
M.E.R.-BEOORDELING

Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling

16 november 2023

RHO ADVISEURS

DATUM 16 november 2023
KENMERK 20230784/111356/MS

PROJECT Bestemmingsplannen natuurproject Lampenbroek
PROJECTLEIDER drs. M.P. Kegler

OPDRACHTGEVER Waterschap Vallei en Veluwe
PROJECTNUMMER 20230784

AUTEUR H.M. Smit, W. Timmerman
STATUS Definitief



INHOUD

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Wat houdt een m.e.r.-beoordeling in?	5
1.3 Waarom een m.e.r.-beoordeling	5
1.4 Leeswijzer	6
2. Plaats en omvang van het project	7
2.1 Plaats van het project	7
2.2 Kenmerken van het project	11
2.3 Cumulatie	15
3. Kenmerken van de milieufactoren	16
3.1 Natuur	16
3.2 Bodem	18
3.3 Water	26
3.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	28
3.5 Verkeer en parkeren	29
3.6 Luchtkwaliteit	29
3.7 Geluid	29
3.8 Externe veiligheid	29
3.9 Maatregelen	30
4. Conclusie	32
Bijlagen bij aanmeldnotitie	
Bijlage 1 Aeries berekening	
Bijlage 2 Quickscan flora en fauna	
Bijlage 3 Naderonderzoek Das	
Bijlage 4 Milieukundig (water)bodemonderzoek	
Bijlage 5 Nader (Water)bodemonderzoek verdrogingsaanpak	
Bijlage 6 Onderzoek Niet Gesprongen Explosieven	
Bijlage 7 Proces-Verbaal van Oplevering (PVvO) Detectiewerkzaamheden	
Bijlage 8 Achtergronddocument hydrologie	
Bijlage 9 Archeologisch onderzoek	

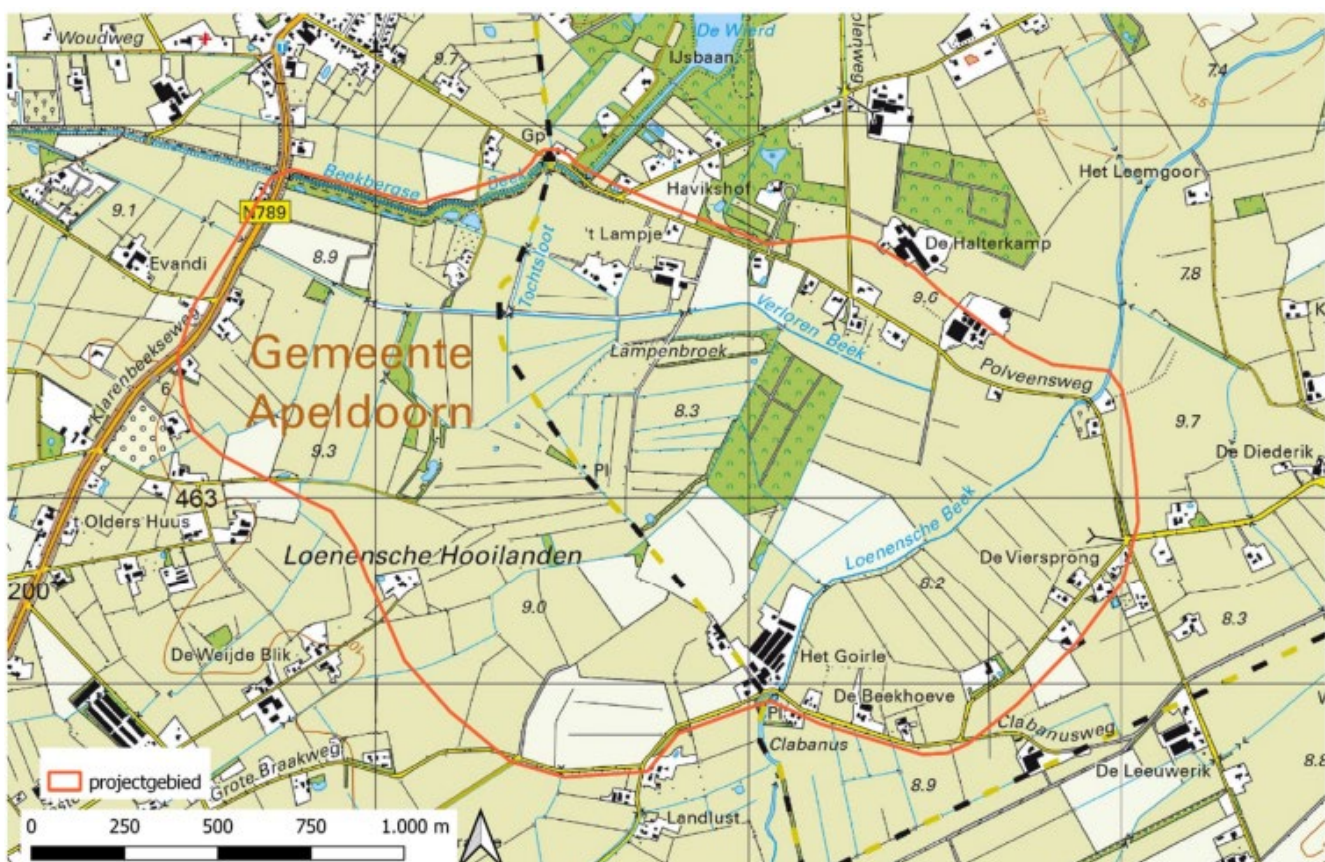
1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Lampenbroek is een natuurgebied gelegen op de grens van de gemeenten Apeldoorn en Voorst met natte, bloemrijke hooilanden, houtwallen en vochtige bossen. Het gebied wordt gevoed vanuit het Veluwemassief en krijgt meer te maken met verdroging. Om in te spelen op de gevolgen van klimaatverandering en de leefomgeving van mensen, dieren en planten te verbeteren wordt het Gelders Natuurnetwerk op deze locatie vergroot.

In mei 2019 hebben waterschap Vallei en Veluwe, provincie Gelderland en Natuurmonumenten het projectplan "Klimaatverandering en herstel verdroogde natuur Lampenbroek" ondertekend. Daarmee zijn deze partijen gezamenlijk overeengekomen om effectgerichte inrichtingsmaatregelen uit te voeren om meer natte natuur te realiseren en te herstellen en klimaatadaptatie in het gebied te realiseren. Hiervoor zijn bestaande agrarische gronden aangekocht en worden deze gewijzigd naar natuurgebied.

De benodigde herstelmaatregelen zijn inmiddels geheel uitgewerkt. Deze maatregelen worden o.a. uitgevoerd op wat nu nog agrarische gronden zijn. Om uiteindelijk de vergunningen voor deze maatregelen te krijgen, is het noodzakelijk om de voorkomende bestemmingen in het gebied te wijzigen naar de bestemming 'Natuur'. Het gaat in totaal om ruim 110 hectare grond, waarvan 90 hectare agrarisch bestemming wordt gewijzigd naar een natuurbestemming. Ook worden enkele hoofdwatervgangen verlegd. Vanwege de bestemmingswijziging is een nieuw planologisch kader noodzakelijk. Omdat het plangebied is gelegen in de gemeente Apeldoorn en Voorst worden twee bestemmingsplannen voorbereid. Vanuit het Besluit milieueffectrapportage is de wijziging van landbouw naar natuur en of water een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit bij het besluit Bestemmingsplan. Hiervoor dient een m.e.r.-beoordeling te worden opgesteld. Het voorliggend document voorziet hierin.



Figuur 1-1 Ligging plangebied

1.2 Wat houdt een m.e.r.-beoordeling in?

In een m.e.r.-beoordeling wordt getoetst of een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden. De wettelijke regeling voor de m.e.r.-beoordeling gaat uit van het principe 'nee, tenzij'. Dat wil zeggen, een volwaardige m.e.r.-procedure is alleen noodzakelijk als sprake is van 'belangrijke nadelige gevolgen' die het betreffende project voor het milieu kan hebben. Daarbij moet het bevoegd gezag rekening houden met de omstandigheden zoals aangegeven in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling, te weten:

- de plaats van het project;
- de omvang van het project;
- de kenmerken van de potentiële milieueffecten (in samenhang met de eerste twee criteria).

Het bevoegd gezag dient een m.e.r.-beoordelingsbeslissing te nemen, waarin wordt aangegeven of wel of geen MER nodig is, gelet op de omvang van het project, de plaats van het project en de kenmerken van de potentiële (milieu)effecten en mogelijke mitigerende maatregelen. Deze beslissing wordt als bijlage bij het bestemmingsplan opgenomen.

1.3 Waarom een m.e.r.-beoordeling

Het planvoornemen voorziet in de wijziging van 90 hectare landbouwgrond naar natuur en water.

Toetsing Besluit milieueffectrapportage

In het Besluit milieueffectrapportage is in onderdeel D 9 van de bijlage opgenomen dat de wijziging of uitbreiding van land-inrichtingsproject m.e.r.-beoordelingsplichtig is bij vaststelling van een bestemmingsplan in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een oppervlakte van 125 hectare of meer. Het plangebied heeft een oppervlakte van 110 hectare waarvan 90 hectare agrarisch gewijzigd wordt naar natuur en blijft daarmee onder de drempelwaarden. Dit betekent dat kan worden volstaan met een zogenaamde 'vormvrije m.e.r.-beoordeling'.

Daarnaast kan een m.e.r.-beoordelingsplicht ontstaan door het verleggen van watergangen en het afplaggen van gronden wanneer er sprake is van een ontgroning zoals bedoeld in artikel 3 van de Ontgrondingenwet. In het Besluit milieueffectrapportage is in onderdeel D16.1 de ontginning dan wel wijziging of uitbreiding van dagbouwminen, met inbegrip van de winning van oppervlaktedelfstoffen uit de landbodem m.e.r.-beoordelingsplichtig in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een terreinoppervlakte van 12,5 hectare of meer. Het te graven oppervlak voor het verleggen van de watergang bedraagt in totaal 1,95 hectare en valt daarmee onder de drempelwaarde. Ook op dit onderdeel kan worden volstaan met een 'vormvrije' m.e.r.-beoordeling.

Het te graven oppervlak voor het afplaggen bedraagt maximaal 77 hectare. In onderdeel C 16.1 van het Besluit milieueffectrapportage is de drempelwaarde van 25 hectare opgenomen. De drempelwaarde wordt overschreden waardoor bij het besluit ontgrondingenvergunning een planMER plicht ontstaat.

Ontgrondingenvergunning en kaderstellend plan

Een ruimtelijk plan kan kaderstellend zijn als deze voorziet in de regeling voor milieubelastende activiteiten waarop nog een besluit moet worden genomen. Bijvoorbeeld een ontgrondingenvergunning. Op basis van het ontgrondingenbeleid van de provincie Gelderland ontstaat een vergunningsplicht als meer dan 3.000 m² grond met een diepte van meer dan 3 meter en een totaal volume van 3000 m³ wordt ontgraven. Voor het project wordt maximaal 19.554 m³ ontgraven waar mogelijk hergebruikt en of afgevoerd. Voor het afplaggen van de gronden wordt circa 77.000 m² tot een maximale diepte van 0,40m ontgraven. In totaal zal 30.800 m³ worden afgeplagd en hergebruikt binnen het plangebied.

Vrijstelling

Bepaalde natuurbouwprojecten en werkzaamheden, die door de Provincie, het Rijk of het Waterschap worden uitgevoerd zijn vrijgesteld van vergunningplicht. Op basis van het ontgrondingsbeleid van de provincie Gelderland gelden de volgende voorwaarden voor een vrijstelling van vergunningplicht:

- ontgrondingen van ten hoogste drie meter diep met een oppervlakte van maximaal 3.000 vierkante meter en met een volume van ten hoogste 3.000 kubieke meter;
- ontgrondingen ten behoeve van het realiseren of wijzigen van natuurbouwprojecten van ten hoogste een halve meter diep;
- het aanleggen, verzwaren en verwijderen van waterkeringen en de daarvoor noodzakelijke voorlandverbetering met uitzondering van dijken die geen waterkerende functie meer hebben;
- het aanleggen of verbreden van watergangen ten behoeve van de verbetering van de waterhuishouding van ten hoogste drie meter diep waar bij aanleg en bij verbreding de bovenbreedte ten hoogste tien meter bedraagt
- de aanleg van natuurvriendelijke oevers mits deze beperkt blijft tot een strook van ten hoogste tien meter voor iedere oever uit de insteek van de watergang;
- het verrichten van ontgrondingswerkzaamheden door of namens de waterbeheerder ten behoeve van natuurbouwprojecten in het kader van de Kaderrichtlijn Water ter uitvoering van een maatregel uit een bestemmingsplan of een projectplan als bedoeld in de Waterwet (zie toelichting)

Toelichting

- *Eerste lid, sub I: Het gaat bij deze vrijstelling om maatregelen e/o werkzaamheden in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW), zoals de aanleg van geulen, uiterwaardvergravingen, herstel van beekmondingen en de realisatie van natuurvriendelijke oevers.*
- *Vierde lid: Deze vrijstelling geldt alleen voor zover de ontgrondingswerkzaamheden nodig zijn ter uitvoering van de desbetreffende, concrete maatregel. Als ter plaatse voor een ander doel een forsere ontgroning nodig is, kan dat niet zonder ontgrondingenvergunning op basis van onderdeel I van het eerste lid. De waterbeheerder zal of gebruik moeten maken van een andere vrijstelling uit het eerste lid of alsnog een ontgrondingenvergunning voor dit 'meerwerk' moeten aanvragen.*

Conclusie

De uitvoering van herstelmaatregelen binnen het natuurgebied Lampenbroek vallen onder het regime van de Provincie, Waterschap en Natuurmonumenten. De werkzaamheden in de bodem voldoen aan de voorwaarden voor vrijstelling van vergunningplicht. Er worden namelijk watergangen verlegd ten behoeve van de verbetering van de waterhuishouding waarbij de maximale diepte en breedte niet wordt overschreden. Het plaggen valt onder natuurbouwprojecten van maximaal een halve meter diep. Ook deze activiteit is vrijgesteld van vergunningplicht. Dat maakt dat voor de activiteit ontgronden geen vergunningplicht geldt maar met een melding kan worden volstaan. Het bestemmingsplan is daardoor niet kaderstellend voor een nog te nemen besluit. Bij deze melding is wel een 'vormvrije' m.e.r.-beoordeling noodzakelijk. Het voorliggend document voorziet hierin.

1.4 Leeswijzer

Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie:

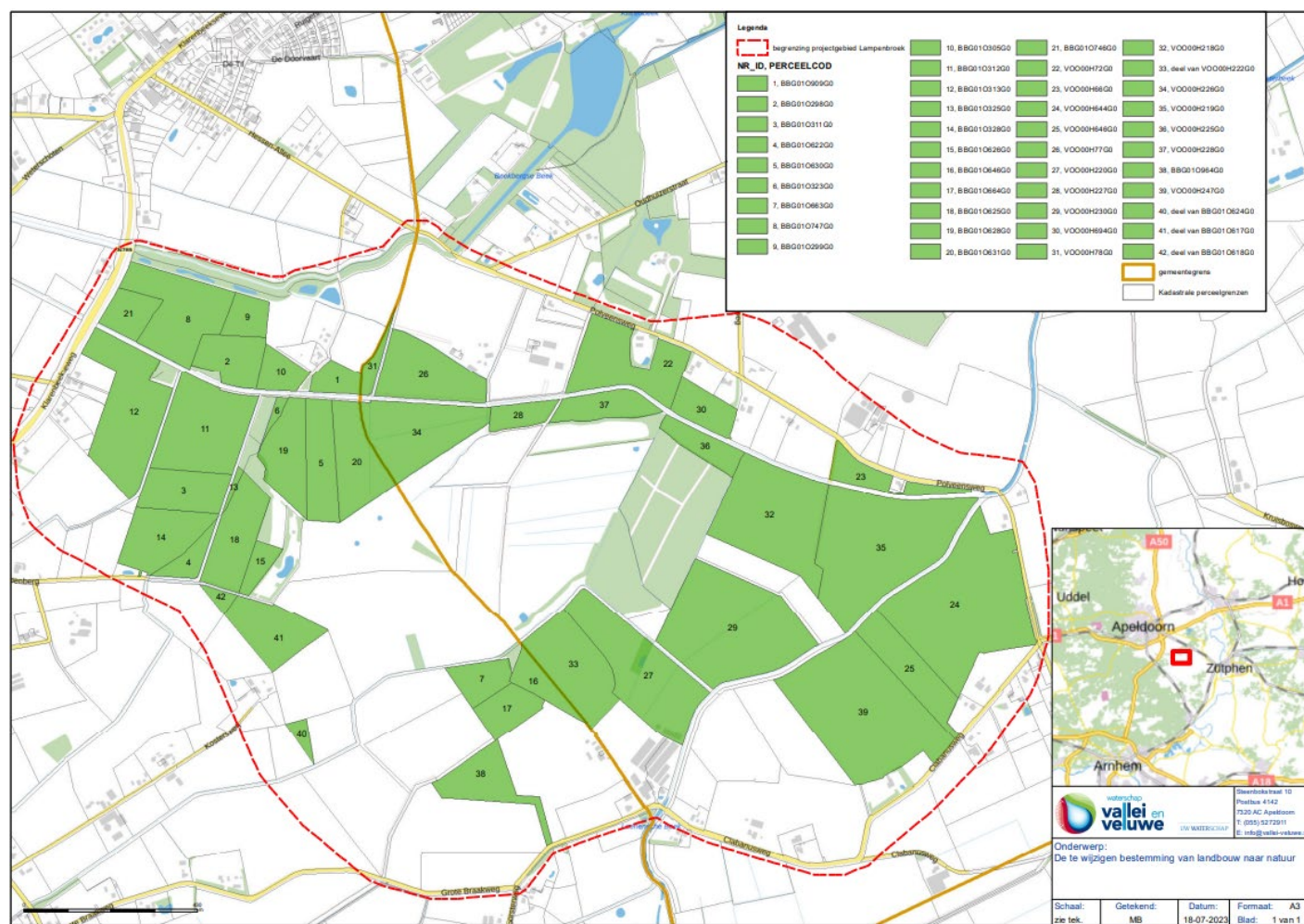
- beschrijft in hoofdstuk 2 de plaats en omvang van het project;
- licht in hoofdstuk 3 de verwachte effecten voor de verschillende milieueffecten toe;
- geeft ten slotte in hoofdstuk 4 de conclusie weer voor de m.e.r.-beoordeling.

Bij de analyse in hoofdstuk 2 en 3 gebruik gemaakt van informatie uit de onderzoeken toegevoegd aan de bijlagen.

2. PLAATS EN OMVANG VAN HET PROJECT

2.1 Plaats van het project

Op de overgang van de Veluwe naar het IJsseldal ten zuiden van Klarenbeek ligt het natuurgebied Lampenbroek. In het natuurgebied komen de Verloren Beek en de Loenensche Beek samen en stromen verder als de Voorsterbeek. In het verleden kwamen hier schraalgraslanden en broekbossen voor. Het project Verdrogingsaanpak Lampenbroek heeft o.a. tot doel de hydrologische omstandigheden voor de natte schraalgraslanden te verbeteren. Hiervoor zijn herstelmaatregelen noodzakelijk. Op de gronden uit Figuur 2-1 zijn de landbouwpercelen waarop de herstelmaatregelen worden uitgevoerd aangegeven met een groene kleur. Dit zijn ook de percelen met de beoogde bestemmingswijziging van Agrarisch naar Natuur. Met de gele lijn is de gemeentegrens weergegeven. Het linker gedeelte behoort tot de gemeente Apeldoorn en het rechter gedeelte behoort tot de gemeente Voorst. Ook worden de bestaande natuurpercelen meegenomen in de bestemmingsplannen.



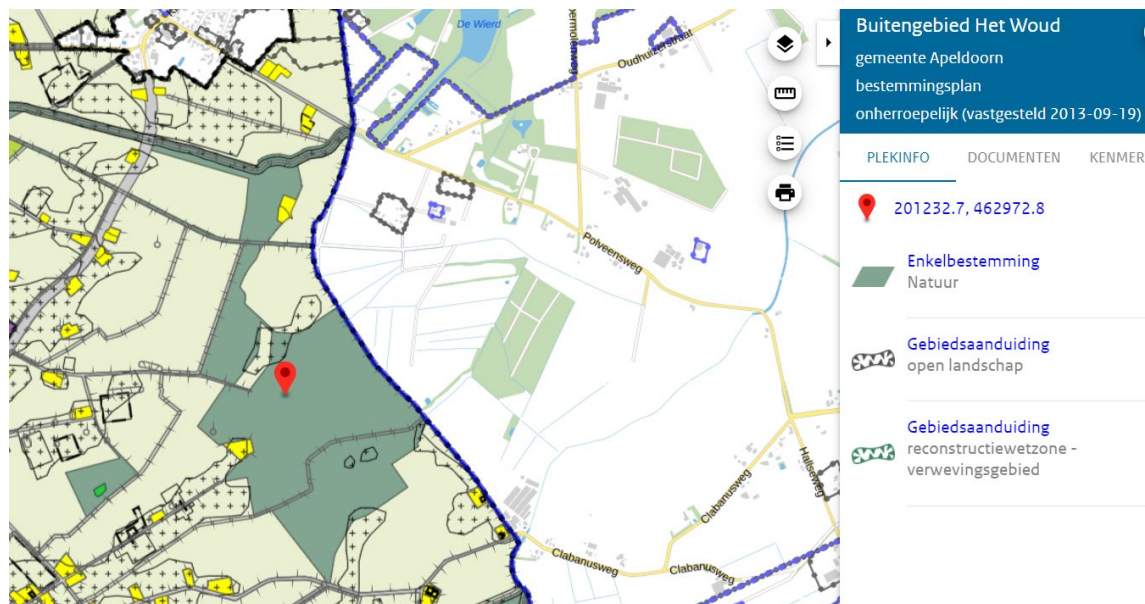
Figuur 2-1 Overzicht te wijzigen bestemmingen (agrarisch naar natuur)

Huidige planologische situatie

De huidige planologische situatie is geregeld in twee bestemmingsplannen. Namelijk Bestemmingsplan Buitengebied het Woud, gemeente Apeldoorn (Figuur 2-2) en Bestemmingsplan Buitengebied, gemeente Voorst (Figuur 2-3). Tevens loopt een klein deel van een nieuwe a-watergang door de woonbestemming van het Voortse bestemmingsplan Polveensweg 23-25, Klarenbeek (onherroepelijk, vastgesteld 20 maart 2023).

Apeldoorn

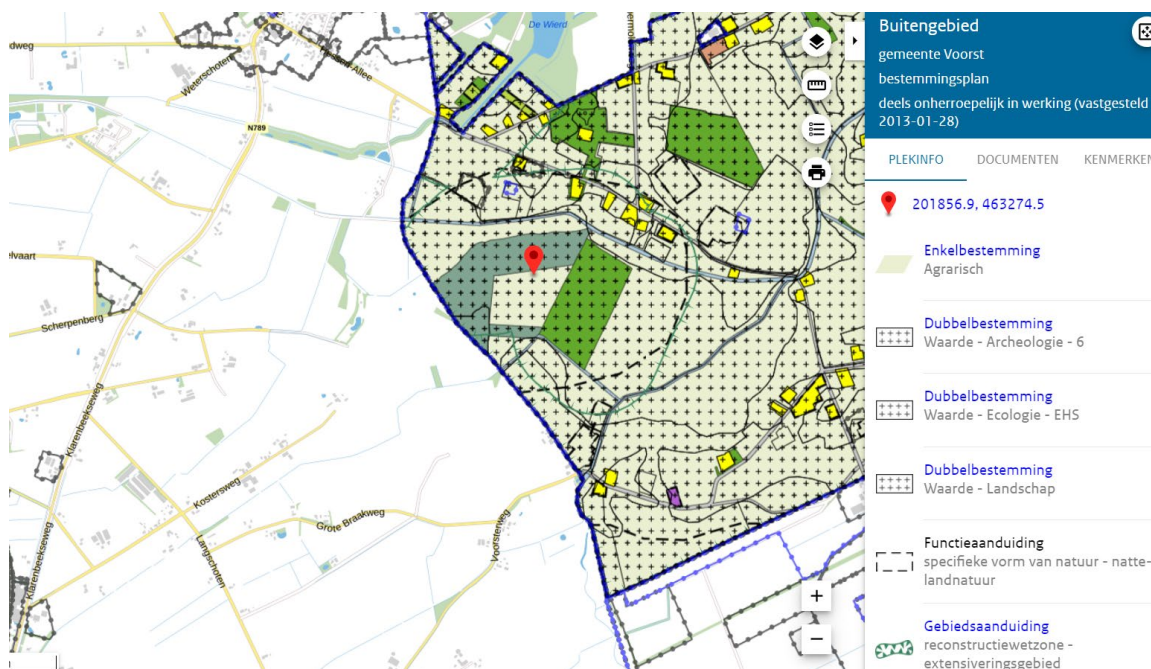
De percelen in de gemeente Apeldoorn maken deel uit van bestemmingsplan Buitengebied Het Woud. Binnen het plangebied komen de bestemmingen Agrarisch, Natuur en Wonen voor. Ook is er een dubbelbestemming waarde Archeologie hoog opgenomen en heeft het gehele gebied een gebiedsaanduiding open landschap. Tevens zijn de dubbelbestemming 'Beken en sprengen' en de gebiedsbestemmingen 'bijzondere bomen' en 'ecologisch water' gelegen in het plangebied.



Figuur 2-2 Bestemmingsplan Buitengebied het Woud, gemeente Apeldoorn, bron: Ruimtelijke plannen

Voorst

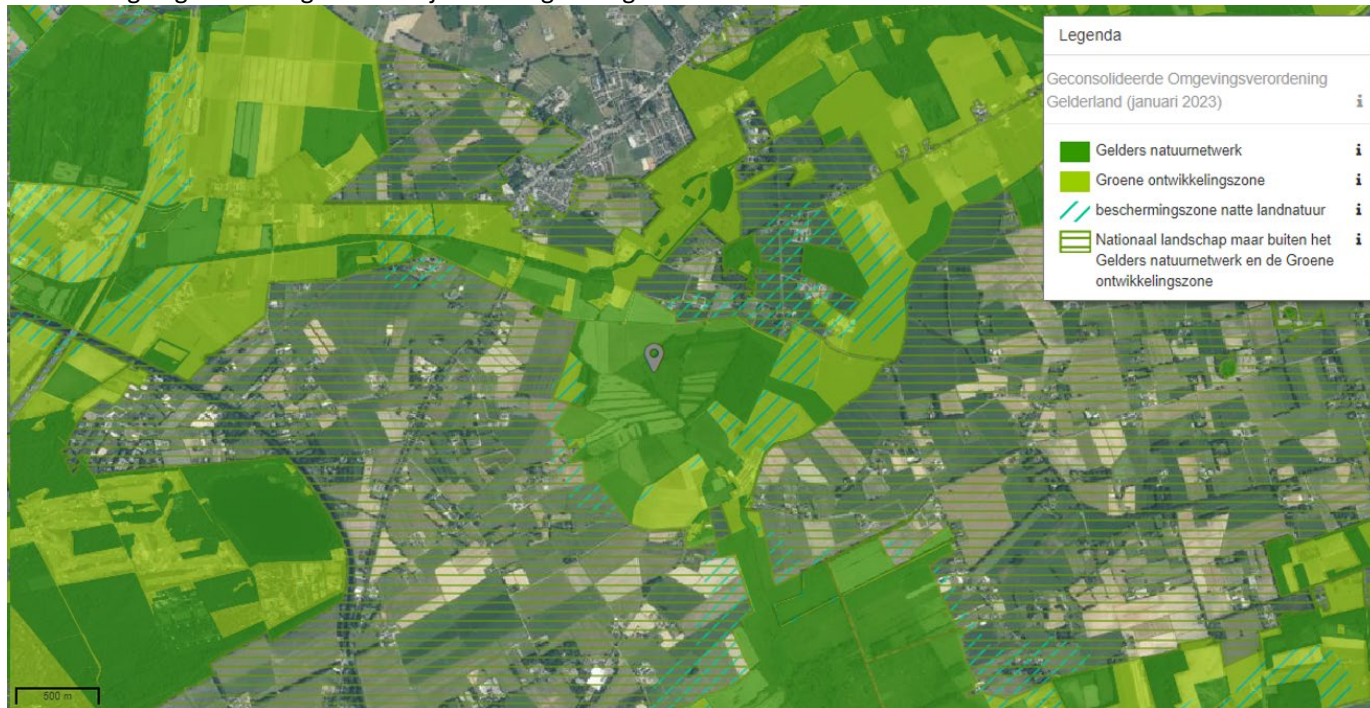
In het huidige bestemmingsplan hebben de beoogde natuurpercelen binnen het plangebied niet allemaal de bestemming Natuur. Een deel van het natuurgebied heeft al wel de bestemming Natuur of Bos. De rest van de gronden hebben nog een Agrarische bestemming. Binnen dit bestemmingsplan zijn ook een aantal dubbelbestemmingen opgenomen waarmee de ecologisch, landschappelijke en archeologische waarden beschermd worden.



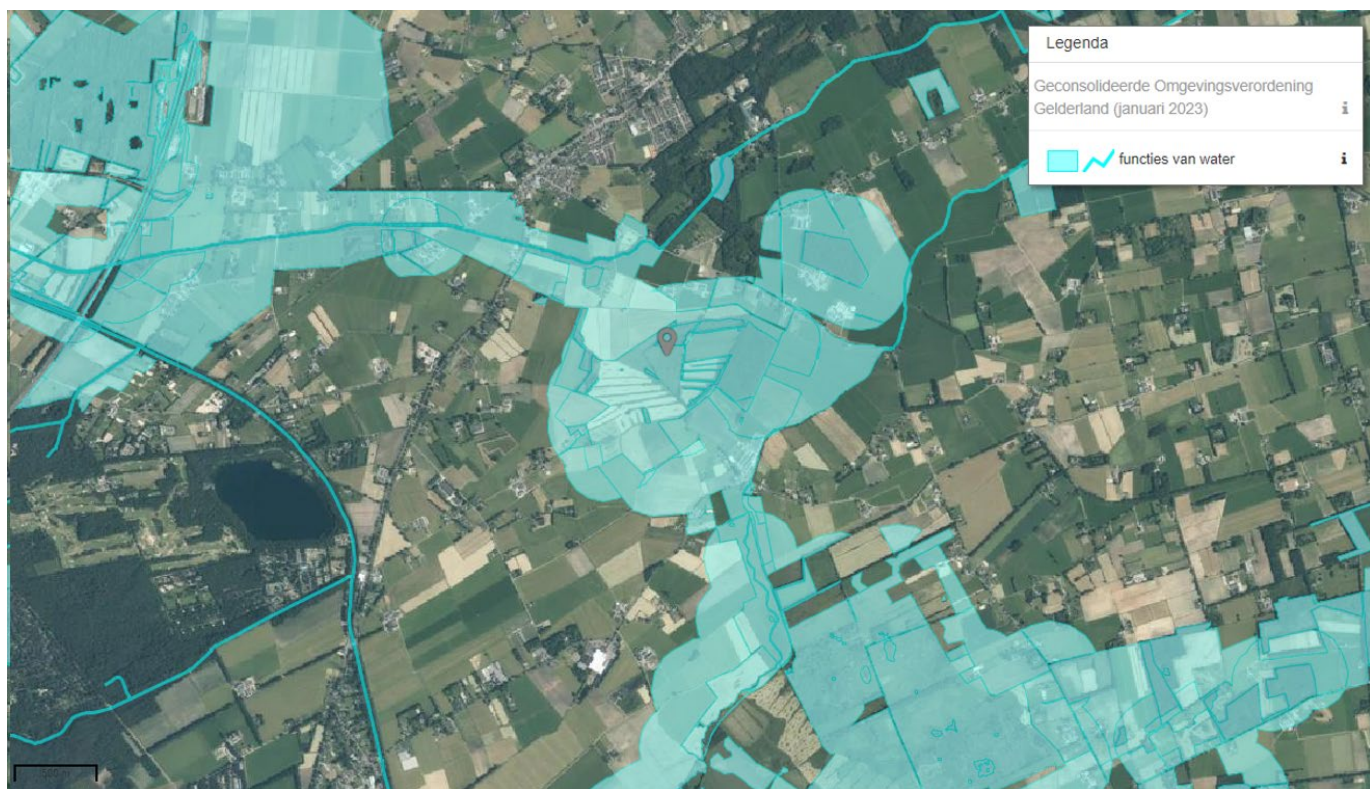
Figuur 2-3 Bestemmingsplan Buitengebied, gemeente Voorst. bron: Ruimtelijke plannen

Ligging ten opzichte van beschermde gebieden

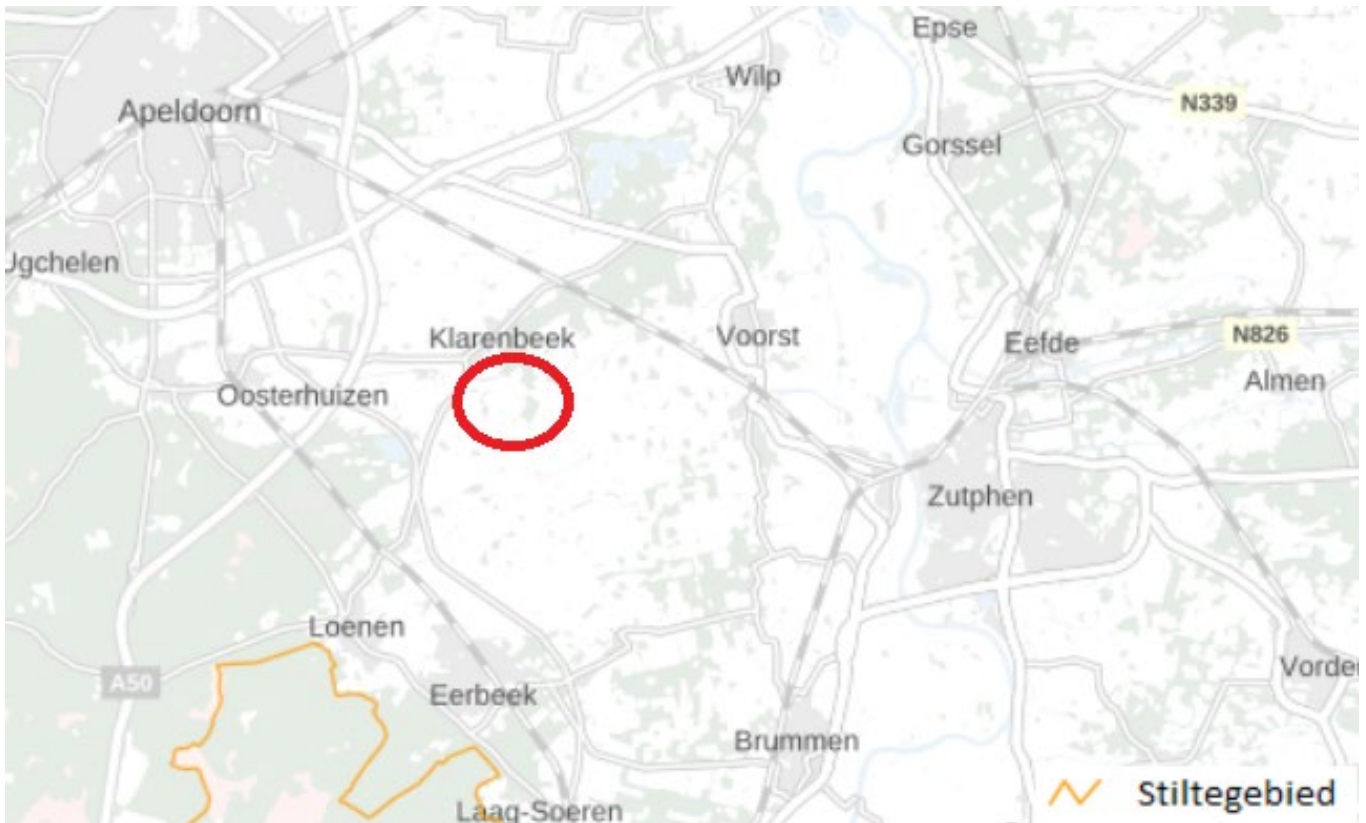
Het plangebied maakt deel uit van het Gelders natuurnetwerk, de groene ontwikkelzone en beschermingszone natte land-natuur dat tevens een intrekgebied vormt voor drinkwater (zie Figuur 2-4 en Figuur 2-5). Het plangebied is niet gelegen in een waterwingebied. Ook vormt het plangebied geen onderdeel van een stilte gebied (Figuur 2-6) of een Natura 2000 gebied (Figuur 2-7). Op circa 1 tot 1,5 kilometer zijn de dichtstbijzijnde Natura 2000 gebieden de Veluwe en Landgoederen Brummen gelegen. Beide gebieden zijn stikstofgevoelig.



Figuur 2-4 Kaart met aandacht voor natuur en landschap uit de Geconsolideerde Omgevingsverordening Gelderland (januari 2023)



Figuur 2-5 Kaart met aandacht voor water uit de Geconsolideerde Omgevingsverordening Gelderland (januari 2023)



Figuur 2-6 Ligging plangebied ten opzichte van stiltegebieden



Figuur 2-7 ligging ten opzichte van N2000 gebieden

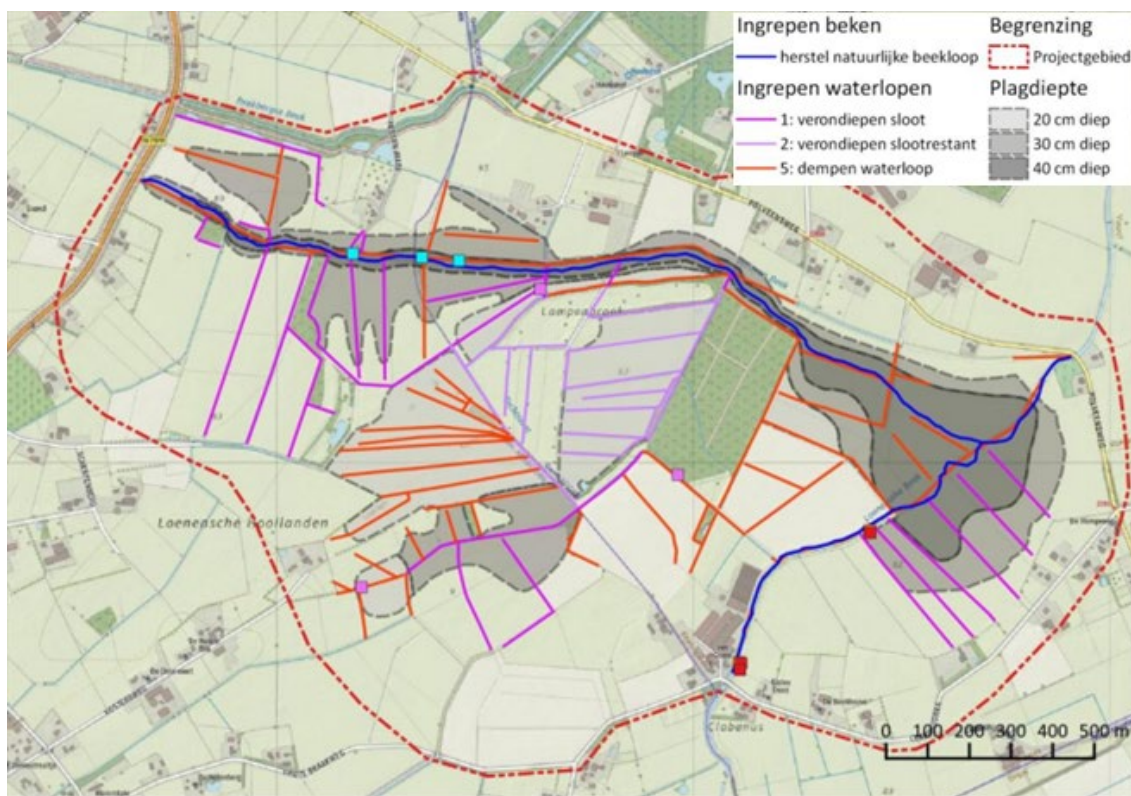
2.2 Kenmerken van het project

Het natuurgebied Lampenbroek kampt met verdroging. Dit ontstaat door te lage grondwaterstanden of doordat de kwelstroom is afgenomen. Als gevolg van verdroging is de biodiversiteit afgenomen. Met het oog op het veranderende klimaat zal de verdroging, zonder maatregelen, verder toenemen en de kwaliteit van het natuurgebied verslechteren.

Waterschap Vallei en Veluwe, provincie Gelderland en Natuurmonumenten hebben het projectplan "Klimaatverandering en herstel verdroogde natuur Lampenbroek" ondertekend. Daarmee zijn deze partijen gezamenlijk overeengekomen om effectgerichte inrichtingsmaatregelen uit te voeren om meer natte natuur te realiseren en te herstellen en klimaatadaptatie in het gebied te realiseren. Er zijn inmiddels diverse onderzoeken uitgevoerd naar welke ingrepen gedaan moeten worden om de doelstelling te halen. Op basis van deze onderzoeken is een definitief ontwerp opgesteld waarin is aangegeven welke maatregelen op welke locatie gaan plaatsvinden. Hieruit is gebleken dat natuurherstelmaatregelen noodzakelijk zijn op bestaande landbouwpercelen, natuurpercelen en watergangen. Voordat deze maatregelen uitgevoerd kunnen worden is het noodzakelijk om circa 90 hectare landbouwgrond de bestemming natuur te geven. Omdat er ook een wijziging gaat plaatsvinden in de ligging van oppervlaktewater zal deze bestemming ook gewijzigd moeten worden. In deze fase van het project worden dan ook twee bestemmingsplannen opgesteld die de bestemmingswijziging van landbouw naar natuur en water faciliteert.

Ingrepen

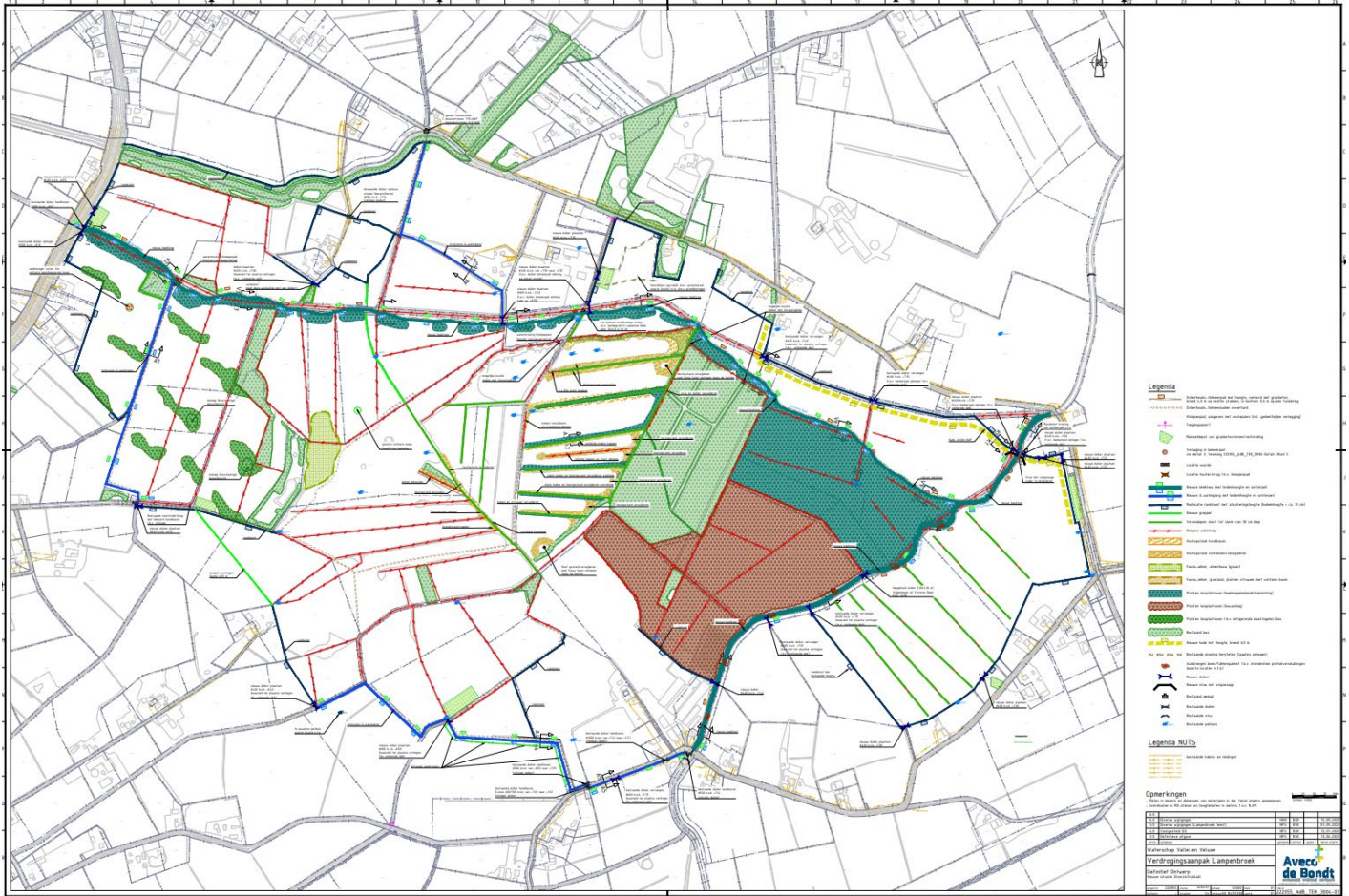
Zoals hiervoor beschreven is er inmiddels een ontwerp voor de herstelmaatregelen opgesteld. Waarbij het ruimtebeslag, de haalbaarheid van de maatregelen en de effecten op hydrologie, ecologie en bodem is onderzocht. Hieruit blijkt dat het omvormen van 90 hectare landbouwpercelen nodig is om de natuurdoelen te behalen en negatieve effecten op bestaande woningen te voorkomen. Het detailniveau van dit ontwerp is relatief hoog voor het bestemmingsplan en kan op onderdelen nog aan wijzigingen onderhevig zijn. Het definitieve inrichtingsplan is op 7 september 2023 vastgesteld. De bestuurlijke vaststelling vindt plaats in december 2023. In deze m.e.r.-beoordeling wordt daarom uitgegaan van de fysieke ingrepen die rechtstreeks met de vaststelling van beide bestemmingsplannen mogelijk zijn. In Figuur 2-8 zijn de fysieke ingrepen op hoofdlijnen weergegeven. Onder deze figuur wordt per ingreep een korte toelichting gegeven.



Figuur 2-8 Fysieke ingrepen

Beekherstel

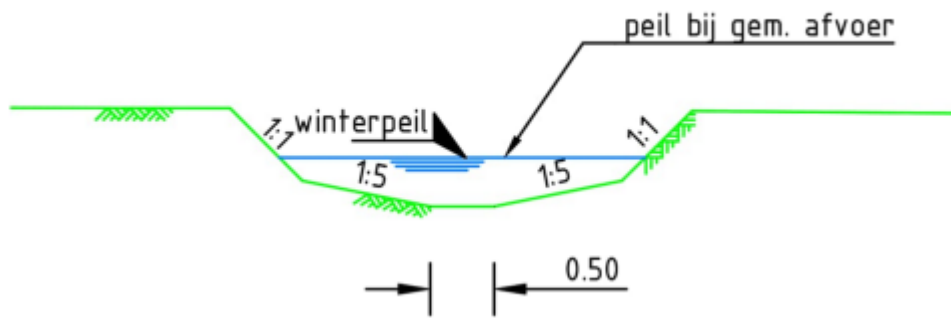
In de jaren 60 van de vorige eeuw is een ruilverkaveling uitgevoerd waarbij de historische beeklopen zijn rechtgetrokken. Op basis van historische kaarten is de oorspronkelijke ligging van deze beken bepaald. Met het ontwerp van de beken wordt rekening gehouden met de historische ligging en meandering. Met het project worden ingrepen uitgevoerd aan de Verloren beek (west-oost) en de Loenense Beek(zuidoost).



Figuur 2-9 Definitief ontwerp

Verloren Beek

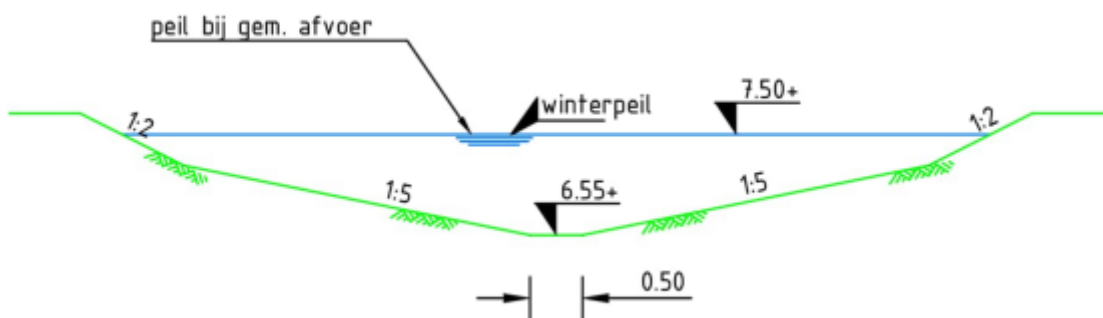
In het noorden van het plangebied van west naar oost loopt de Verloren beek. Aan de oostzijde wordt deze beek weer volgens de oorspronkelijke ligging aangesloten de Loenense Beek dat gezamenlijk overgaat in de Voorsterbeek. Voor de Verloren Beek is een nieuw profiel ontwikkeld, waarmee de doelstellingen van het project behaald kunnen worden. Dit profiel is ca 50 cm diep en heeft een vlakke bodem, met onderwater flauwe taluds en met aan de zijkanten een talud van 1:1. Zo krijgt het profiel van de beek het meest natuurlijke profiel, wat goed te realiseren en onderhouden is en kan er nog enige morfologische ontwikkeling plaats vinden in de toekomst. Er zal bij een T1 situatie (neerslag dat gemiddeld 1 x per jaar plaatsvindt) geen inundatie plaatsvinden buiten de beek. Bij een T10 of T100 situatie zal de beek wel inunderen op het naastgelegen maaiveld. De Verloren Beek kan vanaf één zijde worden onderhouden, omdat de breedte van de beek maximaal 6,0 meter is. Vanwege vegetatieherstel is het regelmatig ontvangen van nutriëntrijk water onwenselijk.



Figuur 2-10 Principe dwarsprofiel Verloren Beek

Loenense Beek

Het zuidelijke traject van de Loenense Beek (nabij de Clabanusweg) ligt de westoever ca 1,00 m boven het nieuwe waterpeil. Aan de westoever wordt daarom het onderhoudspad gerealiseerd. Aan de oostzijde is reeds een natte zone dat doorontwikkeld wordt. De huidige bodem van de Loenense Beek ligt ca 1,75 m onder maaiveld. Hiermee heeft de Loenense Beek een drainerend effect op het gebied Lampenbroek. Uit de modelberekeningen is gebleken dat het traject tot de samenkomst met de Verloren Beek, de Loenense Beek volstaat met de huidige breedte bij een waterdiepte van ca 1,00 m. Dit betekent dat de huidige beek circa 50 cm verondiept moet worden om het waterpeil circa 25 cm onder de insteek van het talud te houden. Daarbij worden de onderwatertaluds aangepast naar 1:5 om een vloeiende overgang naar de naastgelegen semi-)natte natuur te creëren. Bij afvoeren die groter zijn dan die 1 x per jaar voorkomen, zal het maaiveld rond de Loenense Beek inunderen.



Figuur 2-11 2 Principe dwarsprofiel Loenense Beek

Overige A-watergangen

Door de maatregelen binnen het project Lampenbroek zijn er een aantal bestaande A-watergangen die hun functie gaan verliezen of worden verlegd. Door het verleggen van de watergangenstructuur wordt een aantal B-watergangen opgewaardeerd naar A-watergangen. De watergangen stromen uit in de Verloren Beek en de Loenense Beek. Langs de nieuwe A-watergangen komen onderhoudspaden om beheer door het waterschap mogelijk te maken. De volgende uitgangpunten voor de nieuwe of opgewaardeerde A-watergangen worden volgens de Legger gehanteerd:

- Taluds 1:2
- Watergang maximale bovenbreedte 6,00 m
- Onderhoudsstrook 5,00 m
- Duikers minimaal Ø600 mm Overige waterlopen

Randsloten

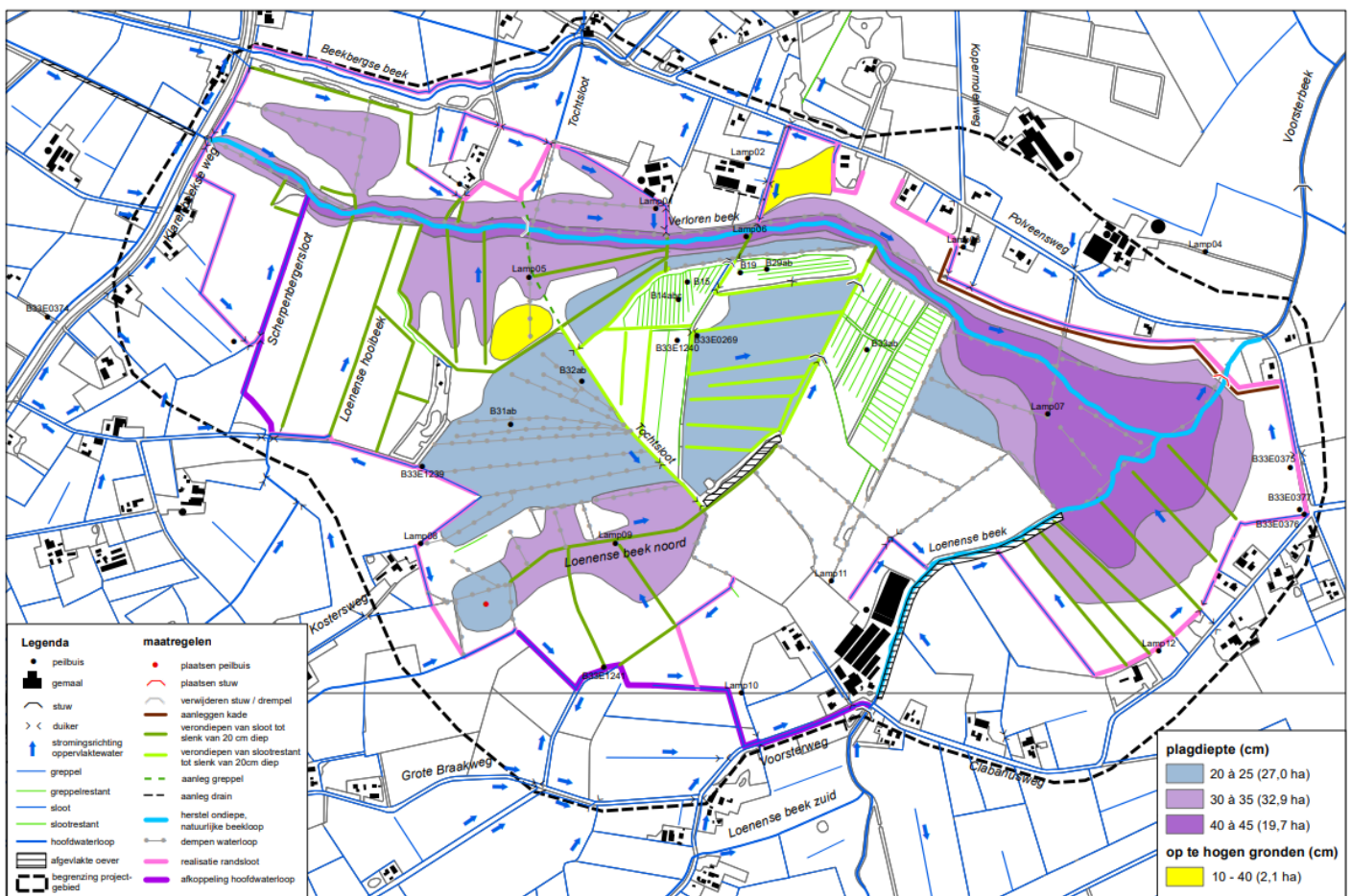
Door de verondieping van de beken en het dempen van vele C-watergangen zal de grondwaterstand stijgen. Om te voorkomen dat percelen buiten het natuurgebied wateroverlast zullen ondervinden, wordt op de grens van het natuurgebied een

randsloot aangelegd. Deze zorgt er voor dat er in de omringende percelen niet te hoge grondwaterstanden als gevolg van het plan ontstaan. Voor een deel zijn de randsloten reeds bestaande watergangen en worden deze aangepast om een nieuwe functie te krijgen. Waar de randsloot een A-watergang was, behoudt die zijn status. Voor de overige randsloten stelt het waterschap een B-status voor. Voor het profiel van deze sloten wordt in eerste instantie uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Taluds 1:1
- Bodembreedte 0,50 m
- Diepte vanaf maaiveld tenminste 0,50 m
- Duikers minimaal Ø 400 mm

Plaggen

Op basis van het uitgevoerde bodemchemisch onderzoek (B-WARE, 2012 en 2020) volgt dat zowel in het bestaande natuurgebied als in het uitbreidingsgebied de toplaag van de bodem (zeer) fosfaatrijk is en dat de bodemlaag die direct onder de toplaag ligt over het algemeen gelijk al fosfaatarm is. In samenhang hiermee is het afplaggen van de toplaag de meest (en enige) effectieve maatregel voor realisatie van de benodigde verschraving van de bodem. Aangezien de bodemlaag hieronder niet alleen fosfaatarm is, maar ook sterk lemig, ijzerrijk en goed gebufferd, is het afplaggen van de toplaag hier een kansrijke maatregel voor het op korte termijn herstellen van soortenrijke, natte schraalgraslanden (mits ook het hydrologische systeem wordt hersteld, zodat het kwelwater weer goed in de toplaag van de bodem kan gaan doordringen). Langs de beeklopen wordt deze nutriëntrijke toplaag afgeplagd tot een maximale diepte van 0,45 meter. Er wordt circa 77 hectare afgeplagd.



Figuur 2-12 Het te plaggen gebied

Grondbalans

In totaal wordt 25.454 m² A-watergang gedempt en wordt 19.554 m² oppervlaktewater gegraven. Uitgaand van een gemiddelde diepte van circa 1 meter, wordt circa 19.554 m³ ontgraven ten behoeve van het aanleggen van oppervlaktewater. De vrijkomende grond wordt waar mogelijk hergebruikt bij het dempen van de watergangen.

In totaal zal 26.500 m³ worden afgeplagd. De vrijkomende 'schone' grond wordt wanneer nodig tijdelijk in depot gezet en binnen het project hergebruikt bij het ophogen van gronden. Voor het ophogen van de gronden is circa 21.000 m³ nodig. De gronden waarop verontreiniging is aangetroffen wordt afgevoerd naar een erkende verwerker. In principe wordt uitgegaan van een gesloten grondbalans maar vanwege de kwaliteit van de gronden wordt aanvoer van 'schone' grond niet uitgesloten. Ook wordt uitgegaan dat de werkzaamheden binnen een jaar uitgevoerd kunnen worden. De definitieve wijze van uitvoer, de tijdsduur en de totale hoeveelheden worden nog verder uitgewerkt in het projectplan water.

Tabel 2-1 Overzicht te graven en te dempen watergangen

Te dempen A-watergangen	lengte (m)	breedte (m)	oppervlak (m2)	
Loenense Beek	565	7,0	3.955	
Verloren Beek	2.300	6,8	15.640	
Loenense Hooibeek	480	2,8	1.344	
Loenense Beek Noord	1.150	3,3	3.795	
Tochtsloot	180	4,0	720	
			25.454 m2	
Te graven watergangen/sloten	lengte (m)	breedte (m)	oppervlak (m2)	
Loenense Beek	630	8,0	5.040	
Verloren Beek	2.240	3,4	7.616	
Verlegging Loenense Beek Noord	1.025	3,6	3.690	
Verlegging Tochtsloot	330	3,3	1.089	
Tochtsloot (handhaven/aanpassen)	220	4,0	880	
Scherpenbergersloot	590	2,1	1.239	
			19.554 m2	

2.3 Cumulatie

Voor zover bekend zijn er geen beoogde ontwikkelingen in de directe omgeving van het plangebied. Er is daarom geen sprake van een cumulatie van milieueffecten vanwege omliggende projecten.

3. KENMERKEN VAN DE MILIEUFACTOREN

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste milieueffecten van de beoogde ontwikkeling beschreven ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit toekomstige situatie, gebaseerd op de huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen en trends. De effectbeoordeling in dit hoofdstuk is gebaseerd op expert judgement/diverse onderzoeksrapporten/de informatie uit het bestemmingsplan dat voor de beoogde ontwikkeling is opgesteld.

3.1 Natuur

Gebiedsbescherming

Natura 2000

Het plangebied is niet gelegen binnen de grenzen, of in de directe nabijheid van een gebied dat aangewezen is als Natura 2000. Vanwege de afstand en de aard van het planvoornemen zijn effecten zoals areaalverlies, verstoring en of verdroging uitgesloten. De meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden, Veluwe en Landgoederen Brummen bevinden zich op circa 1 tot 1,5 kilometer afstand van het plangebied. Beide gebieden zijn stikstofgevoelig. De beoogde ontwikkeling mag niet leiden tot een toename van stikstofdepositie op verzuringsgevoelige habitats binnen Natura 2000. In Aeries-calculator is het projecteffect in de aanlegfase berekend. Op voorhand kan namelijk uitgesloten worden dat de gebruiksfase van de bestemming natuur niet zal leiden tot een negatief effect op nabij gelegen natura 2000 gebieden. Het projecteffect is de toevoeging van functies van het planvoornemen ten opzichte van de feitelijke, (planologisch) legale situatie.

Uit de berekening (bijlage 1) blijkt dat per saldo geen sprake is van rekenresultaten hoger dan 0,00 mol/ha/jr. Het project is niet in strijd met de Wet natuurbescherming. Ook is er geen sprake van een vergunningplicht onder de huidige wet en regelgeving.

Gelders Natuurnetwerk

De omzetting van de agrarische bestemming naar natuur dat onderdeel gaat uitmaken van het Gelders Natuurnetwerk is een positief effect. Door het realiseren van natte schraallanden en bossen wordt voldaan aan de doelstellingen voor dit gebied. Ook wordt het areaal van het natuurnetwerk vergroot.

Soortenbescherming

Effecten op beschermde soorten kunnen ontstaan door de aanlegwerkzaamheden van de uit te voeren herstelmaatregelen. Het afplaggen van de fosfaatrijke bovengrond en het dempen/ graven van watergangen zijn redenen om een quickscan ecologie uit te voeren. In 2022 is door Ecologica het plangebied bezocht. De bevindingen zijn opgenomen in bijlage 2. daaropvolgend is voor de voorkomende beschermde soorten een naderonderzoek uitgevoerd (bijlage 3). Hieronder worden deze soorten, de effecten en de mitigerende maatregelen beschreven.

Dassen

Het blijkt dat direct aangrenzend van de geplande maatregelen twee dassenburchten aanwezig zijn. Daarnaast blijkt Lampenbroek een leefgebied is van een familie dassen. Door het omvormen van een groot deel van deze omliggende graslanden naar natvochtig bos of natte schraallanden en andere extensieve graslanden neemt de oppervlakte goed foerageergebied binnen 500 meter afstand van de burchten in meer of mindere mate af. Bij de oostelijke (bij)burchten verdwijnt dit bijna volledig en daarom is het te verwachten dat deze verblijfplaatsen zullen worden verlaten. Bij de hoofdburcht in het westen zijn de effecten minder groot en deze burcht kan blijven functioneren. In het naderonderzoek zijn de volgende mitigerend maatregelen opgenomen:

- Het deelgebied lampenbroek-West wordt als halfopen gebied met bosschages en graslanden ingericht en ontwikkeld. Door de dekking wordt dit hele gebied voor de dassen goed bereikbaar. De graslanden worden niet geplagd en beheerd met een combinatie van extensieve begrazing en maaibeheer. In de eerste (vijf) jaren zal een intensief maaibeheer worden gevoerd om te versralen. Door de combinatie van voedselrijke grond en tamelijk frequent maaien kan dit gebied dan functioneren als goed foerageergebied. Met de tijd zal de bodem schraler en mogelijk zuurder worden en het maaibeheer worden geëxtensieerd en daarmee neemt de waarde als foerageergebied af. Dit dient in de gaten

gehouden te worden en wanneer de waarde voor de dassen te veel afneemt, dienen maatregelen getroffen te worden.

- In het bos ten noorden van de westelijke burcht kan een kunstburcht worden aangelegd. Hier kunnen de dassen een nieuwe bijburcht maken ter vervanging van de oostelijke bijburchten.
- De aanplant van de bosschages in Lampenbroek-West dient zo snel mogelijk, najaar 2023, te worden geplant zodat dit gebied door de dekking snel geschikt is voor de dassen. Dan kan elders in foerageergebied worden ingegrepen.
- De verwachting is wel dat met de voorgestelde maatregelen de dassen in Lampenbroek zullen blijven, maar mogelijk zal het aantal dassen afnemen.

De herinrichting van Lampenbroek leidt daarom ook met de mitigerende maatregelen tot een aantasting van verblijfplaatsen van de das. Dat is een overtreding van de Wet natuurbescherming en daarom is een ontheffing vereist om de ingrepen te kunnen uitvoeren. Omdat voor het ontwikkelen van natte schraallanden en bossen geen reële alternatieve locaties voorhanden zijn, omdat het ontwikkelen van natuur een geldig belang is om ontheffing te kunnen verlenen en omdat de staat van instandhouding van de das door het nemen van mitigerende maatregelen kan worden gewaarborgd, wordt aan de voorwaarden voor ontheffing verlening gedaan. (Voor de ontheffingsaanvraag dient nog een activiteitenplan te worden opgesteld).

Kleine marterachtigen

In Lampenbroek is veel geschikt leefgebied voor kleine marterachtigen aanwezig in de vorm van extensieve graslanden, grotere en kleinere bosjes, lijnvormige beplantingen, ruigtes, greppels en oevers van sloten en beken. Alle drie de kleine marters, bunzing, hermelijn en wezel zijn daarom in het gebied te verwachten. De soorten verschillen in biotoopvoorkeur, maar de extensieve graslanden met greppels en sloten en de oevers van de beken vormen voor alle drie de soorten een onderdeel van het leefgebied. Uit het naderonderzoek blijkt:

- Dat met het afplaggen van grote delen van deze extensieve graslanden en het herprofilen van beken leefgebied van deze marters wordt aangetast. Daarbij is aantasting van verblijfplaatsen, hetzij direct of indirect door verlies aan foerageergebied, niet uit te sluiten en daarmee is sprake van een overtreding van Artikel 3.10, onderdeel A Wet natuurbescherming.
- De effecten op de lokale populaties kunnen worden verzacht door voorafgaande aan de werkzaamheden gebiedsdelen met intensief agrarisch gebruik om te vormen tot geschikt leefgebied waarnaar de marters kunnen uitwijken wanneer deze door de werkzaamheden worden verstoord. De belangrijkste maatregel daarvoor is het extensiveren van het maaibeheer. Daarnaast kan door het creëren van nestgelegenheden de functionaliteit van nieuwe leefgebieden worden versterkt.
- De geplagde gebiedsdelen worden met het ontwikkelen van de vegetatie weer geschikt als leefgebied voor kleine marters. Door deze inrichtingsmaatregelen verspreid over meerdere jaren uit te voeren is steeds voldoende alternatief leefgebied beschikbaar.
- Tenslotte is het belangrijk om de verbindingen met leefgebieden in de omgeving in stand te houden zodat dieren de mogelijkheid hebben daarnaar uit te wijken en naderhand weer terug te keren. De oevers van de beken vormen de belangrijkste migratieroutes.

Uilen

Indirecte effecten op de Kerkuil en de Ransuil kunnen niet op voorhand worden uitgesloten. Uit het naderonderzoek blijkt: Geconcludeerd kan worden dat de ingrepen tijdelijk een negatief effect hebben op de functie als foerageergebied voor de kerkuil en mogelijk ransuil. De kans dat dit een negatief effect heeft op het functioneren van een broedgeval is (zeer) klein, maar niet geheel uit te sluiten wanneer de 'kruiden- en faunarijke graslanden' wel een essentieel foerageergebied voor een nabijgelegen nestplaats vormen en deze geheel geplagd worden voordat in de agrarische delen nieuw geschikt foerageergebied is ontstaan. Wanneer hier sprake van is wordt geadviseerd een ontheffing voor aantasting van een nestplaats van de kerkuil en ransuil aan te vragen. De provincie kan dan alsnog concluderen dat van een overtreding geen sprake is, maar dan heeft zij de situatie kunnen beoordelen.

- Wanneer wel gefaseerd kan worden gewerkt is de kans op een negatief effect op een nestplaats nihil en is geen sprake van een overtreding.

Bittervoorn en zoetwatermosselen

De bittervoorn komt in de Verloren beek en Loenensche beek voor. Zoetwatermosselen, die de vissen gebruiken voor de voortplanting, zijn aanwezig in de Loenensche beek en de benedenloop van de Verloren beek. Door de werkzaamheden gaat leefgebied tijdelijk verloren en kunnen bittervoorns worden gedood. Zoetwatermosselen zullen zeker slachtoffer worden van de werkzaamheden, maar kunnen waarschijnlijk deels overleven. De mate van deze effecten is afhankelijk van de uitvoering van de ingrepen. De bittervoorn is niet beschermd, dus een ontheffing is voor deze soort niet aan de orde. Bij de aanlegwerkzaamheden kunnen de volgende maatregelen worden uitgevoerd om nadelige effecten te voorkomen:

- Door bij het dempen van de oude lopen stroomafwaarts te werken, kunnen slachtoffers onder bittervoorns groten-deels vermeden worden.
- Door bij baggerwerk in de uitgekomen bagger naar zoetwatermosselen te zoeken, deze in bassins te parkeren en later terug te zetten, is het herstel van het leefgebied van bittervoorns het beste gewaarborgd.
- De ingrepen hebben ter plekke, mogelijk, forse effecten op de bittervoorn, maar de soort zal zich kunnen handhaven en de populatie kan zich herstellen. Door het toepassen van mitigerende maatregelen worden de effecten verminderd en zal dit herstel beter verlopen.

Overige 'streng' beschermde soorten

Op de Europees streng beschermde soorten zoogdieren als de Otter en Vleermuizen zijn geen effecten te verwachten. Ditzelfde geldt ook voor nestelende vogels of jaarrond beschermde vogelnesten. De poelkikker komt mogelijk in het gebied voor maar nadelige effecten zijn niet te verwachten door de geplande ingrepen.

Waterplanten

De groeiplaatsen van de waterplanten brede waterpest en waterviolier zullen waarschijnlijk door het dempen en verondiepen van waterlopen verdwijnen. Het is mogelijk dat beide soorten op eigen kracht terugkomen, maar dat is niet gegarandeerd. De kans daarop lijkt bij brede waterpest in de nieuw uitgegraven Verloren beek niet zo groot. Waterviolier zal waarschijnlijk in het vernatte gebied wel op nieuwe plekken verschijnen. Beide waterplanten zijn niet beschermd en een ontheffing is niet aan de orde. Met een maatregel kunnen effecten op deze soorten wel worden voorkomen:

- Door brede waterpest van de oude naar de nieuwe loop van de Verloren beek over te zetten en door de groeiplaatsen van waterviolier te sparen bij het verondiepen, wordt meer zekerheid verkregen voor behoud en uitbreiding van deze soorten.

Conclusie

Op basis van de afstand tot beschermde natuur en de berekeningen van stikstofdepositie worden geen significant negatieve effecten op beschermde natuurgebieden zoals Natura 2000 of GNN verwacht.

Ten aanzien van de das, kleine marterachtigen en uilen zijn nadelige effecten bij de uitvoer van de werkzaamheden niet uitgesloten. Door het toepassen van mitigerende maatregelen worden de effecten dusdanig verminderd dat een belangrijk negatief effect uitgesloten kan worden en dat ontheffing naar alle waarschijnlijkheid verkregen kan worden. Hiervoor is nog wel een activiteitenplan nodig waarbij de maatregelen ook daadwerkelijk uitgevoerd worden. De mitigerende maatregelen zijn daarom ook opgenomen in het definitief ontwerp en de ontheffingsvoorschriften worden ook opgenomen in het (RAW)-bestek. Voor de effecten op niet beschermde soorten (bittervoorn en waterplanten) zijn ook maatregelen mogelijk om deze soorten te kunnen behouden in het plangebied. Hiervoor is geen ontheffing nodig.

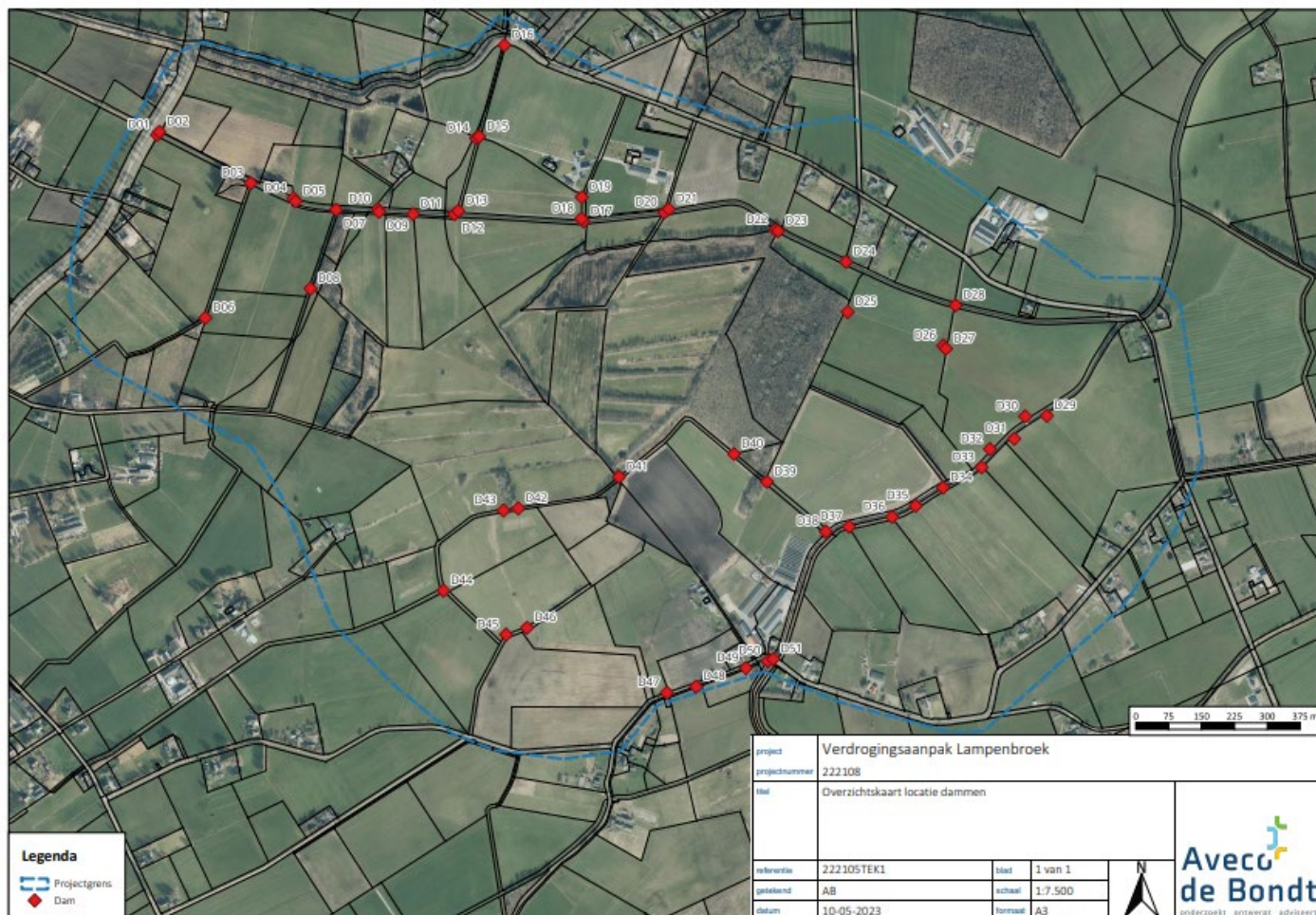
3.2 Bodem

Geohydrologie

Het gebied heeft een hoogteligging tussen ca 7m NAP in de noordoosthoek en 11,5m NAP langs de provinciale weg aan de westzijde. In Figuur 3-1 is de AHN (Actuele Hoogtekaart Nederland, versie 3) van het gebied weergegeven.

Dammen

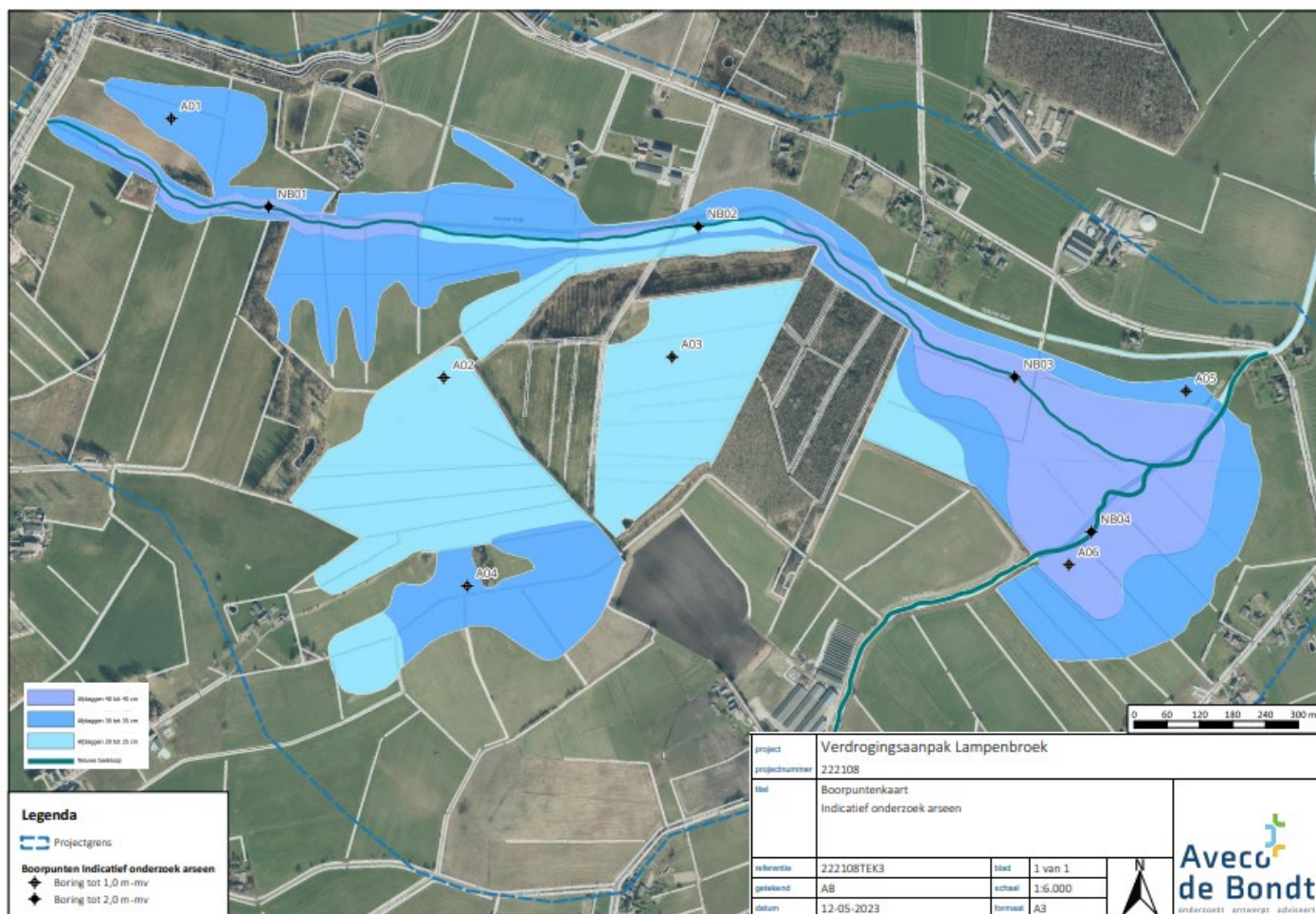
Ter plaatse van de meeste dammen zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Het betreffen met name bijmengingen met menggranulaat en baksteen. Deze dammen worden daarom ook verdacht op de aanwezigheid van asbest. Geadviseerd wordt om een onderzoek naar asbest uit te voeren. Ter plaatse van dammen 6, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 28, 38, 39, 46, 47 en 49 zijn licht verhoogde gehalten zware metalen, PAK, PCB en/of minerale olie aangetoond. De aangetoonde gehalten geven geen aanleiding voor nader onderzoek. Voor de overige dammen zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen.



Figuur 3-3 Locatie onderzochte dammen

Indicatief onderzoek arseen

Ten aanzien van het te plaggen gebied (Figuur 2-12) worden de gronden beschouwd als onverdacht vanwege het historisch en huidige landbouw gebruik. Deze gronden kunnen op basis van bodemkwaliteitskaarten worden hergebruikt binnen het plangebied. In het verleden is plaatselijk een verhoogde gehalte arseen aangetroffen. Vanwege de ijzerhoudende grond en de relatie met kwelwater worden de aangetroffen gehalten als natuurlijk beschouwd. Om te bepalen waard e te plaggen gronden kunnen worden toegepast is een onderzoek uitgevoerd naar arseen. Uit dit onderzoek blijkt dat in de grond geen bodemvreemde bijmengingen zijn aangetroffen. In geen van de (meng)monsters is een verhoogd gehalte arseen aangetoond. Met betrekking tot arseen zijn er geen beperkingen voor hergebruik van de vrijkomende grond.



Figuur 3-4 Onderzoekslocatie arseen

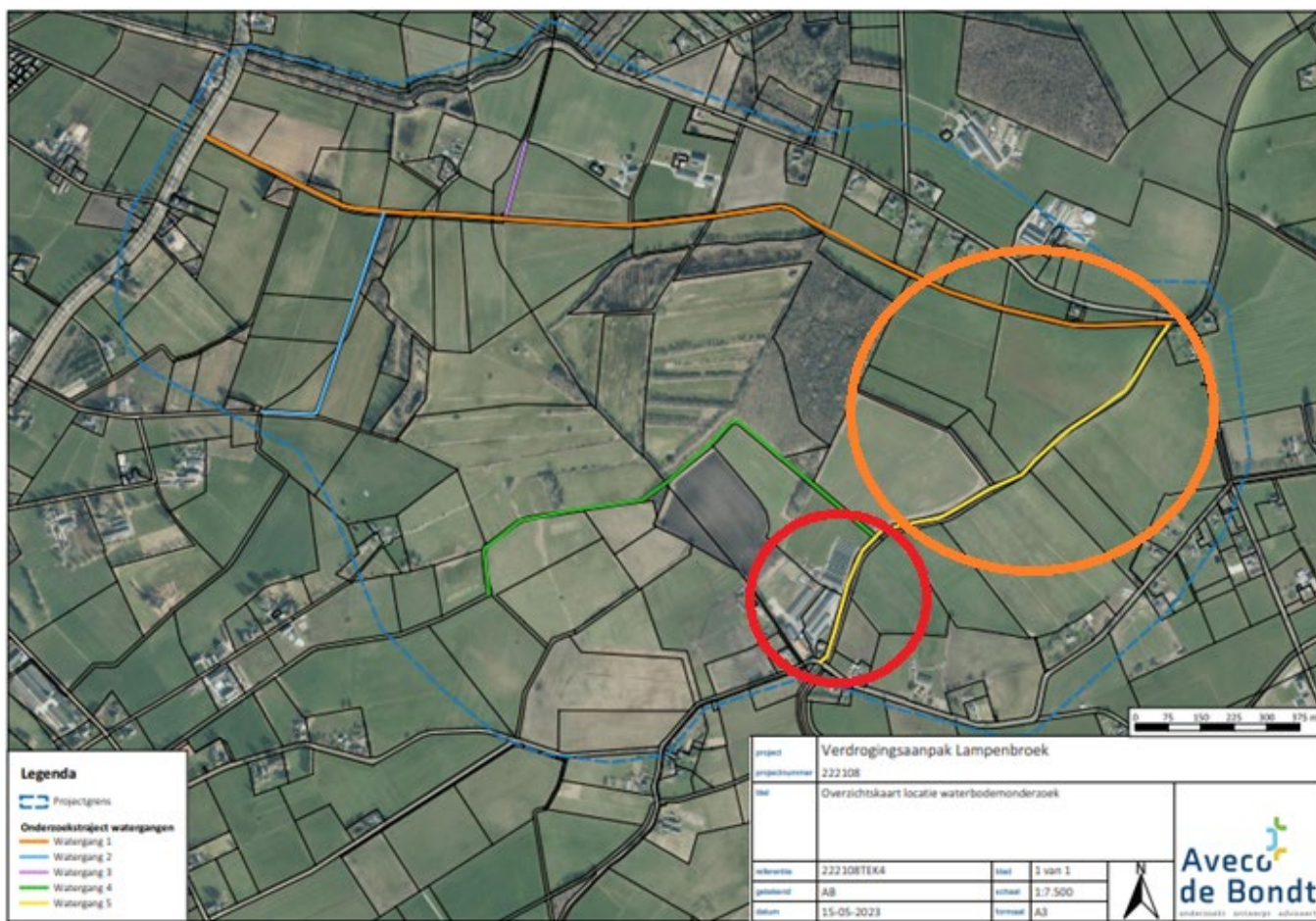
Waterbodemonderzoek

In 10 van de 14 vakken voor het waterbodemonderzoek is geen sliblaag aangetroffen. Er zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen.

Het slib uit 'watergang 1-vak 5' en 'watergang 5-vakken 1 en 2' (oranje cirkel in Figuur 3-5) is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Met betrekking tot PFAS is het slib geclassificeerd als 'landbouw/natuur' bij toepassing op landbodem, 'toepasbaar' in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

Het slib uit 'watergang 5-vak 3' (rode cirkel in Figuur 3-5) is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Met betrekking tot het Handelingskader PFAS is het slib geclassificeerd als 'niet toepasbaar' op landbodem en in oppervlaktewater. Het is tevens niet verspreidbaar op aangrenzende percelen. In het slib uit 'watergang 5-vak3' is voor één van de 30 PFAS-componenten (EtPFOSAA) een gehalte gemeten van 5,8 µg/kg.ds. Het slib uit 'watergang 5-vak3' is op basis van het gemeten gehalte voor deze parameter niet herbruikbaar of verspreidbaar. Geadviseerd wordt het slib uit deze watergang aanvullend te onderzoeken.

Gezien het gemeten gehalte EtPFOSAA) wordt geadviseerd om in aanvulling op bovenstaand onderzoek 'watergang 5-vak 3' op te delen in twee gelijke delen en opnieuw te bemonsteren en te analyseren op PFAS. Dit om de aanwezigheid van de stof EtPFOSAA te verifiëren.



Figuur 3-5 Locatie onderzochte watergangen

Concluderend mag het slib uit de oostelijke deel van de verloren Beek en het noordelijk deel van de Loenense Beek (oranje cirkel) hergebruikt worden in de waterbodem en of op aangrenzend perceel.

Het slib uit het zuidelijk deel van de Loenense Beek (rode cirkel) is niet zondermeer toepasbaar in het gebied. Voor dit deel is nader onderzoek noodzakelijk om te kunnen bepalen waar deze grond toegepast kan worden of moet worden getransporteerd naar een erkende verwerker.

Ook is nader onderzoek noodzakelijk naar het voorkomen van asbest ter plaatse van de dammen wanneer deze dammen verwijderd worden.

Door Aveco de Bondt BV (augustus, 2023) is naderonderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van asbest ter plaatse van de dammen en is naderonderzoek gedaan naar het slib van de Loenense Beek 'watergang 5 – vak 3' (rode cirkel in Figuur 3-5). Dit onderzoek is toegevoegd aan bijlage 5. De resultaten op het gebied van asbest en het slib van 'watergang 5 – vak 3' zijn hieronder weergegeven

Naderonderzoek Asbest

Uit het onderzoek blijkt dat de enkel ter plaatse van de bovengrond van dam 38 vier stukjes asbesthoudend materiaal aangetroffen. Het betreffen twee stukjes golfplaat en twee stukjes vlakke plaat. Het betreft waarschijnlijk een historisch geval van ernstige verontreiniging (< 1993). De aangetroffen verontreiniging bevindt zich ter plaatse van wat een pad lijkt te zijn dat gebruikt wordt voor de toegang tot diverse landbouwpercelen. Hiermee voldoet het pad aan de definitie van 'asbestweg' en is het 'Besluit asbestwegen milieubeheer' van toepassing. Conform het Besluit asbestwegen milieubeheer is de eigenaar van de asbestweg verplicht dit te melden bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Daarnaast is de eigenaar van een



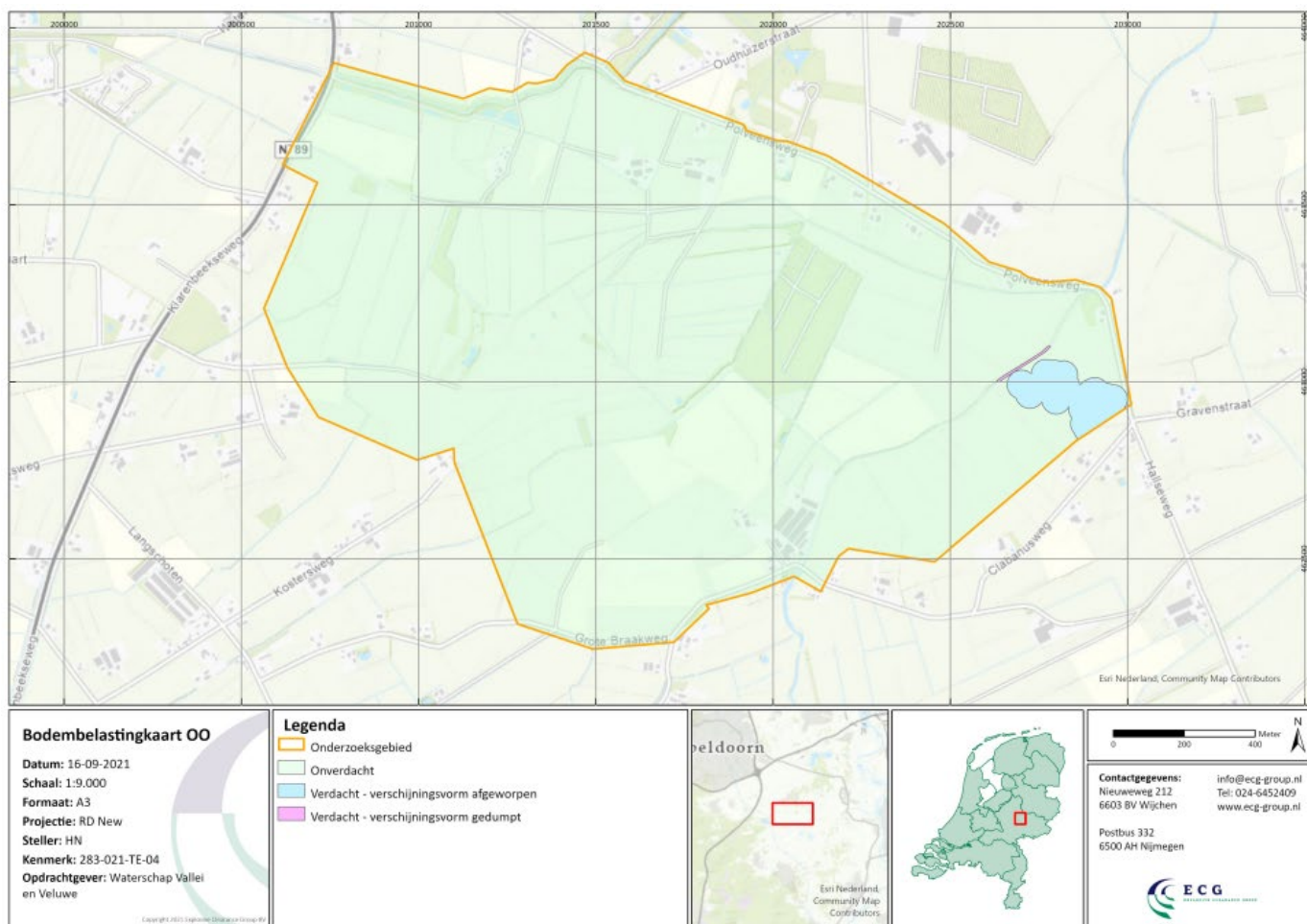
asbestweg verplicht om maatregelen te nemen. De maatregelen kunnen bestaan uit volledige verwijdering, maar onder bepaalde voorwaarden mag ook worden volstaan met het aanbrengen van een duurzame afscherm laag. Het verwijderen van het asbest heeft een positief gevolg voor de bodemkwaliteit. Overige ernstige verontreinigingen kunnen uitgesloten worden.

Naderonderzoek slib uit 'watergang 5 – vak 3'

In het slib van vak 3.1 is opnieuw EtPFOSAA aangetoond. Ditmaal echter wel een beduidend lager gehalte. In het slib van vak 3.2 is geen EtPFOSAA aangetoond. Het hoge gehalte EtPFOSAA in 'watergang 5 – vak 3' tijdens het eerder uitgevoerd verkennend waterbodemonderzoek (5,8 µg/kg.ds) is niet opnieuw aangetroffen. In het onderhavige onderzoek is maximaal 0,3 µg/kg.ds aangetoond. De resultaten van het naderonderzoek worden als het meest representatief geacht. Met betrekking tot het Handelingskader PFAS is het slib geclassificeerd als klasse 'landbouw/natuur' bij toepassing op landbodemonderzoek (m.u.v. van grondwaterbeschermingsgebieden), 'toepasbaar in Rijkswater en andere wateren' en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Het slib uit 'watergang 5 – vak 3' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'altijd toepasbaar' bij toepassing op landbodemonderzoek en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

Niet gesprongen explosieven (NGE)

Door Explosive Clearance Group B.V. is in 2021 een niet gesprongen explosieven onderzoek uitgevoerd (bijlage 6). Hierbij is in kaart gebracht welke gebieden verdacht worden op het voorkomen van niet gesprongen explosieven. In Figuur 3-6 is ten oosten van de Loenense Beek een verdacht gebied aangewezen. Op deze locatie is de maatregel afplaggen gepland. Voordat graafwerkzaamheden binnen deze locatie plaatsvinden is het voortzetten van het opsporingsproces noodzakelijk. Dit opsporingsonderzoek is uitgevoerd door de Explosive Clearance Group B.V. (bijlage 7). Uit het onderzoek blijkt dat 54 significante objecten zijn gedetecteerd. Op een aantal locaties kon de bodem niet onderzocht worden doordat het een watergang betreft, bomen aanwezig waren, een wegdek betreft of stelconplaten aanwezig waren. De gebieden die wel onderzocht konden worden en waar geen significante objecten aanwezig zijn kunnen vrijgegeven worden tot 2,5 meter onder maaiveld. Ter plaatse van de significante objecten moeten bij bodemroerende activiteiten de significante objecten eerst benaderd en verwijderd worden. Bij de niet onderzochte gebieden dient het stappenplan uit het onderzoek gevolgd te worden waarbij eerst de obstakels verwijderd moeten worden.



Figuur 3-6 Verdachte gebieden NGE

Planvoornemen

Bodemsamenstelling en grondwaterstanden

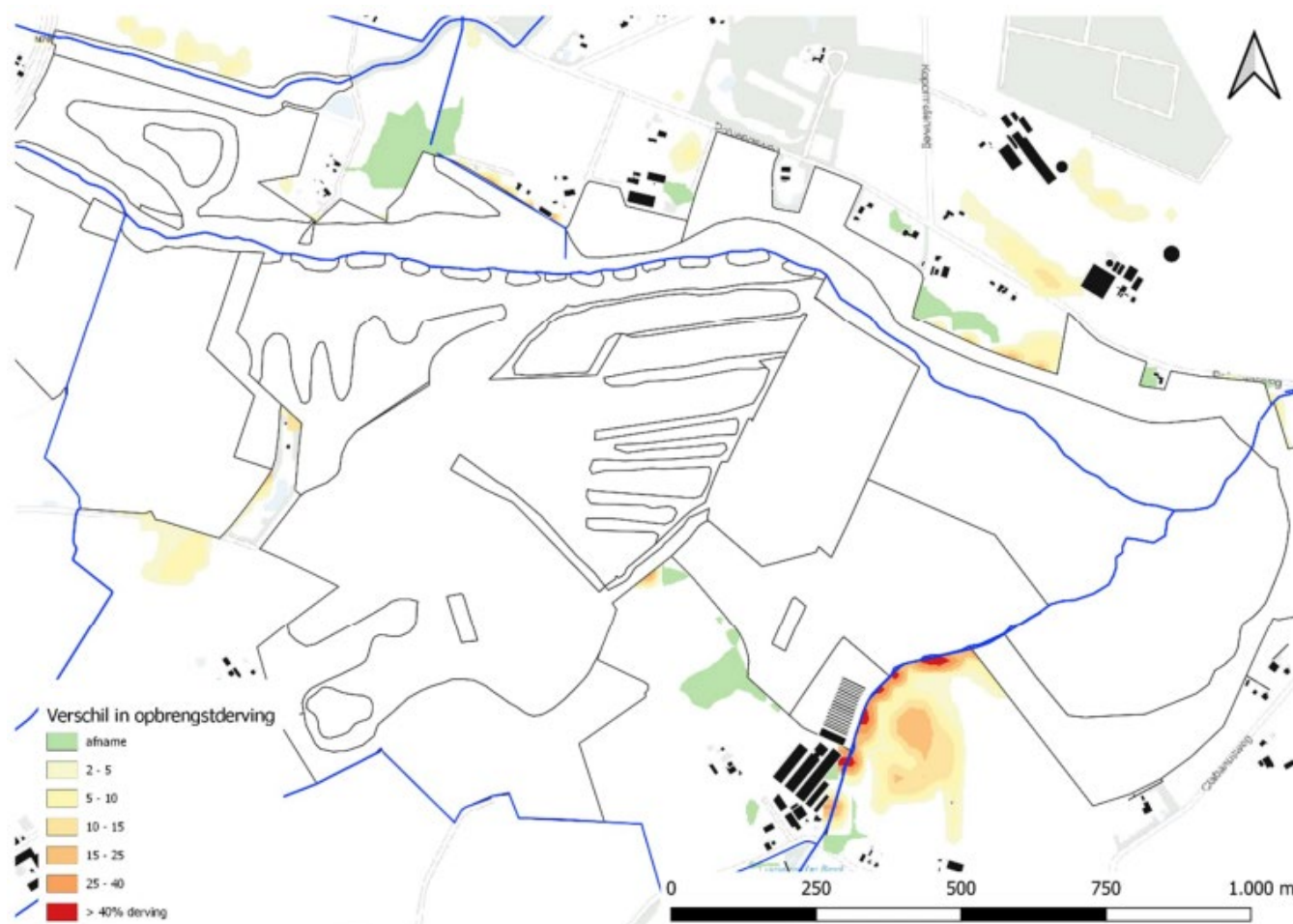
Binnen het plangebied wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van gebiedseigen grond bij de demping van de watergangen. Deze grond komt namelijk vrij bij het plaggen en graven nieuwe watergangen. Omdat de werkzaamheden in de 1^{ste} meter vanaf het maaiveld plaatsvinden wordt een nadelig effect op de bodemsamenstelling niet verwacht.

Met het planvoornemen wordt de bestemming van de gronden gewijzigd naar natuur om zo maatregelen uit te kunnen voeren ten aanzien van de verdrogingsproblematiek in het gebied. Het waterhuishoudkundig systeem wordt zo ingericht dat het grondwater niet dusdanig ver uitzakt. Waardoor verdroging van het gebied ontstaat. Op basis van hydrologische studies (bijlage 8) zijn de maatregelen in het systeem bepaald. Ook is onderzocht of er te verwachte negatieve effecten optreden bij panden met een woonbestemming en het agrarisch landgebruik. De volgende effecten worden verwacht:

- Binnen het gebied waar grondwaterverhoging optreedt door de te nemen maatregelen zijn 12 panden met woonbestemming gelegen. Bij de Van Hessenalee 74, Polveenseweg nummer 5, 9, 7 en 12 komt de ontwatering dicht tegen of onder de norm uit. Dit is echter op basis van de AHN terwijl de dorpelhoogte vaak iets hoger ligt, en dat deze uiteindelijk bepalend is voor het daadwerkelijk optreden van wateroverlast of schade. Geadviseerd wordt bij deze woningen een dorpel meting uit te voeren, een bouwkundige opname te doen om de aanwezigheid en dieptes van kelders en kruipruimtes vast te stellen.
- Bij de bouw van het model is geconstateerd dat de berekende GHG tot 10 cm te laag is en dat de werkelijk optredende waterstanden dus hoger kunnen zijn. Om de werkelijke grondwaterstand te registreren wordt geadviseerd bij de

genoemde panden ook een peilbuis met logger te plaatsen. Op basis van deze monitoring moet bepaald worden of maatregelen nodig zijn om wateroverlast bij de woningen te voorkomen. Dit wordt gedaan middels het aanwezige grondwaterstandsmonitoringsmeetnet. Indien nodig zal dimensionering van de randsloot aangepast worden om wateroverlast bij de woningen te voorkomen. Hiermee kan een belangrijk negatief effect uitgesloten worden.

- Ter plaatse van de gekleurde gebieden in Figuur 3-7 wordt verwacht dat de uitstralingseffecten op de grondwaterstand zal leiden tot een af of toename van oogstderving. In de groen gebieden zal een verhoogde grondwaterstand een positief effect hebben en de rode gebieden een negatief effect opleveren. Voor de rode locaties wordt in overleg met de eigenaren bepaald hoe hiermee omgegaan wordt. Hierbij is het mogelijk dat de gronden worden opgehoogd waardoor nadelige gevolgen worden gemitigeerd. De oogstderving is niet een belangrijk negatief milieueffect waarvoor een volledige m.e.r. procedure doorlopen moet worden.



Figuur 3-7 verschil in opbrengstderving de (huidige) landbouwgebieden

Bodemkwaliteit

Met de beoogde ontwikkeling worden geen bodemvervuilende activiteiten mogelijk gemaakt. De verontreinigen die zijn aangetroffen worden nader onderzocht en als dit niet hergebruikt kan worden binnen het plangebied zal deze gronden worden afgevoerd naar een erkende verwerker. Dit betekent dat er mogelijk een verbetering van de bodemkwaliteit optreedt.

Conclusie

Het project heeft geen negatieve effecten op de bodemkwaliteit en bodemsamenstelling. Ten aanzien van grondwaterstanden worden lokaal nadelige effecten verwacht op bestaande woningen en landbouwgebruik. Met maatregelen zijn deze effecten te reduceren en met monitoring zal inzicht worden verkregen in het daadwerkelijk optreden van de effecten. Indien nodig zal de dimensionering van de randsloot worden aangepast zodat wateroverlast bij de woningen voorkomen

wordt. Ook dient rekening te worden gehouden met mogelijke aanwezigheid van niet gesprongen explosieven ten oosten van de Loenense Beek.

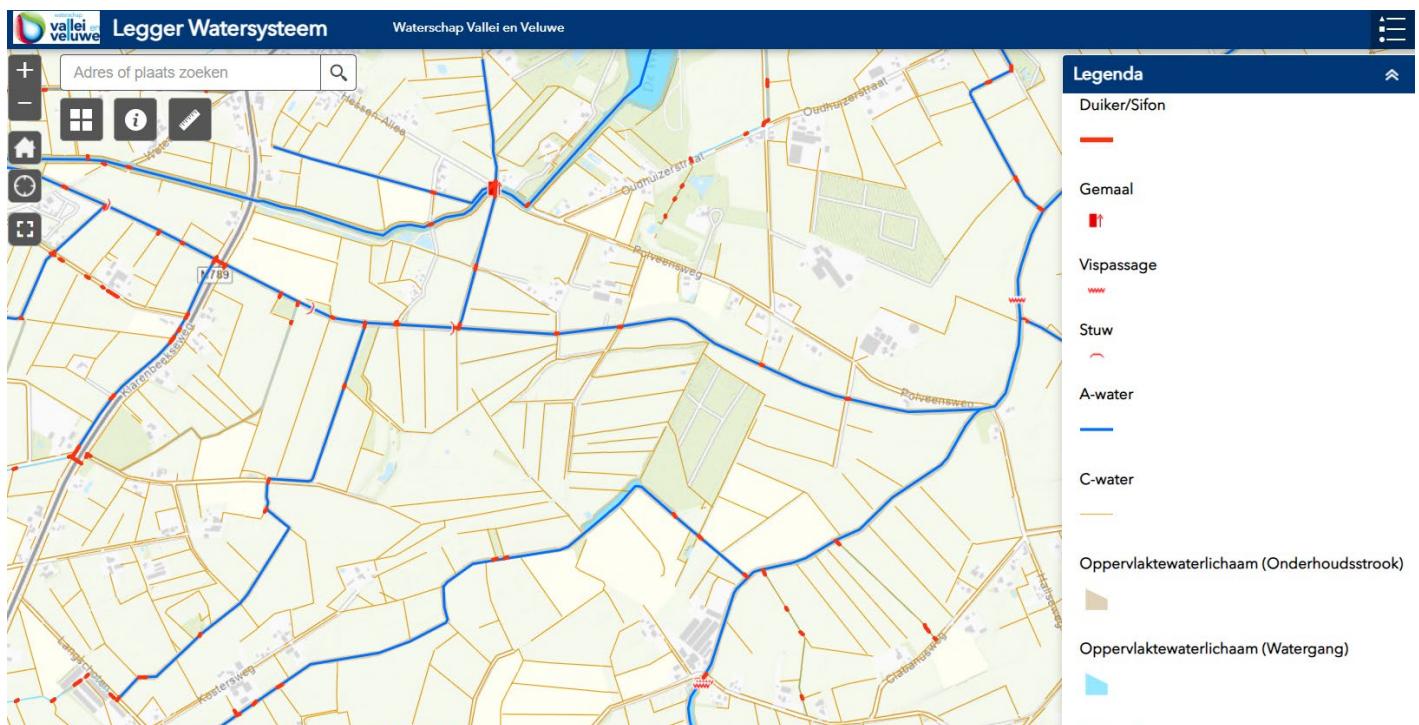
3.3 Water

Huidige situatie

Op de overgang van de Veluwe naar het IJsseldal ten zuiden van Klarenbeek ligt het natuurgebied Lampenbroek. In het natuurgebied komen de Verloren Beek en de Loenensche Beek samen en stromen verder als de Voorsterbeek. In het verleden kwamen hier schraalgraslanden en broekbossen voor. Door kanalisatie van het watersysteem en de effecten van klimaatverandering treedt nu verdroging op in het gebied waardoor negatieve effecten ontstaan op de natuurdoelstellingen van Lampenbroek.

Waterkwantiteit

De watergangen in het plangebied zijn de rechtgetrokken lopen van historische beeklopen. In de jaren zestig van de vorige eeuw is deze herinrichting uitgevoerd. De Loenensche beek vanuit het zuiden. Vanuit het westen stromen de Verloren beek en de Beekbergsche beek en vanuit zuidelijke richting de Voorsterbeek. De Beekbergsche Beek stroomt even ten noorden van het plangebied naar het noorden richting de Kopermolen in Klarenbeek en heeft ter hoogte van het plangebied een peil dat flink hoger is dan de omliggende watergangen.



Figuur 3-8 Uitsnede leggerkaart, Waterschap Vallei en Veluwe

Waterkwaliteit

De Loenensche beek maakt onderdeel uit van de het KRW waterlichaam Voorsterbeek. De chemische toestand van deze beek is goed. De ecologische toestand is matig maar op de specifieke verontreinigingen scoort deze beek slecht en voldoet niet. In de factsheet KRW zijn daarom ook maatregelen gepland om de toestand te verbeteren dan wel achteruitgang te voorkomen. Zo wordt er onderzoek gedaan naar het toepassen van moerasbeek en wordt water vasthouden gestimuleerd als maatregel uit het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer .

Planvoornemen

Waterschap Vallei en Veluwe heeft de intentie om de verdroging in het gebied Lampenbroek aan te pakken. Een onderdeel van deze aanpak betreft wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem. De voorgenomen wijzigingen resulteren in hogere oppervlaktewaterstanden, waardoor verdroging in het gebied wordt tegengegaan.

Waterkwantiteit

Om verdroging tegen te gaan wordt in de Voorsterbeek een stuw geplaatst dat bij lage afvoeren het waterpeil in het gebied voldoende hoog kan houden. Ter plaaste van de Verloren beek en de Loenensche beek wordt het natuurlijk verloop van deze beken hersteld door deze te verleggen en te laten meanderen. Ook worden watergangen gedempt en of verondiept die in de huidige situatie zorg dragen voor de afwatering van de agrarische percelen. Langs de nieuwe ligging van de beken en de A watergangen zal de toplaag worden verwijderd zodat bij extreme regenval delen van het gebied kunnen inunderen.



Figuur 3-9 de nieuwe en oude ligging van de beken.

Waterkwaliteit

Ten behoeve van de waterkwaliteit zal langs de beken en A watergangen de nutriëntrijke toplaag worden afgeplagd. Hierdoor zal de uitspoeling van nutriënten en chemische stoffen verminderen. Door het omvormen van agrarisch gebruik naar natuur zal een ook positieve bijdrage ontstaan op de waterkwaliteit.

Waterveiligheid

Met de ingrepen in het gebied wordt water langer vastgehouden waardoor het grondwaterpeil stijgt. De grondwaterstandsverhoging leidt niet tot nadelige effecten op de woningen binnen het plangebied. Sinds 2019 is een uitgebreid online grondwaterstandsmeetnet geplaatst. Met dit monitoringsmeetnet zal ter plaatse van de woningen het grondwaterstandsverloop worden gemonitord en de dorpels van de woningen worden ingemeten. Afhankelijk van de resultaten zal, indien nodig, de dimensionering randsloot worden aangepast om wateroverlast te voorkomen.

Conclusie

De ontwikkeling heeft geen negatieve gevolgen voor het waterhuishoudkundige systeem ter plaatse. Het project Verdrogingsaanpak Lampenbroek heeft o.a. tot doel de hydrologische omstandigheden voor de natte schraalgraslanden te verbeteren. Met de geplande maatregelen zal dan ook een positief effect ontstaan op de aspecten waterkwantiteit en kwaliteit.

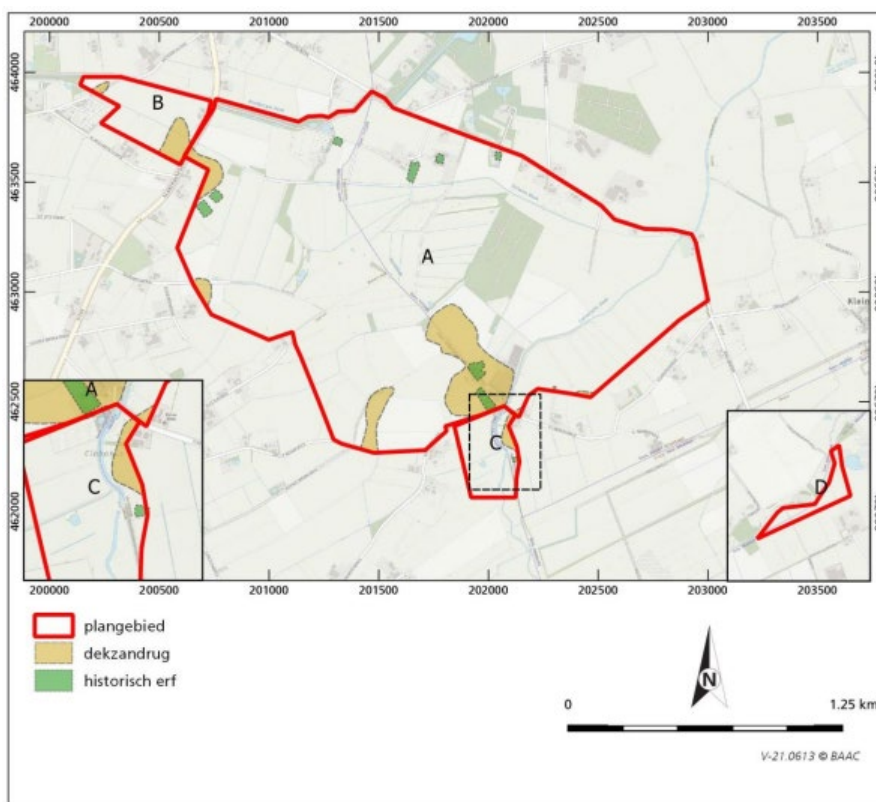
3.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap en cultuurhistorie

De landschappelijke structuur van het bestaande natuurgebied van het Lampenbroek, die gevormd wordt door de kavelstructuur en de bijbehorende landschapselementen, is zeer oud. Kenmerkend is het scherpe historische landschappelijke contrast aan weerszijden van de Tochtsloot. Op oude topografische kaarten is aan de westkant een vrijwel ongeperceleerd en open landschap zichtbaar, terwijl aan de oostzijde juist een sterk geperceleerd met veel houtsingels en bosjes zichtbaar is. Ook de Tochtsloot zelf heeft een hoge cultuurhistorische waarde: het betreft namelijk een eeuwenoude juridische en politieke grens, die werd gemarkeerd door zandstenen grenspalen, waarvan er één ook nog in het Lampenbroek aanwezig is. Deze oude landschappelijke structuur is bij de uitwerking van het schetsontwerp als een belangrijke inspiratie gebruikt waardoor de kenmerkende landschapselementen deels worden hersteld.

Archeologie

Met het planvoornemen worden in de aanlegfase werkzaamheden in de bodem uitgevoerd. Omdat op basis van beide bestemmingsplannen een dubbelbestemming archeologie is opgenomen is een archeologisch Bureauonderzoek uitgevoerd (bijlage 9). Uit dit onderzoek blijkt dat op de locaties van de dekzandrug een middelhoge verwachting geldt voor sporen uit het laat paleolithicum tot en met het vroege neolithicum (Figuur 3-10). Voor de historische erven geldt een hoge verwachting op resten uit de late middeleeuwen en/of nieuwe tijd. Op basis van dit onderzoek en de locatie van de geplande werkzaamheden in de bodem, worden nadelige effecten op archeologische waarden uitgesloten.



Figuur 3-10 Het plangebied (A) met de archeologische verwachting.

Conclusie

Het planvoornemen leidt niet tot nadelige effecten op het aspect landschap, cultuurhistorie en archeologie.

3.5 Verkeer en parkeren

De bereikbaarheid van het gebied vindt plaats via de Polveenseweg, Voorsterweg en de Klarenbeeksterweg. Via erftoegangswegen en maaipaden kunnen de watergangen worden bereikt. Er worden geen permanente verkeersfuncties toegevoegd aan het plangebied.

Ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden is er echter sprake van een tijdelijke toename in het aantal verkeersbewegingen. Het gaat hier dan met name om de aanvoer van materieel en de afvoer van grond. Worst-case is ingeschat dat er in totaal 10.000 vrachtbewegingen nodig zijn van en naar het project in een nog nader te bepalen periode. Indien de werkzaamheden verspreid over een jaar worden uitgevoerd zal dit leiden tot circa 30 vrachtwagens per dag. De Polveenseweg heeft voldoende capaciteit om deze tijdelijke toename op te kunnen vangen. Nadelige effecten worden daarom ook niet verwacht.

3.6 Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in het gebied Lampenbroek is goed. Uit het CIMLK blijkt dat in 2021 de jaargemiddelde concentraties stikstofdioxide en fijn stof langs de maatgevende weg Klarenbeek ruimschoots onder de grenswaarden lagen. De concentraties luchtverontreinigende stoffen bedroegen in 2021; 11,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 , 15,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM_{10} en 8,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor $\text{PM}_{2,5}$. Het aantal overschrijdingsdagen van de 24-uur gemiddelde concentratie PM_{10} bedroeg 6 dagen.

De functiewijziging van landbouw naar natuur zal niet leiden tot een significante verandering van deze waarden. Er worden namelijk geen functies mogelijk gemaakt die een structurele emissie naar de lucht veroorzaken.

Gedurende de grondwerkzaamheden kan tijdelijk sprake zijn van een kleine emissies naar de lucht. Dit is het gevolg van het in te zetten materieel. Deze emissies hebben een tijdelijk en gering karakter. Gezien het tijdelijke karakter van de werkzaamheden, worden de effecten op de luchtkwaliteit verwaarloosbaar geacht. Er is geen sprake van belangrijke nadelige milieugevolgen voor het aspect luchtkwaliteit.

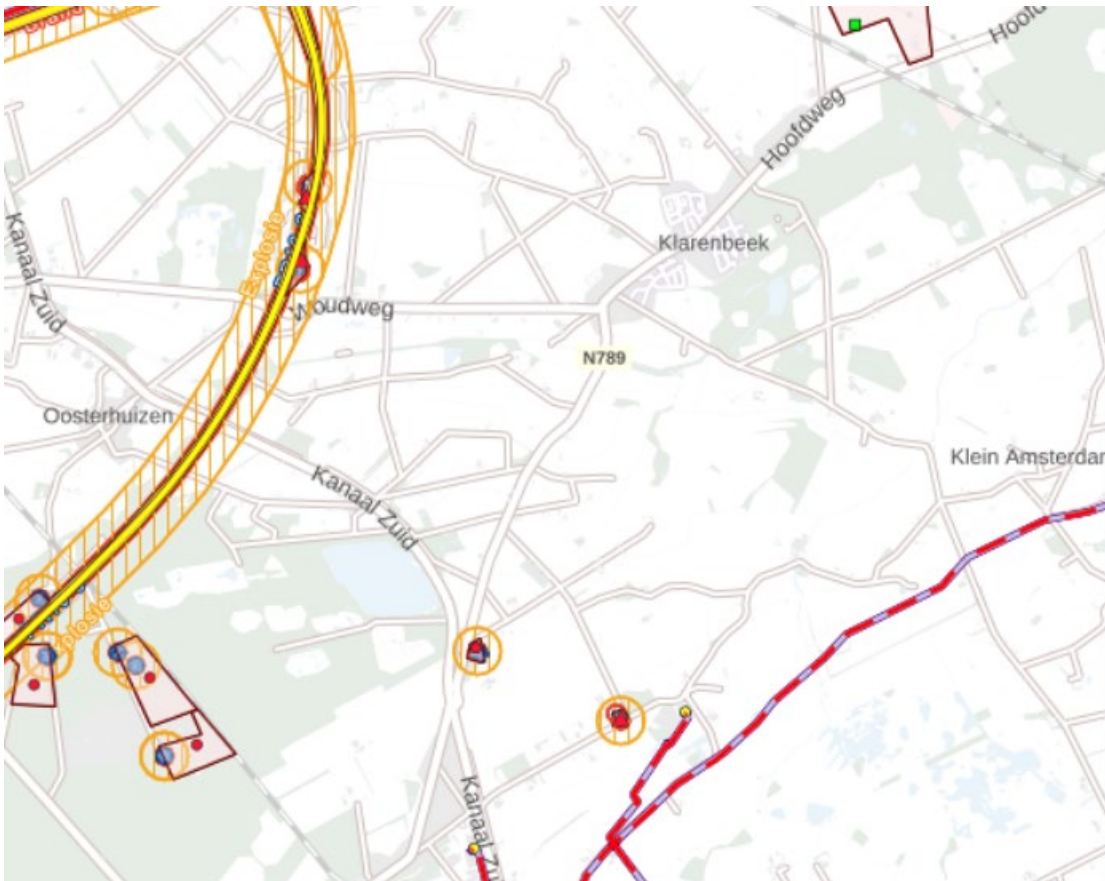
3.7 Geluid

Doordat met het voornemen in de gebruiksfase geen functies worden toegevoegd die kunnen leiden tot geluidhinder op de aanwezige geluidgevoelige objecten, worden nadelige effecten uitgesloten.

Tijdens de werkzaamheden kunnen wel effecten ontstaan. Voor wat betreft geluidemissie tijdens de aanlegfase valt onderscheid te maken tussen stationaire geluidbronnen op de locatie zelf en het bouwverkeer. In algemene zin geldt dat bouw materieel steeds stiller wordt; kraanmachines en dergelijke kunnen geluidarm worden geselecteerd en door afstand te houden tot bestaande woningen kan de overlast worden beperkt. Aan de noordzijde van het plangebied zijn woningen gelegen dat tijdelijk hinder kan ondervinden van graafwerkzaamheden. De werkzaamheden op die locatie zullen van korte duur zijn en vergelijkbaar met de met de huidige bewerking van de landbouwgronden. Significante hinder wordt dan ook uitgesloten.

3.8 Externe veiligheid

In en in de directe omgeving van het plangebied vindt geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaats over het spoor, de weg, het water of door buisleidingen. Volgens de risicokaart (Figuur 3-11) zijn er op grotere afstand van het plangebied risicobronnen gelegen. De aanwezige risicobronnen zijn op dusdanige afstand van het gebied gelegen dat zowel in de gebruiksfase en de realisatiefase van het voornemen geen risico's ontstaan. Met het voornemen worden ook geen risicobronnen toegevoegd waardoor nadelige effecten kunnen worden uitgesloten.



Figuur 3-11 Risicokaart, bron: atlas leefomgeving

3.9 Maatregelen

Mitigerende maatregelen

Ten aanzien van het aspect ecologie zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk om de effecten op beschermde soorten te verminderen. Zonder het uitvoeren van deze maatregelen is het voornemen niet uitvoerbaar in het kader van de Wet Natuurbescherming. De maatregelen worden geborgd middels de ontheffingsprocedure en verwerkt in het definitieve ontwerp en het RAW-bestek:

Dassen

- In het bos ten noorden van de westelijke burcht kan een kunstburcht worden aangelegd. Hier kunnen de dassen een nieuwe bijburcht maken ter vervanging van de oostelijke bijburchten.
- De aanplant van de bosschages in Lampenbroek-West dient zo snel mogelijk, najaar 2023, te worden geplant zodat dit gebied door de dekking snel geschikt is voor de dassen. Dan kan elders in foerageergebied worden ingegrepen.

Kleine marterachtigen

- De effecten op de lokale populaties kunnen worden verzacht door voorafgaande aan de werkzaamheden gebiedsdelen met intensief agrarisch gebruik om te vormen tot geschikt leefgebied waarnaar de marters kunnen uitwijken wanneer deze door de werkzaamheden worden verstoord. De belangrijkste maatregel daarvoor is het extensiveren van het maaibeheer. Daarnaast kan door het creëren van nestgelegenheden de functionaliteit van nieuwe leefgebieden worden versterkt.
- De geplagde gebiedsdelen worden met het ontwikkelen van de vegetatie weer geschikt als leefgebied voor kleine marters. Door deze inrichtingsmaatregelen verspreid over meerdere jaren uit te voeren is steeds voldoende alternatief leefgebied beschikbaar.

- Tenslotte is het belangrijk om de verbindingen met leefgebieden in de omgeving in stand te houden zodat dieren de mogelijkheid hebben daarnaar uit te wijken en naderhand weer terug te keren. De oevers van de beken vormen de belangrijkste migratieroutes.

Uilen

- Wanneer wel gefaseerd kan worden gewerkt is de kans op een negatief effect op een nestplaats nihil en is geen sprake van een overtreding.

Bittervoorn en zoetwatermosselen

- Door bij het dempen van de oude lopen stroomafwaarts te werken, kunnen slachtoffers onder bittervoorns groten-deels vermeden worden.
- Door bij baggerwerk in de uitgekomen bagger naar zoetwatermosselen te zoeken, deze in bassins te parkeren en later terug te zetten, is het herstel van het leefgebied van bittervoorns het beste gewaarborgd.
- De ingrepen hebben ter plekke, mogelijk, forse effecten op de bittervoorn, maar de soort zal zich kunnen handhaven en de populatie kan zich herstellen. Door het toepassen van mitigerende maatregelen worden de effecten verminderd en zal dit herstel beter verlopen.

Waterplanten

- Door brede waterpest van de oude naar de nieuwe loop van de Verloren beek over te zetten en door de groeiplaatsen van waterviolier te sparen bij het verondiepen, wordt meer zekerheid verkregen voor behoud en uitbreiding van deze soorten.

Randvoorwaarden

- Uit het detectieonderzoek NGE zijn een aantal significante objecten gedetecteerd, deze objecten zullen eerst benaderd, geïdentificeerd en veilig gesteld worden alvorens op de locatie van deze objecten de bodem (verder) geroerd wordt. Voor de gebieden met obstakels wordt het stappenplan uit het detectieonderzoek gevolgd;
- Bij de woningen in het grondwatereffect gebied wordt het grondwater gemonitord en de dorpels ingemeten. Afhankelijk van de resultaten zal, indien nodig, de dimensionering randsloot worden aangepast om wateroverlast te voorkomen.
- In overleg met de eigenaar waar mogelijk oogstderving aan de orde is als gevolg van de veranderende grondwaterstand wordt bepaald hoe hiermee omgegaan wordt. Hierbij is het mogelijk dat de gronden worden opgehoogd waardoor nadelige gevolgen worden gemitigeerd.



4. CONCLUSIE

Uit de informatie in deze notitie blijkt dat het plangebied is gelegen in een kwetsbaar gebied en/of gebied met een beschermde status. De beoogde situatie leidt tot verbetering van de natuurwaarden in het gebied. De werkzaamheden die nodig zijn kunnen leiden tot tijdelijke negatieve effecten. In deze m.e.r.-beoordeling zijn de mogelijke effecten die kunnen optreden met de uitvoer van het planvoornemen ook beoordeeld. Echter zijn deze verwachte effecten allemaal tijdelijk van aard, waardoor het project niet leidt tot belangrijke nadelige milieugevolgen mits de in paragraaf 3.9 aangegeven (mitigerende) maatregelen worden uitgevoerd. Met inachtneming van deze maatregelen is het doorlopen van een volledige m.e.r.-procedure niet noodzakelijk.

BIJLAGEN



Bijlage 1 Aeries berekening



Adres Steenbokstraat 10
Postbus 4142
7320 AC Apeldoorn
Telefoon (055) 527 29 11
E-mail info@vallei-veluwe.nl
Website www.vallei-veluwe.nl

Click or tap here to enter text.
Click or tap here to enter text.

Datum	7 november 2023	Contactpersoon	M. van Betuw
Uw kenmerk		E-mailadres	mvanbetuw@vallei-veluwe.nl
Ons kenmerk	Natuurproject Lampenbroek (Klarenbeek)	Telefoonnummer	06-50128801

Onderwerp **Toelichting projectberekening Aerius Calculator 2023.0.1**

In dit document is een toelichting gegeven waaruit de gegevensinvoer voor de AERIUS-projectberekening "Natuurproject Lampenbroek (Klarenbeek)" bestaat. Het project bestaat uit diverse aanlegmaatregelen van voornamelijk grondwerk en grondtransport. Wanneer bij de aanlegmaatregelen NO_x of NH₃ emissies plaatsvinden, zijn deze opgenomen in de AERIUS-projectberekening. In dit project vinden emissies plaats door de inzet van mobiele werktuigen, vervoersbewegingen en (eventueel) een biogasaggregaat. Om de stikstof-emissies te beperken en te waarborgen, wordt in de aanbesteding als eis opgenomen dat minimaal Stage V mobiele werktuigen + 6% AdBlue moet worden ingezet. Daarnaast worden aannemers door middel van een EMVI-criterium extra gestimuleerd om een stikstofarme werkwijze aan te bieden.

De aannemers zijn door het EMVI-criterium vrij in de werkwijze om extra stikstofreductie plaats te laten vinden. Zo kunnen zij bijvoorbeeld elektrisch materieel inzetten of prefab bouwen. De bouwsector ondergaat momenteel een transitie van traditioneel dieselmaterieel naar emissieloos materieel waardoor nog niet al het materieel emissieloos uitgevraagd kan worden. Het waterschap acht het, na een uitvoeringe marktorientatie, realistisch dat aannemers in staat zijn om zich in te schrijven met 50% inzet van elektrische mobiele werktuigen.

Bij een regionale inventarisatie zijn de productie-eenheden en eigenschappen van Stage V materieel opgevraagd voor de verschillende aanlegmaatregelen. Hiermee zijn de AERIUS-invoergegevens bepaald volgens de AUB-methode (AdBlue verbruik, uren en brandstofverbruik). Hieruit volgt dat om het project te realiseren de volgende mobiele werktuigen benodigd zijn:

- 2 rupskranen 25,2 ton
- 4 trekkers met grondkar 14 m³
- 1 shovel 13 ton
- 1 mobiele kraan 14 ton

In de AERIUS-projectberekening is als uitgangspunt genomen dat een aannemer met een inschrijving komt waarbij de inzet van mobiele werktuigen is opgenomen zoals weer-gegeven in tabel 1. De benodigde elektriciteit wordt hierbij opgewekt door een biogas-aggregaat.

Tabel 1 Inzet mobiele werktuigen van een stikstofarme inschrijving.

Dieselmaterieel (Stage V + 6% AdBlue)	Elektrisch materieel
1 x Shovel 13 ton	
1 x Mobiele kraan 14 ton	
1 x Rupskraan 25,2 ton	1x Rupskraan 25,2 ton
2 x Trekker met grondkar 14 m3	2x Trekker met grondkar 14 m3

Deze verwachte stikstofarme inschrijving is berekend met de nieuwste AERIUS-Calculator 2023.0.1 van 6 november 2023. De inzet van het materieel uit tabel 1 levert een hoogste toename op van 0,04 mol N/ha/jr. De opdrachtgever zet 7,5 ha voormalige landbouw-percelen die worden omgezet in natuur in als interne saldering waarmee de hoogste bijdrage is berekend op 0,00 mol N/ha/jr.

Bij de eerste ingediende AERIUS-projectberekening versie 2022.2 is onterecht een afroaming van 30% toegepast. Volgens de Helpdesk Stikstof & Natura2000 valt het toepassen van voormalige landbouwpercelen onder intern salderen als het project plaats-vindt op de betreffende bemeste landbouwgronden. Bij intern salderen gaat het om salderen binnen de begrenzing van één project of locatie. Dat is bij dit project het geval. In de projectberekening dient bij intern salderen derhalve niet met afroaming rekening te worden gehouden.

Naam

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

Waterschap Vallei en Veluwe
Polsveensweg 15,
7382 DA Klarenbeek

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Verdrogingsaanpak Lampenbroek
Div. aanlegmaatregelen, vnl. grondwerk en grondtransport. Voor de realisatie wordt een combinatie van traditioneel dieselmaterieel + emissieloos materieel + salderen 7,5 ha voorm. landbouwpercelen gebruikt.

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RckmBAghWNC1
06 november 2023, 16:28
Wnb-rekengrid incl. eigen rekenpunten

Totale emissie

Lampenbroek 50% diesel, Stage V, AdBlue - Beoogd
Salderen 7,5 ha voorm. landbouwpercelen - Saldering

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2024	18,0 kg/j	467,0 kg/j
2024	206,3 kg/j	-

Resultaten

Lampenbroek 50% diesel, Stage V, AdBlue - Beoogd
Salderen 7,5 ha voorm. landbouwpercelen - Saldering
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,04 mol/ha/j	4696609	Veluwe
0,10 mol/ha/j	4699667	Veluwe
0,00 ha		
5.256,92 ha		
0,00 mol/ha/j		
0,07 mol/ha/j		

Saldering

Afroomfactor

0,00

Salderen 7,5 ha voorm. landbouwpercelen (Saldering), rekenjaar 2024

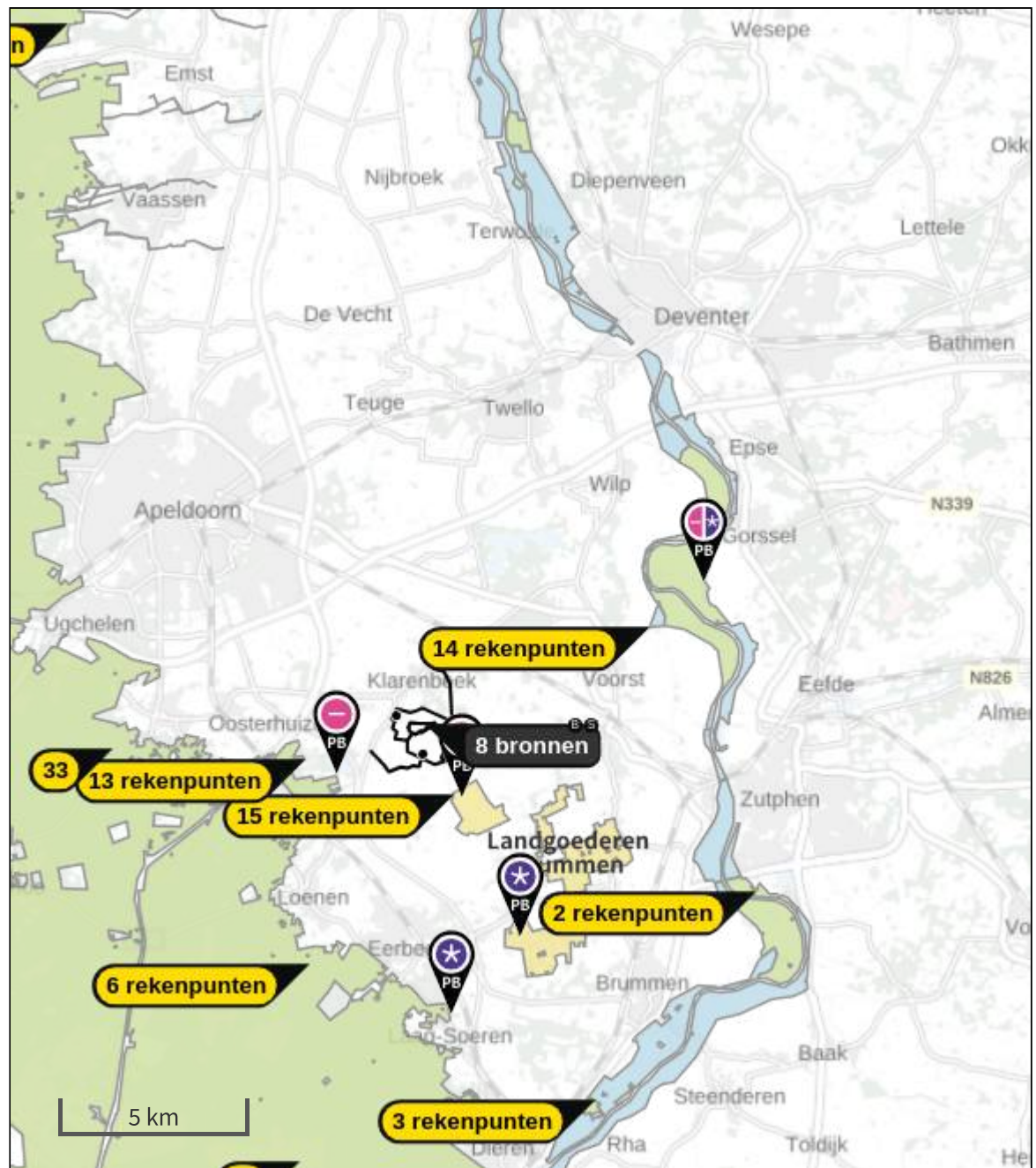
Emissiebronnen		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Landbouw Landbouwgrond Dierlijke mest	163,5 kg/j	-
2	Landbouw Landbouwgrond Kunstmest	42,8 kg/j	-

Lampenbroek 50% diesel, Stage V, AdBlue (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Gebied 3	5,4 kg/j	139,1 kg/j
2	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Gebied 2	4,7 kg/j	111,6 kg/j
3	Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning Gebied 1	6,4 kg/j	153,4 kg/j
7	Energie Energie 3. Biogas aggregaat	-	4,2 kg/j
8	Energie Energie 2. Biogas aggregaat	-	3,6 kg/j
9	Energie Energie 1. Biogas aggregaat	-	5,0 kg/j
	Verkeersnetwerk	1,5 kg/j	50,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste toename (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste afname (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingssituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Lampenbroek 50% diesel, Stage V, AdBlue" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	5.256,92	2.347,68	0,00	0,00	5.256,92	0,07

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Veluwe (57)	5.173,19	2.347,68	0,00	0,00	5.173,19	0,07
Landgoederen Brummen (58)	70,73	2.122,16	0,00	0,00	70,73	0,06
Rijntakken (38)	13,01	2.070,90	0,00	0,00	13,01	0,02

Per eigen rekenpunt	Naam	Coördinaat	Projectbijdrage (mol N/ha/jr)
38	Veluwe H7110B (14 km)	X:187013 Y:468346	-
40	Veluwe ZGH2330 (15 km)	X:187314 Y:469751	-
41	Veluwe H2320 (17 km)	X:184175 Y:467516	-
45	Veluwe H91D0 (22 km)	X:180650 Y:473047	-
37	Veluwe ZGH9190 (14 km)	X:187065 Y:461020	-
39	Veluwe ZGH2310 (14 km)	X:189117 Y:454414	-
36	Veluwe H3130 (12 km)	X:198144 Y:451500	-
62	Rijntakken H6430C (11 km)	X:206216 Y:453190	-
63	Rijntakken H91E0C (11 km)	X:206213 Y:453185	-
64	Rijntakken H91F0 (11 km)	X:205896 Y:452949	-
43	Veluwe H91E0C (21 km)	X:192003 Y:482742	-
44	Veluwe H7140A (21 km)	X:192155 Y:483475	-
42	Veluwe H6230vka (21 km)	X:191809 Y:482620	-
35	Veluwe H3160 (9 km)	X:196003 Y:455193	-0,01 ○
61	Rijntakken ZGH91F0 (11 km)	X:211092 Y:458796	-0,01 ○
34	Veluwe ZGH6230dka (8 km)	X:197214 Y:455648	-0,01 ○
60	Rijntakken H91E0B (10 km)	X:210572 Y:458890	-0,01 ○
33	Veluwe H2330 (8 km)	X:193023 Y:462790	-0,01 ○
32	Veluwe H2310 (7 km)	X:195740 Y:457926	-0,01 ○
10	Landgoederen Brummen H6230 (6 km)	X:205547 Y:458588	-0,01 ○
31	Veluwe ZGH5130 (7 km)	X:198358 Y:456812	-0,01 ○
30	Veluwe H5130 (7 km)	X:198410 Y:456819	-0,01 ○
55	Rijntakken Lg08 (8 km)	X:209525 Y:462348	-0,01 ○
29	Veluwe ZGH4030 (7 km)	X:198402 Y:456897	-0,01 ○
57	Rijntakken ZGLg07 (8 km)	X:209750 Y:463775	-0,01 ○
24	Veluwe ZGH9120 (5 km)	X:195594 Y:462857	-0,01 ○
56	Rijntakken ZGLg08 (8 km)	X:209617 Y:463770	-0,01 ○
28	Veluwe H7150 (5 km)	X:195975 Y:460790	-0,01 ○
26	Veluwe H4010A (5 km)	X:196336 Y:460413	-0,01 ○
53	Rijntakken H6510B (8 km)	X:208805 Y:466299	-0,01 ○
27	Veluwe ZGLg01 (5 km)	X:196797 Y:459731	-0,02 ○
25	Veluwe H4030 (5 km)	X:196167 Y:460832	-0,02 ○
59	Rijntakken ZGLg02 (9 km)	X:208789 Y:468049	-0,02 ○

Per eigen rekenpunt	Naam	Coördinaat	Projectbijdrage (mol N/ha/jr)
48	Rijntakken H6510A (7 km)	X:208289 Y:466162	-0,02 ○
23	Veluwe L4030 (4 km)	X:196288 Y:462157	-0,02 ○
54	Rijntakken H3150baz (8 km)	X:208094 Y:468273	-0,02 ○
7	Landgoederen Brummen H91E0C (3 km)	X:202439 Y:460671	-0,02 ○
52	Rijntakken H6120 (8 km)	X:208160 Y:467236	-0,02 ○
22	Veluwe H6230dka (4 km)	X:197267 Y:460796	-0,02 ○
58	Rijntakken H9120 (8 km)	X:209187 Y:466819	-0,02 ○
46	Rijntakken (7 km)	X:207702 Y:466105	-0,02 ○
51	Rijntakken ZGH3150baz (7 km)	X:208208 Y:466675	-0,02 ○
47	Rijntakken Lg02 (7 km)	X:208097 Y:466147	-0,02 ○
50	Rijntakken Lg11 (7 km)	X:208125 Y:466840	-0,02 ○
20	Veluwe H9120 (4 km)	X:197036 Y:462512	-0,02 ○
21	Veluwe H9190 (4 km)	X:198263 Y:460472	-0,02 ○
49	Rijntakken ZGLg11 (7 km)	X:207650 Y:467575	-0,02 ○
15	Veluwe Lg01 (2 km)	X:198108 Y:463003	-0,02 ○
9	Landgoederen Brummen H9120 (3 km)	X:203093 Y:460635	-0,03 ○
1	Landgoederen Brummen (2 km)	X:202315 Y:461568	-0,03 ○
19	Veluwe ZGLg09 (3 km)	X:197747 Y:462685	-0,03 ○
18	Veluwe Lg09 (3 km)	X:197750 Y:462692	-0,03 ○
17	Veluwe Lg14 (3 km)	X:198575 Y:461274	-0,04 ○
2	Landgoederen Brummen ZGH3130 (2 km)	X:202307 Y:461376	-0,04 ○
16	Veluwe ZGL4030 (3 km)	X:198603 Y:461390	-0,04 ○
14	Veluwe Lg13 (2 km)	X:198264 Y:462512	-0,04 ○
8	Landgoederen Brummen H7150 (3 km)	X:203192 Y:460822	-0,04 ○
5	Landgoederen Brummen H3160 (2 km)	X:202587 Y:461483	-0,05 ○
4	Landgoederen Brummen H6410 (2 km)	X:202540 Y:461480	-0,05 ○
3	Landgoederen Brummen H3130 (2 km)	X:202558 Y:461571	-0,05 ○
13	Veluwe ZGLg14 (2 km)	X:199249 Y:461681	-0,05 ○
6	Landgoederen Brummen H4010A (2 km)	X:202629 Y:461451	-0,05 ○
12	Veluwe ZGLg13 (2 km)	X:199148 Y:462038	-0,07 ○
11	Veluwe (2 km)	X:199144 Y:462046	-0,07 ○

Salderen 7,5 ha voorm. landbouwpercelen , Rekenjaar 2024

1 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Dierlijke mest	Uittreedhoogte	<u>0,5 m</u>	NH ₃	163,5 kg/j
Locatie	X:201332,74	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>		
	Y:463340,42	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	13,28 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
 Mestaanwending (dierlijke mest)	NO _x	0,0 kg/j
	NH ₃	163,5 kg/j

2 Landbouw | Landbouwgrond

Naam	Kunstmest	Uittreedhoogte	<u>0,5 m</u>	NH ₃	42,8 kg/j
Locatie	X:201332,83	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>		
	Y:463340	Spreiding	0 m		
Oppervlakte	13,31 ha				
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Meststoffen				

Type	Stof	Emissie
 Mestaanwending (kunstmest)	NO _x	0,0 kg/j
	NH ₃	42,8 kg/j

Lampenbroek 50% diesel, Stage V, AdBlue, Rekenjaar 2024

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Gebied 3	NO _x	139,1 kg/j
Locatie	X:201506,3 Y:463453,72	NH ₃	5,4 kg/j
Oppervlakte	81,20 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
1. Shovel 13 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2971 l/j	229 u/j	178 l/j	NO _x	17,3 kg/j
					NH ₃	0,7 kg/j
2. Mobiele kraan 14 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1018 l/j	113 u/j	61 l/j	NO _x	6,1 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j
4. Rupskraan 25,2 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	5924 l/j	432 u/j	335 l/j	NO _x	43,6 kg/j
					NH ₃	1,4 kg/j
5. Trekker met grondkar 14 m3	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	12612 l/j	841 u/j	757 l/j	NO _x	72,2 kg/j
					NH ₃	3,0 kg/j

2 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Gebied 2	NO _x	111,6 kg/j
Locatie	X:201582,68 Y:462907,7	NH ₃	4,7 kg/j
Oppervlakte	85,45 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
1. Shovel 13 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	2577 l/j	198 u/j	155 l/j	NO _x	14,7 kg/j
					NH ₃	0,6 kg/j
2. Mobiele kraan 14 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1018 l/j	113 u/j	61 l/j	NO _x	6,1 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j
4. Rupskraan 25,2 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	5048 l/j	361 u/j	303 l/j	NO _x	29,0 kg/j
					NH ₃	1,2 kg/j
5. Trekker met grondkar 14 m3	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	10741 l/j	716 u/j	644 l/j	NO _x	61,8 kg/j
					NH ₃	2,6 kg/j

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Gebied 1	NO _x	153,4 kg/j
Locatie	X:202562,63 Y:462972,78	NH ₃	6,4 kg/j
Oppervlakte	67,83 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof-verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
1. Shovel 13 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	3707 l/j	285 u/j	222 l/j	NO _x	21,6 kg/j
					NH ₃	0,9 kg/j
2. Mobiele kraan 14 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1018 l/j	113 u/j	61 l/j	NO _x	6,1 kg/j
					NH ₃	0,2 kg/j
4. Rupskraan 25,2 ton	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	6917 l/j	494 u/j	415 l/j	NO _x	39,8 kg/j
					NH ₃	1,7 kg/j
5. Trekker met grondkar 14m3	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	14939 l/j	996 u/j	896 l/j	NO _x	85,8 kg/j
					NH ₃	3,6 kg/j

4 Wegverkeer | Weg

Naam	Afvoerroute gebied 1		Links	Rechts	NO _x	32,1 kg/j
Locatie	X:202254,7 Y:464188,41	Type scherm	-	-	NO ₂	10,1 kg/j
Lengte	2.255,78 m	Hoogte	-	-	NH ₃	1,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen				In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.191,0 /jaar				0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar				0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	4.425,0 /jaar				0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar				0,0 %

5 Wegverkeer | Weg

Naam	Afvoerroute gebied 2		Links	Rechts	NO _x	16,7 kg/j
Locatie	X:200786,9 Y:462259,09	Type scherm	-	-	NO ₂	5,2 kg/j
Lengte	2.005,13 m	Hoogte	-	-	NH ₃	0,5 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen				In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	874,0 /jaar				0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar				0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2.577,0 /jaar				0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar				0,0 %

6 Wegverkeer | Weg

Naam	Afvoerroute gebied 3	Links	Rechts	NO _x	1,3 kg/j
Locatie	X:200768,02 Y:463747,02	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,4 kg/j
Lengte	124,78 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 40,7 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen			In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.014,0 /jaar			0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar			0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	3.306,0 /jaar			0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar			0,0 %

7 Energie | Energie

Naam	3. Biogas aggregaat	Uittreedhoogte	2,0 m	NO _x	4,2 kg/j
Locatie	X:200764,89 Y:463680,14	Warmteinhoud	0,050 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

8 Energie | Energie

Naam	2. Biogas aggregaat	Uittreedhoogte	2,0 m	NO _x	3,6 kg/j
Locatie	X:201476,77 Y:462649,8	Warmteinhoud	0,050 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

9 Energie | Energie

Naam	1. Biogas aggregaat	Uittreedhoogte	2,0 m	NO _x	5,0 kg/j
Locatie	X:202596,25 Y:463249,17	Warmteinhoud	0,050 MW		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023.0.1_20231106_3125d8b3c1

Database versie 2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

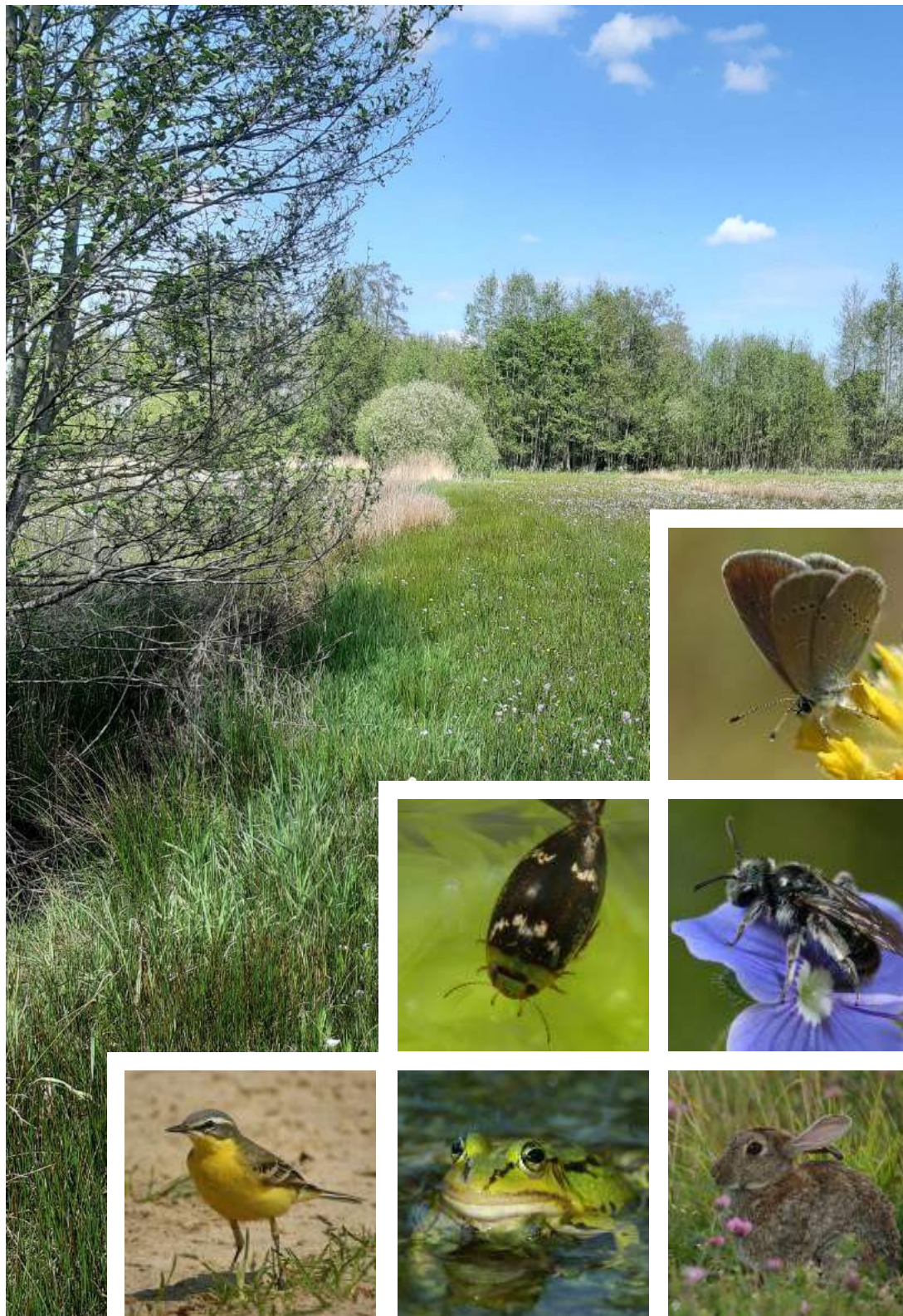


Bijlage 2 Quickscan flora en fauna



Quickscan flora & fauna Lampenbroek

Waterschap
Vallei en Veluwe



Quickscan flora & fauna Lampenbroek

Definitief

Colofon

Door:

Ecologica
Rondven 22
6026 PX Maarheeze
tel: 0495 - 46 20 70
fax: 0495 - 46 20 79
info@ecologica.eu
www.ecologica.eu

Auteur: Johan Zwanenburg
Collegiale toets: Bart Hendrikx en Stef Houben
Datum: 10-6-2022
Projectnummer: P2022/43

In opdracht van:

Waterschap Vallei en Veluwe
Postbus 4142
7320 AC Apeldoorn

Contactpersoon: Manon Scholte



Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en auteurs.
Ecologica is niet aansprakelijk voor directe of gevolgschade die voortvloeit uit toepassing van de conclusies, aanbevelingen en resultaten uit dit rapport en overige werkzaamheden van Ecologica. Opdrachtgever vrijwaart Ecologica in deze tevens voor aanspraken van derden.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
1.1.	Inleiding.....	3
1.2.	Gebiedsbeschrijving	3
1.3.	Geplande ingrepen.....	8
1.4.	Wet natuurbescherming	10
2	Werkwijze	11
2.1.	Onderzoeksvragen	11
2.2.	Bureaustudie	11
	Bronnen	11
	Betrokken soortgroepen	12
	Te betrekken soorten	13
	Prioritering.....	14
2.3.	Veldbezoeken.....	16
2.4.	Uitwerking.....	16
2.5.	Afstemming.....	17
3	Beschermde soorten	18
3.1.	Overzicht soorten en effecten	18
3.2.	Vogels.....	19
3.3.	Vleermuizen	21
3.4.	Grondgebonden zoogdieren	21
	Otter en bever	21
	Das	22
	Kleine(re) marterachtigen	28
	Waterspitsmuis.....	30
	Licht beschermde zoogdieren	30
3.5.	Amfibieën	31
3.6.	Reptielen	32
3.7.	Vissen	32
3.8.	Planten	33
3.9.	Dagvlinders.....	33
3.10.	Libellen	34
3.11.	Overige soortgroepen	34
4	Aandachtssoorten.....	35
4.1.	Beschermingswaardige soorten.....	35
	Soorten uit categorieën met prioriteit PC 3	36
	Soorten uit categorieën met prioriteit 4	39
4.2.	Invasieve soorten	42
5	Conclusies	44
5.1.	Beschermde soorten	44
5.2.	Beschermingswaardige soorten.....	46
5.3.	Invasieve soorten	46
5.4.	Aanbeveling.....	46

1 INLEIDING

1.1. Inleiding

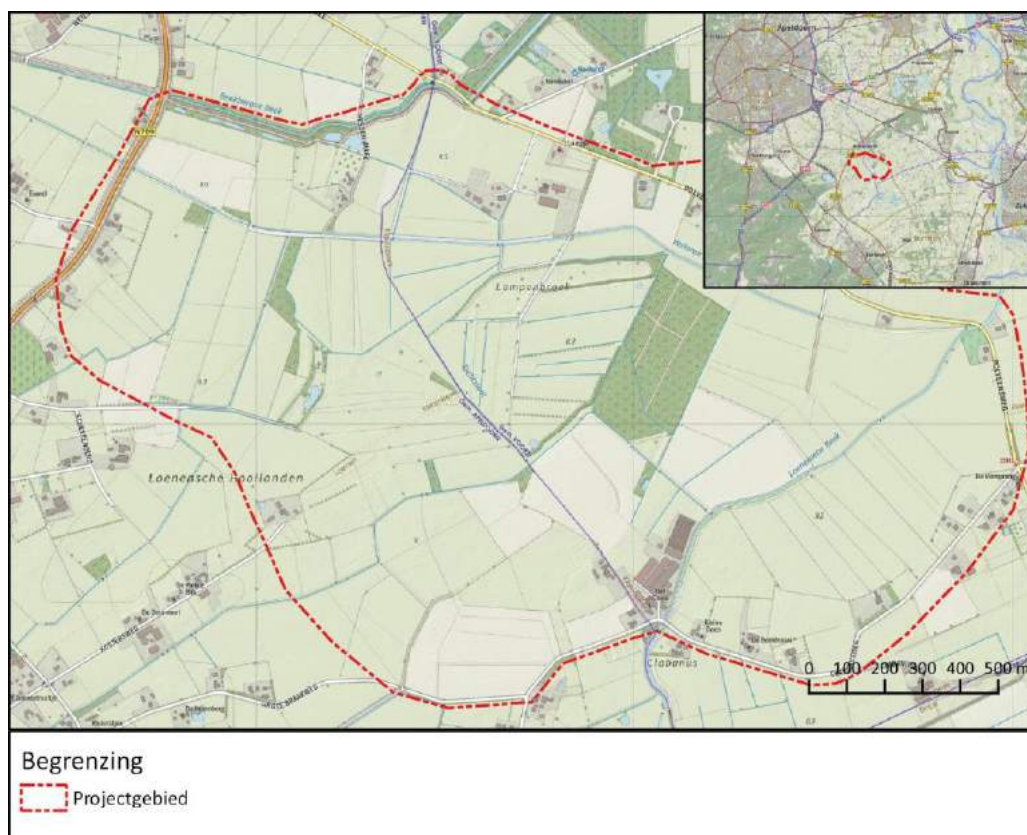
Waterschap Vallei en Veluwe en de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten werken aan de voorbereiding van een herinrichting van het gebied 'Lampenbroek' in de IJsselvallei bij Klarenbeek. Doelen van de herinrichting zijn het herstel van natte graslanden en bossen en het vergroten van de bestendigheid van het gebied en de omgeving, tegen zowel droogte als wateroverlast.

Een onderdeel van die voorbereiding is de beoordeling of de uitvoering van het project kan leiden tot negatieve effecten op beschermde of beschermingswaardige soorten en overtredingen van de Wet natuurbescherming. De eerste stap daarin is een zogenaamde 'quickscan' waarbij beschikbare natuurgegevens worden verzameld en een verkennend veldbezoek wordt gebracht. Op basis daarvan worden mogelijke effecten en eventuele kennislacunes beoordeeld die nader onderzocht of uitgewerkt dienen te worden.

In voorliggende rapportage worden de bevindingen van de quickscan toegelicht.

1.2. Gebiedsbeschrijving

In de onderstaande figuur is de ligging van het projectgebied op kaart weergegeven.

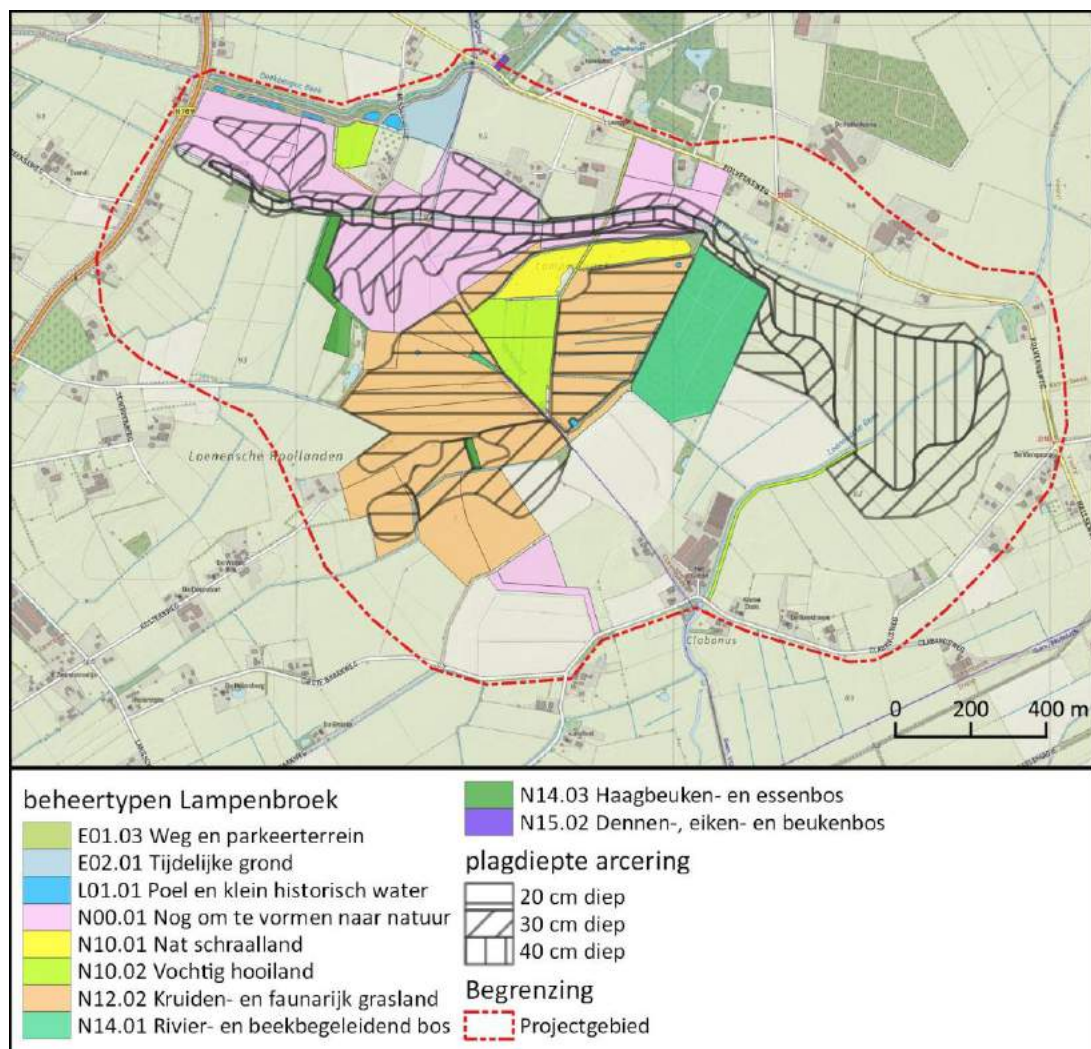


Figuur 1: Situering van het plangebied (rood omlijnd) (bron kaartondergrond: PDOK).

De kern van Lampenbroek bestaat uit een langgerekt nat schraalland dat reeds decennia als natuurhooiland wordt beheerd (zie onderstaande kaartje met de SNL-beheertypen) en een oud broekbos ('Rivier- en beekbegeleidend bos') ten oosten daarvan. In 2002 is het natuurgebied uitgebreid met een deel 'Vochtig hooiland' aansluitend ten zuiden van het oude schraalland en verder 'Kruiden- en faunarijke graslanden'. De schrale N10-graslanden worden één keer per jaar na de zomer gemaaid en hebben een (zeer) soortenrijke en laag-matig productieve vegetatie. De kruiden- en faunarijke graslanden zijn matig tot tamelijk productief en matig tot vrij soortenrijk. Deze graslanden worden overwegend tweemaal per jaar gemaaid, en soms driemaal.

In de oostelijke helft van het gebied zijn de percelen veelal omzoomd door houtwallen of elzensingels. Het deel ten westen van de Tochtsloot heeft een open karakter, maar verspreid zijn bosjes aanwezig. Het natuurgebied wordt omringd door intensief agrarisch gebied met voornamelijk grasland.

Lampenbroek ligt in de vork van twee beken; de Verloren beek ten noorden van de natuurkern en de Loenensche beek ten zuidwesten van het gebied. Deze beken komen vlak voor de kruising met de Polveensweg samen in de Voorsterbeek.



Figuur 2: Beheertypen en te plaggen delen.



Figuur 3: Het open landschap van het westelijke kruiden- en faunarijke grasland vanuit het westen gezien.



Figuur 4: Recent uit agrarische productie genomen graslanden ten noorden van het westelijke K&F-grasland.



Figuur 5: Het vochtige hooiland (N10.02) van noord naar zuid kijkend.



Figuur 6: Het broekbos.



Figuur 7: Poel in de noordwesthoek van het oostelijke K&F-grasland. Bij poelen in te plaggen gebied worden de oevers mee geplagd, maar vinden verder geen ingrepen plaats.



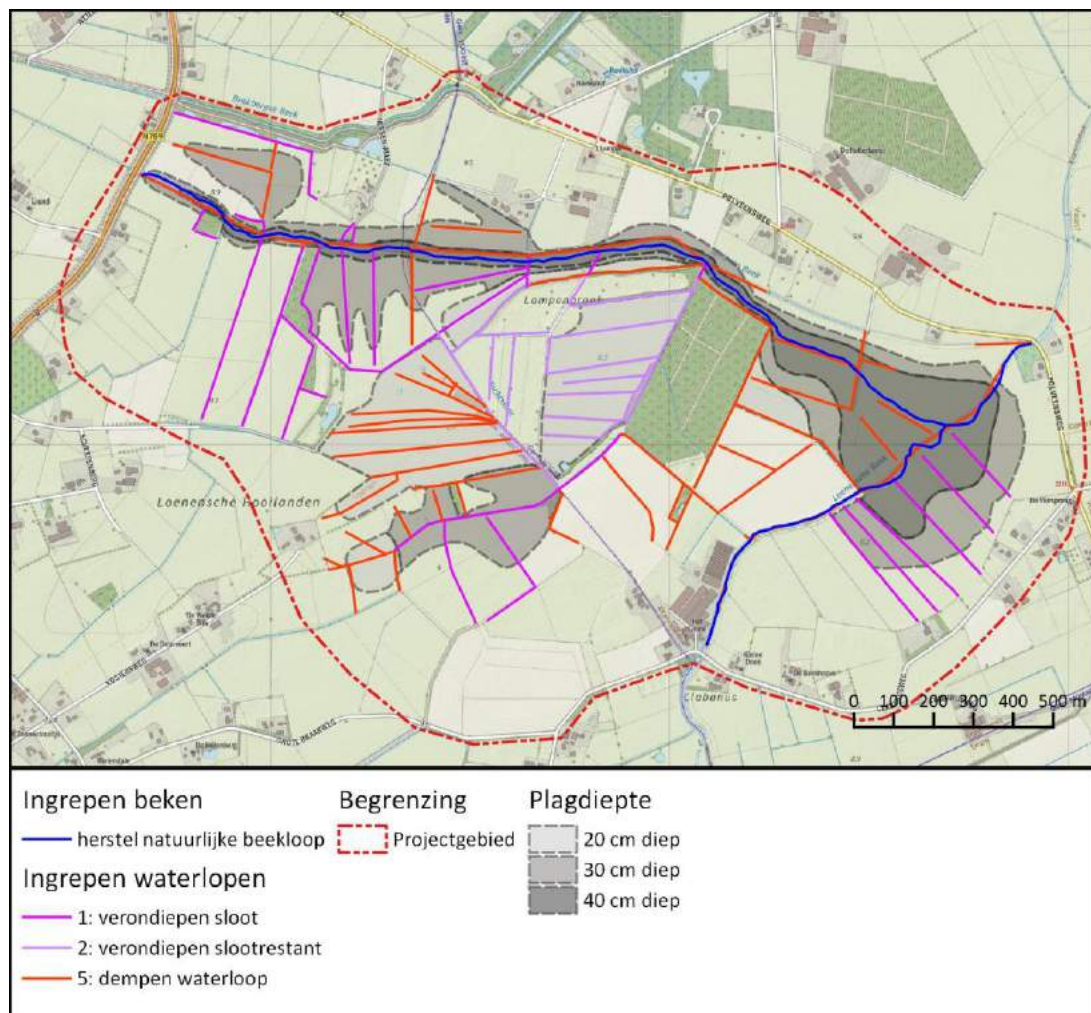
Figuur 8: De Verloren beek kijkend vanuit het westen. Rechts voormalige agrarische graslanden en op de achtergrond de brede houtwal ten noorden van het natte schraalland.

1.3. Geplande ingrepen

De geplande ingrepen betreffen:

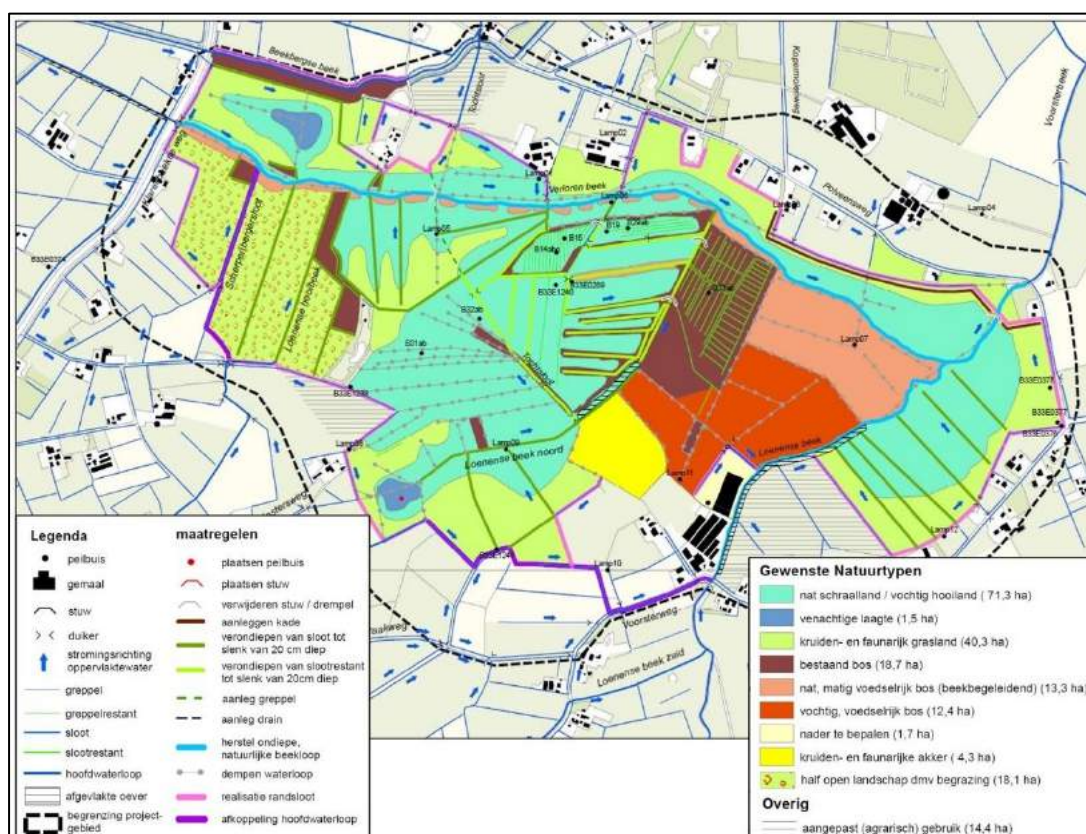
- Het afplaggen van de fosfaatrijke top laag van het grootste deel van zowel de kruiden- en faunarijke graslanden als de betrokken (voormalige) agrarische percelen. De af te graven diepte ligt tussen de 20 en 40 cm vanaf maaiveld. (zie Figuur 2).
- Het verondiepen en herprofiëren van de Verloren beek en Loenensche beek. Bij de Loenensche beek blijft de aanwezige natuurvriendelijke oever aan de oostzijde in de zuidwestelijke helft gehandhaafd.
- Het verondiepen of dempen van sloten in zowel te plaggen als niet te plaggen gebieden.

Daarnaast zijn kleinere en lokale maatregelen als het aanleggen van een kade en plaatsen van stuwen of andere kunstwerken in het inrichtingsplan opgenomen.



Figuur 9: Te plaggen gebiedsdelen en ingrepen aan waterlopen en beken.

In Figuur 10 op de volgende pagina zijn de toekomstige natuurtypen op kaart gezet die zich na uitvoering van de ingrepen kunnen ontwikkelen.



Figuur 10: Geplande natuurtypen. (Bron: Definitief schetsontwerp Lampenbroek (versie 7) met gewenste natuurtypen (7 februari 2022), Bureau Bell-Hullenaar)

1.4. Wet natuurbescherming

Als kader voor de quickscan worden hier kort de opzet en werking van de Wet natuurbescherming toegelicht. De bescherming van plant- en diersoorten in de Wet natuurbescherming (Wnb) is vastgelegd in diverse artikelen met een eigen beschermingsregime. De beschermde soorten zijn over deze categorieën verdeeld. In de volgende tabel is een overzicht van de verschillende regimes weergegeven.

Wnb. artikel	regime	soortlijst	Wnb-categorie
Art. 3.1	Europees beschermd; strenge bescherming nestelende vogels	alle vogels	Wnb-VR
	Jaarrond beschermde nesten	provincie Gelderland	Wnb-JBN
Art. 3.5	Europees beschermd; streng regime	HR bijlage IV	Wnb-HR
Art. 3.10-1a	Nationaal beschermd; 'matig streng' regime	Wnb. Bijl. A (fauna) en verordening prov.	Wnb-NL
Art. 3.10-1a	Nationaal beschermd; licht regime	Gelderland	Wnb-nl
Art. 3.10-1c	Nationaal beschermd; 'matig streng' regime	Wnb. Bijl. B (flora)	Wnb-NL

De strengste bescherming genieten nestelende vogels, voortvloeiend uit de bescherming in de Europese Vogelrichtlijn (Wnb-VR) en de soorten (niet-vogels) die in de Europese Habitatrichtlijn (Wnb-HR) zijn opgenomen. Van een aantal vogelsoorten die elk dezelfde nestplaats gebruiken, is die nestplaats jaarrond beschermd. Deze soortlijst is per provincie vastgesteld. De nationaal beschermde soorten zijn opgenomen in de bijlagen A en B van de Wet natuurbescherming. Van zoogdieren, amfibieën en reptielen zijn ook (zeer) algemene soorten in bijlage A opgenomen. De provincies hebben in verordeningen lijsten opgenomen van soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkelingen en bestendig beheer een algemene vrijstelling van de Wet natuurbescherming van toepassing is. Voor dit project is dat uiteraard de verordening van de provincie Gelderland. Deze licht beschermde soorten worden in het rapport aangeduid met 'Wnb-nl' en Nationaal beschermde soorten waarvoor de algemene vrijstelling niet van toepassing is zijn aangeduid met 'Wnb-NL'. Overtredingen van de verbodsbepalingen op deze matig streng beschermde soorten zijn dus wel verboden en ontheffingsplichtig, tenzij wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode die van toepassing is op het project en het type ingrepen.

2 WERKWIJZE

2.1. Onderzoeksvragen

De doelen van de quickscan zijn:

- A. te beoordelen of de geplande ingrepen negatieve effecten kunnen hebben op beschermde soorten.
- B. te beoordelen of de geplande ingrepen negatieve effecten kunnen hebben op niet-beschermde, maar wel waardevolle soorten en natuurwaarden (biotopen).

Daarbij komen de volgende vragen aan de orde. Bij elke vraag is aangegeven of dit de beschermde soorten (A) en/of de overige waardevolle soorten (B) betreft.

- 1. Welke beschermde/waardevolle soorten komen (mogelijk) voor in het plangebied en de invloedssfeer daarvan? A+B
- 2. Welke functie(s) vervult het gebied voor deze soorten, bijvoorbeeld voortplanting, foerageren of doortrek, en welke locaties en elementen zijn daarbij van belang? A+B
- 3. Kan de uitvoering van de geplande ingrepen negatieve effecten hebben op beschermde soorten? A+B
- 4. Betekenen deze effecten een overtreding van de Wet natuurbescherming? A
- 5. Kunnen deze effecten voorkomen worden en zo ja, welke maatregelen kunnen daarbij worden toegepast? A+B
- 6. Is nader onderzoek naar het voorkomen van beschermde soorten, de functionaliteit van het terrein voor deze soorten of effecten van de ingrepen noodzakelijk? A(+B)
- 7. Dient een ontheffing te worden aangevraagd of een gedragscode te worden gevolgd? A

2.2. Bureaustudie

Bronnen

De belangrijkste bron is de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) waarin zeer veel waarnemingen zijn geregistreerd. Ecologica heeft een abonnement bij de NDFF en kan gegevens gebruiken.

Rapporten van diverse inventarisaties die voor Natuurmonumenten of het waterschap zijn uitgevoerd, zijn geraadpleegd. De waarnemingen van deze onderzoeken zijn ook in de NDFF opgenomen.

Van Ellen ter Stege van Natuurmonumenten is nog aanvullende informatie over de das in het gebied verkregen. Dit betrof inventarisatiegegevens van Hans Vink.

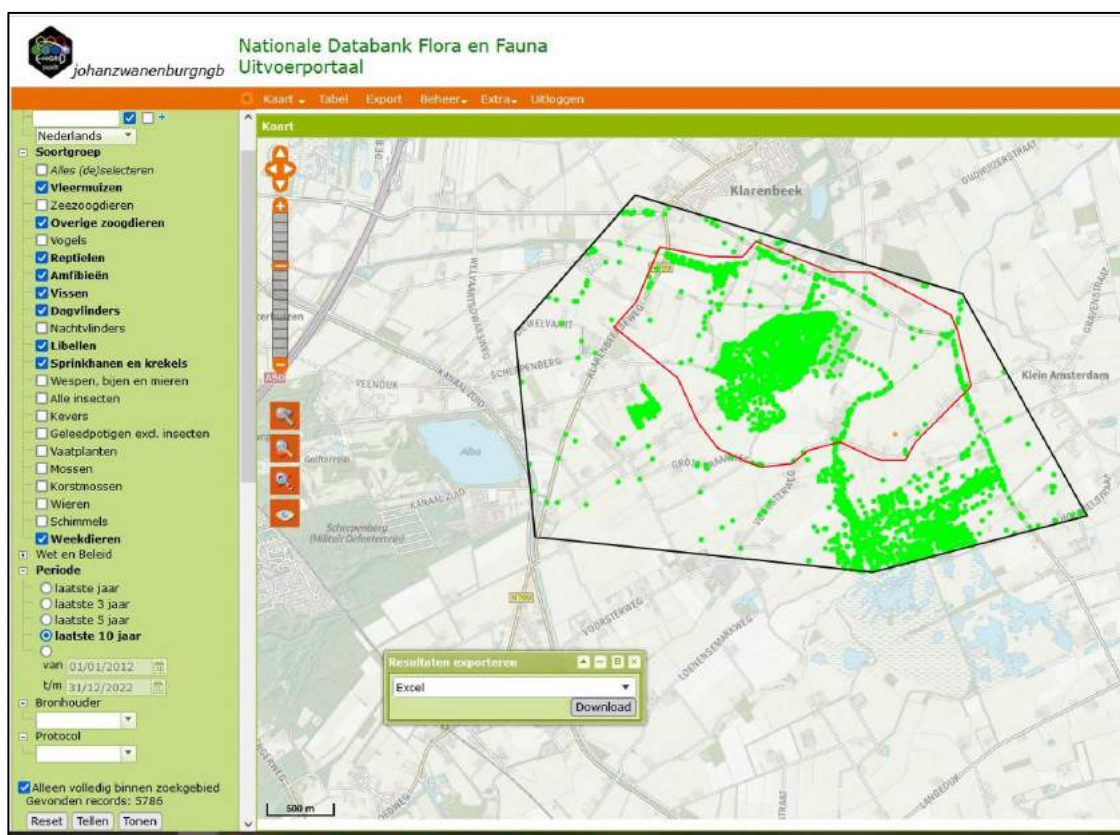
Met zoogdierdeskundige Freek Niewold is contact opgenomen voor nadere informatie over otter en bever.

Betrokken soortgroepen

De NDFF is geraadpleegd door in een ruim zoekgebied waarnemingen van de periode 2012 tot en met 2021 op te vragen van de volgende soortgroepen:

- Vaatplanten
- Amfibieën
- Dagvlinders
- Libellen
- Sprinkhanen
- Vissen
- Zoogdieren
- Vleermuizen
- Vogels

In Figuur 11 is een kaartje van de NDFF-gegevensexport van de fauna weergegeven. Daarbij is een ruimer zoekgebied genomen om ook soorten in beeld te krijgen die niet uit het plangebied bekend zijn, maar daar misschien wel verwacht kunnen worden. Het zoekgebied is vooral naar het zuiden, naar de Empense en Tondens heide, uitgebreid omdat daar de eventuele extra soorten te verwachten zijn.



Figuur 11: Kaartbeeld van NDFF-gegevensuitvoer voor de faunagroepen. Het globale plangebied is met de rode contour aangegeven. De zwarte contour omvat het zoekgebied waarbij ook een deel van de Empense en Tondens heide is meegenomen.

Verder is op dit moment niet gekeken naar een aantal soortgroepen zoals (korst)mossen, paddenstoelen en diverse ongewervelden omdat binnen deze soortgroepen vrijwel geen soorten beschermd zijn. In Lampenbroek zijn van deze soortgroepen geen beschermde soorten aanwezig. Wel kunnen Rode Lijstsoorten aanwezig zijn.

Te betrekken soorten

Beschermde soorten

Bij het project moet uiteraard rekening worden gehouden met beschermde soorten en daarom dient de aanwezigheid daarvan in het plangebied en invloedsfeer daarvan in kaart te worden gebracht. Vervolgens dient de kans op negatieve effecten en overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming (Wnb) te worden beoordeeld. Bij de beschermde soorten zijn de volgende categorieën te onderscheiden:

- Europees beschermde soorten die in bijlage 4 van de Habitatrichtlijn zijn opgenomen. Deze soorten zijn streng beschermd en bij een ontheffingsaanvraag is een streng toetsingskader van toepassing. Voorbeelden zijn een aantal amfibieën als kamsalamander en poelkikker, alle vleermuizen en zoogdieren als otter en bever.
- Vogels. Alle soorten zijn streng beschermd en nestelende vogels mogen niet verstoord worden. Jaarrond beschermde nesten mogen niet aangetast worden.
- Nationaal beschermde soorten zonder algemene provinciale vrijstelling voor bestendig beheer en ruimtelijke ontwikkelingen. Ook deze soorten zijn streng beschermd, met op detail soms iets andere verbodsbepalingen dan bij de Europees beschermde soorten. Het belangrijkste verschil ten opzichte daarvan is het wat ruimere toetsingskader bij een ontheffingsaanvraag. Voorbeelden zijn das, eekhoorn en marterachtigen, de meeste reptielen en enkele vissen zoals de beekprik en grote modderkruiper.
- Nationaal beschermde soorten met algemene provinciale vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkelingen. Dit betreft vooral algemene soorten amfibieën en zoogdieren. Effecten van een ruimtelijke ontwikkeling vormen dus geen overtreding van de Wnb. Wel geldt voor deze soorten de algemene zorgplicht. Die geldt weliswaar voor alle soorten, maar om daar concreet invulling aan te geven, ligt het voor de hand om meer aandacht te geven aan licht beschermde soorten.

Beschermingswaardige soorten

In de uitvraag voor deze inventarisatie van natuurgegevens is aangegeven dat ook niet-beschermde soorten betrokken dienen te worden. Soorten kunnen immers niet beschermd, maar wel beschermingswaardig zijn wanneer zij bijvoorbeeld (lokaal) bedreigd en/of zeldzaam zijn. Om dit uitgangspunt concreet te maken dient een lijst van soorten opgesteld te worden waar bij de uitvoering in principe rekening mee zal worden gehouden. Er zijn diverse beleidscategorieën als aanknopingspunt gebruikt om aandachtsoorten te selecteren en te waarderen.

categorie	waardering
Rode Lijst 1; ernstig bedreigd	zeer hoog
Rode Lijst 2; bedreigd	zeer hoog
Rode Lijst 3; kwetsbaar	hoog
Rode Lijst 4; gevoelig	hoog
Flora en faunawet; tabel 3	hoog
Flora en faunawet; tabel 2	hoog

categorie	waardering
Flora en faunawet; tabel 1	laag (gemiddeld)
Typische soorten N2000 habitats	gemiddeld (hoog)
SNL kwaliteitsoorten	gemiddeld (hoog)
V&V indicatieve soorten	gemiddeld

De Rode Lijsten van bedreigde soorten zijn vanzelfsprekende ingangen om de 'waarde' van soorten te bepalen. Uit de beoordeelde soortgroepen zijn daarom alle Rode Lijstsoorten als aandachtsoort geselecteerd. Daarbij zijn de verschillende RL-categorieën (EB t/m GE) aangehouden om desgewenst een verschil in beleid te kunnen bepalen.

Een tweede aanknopingspunt biedt de oude Flora- en faunawet (FFW). Met name bij de planten zijn veel soorten onder de Wnb niet langer beschermd. Bij de meeste soorten van 'tabel 1', zoals grote kaardenbol en zwanenbloem, is dat geen bezwaar, maar in 'tabel 2' stonden veel waardevolle soorten zoals vrijwel alle orchideeën. Deze zijn grotendeels niet meer beschermd en staan niet allemaal op de Rode Lijst. Daarom zijn alle soorten van tabel 2 en 3 van de Flora en faunawet als aandachtsoort beschouwd. De soorten van 'tabel 1' zijn niet als aandachtsoort beschouwd tenzij een soort ook een 'SNL-soort' (zie hierna) is, zoals de gewone dotterbloem.

In de systematiek voor het monitoren van de waarde van natuurterreinen zijn voor de N2000-habitattypen lijsten met typerende flora en fauna-soorten opgesteld. Dit zijn niet de doelsoorten die een zeer hoge beleidsstatus hebben, maar zijn wel indicatief voor een goede natuurkwaliteit.

Als laatste zijn de karteersoorten van Waterschap Vallei en Veluwe en de SNL-soorten betrokken. Dit betreft zowel flora als fauna. De kwaliteitsindicerende soorten voor de SNL-natuurtypen staan los van de eerder genoemde categorieën en doorsnijden deze als het ware. De karteersoorten van V&V zijn indicatieve soorten voor diverse biotopen en aanvullend op de Wnb, RL en FFW.

Omdat de (hoofd)categorieën (behalve de V&V-soorten) los van elkaar staan, zijn er veel soorten die op meerdere lijsten staan. In dat geval zijn de hogere categorieën, Rode Lijsten en tabellen 2 en 3 van de Flora en faunawet, als maat voor de waarde genomen.

De categorieën van indicatieve soorten: SNL, typische N2000-soorten en V&V zijn als gelijkwaardig beschouwd. Soorten (geen RL of FFW-2/3) die op twee of drie van deze lijsten zijn vermeld zijn als waardevoller beschouwd dan de soorten die tot slechts één van deze categorieën behoren.

Invasieve soorten

Invasieve soorten zijn niet beschermingswaardig, maar verdienen, of beter gezegd vereisen, bij het project de grootste aandacht. Dit betreft met name de flora en daarbij staat in dit geval één soort met afstand bovenaan de lijst van volstrekt ongewenste soorten: watercrassula. Deze soort heeft in delen van de Empense en Tondense heide voor grote problemen gezorgd. Watercrassula is geen grotere dienst te bewijzen dan met graafwerk open en nat zand creëren en dat is wat bij Lampenbroek gaat gebeuren. Het voorkomen van de vestiging van watercrassula in het geplagde gebied is dus van cruciaal belang en de huidige verspreiding moet dus goed in kaart worden gebracht.

Prioritering

Prioritering categorieën

Na het onderscheiden van een reeks categorieën met aandachtsoorten, is het zaak te bepalen met welke categorieën wel en niet rekening wordt gehouden en indien wel, in welke

mate. Daartoe kan een prioriteit aan de verschillende categorieën worden toegekend. Medio april is daarvoor in een notitie een voorstel gedaan. Bij het eerste overleg met de projectgroep op 26 april is dit besproken en is bepaald welke categorieën, naast de Wet natuurbescherming, van belang worden geacht om bij de uitvoering rekening mee te houden. In de onderstaande tabel is deze prioritering voor Lampenbroek (LB) weergegeven.

code categorie	omschrijving categorie	Prioriteit	omschrijving prioriteit
1.2-NL	Wnb Nationaal beschermd	PC 1	1e prioriteit, wettelijk beschermd
1.1-HR	Wnb Europees beschermd	PC 1	1e prioriteit, wettelijk beschermd
2.1-RL0 VE	Rode Lijst-0	PC 2	2e prioriteit, ecologisch noodzakelijk
2.2-RL1 EB	Rode Lijst-1	PC 2	2e prioriteit, ecologisch noodzakelijk
2.3-RL2 BE	Rode Lijst-2	PC 2	2e prioriteit, ecologisch noodzakelijk
5.1-Inva Flo	invasieve flora	PC 2	2e prioriteit, ecologisch noodzakelijk
5.2-Inva Fau	Invasieve fauna	PC 3	3e prioriteit, zeer gewenst
2.4-RL3 KW	Rode Lijst-3	PC 3	3e prioriteit, zeer gewenst
2.5-RL4 GE	Rode Lijst-4	PC 3	3e prioriteit, zeer gewenst
3.1-FFW-3	Flora- en faunawet tabel 3	PC 3	3e prioriteit, zeer gewenst
3.2-FFW-2	Flora- en faunawet tabel 2	PC 3	3e prioriteit, zeer gewenst
4.1-SNL+FFW-1	SNL en FFW tabel 1	PC 4	4e prioriteit, gewenst
4.2-SNL+V&V+N2000	SNL en V&V karteersoort en typische soort N2000	PC 4	4e prioriteit, gewenst
4.3a-SNL+V&V	SNL en V&V karteersoort	PC 4	4e prioriteit, gewenst
4.3b-SNL+N2000	SNL karteersoort en typische soort N2000	PC 4	4e prioriteit, gewenst
4.3c-V&V+N2000	V&V karteersoort en typische soort N2000	PC 4	4e prioriteit, gewenst
1.5-nl	Wnb Nat. besch. vrijstelling	PC 4	4e prioriteit, gewenst
4.4b-V&V	V&V karteersoort	x; gp	geen prioriteit
3.3-FFW-1	Flora- en faunawet tabel 1	x; gp	geen prioriteit
5.3 Jkk	aandachtssoort V&V	x; gp	geen prioriteit
4.4a-SNL	SNL karteersoort	x; gp	geen prioriteit
	Wnb jaarrond beschermd		
1.3-VR, jbn	nest	x; nvt	niet van toepassing
1.4-VR	Wnb broedende vogels	x; nvt	niet van toepassing

Hier is aan Rode Lijstsoorten en de voormalig beschermde soorten van tabellen 2 en 3 van de FFW een hogere prioriteit toegekend dan aan de licht beschermde Wnb-soorten. Dit is gedaan omdat de licht beschermde soorten doorgaans (zeer) algemene en onbedreigde soorten zijn die vanuit natuurbeschermingsbelang minder aandacht behoeven dan de wel bedreigde soorten van Rode Lijsten en de relatief zeldzame soorten van de FFW-tabellen 2 en 3.

Prioritering soorten

Om te bepalen of het wenselijk en zinnig is om rekening met een soort te houden is op basis van de verspreiding van de soort in Lampenbroek beoordeeld of de soort negatieve effecten ondervindt van de geplande maatregelen. Wanneer een soort wel negatieve effecten ondervindt zijn de volgende aspecten betrokken:

- de natuurwaarde obv. de categorie;
- het aandeel van de populatie in Lampenbroek die wordt aangetast;
- de mate waarin een soort zich kan verspreiden.

Hoe hoger de waarde, hoe groter het aandeel van de populatie dat verdwijnt en hoe slechter een soort zich kan verspreiden, des te groter is het belang om rekening met een soort te houden en groeiplaatsen of habitats te sparen.

Voor de mate waarin een soort negatieve effecten ondervindt van de uitvoering van het project zijn zes klassen onderscheiden:

code	effect omschrijving
Ef 1	Zeer groot effect op hele populatie in Lampenbroek
Ef 2	(zeer) groot effect op hele- of belangrijk deel van de populatie in Lampenbroek
Ef 3	Vrij groot effect op hele- of zeer groot effect op redelijk deel van populatie Lampenbroek
Ef 4	Gering effect op hele- of (zeer) groot op klein deel van populatie Lampenbroek
Ef 5	Minimaal effect op hele- of (zeer) groot op zeer klein deel populatie Lampenbroek
Ef 6	Geen effect te verwachten, soort komt niet bij locaties met ingrepen voor of ondervindt daar geen hinder van

De prioriteit van de soort (PS) waarmee aandacht voor de soort nodig of gewenst is bij uitvoering, is ook in zes klassen ingedeeld:

- PS-A: wettelijk vereist,
- PS-B: vanuit ecologie vereist,
- PS-C: zeer gewenst,
- PS-D: gewenst;
- PS-E: eventueel,
- PS-F: niet nodig, geen effecten

Vervolgens zijn de vindplaatsen van beschermingswaardige planten en belangrijke fauna-habitats geselecteerd die zeker of mogelijk door de werkzaamheden zullen verdwijnen of worden aangetast. Deze plaatsen zijn bij de veldbezoeken op 6 en 13 mei bezocht om een definitief oordeel te vellen en een advies te bepalen.

2.3. Veldbezoeken

Op 6 mei 2022 is het plangebied bezocht. Daarbij is speciaal gelet op de aanwezigheid van de das en de aanwezigheid van waardevolle plantensoorten in te plaggen percelen en bij waterlopen die worden verondiept. Ter voorbereiding waren met de verspreidingsgegevens van de NDFF de vindplaatsen van waardevolle soorten in deze gebiedsdelen op kaart gezet. Omdat dit bezoek korter uitpakte dan vooraf gepland en nog niet alle relevante locaties bezocht waren, is op 13 mei een tweede bezoek gebracht.

2.4. Uitwerking

Bij de uitwerking zijn de verspreidingsgegevens van de NDFF en de eigen waarnemingen van het veldbezoek in QGIS op kaart gezet. Vervolgens is beoordeeld:

- welke beschermde en beschermingswaardige soorten effecten kunnen ondervinden van de geplande maatregelen;
- of daarbij sprake is van een overtreding van de Wet natuurbescherming;
- of en hoe deze effecten te voorkomen of te verzachten zijn;
- of een gedragscode moet en kan worden gevolgd of dat een ontheffing aan de orde is.

2.5. Afstemming

Op twee momenten heeft overleg plaatsgevonden met de projectgroep van het waterschap en Natuurmonumenten. Op 26 april is vastgesteld welke niet-beschermden soortcategorieën als beschermingswaardig kunnen worden aangemerkt. Op 24 mei is het concept van dit rapport besproken. Daarbij is van een aantal soorten uit beschermingswaardige categorieën bepaald met welke soorten wel en niet rekening zal worden gehouden bij de uitvoering.

3 BESCHERMDE SOORTEN

3.1. Overzicht soorten en effecten

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de (mogelijk) in het plangebied aanwezige beschermde soorten. Deze zijn gegroepeerd per categorie op aflopende mate van bescherming (zie § 1.4). Vervolgens wordt per soortgroep de situatie nader toegelicht. Bij 'functie' wordt met leefgebied bedoeld dat de soort er foerageert en verblijfplaatsen (vbp) heeft. Wanneer effecten zijn vermeld kan dit bij de strenger beschermde soorten ook een overtreding van de Wet natuurbescherming betekenen en zijn doorgaans vervolgstappen aan de orde. Dit wordt in de tekst verder toegelicht. Bij de licht beschermde soorten (Wnb-nl) zijn overtredingen van de Wnb niet van toepassing. Wel kunnen effecten aanleiding geven tot mitigerende maatregelen in het kader van de algemene zorgplicht.

Wnb-cat.	soortgroep	soort	aanwezig	functie	Effecten
Wnb-VR	vogels	vele	ja	broedgebied	geen
Wnb-JBN	vogels	buizerd, kerkuil en ransuil	(zeer) waarschijnlijk	nestplaats, foerageergeb.	mogelijk op foerageergeb.
Wnb-HR	vleermuizen	gew. dwerg-vleermuis en andere soorten	zeker/zeer waarschijnlijk	foerageren verbinding (paarplaats)	geen
	grondgebonden zoogdieren	otter	ja	foerageren verbinding	geen
	amfibieën	poelkikker	mogelijk	leefgebied	geen
Wnb-NL	grondgeb. zoogdieren	das	ja	leefgebied incl verblijfpl	aantasting leefgebied
		wezel	waarschijnlijk	leefgebied	vernietigen vbp, doden, aantasting leefgebied
		bunzing, hermelijn en steenmarter	mogelijk/ waarschijnlijk	leefgebied	beperkte aantasting foerageergeb.
Wnb-nl	grondgeb. zoogdieren	ree, vos, haas, egel en diverse (spits) muizen van bos/ruigte	ja/zeer waarschijnlijk	leefgebied	geen/beperkt
		veldmuis	ja/zeer waarschijnlijk	leefgebied	aantasting verblijfplaatsen, slachtoffers
Wnb-nl	amfibieën	diverse algemene soorten	zeker	leefgebied	afname voortplantingswateren, slachtoffers

3.2. Vogels

Aanwezigheid en functie gebied

In Lampenbroek komen veel vogelsoorten voor die vooral in de bosjes, houtsingels en struwelen nestelen. Bij het veldbezoek werden geen weidevogels waargenomen. Het oostelijke deel is door de kleinschaligheid van de door singels omsloten percelen ook niet aantrekkelijk, maar het open westelijke deel lijkt wel geschikt. De graspieper bijvoorbeeld is hier toch wel broedend te verwachten.

Gezien de aard en voorgenomen planning van de ingrepen is geen sprake van verstoring van broedende vogels of directe aantasting van jaarrond beschermde nesten. Bij de overleggen is wel door Natuurmonumenten naar voren gebracht dat het tijds kader voor de uitvoering nogal krap is terwijl er veel werk te verrichten is. Het is daarom de vraag of het project dan wel in één jaar uitgevoerd kan worden. Een optie om het tijds kader te vergroten is al tijdens de broedperiode te werken op de recent uit productie genomen agrarische percelen waar weinig vogels te verwachten zijn en door versturende maatregelen te voorkomen is dat er vogels gaan nestelen. Hier wordt bij 'Effecten en vervolg' verder op ingegaan.

Een ander punt is het effect op de functionele leefomgeving van soorten met jaarrond beschermde nesten. In dit geval gaat het om een vijftal roofvogels die op muizen in grasland jagen en waarvan het voorkomen en gebiedsfunctie aan de hand van veldwaarnemingen en gegevens uit de NDFF zijn beoordeeld.

De **buizerd** is met een tiental waarnemingen van Lampenbroek bekend. Bij de veldbezoeken is tweemaal een buizerd gezien. In het oostelijke kruiden en faunarijke grasland vloog een buizerd op en ging de rand van het broekbos in vloog. In het westelijk deel is een buizerd gezien die roepend boven het bosje met de dassenburcht cirkelde. Het is zeer waarschijnlijk dat de buizerd ergens in Lampenbroek een nest heeft en het gebied valt dan geheel in het jachtgebied dat zich tot enkele kilometers rondom het nest uitstrekt. In de extensieve graslanden zijn waarschijnlijk veel veldmuizen aanwezig die hoog op het menu van de buizerd staan. Wat de waarde als foerageergebied voor de buizerd echter beperkt is het ontbreken van paaltjes. Buizerds jagen vooral door op een paaltje of in een boom af te wachten tot een muis tevoorschijn komt en die strategie is hier beperkt toe te passen.

De **torenvalk** jaagt ook graag op veldmuizen en deze zoekt zijn prooi door op 10-20 meter hoogte in de lucht te blijven hangen, het bekende bidden, en is dus niet afhankelijk van paaltjes of andere uitkijkposten. Van de torenvalk zijn bij Lampenbroek echter vrijwel geen waarnemingen in de NDFF bekend en de soort is ook niet bij de veldbezoeken gezien. Daarom wordt aangenomen dat de torenvalk geen nest in Lampenbroek of de nabije omgeving daarvan heeft en het gebied daarom van beperkt belang is voor deze soort.

De **steenuil** is van Lampenbroek zelf niet bekend, maar is wel veel waargenomen bij boerderij 'de Weijenberg' en diverse erven aan de Hallseweg. Hier zijn ongetwijfeld territoria met nesten aanwezig. Dit gebied ligt vanaf een halve kilometer vanaf de Clabanusweg die de zuidoostelijke grens van het projectgebied vormt. Van de erven aan Clabanusweg zijn geen waarnemingen bekend. Ten noorden van Lampenbroek zijn diverse waarnemingen bekend uit Klarenbeek. Gezien de sterke binding van de steenuil aan erven, de relatief geringe actieradius van hooguit een paar honderd meter en de sterke voorkeur voor beweide graslanden met zitpaaltjes als foerageergebied, kan worden geconcludeerd dat Lampenbroek voor de steenuil van geen of zeer beperkte waarde is.

De **kerkuil** is ook sterk gebonden aan boerenerven, waar de uil in schuren zijn nestplaats vindt, vaak nestkasten, maar heeft een groter jachtgebied tot 1,5 km vanaf de nestplaats. De kerkuil jaagt door laag over het terrein te vliegen en Lampenbroek vormt in principe een goed jachtgebied. De kerkuil is hier ook waargenomen, maar helaas betrof dit een dood

exemplaar dat in maart 2021 is gevonden door Robert Ketelaar, ecooloog bij Natuurmonumenten. Aangenomen kan worden dat Lampenbroek tot het foerageergebied van de kerkuil behoort. Nestplaatsen zijn in het gebied zelf niet aanwezig, maar mogelijk wel in de nabije omgeving. De beschikbare gegevens van de NDFF vermelden echter geen nestplaatsen.

De ransuil tenslotte is verspreid in de zuidelijke IJsselvallei waargenomen en van de Empene en Tondense heide zijn veel waarnemingen bekend. Ten noorden daarvan zijn de meldingen dun gezaaid en de ransuil is niet bekend van Lampenbroek. Het gebied voldoet wel echter goed aan de biotoopwensen van deze uil die een voorkeur heeft voor veldmuizen. Gezien de talrijke aanwezigheid in het nabije en landschappelijk redelijk vergelijkbare Empense en Tondense heide, is ondanks het ontbreken van waarnemingen niet uit te sluiten dat Lampenbroek een belangrijke functie voor de ransuil vervult en dat de ingrepen effecten kunnen hebben op de ransuil.

Effecten en vervolg

Omdat de werkzaamheden alleen in de graslanden en na de zomer worden uitgevoerd, is directe verstoring van nestelende vogels uit te sluiten. Omdat geen ingrepen aan bomen plaatsvinden is geen sprake van directe aantasting van een jaarrond beschermde nest. Wel kan sprake zijn van een indirecte aantasting van de functionaliteit van een jaarrond beschermd nest wanneer het foerageergebied daarvan in belangrijke mate wordt aangetast. Een dergelijk effect is hier bij de kerkuil niet uit te sluiten. De grootte van het foerageergebied van de kerkuil is afhankelijk van de kwaliteit en varieert tussen de 60 en 1200 hectare (Kennisdokument Kerkuil, BIJ12). In deze behoorlijk gevarieerde omgeving zal de kwaliteit relatief goed zijn en hooguit 300 hectare beslaan. Wanneer de te plaggen graslanden geheel in een territorium liggen dan verdwijnt met het plaggen van 60 ha zo'n 20% van het foerageergebied en dat is een tamelijk groot aandeel. Wanneer het territorium kleiner is, is het aandeel dat ongeschikt wordt nog groter. Wanneer gefaseerd wordt geplagd of wanneer randen blijven gespaard is het effect kleiner. Bij het overleg op 24 mei is besloten dat het sparen van randen langs bos en andere beplanting goed mogelijk is onder de voorwaarde dat dit geen afbreuk doet aan het vernattende effect van de maatregelen. Dat maakt het negatieve effect kleiner, maar voor een finaal oordeel is meer informatie over nestplaatsen in de directe omgeving nodig.

Voor de buizerd is het te verwachten effect van het plaggen kleiner omdat het een kleiner deel uitmaakt van het grote jachtterritorium en omdat de vogels in de graslanden door het gebrek aan zitposten niet effectief kunnen jagen. Een effect op het foerageergebied die leidt tot aantasting van een nestplaats wordt daarom niet verwacht.

Voor steenuil en torenvalk is Lampenbroek van beperkt belang en effecten op nestplaatsen zijn daarom uit te sluiten.

Nader onderzoek naar de kerkuil en de ransuil is aan de orde. Meer inzicht is nodig in het belang van Lampenbroek voor deze soorten, om de effecten goed te kunnen beoordelen. Informatie over nestplaatsen is daarbij zeer gewenst. Wellicht is bij Natuurmonumenten meer kennis over uilen in de gebieden aanwezig, of is hier een uilenwerkgroep actief met waardevolle gebiedskennis. Voor de overige vogelsoorten is nader onderzoek niet nodig.

Bij de overleggen is de vraag op tafel gelegd of het mogelijk is om in bepaalde gebiedsdelen zoals de voormalige agrarische percelen, maatregelen te treffen die voorkomen dat vogels hier gaan nestelen en het mogelijk maken om al tijdens het broedseizoen te werken. In theorie is dit mogelijk, maar in de praktijk lastig. Met het kort houden van de vegetatie bijvoorbeeld zijn de percelen voor een aantal vogels niet geschikt, maar wel weer aantrekkelijk voor de Kievit. Met het beginnen van de werkzaamheden voor het broedseizoen zal vestiging van veel soorten worden voorkomen, maar kunnen pioniersoorten als kleine plevier juist weer gaan nestelen. Of werende maatregelen als wapperende linten voldoende werken is nu niet

onderzocht. Wellicht zijn hier succesvolle praktijkvoorbeelden van en biedt dit in combinatie met een goede monitoring mogelijkheden.

3.3. Vleermuizen

Aanwezigheid en functie gebied

In de NDFF zijn geen waarnemingen van vleermuizen uit Lampenbroek zelf bekend. Wel zijn veel waarnemingen gedaan bij de Polveensweg en de Halseweg in het kader van een transect-monitoring. Veruit de meeste daarvan betreffen de gewone dwergvleermuis. Daarnaast zijn ook laatvlieger en rosse vleermuis waargenomen. Van andere relatief algemene soorten als gewone grootoorvleermuis en watervleermuis zijn geen waarnemingen uit de directe omgeving bekend, maar gezien het geschikte landschap is het aannemelijk dat ook deze in het gebied voorkomen.

Van alle soorten is het zeker of zeer aannemelijk dat deze Lampenbroek gebruiken als foerageergebied. Door het natte en natuurlijke karakter is het rijk aan insecten en met name het structuurrijke oostelijke deel is zeer geschikt foerageergebied.

Verblijfplaatsen kunnen ook in het gebied aanwezig zijn, maar de gebouwbewonende gewone dwergvleermuis en laatvlieger zullen hier waarschijnlijk geen verblijfplaatsen hebben. De gewone dwergvleermuis gebruikt ook wel kleine holtes in bomen als paarverblijf. De grootoorvleermuis, rosse vleermuis en watervleermuis hebben wel verblijfplaatsen in bomen. De grootoorvleermuis gebruikt daarbij ook kleine holten en spleten, de laatste twee hebben een voorkeur voor grotere holten. Nabij de te plaggen graslanden staan wel grotere eiken en populieren waar mogelijk verblijfplaatsen zouden kunnen zijn, maar daar is niet speciaal op gelet omdat effecten niet worden verwacht.

Effecten en vervolg

In het bos en aan bomen vinden geen ingrepen plaats en daarmee zijn directe effecten op eventueel aanwezig verblijfplaatsen uitgesloten. De plagwerkzaamheden nabij eventuele bomen met verblijfplaatsen zouden daar een verstorend effect op kunnen hebben, maar dit is in deze situatie niet te verwachten omdat vleermuizen weinig gevoelig zijn voor trillingen en geluid. Het plaggen kan tenslotte effect hebben op de kwaliteit van het foerageergebied. Omdat alle houtige biotopen gehandhaafd blijven en omdat meerdere soorten insecten ook van pionierssituaties gebruik maken, zal dit effect gering zijn en niet negatief doorwerken op verblijfplaatsen. Foerageergebied van vleermuizen is op zichzelf niet beschermd, maar wanneer aantasting daarvan leidt tot negatieve effecten op verblijfplaatsen is wel sprake van een overtreding.

Al met al zijn op vleermuizen geen of minimale effecten te verwachten. Nader onderzoek of een ontheffingsaanvraag zijn niet aan de orde.

3.4. Grondgebonden zoogdieren

Otter en bever

Aanwezigheid en functie gebied

De otter en bever zijn vanuit de Habitatrichtlijn streng beschermd. In de NDFF is één waarneming bekend van uitwerpselen van de otter aan de Voorsterbeek, net ten noordoosten van de Polveenseweg. Deze waarneming is op 28-2-2021 gedaan door Freek Niewold die al jarenlang onderzoek doet naar de otter in Nederland. Er is met hem contact opgenomen voor nadere informatie over de aanwezigheid van de otter bij de beken. De otter zit al vele

jaren in de Voorsterklei bij de monding van de Voorsterbeek in de IJssel. De beek behoort tot dit leefgebied en de heer Niewold gaat ervan uit dat deze regelmatig gebruikt wordt om te foerageren en om langs te verplaatsen. Vaste rust- en verblijfplaatsen zijn hier niet te verwachten. Buiten de kraamholen gebruiken otters een groot aantal verschillende plekken om overdag te rusten.

De bever is niet uit het gebied bekend. Bij de IJssel zijn wel bevers aanwezig. De heer Niewold verwacht wel dat deze in de toekomst ook de beken in het IJsseldal zullen optrekken.

Effecten en vervolg

De otter maakt dus gebruik van de Loenensche beek om te foerageren en zich te verplaatsen. Vaste rustplaatsen zijn hier niet aanwezig. De ingrepen aan de Loenensche beek vinden plaats in het natte profiel en de natuurvriendelijke oever in de zuidelijk helft van de beek blijft gehandhaafd. Van verstoring van dieren of aantasting van verblijfplaatsen is daarom geen sprake.

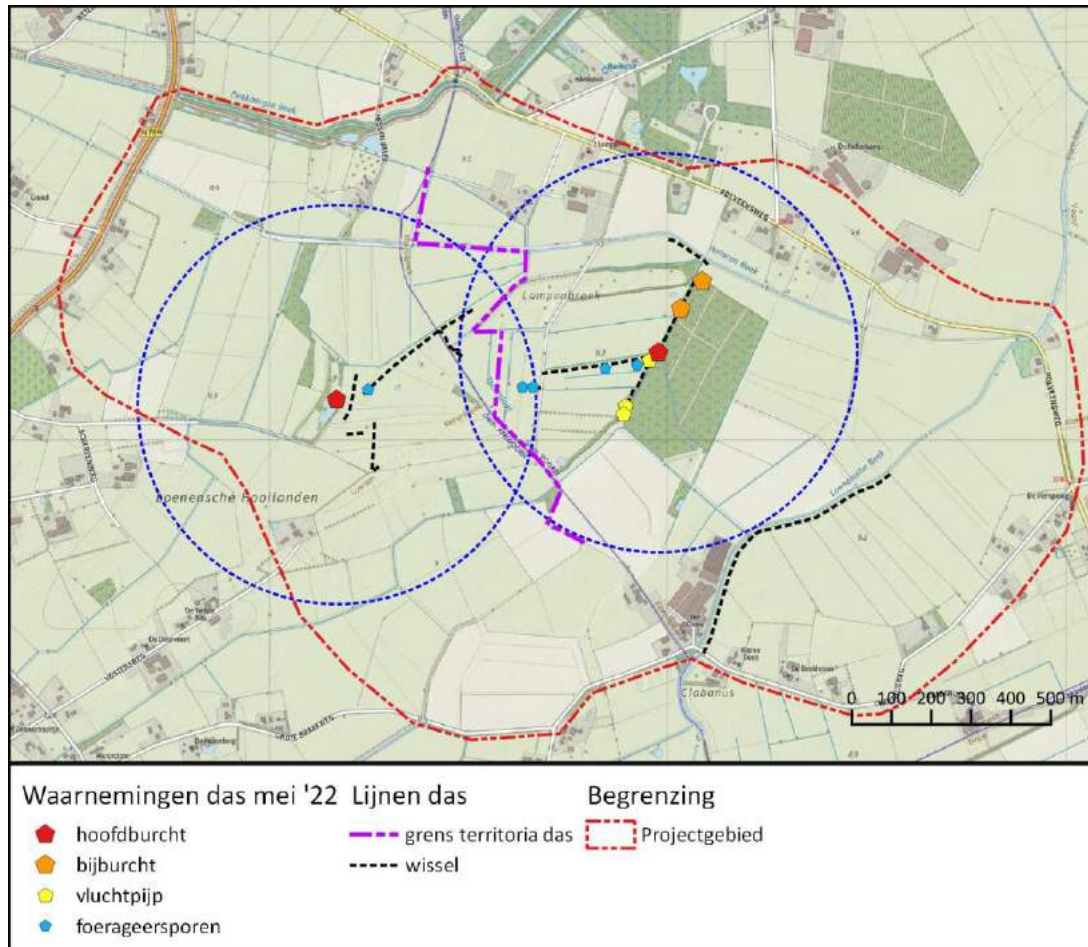
De bever komt niet in het plangebied voor.

Nader onderzoek naar de otter en/of bever is niet nodig, er zijn geen belangrijke effecten te verwachten en een ontheffingsaanvraag is niet aan de orde.

Das

Aanwezigheid en functie gebied

Van de nationaal streng beschermde das zijn in de NDFF een handvol waarnemingen van dieren rondom Lampenbroek bekend. Bij Natuurmonumenten zijn dankzij de inventarisatie van Hans Vink twee burchtlocaties uit het gebied bekend. Een actieve in het westen en een verlaten burcht in het oosten van het gebied, in de westrand van het broekbos. Deze locaties zijn bij het veldbezoek op 6 mei bezocht. De waarnemingen zijn in het onderstaande kaartje weergegeven.



Figuur 12: Aanwezigheid das in Lampenbroek. De blauwe cirkels geven het gebied van 500 meter rondom de burchten aan dat als het 'kernterritorium' kan worden beschouwd. Op basis van landschappelijke grenzen en de wissels en foerageeractiviteit van de twee families is de ((waarschijnlijke) grens tussen beide territoria bepaald.

De westelijke burcht, vlakbij een vakantiehuisje, is nog duidelijk in gebruik. In de kruiden- en faunarijke graslanden ten oosten van deze burcht zijn diverse wissels aangetroffen.

De oostelijke burcht bevindt zich in een wal in de bosrand langs de sloot. Centraal in deze wal is een burcht met 5 pijpen aanwezig waar duidelijk recent uitgeworpen grond voor een pijp lag. Deze relatief kleine burcht was niet bekend bij Natuurmonumenten en is mogelijk van recente datum. Gezien de graafactiviteit is deze op dit moment wel de hoofdburcht. Deze burcht ligt vlakbij een dam over de sloot langs het bos en hierover loopt een wissel die door het kruidenrijke grasland doorloopt tot aan het pad langs het vochtig hooiland. Het spoor loopt daar dood, maar iets zuidelijker liep een wissel het vochtige hooiland in en daar werden diverse wroetkuiltjes gevonden. Ook in het kruidenrijke grasland ten zuidwesten van de burcht waren wroetkuiltjes aanwezig. Ten zuiden van deze burcht zijn nog drie kleine hollen ('vluchtpijpen') met twee pijpen aangetroffen.



Figuur 13: De westelijke burcht.

De 'oude' en reeds bekende burcht ligt in het noordelijk deel van de wal iets ten zuiden van de poel. Dit is een grote burcht met circa tien pijpen die over een lengte van circa 30 meter verspreid zijn. Er was geen recent uitgeworpen grond aanwezig, maar de ingangen van pijpen waren wel open en met kale grond. Ook loopt een duidelijke wissel over de wal. De indruk is dat de burcht wel gebruikt wordt, maar waarschijnlijk nu niet als hoofdburcht functioneert.



Figuur 14: De actieve oostelijke burcht met op de achtergrond, achter de bomen, het kruiden- en faunarijke grasland.



Figuur 15: Bij de oude burcht zijn ongeveer 10 pijpen waarvan het merendeel wel wordt belopen, maar van serieus graafwerk is geen sprake.

Weer verder naar het noorden werd in de bosrand een vrij kleine burcht aangetroffen met ongeveer acht pijpen waarvan de helft actief werd gebruikt en de andere helft was ingezakt. Bij deze burcht liep een duidelijke wissel door de droge sloot naar het agrarische grasland. De wissel loopt over de wal door tot de bosrand en van daaruit liepen wissels zowel naar het westen als naar het oosten langs de Verloren beek.



Figuur 16: De meest noordelijke burcht van de oostelijke familie ligt in de bosrand en de wissel loopt door de droge sloot het agrarisch grasland in.

Dassen gebruiken bij voorkeur een gebied binnen een straal van 500 meter vanaf de burcht om te foerageren, maar kunnen ook grotere afstanden afleggen. De grootte van het territorium wordt bepaald door de kwaliteit als foerageergebied en daarnaast door de aanliggende territoria van andere dassenfamilies. Dassen zijn sterk territoriaal en weren de burens uit hun foerageergebied. Wanneer we in Lampenbroek een cirkel met een straal van 500 meter vanaf beide burchten intekenen sluiten deze vrij goed op elkaar aan. Het vochtig hooiland ligt in beide cirkels en vanuit beide burchten lopen hier wissels naar toe. Waarschijnlijk vormt dan een van beide sloten de grens, maar welke is onduidelijk en daarom is de grens tussen de sloten ingetekend. Ten noorden van het vochtige hooiland loopt een wissel van de westelijke burcht naar het oosten en deze percelen behoren daarom waarschijnlijk tot dit territorium. Ten zuiden van het vochtig hooiland vormt de Tochtsloot waarschijnlijk de grens tussen beide territoria.

Er is bij dammen en bruggetjes over de Verloren beek gekeken naar sporen, maar omdat deze zijn verhard, gemaaid of platgereden, zijn daar geen wissels zichtbaar. Een korte blik aan de overkant leverde ook geen sporen op, maar vaak was het gras recent gemaaid. Het gebruik van de agrarische percelen ten noorden van de Verloren beek kon dus niet worden bevestigd, maar ook niet worden uitgesloten. Grote delen van de landbouwgebieden zijn overigens niet bezocht dus de beoordeling van het foerageergebied is grotendeels globaal en op basis van het landgebruik. Wissels en foerageersporen bevestigen wel het gebruik. Deze zijn op de kaartjes van de foerageergebieden weergegeven.



Figuur 17: Foerageeractiviteiten van das. Links de wissel van de oostelijke burcht naar het vochtige hooiland, in het midden wroetkuiltjes van 'oostelijke dassen' in het vochtige hooiland en rechts de wissel van de westelijke burcht naar het vochtige hooiland.

Effecten en vervolg

In Lampenbroek zijn twee bewoonde dassenburchten aanwezig en het hele gebied ligt in de territoria van beide families. Van de oostelijke burcht ligt vrijwel het hele 'kernterritorium' binnen een straal van 500 meter van de burcht, in het plangebied.

Aan de burchtlocaties zelf vinden geen ingrepen plaats, maar het af te plaggen gebied ligt wel zeer dichtbij de oostelijke burchten. Het Kennisdocument das (BIJ12, 2017) geeft aan dat werkzaamheden binnen 20 meter vanaf een burcht vermeden dienen te worden. Als dit niet mogelijk is dan moet buiten de kraamtijd worden gewerkt. De kraamperiode loopt vanaf december tot juli. Het wordt aanbevolen om bij het plaggen het gebied nabij de actieve burcht niet te plaggen. Dat betreft een zeer kleine oppervlakte en ligt ook aan een struweelrand waar een wat voedselrijkere vegetatie goed past. De westelijke burcht ligt op 30 meter afstand van het te plaggen gebied. Dit is op voldoende afstand en de werkzaamheden zullen sowieso buiten de voortplantingstijd worden uitgevoerd.

Waar de risico's op directe verstoring van de burchten gering en vermijdbaar zijn, hebben de plagwerkzaamheden wel indirect invloed op het functioneren van de burchten omdat een groot gedeelte van de graslanden waar de dassen foerageren (regenwormen) ongeschikt daarvoor worden. Ook de omvorming van agrarische graslanden naar nat bos heeft effecten op de beschikbaarheid van goed foerageergebied.

Voor dassen vormen bemeste en korte graslanden het optimale foerageergebied waar zij gemakkelijk regenwormen kunnen vinden. Intensief bewerkte agrarische graslanden zijn daardoor goed geschikt om te foerageren. Ook minder zwaar bemeste graslanden zijn geschikt wanneer deze voldoende intensief beweiden worden. Extensief begraasde of gemaaide graslanden zijn minder geschikt omdat de wormen in de hoge vegetatie slecht bereikbaar zijn. Daarnaast zijn schrale bodems minder rijk aan regenwormen. Oude bossen zijn met hun rijke bodemfauna, ook geschikt foerageergebied wanneer de bodem voldoende open en begaanbaar is voor de dassen. Bos met een dichte ondergroei, braamstruweel en/of liggende bomen en takken is weinig geschikt. (med. Hans Vink) . Verder is geen specifiekere informatie gevonden over de kwaliteit van foerageergebied van verschillende biotopen.

Op 23 mei is met de dassenonderzoeker de heer Vink gesproken over de te verwachten effecten van de ingrepen op de dassen. Hij gaf aan dat de dassen vooral foerageren in de agrarische graslanden. De huidige kruiden- en faunarijke graslanden zijn van geringere betekenis en deze waarde zal door het afplaggen verder afnemen in verband met de verschraling. Het broekbos is slecht toegankelijk voor de dassen door de ondergroei en natte greppels. Met

het omvormen van agrarisch grasland naar vochtig/nat bos verdwijnt dus goed foerageergebied. De veranderingen zullen daardoor het grootste zijn voor de oostelijke burcht waar veel grasland naar bos wordt omgevormd. Mogelijk kan deze familie haar territorium naar het noorden verleggen. Hier ligt bos en geschikt foerageergebied, maar is geen burcht aanwezig. De effecten op de westelijke burcht zullen op de lange termijn gering zijn omdat daar alleen extensief grasland dat van beperkte waarde is wordt verschaald en vernat, maar de aanliggende agrarische graslanden beschikbaar blijven. Er wordt echter wel in het kruiden- en faunarijke grasland gefoerageerd en op korte termijn zal het plaggen daarvan een tijdelijk effect kunnen hebben.

Op basis van deze globale beoordeling kan worden geconcludeerd dat de maatregelen negatieve effecten op de dassen in het gebied zullen hebben. De kruiden- en faunarijke graslanden zijn geen optimaal foerageerhabitat, maar worden wel gebruikt en met het in één keer plaggen daarvan het foerageergebied in beide dassenterritoria op korte termijn wordt verkleind. De hier te ontwikkelen natte schraallanden zijn naar verwachting van geringe betekenis als foerageergebied. Een groter effect is te verwachten van het omvormen van agrarisch grasland naar vochtig-nat bos in het oosten van Lampenbroek omdat de huidige graslanden belangrijk foerageer zijn. Het is daarom zeker te verwachten dat de ingrepen effecten hebben op in ieder geval de oostelijke en mogelijk ook de westelijke burcht. Zeer waarschijnlijk zal sprake zijn van overtreding van de Wet natuurbescherming en dient een ontheffing te worden aangevraagd. Een nader onderzoek waarbij het daadwerkelijk gebruikte foerageergebied van beide families vollediger in kaart wordt gebracht en ingeschat is nu aan de orde. Met het grotere inzicht dat daarmee wordt verkregen kunnen de te verwachten effecten beter worden beoordeeld en kunnen met de grotere kennis van het terreingebruik van de dassen de mogelijke mitigerende maatregelen nauwkeuriger worden bepaald. Deze maatregelen dienen in een ecologisch werkprotocol te worden opgenomen.

Een belangrijke mitigerende maatregel is het werken buiten de kwetsbare perioden. Deze periode loopt vanaf december tot en met juni. De werkzaamheden zijn in de nazomer -herfst gepland en dat valt buiten de kwetsbare periode. Daarnaast dienen geen machinale werkzaamheden in de nabijheid (< 20 m) van een burcht te worden uitgevoerd. Dit is zeer goed te realiseren. Als verdere mogelijke mitigerende maatregel kan vooral gedacht worden aan het gefaseerd uitvoeren van het project over meerdere jaren. Dit zal enig soelaas kunnen bieden, maar in een jaar tijd is het geplagde terrein niet weer geheel begroeid en zal ook de wormenbevolking niet zijn hersteld. De uitvoering over meer jaren uitsmeren is vanuit projectmatig opzicht echter niet aantrekkelijk.

Het is dus te verwachten dat ten aanzien van de das een ontheffing vereist is. Voor de aanvraag zal dan een zogenaamd activiteitenplan moeten worden opgesteld waarin ook de mitigerende maatregelen zijn beschreven. Het definitieve ecologisch werkprotocol kan na het toekennen van de ontheffing worden opgesteld zodat de voorschriften uit de ontheffing hierin kunnen worden verwerkt.

Kleine(re) marterachtigen

Aanwezigheid en functie gebied

De kleine marterachtigen (bunzing, hermelijn en wezel) zijn in de meeste provincies vrijgesteld, maar in Gelderland zijn deze soorten matig streng beschermd in verband met de achteruitgang van deze groep.

Alle drie de soorten zijn uit de omgeving van Lampenbroek bekend en het gevarieerde gebied vormt voor al deze marterachtigen geschikt leefgebied waar ook verblijfplaatsen aanwezig kunnen zijn in struweel en onder boomstronken of houtstapels of in holen. De wezel is de kleinste en gebruikt ook muizenholen als verblijfplaats. Deze kunnen zich in grasland bevinden, maar dan wel in de randen waar voldoende dekking aanwezig is. De open graslanden ten westen van de Tochtsloot zijn voor de kleine marters van beperkte waarde door het gebrek aan dekking.

Van de steenmarter is in de NDFF een waarneming uit 2016 bekend van een verkeersslachtoffer op de Halsedijk op circa 1,5 km ten zuidoosten van Lampenbroek. De soort komt in de omgeving voor en Lampenbroek maakt zeer waarschijnlijk deel uit van het leefgebied waar steenmarters foerageren. Verblijfplaatsen in dicht struweel, houtstapels en andere schuilplaatsen zijn niet uit te sluiten, maar de steenmarter verblijft vooral in en bij gebouwen.

Effecten en vervolg

De steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel maken zeer waarschijnlijk gebruik van het Lampenbroek als (deel van het) leefgebied. Verblijfplaatsen van deze soorten vooral te verwachten in struweel en allerlei dekking biedende structuren en daaraan vinden geen ingrepen plaats. De wezel verblijft echter ook in oude muizenholen in grasland. Deze zijn wel vooral in de randen in de buurt van dekking te verwachten. Er is dus een kans dat bij het plaggen verblijfplaatsen van wezel worden vernietigd. Daarbij is ook het risico op het doden van dieren niet uit te sluiten. Verder kan, net als bij de das, ook een gevolg van het plaggen zijn dat door het verdwijnen van een deel van het foerageergebied het functioneren van voortplantingsplaatsen negatief wordt beïnvloed. Een belangrijk verschil met de das is dat deze de hele oppervlakte van het grasland gebruiken terwijl de marters vooral van de randen gebruik maken. Het deel van het foerageergebied dat door plaggen verdwijnt is daardoor relatief kleiner. Dat neemt niet weg dat wanneer in het hele leefgebied van een wezel het grasland wordt geplagd, dit een negatief effect zal hebben op het voortplantingssucces. Zeker wanneer tot in de randen van de beplanting wordt geplagd. In dat geval is sprake van een overtreding van de wet door aantasting van vaste rust- en voortplantingsplaatsen. Dit is vooral bij de wezel te verwachten die relatief kleine territoria van 1 tot 10 hectare heeft. Het plaggen van ruim 50 hectare kan dan een groot effect hebben. Het effect is minder groot wanneer niet tot in de rand van de houtsingels wordt geplagd maar 5 – 10 meter afstand wordt gehouden. Aan de noordzijde van beplanting kan meer ruimte worden genomen omdat door de schaduw de potenties voor waardevolle graslandvegetaties kleiner zijn. Een ecologisch voordeel van een wat rijkere rand langs beplanting te houden is dat daar een wat ruigere zoomvegetatie kan ontstaan die voor fauna van grote waarde is. Dit wordt nu in het beheer ook al toegepast (zie Figuur 18 op volgende pagina). Met het op deze wijze sparen van het belangrijkste deel van het leefgebied van kleine marterachtigen is de kans op grote effecten op verblijfplaatsen veel kleiner en kan een overtreding van de wet mogelijk worden voorkomen.

Op basis van het voorliggende ontwerp zijn grote effecten op kleine marterachtigen, met name de wezel, waarbij verblijfplaatsen direct of indirect worden aangetast en waarbij mogelijk slachtoffers vallen, niet uit te sluiten. Bij het overleg op 24 mei is vastgesteld dat het zeker mogelijk is om randen grasland langs bos en andere beplantingselementen niet te plaggen onder voorwaarde dat dit het hydrologische herstel niet belemmert. Dit zal in het nog op te stellen Voorlopig Ontwerp worden opgenomen. Dit plan dient dan weer op de mogelijke effecten op kleine marterachtigen te worden beoordeeld



Figuur 18: Extensief beheerde strook langs singel in oostelijke kruiden- en faunarijke grasland.

Waterspitsmuis

Aanwezigheid en functie gebied

De nationaal beschermde waterspitsmuis is in 2014 in een braakbal vastgesteld op een erf op enkele honderden meters ten westen van het plangebied.

Bij het veldbezoek is het gebied, en met name de wateren, beoordeeld op geschiktheid voor de waterspitsmuis. Het leefgebied van deze soort bestaat uit rijkbegroeide en schone wateren die rijk zijn aan macrofauna, met daarnaast brede en matig ruige oevervegetaties. Dergelijke habitats zijn in Lampenbroek vrijwel afwezig. Van de beken heeft de Loenensche beek wel een redelijk geschikte oevervegetatie, maar bij de Verloren beek ontbreekt dit. De sloten in het terrein zelf hebben geen watervegetatie, zijn vaak sterk beschaduwd en vallen droog.

Effecten en vervolg

De aanwezigheid van de waterspitsmuis in Lampenbroek kan worden uitgesloten. Nader onderzoek naar de soort is niet nodig, er zijn geen belangrijke effecten te verwachten en een ontheffingsaanvraag is niet aan de orde.

Licht beschermde zoogdieren

Aanwezigheid en functie gebied

Van de grotere soorten zoogdieren komen ree en vos in Lampenbroek voor. Bij het veldbezoek vonden meerdere ontmoetingen met een ree plaats.

Van de kleinere soorten zijn haas, egel, bosmuis, rosse woelmuis, veldmuis en bosspitsmuis zeker of zeer waarschijnlijk aanwezig.

Effecten en vervolg

Bij de licht beschermde soorten zijn vooral effecten te verwachten op veldmuizen die naar verwachting veel in de graslanden leven en daar hun holen hebben. Bij onraad zullen de muizen daar hun heil zoeken en het is daarom te verwachten dat bij de graafwerkzaamheden slachtoffers zullen vallen. Dit is eigenlijk niet te voorkomen. Omdat veldmuizen zich tot in oktober voortplanten (zoogdiervereniging.nl) vinden de werkzaamheden in de kwetsbare periode plaats. Er zijn dus aanzienlijke effecten op de veldmuis te verwachten. Maar daarbij kan bedacht worden dat ook onder natuurlijke omstandigheden de aantallen veldmuizen sterk fluctueren en grote sterfte en sterke toename elkaar afwisselen. De populatie zal zich na de ingrepen weer kunnen herstellen. Omdat deze licht beschermde soort in geval van beheer en ruimtelijke ingrepen is vrijgesteld van de Wet natuurbescherming, is geen sprake van een overtreding en is geen ontheffing nodig.

3.5. Amfibieën

Aanwezige soorten

Van de Europees beschermde soorten komt de poelkikker voor in poelen langs de Beekbergse beek. Van Lampenbroek zelf zijn geen waarnemingen bekend en bij het veldbezoek op 6 mei is de poelkikker ook niet waargenomen. Toch is de soort hier niet uit te sluiten. De kamsalamander is bekend van de Empense en Tondense heide (op enkele tientallen meters buiten het NDFF-zoekgebied...). Dit is op ruim 2 kilometer afstand van poelen in het Lampenbroek en dat is een te grote afstand voor de kamsalamander om door open landbouwgebied te overbruggen. Langs de Loenensche beek liggen wel poelen, maar daarvan is de kamsalamander niet bekend en waarschijnlijk zijn deze poelen bevolkt door vis, waardoor deze ongeschikt zijn als voortplantingswater. Het plangebied is door de combinatie van vochtig bos en extensieve graslanden in potentie wel een geschikt leefgebied. Andere Europees beschermde soorten als heikikker en rugstreeppad zijn niet uit de nabije omgeving bekend en niet in Lampenbroek te verwachten.

Van de nationaal beschermde soorten komen alleen algemene en licht beschermde soorten in Lampenbroek voor. Bij het veldbezoek zijn geregeld bruine kikkers aangetroffen en in de poelen en sommige slootjes waren groene kikkers, zeer waarschijnlijk bastaardkikkers, aanwezig. Ook kleine watersalamander is uit het gebied bekend en gewone pad is hier te verwachten. Nationaal streng beschermde soorten amfibieën komen in deze regio niet voor.

Effecten en vervolg

De aanwezigheid van de streng beschermde poelkikker is niet uit te sluiten. Omdat aan de aanwezige poelen en de houtige begroeiingstypen geen ingrepen plaatsvinden, zijn effecten op zowel eventuele voortplantingsplaatsen als het landbiotoop met verblijfplaatsen uit te sluiten. Verblijfplaatsen in de graslanden zijn niet te verwachten en de kans op slachtoffers is dan ook nihil.

Op de algemene soorten zullen de ingrepen wel effecten hebben. Door het verondiepen of geheel dempen van sloten zal het aanbod aan voortplantingsplaatsen voor met name bruine kikker afnemen. Weliswaar stijgt de gemiddelde grondwaterstand, maar deze is niet groter dan de hoogte waarmee sloten worden verondiept. Daarom is het te verwachten dat de verondiepte sloten minder lang water zullen houden en dat de aanwezigheid van oppervlaktewater in het gebied zal afnemen (med. Jan-Willem van 't Hullenaar. Dit kan worden gemitigeerd door het handhaven van delen van sloten van enkele tientallen meters. In het algemeen vormen greppels, ook wanneer zij droog staan, een belangrijk habitat voor amfibieën

in verband met de vochtige omstandigheden en dekking door de vegetatie. Kleine watersalamanders kunnen zich ook in, de randen van, het grasland bevinden en zijn daar, in tegenstelling tot kikkers, niet in staat om de graafmachines te ontvluchten.

Omdat deze licht beschermde soorten in geval van beheer en ruimtelijke ingrepen zijn vrijgesteld van de Wet natuurbescherming, is geen sprake van een overtreding en is geen ontheffing nodig.

Ten aanzien van streng beschermde soorten als de poelkikker zijn dus geen effecten te verwachten. Licht beschermde soorten zullen wel effecten ondervinden, maar dit betekent geen overtreding van de wet.

Nader onderzoek naar amfibieën is niet nodig en overtredingen van de Wet natuurbescherming zijn niet aan de orde. Wel wordt aanbevolen om het aanbod aan voortplantingsplekken voor de bruine kikker te waarborgen.

3.6. Reptielen

Aanwezige soorten

Voor reptielen is in de NDFF een groter zoekgebied genomen voor een goed beeld van de verspreiding in de regio. Op wat grotere afstand (4-6 km) liggen belangrijke gebieden voor reptielen: Voorstonden, Leusveld, bij Eerbeek en Loenen komen ringslang, levendbarende hagedis en hazelworm voor. Op de Empense en Tondense heide komt de levendbarende hagedis veel voor en is ook de ringslang waargenomen. Maar van het Lampenbroek en een gebied van 2 kilometer daaromheen zijn geen waarnemingen van reptielen bekend. Aangenomen kan worden dat deze soorten hier niet aanwezig zijn. Op zich biedt het gebied wel een geschikt leefgebied voor deze reptielen. Wanneer de ecologische verbinding met de Empense en Tondense heide verder wordt versterkt kunnen reptielen Lampenbroek wellicht bereiken. De mobiele ringslang is dan als eerste te verwachten.

Effecten en vervolg

Geconcludeerd kan worden dat reptielen niet in het plangebied voorkomen. Nader onderzoek is niet nodig. De ingrepen hebben geen effecten op reptielen.

3.7. Vissen

Aanwezige soorten

Voor de nationaal beschermde grote modderkruiper is in de NDFF naar een groter gebied over een langere periode gekeken. Daaruit kwam één waarneming uit 2005 voort uit de Voorsterbeek, net ten noorden van het spoor op ruim 2 km stroomafwaarts van het plangebied.

Bij het veldbezoek zijn de wateren beoordeeld op geschiktheid voor de grote modderkruiper. Daarbij bleek dat geschikt habitat hier zeer beperkt voorkomt. De Loenensche beek heeft wel een redelijk geschikte natte oevervegetatie, maar bij de Verloren beek ontbreekt dit. De sloten in het gebied zijn vaak beschaduwd en/of vallen droog en zijn niet geschikt. De aanwezigheid van de grote modderkruiper in Lampenbroek kan vrijwel zeker worden uitgesloten.

Andere beschermde vissoorten zijn op basis van de aanwezige habitats en de regionale verspreiding niet te verwachten.

De bittervoorn was onder de Flora- en faunawet streng beschermd en komt voor in de Loenensche beek. Omdat er nog geen goedgekeurde gedragscode voor waterschappen voor

ruimtelijke ingrepen is, is de oude gedragscode Flora- en faunawet nog van toepassing voor ruimtelijke ingrepen. Vandaaruit dient rekening met de bittervoorn gehouden te worden.

Effecten en vervolg

De ingrepen hebben geen effecten op beschermde vissen.

Het verondiepen van beide beken zal enig negatief effect op de bittervoorn hebben. Deze voormalige Flora- en faunawet-soort geniet nog enige bescherming omdat in geval van ruimtelijke ingrepen de oude gedragscode Flora en faunawet voor waterschappen nog van kracht is. De kans dat exemplaren bij de werkzaamheden zullen sneuvelen is niet heel groot, maar dit is ook afhankelijk van de werkwijze. Dit kan daarom nu niet goed worden beoordeeld. Wanneer water wordt afgesloten en leeggepompt dan zullen de aanwezige vissen moeten worden weggevangen. Een effect dat in ieder geval te verwachten is, is het aantasten van voortplantingsplekken door het mogelijk begraven of verwijderen van zoetwatermossels die de bittervoorn gebruikt om haar eitjes in te leggen. Het is daarom gewenst om dit te voorkomen en zo mogelijk zoetwatermossels te verwijderen en buiten het werkgebied weer uit te zetten. Ook hiervoor geldt dat de eventueel te nemen maatregelen pas bepaald kunnen worden wanneer de werkwijze concreet is.

Van de bittervoorn zijn vrij recente waarnemingen bekend van de Loenensche beek. Uit de Verloren beek is de soort niet bekend. Het is nodig de aanwezigheid in die beek te onderzoeken om te beoordelen of daar met de soort rekening gehouden moet worden.

Overigens is nader onderzoek naar vissen is niet nodig.

3.8. Planten

Aanwezige soorten

De plantensoorten die onder de Wet natuurbescherming zijn beschermd, zijn vrijwel allemaal zeer zeldzaam en gebonden aan specifieke standplaatsen. Uit de wijde omgeving is daarvan alleen drijvende waterweegbree bekend uit het Apeldoorns kanaal. In Lampenbroek komen geen beschermde soorten voor.

Van de voormalige Flora- en faunawet-soorten zijn wel diverse soorten (orchideeën) in het gebied aanwezig. Deze worden in het volgende hoofdstuk over de beschermingswaardige soorten besproken.

Effecten en vervolg

De ingrepen hebben geen effecten op beschermde planten. Nader onderzoek naar beschermde planten is niet nodig.

3.9. Dagvlinders

Aanwezige soorten

In de NDFF zijn waarnemingen uit Lampenbroek bekend van de nationaal streng beschermde grote weerschijnvlinder en de kleine ijsvogelvlinder. De eerste is slechts eenmaal gezien en heeft hier geen populatie. De kleine ijsvogelvlinder is wel meerder keren waargenomen en vooral langs de randen, met houtwallen of bomen, van de natte schraalgraslanden en tevens tweemaal in het broekbos. De kleine ijsvogelvlinder is een soort van lichte en vochtige bossen waar het kamperfoelie gebruikt als waardplant. De vlinders houden zich voornamelijk in de boomkroon op en bezoeken braam voor nectar. Er is dus geen binding met grasland.

Effecten en vervolg

De ingrepen hebben geen effecten op beschermde dagvlinders. Nader onderzoek naar dagvlinders is niet nodig.

3.10. Libellen

Aanwezige soorten

Beschermde libellen komen in Lampenbroek niet voor en zijn gezien de beperkte kwaliteit van de wateren ook niet te verwachten.

Effecten en vervolg

De ingrepen hebben geen effecten op beschermde libellen. Nader onderzoek naar libellen is niet nodig.

3.11. Overige soortgroepen

Aanwezige soorten

De aanwezigheid van overige beschermde soorten van andere insectengroepen, weekdieren en kreeften in het plangebied is op basis van de landelijke verspreiding en/of het voorkeursbiotoop uit te sluiten.

Effecten en vervolg

Nader onderzoek naar deze soorten is niet nodig en overtredingen van de Wet natuurbescherming zijn uit te sluiten.

4 AANDACHTSSOORTEN

4.1. Beschermingswaardige soorten

Bij de werkwijze is in § 2.2 de prioritering van categorieën (PC) en soorten (PS) toegelicht. Om te bepalen of het wenselijk en zinnig is om rekening met een soort te houden is op basis van de verspreiding van de soort in Lampenbroek beoordeeld of de soort negatieve effecten ondervindt van de geplande maatregelen.

In de volgende tabel is per categorie en prioriteit aangegeven hoeveel soorten een bepaalde mate van effect ondervinden. Met de kleur is de soort-prioriteit aangegeven. De betekenis van de diverse codes is onder de tabel vermeld. De wettelijk beschermde soorten zijn hierin niet opgenomen.

Prioriteit	categorie	Totaal	Ef 1?	Ef 2	Ef 3	Ef 4	Ef 5	Ef 6
PC 2	2.3-RL2 BE	3						3
PC 3	2.4-RL3 KW	10				1	1	8
	2.5-RL4 GE	8	1	1		1		5
	3.1-FFW-3	2			1			1
	3.2-FFW-2	9					3	6
PC 4	4.1-SNL+FFW-1	4			1			2
	4.2-SNL+V&V+N2000	7				1		6
	4.3a-SNL+V&V	42		4	1	4	4	29
	4.3b-SNL+N2000	1						1
	4.3c-V&V+N2000	3				1		2

Bij Ef 1 is een vraagteken geplaatst omdat niet zeker is of de soort (kamgras) nog op de vindplaats aanwezig is.

Prioriteit categorie	Effect
PC 1 1e prioriteit, wettelijk beschermd	Ef 1 Zeer groot effect op hele populatie in Lampenbroek
PC 2 2e prioriteit, ecologisch noodzakelijk	Ef 2 (zeer) groot effect op hele- of belangrijk deel van de populatie in Lampenbroek
PC 3 3e prioriteit, zeer gewenst	Ef 3 Vrij groot effect op hele- of zeer groot effect op redelijk deel van populatie Lampenbroek
PC 4 4e prioriteit, gewenst	Ef 4 Gering effect op hele- of (zeer) groot op klein deel van populatie Lampenbroek
	Ef 5 Minimaal effect op hele- of (zeer) groot op zeer klein deel populatie Lampenbroek
	Ef 6 Geen effect te verwachten, soort komt niet bij locaties met ingrepen voor of ondervindt daar geen hinder van

Prioriteit van soort; belang om met soort rekening te houden

PS-B Ecologisch noodzakelijk	PS-D Gewenst	PS-F Niet nodig
PS-C Zeer gewenst	PS-E Eventueel	

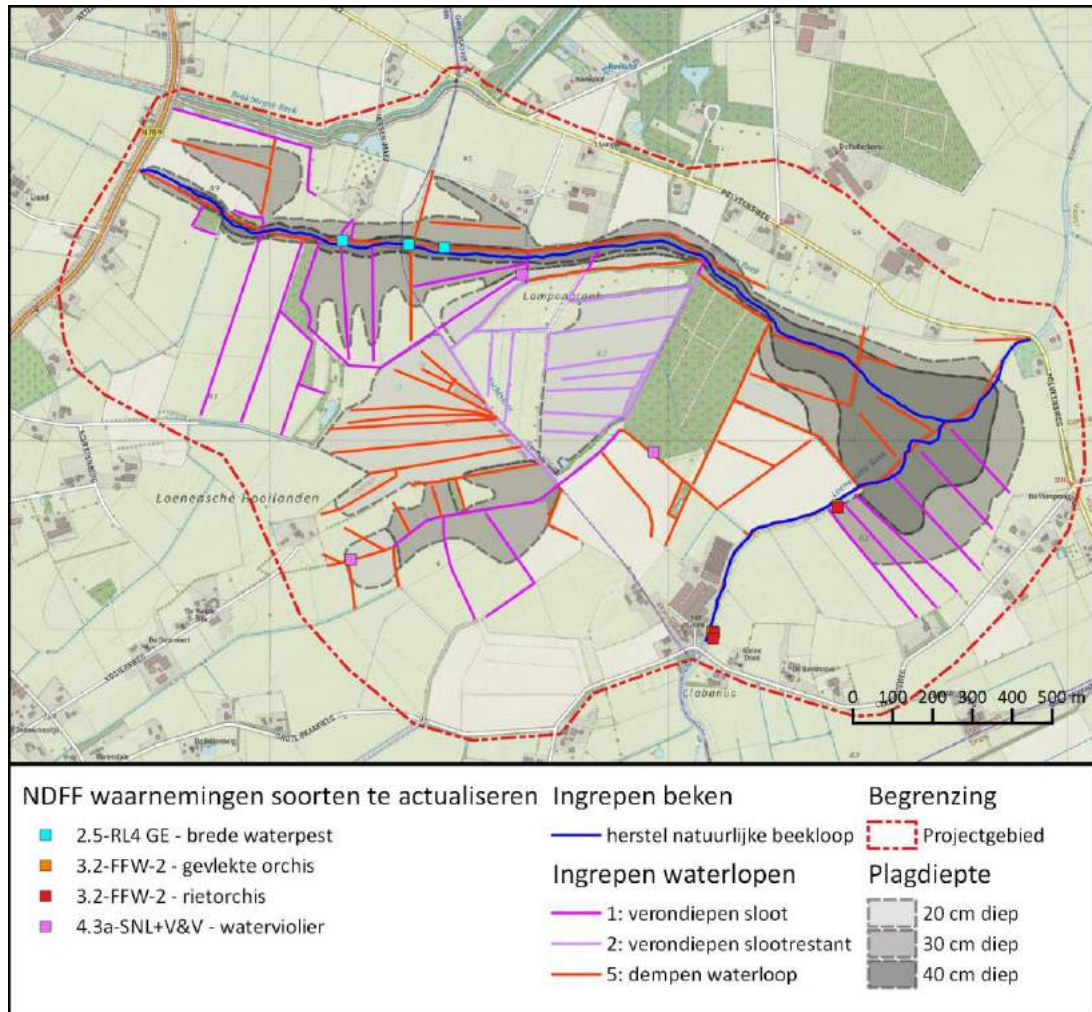
In de onderstaande tabel zijn de beschermingswaardige soorten per categorie, soortsprioriteit en effect vermeld.

Prio. cat.	Categorie	Prioriteit soort	Naam	Effect				
PC 3	2.4-RL3 KW	PS-D	paardenhaarzegge				Ef 4	
		PS-E	zompsprinkhaan					Ef 5
	2.5-RL4 GE	PS-C	brede waterpest		Ef 2			
		PS-C	kamgras	Ef 1?				
		PS-D	moerasbasterdwederik				Ef 4	
	3.1-FFW-3	PS-C	bittervoorn			Ef 3		
	3.2-FFW-2	PS-D	gevlekte orchis					Ef 5
		PS-D	rietorchis					Ef 5
		PS-E	bosorchis					Ef 5
PC 4	4.1-SNL+FFW-1	PS-D	gewone dotterbloem			Ef 3		
	4.2-SNL+V&V+N2000	PS-E	bittere veldkers				Ef 4	
	4.3a-SNL+V&V	PS-D	groot dikkopje			Ef 3		
		PS-D	holpijp		Ef 2			
		PS-D	waterviolier		Ef 2			
		PS-D	hooibeestje		Ef 2			
		PS-D	zwartsprietdikkopje		Ef 2			
		PS-E	echte koekoeksbloem				Ef 4	
		PS-E	fijne waterranonkel					Ef 5
		PS-E	gevleugeld hertshooi				Ef 4	
		PS-E	glassnijder				Ef 4	
		PS-E	moerassprinkhaan					Ef 5
		PS-E	stijve zegge					Ef 5
		PS-E	vroege glazenmaker					Ef 5
		PS-E	wateraardbei				Ef 4	
	4.3c-V&V+N2000	PS-E	blauwe zegge				Ef 4	

Soorten uit categorieën met prioriteit PC 3

De soorten van beleidscategorieën met prioriteit 3 (Rode Lijst en Flora en faunawet tabel 2) zijn vrijwel geheel beperkt tot het natte schraalland of het broekbos. Een aantal soorten heeft ook enkele vindplaatsen in te plaggen kruiden- en faunarijk grasland. Enkele soorten zijn aanwezig in de natuurvriendelijke oever langs de Loenensche beek. Voor die oever zelf zijn geen ingrepen gepland, maar bij de werkzaamheden aan de beek kan schade door berijding en dergelijke aan de vegetatie ontstaan.

Per soort wordt kort het effect toegelicht en voorgesteld hoe deze te behouden zijn als dat gewenst wordt geacht. Van een aantal soorten wordt voorgesteld de bedreigde groeiplaatsen te sparen en in dat geval dient de verspreidingskaart te worden geactualiseerd. Deze zijn in Figuur 19 op de volgende pagina weergegeven.



Figuur 19: Vindplaatsen van beschermingswaardige planten waarvan actualisatie is voorgesteld.

Paardenhaarzegge staat bij enkele te verondiepen sloten in vochtig hooiland en het oostelijk K&F-grasland. Pollen staan op de oever en kunnen in principe bij het verondiepen goed worden gespaard (zie foto op volgende pagina). De groeiplaatsen zijn recent en volledig gekarteerd en een actualisatie is niet nodig.

Van **zompsprinkhaan** bevindt zich vrijwel de hele populatie in het natte schraalland. Echter in aanliggende K&F-grasland is de soort op een kleine plek ook waargenomen. Effect van plaggen is daar groot omdat eieren worden verwijderd. Maatregelen zijn lastig omdat i.t.t. planten niet zeker is of met het niet-plaggen ook daadwerkelijk exemplaren (eieren) worden gespaard. Het deel van de populatie dat zich, mogelijk, voortplant buiten het natte schraalland is echter relatief klein. Bovendien zal door het plaggen de oppervlak geschikt leefgebied sterk toenemen en kan de populatie zich uitbreiden. Voor de zompsprinkhaan zijn daarom maatregelen niet noodzakelijk.

Moerasbasterdwederik is alleen bekend van het vochtig hooiland. Van de zes vindplaatsen staat er één aan een te verondiepen sloot. Bij het overleg op 24 mei is besloten dat de kleine populatie in het vochtig hooiland voldoende is gewaarborgd en verdere maatregelen niet nodig zijn.

Kamgras is van één plek bekend aan een greppel in westelijk K&F-grasland. Deze kon bij het veldbezoek niet worden bevestigd. Bij het overleg op 24 mei gaf Natuurmonumenten aan dat kamgras in andere terreinen in de regio algemeen voorkomt en daarom speciale maatregelen hier niet nodig zijn.



Figuur 20: Paardenhaarzegge (grote pol rechtsvoor) aan een te verondiepen sloot in het oostelijke K&F-grasland. Het lijkt goed mogelijk om bij de werkzaamheden de pollen te ontzien.

Brede waterpest is in 2013 en 2020 in de Verloren beek aangetroffen, maar kon nu niet worden bevestigd. Voorgesteld wordt om in de zomer de aanwezigheid in beide beken te onderzoeken. Brede waterpest lijkt vrij zeldzaam in de regio. Groeiplaatsen zo mogelijk sparen of planten uitsteken en terug planten. Bij het overleg op 24 mei is dit vastgesteld dat de herprofilering van de beek prioriteit heeft boven het behoud van brede waterpest, maar dat het wel zinvol is de aanwezigheid van de soort in kaart te brengen en vervolgens te beoordelen of eventuele maatregelen nodig en haalbaar zijn.

Bittervoorn is aanwezig in de Loenensche beek. Aanbevolen wordt om de aanwezigheid in de Verloren beek te onderzoeken. Op basis van concrete werkzaamheden aan beken kan worden beoordeeld welke mitigerende maatregelen zinvol en uitvoerbaar zijn. In ieder geval voorkomen dat vissen ingesloten raken en zo mogelijk zoetwatermosselen verplaatsen.

Rietorchis komt veel voor in het natte schraalland, op één plek in het oostelijke K&F-grasland en op twee plekken in de NVO Loenensche beek. Het voorstel is om de groeiplaatsen in NVO Loenensche beek in juni te karteren en bij de werkzaamheden te ontzien. Behoud van de ene groeiplaats in het oostelijke K&F-grasland is niet noodzakelijk aangezien de soort zich na het afplaggen snel zal vestigen en uitbreiden.

Gevlekte orchis komt veel voor in het natte schraalland, op één plek in het oostelijke K&F-grasland en op twee plekken in de NVO Loenensche beek. Voorstel om groeiplaatsen in NVO Loenensche beek in juni te karteren en deze bij de werkzaamheden te ontzien. Behoud van de ene groeiplaats in het oostelijke K&F-grasland is niet noodzakelijk aangezien de soort zich na het afplaggen snel zal vestigen en uitbreiden.

Soorten uit categorieën met prioriteit 4

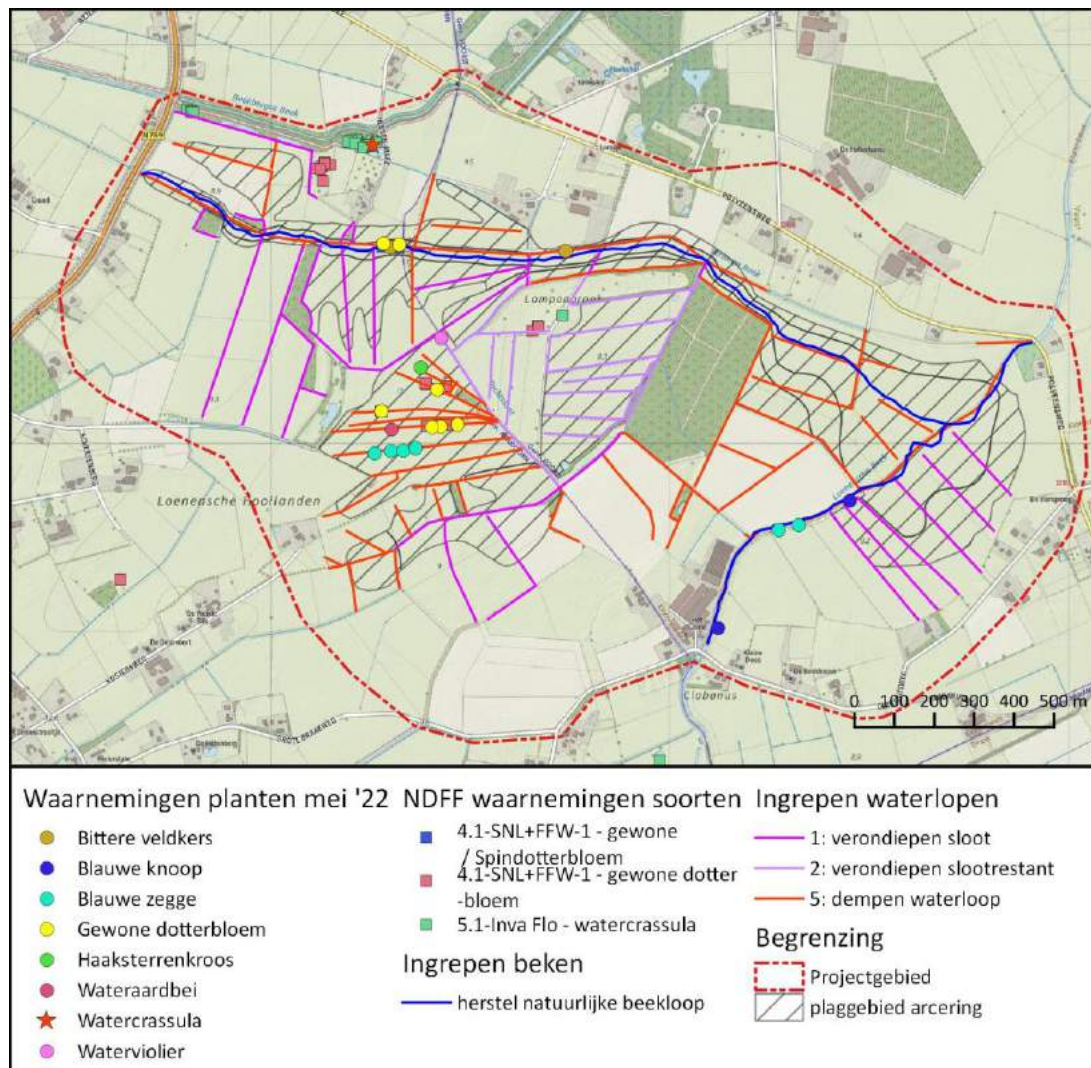
Een handvol soorten met twee kwaliteitscategorieën, meestal SNL- en V&V karteersoort, ondervinden behoorlijke effecten van de ingrepen. Een deel van deze soorten kon bij de veldbezoeken in mei worden gekarteerd. Deze waarnemingen zijn in het kaartje op de volgende pagina weergegeven. Van dotterbloem en watercrassula zijn ter referentie ook de gegevens van de NDFF weergegeven. Groeiplaatsen van dotterbloem in gebieden waar niet wordt ingegrepen zijn bij het veldbezoek deels wel gezien (nat schraalland) maar niet gekarteerd.

Waterviolier is in de NDFF bekend van vijf locaties in Lampenbroek, waarvan twee in het natte schraalland en drie verspreid in het gebied in sloten. Deze zijn bij het veldbezoek niet bezocht, maar er is wel een nieuwe groeiplaats in de Tochtsloot, ten noordwesten van het vochtige hooiland, aangetroffen. Van deze zes groeiplaatsen worden er twee gedempt, twee verondiept en blijven twee ongemoeid. Waar holpijp wel door een paar decimeter extra grond zal doorgroeien, kan dit van waterviolier niet worden verwacht. Gelet op de zeldzaamheid in het gebied, het grote effect op de populatie en de potenties voor deze (fraaie) kwel-indicator in het gebied, wordt aanbevolen deze groeiplaatsen te sparen of de planten veilig te stellen en na het grondwerk terug te plaatsen. De sloot ten zuiden van het broekbos komt geheel in bos te liggen, maar ook in natte en lichte broekbossen kan waterviolier gedijen. Er zijn drie vindplaatsen te actualiseren (zie Figuur 19).

Wateraardbei en **stijve zegge** groeien naast elkaar in een te dempen greppel in het westelijke K&F-grasland. Beide soorten komen elders in Lampenbroek veel voor en worden daar niet aangetast. Bij het overleg op 24 mei is besloten dat voor deze soorten geen maatregelen nodig zijn.

Blauwe zegge komt veel voor in het natte schraalland. Daarbuiten waren waarnemingen bekend van enkele greppels in kruiden- en faunarijke graslanden, aan de Loenensche beek noord en in de NVO Loenensche beek. In het westelijke grasland is de soort langs een greppel nog vrij veel aanwezig. De vindplaatsen aan de Loenensche beek noord en een greppel in het oostelijke K&F-grasland konden niet worden bevestigd. Deze plekken zijn sterk vervuigd. In de NVO is blauwe zegge wel op meerdere plekken nog aanwezig en lijkt zich te hebben uitgebreid. De rand langs de greppel in het westelijke grasland waar veel blauwe zegge staat heeft een aardige schrale vegetatie en hier ligt ook de groeiplaats van kamgras die nog niet bevestigd kon worden. Bij het overleg op 24 mei is besloten dat voor blauwe zegge geen

maatregelen nodig zijn. De soort zal zich door het uitleggen van hooi snel in de geplagde delen vestigen.



Figuur 21: Waarnemingen planten veldbezoeken mei 2022.

Gewone dotterbloem is aanwezig in enkele greppels in westelijk K&F-grasland. De soort is hier achteruit gegaan. Niet alle vindplaatsen konden worden bevestigd en van degenen die wel teruggevonden werden, verkeerde het grootste deel in matige toestand. Het voorstel is om deze groeiplaatsen te sparen of de planten veilig te stellen en na het grondwerk terug te plaatsen. De **gewone / Spindotterbloem** is aanwezig aan Verloren beek. Dit betreft echter ook gewone dotterbloem, maar hier is de 'hoofdsort' dotterbloem geregistreerd in plaats van de ondersoort gewone dotterbloem. De andere ondersoort spindotterbloem komt hier echter niet voor. Beide groeiplaatsen aan de Verloren beek zijn nog aanwezig en in goede conditie. Ook hier wordt voorgesteld om deze groeiplaatsen te sparen of de planten veilig te stellen en na het grondwerk terug te plaatsen. Bij het overleg op 24 mei zijn deze maatregelen bevestigd. Dotterbloem komt in Lampenbroek beperkt voor en profiteert niet van het uitleggen van hooi.



Figuur 22: Groeiplaatsen van gewone dotterbloem in het westelijke K&F-grasland in een zeer ondiepe greppel(restant). Links is het zoeken naar dotterbloemen die verstopt zitten tussen de kruipende boterbloem die hier bijna even grote bloemen heeft, maar toch wel te vinden zijn (rechtonder). Rechtsboven een wat vitalere groeiplaats tussen het riet bij het wilgenbosje op de achtergrond van de linkerfoto. Dotterbloem komt spaarzaam voor in Lampenbroek en daarom is het gewenst deze groeiplaatsen te sparen.

Holpijp is een paardenstaartachtige van ondiep kwelwater waar vaak sterke roestverschijnselen optreden. Holpijp is een tamelijk algemene soort en komt in Lampenbroek vrij veel voor in greppels en sloten, maar het grootste deel van de groeiplaatsen worden verondiept of gedempt. Wanneer niet meer dan enkele decimeters grond worden opgebracht, er ondiep water blijft dat door kwel wordt beïnvloed, kan holpijp zich handhaven. Bij het overleg op 24 mei is besloten dat voor holpijp geen maatregelen nodig zijn.

Hooibeestje, zwartsprietdikkopje en groot dikkopje zijn indicatieve soorten (SNL+V&V) van min of meer schrale en extensief beheerde graslanden die tamelijk talrijk in de kruiden- en faunarijke graslanden aanwezig zijn. Het hooibeestje is alleen in de westelijke graslanden en langs de Tochtsloot waargenomen. Van het zwartsprietdikkopje zijn vooral waarnemingen bekend van delen van het westelijke K&F-grasland, het westelijke deel van het natte schraalland en bij het vochtig hooiland. Het groot dikkopje komt vooral voor in het besloten oostelijke deel, zowel in het natte schraalland als het oostelijke K&F-grasland. In grotere percelen is de soort alleen langs de randen met opgaande begroeiing aangetroffen (NDFF).

Met het plaggen verdwijnt het leefgebied van deze soorten geheel of grotendeels. Negatieve effecten zijn moeilijk te voorkomen. Bij gefaseerde uitvoering (tbv das) heeft een deel van de populatie uitstel van executie en kunnen wellicht het 'nieuwe' grasland alweer koloniseren voordat tweede deel geplagd wordt. Wanneer er slechts een jaar tussen beide fases zit zal dit echter niet of zeer beperkt het geval zijn. Het sparen van randen (tbv wezel) is zeker ook gunstig voor deze graslandvlinders. Voor het groot dikkopje zullen de effecten dan zeer beperkt zijn en van zwartsprietdikkopje en hooibeestje kan een deel van de populatie zich handhaven en weer uitbreiden wanneer de geplagde delen weer begroeid raken.

Soorten waarvoor geen aandacht is geadviseerd

Echte koekoeksbloem en **ge vleugeld hertshooi** zijn in het verleden vrij veel aangetroffen langs greppels in de kruiden- en faunarijke graslanden. Bij de veldbezoeken zijn deze soorten vrijwel niet gezien. Dat ligt deels aan het gegeven dat ze nog niet bloeden, maar zeer waarschijnlijk is het aantal groeiplaatsen ook afgenomen omdat de greppelranden nogal extensief worden beheerd en vaak een ruige begroeiing hebben. Dat is voor deze soorten ongunstig. Met de uitvoering van de maatregelen zal de oppervlakte aan geschikte standplaatsen sterk toenemen en zullen deze, zich vrij gemakkelijk verspreidende, soorten zich goed kunnen uitbreiden. Zeker wanneer hooi van vochtig hooiland wordt ingebracht.

Bittere veldkers is bij het veldbezoek een aantal keren op de oever van de Verloren beek en Loenensche beek gevonden. Deze groeiplaatsen zullen verdwijnen, maar de soort komt ten stroomopwaarts van Clabanus veel voor en kan zich gemakkelijk hervestigen. De planten staan ook vaak op verstoorde plekken.

Fijne waterranonkel is in de Verloren beek enkele keren waargenomen (NDFF). In verband met de korte levensduur van de soort is aandacht niet zinnig. Het is te verwachten dat deze pionier van de ingrepen zal profiteren.

De libellen **glassnijder** en **vroege glazenmaker** zijn van beide beken bekend en bij de ingrepen zullen waarschijnlijk larven omkomen en zal habitat verdwijnen. Het habitat zal echter, op de plekken die in de zon liggen, weer snel herstellen en de mobiele libellen zullen deze snel weer in gebruik nemen.

De **moerassprinkhaan** komt veel voor in de Empense en Tondense heide, maar is (nog) nauwelijks in Lampenbroek aangetroffen. Het effect op de soort is daarom zeer beperkt en de vernatting zal tot een grote oppervlakte geschikt leefgebied leiden waar de moerassprinkhaan in de nabije toekomst zeker gebruik van zal gaan maken.

4.2. Invasieve soorten

Van de invasieve soorten is alleen *watercrassula* uit het gebied en de omgeving bekend. Van Lampenbroek zelf is één waarneming bekend in het oostelijke kruiden- en faunarijke grasland nabij het pad. De soort kon hier bij het veldbezoek niet worden gevonden. Bovendien is dit vrij droog grasland waarin *watercrassula* niet te verwachten is. Bij een poeltje in het westelijke grasland leek bij het veldbezoek wel een flinke groeiplaats van *watercrassula* aanwezig, maar dit bleek, van dichtbij, gelukkig haaksterrenkroos te zijn.

In drie poelen langs de Beekbergse beek, op korte afstand ten noordwesten van het plangebied, zijn in de NDFF waarnemingen van *watercrassula* bekend. Deze locaties zijn op 13 mei bezocht en daarbij is de soort alleen in de meest oostelijke poel aangetroffen, maar daar groeit het wel massaal (zie Figuur 21). De poel direct ten westen daarvan is recent opengemaakt en opgeschoond. Er was nu geen *watercrassula* te zien, maar het lijkt een kwestie van (weinig) tijd dat de soort deze open en zonnige poel zal koloniseren. De westelijk gelegen poel is dicht met riet begroeid en *watercrassula* lijkt daar afwezig.

De conclusie is dat *watercrassula* op dit moment in Lampenbroek niet aanwezig is en dat is goed nieuws. Maar waakzaamheid blijft geboden en het wordt aanbevolen om in de eerste jaren na de uitvoering het geplagde gebied grondig op *watercrassula* te inspecteren, omdat eventuele vestigingen dan nog effectief kunnen worden verwijderd. Dit is vooral van belang in het noordwestelijke deel nabij het huidige voorkomen aan de Beekbergse beek.



Figuur 23: Even een schrikmomentje bij een poeltje in het westelijke K&F-grasland: watercrassula midden in te plaggen gebied?! Maar van dichtbij bleek het gelukkig haaksterrenkroos te zijn, een gewaardeerde indicatieve soort.

5 CONCLUSIES

5.1. Beschermde soorten

Ten aanzien van de beschermde soorten zijn de conclusies als volgt.

- Het plaggen heeft naar verwachting effect op de beide dassenburchten aan weerszijden van de te plaggen graslanden doordat een deel van het foerageergebied verdwijnt. Dit extensieve grasland is weliswaar geen optimaal foerageerhabitat, maar wordt wel door beide families gebruikt. Met de omvorming van agrarisch grasland naar vochtig-nat bos verdwijnt veel goed foerageergebied voor de oostelijke burcht.
- De opties voor mitigerende maatregelen voor dassen lijken beperkt. Gunstig is dat buiten de kwetsbare voortplantingstijd wordt gewerkt en het zal ook goed mogelijk zijn bij het plaggen minimaal 20 meter afstand van de burchten aan te houden. Maar het grote effect op het foerageergebied is lastig te mitigeren. Bij een gefaseerde uitvoering komt de klap weliswaar niet in één keer, maar omdat het waarschijnlijk niet haalbaar of wenselijk is een pauze van enkele jaren te nemen waarin het geplagde deel weer begroeid kan raken, zal het effect van twee 'halve klappen' kort na elkaar waarschijnlijk weinig verschillen. Door de grote schaal van de ingrepen biedt de gedragscode natuurbeheer ook geen soelaas.
- De situatie voor de dassen, de te verwachten effecten, mogelijke mitigerende maatregelen en ontheffingsplicht dienen nader te worden onderzocht en beoordeeld.
- Wanneer overtreding ten aanzien van de nationaal streng beschermde das niet te voorkomen is, is een ontheffing vereist. Deze worden verleend wanneer er geen andere bevredigende oplossingen mogelijk zijn, er een wettelijk belang wordt gediend (natuurontwikkeling is een geldig belang) en geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding wordt gedaan. Voor de gunstige staat is de inschatting dat deze niet in gevaar komt, maar ook dit zal bij het nadere onderzoek worden beoordeeld.
- Ook voor nationaal streng beschermde kleine marterachtigen en met name de wezel, heeft het grootschalig plaggen een fors effect op het leefgebied. Bij het plaggen kunnen verblijfplaatsen verloren gaan en zijn slachtoffers niet uit te sluiten. Daarnaast wordt het geschikte foerageergebied kleiner, maar omdat de marterachtigen vooral de randen van de graslanden gebruiken is dit verlies relatief minder groot dan bij de das. Toch kan ook dit verlies indirect effect hebben op verblijfplaatsen. Door de verborgen leefwijze is het met zekerheid vaststellen of wel of geen sprake is van een overtreding met nader onderzoek zeer lastig. Door mitigerende maatregelen zijn effecten echter te voorkomen. Sowieso wordt buiten de kwetsbare periode gewerkt. Door de binding aan de randen van grasland, kunnen effecten grotendeels worden voorkomen door langs de randen langs bos, houtsingels, struweel of andere dekking-biedende begroeiing een strook van 5 tot 10 meter niet te plaggen. Dit voorstel is door de projectgroep overgenomen en zal in het Voorlopig Ontwerp worden verwerkt. Daarna dienen de effecten en eventuele ontheffingsplicht opnieuw te worden beoordeeld.

- Op Europees streng beschermde soorten zoogdieren als de otter en vleermuizen zijn geen effecten te verwachten. Nader onderzoek of een ontheffing zijn niet aan de orde.
- Door het moment van uitvoeren en omdat geen ingrepen aan bomen plaatsvinden, zijn directe effecten op nestelende vogels of jaarrond beschermde vogelnesten uit te sluiten.
- Door verlies aan foerageergebied kunnen indirecte effecten op het functioneren van jaarrond beschermde nesten van kerkuil en ransuil niet worden uitgesloten. Dit dient nader te worden onderzocht.
- Het is mogelijk een optie om met diverse preventieve maatregelen en goede monitoring in bepaalde delen al in of voor het broedseizoen te starten met de werkzaamheden. Als dit aan de orde is, dient dit verder te worden uitgewerkt.
- Van de amfibieën komt de Europees streng beschermde poelkikker mogelijk in het gebied voor. Effecten zijn echter niet te verwachten en nader onderzoek of een ontheffing zijn niet aan de orde.
- Bij de licht beschermde soorten zijn vooral effecten te verwachten op de veldmuis en bruine kikker. De veldmuis zal zich naar verwachting wel kunnen herstellen, hoewel natte schraallanden minder geschikt leefgebied vormen dan de huidige kruiden- en faunarijke graslanden. Bij het sparen van de randen (tbv wezel) en een gefaseerde uitvoering van het plaggen zullen de effecten op de veldmuis wat kleiner zijn. Voor de bruine kikker zal het aanbod aan voortplantingswateren afnemen. Dit wordt bij de aanbevelingen verder besproken.
- De bittervoorn komt voor in de Loenensche beek en mogelijk de Verloren beek. Vanuit de nog geldende gedragscode Flora- en faunawet van de waterschappen voor ruimtelijke ingrepen is het zaak met deze soort rekening te houden. Onderzoek naar de aanwezigheid in de Verloren beek zal worden uitgevoerd. Aan de hand van de concrete uitvoering van de ingrepen kunnen mitigerende maatregelen worden bepaald.

5.2. Beschermingswaardige soorten

Ten aanzien van de beschermde soorten zijn de conclusies als volgt.

- Vier plantensoorten van de Rode Lijst of tabel 2 van de voormalige Flora- en faunawet hebben groeiplaatsen die door de maatregelen worden verwijderd of aangetast. De groeiplaatsen van paardenhaarzegge zijn reeds goed bekend. De groeiplaatsen van rietorchis en gevlekte orchis aan de Loenensche beek en die van brede waterpest in de Verloren beek zullen worden geactualiseerd. Van al deze soorten worden de groeiplaatsen indien mogelijk gespaard of hersteld.
- Een klein deel van de populatie van de zompsprinkhaan (RL) is, mogelijk, aanwezig in te plaggen grasland. De ingrepen kunnen daarop een negatief effect hebben, maar voor de populatie als geheel is dit effect marginaal. Bovendien zal de oppervlakte aan geschikt leefgebied sterk toenemen en is een uitbreiding van de zompsprinkhaan te verwachten. Maatregelen zijn niet nodig.
- Een handvol indicatieve of voormalig licht beschermde plantensoorten hebben groeiplaatsen die door de maatregelen worden verwijderd of aangetast. Voor gewone dotterbloem, waterviolier en holpijp betreft dit een aanzienlijk deel van het voorkomen in Lampenbroek. Van de eerste twee is besloten de groeiplaatsen indien mogelijk te sparen. Die van dotterbloem zijn bij de veldbezoeken in mei volledig gekarteerd. Van waterviolier dienen nog enkele groeiplaatsen te worden geactualiseerd. Holpijp zal zich naar verwachting goed kunnen handhaven en daarvoor zijn geen maatregelen nodig.
- De graslandvlinders hooibeestje, zwartsprietdikkopje en groot dikkopje zullen forse effecten van het plaggen ondervinden. Het niet plaggen van de randen van de graslanden verzacht dit effect in meer of mindere mate.

5.3. Invasieve soorten

Van de invasieve soorten is alleen watercrassula van belang. De soort komt nu niet in Lampenbroek voor, maar wel in een poel aan de Beekbergse beek op slechts 175 meter vanaf te plaggen gebied. Het is zaak om, in ieder geval in het noordwestelijke deel, van het plangebied de eerste jaren na het plaggen intensief op watercrassula te controleren. Dat kost weliswaar tijd en geld, maar wanneer watercrassula in Lampenbroek een stevige voet aan de grond krijgt, en dat heeft het al snel, zal dat veel meer tijd en geld kosten.

5.4. Aanbeveling

Van de licht beschermde amfibieën komt de bruine kikker zeer veel in Lampenbroek voor. Het dempen en verondiepen van sloten leidt tot een kleiner aanbod van voortplantingswateren. Het wordt aanbevolen om verspreid stukken, van enkele tientallen meters, sloot niet te dempen/verondiepen zodat voldoende voortplantingsplekken aanwezig blijven.

BRONNEN

- **BIJ12 (2017)**. Kennisdocument Buizerd, versie 1.0. Utrecht.
- **BIJ12 (2017)**. Kennisdocument Das, versie 1.0. Utrecht.
- **BIJ12 (2017)**. Kennisdocument Kerkuil, versie 1.0. Utrecht.
- **Hullenaar, J-W (2022)** Herstel verdroogde natuur, beekherstel en klimaatadaptatie Lampenbroek. Definitief schetsontwerp (versie 7)'. Februari 2022. Ecohydrologisch Adviesbureau Bell Hullenaar i.o.v. waterschap Vallei en Veluwe

NDFF; gegevensexport Lampenbroek 1-1-2012 t/m 1-4-2022
www.zoogdiervereniging.nl



Bijlage 3 Naderonderzoek Das



Nader onderzoek Das, kleine marterachtigen, uilen bittervoorn en waterplanten verdrogingsaanpak Lampenbroek

waterschap
Vallei en Veluwe



**Nader onderzoek
Das, kleine marterachtigen, uilen
bittervoorn en waterplanten
verdrogingsaanpak Lampenbroek
te Klarenbeek**

Definitief

Colofon

Door:

Ecologica
Rondven 22
6026 PX Maarheeze
tel: 0495 - 46 20 70
fax: 0495 - 46 20 79
info@ecologica.eu
www.ecologica.eu

Auteur: Johan Zwanenburg
Collegiale toets: Stef Houben en Bart Hendriks

In opdracht van:

Waterschap Vallei en Veluwe
Postbus 4142
7320 AC Apeldoorn

Contactpersonen: Marcel van Betuw en Manon Scholte

Datum: 18-9-2023

Projectnummer: P2022/90



Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en auteurs.
Ecologica is niet aansprakelijk voor directe of gevolgschade die voortvloeit uit toepassing van de conclusies, aanbevelingen en resultaten uit dit rapport en overige werkzaamheden van Ecologica. Opdrachtgever vrijwaart Ecologica in deze tevens voor aanspraken van derden.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	5
1.1.	Inleiding.....	5
1.2.	Gebiedsbeschrijving	6
1.3.	Geplande ingrepen.....	8
2	Werkwijze	10
2.1.	Das.....	10
2.2.	Kleine marterachtigen.....	11
2.3.	Uilen en broedvogels	11
2.4.	Bittervoorn.....	12
2.5.	Behoudenswaardige waterplanten.....	12
3	Resultaten	13
3.1.	Das.....	13
3.1.1.	Huidige toestand burchten en foerageergebieden	13
3.1.2.	Effecten herinrichting	20
3.1.3.	Mogelijke mitigerende maatregelen	24
3.1.4.	Ontheffingsaanvraag	27
3.1.5.	Conclusies das	28
3.2.	Kleine marterachtigen.....	29
3.2.1.	Aanwezige soorten en functies Lampenbroek	29
3.2.2.	Effecten en overtredingen.....	31
3.2.3.	Mogelijke mitigerende maatregelen	32
3.2.4.	Conclusies kleine marterachtigen	35
3.3.	Uilen	36
3.3.1.	Aanwezige soorten en functies Lampenbroek	36
3.3.2.	Effecten en overtredingen.....	36
3.3.3.	Mogelijke mitigerende maatregelen	37
3.3.4.	Conclusies uilen	37
3.4.	Broedvogels.....	37
3.4.1.	Aanwezige soorten en functies Lampenbroek	37
3.4.2.	Effecten en overtredingen.....	38
3.4.3.	Mogelijke mitigerende maatregelen	38
3.4.4.	Conclusies broedvogels	38
3.5.	Bittervoorn.....	39
3.5.1.	Aanwezigheid en functies beken.....	39
3.5.2.	Effecten	41
3.5.3.	Mogelijke mitigerende maatregelen	41
3.5.4.	Conclusies bittervoorn	42
3.6.	Waterplanten	43
3.6.1.	Aanwezigheid	43
3.6.2.	Effecten	44
3.6.3.	Mogelijke mitigerende maatregelen	44
3.6.4.	Conclusies waterplanten	44
4	Mitigerende maatregelen.....	45
5	Conclusies en aanbevelingen.....	53
5.1.	Das.....	53
5.2.	Kleine marters.....	54

5.3.	Uilen en broedvogels	54
5.4.	Bittervoorn	54
5.5.	Waterplanten	55
5.6.	Aanbevelingen.....	55
Bronnen.....		56

1 INLEIDING

1.1. Inleiding

Waterschap Vallei en Veluwe, de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten en de provincie Gelderland werken aan de voorbereiding van een herinrichting van het gebied 'Lampenbroek' bij Klarenbeek in de IJsselvallei. Doelen van de herinrichting zijn het herstel van natte schraalgraslanden en natte bossen en het vergroten van de bestendigheid van het gebied en de omgeving tegen zowel droogte als wateroverlast.

Een onderdeel van de voorbereiding is de beoordeling of de uitvoering van het project kan leiden tot negatieve effecten op beschermde of beschermingswaardige soorten en overtredingen van de Wet natuurbescherming.

De eerste stap daarin was de quickscan die in het voorjaar van 2022 door Ecologica is uitgevoerd (Zwanenburg, 2022). De conclusies van de quickscan ten aanzien van beschermde soorten waren als volgt.

Das

- Het omvormen van agrarisch grasland naar natuurgraslanden en vochtige bossen heeft naar verwachting een negatief effect op de beide dassenburchten doordat goed foerageergebied verdwijnt. Dit effect is het sterkst bij de oostelijke burchten.
- De opties voor mitigerende maatregelen voor dassen lijken beperkt. Wel wordt buiten de kwetsbare voortplantingstijd gewerkt en zal bij het plaggen minimaal 20 meter afstand tot de burchten worden gehouden. Maar het grote effect op het foerageergebied is lastig te mitigeren.
- De situatie voor de dassen, de te verwachten effecten, mogelijke mitigerende maatregelen en ontheffingsplicht dienen nader te worden onderzocht en beoordeeld. Wanneer sprake is van een overtreding van de Wet natuurbescherming is een ontheffing vereist.

Kleine marterachtigen

- Ook voor nationaal streng beschermde kleine marterachtigen en met name de wezel, heeft het grootschalig plaggen een fors effect op het leefgebied. Bij het plaggen kunnen verblijfplaatsen verloren gaan en zijn slachtoffers niet uit te sluiten. Daarnaast wordt het geschikte foerageergebied kleiner, maar omdat de marterachtigen vooral de randen van de graslanden gebruiken is dit verlies relatief minder groot dan bij de das. Door de binding aan de randen van grasland, kunnen effecten grotendeels worden voorkomen door langs de randen langs bos, houtsingels, struweel of andere dekking-biedende begroeiing een strook van 5 tot 10 meter niet te plaggen. Dit voorstel is door de projectgroep overgenomen en zal in het Voorlopig Ontwerp worden verwerkt. Daarna dienen de effecten en eventuele ontheffingsplicht opnieuw te worden beoordeeld.

Uilen

- Door verlies aan foerageergebied kunnen indirecte effecten op het functioneren van jaarrond beschermde nesten van kerkuil en ransuil ¹ niet worden uitgesloten. Dit dient nader te worden onderzocht.

Daarnaast is bij de quickscan ook naar de voormalig beschermde bittervoorn en enkele waardevolle planten gekeken waaronder Rode Lijstsoorten.

Van de bittervoorn was de aanwezigheid in de Loenensche beek bekend, maar van de Verloren beek waren geen waarnemingen bekend.

Van de planten zijn van dotterbloem en waterviolier aanvullende waarnemingen gedaan. De groeiplaatsen van paardenhaarzegge waren reeds goed bekend. Brede waterpest was bekend uit de Verloren beek, maar een actualisatie van de verspreiding was gewenst.

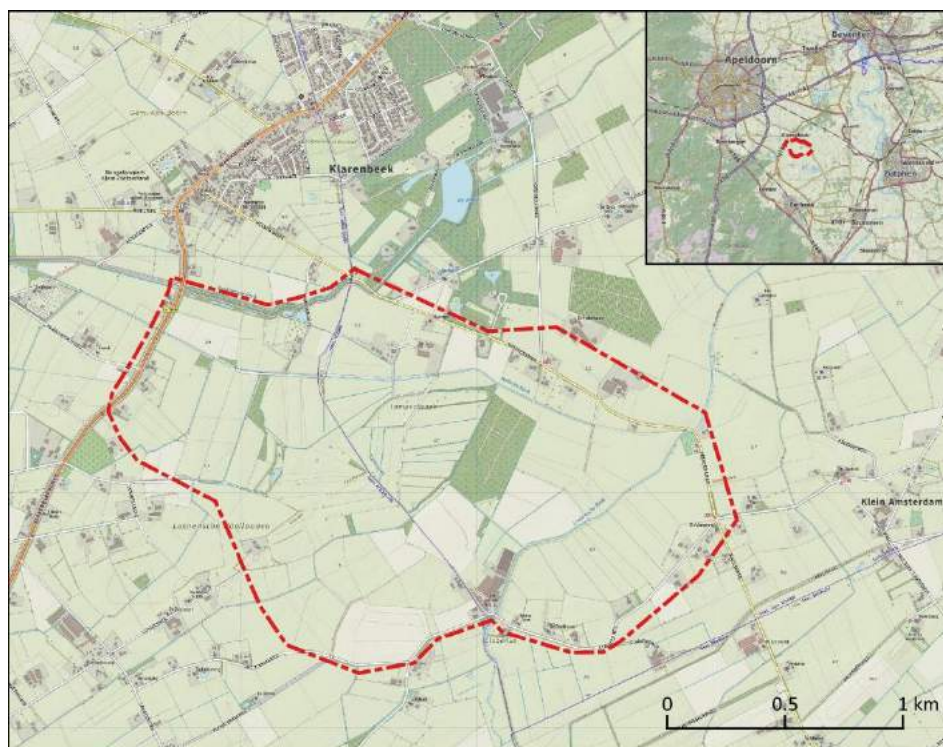
Voor een aantal soorten kon bij de quickscan nog geen volledige uitsluitstel over de aanwezigheid en/of functies van het gebied en/of de effecten en mogelijke overtredingen van de Wet natuurbescherming worden gegeven. Daarom zijn de volgende zaken nader onderzocht:

- De effecten van het project op de aanwezige dassen en mogelijke mitigerende maatregelen.
- De aanwezigheid van kleine marterachtigen, effecten van het project op deze dieren en mogelijke mitigerende maatregelen.
- De aanwezigheid van nestplaatsen van uilen in de omgeving, de functie van gebied voor uilen, effecten van het project op deze functie en nestplaatsen van uilen en mogelijke mitigerende maatregelen.
- De aanwezigheid van bittervoorn, effecten van het project op de soort en mogelijke mitigerende maatregelen. De bittervoorn is niet beschermd door de Wet natuurbescherming, maar omdat de nieuwe gedragscode voor waterschappen bij ruimtelijke ingrepen nog niet definitief is, is de oude gedragscode van de Flora- en faunawet nog van toepassing en hierin dient wel met de bittervoorn rekening gehouden te worden.
- De aanwezigheid van de behoudenswaardige waterplanten brede waterpest (Rode Lijst) en waterviolier (kwelindicator), effecten van het project op deze soorten en mogelijke mitigerende maatregelen.

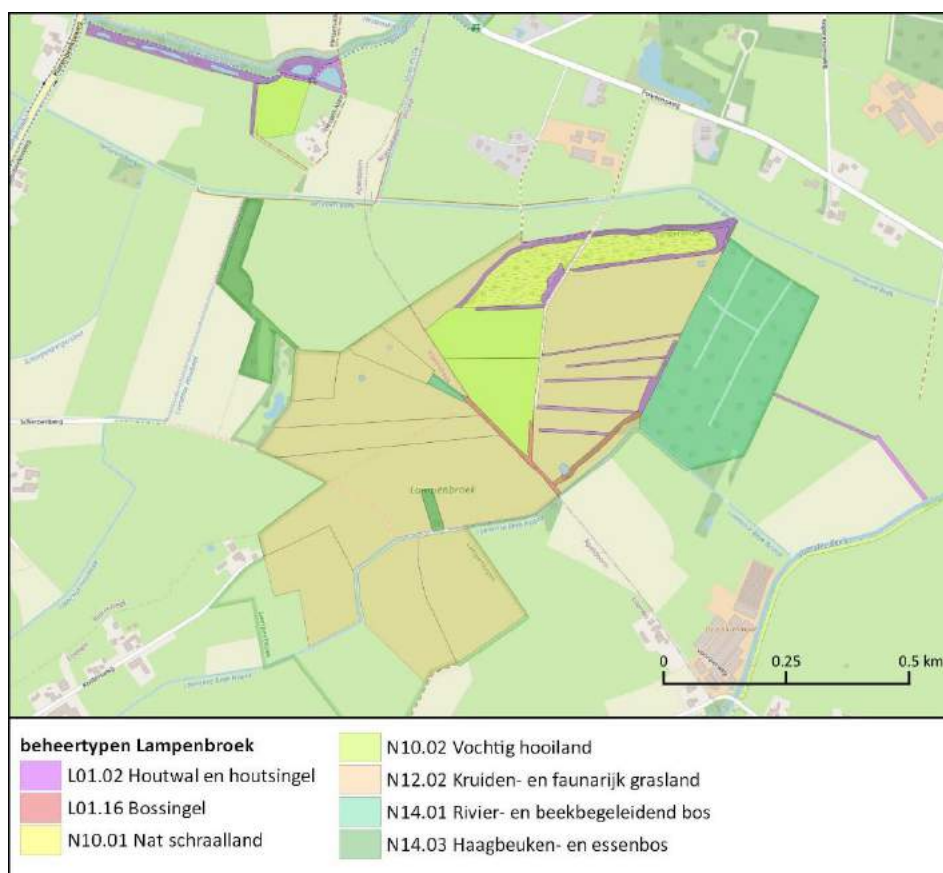
1.2. Gebiedsbeschrijving

Het plangebied betreft het bestaande natuurgebied Lampenbroek en omliggende agrarische percelen (zie Figuur 1). Het natuurgebied omvat een oud nat schraalland en broekbos, dat 20 jaar geleden met vochtig hooiland en 'Kruiden- en faunarijke graslanden' is uitgebreid (zie Figuur 2). Het natuurgebied wordt omringd door intensief agrarisch gebied met voornamelijk grasland. Verder ligt Lampenbroek tussen twee beken; de Verloren beek ten noorden van de natuurkern en de Loenensche beek ten zuidoosten van het huidige natuurgebied. Deze beken komen ten oosten van het natuurgebied samen in de Voorsterbeek. Voor een uitgebreidere gebiedsbeschrijving wordt naar het rapport van de quickscan verwezen.

¹ In de quickscan is beoordeeld dat Lampenbroek voor de steenuil van geen of beperkt belang is en de ingrepen geen effect op nestplaatsen hebben.



Figuur 1: Het plangebied. (Bron ondergrond Open Streetmap.)



Figuur 2: Huidige natuurbeheertypen Lampenbroek. Bron beheertypen: provincie Gelderland, ondergrond: Open Streetmap.

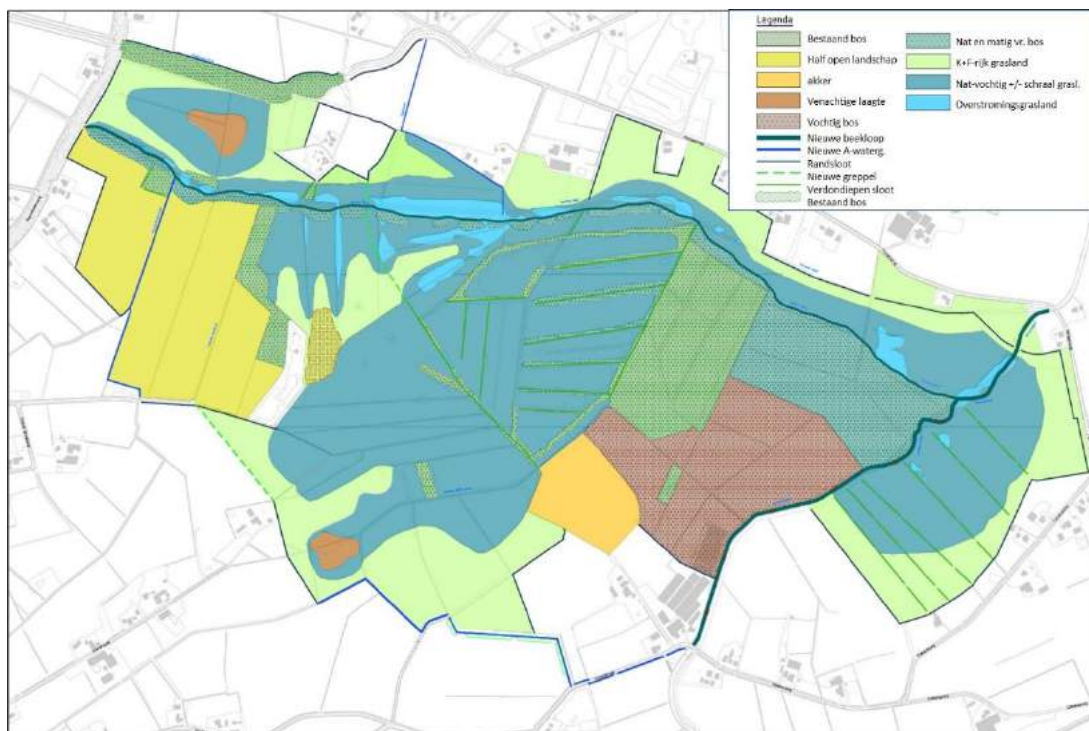
1.3. Geplande ingrepen

De geplande ingrepen betreffen:

- Het afplaggen van de fosfaatrijke toplaag van het grootste deel van zowel de kruiden- en faunarijke graslanden (27,5 ha) als de betrokken (voormalige) agrarische percelen (bijna 48 ha). De af te graven diepte ligt tussen de 20 en 40 cm vanaf maai-veld (zie).
- Het dempen van de Verloren beek en het benedenstroomse deel van de Loenense-beek en het graven van licht kronkelende, verondiepte beektracés. Aan de zuidzijde van de Verloren beek wordt beekbegeleidende beplanting aangebracht.
- Het verondiepen of dempen van sloten in zowel te plaggen als niet te plaggen gebieden.
- Het ontwikkelen van een halfopen landschap aan de westzijde (zie) door het aanplanten van bosschages en een beheer van integrale extensieve begrazing en enig aanvullend maaibeheer.
- Het verwijderen van een deel van de opslag van 10-15 jaar oud langs de elzensingels tussen de hooilanden ten westen van het broekbos.

Deze ingrepen aan bodem en wateren hebben ten doel een gunstige Ausgangssituatie te creëren voor de ontwikkeling van natte schraalgraslanden en natte-vochtige bossen. Deze begroeiingen ontwikkelen zich spontaan of door inbreng van hooi en aanplant van bomen en struiken.

De beoogde natuurtypen zijn in weergegeven. Deze tekening is met de tekening met de inrichtingsmaatregelen als losse pdf bijgevoegd.



Figuur 3: Geplande natuurtypen. (Bron: Definitief Ontwerp, Natuurdoeltypekaart, tekeningnr. 222055_AdB_Tek_3001, Aveco de Bondt, 12-9-2023)

2 WERKWIJZE

De onderzoeksvragen en aanpak zijn per soort(groep) vermeld.

2.1. Das

Voor de das dient vastgesteld te worden:

- Wat is de huidige waarde van Lampenbroek; wat is de status van de diverse burchten en wat zijn de belangrijke foerageergebieden?
- Wat zijn de effecten van de voorgenomen ingrepen op het leefgebied en de verblijfplaatsen van de dassen, zowel tijdens de uitvoering als in de situatie na de herinrichting?
- Welke mitigerende maatregelen kunnen worden genomen om deze effecten te voorkomen of te beperken.
- Is, ook met het nemen van mitigerende maatregelen, sprake van overtreding(en) van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming en is een ontheffing vereist?
- Wat is het effect op de lokale en algemene staat van instandhouding?

Voor het nader onderzoek naar de das is samengewerkt met stichting Das en Boom, die zich al tientallen jaren bezighoudt met de bescherming van dassen en hun leefgebied en veel ervaring heeft met het beoordelen van effecten en adviseren over te nemen maatregelen. Hierbij heeft Das en Boom de specialistische kennis in gebracht en Ecologica de verdere uitwerking en rapportage verzorgd.

Op 3 oktober 2022 is het gebied met Bert Hesse van Das en Boom bezocht en zijn de beide burchtlocaties bekeken en zijn de (potentiële) waarden van Lampenbroek en de omgeving voor dassen en de effecten van de herinrichting daarop beoordeeld.

Vervolgens heeft Ecologica, in afstemming met Das en Boom, een methode ontwikkeld om het beschikbare geschikte foerageergebied eenduidig te kunnen kwantificeren en verschillende inrichtingsvarianten met elkaar te kunnen vergelijken: het **'effectieve foerageergebied'** (EFG). Dit is een globale kwantificatie op basis van het type foerageergebied en de bereikbaarheid ervan voor dassen. Aan de verschillende combinaties daarvan is een kwaliteit toegekend en daaraan is een 'factor-EFG' gegeven. Met deze factor-EFG kan de oppervlakte effectief foerageergebied worden berekend door de oppervlakte van een gebiedsdeel met deze factor te vermenigvuldigen. Door de resultaten daarvan binnen de homerange op te tellen wordt het totale effectieve foerageergebied van een inrichtingsvariant verkregen. Dit is een globale benadering van de werkelijkheid omdat zowel de foerageerkwaliteit van graslanden als het werkelijke foerageergedrag van dassen door allerlei factoren wordt bepaald. Zo hangt de hoeveelheid regenwormen ook af van de grondslag en de vochthuishouding van de bodem en stemmen de dassen bijvoorbeeld hun foerageergedrag in het territorium door het jaar heen af op het aanbod van voedsel. Maar deze methode maakt het wel goed mogelijk om de verschillende inrichtings- en beheervarianten eenduidig met elkaar te vergelijken. In § 3.1.1 is dit uitgewerkt en de toegekende factoren zijn in Tabel 1 vermeld.

2.2. Kleine marterachtigen

Voor de kleine marterachtigen dient vastgesteld te worden:

- Welke soorten zijn in Lampenbroek te verwachten en hoe/waar maken zij, waarschijnlijk, gebruik van het terrein?
- Welke effecten zijn van de geplande maatregelen te verwachten op individuen, het leefgebied, verblijfplaatsen en de staat van instandhouding op lokale en regionale populaties van de betreffende soorten?
- Met welke mitigerende maatregelen t.a.v. de uitvoering of inrichting zijn deze effecten te voorkomen of te verkleinen? De insteek is om deze al concreet in te vullen zodat bij het later op te stellen projectplan deze verder kunnen worden uitgewerkt, maar inhoudelijk overeenkomen.
- Zijn, ook met uitvoering van mitigerende maatregelen, overtredingen van de Wnb te verwachten en zo ja welke?

Bij kleine gebieden is het gebruikelijk de aanwezigheid van kleine marterachtigen te onderzoeken met behulp van speciale cameravallen. Voor een groot gebied als Lampenbroek zou dat een flinke opgave zijn met inzet van tientallen camera's en was daarmee niet realistisch uitvoerbaar. Een alternatief is het maken van een beoordeling op basis van expertise. De provincie Gelderland heeft desgevraagd aangegeven dat dit ook als basis voor een ontheffingsaanvraag voldoet. Jeffrey Peerenboom² van de Antea Group heeft dit onderzoek uitgevoerd. De aanpak daarvan bestond uit het raadplegen van de beschikbare informatie over actuele natuurwaarden op de locatie en omgeving aan de hand van gegevensbronnen. Tevens zijn recente en nauwkeurige data uit het NDFF opgevraagd. Vervolgens is tijdens een terreinbezoek op 30 november 2022 het plangebied en de directe omgeving binnen de invloedszone verkend en daarbij is de mogelijke functie als leefgebied van kleine marterachtigen beoordeeld. Het gaat hier om een deskundigenoordeel op basis van de fysieke gesteldheid van het terrein (biotopenonderzoek). Na uitvoering van het terreinbezoek ontstaat in combinatie met de bureaustudie en de voorgenomen ingreep, een beeld van het planeffect op kleine marterachtigen.

2.3. Uilen en broedvogels

Voor de uilen diende vastgesteld te worden:

- Zijn in de nabije omgeving nestplaatsen aanwezig van kerkuil en mogelijk ransuil? Wat is de huidige waarde van Lampenbroek als foerageergebied voor deze soorten?
- Wat zijn de directe effecten van de voorgenomen ingrepen op het foerageergebied en de indirecte effecten op jaarrond beschermde nesten in de omgeving, zowel tijdens de uitvoering als in de situatie na de herinrichting?
- Welke mitigerende maatregelen kunnen worden genomen om deze effecten te voorkomen of te beperken.
- Is, ook met het nemen van mitigerende maatregelen, sprake van overtreding(en) van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming en is een ontheffing vereist?

Voor nadere informatie over in de omgeving aanwezige nestplaatsen van (kerk)uilen is contact opgenomen met Geert van Dijk van de Uilenwerkgroep Apeldoorn en Robert Ketelaar (ecoloog bij Natuurmonumenten), die in Lampenbroek een dode kerkuil heeft gevonden. Op

² Jeffrey Peereboom is deskundig op het vlak van kleine marters en heeft ervaring met beoordelingen in het kader van de Wet natuurbescherming.

basis van deze informatie is een beoordeling van effecten op het foerageergebied van uilen gemaakt. Deze is teruggekoppeld met Geert van Dijk en vervolgens vastgesteld.

Voor broedvogels is geen onderzoek naar de aanwezigheid gedaan, maar is aangenomen dat deze in het broedseizoen kunnen nestelen in de graslanden en aan de waterlopen in het plangebied.

2.4. Bittervoorn

De doelen van het nader onderzoek naar bittervoorn waren de volgende:

- Bepalen of en waar de bittervoorn aanwezig is in waterlopen waar ingrepen zullen plaatsvinden en wat de functie van deze waterlopen is.
- Het beoordelen van de effecten van de ingrepen op de soort.
- De mogelijke maatregelen te bepalen die deze effecten kunnen voorkomen of verzachten.

Voor de inventarisatie van de bittervoorn zullen de Loenensche beek en Verloren beek in het plangebied integraal worden onderzocht door deze af te lopen en geschikte plekken met een groot schepnet te bevissen. Daarnaast zal scherp op de aanwezigheid van zoetwatermosselen worden gelet. Heel soms worden die met het schepnet opgevist, vaker zijn schelpen of resten daarvan op de oever te vinden.

Wanneer de bittervoorns en/of zoetwatermosselen worden aangetroffen wordt aangegeven wat de effecten en mogelijke mitigerende maatregelen zijn. Vooral de laatste zijn sterk afhankelijk van de wijze van uitvoering en dienen in een later stadium in een ecologisch werkprotocol te worden uitgewerkt.

2.5. Behoudenswaardige waterplanten

De doelen van het nader onderzoek naar bijzondere waterplanten waren de volgende:

- Bepalen of en waar brede waterpest en waterviolier aanwezig zijn in waterlopen waar ingrepen zullen plaatsvinden.
- Het beoordelen van de effecten van de ingrepen op die soorten.
- De mogelijke maatregelen te bepalen die deze effecten kunnen voorkomen of verzachten.

De brede waterpest is bij het veldonderzoek naar bittervoorn in de beken geïnventariseerd. Daarnaast is in de Verloren beek ook stroomopwaarts naar groeiplaatsen gezocht waarbij in ieder geval de oude vindplaatsen uit de NDFF zijn geactualiseerd.

De in de NDFF bekende groeiplaatsen van waterviolier zijn bezocht en de soort is gekarteerd. Daarbij zijn ook andere kansrijke sloten bekeken.

Op basis van de bevindingen zijn de effecten en mogelijke mitigerende maatregelen voor beide waterplanten bepaald.

3 RESULTATEN

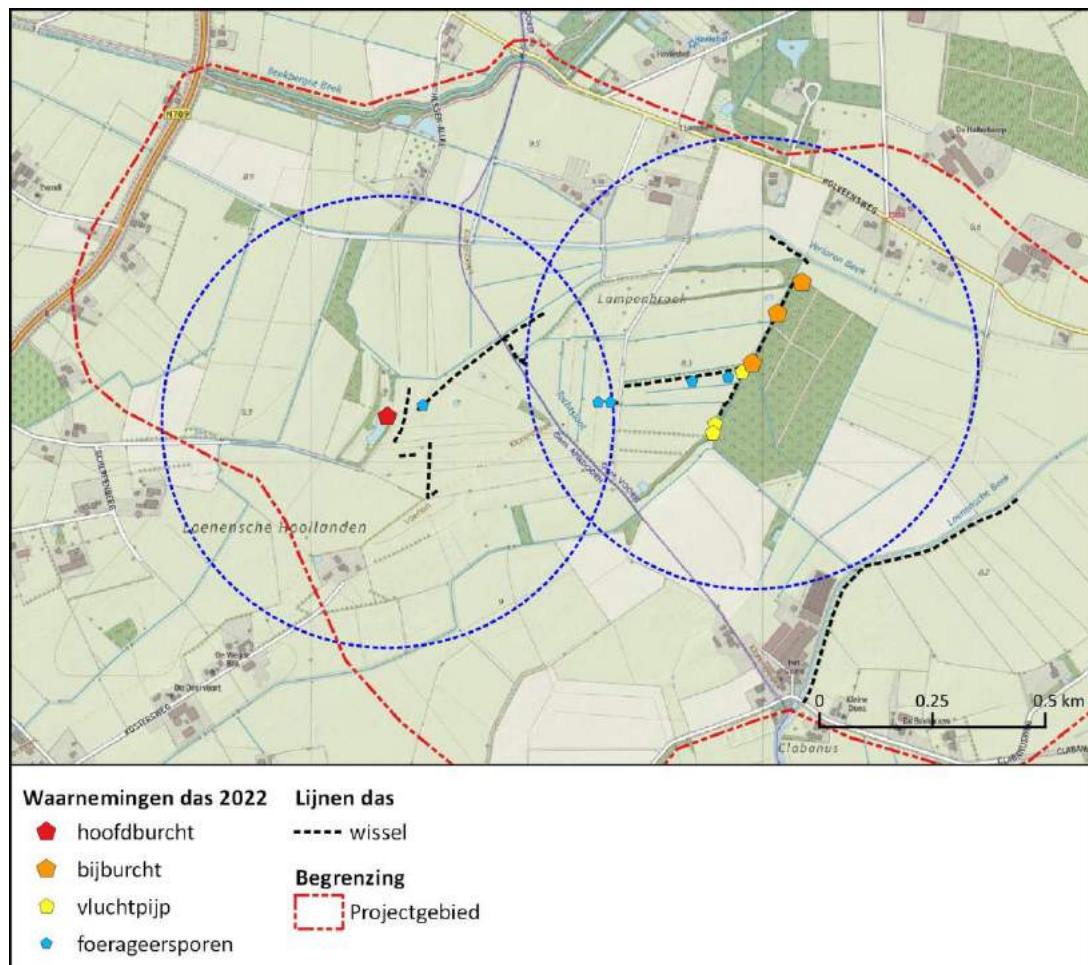
In dit hoofdstuk worden per soort(groep) de aanwezigheid van soorten en de functie van Lampenbroek daarvoor toegelicht. Vervolgens worden de effecten van de geplande ingrepen, mogelijke mitigerende maatregelen en mogelijke overtredingen van de Wet natuurbescherming beoordeeld. In hoofdstuk 3 worden bij de mitigerende maatregelen de optimale maatregelen voor de betreffende soort(en) gegeven. Er kunnen zich echter tussen de soortgroepen tegenstrijdigheden voordoen. Wat goed is voor soort A kan juist ongunstig zijn voor soort B. Ook kunnen er vanuit het project beperkingen zijn van de mogelijkheden om mitigerende maatregelen optimaal toe te passen. Deze liggen bijvoorbeeld in de planologische procedures (eigendom), de planning en doorlooptijd van het project, de doelstellingen voor het gebied en de kaders die vanuit de SNL aan het beheer worden gesteld. Om het onderscheid tussen enerzijds de optimale mitigerende maatregelen voor de soorten en anderzijds de uiteindelijk haalbare en te nemen maatregelen helder te houden worden in het hoofdstuk 4 Mitigerende maatregelen de maatregelen voor de verschillende soorten naast elkaar gezet en afgewogen tegen de haalbaarheid vanuit het project. Vervolgens worden de werkelijk uit te voeren mitigerende maatregelen vastgesteld, waarna de definitieve conclusies ten aanzien van de effecten en overtredingen kunnen worden getrokken.

3.1. Das

3.1.1. Huidige toestand burchten en foerageergebieden

In het onderstaande kaartje zijn de waarnemingen van de quickscan (mei 2022) en het nader onderzoek (oktober 2022 met Das en Boom) weergegeven. Met de blauwe cirkels is het gebied met een straal van 500 meter rond de burchten aangegeven. Dit is het primaire leefgebied van de das waar hoofdzakelijk wordt gefoerageerd. Dassen foerageren, afhankelijk van het voedselaanbod, ook verder van de burcht. In het kennisdocument das is vermeld dat dassen tot wel 12 kilometer van de burcht foerageren, maar dat er voldoende foerageergebied moet liggen binnen 500 meter tot enkele kilometers van de burcht (BIJ12, 2017a). Bij de beoordeling van effecten op beschikbaar foerageergebied door bevoegd gezag wordt echter doorgaans de homerange van 500 meter gehanteerd en Das en Boom hanteert deze afstand ook in haar beoordelingen³. In het nadere onderzoek is daarom voor dit primaire leefgebied een analyse van het foerageergebied gemaakt.

³ <https://advies.dasenboom.nl/27/bescherming/permanente-ingrepen/>



Figuur 4: Waarnemingen das quickscan en nader onderzoek 2022. (Bron ondergrond Open Street-map.)

Burchten

De westelijke burchtlocatie is intensief in gebruik en heeft een behoorlijke omvang met ca 14 pijpen waarvan 8 belopen. De oostelijke burchtlocatie omvat een drietal burchten van uiteenlopende omvang. Deze worden wel min of meer belopen, maar er is duidelijk minder (graaf)activiteit dan bij de westelijke burcht. In de quickscan werd ervan uitgegaan dat de beide burchten door verschillende families zouden worden bewoond, maar volgens Das en Boom is het aannemelijk dat het één groep betreft die beide locaties in gebruik heeft. De afstand tussen beide locaties is namelijk vrij klein en de foerageermogelijkheden bij de oostelijke burcht zijn onvoldoende voor een zelfstandige burcht. De conclusie is dus dat er één familiegroep in Lampenbroek leeft en deze de westelijke burcht als hoofdburcht in gebruik heeft en de oostelijke burchten als bijburchten.

Dassen in de wijdere omgeving

Om een goede beoordeling van de effecten op een soort te kunnen beoordelen is het ook relevant welke deelpopulaties in de wijdere omgeving aanwezig zijn. Das en Boom heeft hierover informatie verstrekt. Op circa 2 kilometer ten zuiden van ligt het natuurgebied Empese- en Tondense heide waarin enkele burchten aanwezig zijn. Op een ruime kilometer ten oosten van Lampenbroek bevindt zich een enkele burcht in het landelijk gebied ten noorden van Klein Amsterdam. Tussen Klarenbeek en Appen-Gietelo ligt het Appensche bos waar zes burchten bekend zijn. Deze liggen op 1,5 – 3 km van Lampenbroek.

Het meest dichtbij Lampenbroek ligt de burcht ten noorden van Klein Amsterdam. Hoewel de afstand vanaf de oostelijke burchten hemelsbreed slechts 1,3 km is, is de kans op uitwisseling tussen deze deelpopulaties klein in verband met de tussenliggende Voorsterbeek die alleen via de Polveensweg te passeren is. Uitwisseling met de deelpopulatie van de Empense heide is beter mogelijk. Langs de Loenensche beek loopt een wissel die de Clabanusweg oversteekt naar het zuiden. Ook met de deelpopulatie bij Klarenbeek is uitwisseling mogelijk.

Van het gebied ten westen van Lampenbroek zijn geen burchten bekend. Hier zijn nauwelijks bosjes aanwezig en er is vrij veel bebouwing. Waarschijnlijk zijn hier geen geschikte plekken voor een burcht aanwezig.

Kwaliteit foerageergebied aanwezige begroeiingstypen

Hier wordt de kwaliteit als foerageergebied van diverse begroeiingstypen in het algemeen en de aanwezigheid daarvan bij Lampenbroek toegelicht.

Agrarisch grasland

Agrarische graslanden vormen in Nederland het belangrijkste foerageergebied voor dassen. In de bemeste bodem zijn veel regenwormen aanwezig die de dassen in de korte grasmatten gemakkelijk te pakken kunnen krijgen. Het optimale foerageergebied voor dassen bestaat uit intensief beweidde graslanden die met vaste stalmest worden bemest (zie kader op volgende pagina). Een dergelijk beheer is echter niet de standaard bij de gangbare veeteelt waarbij de graslanden vaak alleen voor kuilgras worden gemaaid. Ruige stalmest wordt eigenlijk alleen toegepast in extensieve (biologische) bedrijven.

Rondom het natuurgebied Lampenbroek liggen veel agrarische graslanden. Deze worden intensief gebruikt voor de productie van kuilvoer en worden voor het overgrote deel niet beweid. Deze frequent gemaaide 'kuilgraslanden' zijn daarom goed, maar geen optimaal foerageergebied.

Positief is wel dat het graslandgebruik in hoge mate permanent is en dat is gunstig voor de wormenpopulatie en daarmee de foerageerfunctie. Minder gunstig voor de das is de min of meer grote openheid van de omgeving van Lampenbroek. Dassen foerageren graag in de nabijheid van dekking in de vorm van opgaande begroeiing. Hier kunnen dassen bij onraad veiligheid vinden. In open veld voelt een das zich niet op zijn gemak, om het in menselijk perspectief te verwoorden. Daarbij is het wel weer zo dat het gebied heel rustig is zonder verkeer, verlichting, blaffende honden en andere geluiden. Daardoor 'durven' de dassen in het algemeen verder weg van dekking te foerageren.

Akkers

Akkers worden in de nazomer door dassen bezocht om te foerageren op mais(kolven). Granen worden minder gegeten. Omdat akkers slechts een klein deel van het jaar van waarde zijn, is het belang in het foerageergebied beperkt. Bij Lampenbroek liggen ten zuiden van het broekbos twee grote (mais)akkers, maar verder zijn akkers weinig aanwezig.

Natuurgraslanden

Extensief beheerde graslanden met een natuurfunctie zijn van beperkt belang voor dassen als foerageergebied. Dit omdat in het langere gras zij de wormen moeilijker te pakken kunnen krijgen en omdat de hoeveelheid (gewicht) aan wormen in onbemest grasland in het algemeen kleiner is dan in bemest agrarisch grasland. Wanneer deze graslanden zijn gemaaid, zijn ze geschikter om wormen te vangen.

In het natuurgebied Lampenbroek zijn is een grote oppervlakte aan extensieve graslanden aanwezig, te weten nat schraalland, vochtig hooiland en 'kruiden- en faunarijke grasland'. De burchten liggen aan deze graslanden en bij het veldbezoek in mei 2022 zijn hier wissels en hier en daar foerageersporen aangetroffen. De vegetatie was toen nog vrij kort. De beekeerdgrond is rijk aan organisch materiaal en tamelijk lemig en daarmee van nature geschikt voor wormen dan bijvoorbeeld een uitgeloopte veldpodsol. Ook kunnen deze vochtige graslanden van betekenis zijn in droge perioden wanneer in de ontwaterde agrarische graslanden de wormen niet meer aan de oppervlakte komen.

Graslandbeheer, wormen en dassen

Regenwormen vormen in Nederland voor dassen de belangrijkste/ een zeer belangrijke voedselbron die relatief rijk aan eiwitten is en een groot deel van het jaar beschikbaar is. Graslanden op een voedselrijke en vochtige bodem en met een korte vegetatie zijn optimaal voor de dassen om op regenwormen te foerageren. In relatief schrale en vooral zuurdere bodems komen minder regenwormen voor. Een korte vegetatie is essentieel voor de das om de regenwormen te kunnen verrassen. Van de verschillende soorten regenwormen zijn de zogenaamde pendelaars voor de das de belangrijkste prooi in verband met hun grootte. Strooiselbewoners zoals de rode mestworm kunnen zeer talrijk voorkomen en zijn daarom ook van belang, maar zijn veel kleiner. De pendelaars leven in een diepe verticale gang die ze 's nachts deels verlaten om strooisel rond de ingang te verzamelen om op te eten. Dat is het moment waarop de das kan toeslaan, maar die moet de worm wel te pakken hebben voordat deze zich in zijn gang heeft teruggetrokken. Dat lukt alleen in een korte vegetatie en daarom zijn extensief beheerde graslanden van beperkte waarde als foeragegebied.

Er zijn diverse onderzoeken gedaan naar de waarde van graslanden voor dassen. Ook vanuit agrarisch perspectief is onderzoek gedaan, vooral door het Louis Bolk Instituut, naar de verbanden tussen de aanwezigheid van regenwormen en diverse vormen van graslandbeheer en bemesting. Dit omdat regenwormen een gunstig effect op de bodem hebben. De resultaten van de onderzoeken variëren, maar op hoofdlijnen zijn de bevindingen eenduidig. In het kader van Lampenbroek zijn de volgende van belang:

- Permanent grasland heeft de hoogste dichtheden aan regenwormen. Akkerbouw heeft een sterk negatief effect. Wanneer na akkerbouw weer gras wordt ingezaaid duurt het vele jaren (>5) voordat de wormenpopulatie zich heeft hersteld.
- Bemesting heeft een positief effect op aantal wormen en de biomassa daarvan.
- Opgebrachte ruige stalmest is voor de regenwormfauna het meest gunstig. Hiervan profiteren zowel de oppervlakkig levende soorten zoals de rode mestworm als de pendelaars.
- Drijfmest is minder gunstig voor de oppervlakkig levende soorten, mede door het injecteren. Voor de pendelaars maakt stalmest of drijfmest weinig verschil, deze wormen profiteren ook van drijfmest.
- Kunstmest heeft een minder gunstig effect op regenwormen omdat daarbij geen organisch materiaal wordt aangevoerd. De hoge voedselrijkdom heeft wel een positief effect, waarschijnlijk vooral indirect door de hogere plantaardige productie waarbij weer organisch materiaal beschikbaar komt. Bij hoge giften kunstmest, hoger dan 200 en soms 100 kg/ha, werden lagere dichtheden aan wormen vastgesteld. Een belangrijk negatieve factor is het verzurende effect van kunstmest, maar dit verschilt per type.
- In beweide grasland zijn de dichtheden aan strooiselsoorten hoger dan in de graslanden die frequent voor kuilgras worden gemaaid. Dit komt vooral door de koeienvlaaien, maar ook omdat in de beweide zode meer (dood) plantaardig materiaal aanwezig is. Bij de pendelaars zijn geen/minder duidelijke verschillen tussen beide graslandtypen.

Bronnen (zie ook Bronnen achterin rapport):

Eekeren, N. van, L. Bommele, J. Jaap Bloem, T. Schouten en M. Rutgers (2008).

Eekeren, N. van, J. Bokhorst, J. Deru en J. de Wit (2014).

Onrust J. en T. Piersma (2019).

Thissen J. en F. van Bommel (2018)

Vink, J. en J.J. Schröder (2022).

Bos en singels

Hoewel dassen hun burchten vrijwel altijd in bos of houtwallen maken, foerageren ze hier weinig in verband met de ondergroei die het vangen van worden bemoeilijkt. Wanneer de bodem open en goed beloopbaar is kan er wel gefoerageerd worden.

In Lampenbroek zijn diverse bosjes, houtwallen en -singels aanwezig, maar deze hebben een dichte ondergroei en zijn vrijwel niet van waarde om te foerageren.

Ontsluiting door opgaande beplanting

Hoewel het duidelijk is dat dassen zich graag nabij dekking van opgaande begroeiing ophouden tijdens het foerageren, zijn er geen 'harde cijfers' over de afstand die dassen maximaal tot dekking aanhouden. Enerzijds omdat het lastig is om dit precies vast te stellen. Dassen laten bij het foerageren lang niet altijd duidelijke sporen achter. Zenderonderzoek levert zeer waardevolle gegevens op, maar wordt zeer weinig toegepast omdat daarvoor dassen gevangen moeten worden. Anderzijds omdat dat de gebondenheid aan dekking door vele variabelen wordt bepaald zoals het soort verstoring, de mate van verstoring (incidenteel, structureel), lawaai, zichtbare verstoring, geur, e.d. Ook zal de voedselbehoefte van de das (extra honger tijdens droge periodes) en de omgevingsfactoren rond de burcht (rustige 'natuurlijke' plek, of woonplek dicht bij menselijke bewoning met meer gewenning aan verstorende factoren) meespelen. Ook is sprake van individuele verschillen in het gedrag tussen dassen waarbij het ene dier voorzichtig is en het andere juist ondernemend.

Toch kan grofweg gesteld worden dat een grasland van 1 hectare door dassen al als open wordt ervaren (med. Das en Boom). Vandaaruit is er bij deze beoordeling vanuit gegaan dat een zone van 50 meter vanaf opgaande beplanting 'zeer goed ontsloten' voor de dassen is en waar de dassen naar verwachting het meest gebruik van zullen maken. Daarnaast is een zone van nog eens 50 meter breed beoordeeld als 'goed ontsloten' waar dassen ook geregeld gebruik van zullen maken. Open veld dat verder dan 100 meter is verwijderd van dekking is beschouwd als 'redelijk tot matig ontsloten bereikbaar' waar dassen min of meer incidenteel foerageren. Het zal in de praktijk niet zo zijn dat dassen zich overal volgens deze zonering gedragen. Dit zal van plek tot plek verschillen en is ook afhankelijk van bijvoorbeeld het seizoen en klimaat. Zo zijn bij lange droogte minder regenwormen te vinden en zullen dassen grotere afstanden afleggen om te foerageren. Maar deze zonering geeft in ieder geval een enigszins realistische en eenduidige werkwijze om het beschikbare foerageergebied en veranderingen daarin duidelijk te maken.

Effectief foerageergebied

De waarde van een terrein als foerageergebied voor de das wordt dus door allerlei factoren bepaald. Bij de beoordeling van het aanwezige foerageergebied volstaat het daarom niet om alleen te kijken naar de oppervlakte zonder de kwaliteit mee te nemen. Het is beter om de oppervlaktes per begroeiingstype te onderscheiden, maar dat is weer een meer kwalitatieve beschrijving zonder een 'totaalwaardering', waarmee het ook lastig is om verschillende situaties te vergelijken. Om wel tot zo'n totaalwaardering te komen is aan elke combinatie van begroeiingstype en mate van ontsluiting een waarde toegekend in de vorm van een factor van 0 tot en met 1 toegekend. Door de oppervlaktes van de aanwezige combinaties met deze factor te vermenigvuldigen en de resultaten op te tellen wordt de 'foerageerwaarde' van een gebied met één getal tot uitdrukking gebracht. Dit is hier het 'effectief foerageergebied' (EFG) genoemd. Dit is een globale kwantificatie op basis van het type foerageergebied en de bereikbaarheid ervan voor dassen (zie § 2.1). In onderstaande tabel zijn de combinaties van foerageergebied en bereikbaarheid met de toegekende factor-weergegeven. Met

de EFG kan de uitgangssituatie met die van na de inrichting en van diverse mitigatiemaatregelen op een gestandaardiseerde wijze worden vergeleken

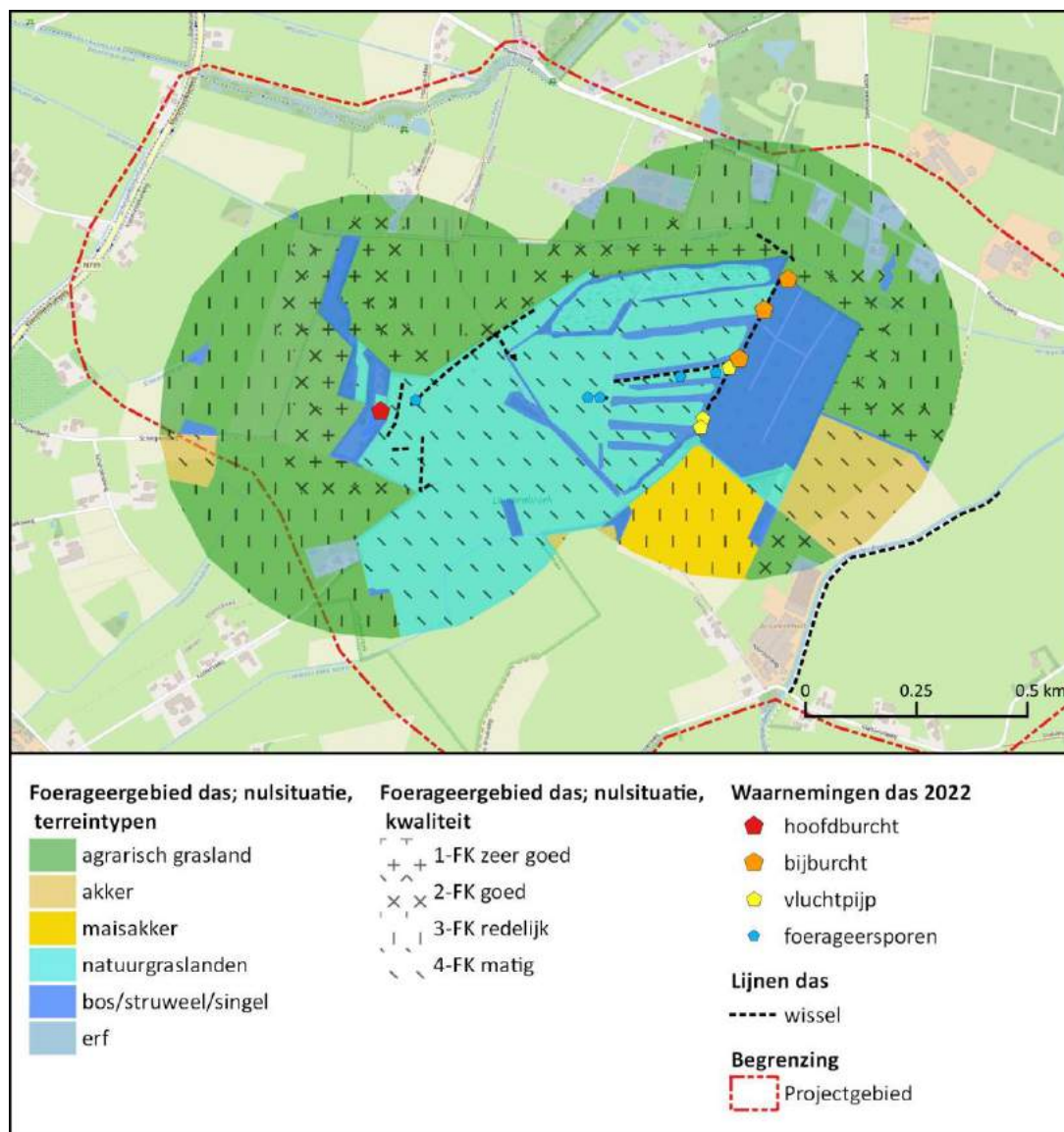
Tabel 1: Indicatieve kwaliteit foerageergebied op basis van de aanwezige begroeiingstypen en bereikbaarheid. Er zijn alleen waarden weergegeven bij de in het plangebied aanwezige combinaties.

Begroeiing	Ontsluiting		
	1-zeer goed	2-goed	3-redelijk-matig
Agrarisch grasland	0,85	0,7	0,5
Maisakker	0,5		
Akker overig	0,25		
Natuurgraslanden	0,25	0,25	
Niet geplagde voorm. agr. Grasl.	0,7	0,55	0,35
Halfopen landschap LB-West, extensief begraasd	0,35		
Bos/singel	0		

Opmerkingen bij de tabel:

- 'Agrarisch grasland' heeft met 0,85 de hoogste factor. De factor 1 ontbreekt in de tabel omdat het meest optimale foerageergebied (intensieve begrazing en ruige stalment) in het plangebied niet aanwezig is.
- De afstand tot dekking is vooral in open agrarisch grasland een belangrijke factor. In natuurgraslanden speelt openheid ook een rol, maar hier is meer dekking aanwezig door verspreide bosjes en ruigtestroken langs greppels. Bovendien is het niet zinnig in de al lage waardering nog te differentiëren. In de overige typen biedt de begroeiing zelf voldoende dekking.
- Bij de beoordeling van de foerageerkwaliteit van natuurtypen is een globale indeling gemaakt in enerzijds de extensief beheerde 'natuurgraslanden' inclusief ruigere vegetaties en overhoeken, en anderzijds in 'bos/singels' waarin alle houtige begroeiingen zijn samengenomen. De foerageerkwaliteit van de natuurgraslanden is als matig ingeschaald, die van nat-vochtig bos/singel als nihil.

In het volgende kaartje is de foerageerkwaliteit van de uitgangssituatie binnen de home-range van 500 meter vanaf beide burchtlocaties weergegeven. De agrarische graslanden aan de noordzijde van het natuurgebied die recent uit productie zijn genomen zijn daarbij beschouwd alsnog in gebruik zijnde gangbaar agrarisch grasland en geschikt foerageergebied.



Figuur 5: Foerageergebieden das Lampenbroek in de uitgangssituatie. De kwaliteit is met symbolen aangegeven en wordt bij het agrarisch grasland bepaald door de afstand tot dekking⁴. (Bron ondergrond Open Streetmap.)

In de omgeving van de westelijke burcht liggen veel agrarische graslanden. Het langgerekte bosgebied waarin de burcht is gelegen, biedt een goede uitvalsbasis om in het aanliggende grasland te foerageren. Verder zijn in deze open graslanden slechts enkele afgelegen, kleine bosjes aanwezig en is dit gebied minder geschikt. De agrarische graslanden aan de noord-oostzijde van het lange bosgebied waren in 2022 al uit productie genomen en de waarde als foerageergebied zal door het extensievere beheer enigszins zijn afgenomen. Ten oosten van deze burcht ligt een grote oppervlakte kruiden- en faunairijk grasland. Wanneer deze vegetatie, na maaien, kort genoeg is wordt hierin ook gefoerageerd.

⁴ Deze zones zijn vrij smal (50 m) en doordat deze alleen met symbolen zijn aangegeven zijn de zones niet heel duidelijk op de kaart te zien. Er zijn diverse opties om die grenzen duidelijker in het kaartbeeld te zetten, maar die brengen weer andere (grotere) bezwaren met zich mee. Overigens is de nu wat vage grens wel representatief voor het werkelijke gedrag van de dassen.

In de omgeving van de oostelijke bijburchten ligt het belangrijkste foerageergebied in de agrarische graslanden tussen het oude, natte schraalland en de Verloren beek en langs de noord- en oostzijde van het broekbos. Aan de noordzijde van het broekbos zijn ook enkele wissels over de sloot tussen het bos en het grasland aangetroffen. Bij de percelen ten noorden van het natte schraalland vormt de Verloren beek een barrière waardoor de 'zeer goed bereikbare' zone smaller is dan 50 meter. Bij dammen is de beek gemakkelijk passeerbaar, maar het is de vraag of de dassen dit (vaak) doen door de nabijheid van erven. Bij de westelijke dam ligt slechts 20 meter van de 'goed bereikbare' zone aan de overkant en dit is niet als zodanig ingetekend. De agrarische graslanden ten oosten van het broekbos zijn zeer open en de dassen zullen niet van dit hele gebied gebruik maken.

Het natte en ruige broekbos is niet geschikt als foerageergebied. Voor de extensief beheerde graslanden ten westen van deze bijburchten geldt hetzelfde als aan de westzijde van Lampenbroek: na het maaien biedt de korte vegetatie een redelijk geschikt foerageergebied, maar met het hoger worden van de vegetatie worden deze graslanden ongeschikt. Ten zuiden en oosten van het broekbos liggen respectievelijk mais- en roggeakkers (Boer&Bunder.nl). De dassen foerageren zeer waarschijnlijk op de maisakker, maar nauwelijks op de roggeakkers.

De (effectieve) oppervlaktes van de verschillende foerageergebieden zijn weergegeven in Tabel 2 op pagina 23 waarin ook de oppervlakten voor de situatie na de inrichting zijn opgenomen.

3.1.2. Effecten herinrichting

Directe verstoring

De werkzaamheden kunnen tot verstoring van burchten leiden en wanneer deze dermate ernstig is dat de dassen de burcht verlaten is er sprake van aantasting van verblijfplaatsen. Alle burchten en vluchtpijpen liggen op zeer korte afstand van te plaggen gebied. Het Kennisdocument das (BIJ12, 2017a) geeft aan dat werkzaamheden met zwaar materieel binnen 20 meter vanaf een burcht vermeden dienen te worden. In alle gevallen ligt te plaggen gebied binnen deze 20 m-zone. Er dient dus in ieder geval 20 meter afstand te worden gehouden, dat is slechts een verschuiving van 5-10 meter van de werkgrens. Deze zones zijn in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** op pagina **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.** weergegeven.

Bij de oostelijke bijburchten wordt buiten de meest kwetsbare kraamtijd gewerkt. Deze loopt vanaf december tot juli. Bij de hoofdburcht zal het aanliggende grasland wel in de kraamtijd worden geplagd. Verder vinden de werkzaamheden overdag plaats zodat de dassen niet bij hun nachtelijke activiteiten worden verstoord.

De conclusie is dat met kleine aanpassingen van het te plaggen gebied directe verstoring van de burchten door de werkzaamheden is te voorkomen.

Indirecte verstoring

De indirecte verstoring van de das bestaat uit het omvormen van goed foerageergebied tot minder goed foerageergebied. Dit wordt hier per begroeiingstype besproken.

Verlies goed foerageergebied door omvormen agrarisch grasland

De indirecte effecten van de ingrepen op het functioneren van de burchten zijn groter dan de directe. De dassen foerageren vooral in de agrarische graslanden en een groot gedeelte daarvan wordt omgevormd naar extensief beheerde en min of meer schrale graslanden of naar bos en worden daarmee veel minder geschikt als foerageergebied. Daarnaast wordt

het grootste deel van het om te vormen agrarisch gebied afgeplagd en dit heeft direct een groot negatief effect op de wormenpopulatie. Van de gebieden waar bos is gepland wordt een groot deel niet geplagd. Met het beplanten van deze delen worden deze echter snel ongeschikt door de hogere begroeiing.

Niet geplagd grasland met overgangsbeheer

Op de voormalig agrarische graslanden die niet worden geplagd zal een overgangsbeheer worden toegepast waarbij driemaal per jaar vrijwel integraal wordt gemaaid. Door dit tamelijk intensieve beheer vormen deze percelen gedurende deze overgangsperiode nog wel (vrij) goed geschikt foerageergebied. Afhankelijk van de ontsluiting is aan deze graslanden een factor van 0,35 – 0,7 toegekend. Na een aantal (circa 5) jaren zal de productiviteit van deze percelen zijn afgenomen en worden overgeschakeld naar een beheer van tweemaal gefaseerd maaien per jaar waarbij grotere oppervlaktes blijven overstaan. Die situatie wordt beschouwd als extensief beheerd natuurgasland en deze heeft een beperkte waarde als foerageergebied (factor 0,25).

Halfopen en extensief begraasd landschap Lampenbroek-West

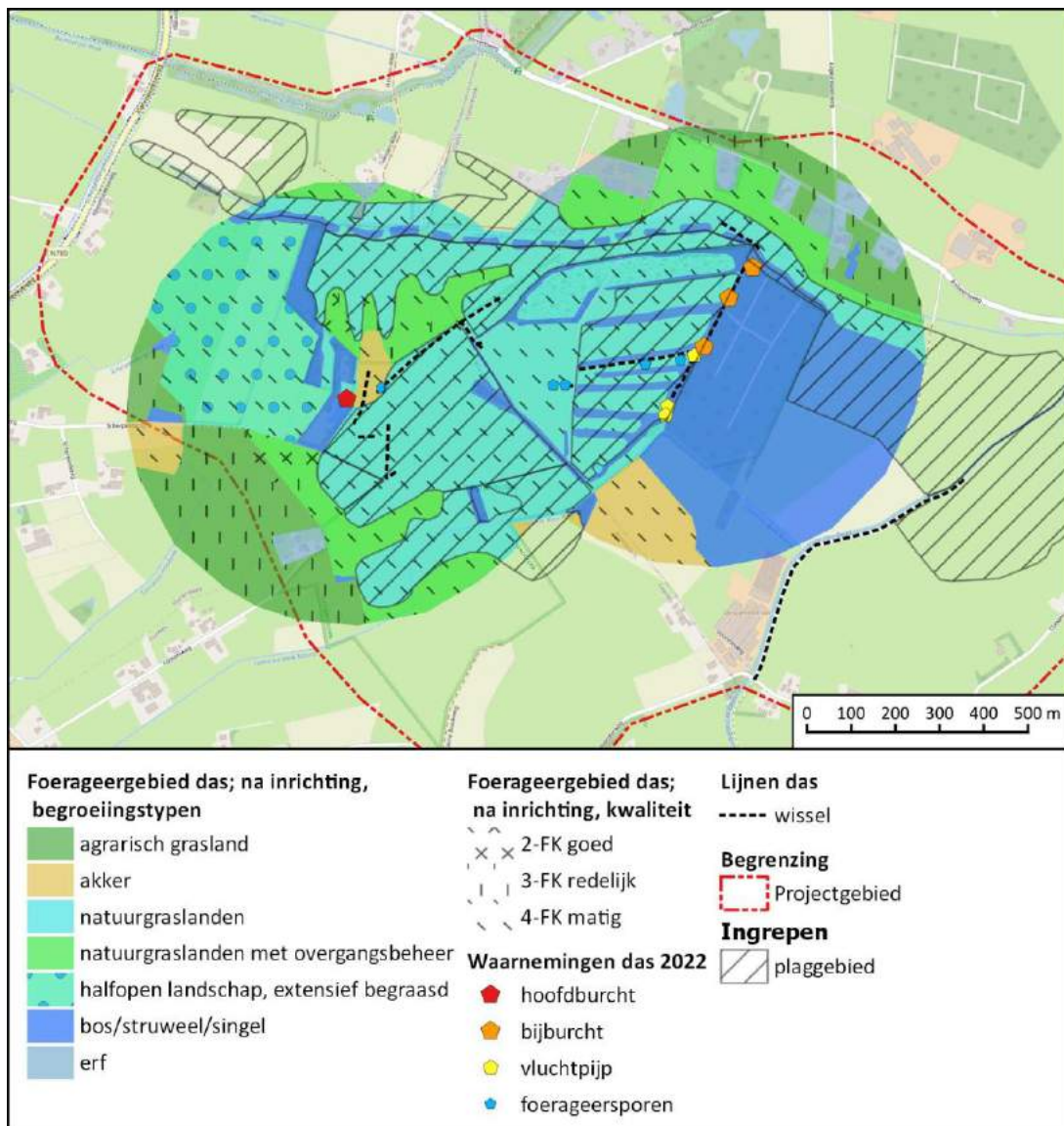
In het inrichtingsplan is in het westen een gebied aangegeven als 'halfopen landschap'. Dit deelgebied wordt verder in het rapport aangeduid met 'Lampenbroek-West' (soms afgekort als 'LB-West'). Dit gebied wordt niet geplagd en ontwikkeld met verspreide boschages, graslanden en ruigtes. Deze landschappelijke inrichting met verspreide bosjes is positief voor de das omdat door de toegenomen dekking het hele gebied voor de dieren goed ontsloten is. Het aanvankelijk voorgenomen beheer bestond uit een vrij extensieve begrazing. Nu is begrazing op zich gunstig voor de waarde als foerageergebied voor de das. Bij extensieve begrazing is het echter te verwachten dat de graslanden voor het grootste deel te ruig zijn om goed op wormen te kunnen foerageren, waarmee de waarde van dit gebied vrij beperkt zou zijn. In verband met de begrazing is de waarde als foerageergebied wel iets hoger ingeschaald dan extensief gemaaide natuurgaslanden met een factor van 0,35. Om de waarde voor dassen te vergroten zijn aanpassingen in het te voeren beheer voorgesteld. Dit komt bij de mitigerende maatregelen verder aan de orde.

Plaggen kruiden- en faunarijke graslanden

Het afplaggen van de huidige kruiden- en faunarijke graslanden heeft een beperkt effect op de foerageerkwaliteit omdat deze graslanden al van geringe betekenis zijn.

Foerageergebied na de herinrichting

In het onderstaande kaartje is de foerageer kwaliteit van de situatie na inrichting weergegeven.



Figuur 6: Foerageergebieden das Lampenbroek in de situatie na herinrichting. (Bron ondergrond Open streetmap.)

Op deze kaart is de situatie van de eerste jaren na de inrichting verbeeld waarbij de niet geplagde agrarische graslanden een vrij intensief maaibeheer hebben om te verschrallen en daardoor van grotere waarde zijn voor de dassen dan de geplagde delen. Na verloop van tijd, circa vijf jaar, zal het beheer naar twee maaibeurten worden teruggebracht. Deze delen zijn dan natuurgrasland en hebben een matige foerageerkwaliteit.

In de tabel op de volgende pagina zijn de oppervlakten van de (effectief) foerageergebieden in de uitgangssituatie en die na de inrichting naast elkaar gezet.

Tabel 2: Oppervlakten (effectief) foerageergebied in de uitgangssituatie en na de herinrichting.

type foerageergebied (FG)	kwaliteit	factor	HS FG	HS EFG	HI FG	HI EFG
agrarisch grasl., zeer goed ontsloten	1; zeer goed	0,85	11,4	9,7	0	0
agrarisch grasl., goed ontsloten	2; goed	0,7	13,8	9,7	0,3	0,2
agrarisch grasl., redelijk-matig ontsloten	3; redelijk	0,5	46,5	23,2	18,3	9,2
akker, mais	3; redelijk	0,5	6,3	3,2		
akker, graan	4; matig	0,25	6,3	1,6		
akker	4; matig	0,25	1,4	0,4	6,3	1,6
Voorm. agr. grasl. Overgangsbeheer, zeer goed bereikbaar	2; goed	0,7			1,3	0,9
Voorm. agr. grasl. Overgangsbeheer, goed bereikbaar	3; redelijk	0,55			2,5	1,3
Voorm. agr. grasl. Overgangsbeheer, redelijk-matig bereikb.	4; matig	0,35			12,9	4,5
3b-natuurgraslanden	4; matig	0,25	39,7	9,9	50,8	12,7
3c-halfopen landschap extensief begraasd	4; matig	0,35			14,3	5,0
3d-bos/singel	5; geen	0	18,8	0,0	37,6	0,0
4-erf	5; geen	0	5,0	0,0	4,8	0,0
			149,2	57,6	149,2	35,4
verschil ha EFG						-22,17
verschil %						-38%

HS: huidige (uitgangs)situatie
 HI: situatie na uitvoering herinrichting
 FG: foerageergebied
 EFG: effectief foerageergebied

Uit de tabel met de oppervlakten (effectief) foerageergebied blijkt dat in de nieuwe situatie de effectieve oppervlakte foerageergebied met bijna 40% is afgenomen. In de tabel is geen onderscheid gemaakt tussen het oostelijke en westelijke deel van Lampenbroek, maar vergelijking van de kaartjes in Figuur 5 en Figuur 6 maakt duidelijk dat voor de oostelijke burchten de afname aan foerageergebied het grootst is. De uitvoering van de geplande ingrepen zal ertoe leiden dat in de omgeving van de oostelijke burchtlocatie geen geschikt foerageergebied meer aanwezig is. In de huidige situatie is dit al enigszins beperkt door de extensivering van een deel van het agrarisch grasland en waarschijnlijk daarom worden deze bijburchten minder intensief gebruikt. Met het verdwijnen van de agrarische graslanden naast het broekbos neemt de waarde van deze bijburchten verder af en op zullen mogelijk op langere termijn niet meer gebruikt worden.

Bij de westelijke hoofdburcht is de afname van geschikt foerageergebied minder groot. Ten noordoosten van de burcht verdwijnt foerageergebied door afplaggen, maar blijven niet geplagde delen voorlopig nog wel van waarde. Ten westen van de burcht zal door de landschappelijke verdichting van dat gebied de oppervlakte goed bereikbare graslanden sterk toenemen. De waarde als foerageergebied van het grasland zelf zal bij extensieve begrazing echter beperkt zijn. Ten zuiden van de burcht wordt ook natuurgrasland gerealiseerd, maar blijft een deel van de agrarische graslanden te gebruiken.

Van de extensieve natuurgraslanden is een grote oppervlakte in het gebied aanwezig en ondanks de lage factor heeft dit toch het grootste aandeel in het effectief foerageergebied.

Flexibiliteit foerageergedrag

Bij de toelichting op het 'effectief foerageergebied' is aangegeven dat dit een globale indicatie is die af kan wijken van de werkelijkheid omdat dassen door allerlei factoren kunnen variëren in hun foerageergedrag. Dat betekent dat een effect zoals dat aan de hand van het effectief foerageergebied getalsmatig is bepaald, in de praktijk niet in die mate zal doorwerken op de functionaliteit van het leefgebied omdat de dassen de verslechtering 'oplossen' door bijvoorbeeld verder van de burcht te foerageren en/of in meer open terrein. Maar dat leidt wel tot een lager 'foerageer-rendement' en mogelijk grotere risico's bijvoorbeeld op aanrijding. Kortom, de werkelijkheid ligt in het midden, dassen kunnen een verslechtering deels opvangen, maar het blijft een verslechtering.

Conclusie effecten

Geconcludeerd kan worden dat de uitvoering van de geplande maatregelen zonder mitigatie zeer waarschijnlijk zal leiden tot een verminderde functionaliteit en op langer termijn mogelijk in onbruik raken van de oostelijke dassenburchten. Bij de westelijke hoofdburcht zijn de veranderingen minder ingrijpend en deze burcht zal waarschijnlijk kunnen blijven functioneren. Wel zal de foerageerkwaliteit van Lampenbroek als geheel fors afnemen. De dieren kunnen dit naar verwachting wel opvangen door meer in andere gebieden te foerageren, maar dat zal meer moeite kosten en betekent toch een verslechtering. De effecten hebben alleen betrekking op de dassen van Lampenbroek en niet op burchten in de bredere omgeving zoals in de Empese en Tondense heide en het Appense bos. Op de regionale staat van instandhouding is daarom geen sprake van een negatief effect.

Het is van belang om verstoring bij de werkzaamheden te voorkomen en daarnaast de beschikbaarheid van geschikt foerageergebied zoveel mogelijk te bevorderen. Hiervoor zijn bij de mitigerende maatregelen voorstellen gedaan.

3.1.3. Mogelijke mitigerende maatregelen

Om versturende effecten tijdens de werkzaamheden zoveel mogelijk te voorkomen en om de kwaliteit van Lampenbroek als leefgebied op een voldoende niveau te houden worden hier een aantal mitigerende maatregelen aangegeven.

Voldoende afstand tot de burchten houden

Bij de bespreking van de directe effecten is aangegeven dat om aan de minimaal vereiste 20 meter afstand tot de burchten en vluchtpijpen te voldoen, de grenzen van te plaggen terrein bij de oostelijke burchten iets moeten worden verschoven. Bij de westelijke hoofdburcht wordt net buiten de 20 meter zone geplagd. Voorafgaande aan de werkzaamheden moet door de begeleidend ecooloog bij alle burchten de werkvrije zone worden gemarkeerd.

In de toelichting op de boordeling van de ontheffingsaanvraag voor het zonnepark Wenum-seveld geeft de provincie aan dat bij de aanplant van bomen binnen een afstand van 50 meter tot de burcht niet met gemotoriseerd materieel mag worden gewerkt. Deze afstand van 50 meter wordt niet genoemd in het kennisdocument dat of bijvoorbeeld de gedragscode bosbeheer, waar 20 meter wordt aangegeven. De bron voor deze 50 meter is bij ons niet bekend en daarom wordt vooralsnog 20 meter aangehouden. Het is mogelijk dat de provincie 50 meter vraagt.

Werken buiten de kwetsbare periode

Voor een hoofdburcht van das geldt het hele jaar als kwetsbare periode. Wanneer werkzaamheden nabij een burcht niet te vermijden zijn, dan moeten deze buiten de meest gevoelige voortplantingsperiode worden uitgevoerd (Bij12, 2017a). De voortplantingsperiode loopt van 1 december tot 1 juli. De plagwerkzaamheden nabij de diverse burchten zijn in het najaar gepland en vinden dus plaats buiten de meest gevoelige periode.

Aanvullend maaibeheer Lampenbroek-West

De graslanden in het geplande halfopen landschap ten westen van de westelijke burcht zouden, gezien het geplande extensieve begrazingsbeheer, tamelijk ruig zijn. Daardoor zou dit gebied van geringe waarde als foerageergebied voor de das zijn. Met een intensiever maaibeheer kan de beschikbaarheid van geschikt kort grasland echter worden vergroot. Natuurmonumenten heeft in andere terreinen goede ervaringen met de combinatie van begrazing en een relatief intensief aanvullend maaibeheer. Daarbij worden de graslanden tweemaal per jaar gemaaid. Dit wordt gefaseerd uitgevoerd waarbij elke maairoonde in twee maai beurten met een tussentijd van ongeveer een maand wordt uitgevoerd. Per beurt wordt 30-40% van de oppervlakte gemaaid. Deze fasering is gunstig voor de dassen omdat daardoor kort gras meer continu aanwezig is. Deze combinatie van begrazing en maaibeheer is in dit rapport met 'maaiweide' aangeduid. De foerageerkwaliteit van het grasland is als goed ingeschat en heeft een factor van 0,75 voor de berekening van het effectieve foerageergebied. In Lampenbroek-West zullen ook bosjes en ruigtes aanwezig zijn waardoor de gemiddelde factor voor het gebied als geheel lager zal uitpakken. De definitieve inrichting en foerageerkwaliteit voor de das wordt in hoofdstuk 4 uitgewerkt.

Das en Boom geeft als vuistregel dat bij halfnatuurlijke graslanden het beheer zodanig intensief moet zijn dat continu de helft van de oppervlakte een korte vegetatie heeft die geschikt is voor dassen om in te foerageren. Hoewel de hoogte van de vegetatie niet precies te voorspellen is, is de verwachting dat met de combinatie van begrazing en het relatief intensieve aanvullende maaibeheer Lampenbroek-West vrij goed aan de richtlijn van Das en Boom zal voldoen.

Aandachtspunten beheer op langere termijn

Het is belangrijk dat het gefaseerde maaibeheer van twee maai beurten per jaar wordt gehandhaafd en niet wordt geëxtensiveerd naar één maaibeurt per jaar. Natuurmonumenten verwacht overigens ook dat op deze voedselrijke bodem structureel twee maai beurten nodig zullen blijven.

Door het maaibeheer zal de productiviteit van de bodem geleidelijk afnemen. Deze verschraling zal op de lemige beekerdgrond naar verwachting langzaam verlopen. Hetzelfde geldt voor de verzuring van de bodem. Verschraling en vooral verzuring van de bodem hebben een negatief effect op de biomassa aan wormen en daarmee ook op de kwaliteit als foerageergebied voor de das. Deze processen zullen hier langzaam verlopen, maar kunnen op de lange termijn een ongunstig effect hebben. Wanneer blijkt dat verzuring en/of verschraling negatief doorwerken op de foerageerkwaliteit, zijn diverse maatregelen mogelijk waarmee deze op niveau kan worden gehouden. Daarvan zijn bemesting met ruige stalmest en/of bekalken de belangrijkste. Vooral het voorkomen van verzuring is belangrijk en ruige stalmest is daarvoor ook effectief. Het bloten of klepelen van grasland is ook gunstig voor wormen omdat daarmee extra dood organisch materiaal beschikbaar komt. Deze maatregelen zijn echter niet of moeilijk toe te passen bij terreinen die als natuur met het SNL-beheertype

‘Kruiden- en faunarij grasland’ (N12.02) zijn begrensd. Bemesten en bloten is alleen mogelijk op weidevogelgrasland, en daar is hier geen sprake van. Voor bekalken zijn wellicht wel mogelijkheden.

Het, enigszins, verhogen van de veebezetting kan ook een goede maatregel zijn om de waarde voor de dassen te waarborgen.

Al met al is het niet goed mogelijk om vooraf te voorspellen hoe deze ontwikkelingen met betrekking tot de waarde van Lampenbroek-West voor de dassen in de verdere toekomst zullen verlopen. Het is goed om de waarde als foerageergebied geregeld te laten beoordelen.

Aanleggen extra burchtlocaties in Lampenbroek-West

Zoals hiervoor is aangegeven zullen de dassen de oostelijke bijburchten waarschijnlijk verlaten. Het is dan noodzakelijk dat de familiegroep elders in het leefgebied een nieuwe bijburcht kan maken. Mogelijk doen de dassen dit zelf, bijvoorbeeld in hoge delen in het langgerekte bos ten noorden van de bestaande westelijke hoofdburcht, maar het is goed om de dieren extra mogelijkheden aan te bieden. De aan te leggen bosjes in Lampenbroek-West vormen daarvoor zeer geschikte locaties. Voor deze voorzieningen zijn verschillende opties. Bij een kunstburcht wordt, naast enkele pijpen, een ‘kamer’ gemaakt zodat de dassen deze voorziening direct in gebruik kunnen nemen. Een eenvoudigere uitvoering optie is het aanleggen van een heuvel met alleen enkele ingangen met duikerbuizen waarin de dassen zelf een burcht kunnen uitgraven. De periode die verstrijkt voor het gebruik van een dergelijke aanzet voor een burcht duurt langer en ook is de kans op gebruik kleiner. Das & Boom beveelt daarom de aanleg van een kunstburcht aan. De projectgroep geeft echter de voorkeur aan de optie van een ‘burchtheuvel’ met pijpen. Daarvan worden twee aangelegd om voldoende mogelijkheden te bieden. Als maatvoering voor de kern van een burchtheuvel geeft Das en Boom een doorsnede van 10 meter en een hoogte van 2 meter.

Behouden verbinding tussen dassenburchten

Het is belangrijk dat de verbinding tussen beide burchten zo lang mogelijk in stand blijft. De ingrepen hebben gelukkig vrij weinig effect op deze route. Het grasland ten westen van de oostelijke burcht wordt weliswaar geplagd, maar de elzensingels blijven gehandhaafd en bieden voldoende dekking. Bij het vochtige hooiland ten westen daarvan vinden geen ingrepen plaats en alle beplantingen blijven gehandhaafd. In het open gebied tussen de Tochtsloot en de burcht loopt de wissel langs de noordzijde van de huidige kruiden- en faunarij graslanden. Deze worden geplagd, maar het grasland ten noorden van de greppel niet, dus hier blijft de vegetatie behouden. Het is dan gewenst om een strook langs de greppel niet, of zo weinig mogelijk, te maaien zodat deze nog enige dekking kan bieden.

Volgorde van ingrepen en maatregelen

De twee ingrepen en maatregelen met de grootste negatieve dan wel positieve invloed op de dassen zijn:

- Het uit productie nemen van de agrarische graslanden ten noorden en oosten van het broekbos waardoor de oostelijke burchten hun functie verliezen.
- + Het inrichten van Lampenbroek-West tot halfopen gebied waar de dassen vanuit de westelijke burcht hun foerageergebied kunnen uitbreiden.

Het is zaak om eerst de positieve maatregelen te nemen zodat deze de negatieve effecten van de ingrepen bij het broekbos effectief kunnen opvangen. Dat betekent dat de beplanting in Lampenbroek-West voldoende moet zijn opgegroeid om dekking te kunnen bieden. Ook met snelgroeiende soorten zal dat toch wel twee jaar duren. In hoofdstuk 4 wordt de planning van ingrepen besproken en beoordeeld of dit overeenkomt met de gewenste planning.

In hoofdstuk 4 zijn de diverse mogelijke mitigerende maatregelen voor de verschillende soorten naast elkaar gezet en is tevens de planning en praktische uitvoeringsaspecten gekeken. Vervolgens zijn knelpunten afgewogen en zijn de definitief te nemen mitigerende maatregelen bepaald. Deze zijn in dat hoofdstuk ook op kaart gezet

Conclusie mitigerende maatregelen das

Met het aanleggen van een of meer alternatieve burchtlocaties in het westen van het gebied en het voldoende intensief beheren van de graslanden in Lampenbroek-West, is het verlies van de oostelijke bijburchten zelf voldoende gemitigeerd. De afname van effectief foeraargebied kan echter niet geheel worden gecompenseerd. De draagkracht van Lampenbroek zal daardoor afnemen, maar het blijft een geschikt leefgebied voor de dassen.

3.1.4. Ontheffingsaanvraag

Omdat de functionaliteit van de verblijfplaatsen, zeer waarschijnlijk, niet van alle burchten behouden kan worden is sprake van aantasting daarvan. Dat betekent dat een overtreding van de Wet natuurbescherming niet is te voorkomen en een ontheffing moet worden aangevraagd.

Bij de aanvraag dienen drie documenten te worden gevoegd die duidelijk maken welke beschermde soorten door een project worden geschaad, welke effecten het project op deze soorten heeft, welke mitigerende maatregelen genomen worden, welke verbodsbepalingen desondanks worden overtreden en wat de gevolgen van het project voor de staat van instandhouding zijn voor de betreffende soorten. Met de rapporten van de quickscan en deze aanvullende onderzoeken is voor twee van de gevraagde documenten voorzien. Het projectplan waarin de uitvoering van de inrichtingsmaatregelen en vooral de mitigerende maatregelen nader is uitgewerkt moet nog worden opgesteld. In het projectplan dient ook een alternatievenoverweging te worden gemaakt, het wettelijk belang worden genoemd en het effect op de staat van instandhouding te worden toegelicht (zie het juridisch afwegingskader in het kader).

juridisch afwegingskader:

Voor een ontheffing van art 3.10 zijn drie voorwaarden van belang (art. 3.8, lid 5).

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing
- er wordt een wettelijk belang gediend
- geen afbreuk aan staat van instandhouding

Wanneer er aan deze voorwaarden wordt voldaan, kan er een ontheffing worden gegeven op de bepalingen van 3.10.

Daarnaast is de algemene zorgplicht van art 1.11 altijd van toepassing;

Voor alle handelingen die nadelig uit kunnen vallen voor in het wild levende dieren, geldt dat:

- a. dergelijke handelingen achterwege worden gelaten, of
- b. indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
- c. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk worden beperkt of ongedaan gemaakt.

Deze punten zijn de basis voor de mitigatie en compensatiemaatregelen

Het Lampenbroek is door de hydrologische- en geomorfologische situatie zeer geschikt voor de beoogde versterking en uitbreiding van natte schraallanden en natte bossen. Deze natuurtypen kunnen niet op andere willekeurige locaties worden gerealiseerd. Een zinnig alternatief is dus niet mogelijk.

Het project is te beschouwen als een ruimtelijke ontwikkeling en dat geldt als wettelijk belang voor een ontheffingsaanvraag voor nationaal beschermde soorten.

De staat van instandhouding van de soort dient op zowel lokaal (populatie en netwerk) als algemeen (regionaal/provinciaal) te worden beoordeeld. Hierboven is geconcludeerd dat met het uitvoeren van de mitigerende maatregelen Lampenbroek een geschikt leefgebied voor dassen blijft, maar dat als gevolg van de afgenomen draagkracht het aantal dieren in de groep zal kunnen afnemen. De staat van instandhouding van deze deelpopulatie zal dan iets minder gunstig worden. De dassen van Lampenbroek maken deel uit van een netwerk van dassengroepen in de bredere omgeving. Met name door uitzwervende jongvolwassen dieren vindt (genetische) uitwisseling tussen deze deelpopulaties plaats. Het project heeft geen negatief effect op dit netwerk. Op algemeen niveau in de regio Veluwe en IJsselvallei is er geen enkel effect op de gunstige staat van instandhouding.

3.1.5. Conclusies das

Effecten project op huidige situatie

- Lampenbroek is het leefgebied van een familie dassen. De hoofdburcht bevindt zich in het westelijke deel en in de rand van het broekbos aan de oostzijde zijn enkele bijburchten aanwezig. De agrarische graslanden rond het natuurgebied vormen het belangrijkste foerageergebied. De extensief beheerde graslanden en diverse bosjes en struwelen in het natuurgebied zelf zijn niet of weinig geschikt om te foerageren.
- Door het omvormen van een groot deel van deze omliggende graslanden naar natvogtig bos of natte schraallanden en andere extensieve graslanden neemt de oppervlakte goed foerageergebied binnen 500 meter afstand van de burchten in meer of mindere mate af. Bij de oostelijke (bij)burchten verdwijnt goed foerageergebied bijna volledig en daarom zal de functionaliteit van deze verblijfplaatsen afnemen. Het is het te verwachten dat deze minder vaak gebruikt zullen worden. Of deze verblijfplaatsen uiteindelijk verlaten zullen worden is niet te voorspellen. Wanneer de natte schraallanden bij het broekbos nog wel van enige waarde zijn om te foerageren, bijvoorbeeld in droge zomers, dan zouden de oostelijke hollen in (tijdelijk) gebruik kunnen blijven. Bij de westelijke hoofdburcht westen zijn de effecten minder groot en deze burcht kan blijven functioneren.
- Het deelgebied lampenbroek-West wordt als halfopen gebied met bosschages en graslanden ingericht en ontwikkeld. Door de dekking wordt dit hele gebied voor de dassen goed bereikbaar. De graslanden worden niet geplagd en zullen extensief worden begraaasd. Door de voedselrijke grond zal dit leiden tot overwogen ruige vegetaties die weinig geschikt zijn voor dassen om te foerageren.

Mogelijke mitigerende maatregelen

- Door in Lampenbroek-West naast de begrazing een aanvullend maaibeheer toe te passen wordt de beschikbaarheid van kort gras vergroot en de waarde als foerageergebied voor dassen verhoogd.
- Door in Lampenbroek-West twee aanzetten voor een dassenburcht te realiseren in de vorm van een burchtheuvel van twee meter hoog waarin enkele duikerbuizen

zijn geplaatst, wordt aan de dassen de mogelijkheid geboden om nieuwe bijburchten te graven ter vervanging van de oostelijke bijburchten.

- De aanplant van de bosschages in Lampenbroek-West dient zo snel mogelijk te worden geplant zodat dit gebied door de dekking snel geschikt is voor de dassen. Dan kan elders in foerageergebied worden ingegrepen.

Effecten met mitigerende maatregelen

- De verwachting is dat met de voorgestelde maatregelen de dassen in Lampenbroek zullen blijven. Wel is sprake van een afname van de oppervlakte geschikt foerageergebied binnen een straal van 500 meter vanaf de burchten.
- Dassen passen hun foerageergedrag aan naar gelang de omstandigheden. Daarom is te verwachten dat de dieren het verlies van geschikt foerageergebied zullen opvangen door op andere plekken en verder van de burcht te foerageren. Daardoor zal het werkelijke relatieve effect kleiner zijn dan de relatieve afname van geschikt foerageergebied.
- De herinrichting van Lampenbroek leidt daarom ook met de mitigerende maatregelen tot een aantasting van verblijfplaatsen van de das. Dat is een overtreding van de Wet natuurbescherming en daarom is een ontheffing vereist om de ingrepen te kunnen uitvoeren.
- Omdat voor het ontwikkelen van natte schraallanden en bossen geen reële alternatieve locaties voorhanden zijn, omdat het ontwikkelen van natuur een geldig belang is om ontheffing te kunnen verlenen en omdat de staat van instandhouding van de das door het nemen van mitigerende maatregelen kan worden gewaarborgd, wordt aan de voorwaarden voor ontheffing verlening gedaan.

3.2. Kleine marterachtigen

3.2.1. Aanwezige soorten en functies Lampenbroek

Het onderzoek naar kleine marterachtigen is door Jeffrey Peereboom van Antea group uitgevoerd (Peereboom, 2023). Hieronder zijn de resultaten daarvan beknopt weergegeven waarbij teksten uit het rapport zijn schuingedrukt. Het marterrapport is als losse bijlage opgeleverd.

Bunzing

“Voor de bunzing is een groot deel van het plangebied, grofweg minder dan de helft, geschikt leefgebied. Het betreft de beboste gebieden, natte graslanden, alle watergangen (inclusief de beken en de sloten) en de erven. Het voedsel zal hoofdzakelijk uit knaagdieren zoals bruine ratten en bosmuizen, amfibieën zoals bruine kikkers en gewone padden en klein gevogelte bestaan.”

Hermelijn

“Voor de hermelijn is eveneens een groot deel van het plangebied, hoofdzakelijk het centrale deel, geschikt. Het betreft hierbij alle watergangen (inclusief de beken, sloten en oeverzones) en met name alle natte graslanden. De soort kan gebruik maken van de kleine bosschages of houtwallen, maar zal zich naar verwachting weinig begeven in het centraal gelegen bos. Het dieet zal met name bestaan uit bruine ratten, woelratten en klein gevogelte.”

Wezel

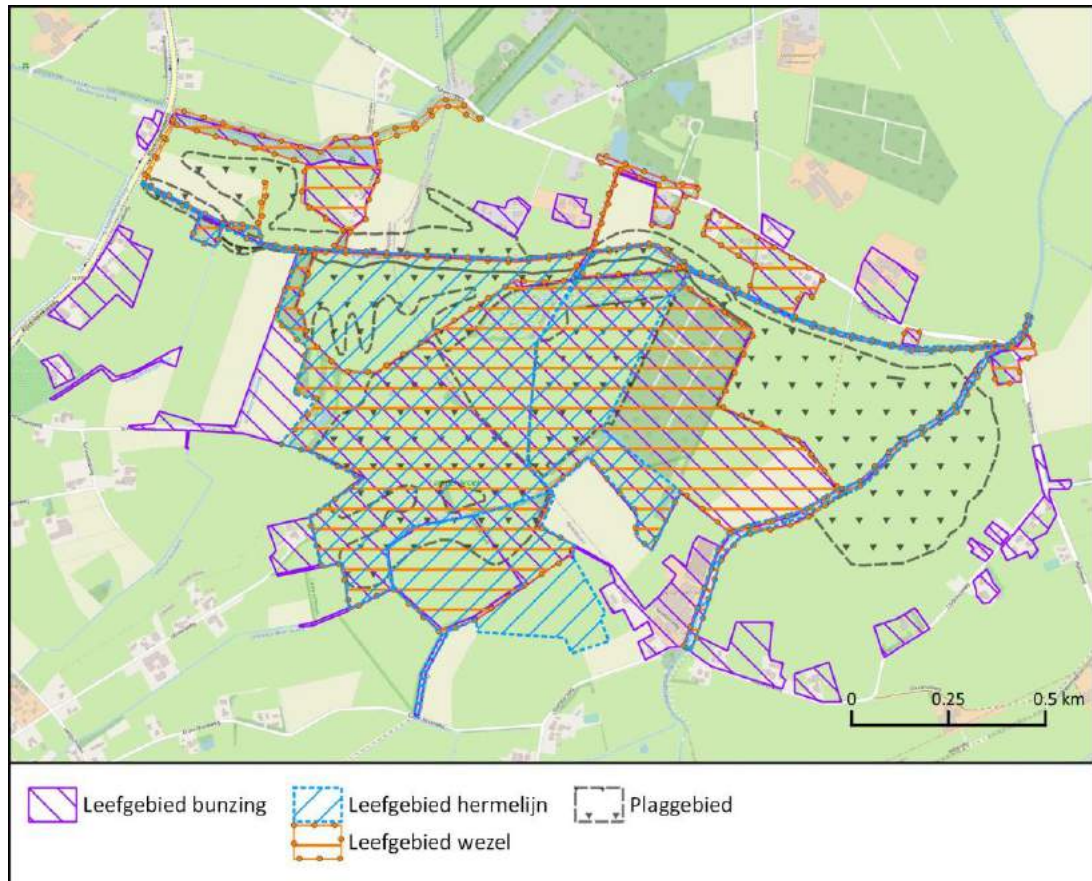
“Voor de wezel is eveneens een groot deel van het plangebied, hoofdzakelijk het centrale deel, geschikt. Het betreft hierbij alle watergangen (inclusief de beken en de sloten), het bos, houtwallen, bosschages en (natte) graslanden. Het dieet zal met name bestaan uit veldmuizen en andere woelmuissoorten.”

De voorkeursbiotopen van de soorten zijn in het marterrapport in een tabel naast elkaar gezet welke hier is opgenomen.

Tabel 3 De beoordeling van de geschiktheid van de aanwezige biotopen per soort. De beoordeling is zeer geschikt (++), geschikt (+), matig (+/-) en ongeschikt (-).

Biotop	bunzing	Hermelijn	Wezel
Intensief agrarisch grasland	-	-	-
Akker	-	-	-
Extensief grasland, droog-vochtig, open	+/-	+	+/-
Extensief grasland, nat, open	+/-	++	+/-
Extensief grasland, droog-vochtig, met dekking	++	++	++
Extensief grasland, nat, met dekking	++	++	+
Oevers	++	++	++
Ruigte	++	++	++
Kleinschalige beplanting en bosranden	++	+	++
Grootschalig bos	+	-	+/-
Bossen met daarin nat biotop/watergangen	++	+	+

Van het plangebied en de directe omgeving zijn de potentiële leefgebieden van de soort in kaart gebracht. In de volgende figuur zijn deze drie kaartjes samengevoegd en is ook het te plagen gebied weergegeven.



Figuur 7: De potentiële leefgebieden van de drie kleine marters en het te plaggen gebied.

3.2.2. Effecten en overtredingen

Bunzing

“In het grootste deel van het leefgebied van de bunzing worden plagwerkzaamheden uitgevoerd, welke het leefgebied van de bunzing tijdelijk ongeschikt zullen maken. De gebieden die intact blijven, betreffen met name de beboste gebieden, de watergangen en de bebouwing. Het voornemen kan het leefgebied van de bunzing zodanig fragmenteren dat deze uit te kleine en versnipperde leefgebieden zullen bestaan. Het kan niet worden uitgesloten dat de werkzaamheden een zodanig tijdelijk effect op de populatie hebben, dat deze tijdelijk uit het leefgebied verdwijnt.”

Door het verlies van leefgebied zal indirect de functionaliteit van verblijfplaatsen afnemen of mogelijk worden deze geheel ongeschikt. Daarmee is sprake van ‘het beschadigen of vernielen van voortplantings- of rustplaatsen’ (Wnb Artikel 3.10, lid 1b). Omdat de bunzing verblijfplaatsen maakt in dekking en niet in open grasland, is het niet te verwachten dat verblijfplaatsen zelf (direct) vernield worden. Daarmee kan de kans op doden van exemplaren van bunzing worden uitgesloten.

Hermelijn

“Bijna al het geschikte leefgebied van de hermelijn zal worden geplagd, er blijft tijdelijk onvoldoende leefgebied over voor de hermelijn om zich in stand te houden. De werkzaamheden lijden tot een overtreding van verbodsbepalingen uit Artikel 3.10, onderdeel A Wet natuurbescherming doordat de hermelijn gedurende de werkzaamheden geen levensvatbaar component behoudt in- en in de directe omgeving van het plangebied.”

Door het verlies van leefgebied zal indirect de functionaliteit van verblijfplaatsen afnemen of mogelijk worden deze geheel ongeschikt. Daarmee is sprake van *'het beschadigen of vernielen van voortplantings- of rustplaatsen'* (Wnb Artikel 3.10, lid 1b). Omdat de hermelijn verblijfplaatsen maakt in dekking en niet in open grasland, is het niet te verwachten dat verblijfplaatsen zelf (direct) vernield worden. Daarmee kan de kans op doden van exemplaren van hermelijn worden uitgesloten.

Wezel

"Een groot deel van het geschikte leefgebied voor de wezel ligt in te plaggen gebied. De soort kan echter in tegenstelling tot de andere soorten zich makkelijker handhaven in kleine leefgebieden, waarbij soms een uitgestrekte watergang met oevervegetatie al voldoende kan zijn. Zonder mitigerende maatregelen leiden de werkzaamheden tot een overtreding van verbodsbepalingen uit Artikel 3.10, onderdeel A Wet natuurbescherming. De verwachting is dat de soort tijdelijk achteruit zal gaan, maar zich ook tijdens de werkzaamheden zal kunnen handhaven binnen het plangebied."

Door het verlies van leefgebied zal indirect de functionaliteit van verblijfplaatsen afnemen of mogelijk worden deze geheel ongeschikt. Daarmee is sprake van *'het beschadigen of vernielen van voortplantings- of rustplaatsen'* (Wnb Artikel 3.10, lid 1b).

Omdat de wezel wel verblijfplaatsen in open grasland heeft kan, gezien de schaal en de aard van de ingrepen, de kans op doden van exemplaren (verbodsbepaling Artikel 3.10, lid 1a) niet worden uitgesloten. Het kan voorkomen dat dieren zich in hun hol terugtrekken en veilig wanen en dan slachtoffer kunnen worden van de graafwerkzaamheden.

Het vernielen van nesten met jongen en het doden van jongen zou zich kunnen voordoen wanneer ingrepen in leefgebied in de voortplantingstijd worden uitgevoerd. Dit is echter goed te voorkomen door het terrein vanaf het voorafgaande najaar ongeschikt te maken en te houden door de vegetatie kort te houden.

3.2.3. Mogelijke mitigerende maatregelen

Als maatregelen om de effecten op de kleine marterachtigen te beperken worden in het marterrapport de volgende mogelijkheden genoemd:

- A. Nieuw of alternatief leefgebied realiseren voordat leefgebied ongeschikt wordt gemaakt;
- B. Het in stand houden van verbindingen naar geschikte leefgebieden of deze tijdig voorafgaand aan de werkzaamheden realiseren;
- C. De werkzaamheden gefaseerd uitvoeren.
- D. Werken buiten de kwetsbare perioden.
- E. Het terrein ongeschikt maken en houden

Nieuw leefgebied ontwikkelen

Voor het ontwikkelen van nieuw leefgebied in nu ongeschikte delen waarnaar de marters kunnen uitwijken wanneer bij de huidige leefgebieden wordt ingegrepen, worden in het marterrapport twee gebieden aangewezen: het westelijke deel waar halfopen landschap wordt ontwikkeld en het gebied ten zuidoosten van de Loenensche beek. In zijn algemeenheid wordt een gebied geschikt door het monotone en kortgemaakte agrarische grasland middels een extensief en gefaseerd maaibeheer met afvoer van maaisel, om te vormen tot meer gevarieerde graslanden met een hogere begroeiing waarin woelmuizen welig tieren en de marters voldoende dekking hebben voor predatoren als roofvogels. Het marterrapport geeft daarvoor twee opties die als 'integraal' en als 'geconcentreerd' kunnen worden aangeduid.

- In de 'integrale' optie wordt gedurende de kwetsbare voortplantingsperiode niet gemaaid. Deze loopt vanaf maart tot en met juni-september, afhankelijk van de soort. Daarna kunnen twee maaibeurten worden uitgevoerd waarbij maximaal een derde wordt gemaaid. Er blijft dan een derde in de winter overstaan. Daarnaast is het van belang om langs sloten, greppels en lijnvormige beplanting een strook van 3-6 meter niet te maaien om veilige looproutes te behouden. Deze kunnen worden gemaaid wanneer het aanliggende grasland weer voldoende is opgegroeid (20 cm) om dekking te bieden.
- In de 'geconcentreerde' optie wordt een bredere zone van 20 meter langs sloten en beplanting aangehouden die bij een maaibeurt blijft staan. Deze zones kunnen na de kwetsbare periode maximaal tweemaal en gefaseerd worden gemaaid. Hierbij is geen maximaal aandeel van de oppervlakte genoemd, maar het ligt voor de hand dat een deel in de winter moet blijven staan. Het verschil met de eerste optie is dat door de meer robuuste extensief beheerde zones er meer ruimte is voor beheer van het grasland daarbuiten. Deze kunnen vaker worden gemaaid en ook in de kwetsbare periode.

Op deze wijze is een gebied in één á twee jaar geschikt voor kleine marterachtigen.

Specifiek per gebied is in het marterrapport aangegeven dat het westelijke deel, dat niet wordt afgegraven of anderszins vernat, relatief droog is en daarom vooral geschikt voor de wezel. Hiervoor is het extensieve graslandbeheer het meest belangrijk. Van het oostelijke gebied wordt een groot deel afgeplagd en dit wordt dus een relatief nat gebied en daardoor vooral geschikt voor de hermelijn. Deze jaagt bij voorkeur op woelratten en deze maken hun holen in steile kanten van sloten. Daarom wordt aanbevolen in dit gebied waar mogelijk delen van sloten te handhaven en deze (deels) van steile oevers te voorzien.

Voor beide nieuw te ontwikkelen gebieden geldt dat het creëren van verblijfplaatsen door het plaatsen van zogenaamde marterkasten, de functionaliteit van het nieuwe gebied vergroot en de ingebruikname zal bevorderen. De richtlijn voor het aantal te plaatsen verblijfplaatsen is vijf kasten per territorium.

Lampenbroek-West zal vooral voor de wezel geschikt zijn. Deze heeft een gemiddelde territoriumgrootte van 10 ha, dus dat komt neer op 1 kast per 2 ha. Dit deelgebied is ongeveer 18 ha groot en er dienen dus 9 marterkasten te worden geplaatst.

Het gebied ten zuidoosten van de Loenensche beek wordt vooral geschikt voor de hermelijn. Deze heeft een gemiddelde territoriumgrootte van 30 ha, dus dat komt neer op 1 kast per 6 ha. Dit deelgebied is ruim 20 ha groot en dat leidt tot 3,4 kasten. Geadviseerd wordt om vier marterkasten te plaatsen.

Behoud verbindingen

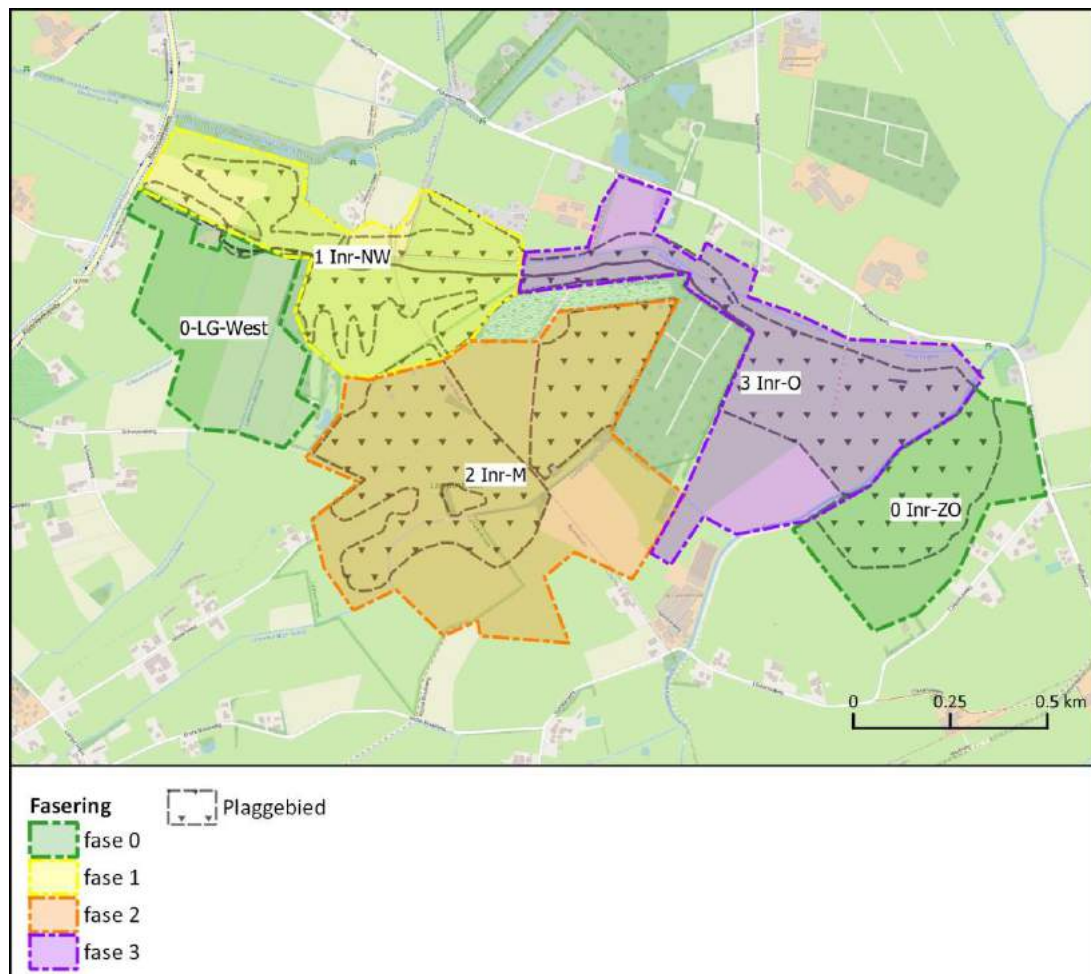
Tijdens de werkzaamheden is het belangrijk dat de marters zich veilig in Lampenbroek kunnen verplaatsen op zoek naar ongestoorde plekken en ook dat de dieren naar andere gebieden kunnen trekken. Na de werkzaamheden moet Lampenbroek juist weer bereikbaar zijn vanuit die gebieden in de omgeving. In het marterrapport worden de beken als belangrijke externe verbindingen genoemd. Door op de oevers van de Loenensche en Verloren beek steeds een strook van 3-6 meter te laten staan, is deze verbindende functie gewaarborgd. Dit wordt bereikt door de oevers afwisselend te maaien. Deze strook moet wel aaneengesloten zijn. Een gefaseerd maaibeheer waarbij afwisselend stroken/blokken worden gemaaid en gespaard is voor dit doel niet geschikt.

Op de interne verbindingen in Lampenbroek gaat het marterrapport niet in. Doordat beplanting blijft behouden zal de interne connectiviteit naar verwachting steeds voldoende gewaarborgd zijn. Toch zouden in grotere open delen zich wel knelpunten kunnen voordoen.

Het is daarom goed dit tijdens de uitvoering als aandachtspunt in beeld te houden om knelpunten te kunnen vermijden.

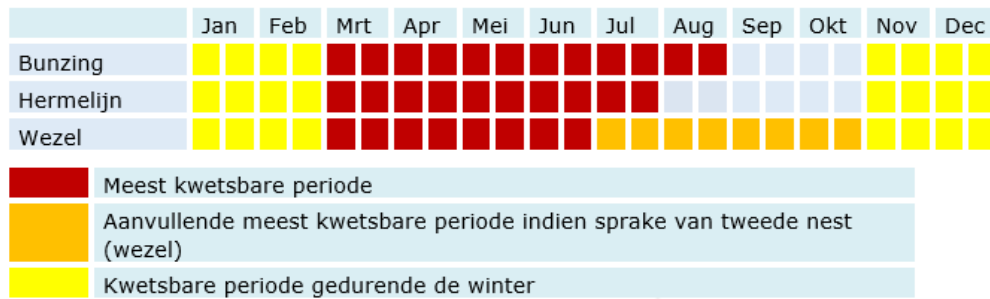
Werkzaamheden gefaseerd uitvoeren

Het gefaseerd uitvoeren van de werkzaamheden hangt samen met het ontwikkelen van nieuwe geschikte leefgebieden. Het principe is dat de werkzaamheden in actueel leefgebied pas starten nadat een, in oppervlakte en functionaliteit vergelijkbaar, nieuw leefgebied geschikt is. In het marterrapport wordt een fasering voorgesteld die op het onderstaande kaartje is weergegeven.



Werken buiten kwetsbare perioden

De effecten op verblijfplaatsen door verlies van foerageergebied zijn kleiner buiten de kwetsbare voortplantingstijd waarin de jongen gevoed moeten worden. Ook de winter is een kwetsbare periode omdat dan minder leefgebied en voedsel voorhanden is en de aantallen kleine marters laag zijn. Hieronder zijn de kwetsbare perioden van de drie soorten weergegeven. Deze figuur is afkomstig uit het nog niet gepubliceerde concept kennisdocument kleine marterachtigen.



Voor hermelijn en bunzing is het najaar een minder kwetsbare periode. Voor de wezel geldt dat ook in normale jaren ook, maar in jaren met een hoge stand aan veldmuizen wordt vaak in de zomer een tweede nest met jongen geworpen en duurt de kwetsbare periode tot en met oktober. De winter is wel als kwetsbare periode aangemerkt, maar is daarvan wel de minst kwetsbare periode. De huidige Kruiden- en faunarijke graslanden vormen geschikt leefgebied voor de kleine marters. Deze worden in het najaar geplagd en dus buiten de kwetsbare perioden van de soorten. In geval van een muizenrijk jaar zou dan wel in de kwetsbare periode van de wezel worden gewerkt.

Terrein ongeschikt maken

Wanneer in geschikt leefgebied, de kruiden- en faunarijke graslanden, toch ingrepen in de kwetsbare periode worden uitgevoerd, is er kans op vernieling van nesten met jongen en op het doden van jongen. Dit kan goed worden voorkomen door het terrein vanaf het voorafgaande najaar ongeschikt te maken en te houden door de vegetatie kort te houden. Het terrein biedt dan te weinig dekking en wezels zullen hier geen (kraam)nest maken. Het oostelijke kruiden- en faunarijke grasland wordt in het najaar geplagd. Ook daar dient het grasland kort voor de werkzaamheden te worden gemaaid. Er moet wel een periode van minimaal 2 dagen tussen het maaien en het grondwerk zitten om dieren die zich in hun holen hadden teruggetrokken de gelegenheid te geven het terrein te verlaten. De kans op slachtoffers is dan zoveel mogelijk beperkt.

3.2.4. Conclusies kleine marterachtigen

- In Lampenbroek is veel geschikt leefgebied voor kleine marterachtigen aanwezig in de vorm van extensieve graslanden, grotere en kleinere bosjes, lijnvormige beplantingen, ruigtes, greppels en oevers van sloten en beken. Alle drie de kleine marters, bunzing, hermelijn en wezel zijn daarom in het gebied te verwachten. De soorten verschillen in biotoopvoorkeur, maar de extensieve graslanden met greppels en sloten en de oevers van de beken vormen voor alle drie de soorten een onderdeel van het leefgebied.
- Dat betekent dat met het afplaggen van grote delen van deze extensieve graslanden en het herprofilen van beken leefgebied van deze marters wordt aangetast. Daarbij is aantasting van verblijfplaatsen, hetzij direct of indirect door verlies aan foerageergebied, niet uit te sluiten en daarmee is sprake van een overtreding van Artikel 3.10, onderdeel A lid 1b Wet natuurbescherming.
- Bij de wezel, die ook in open grasland verblijfplaatsen kan hebben, is het doden van exemplaren door de werkzaamheden niet geheel uit te sluiten. Daarmee is sprake van een overtreding van Artikel 3.10, lid 1a Wet natuurbescherming
- De effecten op de lokale populaties kunnen worden verzacht door voorafgaande aan de werkzaamheden gebiedsdelen met intensief agrarisch gebruik om te vormen tot

geschikt leefgebied waarnaar de marters kunnen uitwijken wanneer deze door de werkzaamheden worden verstoord. De belangrijkste maatregel daarvoor is het extensiveren van het maaibeheer. Daarnaast kan door het creëren van nestgelegenheden de functionaliteit van nieuwe leefgebieden worden versterkt.

- De geplagde gebiedsdelen worden met het ontwikkelen van de vegetatie weer geschikt als leefgebied voor kleine marters. Door deze inrichtingsmaatregelen verspreid over meerdere jaren uit te voeren is steeds voldoende alternatief leefgebied beschikbaar. In hoofdstuk 4 wordt de planning van ingrepen besproken en beoordeeld of dit overeenkomt met de gewenste planning.
- Tenslotte is het belangrijk om de verbindingen met leefgebieden in de omgeving in stand te houden zodat dieren de mogelijkheid hebben daarnaar uit te wijken en naderhand weer terug te keren. De oevers van de beken vormen de belangrijkste migratieroutes.

3.3. Uilen

3.3.1. Aanwezige soorten en functies Lampenbroek

Er is contact opgenomen met Geert van Dijk, coördinator van de steenuilenwerkgroep Apeldoorn. Hij is niet bekend met broedgevallen of geplaatste nestkasten van kerkuil in de omgeving van Lampenbroek. Geert gaf aan dat bij veel nestkasten voor kerkuilen vrijwilligers betrokken zijn en daarmee bekend zijn, maar dat hij ook geregeld onbekende kasten tegenkomt waar gebroed wordt. Het is dus niet uit te sluiten dat er in de omgeving wel een of meer bezette nestkast(en) aanwezig is of zijn.

Er zijn twee vrij recente waarnemingen van kerkuil uit Lampenbroek bekend. Het is dan aannemelijk dat de kerkuil in Lampenbroek foerageert. Dat was ook de conclusie in de quickscan en de insteek van het nader onderzoek was om meer informatie over broedgevallen in de omgeving van Lampenbroek te verkrijgen en daarmee het belang van het gebied beter te kunnen beoordelen. Hoe korter de afstand tussen nestplaats en Lampenbroek des te hoger is de waarde als foerageergebied. Dergelijke nadere informatie is dus niet 'op tafel' gekomen en blijft de algemene conclusie dat Lampenbroek foerageergebied is voor kerkuil. Kerkuilen jagen tot 1,5 kilometer van de nestplaats en bestrijken dus een groot gebied.

De ransuil is in het landelijk gebied van de IJsselvallei zeer sterk achteruitgegaan omdat deze door de havik verdreven wordt (med. Robert Ketelaar Natuurmonumenten). De havik heeft in de ruimere omgeving territoria, zoals in de Empense en Tondense heide, maar is, in de afgelopen 5 jaar, niet van Lampenbroek gemeld. In verband met de afwezigheid van havik en het op zich geschikte gebied, is de ransuil in Lampenbroek niet helemaal uit te sluiten als broedvogel of foeragerend, maar de kans op aanwezigheid is klein.

3.3.2. Effecten en overtredingen

Van de uilen is de kerkuil de enige soort waarvoor Lampenbroek van betekenis is als foerageergebied. Vooral de extensieve 'kruiden- en faunarijke graslanden' zijn van belang omdat deze geschikt leefgebied vormen voor veldmuizen. De intensieve agrarische graslanden zijn voor de veldmuis niet geschikt in verband met het gebrek aan dekking door het intensieve beheer, terwijl de natte hooilanden minder geschikt zijn door de hoge grondwaterstand. Dat betekent dat vooral het plaggen van 27,5 ha 'kruiden- en faunarijke graslanden' effect heeft op het foerageergebied van de kerkuil. Gezien de grote homerange die kerkuilen bij het foerageren bestrijken is de kans dat dit een negatief effect heeft op het functioneren van een

nestplaats, zeer klein. Geert van Dijk concludeert: *“. ik denk dat je een prima onderbouwde stuk hebt, en de uilenstand door het plan niet bovenmatig zal worden benadeeld.”*

Toch is vanuit het voorzorgsprincipe niet geheel uit te sluiten dat het plaggen van de extensieve graslanden wel een negatief effect heeft op een nestplaats van een kerkuil wanneer deze nabij Lampenbroek aanwezig is en de vogels het grootste deel van de muizen in Lampenbroek vangen. Dit geldt in principe ook voor de ransuil, hoewel de kans op aanwezigheid daarvan klein is.

Effecten zijn alleen op de korte termijn in het eerste jaar na plaggen te verwachten. Wanneer de vegetatie zich weer heeft ontwikkeld, zullen de (veld)muizen snel terugkeren. Bovendien wordt ook veel agrarisch grasland omgevormd naar 'kruiden- en faunarijke graslanden' en de oppervlakte daarvan neemt per saldo iets toe. Door de herinrichting zal het aanbod aan foerageergebied voor de kerkuil en ransuil al op vrij korte termijn dus toenemen.

3.3.3. Mogelijke mitigerende maatregelen

De belangrijkste mitigerende maatregel die genomen kan worden is het faseren van de werkzaamheden zodat steeds geschikt extensief grasland aanwezig is. Daarbij is vooral het eerst inrichten van de agrarische gronden en daarna de 'kruiden- en faunarijke graslanden' te plaggen, het meest effectief omdat daarmee alweer nieuw foerageergebied is ontstaan voordat het huidige wordt geplagd. Dit is dezelfde maatregel als bij de kleine marterachtigen.

3.3.4. Conclusies uilen

- Geconcludeerd kan worden dat de ingrepen tijdelijk een negatief effect kunnen hebben op de functie als foerageergebied voor de kerkuil en mogelijk ransuil. De kans dat dit een negatief effect heeft op het functioneren van een broedgeval is (zeer) klein, maar niet geheel uit te sluiten wanneer de 'kruiden- en faunarijke graslanden' wel een essentieel foerageergebied voor een nabijgelegen nestplaats vormen en deze geheel geplagd worden voordat in de agrarische delen nieuw geschikt foerageergebied is ontstaan.
- Wanneer van deze situatie, wat betreft de volgorde van werkzaamheden, sprake is dan wordt geadviseerd een ontheffing voor aantasting van een nestplaats van de kerkuil en ransuil aan te vragen. De provincie kan dan alsnog concluderen dat van een overtreding geen sprake is, maar dan heeft zij de situatie kunnen beoordelen.
- Wanneer wel gefaseerd kan worden gewerkt is de kans op een negatief effect op een nestplaats nihil en is geen sprake van een overtreding.

3.4. Broedvogels

3.4.1. Aanwezige soorten en functies Lampenbroek

Voor weidevogels is geen onderzoek naar de aanwezigheid gedaan, maar is aangenomen dat deze in het broedseizoen kunnen nestelen in de graslanden in het plangebied. Mogelijk aanwezige soorten zijn bijvoorbeeld Kievit, scholekster, grutto, tureluur, graspieper en veldleeuwrik. In en bij de waterlopen kunnen meerkoet, waterhoen, wilde eend, kleine karekiet en rietgors nestelend worden verwacht.

In de bosjes, houtwallen en -singels nestelen vele zangvogels. Van de roofvogels is de buizerd geregeld gezien en heeft hier zeer waarschijnlijk een territorium.

3.4.2. Effecten en overtredingen

Wanneer tijdens het broedseizoen werkzaamheden worden uitgevoerd zullen ter plekke aanwezige vogelnesten worden verstoord of zelfs vernield. Dit is een overtreding van het verbod op het vernielen van nestplaatsen.

3.4.3. Mogelijke mitigerende maatregelen

Werken buiten de kwetsbare periode

Wanneer buiten de broedtijd wordt gewerkt is geen sprake van vernieling of verstoring van vogelnesten. In grofweg de helft van het plangebied vindt de uitvoering van het plaggen na de zomer plaats, maar in de andere helft wordt tijdens het broedseizoen gewerkt.

Het verwijderen van de opslag langs de elzensingels zal in het najaar buiten het broedseizoen worden uitgevoerd. In deze jonge bomen worden geen roofvogelhorsten of vleermuisverblijfplaatsen verwacht, maar de bomen worden altijd vooraf op deze zaken gecontroleerd.

Ongeschikt maken van terrein

Door mogelijke broedgebieden voor het broedseizoen ongeschikt te maken om te nestelen wordt het verstoren of vernielen van vogelnesten voorkomen. Dit kan door vóór het begin van het broedseizoen verstorende elementen zoals wapperende linten te plaatsen. Ook de werkzaamheden zelf maken het terrein ongeschikt door de visuele verstoring en verwijderen van de vegetatie.

3.4.4. Conclusies broedvogels

De graslanden en waterlopen vormen een geschikt broedhabitat voor diverse vogels. Werkzaamheden in het broedseizoen kunnen daarom leiden tot verstoring of zelfs vernieling van in gebruik zijnde nesten en dat is een overtreding van de Wet natuurbescherming. Dit wordt voorkomen door buiten het broedseizoen te werken of door vóór het broedseizoen het terrein ongeschikt te maken om te nestelen. Door het toepassen van deze mitigerende maatregelen wordt verstoring van vogelnesten voorkomen en is van een overtreding geen sprake.

3.5. Bittervoorn

3.5.1. Aanwezigheid en functies beken

Op 20 september 2022 zijn de Verloren beek en de Loenensche beek met een groot RAVON-schepnet op bittervoorn onderzocht. Daarbij is zeer geregeld, om de 50-100 meter gevist. De bittervoorn is in beide beken aangetroffen, zie de volgende kaart.



Figuur 8: Waarnemingen bittervoorn bij veldbezoek 20-9. De getallen geven het aantal exemplaren aan. Vrijwel alle vangsten betroffen juveniele dieren. Volwassen bittervoorns zijn alleen gevangen in de Loenensche beek (1 ex) en in de meest oostelijke deel van de Verloren beek (20 ex). (Bron ondergrond Open Streetmap.)

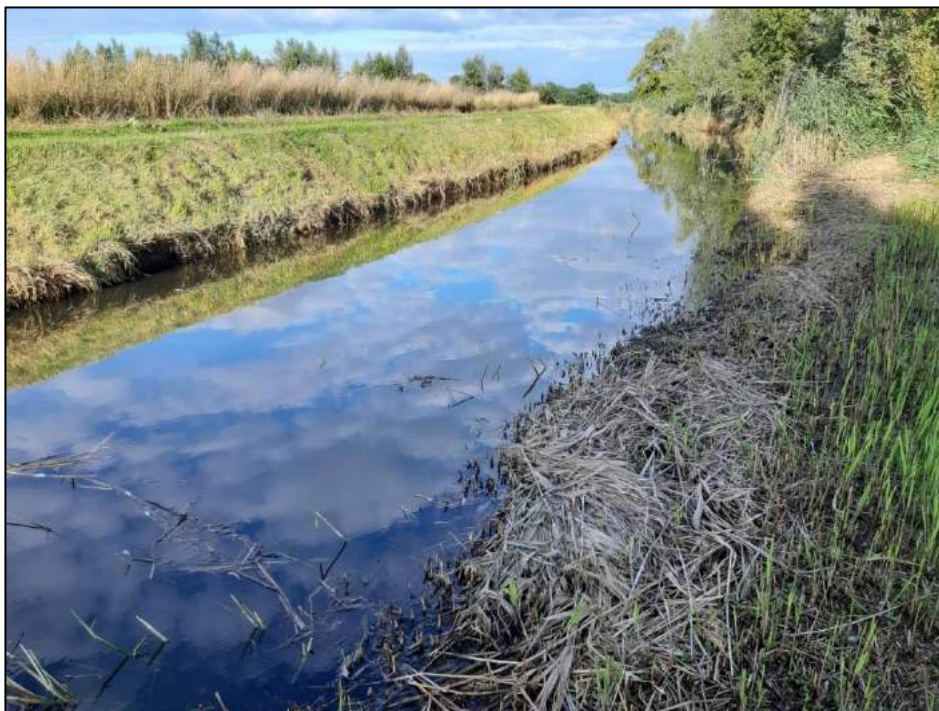
In de Verloren beek is bittervoorn geregeld aangetroffen. In deze, over het grootste deel, vrij smalle, ondiepe en begroeide beek waren de visjes met het schepnet goed te vangen. De aantallen waren meestal laag. Adulte vissen zijn alleen in het brede deel vlak voor de Loenensche beek aangetroffen. Juveniele exemplaren zijn tot vrij ver stroomopwaarts gevangen, maar waar de beek smaller wordt dan 1,5 meter is de bittervoorn nauwelijks meer aanwezig.

De Loenensche beek is breed, diep en was net geschoond. In die situatie is het lastig om met een schepnet vissen te vangen. De bittervoorn is hier ongetwijfeld op meer plekken aanwezig dan waar de soort nu is aangetroffen.

Op de oever van de Loenensche beek zijn schelpresten van zoetwatermosselen gevonden. Deze komen dus, zoals verwacht, in deze beek voor en de bittervoorn plant zich ongetwijfeld in de Loenensche beek voort. De bittervoorn is afhankelijk van zoetwatermosselen voor de voortplanting omdat de eitjes in deze mosselen worden afgezet. In de Verloren beek zijn geen mosselen of resten daarvan gezien. Dat hoeft niet te betekenen dat deze hier niet voorkomen. Zeker in het bredere oostelijk deel zijn zeker zoetwatermosselen te verwachten. In ieder geval gebruiken de juveniele bittervoorns de Verloren beek om op te groeien.



Figuur 9: Links de brede benedenloop van de Verloren beek, rechts de smallere bovenloop. (JZ 20-9-2022)



Figuur 10: De Loenensche beek. (JZ 20-9-2022)

3.5.2. Effecten

De Verloren beek krijgt een geheel nieuwe loop. Eerst wordt de nieuwe loop uitgegraven en wanneer deze watervoerend is kan de oude loop worden gedempt. Ten oosten van De Kopermolenweg blijft de huidige loop gehandhaafd en gaat als randsloot fungeren. Deze is waarschijnlijk wel smaller dan de huidige beek.

Bij de Loenensche beek wordt langs de natuurvriendelijke oever in het zuidwestelijke deel het natte profiel verondiept door zand in te brengen. Het noordoostelijke deel krijgt een nieuwe meanderende loop waarbij ook delen van de huidige loop blijven gehandhaafd. De overbodige delen van de oude loop worden daarna gedempt.

Bij het dempen kunnen aanwezige bittervoorns en zoetwatermosselen worden gedood. De mate waarin dit gebeurt is afhankelijk van de werkwijze.

Het huidige leefgebied in de beide beken zal met het dempen ook verdwijnen, maar dit zal in de nieuwe beeklopen weer terugkomen wanneer deze met water- en oeverplanten begroeid raken. In het eerste jaar na aanleg zullen de nieuwe beeklopen nog niet optimaal geschikt zijn, maar daarna wel. De bittervoorns zullen dan snel terugkeren.

De zoetwatermosselen zullen de nieuwe beeklopen ook weer koloniseren, maar dit verloopt langzamer. In de delen van de Loenensche beek die gehandhaafd blijven kunnen zoetwatermosselen zich handhaven, tenzij ze onder een te dikke laag zand worden begraven. Als een deel van de mosselen kan overleven zal de Loenensche beek geschikt blijven als voortplantingswater voor de bittervoorn.

Er zal een stuw worden geplaatst iets voor de Polveensweg. Deze belemmert een vrije migratie van bittervoorns door de Loenensche beek en Voorsterbeek. Omdat ook bovenstrooms van deze stuw voldoende leefgebied overblijft en de bittervoorn niet of weinig trekt, zal de populatie zich goed kunnen handhaven.

3.5.3. Mogelijke mitigerende maatregelen

De oude gedragscode Flora- en faunawet voor waterschappen is bij ruimtelijke ingrepen nog van toepassing. Bij het 'Afdammen, dempen of vergraven van wateren' worden diverse mitigerende maatregelen aangegeven. Voor bittervoorn zijn de volgende relevant:

Stroomafwaarts werken

Door bij het dempen stroomafwaarts te werken hebben vissen de beste mogelijkheid om aan de werkzaamheden te ontkomen. Uiteraard moet er ongestoord water zijn waar de vissen terecht kunnen. Het afdammen en leegpompen van beekdelen is niet aan de orde. In dat geval kunnen de vissen niet ontsnappen en zijn andere maatregelen nodig.

Zoetwatermosselen sparen

Wanneer in de Loenensche beek gebaggerd gaat worden voordat de opvulling met zand plaatsvindt, biedt dat een mogelijkheid om zoetwatermosselen uit de bagger te verzamelen en in bakken met water te bewaren om na de werkzaamheden weer in de beek terug te zetten. De uitvoerbaarheid is afhankelijk van de aard en duur van de werkzaamheden.

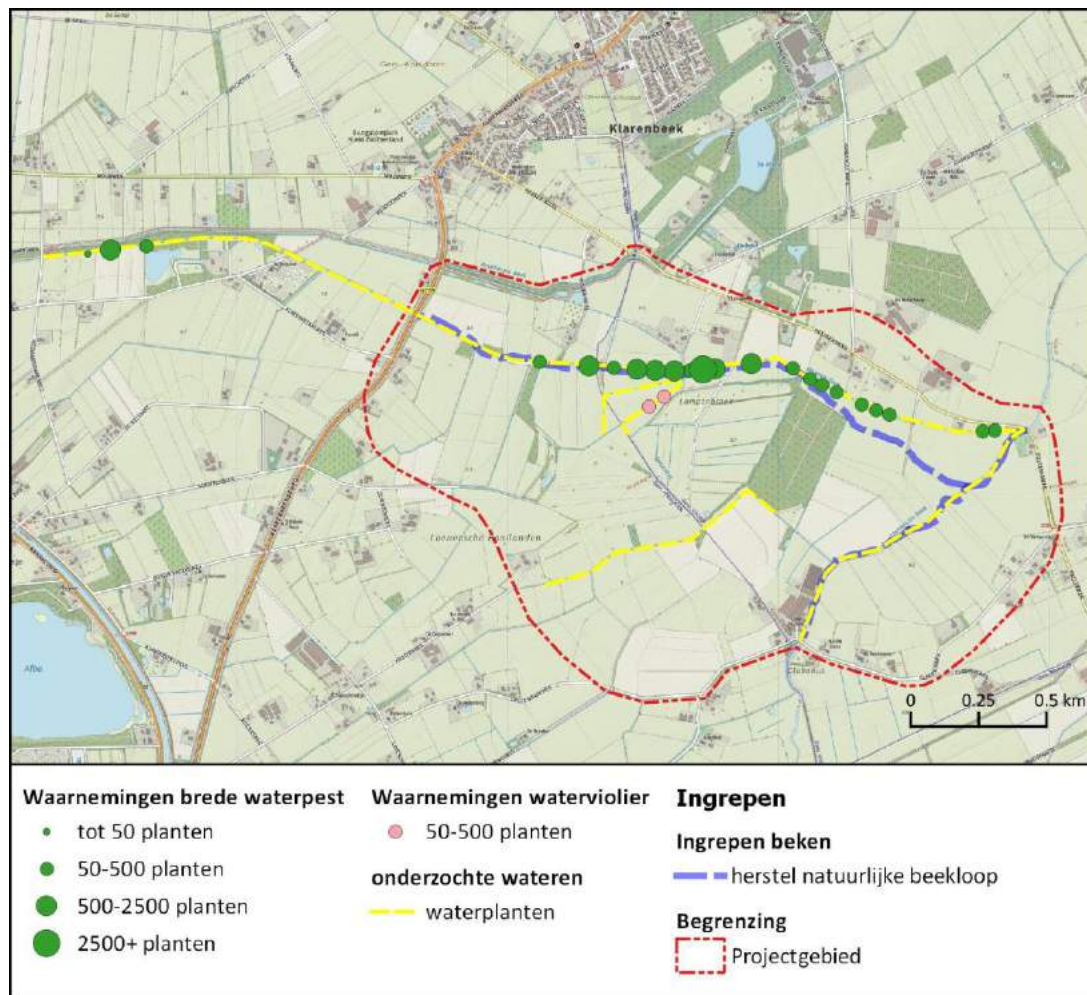
Bij de Verloren beek zijn mosselen waarschijnlijk in het oostelijke deel aanwezig. Dit blijft als randsloot bestaan. Wanneer daar gebaggerd gaat worden kan ook daar naar zoetwatermosselen worden gezocht.

3.5.4. Conclusies bittervoorn

- De bittervoorn komt in de Verloren beek en Loenensche beek voor. Zoetwatermosselen, die de vissen gebruiken voor de voortplanting, zijn aanwezig in de Loenensche beek en de benedenloop van de Verloren beek.
- Door de werkzaamheden gaat leefgebied tijdelijk verloren en kunnen bittervoorns worden gedood. Zoetwatermosselen zullen zeker slachtoffer worden van de werkzaamheden, maar kunnen waarschijnlijk deels overleven. De mate van deze effecten is afhankelijk van de uitvoering van de ingrepen.
- Door bij het dempen van de oude lopen stroomafwaarts te werken, kunnen slachtoffers onder bittervoorns grotendeels vermeden worden.
- Door bij baggerwerk in de uitgekomen bagger naar zoetwatermosselen te zoeken, deze in bassins te parkeren en later terug te zetten, is het herstel van het leefgebied van bittervoorns het beste gewaarborgd.
- De ingrepen hebben ter plekke, mogelijk, forse effecten op de bittervoorn, maar de soort zal zich kunnen handhaven en de populatie kan zich herstellen. Door het toepassen van mitigerende maatregelen worden de effecten verminderd en zal dit herstel beter verlopen.
- De bittervoorn is niet beschermd, dus een ontheffing is niet aan de orde.

3.6. Waterplanten

3.6.1. Aanwezigheid



Figuur 11: Waarnemingen brede waterpest en waterviolier 20-9-2022.

Brede waterpest

Brede waterpest is in de Verloren beek bij Lampenbroek geregeld aanwezig. De hoeveelheden per plek zijn tamelijk beperkt van tientallen tot enkele honderden planten. Eénmaal is een grotere groeiplaats van enkele m² gekarteerd.

Verder stroomopwaarts in de Verloren beek, buiten het plangebied, ten noorden van de weg Waterschoten is brede waterpest ongeveer tien jaar geleden veel aangetroffen. De soort is daar nog aanwezig, maar is duidelijk afgenomen.

In de Loenensche beek is brede waterpest niet gevonden, maar de beek was recent geschoond. De soort is hier waarschijnlijk toch niet aanwezig in verband met de diepte. Brede waterpest heeft een voorkeur voor ondiep water. In de NDFF zijn ook geen oude waarnemingen bekend.

Waterviolier

Waterviolier is slechts op twee plekken met kleine groeiplaatsen in smalle slootjes gevonden. Bij oude vindplaatsen die in mei niet waren bezocht, kon waterviolier niet worden teruggevonden. Opmerkelijk was dat ook bij een plek waar in mei een redelijke groeiplaats aanwezig was, nu niets meer te vinden was.

3.6.2. Effecten

Brede waterpest

Brede waterpest in de Verloren beek zal verdwijnen bij het dempen van de huidige loop. In het oostelijke deel dat als randsloot behouden blijft, kan de soort zich handhaven.

De kans dat brede waterpest op korte termijn in de nieuwe loop van de Verloren beek weer opduikt lijkt niet heel groot omdat er waarschijnlijk geen zaad aanwezig is in de grond waar deze wordt uitgegraven. Aanvoer van de stroomopwaartse populatie lijkt ook niet erg waarschijnlijk omdat deze groeiplaatsen klein zijn en het tussenliggende deel van de beek ondiep en met riet begroeid is. De kans dat plantendelen naar Lampenbroek stromen lijkt daarom klein. Maar uitgesloten is het niet en dat geldt ook voor kieming uit de nieuwe beekbodem.

Waterviolier

De groeiplaatsen van waterviolier zullen waarschijnlijk verdwijnen wanneer deze slootjes worden verondiept. Maar mogelijk kunnen de planten toch door de ingebrachte grond heen groeien. De soort lijkt nogal wisselend in zijn voorkomen en kan dus ook op nieuwe plekken verschijnen. Bij een ander vernattingsproject van Natuurmonumenten verscheen waterviolier op veel plekken (med. Ellen ter Stege). Met een slag om de arm kan er dan op worden vertrouwd dat ook in Lampenbroek een dergelijke ontwikkeling zal plaatsvinden.

3.6.3. Mogelijke mitigerende maatregelen

Brede waterpest kan voor het dempen van de oude loop in de nieuwe loop van de Verloren beek worden overgeplant.

De groeiplaatsen van waterviolier kunnen bij het verondiepen worden ontzien. Waarschijnlijk is dat niet noodzakelijk voor het behoud van de soort, maar in principe is het een kleine moeite wanneer ecologische begeleiding plaatsvindt.

3.6.4. Conclusies waterplanten

- De groeiplaatsen van de waterplanten brede waterpest en waterviolier zullen waarschijnlijk door het dempen en verondiepen van waterlopen verdwijnen. Het is mogelijk dat beide soorten op eigen kracht terugkomen, maar dat is niet gegarandeerd. De kans daarop lijkt bij brede waterpest in de nieuw uitgegraven Verloren beek niet zo groot. Waterviolier zal waarschijnlijk in het vernatte gebied wel op nieuwe plekken verschijnen.
- Door brede waterpest van de oude naar de nieuwe loop van de Verloren beek over te zetten en door de groeiplaatsen van waterviolier te sparen bij het verondiepen, wordt meer zekerheid verkregen voor behoud en uitbreiding van deze soorten.
- Beide waterplanten zijn niet beschermd en een ontheffing is niet aan de orde.

4 MITIGERENDE MAATREGELEN

In het vorige hoofdstuk zijn bij diverse soort(groep)en de optimale mitigerende maatregelen aangegeven. In dit hoofdstuk wordt voor de beschermde soorten beoordeeld in hoeverre deze maatregelen voor de verschillende soortgroepen goed samengaan of juist strijdig met elkaar zijn, en in hoeverre de adviezen haalbaar zijn binnen de kaders die worden gesteld door de planning van de uitvoering, procedures, doelstellingen en beheermogelijkheden van het gebied. Waar zich knelpunten voordoen wordt naar de beste tussenoplossing gezocht. Zo worden de werkelijk te nemen mitigerende maatregelen bepaald waarna de definitieve conclusies ten aanzien van de effecten kunnen worden getrokken.

In de volgende tabel zijn de mitigerende maatregelen opgenomen en is aangegeven voor welke soortgroep deze van belang zijn.

Mitigerende maatregel	das	marters	uilen	mogelijk
Afstand houden tot dassenburchten	X			ja
Werken buiten kwetsbare periode	X	X	(X)	deels
Aanleg en extensief beheer zomen Lampenbroek-West		X	X	ja, maar niet optimaal
Intensiever graslandbeheer Lampenbroek-West	X			ja, maar niet optimaal
Aanleg alternatieve verblijfplaatsen	X	X		ja
In vroeg stadium extensiveren beheer agrarische percelen die niet geplagd worden		X	X	ja, maar niet optimaal
Waarborgen interne verbindingen Lampenbroek	X	X		ja
Gefaseerde uitvoering inrichtingsmaatregelen.	X	X		ja, maar niet optimaal

De mitigerende maatregelen worden hier nader toegelicht.

Afstand houden tot dassenburchten

Het aanhouden van een werkvrije afstand van 20 meter tot de dassenburchten is geen probleem. Een onzekerheid op dit moment is hoe de provincie deze afstand beoordeeld. Het kan zijn dat zij een afstand van 50 meter vraagt.

Werken buiten kwetsbare periode

De grondwerkzaamheden vinden jaarrond plaats tenzij de omstandigheden in de winter te nat zijn. Het moment van de werkzaamheden verschilt per deelgebied. Per soort(groep) is de situatie als volgt:

Das

De kruiden- en faunarijke graslanden nabij de diverse burchten worden in het najaar geplagd. Er wordt dus buiten de meest kwetsbare voorplantingsperiode voor das gewerkt. De grootste impact op het foerageergebied hebben de inrichtingsmaatregelen ten noorden en

oosten van het broekbos. Ten noorden van het bos wordt in september 2025 gewerkt. Hier ligt een bijburcht met wissel in de bosrand. De graslanden ten oosten van het broekbos worden in het voorjaar van 2024 afgeplagd.

Kleine marterachtigen

De huidige kruiden- en faunarijke graslanden vormen leefgebied voor kleine marterachtigen. Deze worden in september geplagd en dat is buiten de kwetsbare voortplantingsperiode van de marterachtigen.

Een deel van de recent uit agrarisch gebruik genomen percelen die zullen worden geplagd worden nu minder intensief beheerd en zijn daarmee geschikter voor kleine marters geworden, zeker wanneer deze nabij dekking liggen. Bij het grootste deel van deze percelen zal in het voorjaar in de kwetsbare periode van kleine marters worden uitgevoerd.

Vogels

Bij weidevogels zijn mogelijk knelpunten aan de orde bij Lampenbroek-West, de te plaggen graslanden ten noorden en zuiden van de Verloren beek en het gebied ten zuidoosten van de Loenensche beek waar werkzaamheden in het voorjaar zijn gepland en dan zijn in deze agrarische percelen nestelende weidevogels te verwachten. Deze terreindelen worden vóór 1 maart met versturende elementen als wapperende linten ongeschikt voor vogels gemaakt om te gaan nestelen. De vogels zijn dan nog niet begonnen met nestelen en zullen deze verstoorde terreinen verder mijden. De planning voor deze gebiedsdelen is om de werkzaamheden begin maart en mogelijk eerder te starten waarmee de verstoring van het terrein nog groter wordt.

Daarmee wordt verstoring van nestelende vogels voorkomen.

Het verwijderen van opslag bij de elzensingels zal in het najaar buiten het broedseizoen worden uitgevoerd.

Ruigtezomen voor marters

De ontwikkeling van zomen langs beplanting en waterlopen in Lampenbroek-West is een mitigerende maatregel voor kleine marterachtigen. Dit wordt uitgevoerd door op afstand van de randen van beplanting een raster te plaatsen zodat de zomen niet worden begraasd. De zomen worden extensief gefaseerd gemaaid waarbij steeds minimaal de helft van de zomen langs beplanting aanwezig blijft, verbindingen tussen bosjes in stand blijven en in de winter ook voldoende zoom over blijft staan.

Deze mitigerende maatregel wordt dus uitgevoerd, maar niet geheel optimaal omdat de zomen langs de bosjes met een breedte van 12,5 meter smaller zijn gedimensioneerd dan de gewenste 20 meter. Dit is gedaan omdat met brede zomen er te weinig grasland overbleef waar de dassen kunnen foerageren. Omdat de das meer afhankelijk is van Lampenbroek-West dan de kleine marters, heeft het belang voor de das zwaarder gewogen. De ruigtestroken tussen de bosjes worden 10-20 meter breed. De verwachting is dat Lampenbroek-West als geheel toch voldoende structuurrijk is om voor kleine marters een waardevol leefgebied te vormen. De zomen zijn met een symbool op de kaart van **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** op pagina **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.** aangegeven, maar niet ingetekend. In Figuur 13 (pag. 50) is het ontwerp van Lampenbroek-West weergegeven. Ook hier zijn de zomen niet ingetekend, maar wel de bosjes waar de zomen omheen en tussen liggen.

Intensiever beheer graslanden Lampenbroek-West

Wat betreft het beheer is al opgemerkt dat het ideale dassengrasland dat intensief wordt beweid en met stalmest bemest hier niet haalbaar is. Door een combinatie van extensieve

begrazing en aanvullend maaibeheer ('maaiweide') kan dit echter wel worden benaderd. Door de beweiding ontstaat lage vegetatie, zij het plaatselijk en/of tijdelijk, en is mest aanwezig wat de wormenstand bevordert. Door daarnaast het grasland tweemaal per jaar te maaien en door dit gefaseerd te doen zijn steeds behoorlijke oppervlakten korte vegetatie aanwezig waar de dassen kunnen foerageren. Het doel daarbij is dat continu de helft van het grasland geschikt is voor dassen om te foerageren. Dit intensievere maaibeheer kan worden uitgevoerd. Gezien de hoge voedselrijkdom van de bodem verwacht Natuurmonumenten dat het maaibeheer van twee maaibeurten per jaar gehandhaafd zal blijven. Een, voor de das ongunstige extensivering naar één maaibeurt wordt niet verwacht.

Op de lange termijn kunnen verschraving en verzuring een ongunstig effect hebben op de kwaliteit als foerageergebied. In dat geval is bekalking een maatregel waarvoor dan waarschijnlijk wel mogelijkheden zijn. Wellicht is incidentele toepassing van ruige stalmest ook mogelijk.

Er is dus geen knelpunt voor het uitvoeren van het relatief intensieve aanvullende maaibeheer als mitigerende maatregel ten behoeve van de das. In het overzicht is onder 'mogelijkheden' toch 'ja, maar niet optimaal' ingevuld om aan te geven dat in verband met de wens om voor kleine marters zomen te realiseren niet de volledige oppervlakte grasland in Lampenbroek-West optimaal voor de das beheerd kan worden.

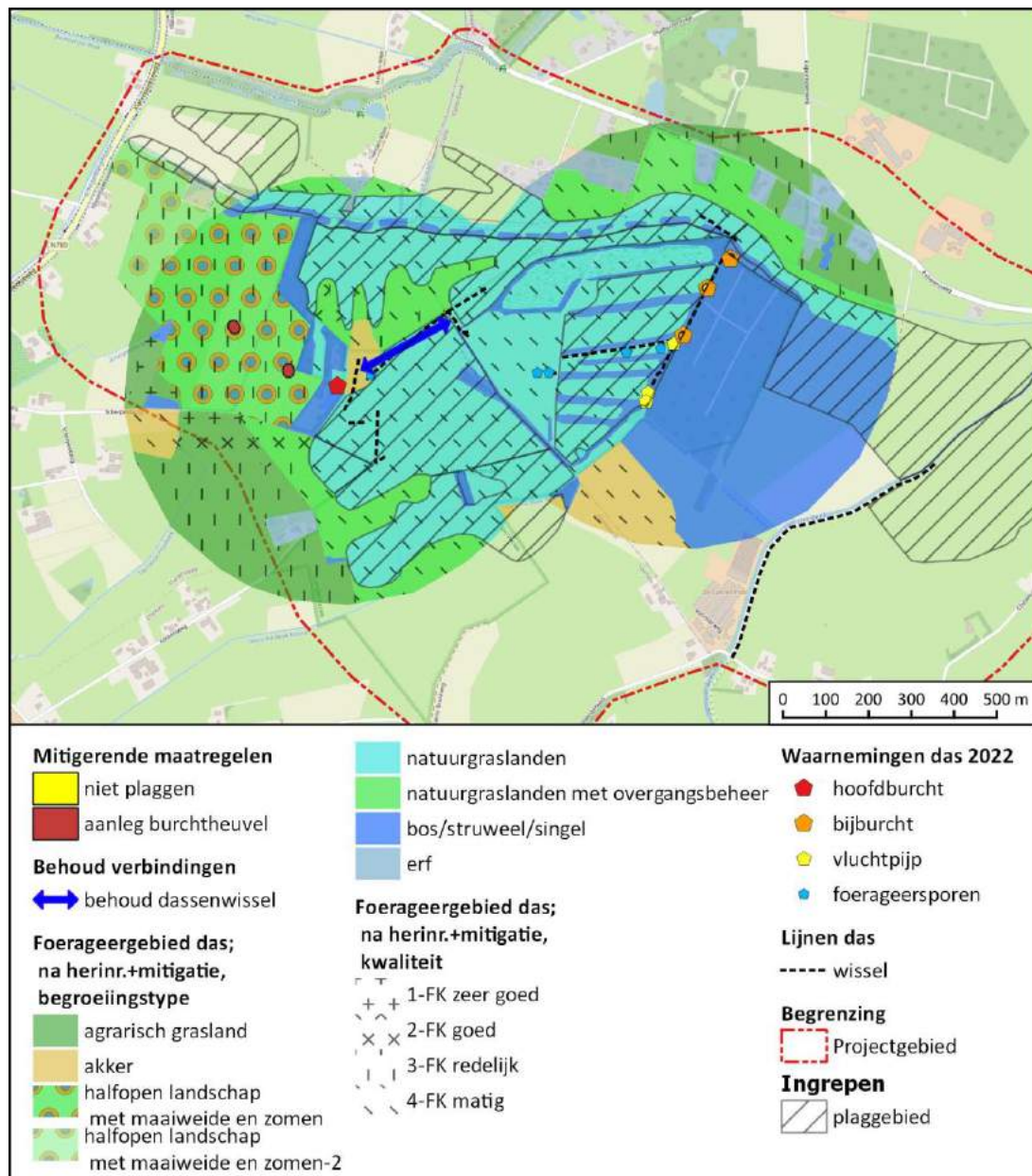
De schets van deze begroeiingstypen is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** op de volgende pagina.

De resulterende oppervlaktes zijn als volgt:

begroeiingstype	oppervlak (ha)	aandeel	factor EFG
bosjes	2,0	11%	0
ruigtezomen (12,5m)	5,3	28%	0,25
grasland	11,2	61%	0,75
LB-west geheel	18,5	100%	0,53
Effectief foerageergebied das	9,8		

Nu kan de oppervlakte effectief foerageergebied voor Lampenbroek met mitigatie worden bepaald en vergeleken met de uitgangssituatie. Dit is gedaan voor zowel de situatie kort na de herinrichting waarbij nieuwe en ongeplagde kruiden- en faunarijke graslanden een overgangsbeheer van intensief maaien hebben en nog een foerageerfunctie vervullen, terwijl Lampenbroek-West nog niet geheel wordt gebruikt, en de situatie op langere termijn waarbij het overgangsbeheer is beëindigd en Lampenbroek-West geheel door de dassen wordt gebruikt.

In de volgende figuur is het foerageergebied van de das met mitigerende maatregelen op kaart gezet.



Figuur 12: Foerageergebieden das Lampenbroek in de situatie na herinrichting en met mitigerende maatregelen. (Bron ondergrond Open Streetmap.)

Op deze kaart is de situatie van de eerste jaren na de inrichting verbeeld waarbij de niet geplagde agrarische graslanden een vrij intensief maaibeheer hebben en daardoor van grotere waarde zijn voor de dassen dan de geplagde delen. Na verloop van tijd, circa vijf jaar, zal het beheer naar twee maaibeurten worden teruggebracht en zijn dit kruiden- en faunarijke graslanden met een beperkte waarde voor de das. Verder is het noordwestelijk deel van Lampenbroek-West lichter ingekleurd om aan te geven dat in de eerste jaren dit gebied nog niet of weinig door de dassen gebruikt zal worden omdat verder dan 500 meter van de hoofdburcht ligt. Wanneer de nieuwe burchtheuvels in gebruik worden genomen valt heel Lampenbroek-West in de primaire homerange.

Tabel 4: Oppervlaktes (FG) en effectief foerageergebied (EFG) van de uitgangssituatie (HS) en de situatie na herinrichting met mitigerende maatregelen op de korte (HI+M1) en lange (HI+M2) termijn.

type foerageergebied (FG)	kwaliteit	factor	HS FG	HS EFG	HI+M1 FG	HI+M1 EFG	HI+M2 FG	HI+M2 EFG
agrarisch grasl., zeer goed ontsloten	1; zeer goed	0,85	11,4	9,7	1,9	1,6	1,9	1,6
agrarisch grasl., goed ontsloten	2; goed	0,7	13,8	9,7	1,0	0,7	1,0	0,7
agrarisch grasl., redelijk-matig ontsloten	3; redelijk	0,5	46,5	23,2	15,7	7,8	15,7	7,8
akker, mais	3; redelijk	0,5	6,3	3,2				
akker, graan	4; matig	0,25	6,3	1,6				
akker	4; matig	0,25	1,4	0,4	6,3	1,6	6,3	1,6
Voorm. agr, grasl. Overgangsbeheer, zeer goed bereikbaar	2; goed	0,7			1,3	0,9		
Voorm. agr, grasl. Overgangsbeheer, goed bereikbaar	3; redelijk	0,55			2,5	1,3		
Voorm. agr, grasl. Overgangsbeheer, redelijk-matig bereikb.	4; matig	0,35			12,9	4,5		
natuurgraslanden	4; matig	0,25	39,7	9,9	50,8	12,7	67,5	16,9
halfopen landschap, extensief begraasd	4; matig	0,35						
halfopen landschap, maaibeide zeer goed bereikbaar	3; redelijk	0,55			14,3	7,8	18,6	10,2
bos/singel	5; geen	0	18,8	0,0	37,6	0,0	37,6	0,0
5-erf	5; geen	0	5,0	0,0	4,8	0,0	4,8	0,0
			149,2	57,6	149,2	39,1	153,5	38,8
Verskil met uitgangssituatie, ha						-18,5		-18,8
Verskil met uitgangssituatie, %						-32%		-33%

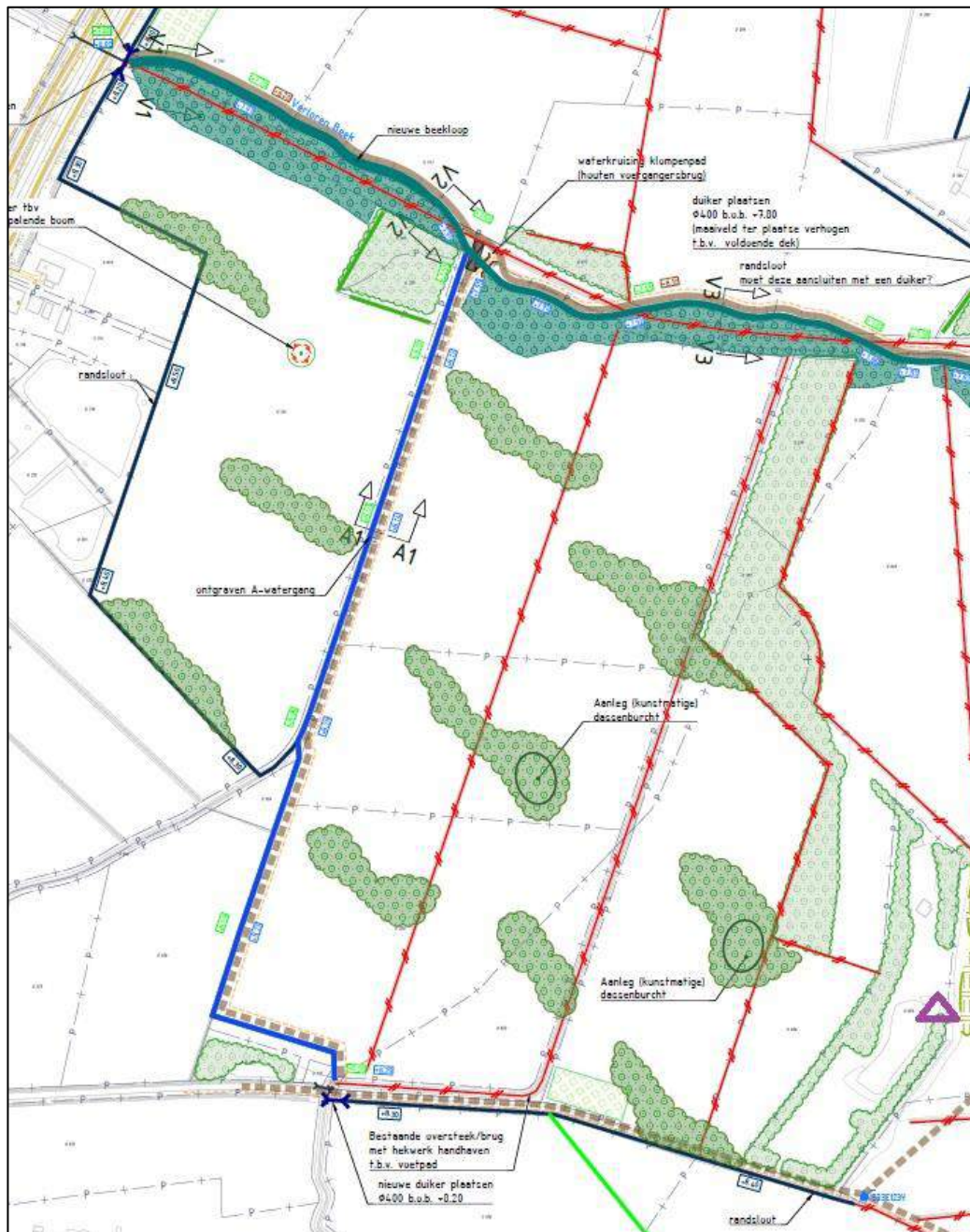
Hieruit blijkt dat met de uitvoering van het project met mitigatie de oppervlakte effectief foerageergebied van bijna 58 ha in de oorspronkelijke situatie met ca 18,5 ha afneemt naar 39 ha. Dat is een afname van ruim 30%. Zonder mitigerende maatregelen was de afname aan effectief foerageergebied weliswaar groter (22 ha, 38%), maar het is nog steeds een aanzienlijke afname. Overigens blijken de situatie na inrichting voor de korte en de lange termijn eenzelfde effectief foerageergebied op te leveren.

Het kennisdocument dat noemt als minimale territoriumgrootte “30 tot 150 hectare in optimaal gebied”. Dat betreft dan ‘bruto’ hectares zonder een toespitsing op effectief foerageergebied. Het effectief foerageergebied is echter een goede maat voor de oppervlakte aan optimaal foerageergebied en daarmee kan geconcludeerd worden dat de draagkracht van Lampenbroek voor de dassen met 39 ha goed foerageergebied voldoende blijft. Wel is sprake van een afname van de functionaliteit van het leefgebied en daarmee van de burchten.

Aanleg alternatieve verblijfplaats(en)

Das

Het voorstel om voor de dassen een kunstburcht aan te leggen in het bosje ten noorden van de hoofdburcht is niet door de projectgroep overgenomen. Bezwaren zijn het ingrijpen in een bestaand bosje en de hoge kunstmatigheid. Daarom is gekozen voor de variant van een burchtheuvel met enkele duikerbuizen als pijpingangen. Omdat de kans op ingebruikname kleiner is dan bij een kunstburcht worden twee van deze voorzieningen aangelegd in nieuwe bosjes in Lampenbroek-West.



Figuur 13: Inrichtingstekening van het Definitief Ontwerp van Lampenbroek-West met de nieuwe bosjes en de twee burchtheuvels (zwarte cirkels in bosjes). De locatie van de hoofdburcht is met de paarse driehoek rechtsonder weergegeven.

Kleine marters

Het plaatsen van marterkasten in de nieuw te ontwikkelen leefgebieden Lampenbroek-West en het gebied ten zuidoosten van de Loenensche beek is goed mogelijk en zal worden uitgevoerd. De aan te planten bosschages vormen hiervoor goede locaties. De marterkasten zijn niet op de kaart van **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** aangegeven.

In vroeg stadium extensiveren beheer agrarische percelen

De agrarische percelen die niet geplagd worden en tot 'kruiden- en faunarijk grasland' ontwikkeld zullen worden zijn grotendeel al uit productie genomen en worden verschaald met een beheer van driemaal maaien en afvoeren per jaar. Daarbij blijven hooguit smalle randen (1-2% van de oppervlakte) staan voor fauna. Met dit beheer zijn deze percelen geschikter geworden voor veldmuizen en kleine marterachtigen. De situatie is weliswaar niet optimaal omdat na een maaibeurt weinig dekking voor de marters aanwezig is, maar er zijn perioden waarin het gras hoog genoeg is en de marters in deze percelen kunnen jagen.

Waarborgen connectiviteit

Voor de dassen is vooral de verbinding tussen de hoofdburcht en de bijburchten bij het broekbos van belang. Daarbij is alleen het deel door de noordrand van het open kruiden- en faunarijke grasland ten oosten van de hoofdburcht kritisch (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Verder liggen er allerlei houtwallen en -singels die voldoende dekking bieden. Dit kruiden- en faunarijke grasland wordt pas in september 2025 geplagd. Dat betekent dat de dassen voorlopig de wissels door dit grasland kunnen blijven gebruiken en ondertussen de nieuwe burchtlocaties in Lampenbroek-west in gebruik kunnen nemen. Daarmee is deze verbinding voldoende gewaarborgd.

Eventuele knelpunten voor de kleine marters in Lampenbroek zijn op dit moment niet goed aan te geven. Dit moet een aandachtspunt zijn bij de uitvoering en onderdeel van de ecologische begeleiding.

Om de externe verbindingen voor kleine marters te waarborgen moet het beheer van de oevers van de beken tussen Lampenbroek en de natuurgebieden op de juiste manier worden uitgevoerd. Dit moet nog aan het waterschap worden voorgelegd.

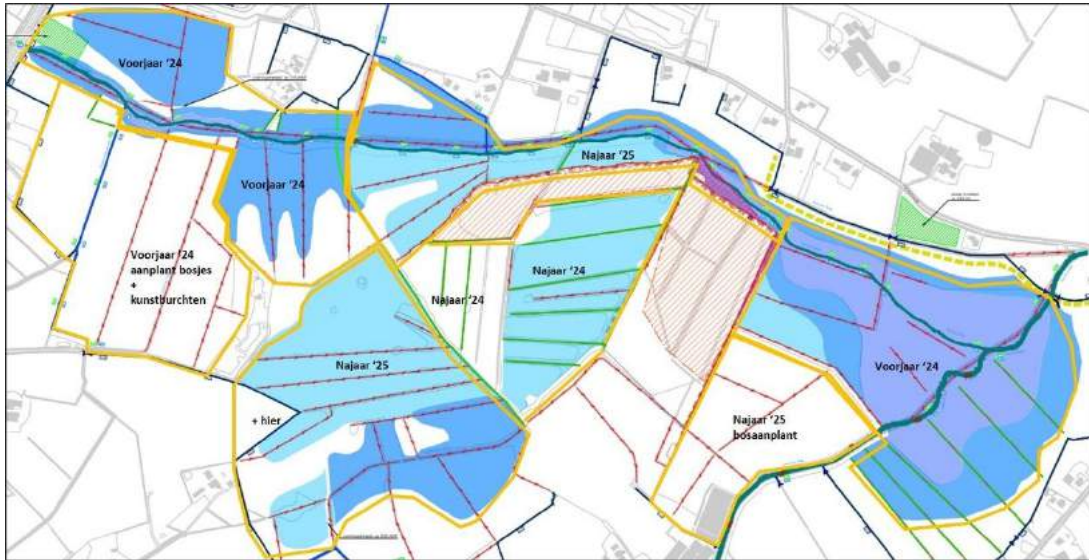
Gefaseerde uitvoering inrichtingsmaatregelen

Het doel van een gefaseerde uitvoering is dat wanneer leefgebied door de werkzaamheden wordt verstoord, de dieren kunnen uitwijken naar geschikt leefgebied dat of nieuw is ontwikkeld of is hersteld na ingrepen.

Voor de das betekent dat concreet dat het nieuw te ontwikkelen Lampenbroek-West geschikt moet zijn als foerageergebied voordat het foerageergebied bij het broekbos verdwijnt. Ook moeten de alternatieve burchtlocaties dan gereed zijn zodat de dassen kunnen verhuizen. Lampenbroek-West is geschikt wanneer de nieuwe beplanting voldoende is opgegroeid en dat zal naar schatting na twee groeiseizoenen het geval zijn.

Omdat de kleine marters verspreid over heel Lampenbroek geschikt leefgebied verliezen geldt daarvoor het algemene principe dat eerst nieuw of hersteld leefgebied beschikbaar moet zijn voordat in leefgebied wordt ingegrepen. Daartoe dient in ieder geval Lampenbroek-West en het gebied ten zuidoosten van de Loenensche beek zo snel mogelijk geschikt worden gemaakt. Ook het snel extensiveren van het beheer van agrarische gronden in het plangebied die niet worden afgeplagd ontstaat alternatief leefgebied. In het marterrapport is een fasering voorgesteld waarbij in de tweede helft van 2023 de twee nieuwe leefgebieden worden ingericht en het afplaggen en overige ingrepen in fasen in de periode 2024-2026 worden uitgevoerd.

In de onderstaande kaart is de planning van de ingrepen weergegeven (d.d. 15-9-2023)



Figuur 14: Planning uitvoering (15-9-2023). De blauwe en paarse delen worden geplagd. De gele lijnen begrenzen de gebiedsdelen waar in de aangegeven periode wordt gewerkt.

Voor de das komt deze planning deels overeen met het gewenste tijdpad. Wanneer in september 2025 de werkzaamheden in het foerageergebied ten noorden van het broekbos beginnen staat de nieuwe aanplant in Lampenbroek-West er twee groeiseizoenen en hebben de dassen ook de tijd gehad om dit gebied in gebruik te nemen om te foerageren en de alternatieve burchtlocaties te vinden en in gebruik te nemen. Het grasland ten oosten van het broekbos wordt al in het voorjaar van 2024 geplagd en hoewel dit wat verder van de oostelijke bijburchten ligt, foerageren de dassen hier zeer waarschijnlijk ook. Dit deel van het foerageergebied verdwijnt dus voordat Lampenbroek-West daarvoor geschikt is.

Voor de marters wijkt deze planning vooral door de wat kortere doorlooptijd af van het voorstel. Wel worden de beide nieuwe leefgebieden in een vroeg stadium ingericht. Het belangrijkste leefgebied van de marters met de kruiden- en faunarijke graslanden in het centrale en zuidwestelijke deel zou volgens het voorstel in 2025 worden ingericht en dat is nu voor het grootste deel ook het geval. Het deel ten westen van het broekbos wordt echter al in 2024 ingericht. Dat is dus niet optimaal, maar dit effect kan worden verzacht wanneer de nieuwe ongeplagde kruiden- en faunarijke graslanden op dat moment al een jaar zijn omgevormd en alternatief leefgebied bieden.

Voor uilen waren de effecten van de inrichting minder duidelijk maar niet geheel uit te sluiten. Met deze voorgestelde planning zijn de werkzaamheden goed gespreid, worden niet alle kruiden- en faunarijke graslanden in één keer geplagd en worden ook gebiedsdelen juist geschikter als foerageergebied voor uilen.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Hier worden de conclusies en aanbevelingen die eerder bij de soorten zijn getrokken herhaald.

5.1. Das

- Lampenbroek is het leefgebied van een familie dassen. De hoofdburcht bevindt zich in het westelijke deel. In de rand van het broekbos aan de oostzijde zijn enkele bijburchten aanwezig. De agrarische graslanden rond het natuurgebied vormen het belangrijkste foerageergebied. De extensief beheerde graslanden en diverse bosjes en struwelen in het natuurgebied zelf zijn niet of weinig geschikt om te foerageren.
- Door het omvormen van een groot deel van deze omliggende graslanden naar natvogtig bos of natte schraallanden en ander extensieve graslanden verdwijnt dit primaire foerageergebied voor een groot deel. Uitzondering daarop is het deelgebied Lampenbroek-west. Dit wordt ontwikkeld tot halfopen landschap met bosschages en graslanden die zowel worden begraaasd als gemaaid en dit is voor dassen goed geschikt als foerageergebied. Door de toename van dekking zal de waarde van dit gebied voor dassen mogelijk zelfs toenemen. Met dit nieuwe dassengebied is het verlies aan foerageergebied bijna gehalveerd, maar dit zal pas na twee jaar voldoende functioneren wanneer de jonge aanplant voldoende dekking biedt.
- Bij Lampenbroek-West worden twee aanzetten voor een burcht in de nieuwe bosjes aangelegd in de vorm van een heuvel met duikerbuizen- .
- In de planning van de werkzaamheden worden de agrarische graslanden bij het broekbos pas in september 2025 ingericht. Dat is gunstig omdat de dassen tot dat moment nog in deze graslanden kunnen foerageren terwijl tegelijkertijd Lampenbroek-West zich tot een geschikt foerageergebied ontwikkelt. Zo kunnen de dassen geleidelijk hun foerageeractiviteiten verleggen.
- In het oostelijke deel van Lampenbroek blijft geen geschikt foerageergebied over. Per saldo zal de beschikbaarheid aan goed foerageergebied voor heel Lampenbroek enigszins afnemen. De verwachting is wel dat de dassen in Lampenbroek zullen blijven.
- Door het verlies van foerageergebied bij het broekbos, zullen de oostelijke bijburchten aan functionaliteit verliezen en kunnen mogelijk op termijn in onbruik raken. Daarmee leidt de herinrichting van Lampenbroek tot een aantasting van verblijfplaatsen van de das. Dat is een overtreding van de Wet natuurbescherming en daarom is een ontheffing vereist van artikel 3.10 lid b om de ingrepen te kunnen uitvoeren.
- Omdat voor het ontwikkelen van natte schraallanden en bossen geen reële alternatieve locaties voorhanden zijn, omdat het ontwikkelen van natuur een geldig belang is om ontheffing te kunnen verlenen en omdat de staat van instandhouding van de das door het nemen van mitigerende maatregelen kan worden gewaarborgd, wordt aan de voorwaarden voor ontheffingsverlening gedaan.

5.2. Kleine marters

- De herinrichting van Lampenbroek heeft negatieve effecten op het leefgebied en daarmee indirect op verblijfplaatsen van wezel, hermelijn en bunzing. De wezel heeft ook verblijfplaatsen in open grasland en daarom kan ook directe vernieling van verblijfplaatsen en zelfs doden van exemplaren niet uitgesloten worden. Daarom dient een ontheffing te worden aangevraagd voor het doden van dieren (Wnb-artikel 3.10 lid a) en het vernielen van vaste verblijfsplaatsen 3.10 lid b).
- Dit effect op de leefgebieden is tijdelijk en omdat marters zeer dynamisch in het gebruik van hun leefgebied zijn, nemen ze nieuw geschikt leefgebied snel in gebruik. Na de herinrichting is de oppervlakte extensief grasland toegenomen en dat is een uitbreiding van geschikt leefgebied.
- Een belangrijke mitigerend maatregel is het op korte termijn ontwikkelen van de, nu ongeschikte, deelgebieden Lampenbroek-West en het gebied ten zuidoosten van de Loenensche beek tot geschikt leefgebied voor respectievelijk wezel en hermelijn, zodat deze als uitwijkgebied kunnen fungeren wanneer in leefgebieden wordt ingegrepen. Ook door in een vroeg stadium de agrarische percelen in te richten e/of te extensiveren kunnen deze snel geschikt alternatief leefgebied vormen.
- De planning van de ingrepen heeft een iets kortere doorlooptijd dan de planning die in het marterrapport is voorgesteld, maar komt daar op hoofdlijnen goed mee overeen. De verdere voorgestelde mitigerende worden (waarschijnlijk) geheel uitgevoerd. Al met al zullen de kleine marterachtigen zich goed in Lampenbroek kunnen handhaven en zullen de populaties na de werkzaamheden zich weer kunnen herstellen of zelfs nog verder groeien.

5.3. Uilen en broedvogels

- Voor de uilen kan geconcludeerd worden dat de ingrepen tijdelijk een negatief effect kunnen hebben op de functie als foerageergebied voor de kerkuil. Dit effect is beperkt omdat niet al het foerageergebied in één keer verdwijnt en omdat ook gebiedsdelen geschikt worden. De kans dat dit een negatief effect heeft op het voortplantingssucces van een broedgeval kan daarom met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid worden uitgesloten.
- Bij de weidevogels wordt verstoring van nesten voorkomen door gebiedsdelen waar in het voorjaar zal worden geplagd, voor de broedtijd te starten met het werk zodat deze locaties door vogels zullen worden vermeden en deze niet zullen gaan nestelen. Ingrepen aan opslag vinden buiten de broedtijd plaats zodat verstoring van nesten kan worden uitgesloten.

5.4. Bittervoorn

- De bittervoorn komt in de Verloren beek en Loenensche beek voor. Zoetwatermosselen, die de vissen gebruiken voor de voortplanting, zijn aanwezig in de Loenensche beek en de benedenloop van de Verloren beek.
- Door de werkzaamheden gaat leefgebied tijdelijk verloren en kunnen bittervoorns worden gedood. Zoetwatermosselen zullen zeker slachtoffer worden van de werkzaamheden, maar kunnen waarschijnlijk deels overleven. De mate van deze effecten is afhankelijk van de uitvoering van de ingrepen.

- Door bij het dempen van de oude lopen stroomafwaarts te werken, kunnen slachtoffers onder bittervoorns grotendeels vermeden worden.
- Door bij baggerwerk in de uitgekomen bagger naar zoetwatermosselen te zoeken, deze in bassins te parkeren en later terug te zetten, is het herstel van het leefgebied van bittervoorns het beste gewaarborgd.
- De ingrepen hebben ter plekke, mogelijk, forse effecten op de bittervoorn, maar de soort zal zich kunnen handhaven en de populatie kan zich herstellen. Door het toepassen van mitigerende maatregelen worden de effecten verminderd en zal dit herstel beter verlopen.
- De bittervoorn is niet beschermd, dus een ontheffing is niet aan de orde.

5.5. Waterplanten

- De groeiplaatsen van de waterplanten brede waterpest en waterviolier zullen waarschijnlijk door het dempen en verondiepen van waterlopen verdwijnen. Het is mogelijk dat beide soorten op eigen kracht terugkomen, maar dat is niet gegarandeerd. De kans daarop lijkt bij brede waterpest in de nieuw uitgegraven Verloren beek niet zo groot. Waterviolier zal waarschijnlijk in het vernatte gebied wel op nieuwe plekken verschijnen.
- Door brede waterpest van de oude naar de nieuwe loop van de Verloren beek over te zetten en door de groeiplaatsen van waterviolier te sparen bij het verondiepen, wordt meer zekerheid verkregen voor behoud en uitbreiding van deze soorten.
- Beide waterplanten zijn niet beschermd en een ontheffing is niet aan de orde.

5.6. Aanbevelingen

Het wordt aanbevolen om de situatie van de dassen jaarlijks te monitoren voor in ieder geval een periode van vijf jaar. Daarbij dienen in ieder geval het gebruik van de bestaande burchten en de aangelegde burchtheuvels beoordeeld te worden. Ook het opsporen van wissels en foerageersporen levert waardevolle informatie op. De hoofdvragen die de monitoring moet beantwoorden is of de dassenfamilie zich in Lampenbroek goed kan handhaven en of Lampenbroek-West in gebruik wordt genomen. Daarbij moet ook de foerageer-kwaliteit van het grasland in dit gebied worden beoordeeld. Wanneer ongunstige ontwikkelingen wordenesignaleerd, moet de oorzaak daarvan en mogelijke oplossingen worden bepaald. Dit dient vervolgens met de terreinbeheerder worden besproken. Hoe de monitoring na vijf jaar wordt voortgezet is afhankelijk van de vastgestelde situatie. Wanneer het met de dassen crescendo gaat kan de monitoring worden geëxtensiveerd tot in eerste instantie eens per twee jaar. Wanneer het niet helemaal naar wens verloopt of wanneer er nog onduidelijkheden zijn, is het goed om voorlopig jaarlijks de vinger aan de pols te blijven leggen.

Waar dassen 'luid en duidelijk' in een gebied aanwezig zijn, is de aanwezigheid van kleine marters moeilijk vast te stellen. Monitoring is daarom praktisch lastig en daar komt nog bij dat door hun dynamische voorkomen in het landschap de waarnemingen die gedaan worden altijd een momentopname zijn waar geen trend uit af te leiden is. Toch is het wel de moeite waard om twee of drie jaar na de herinrichting cameravallen te plaatsen bij of in de buurt van de marterkasten om te kijken of deze gebruikt worden en te zien dat de marters de nieuwe leefgebieden zijn gaan gebruiken.

BRONNEN

- **Aveco de Bondt (2023a)**. Verdrogingsaanpak Lampenbroek, Definitief Ontwerp, Natuurdoeltypekaart, tekeningnr. 222055_AdB_TEK_3001, 12-9-2023
- **Aveco de Bondt (2023b)**. Verdrogingsaanpak Lampenbroek, Definitief Ontwerp, Nieuwe situatie (Overzichtsblad), 222055_AdB_TEK_3004-03, 12-9-2023
- **BIJ12 (2017a)**. Kennisdocument Das, versie 1.0. Utrecht.
- **BIJ12 (2017b)**. Kennisdocument Kerkuil, versie 1.0. Utrecht.
- **Eekeren, N. van, L. Bommele, J. Jaap Bloem, T. Schouten en M. Rutgers (2008)**. Soil biological quality after 36 years of ley-arable cropping, permanent grassland and permanent arable cropping. *Applied soil ecology* 40 (2008) 432 – 446.
- **Eekeren, N. van, J Bokhorst, J. Deru en J. de Wit (2014)**. Regenwormen op het melkveebedrijf; Handreiking voor herkennen, benutten en managen. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- **Hullenaar, J-W (2022)** Herstel verdroogde natuur, beekherstel en klimaatadaptatie Lampenbroek. Definitief schetsontwerp (versie 7)'. Februari 2022. Ecohydrologisch Adviesbureau Bell Hullenaar i.o.v. waterschap Vallei en Veluwe.
- **Onrust J. en T. Piersma (2019)**. How dairy farmers manage the interactions between organic fertilizers and earthworm ecotypes and their predators. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 273 (2019) 80–85.
- **Provincie Gelderland (2021)**. Toelichting aanvraag ontheffing Wet natuurbescherming (Wnb) Hoofdstuk 3 soorten, update 22-06-2021. Arnhem.
- **Provincie Gelderland (2023)**. Besluit Verlenen ontheffing Wet natuurbescherming soortenbescherming Aanleg van een zonnepark Wenumse veld Apeldoorn. Zaaknummer 2021-009353, Arnhem, 4-4-2023.
- **Peereboom, J. (2023)** Advisering Lampenbroek; Advisering over de kleine marterachtigen. Anteagroup i.o.v. Ecologica B.V.
- **Thissen J. en F. van Bommel (2018)** Dassen en bemesten. Van Bommel FAUNAWERK i.o.v. BIJ12. Wageningen.
- **Vink, J. en J.J. Schröder (2022)**. Dassen en de beschikbaarheid van regenwormen. *De Levende Natuur*, 123-1, p 28-31.
- **Zwanenburg, J. (2022)**. Quickscan flora & fauna Lampenbroek. Ecologica i.o.v. waterschap Vallei en Veluwe. Maarheeze.



Bijlage 4 Milieukundig (water)bodemonderzoek





Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

project	(Water)bodemonderzoek verdrogingsaanpak Lampenbroek	datum	17 mei 2023
projectnummer	222108	referentie	222108_AdB_RAP_0001_v1.0
projectleider	Gert Jager		
opdrachtgever	Waterschap Vallei en Veluwe		
postadres	Postbus 4142 7320 AC APELDOORN		
auteur	Andrea Bosman MSc		
paraaf			
gecontroleerd	ir. Gert Jager		



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Vooronderzoek	2
2.1	Beschrijving van de onderzoekslocatie	2
2.2	Beschikbare onderzoeksgegevens	4
2.3	Gebiedsspecifiek bodembeleid en bodemkwaliteit	6
2.4	Bodemopbouw en geohydrologie	6
2.5	Conclusies vooronderzoek	7
3	Opzet onderzoek	8
4	Uitvoering onderzoek	11
4.1	Terreinverkenning	11
4.2	Veldwerkzaamheden	11
4.3	Wijzigingen ten opzichte van de onderzoeksstrategie	11
4.4	Veldresultaten	12
4.4.1	Lokale bodemopbouw	12
4.4.2	Zintuiglijke waarnemingen	14
4.5	Monstersselectie en analyses	19
5	Resultaten milieuhygiënisch bodemonderzoek	22
5.1	Toetsingskader	22
5.2	Resultaten grond dammen	22
5.3	Resultaten grond nieuwe beekloop en af te plaggen gebied (indicatief onderzoek arseen)	23
5.4	Resultaten waterbodem	24
6	Conclusies en aanbevelingen	25

Bijlagen

Bijlage 1	Overzichtskaart locatie dammen
Bijlage 2	Overzichtskaart locatie watergangen
Bijlage 3	Boorpuntenkaarten dammen
Bijlage 4	Boorpuntenkaart nieuwe beekloop en af te plaggen gebied
Bijlage 5	Boorpuntenkaarten waterbodemonderzoek
Bijlage 6	Profielbeschrijvingen
Bijlage 7	Analysecertificaten landbodemonderzoek
Bijlage 8	Analysecertificaten waterbodemonderzoek
Bijlage 9	Toelichting toetsingskaders
Bijlage 10	Toetsingsresultaten Wet bodembescherming landbodemonderzoek
Bijlage 11	Toetstabellen Besluit bodemkwaliteit landbodemonderzoek
Bijlage 12	Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit waterbodemonderzoek
Bijlage 13	Kwaliteitsborging



1 Inleiding

In opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe zijn door Aveco de Bondt diverse milieuhygiënische onderzoeken uitgevoerd ter plaatse van projectlocatie Verdrogingsaanpak Lampenbroek waar natuurherstel zal worden gerealiseerd. Het betreffen:

- Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van 51 duikerdammen die zullen worden aangepast of verwijderd.
- Indicatief bodemonderzoek naar de aanwezigheid van arseen in de grond ter plaatse van een deel van het projectgebied dat zal worden afgeplagd of waar een nieuwe beekloop zal worden gerealiseerd.
- Verkennend waterbodemonderzoek ter plaatse van 5 watergangen die zullen worden gedempt of verondiept.

Het doel van het verkennend waterbodemonderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van het slib en het vaststellen van de hergebruiksmogelijkheden van de baggerspecie conform het Besluit bodemkwaliteit. Tevens wordt de textuur van de onderliggende vaste waterbodem bepaald.

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het indicatief vaststellen van de hergebruiksmogelijkheden op basis van het Besluit bodemkwaliteit.

Het doel van het indicatief arseen onderzoek is vaststellen of er sprake is of de eventuele aanwezigheid van arseen een belemmering vormt voor de afvoer en/of hergebruik van vrijkomende grond.



2 Vooronderzoek

Voorafgaand aan het (water)bodemonderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd. Het vooronderzoek is uitgevoerd op basis van de Nederlandse Norm (NEN) 5717 (waterbodem, Nederlands Normalisatie-instituut, december 2017) en de NEN 5725 (landbodem, Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 2017).

Een overzicht van de geraadpleegde bronnen is weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen vooronderzoek.

Onderdeel	Bron
Digitale bronnen	
Bodeminformatie	Omgevingsrapportage provincie Gelderland
	Nota bodembeheer
	Bodemkwaliteitskaart
	Dinoloket
	Waterschap Vallei en Veluwe
	Atlas Leefomgeving
Kadastrale gegevens	Kadastralekaart.com
Actuele terreinsituatie	Google maps
	StreetSmart Cyclomedia
Historische gegevens	Topotijdreis.nl
Overige informatie	
(Aangeleverde) gegevens	Waterschap Vallei en Veluwe

De terreinverkenning is voorafgaand aan het veldwerk uitgevoerd. De resultaten van de terreinverkenning zijn verwerkt in paragraaf 4.1.

2.1 Beschrijving van de onderzoekslocatie

Een topografische kaart met de ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in figuur 2.1. De gegevens van de onderzoekslocatie en een beschrijving zijn weergegeven in tabel 2.2. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen de met locaties van de te onderzoeken dammen. In bijlage 2 is een overzichtskaart opgenomen met de locaties van de te onderzoeken watergangen. De locatie van de nieuwe beekloop en het af te pluggen gebied (indicatief onderzoek arseen) zijn weergegeven in bijlage 4.



Figuur 2.1: Topografische kaart met de ligging van de onderzoekslocaties.



Tabel 2.2: Locatiegegevens.

Adres	
Plaats	Klarenbeek en Voorst
Kadastraal	
Perceel	Gemeente Voorst, Sectie H, nummers 16, 72, 77, 78, 212, 213, 214, 217, 218, 219, 233, 247, 248, 644, 646, 723, 771 en 845 (allen gedeeltelijk)
	Gemeente Beekbergen, Sectie O, nummers 287, 289, 291, 472, 506, 585, 586, 621, 632, 747 en 908 (allen gedeeltelijk)
Locatie	
Oppervlak landbodem	Dammen: totaal circa 20 - 50 m ² per dam Af te plaggen gebied en nieuwe beekloop: niet relevant (indicatief onderzoek)
Type water	Lintvormige watergang
Breedte watergang	Tussen de 1,5 en 6 meter
Dikte waterkolom	Circa 1 meter
Slibdikte	Onbekend
Stroming	Weinig variabel
Sedimententatieproces	Weinig variabel
Beheerder	Waterschap Vallei en Veluwe
Huidig gebruik omgeving	Agrarisch (voornamelijk weiland)
Voormalig gebruik omgeving	De onderzoekslocatie maakte voor 1850 reeds deel uit van agrarisch gebied. De Loenense beek (toenmalige Molenbeek) was reeds aanwezig. De Verloren beek staat ook reeds op de topografische kaart uit 1850 aangeduid als Beekje. Op de topografische kaart uit 1865 is de Verloren beek aangeduid als Het Verloren Beekje. De loop van Het Verloren Beekje lag echter deels noordelijker dan de huidige watergang die wordt aangeduid als de Verloren beek. Uit die tijd stamt ook de eerste bebouwing in de omgeving van de huidige onderzoekslocatie. Op de topografische kaart uit 1976 is de loop van de Verloren beek gelijk aan de huidige loop. In de loop der jaren zijn er afwateringssloten bijgekomen. Verder hebben zich geen grootschalige veranderingen in het gebied voorgedaan.
Toekomstig gebruik omgeving	Gelijk aan huidige gebruik
Geplande werkzaamheden	Dempen en/of verondiepen A-watergangen, vervangen duikers, afplaggen en graven nieuwe beeklopen.
Bodembedreigende activiteiten, installaties en calamiteiten	Geen bekend in de nabijheid van de huidige onderzoekslocatie. De dammen zijn in het verleden aangelegd met grond van onbekende herkomst, mogelijk gebiedseigen grond.
Lozingen	Geen informatie bekend
Beschoeiing	Geen beschoeiing aanwezig
Asbest	Ter plaatse van de dammen is mogelijk asbesthoudend materiaal in de grond aanwezig. Ter plaatse van de watergangen is geen aanleiding om aan te nemen dat er mogelijk asbest aanwezig is.

2.2 Beschikbare onderzoeksgegevens

Op de onderzoekslocatie en in de omgeving zijn de hieronder beschreven landbodemonderzoeken uitgevoerd. Bij waterschap Vallei en Veluwe zijn geen eerder uitgevoerde waterbodemonderzoeken bekend. Tenzij anders vermeld betreft de onderstaande samenvatting uitsluitend een weergave van de conclusie uit de omgevingsrapportage. Er is geen inhoudelijke beoordeling uitgevoerd.

Locatie Polveenseweg Klarenbeek (AA020010519)

Deze locatie bevat een partijkeuring op een depot. Het is onduidelijk waar deze partijkeuring heeft plaatsgevonden. De locatiennaam is Polsveenseweg, maar de titel van het onderzoek suggereert dat de partijkeuring heeft plaatsgevonden ter plaatse van de Hazewinkel te Oldenzaal. Het rapport is niet beschikbaar voor inzage. Tevens is er in de omgevingsrapportage geen conclusie aanwezig.



[Locatie Polveenseweg Klarenbeek \(AA028501436\)](#)

Deze locatie betreft een onderzoek is uitgevoerd ter plaatse van kadastrale percelen Voorst, sectie H, nummers 215 en 217. Deze percelen zijn gelegen ten zuiden van de Verloren beek en bevinden zich niet ter plaatse van het huidige onderzoeksgebied. Het rapport is niet beschikbaar voor inzage. De conclusie in de omgevingsrapportage luidt 'voldoende onderzocht'

[Locatie Polveenseweg \(AA028500436\)](#)

Deze locatie bevat geen onderzoek, maar betreft een demping (niet gespecificeerd). Er is geen onderzoek ter plaatse van deze demping uitgevoerd. De demping bevindt zich buiten de huidige onderzoekslocatie.

[Locatie Boesveld, H; Clabanus 22A \(AA028500679\)](#)

Deze locatie betreft de percelen van Clabanus 22A te Klarenbeek. Ter plaatse van deze locatie zijn diverse brandstoftanks aanwezig (geweest). Deze locatie bevat geen bodemonderzoeken. Gezien de locatie van het woonhuis en de bedrijfsgebouwen zijn deze tanks zeer waarschijnlijk niet nabij de huidige onderzoekslocatie aanwezig (geweest).

[Locatie Boesveld \(AA028501645\)](#)

De exacte locatie van deze onderzoekslocatie is niet bekend, maar staat ingetekend ter plaatse van Clabanus 22A. In 1995 is een onderzoek uitgevoerd door De Klinker Milieu Advies. Het rapport is niet beschikbaar voor inzage. Tevens is er in de omgevingsrapportage geen conclusie aanwezig.

[Locatie Wilbrink, L; Clabanus 20 \(AA028500838\)](#)

Deze locatie betreft de percelen van Clabanus 20 te Klarenbeek. Ter plaatse van deze locatie zijn diverse brandstoftanks aanwezig (geweest). Deze locatie bevat geen bodemonderzoeken. Gezien de locatie van het woonhuis en de bedrijfsgebouwen zijn deze tanks zeer waarschijnlijk niet nabij de huidige onderzoekslocatie aanwezig (geweest).

[Locatie Voorsterweg Loenen \(AA020010320\)](#)

Deze locatie bevat een in situ partijkeuring. Het is onduidelijk waar deze partijkeuring heeft plaatsgevonden. De locatiennaam is Voorsterweg, maar de titel van het onderzoek suggereert dat de partijkeuring heeft plaatsgevonden ter plaatse van de Imkersplaats te Apeldoorn. Het rapport is niet beschikbaar voor inzage. Tevens is er in de omgevingsrapportage geen conclusie aanwezig.

[Locatie 405/030 \(AA028501436\)](#)

Ter plaatse van deze locatie is een bodemonderzoek uitgevoerd. De locatie grenst aan een van de locatie waar werkzaamheden gepland staan ten behoeve van project Verdrogingsaanpak Lampenbroek. Het type onderzoek is in de omgevingsrapportage niet bekend. Het betreft waarschijnlijk een verkennend bodemonderzoek. De status van het dossier is 'voldoende onderzocht'. Dit dossier geeft geen aanleiding om (sterke) verontreiniging ter plaatse van de huidige onderzoekslocatie te verwachten.

[Locatie Polveenseweg 23-25 \(AA028500682\)](#)

Ter plaatse van dit adres is een bovengrondse dieseltank aanwezig (geweest). Op de locatie is in 2019 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Het rapport is niet beschikbaar voor inzage. De beoordeling van het bevoegd gezag luidt 'potentieel verontreinigd'. Gezien de locatie van de te onderzoeken dam en de ligging van de bebouwing is het onwaarschijnlijk dat de dieseltank nabij de te onderzoeken dam aanwezig is geweest. Er wordt derhalve geen negatieve invloed verwacht op de bodemkwaliteit.

[Locatie Waterbodemonderzoek Beekbergsche/Klarenbeek \(AA020000810\)](#)

Dit dossier bevat een waterbodemonderzoek ter plaatse van de Beekbergsche Beek. De Beekbergsche beek valt buiten de huidige onderzoekslocaties en is derhalve niet relevant voor het huidige onderzoek.



2.3 Gebiedsspecifiek bodembeleid en bodemkwaliteit

De gegevens van het lokale bodembeleid en de lokale bodemkwaliteit zijn vastgelegd in de Nota bodembeheer en de bijbehorende bodemkwaliteitskaart van de gemeenten Apeldoorn, Brummen, Epe en Voorst. De waterbodem is uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. De gegevens zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3: Lokale bodemkwaliteit.

Nota bodembeheer en Bodemkwaliteitskaart	
Opsteller	Lieveense Milieu B.V.
Toepassingsgebied	Gemeenten Apeldoorn, Brummen, Epe en Voorst
Kenmerk en datum	SOB005100.RAP003 d.d. November 2021
Bodemkwaliteitszone	B12 Buitengebied Apeldoorn/B15 Buitengebied Voorst
Bodemfunctieklasse	Landbouw/natuur
Kwaliteit bovengrond (0,0 - 0,5 m-mv)	Landbouw/natuur
Kwaliteit ondergrond (0,5 - 1,0 m-mv)	Landbouw/natuur
Kwaliteit ondergrond (1,0 - 2,0 m-mv)	Landbouw/natuur

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4: Bodemopbouw en geohydrologie.

Regionale bodemopbouw		
Maaiveldhoogte aangrenzende percelen	Circa 7,8 tot 8,5 m +NAP	
Antropogene lagen	Geen bekend	
Samenstelling	0,0 – 0,5 m -mv (Formatie van Bortel, tweede zandige eenheid): Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind. 0,5 – 2,5 m -mv (Formatie van Bortel, eerste kleiige eenheid): Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, midden en fijn zand met weinig klei, veen en grof zand. 2,5 – 5,0 (Formatie van Bortel, derde zandige eenheid): Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind.	
Geohydrologie		
Freatisch grondwater	Stijghoogte	Circa 0,2 tot 1,0 m-mv
Waterhuishouding		
Oppervlaktewater	In het projectgebied zijn diverse watergangen aanwezig.	
Grondwaterbeschermings-gebied	Het projectgebied is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.	
Grondwateronttrekking	Voor zover bekend vindt ter plaatse van het projectgebied geen grondwateronttrekking plaats. Het projectgebied is wel deels gelegen in een intrekgebied op basis van de omgevingsverordening.	



2.5 Conclusies vooronderzoek

Op basis van het vooronderzoek wordt met betrekking tot het uit te voeren (water)bodemonderzoek het volgende geconcludeerd.

Landbodem

De grond ter plaatse van de dammen is door de mogelijke aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen verdacht op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. Tevens is de grond verdacht op de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal.

Waterbodem

Er is geen aanleiding om voor het waterbodemonderzoek af te wijken van een 'normale onderzoeksinspanning' conform de NEN 5720.

Verwacht wordt dat er sprake is van een homogene waterbodemkwaliteit aangezien er sprake is van een variabele stroming en sedimentatie. Voor de watergangen is de strategie 'lintvorming water, normale onderzoeksinspanning' van toepassing.

Op basis van de lengte van de watergangen is de onderzoekslocatie verdeeld in 14 vakken (zie tabel 3.4).



3 Opzet onderzoek

Verkenkend bodemonderzoek duikerdammen

Het verkennend bodemonderzoek ter plaatse van de 51 duikerdammen (D01 t/m D51) wordt uitgevoerd volgens een maatwerkstrategie die is afgeleid van de onderzoeksstrategie voor een verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming, niet lijnvormig (VED-HE-NL) uit de NEN 5740+A1 (april 2016). Per dam worden twee ondiepe boringen en één diepe boring geplaatst. Indien zintuigelijk verdachte bodemvreemde materialen worden aangetroffen, wordt per verdachte laag één monster geanalyseerd op het standaardpakket grond. Het grondwater wordt niet onderzocht.

De onderzoeksstrategie en de bijbehorende uit te voeren veldwerkzaamheden en (chemische) analyses zijn weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Veldwerkzaamheden en analyses bodemonderzoek dammen.

Dam	Strategie	Veldwerkzaamheden	Boornummers	(Chemische) analyses ¹⁾
51 stuks (D01 t/m D51) (oppervlakte per dam < 100 m ²)	Maatwerk	Per dam: 2 x boring tot 0,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv	Zie tabel 3.2	Per dam: 1 x STAP-g per bodemlaag waarin bodenvreemde bijmengingen aanwezig zijn

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Verklaring analyses:
STAP-g : standaard analysepakket voor grond (organische stof en lutum, 9 metalen, PAK, PCB en minerale olie).

Tabel 3.2: Systeem boornummering dammen.

Dam	Veldwerkzaamheden	Boornummers
D01	2 x boring tot 0,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv	D01-1, D01-2 D01-3
D02	2 x boring tot 0,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv	D02-1, D02-2 D02-3
Etc.	Etc.	Etc.
Etc.	Etc.	Etc.
D51	2 x boring tot 0,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv	D51-1, D51-2 D51-3



Indicatief onderzoek arseen in grond

Het indicatief bodemonderzoek naar de aanwezigheid van arseen ter plaatse van de nieuw te realiseren beeklopen en het af te pluggen gebied wordt uitgevoerd volgens een maatwerkstrategie. Ter plaatse van de nieuwe beekloop worden vier boringen gezet tot 2,0 m -mv. Ter plaatse van het af te pluggen gebied worden zes boringen gezet tot 1,0 m -mv. Per boring wordt bepaald in welke laag het hoogst gehalte arseen wordt verwacht. Dit zijn de lagen met de grootste mate van roestvorming of de aanwezigheid van ijzeroer. Deze lagen worden geanalyseerd op de aanwezigheid van arseen.

De onderzoeksstrategie en de bijbehorende uit te voeren veldwerkzaamheden en (chemische) analyses zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Veldwerkzaamheden en analyses indicatief onderzoek arseen in grond.

Dam	Strategie	Veldwerkzaamheden	Boornummers	(Chemische) analyses
Nieuwe beekloop	Maatwerk	4 x boring tot 2,0 m-mv	NB01 t/m NB04	4 x arseen + lutum + organische stof (verdachte laag, 1 analyse per boring)
Af te pluggen gebied	Maatwerk	6 x boring tot 1,0 m -mv	A01 t/m A06	6 x arseen + lutum + organische stof (verdachte laag, 1 analyse per boring)



Verkenkend waterbodemonderzoek

Het verkennend waterbodemonderzoek wordt uitgevoerd conform de NEN5720 (december 2017). Er is geen aanleiding om af te wijken van een 'normale onderzoeksinspanning' conform de NEN 5720.

Verwacht wordt dat de watergangen homogeen verontreinigd zijn gezien de geringe en weinig variabele stroming en sedimentatieproces. Voor de watergangen is de strategie 'lintvorming water, normale onderzoeksinspanning' van toepassing.

Op basis van de lengte van de watergangen en andere informatie uit bovenstaand vooronderzoek is de onderzoekslocatie verdeeld in 14 aantal vakken.

De sliblaag wordt bemonsterd per maximaal 1,0 meter. De mengmonsters worden in het veld samengesteld. Het slib wordt geanalyseerd op het C2-pakket en PFAS-pakket. Om inzicht te verkrijgen in de textuur van de vaste waterbodemonderzoek worden de steken doorgezet tot 0,2 m in de vaste waterbodemonderzoek. De vaste waterbodemonderzoek wordt niet bemonsterd en geanalyseerd.

De onderzoeksstrategie en de bijbehorende uit te voeren veldwerkzaamheden en (chemische) analyses zijn weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Veldwerkzaamheden en analyses waterbodemonderzoek.

Watergang	Lengte (m)	Strategie ¹⁾ (NEN5720)	Veldwerkzaamheden	(Chemische) analyses ²⁾	Boornummers
1	2.300	LN (5 vakken)	50 x boring tot 0,2 m -vaste waterbodemonderzoek	5 x C2-pakket + PFAS-pakket	Vak 1: 1.01 t/m 1.10 Vak 2: 1.11 t/m 1.20 Vak 3: 1.21 t/m 1.30 Vak 4: 1.31 t/m 1.40 Vak 5: 1.41 t/m 1.50
2	610	LN (2 vakken)	20 x boring tot 0,2 m -vaste waterbodemonderzoek	2 x C2-pakket + PFAS-pakket	Vak 1: 2.01 t/m 2.10 Vak 2: 2.11 t/m 2.20
3	190	LN (1 vakken)	10 x boring tot 0,2 m -vaste waterbodemonderzoek	1 x C2-pakket + PFAS-pakket	Vak 1: 3.01 t/m 3.10
4	1.180	LN (3 vakken)	30 x boring tot 0,2 m -vaste waterbodemonderzoek	3 x C2-pakket + PFAS-pakket	Vak 1: 4.01 t/m 4.10 Vak 2: 4.11 t/m 4.20 Vak 3: 4.21 t/m 4.30
5	1.180	LN (3 vakken)	30 x boring tot 0,2 m -vaste waterbodemonderzoek	3 x C2-pakket + PFAS-pakket	Vak 1: 5.01 t/m 5.10 Vak 2: 5.11 t/m 5.20 Vak 3: 5.21 t/m 5.30

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Verklaring strategie:
LN : Lintvormig, normale onderzoeksinspanning
- 2) Verklaring analyses:
C2-pakket : C2-pakket voor waterbodemonderzoek (organische stof en lutum, 11 metalen, PAK, PCB, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, OCB, minerale olie).
PFAS : advieslijst Bodem+ d.d. 12 juli 2019 (30 stoffen, exclusief GenX)

De opdrachten voor de analyses worden verstrekt aan een geaccrediteerd laboratorium. De analyse van de grond-, grondwater- en waterbodemonsters worden uitgevoerd conform AS3000.



4 Uitvoering onderzoek

De veldwerkzaamheden voor het milieuhygiënische onderzoek van de (water)bodem zijn verricht conform het procescertificaat van Aveco de Bondt op basis van de BRL SIKB 2000. Voor meer informatie met betrekking tot de kwaliteitsborging wordt verwezen naar bijlage 13.

4.1 Terreinverkenning

De terreinverkenning is voorafgaand aan het veldwerk uitgevoerd. Hierbij is gecontroleerd of de gegevens in hoofdstuk 2 van dit rapport overeenkwamen met de situatie in het veld. De resultaten van de terreinverkenning hebben geen aanleiding gegeven om de onderzoeksstrategie aan te passen. De betrokken veldmedewerkers zijn opgenomen in bijlage 13.

4.2 Veldwerkzaamheden

In bijlage 13 is een overzicht opgenomen van monsternemers die de veldwerkzaamheden hebben uitgevoerd. De boorpuntenkaarten van de dammen zijn opgenomen in bijlage 3. De boorpuntenkaart van het indicatief arseen onderzoek is opgenomen in bijlage 4. De boorpuntenkaarten van het waterbodemonderzoek zijn opgenomen in bijlage 5. Voor een overzicht van de genomen monsters wordt verwezen naar de profielbeschrijvingen in bijlage 6.

4.3 Wijzigingen ten opzichte van de onderzoeksstrategie

Dammen

In verband met de geringe mate van bodemvreemde bijmengingen zijn in afwijking van de vooraf opgestelde onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3) naast individuele analyses per boring of per dam ook mengmonsters geanalyseerd van clusters van nabijgelegen dammen. Om dezelfde reden is niet van alle dammen waar voornamelijk bijmengingen met baksteen aanwezig zijn de grond geanalyseerd. Er zijn enkel mengmonsters samengesteld van zintuiglijk vergelijkbare grondlagen. Dit betreffen zowel mengmonsters van grond uit één dam als mengmonsters van grond afkomstig uit verschillende nabijgelegen dammen.

Indicatief onderzoek arseen

In tegenstelling tot de vooraf opgestelde onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3) is niet van elke boring een individueel monster geanalyseerd. Er zijn enkele mengmonsters samengesteld van zintuiglijk vergelijkbare grondlagen. Tevens is ter plaatse van de nieuwe beekloop een mengmonster van de niet roesthoudende ondergrond geanalyseerd om inzicht te krijgen in de aanwezigheid van arseen in de ondergrond.

Waterbodemonderzoek

Ter plaatse van 10 van de 14 vakken is geen sliblaag aangetroffen. In tabel 4.1 is opgenomen welke vakken dit betreft.



4.4 Veldresultaten

4.4.1 Lokale bodemopbouw

De profielbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 6. Voor de lokale bodemopbouw wordt hiernaar verwezen. Op basis van de opgeboorde grond is een globaal bodemprofiel opgesteld.

Nieuwe beekloop

De bovengrond (tot circa 0,2 á 0,4 m -mv) bestaat uit zeer fijn, matig tot uiterst siltig, zwak tot matig humeus zand, al dan niet zwak grindhoudend. De ondergrond bestaat tot circa 1,4 m -mv uit zeer fijn, matig sterk siltig zand, als dan niet zwak grindig. De bodemopbouw in de diepere ondergrond is variabel. Er zijn zowel zand-, grind-, leem- als veenlagen aangetroffen.

Af te plaggen gebied

De bovengrond (0,0 – 0,4 m -mv) bestaat uit zeer fijn, matig tot uiterst siltig, zwak tot matig humeus zand, al dan niet zwak grindhoudend. De ondergrond (0,4 – 1,0 m -mv) bestaat uit zeer fijn zwak tot uiterst siltig, zwak tot matig grindig zand. De mate van roesthoudendheid varieert van 'sporen roest' tot 'matig roesthoudend'.

Dammen

De bovengrond (0,0 – 0,5 m -mv) bestaat voornamelijk uit zeer fijn, uiterst siltig, matig grindig en/of matig humeus zand. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zeer fijn matig siltig, zwak tot sterk grindig zand. Plaatselijk is in de ondergrond een veen- of een leemlaag aangetroffen. De mate van roesthoudendheid varieert van 'sporen roest' tot 'matig roesthoudend'.

Tijdens het uitvoeren van de grondboringen is het grondwater aangetroffen op een diepte van circa 0,5 tot 1,5 m-mv.



Waterbodem

In tabel 4.1 is het globale waterbodemprofiel per watergang weergegeven.

Tabel 4.1: Globaal waterbodemprofiel.

Watergang	Vak	Waterdiepte	Slibdikte	Type vaste waterbodem
Watergang 1	Vak 1	Circa 15 tot 40 cm	Geen slib aanwezig	Zwak siltig zand, gevolgd door matig grindig, zwak zandig leem
	Vak 2	Circa 30 tot 70 cm	Geen slib aanwezig	Zwak/matig siltig, zwak grindig, zwak humeus zand
	Vak 3	Circa 60 cm	Geen slib aanwezig	Matig siltig, zwak grindig, zwak humeus zand
	Vak 4	Circa 60 tot 90 cm	Geen slib aanwezig	Zwak siltig, zwak grindig zand
	Vak 5	Circa 60 tot 70 cm	Circa 10 tot 40 cm	Matig siltig, zwak grindig zand
Watergang 2	Vak 1	Circa 20 tot 30 cm	Geen slib aanwezig	Sterk grindig zand, gevolgd door uiterst zandig, zwakt tot sterk grindig leem.
	Vak 2	Circa 20 tot 30 cm	Geen slib aanwezig	Sterk grindig zand, gevolgd door uiterst zandig, zwakt tot sterk grindig leem
Watergang 3	Vak 1	Circa 50 tot 60 cm	Geen slib aanwezig	Zwak/matig grindig zand, gevolgd door zwak zandig, zwak grindig leem
Watergang 4	Vak 1	Circa 10 tot 20 cm	Geen slib aanwezig	Zwak/matig grindig, zwak siltig zand
	Vak 2	Circa 15 tot 30 cm	Geen slib aanwezig	Sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig zand
	Vak 3	Circa 30 tot 40 cm	Geen slib aanwezig	Matig siltig, zwak grindig, zwak humeus zand
Watergang 5	Vak 1	Circa 130 cm	Circa 5 tot 40 cm	Matig siltig, zwak grindig zand
	Vak 2	Circa 130 cm	Circa 5 tot 40 cm	Matig siltig, zwak humeus, zwak grindig zand
	Vak 3	Circa 130 cm	Circa 5 tot 30 cm	Matig siltig, zwak grindig zand



4.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

De bij de boringen vrijkomende grond en waterbodem is in het veld zintuiglijk beoordeeld. Hierbij zijn geen asbestverdacht verdachte materialen aangetroffen.

Dammen

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen is weergegeven in tabel 4.2. Dit zijn de meest relevante bijzonderheden:

- Ter plaatse van de meeste dammen zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Het betreffen met name bijmengingen met menggranulaat en baksteen (van 'sporen' tot 'matig').
- Boringen D05-2 en D05-3 zijn gestaakt op een laag menggranulaat op circa 0,4 m -mv.
- In de boorprofielen van boringen D12-3, D13-3, D14-3, D15-3, D18-2 en D18-3 is een laag menggranulaat aanwezig op een diepte variërend van 0,0 tot maximaal 0,8 m -mv.
- In de boorprofielen van boringen D22-2 en D26-1 zijn resten beton aangetroffen in de bovengrond.
- In het boorprofiel van boring D38-3 zijn sporen asfalt, brokken baksteen en brokken beton aangetroffen in de bovengrond.
- In een aantal boringen is in de ondergrond slib aangetroffen.

Tabel 4.2: Overzicht zintuiglijke waarnemingen dammen.

Dam	Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Bodemvreemde bijmengingen
Dam 4	D04-1	2,00	0,00 - 0,50	Zand	Zwak menggranulaathoudend
	D04-2	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Zwak menggranulaathoudend
	D04-3	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Zwak menggranulaathoudend
Dam 5	D05-1	2,00	0,00 - 0,50	Zand	Zwak menggranulaat houdend
	D05-2	0,41	0,00 - 0,40	Zand	Matig menggranulaat houdend
			0,40 - 0,41	-	Gestaakt op menggranulaat
	D05-3	0,41	0,00 - 0,40	Zand	Matig menggranulaathoudend
			0,40 - 0,41		Gestaakt op menggranulaat
Dam 6	D06-1	2,00	1,00 - 1,50	Zand	Zwak slibhoudend
Dam 9	D09-1	0,50	0,00 - 0,35	Zand	Sporen baksteen
	D09-3	2,00	0,00 - 0,30	Zand	Brokken baksteen
Dam 10	D10-3	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Brokken baksteen
			1,50 - 2,00	Zand	Zwak slibhoudend
Dam 11	D11-3	2,00	0,00 - 0,30	Zand	Brokken baksteen
Dam 12	D12-1	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Brokken baksteen
	D12-2	0,50	0,00 - 0,30	Zand	Sporen baksteen
	D12-3	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen
			0,20 - 0,50	-	Menggranulaat (boring naast betonpad)
			1,00 - 2,00	Zand	Sporen slib
Dam 13	D13-1	0,50	0,00 - 0,30	Zand	Sporen baksteen
	D13-2	0,50	0,00 - 0,35	Zand	Sporen baksteen
	D13-3	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen
			0,20 - 0,80	-	Menggranulaat (boring naast betonpad)
			0,80 - 1,30	Zand	Sporen slib,
Dam 14	D14-3	2,00	0,20 - 0,60	-	Menggranulaat
			1,00 - 1,30	Zand	Sporen baksteen, zwak slibhoudend



Dam	Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Bodemvreemde bijmengingen
Dam 15	D15-2	0,50	0,00 - 0,45	Zand	Zwak baksteenhoudend
	D15-3	2,00	0,00 - 0,60	-	Menggranulaat
Dam 16	D16-1	0,50	0,00 - 0,30	Zand	Sporen baksteen
Dam 17	D17-1	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Zwak baksteenhoudend, resten glas
	D17-2	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Matig baksteenhoudend
	D17-3	2,00	0,00 - 0,25	Zand	Brokken baksteen
			1,80 - 2,00	Zand	Matig slibhoudend
Dam 18	D18-2	0,60	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen
			0,20 - 0,50	-	Menggranulaat (boring naast betonpad)
	D18-3	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen,
			0,20 - 0,40	-	Menggranulaat (boring naast betonpad)
			1,60 - 2,00	Zand	Matig slibhoudend
Dam 19	D19-1	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen
	D19-2	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen
	D19-3	2,00	0,00 - 0,50	Zand	Matig baksteenhoudend
			1,40 - 1,70	Zand	Sporen slib
Dam 20	D20-2	0,50	0,00 - 0,30	Zand	Brokken baksteen
	D20-3	2,00	0,00 - 0,25	Zand	Brokken baksteen
Dam 21	D21-1	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Zwak baksteenhoudend
	D21-3	2,00	0,00 - 0,25	Zand	Brokken baksteen
Dam 22	D22-2	0,50	0,00 - 0,30	Zand	Resten beton
Dam 23	D23-3	2,00	0,70 - 1,00	Zand	Sporen slib, resten hout
			1,00 - 1,50	Zand	Resten hout
Dam 24	D24-2	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Sporen baksteen
	D24-3	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Sporen baksteen
			0,20 - 0,60	Zand	Zwak baksteenhoudend
			1,00 - 1,90	Zand	Sporen baksteen
Dam 25	D25-3	2,00	0,70 - 0,75	Zand	Zwak slibhoudend
Dam 26	D26-1	0,50	0,00 - 0,40	Zand	Resten beton
Dam 27	D27-1	0,50	0,00 - 0,30	Zand	Brokken baksteen
	D27-2	0,50	0,00 - 0,35	Zand	Resten baksteen
	D27-3	2,00	0,40 - 0,65	Zand	Volledig baksteen
Dam 28	D28-1	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Sporen baksteen
	D28-2	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Resten plastic
	D28-3	2,00	0,00 - 0,25	Zand	Brokken baksteen
			1,30 - 1,80	Zand	Sporen slib
Dam 30	D30-3	2,00	0,60 - 0,80	Zand	Resten baksteen
Dam 37	D37-3	2,00	1,00 - 1,50	Zand	Sporen hout
			1,50 - 2,00	Zand	Sporen hout
Dam 38	D38-1	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Sporen asfalt
	D38-3	2,00	0,00 - 0,40	Zand	Sporen asfalt, brokken baksteen, brokken beton
Dam 39	D39-2	0,50	0,00 - 0,25	Zand	Zwak baksteenhoudend



Dam	Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Bodemvreemde bijmengingen
Dam 41	D41-3	2,00	0,50 - 0,70	Zand	Zwak slibhoudend
Dam 42	D42-3	2,00	0,80 - 1,60	Zand	Resten hout
Dam 43	D43-3	2,00	0,70 - 1,00	Zand	Sporen slib
			1,00 - 1,40	Zand	Sporen slib
Dam 45	D45-3	2,00	0,00 - 0,30	Zand	Brokken baksteen
Dam 46	D46-3	2,00	0,00 - 0,25	Zand	Matig kolengruishoudend
Dam 47	D47-1	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Sporen baksteen
	D47-2	2,00	0,00 - 0,80	Zand	Sporen baksteen
			0,80 - 1,20	Zand	Matig baksteenhoudend
	D47-3	0,60	0,00 - 0,50	Zand	Sporen baksteen
			0,50 - 0,60	Zand	Matig baksteenhoudend, gestaakt
Dam 49	D49-1	0,50	0,00 - 0,20	Zand	Resten baksteen
			0,20 - 0,50	Zand	Menggranulaat
	D49-2	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Menggranulaat
	D49-3	2,00	0,00 - 0,15	Zand	Resten baksteen
			0,15 - 0,65	Zand	Menggranulaat
			0,65 - 2,00	Zand	Resten baksteen, Menggranulaat
Dam 50	D50-3	2,00	1,20 - 1,70	Zand	Sporen baksteen
Dam 51	D51-3	2,00	0,00 - 0,50	Zand	Sporen baksteen



Nieuwe beekloop en af te plaggen gebied (indicatief arseenonderzoek)

In het boorprofiel van de boringen gezet ter plaatse van de nieuwe beekloop (boringen NB01 t/m NB04) en het af te plaggen gebied (boringen A01 t/m A06) zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. De aanwezigheid van arseen is gerelateerd aan de aanwezigheid van roestvorming en/of de aanwezigheid van ijzeroer. Derhalve zijn in tabel 4.3 de aanwezigheid van roestvorming en/of ijzeroer vermeld.

Tabel 4.3: Overzicht aanwezigheid van roestvorming en/of ijzeroer ter plaatse van de nieuwe beekloop en het af te plaggen gebied.

Onderzoekslocatie	Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarnemingen
Nieuwe Beekloop (boringen NB01 t/m NB04)	NB01	2,00	0,25 - 0,90	Zand	Matig roesthoudend
	NB02	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Sporen roest
			0,20 - 0,70	Zand	Sporen roest
	NB03	2,00	0,00 - 0,20	Zand	Sporen roest
			0,20 - 0,60	Zand	Zwak roesthoudend
	NB04	2,00	0,00 - 0,40	Zand	Sporen roest
			0,40 - 0,75	Zand	Sporen roest
Af te plaggen gebied (Boringen A01 t/m A06)	A01	1,00	0,40 – 0,80	Zand	Matig roesthoudend
	A02	1,00	0,00 – 0,40	Zand	Zwak roesthoudend
			0,40 – 0,70	Zand	Zwak roesthoudend
	A03	1,00	0,00 – 0,40	Zand	Zwak roesthoudend
			0,40 – 0,70	Zand	Zwak roesthoudend
	A04	1,00	0,00 – 0,20	Zand	Sporen roest
			0,20 – 0,60	Zand	Zwak roesthoudend
	A05	1,00	0,00 – 0,30	Zand	Zwak roesthoudend
			0,30 – 1,00	Zand	Zwak roesthoudend
	A06	1,00	0,00 – 0,50	Zand	Zwak roesthoudend
			0,50 – 1,00	Zand	Zwak roesthoudend



Watergangen

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen is weergegeven in tabel 4.4. Ter plaatse van diverse vakken van het waterbodemonderzoek zijn sporen slib aangetroffen in de vaste waterbodem. Er zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen.

Tabel 4.4: Overzicht zintuiglijke waarnemingen waterbodemonderzoek.

Watergang	Vak	Steek	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Zintuiglijke waarnemingen
Watergang 1	2	1.13	0,70	0,50 - 0,70	Zand	Sporen slib
		1.14	0,60	0,40 - 0,60	Zand	Sporen slib
		1.15	0,60	0,40 - 0,60	Zand	Sporen slib
		1.16	0,50	0,30 - 0,50	Zand	Sporen slib
		1.17	0,55	0,35 - 0,55	Zand	Sporen slib
		1.18	0,70	0,50 - 0,70	Zand	Sporen slib
		1.19	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.20	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
	3	1.21	0,90	0,70 - 0,90	Zand	Sporen slib
		1.22	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.23	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.24	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.25	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.26	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.29	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Zwak slibhoudend
		1.30	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
	4	1.31	0,90	0,70 - 0,90	Zand	Sporen slib
		1.32	0,90	0,70 - 0,90	Zand	Sporen slib
		1.33	0,90	0,70 - 0,90	Zand	Sporen slib
		1.34	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.35	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.36	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.37	1,10	0,90 - 1,10	Zand	Sporen slib
		1.38	0,80	0,60 - 0,80	Zand	Sporen slib
		1.39	0,90	0,70 - 0,90	Zand	Sporen slib
Watergang 4	1	4.02	0,30	0,10 - 0,30	Zand	Sporen slib
		4.03	0,30	0,10 - 0,30	Zand	Sporen slib
		4.06	0,35	0,15 - 0,35	Zand	Sporen slib
		4.07	0,40	0,20 - 0,40	Zand	Sporen slib
		4.08	0,35	0,15 - 0,35	Zand	Sporen slib
		4.09	0,35	0,15 - 0,35	Zand	Sporen slib
		4.23	0,55	0,35 - 0,55	Zand	Sporen slib
	3	4.29	0,50	0,30 - 0,50	Zand	Sporen slib
		4.30	0,50	0,30 - 0,50	Zand	Sporen slib
Watergang 5	2	5.17	1,55	1,35 - 1,55	Zand	Sporen slib



4.5 Monsterselectie en analyses

Alle monsters zijn voor de analyse overgedragen aan het laboratorium van SGS Environmental Analytics B.V. te Rotterdam-Hoogvliet. Het laboratorium is geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 en erkend voor 'Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek' (AS3000).

Dammen

De grondmonsters zijn volgens tabel 4.5 geanalyseerd.

Tabel 4.5: Monstersamenstelling en uitgevoerde analyses t.p.v. de dammen.

Dam	Analyse-monster	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Zintuiglijke waarneming	Analysepakket ¹⁾
Dam 4	D04.1	0,00 - 0,50	D04-1 (0,00 - 0,50) D04-2 (0,00 - 0,50) D04-3 (0,00 - 0,50)	Zwak menggranulaat houdend	STAP-g
Dam 5	D05.1	0,00 - 0,40	D05-2 (0,00 - 0,40) D05-3 (0,00 - 0,40)	Matig menggranulaat houdend	STAP-g
Dam 6	D06.1	1,00 - 1,50	D06-1 (1,00 - 1,50)	Zwak slibhoudend	STAP-g
Dammen 9 en 10	D09-D10.1	0,00 - 0,35	D09-1 (0,00 - 0,35) D09-3 (0,00 - 0,30) D10-3 (0,00 - 0,20)	Sporen baksteen, brokken baksteen	STAP-g
Dammen 10, 12 en 13	D10-D12-D13.1	0,80 - 2,00	D10-3 (1,50 - 2,00) D12-3 (1,00 - 1,50) D13-3 (0,80 - 1,30)	Sporen slib, zwak slibhoudend	STAP-g
Dam 12	D12.1	0,00 - 0,30	D12-1 (0,00 - 0,20) D12-2 (0,00 - 0,30) D12-3 (0,00 - 0,20)	Sporen baksteen	STAP-g
Dam 13	D13.1	0,00 - 0,35	D13-1 (0,00 - 0,30) D13-2 (0,00 - 0,35) D13-3 (0,00 - 0,20)	Sporen baksteen	STAP-g
Dam 14	D14.1	1,00 - 1,30	D14-3 (1,00 - 1,30)	Sporen baksteen, zwak slibhoudend	STAP-g
Dammen 15 en 16	D15-D16.1	0,00 - 0,35	D15-1 (0,00 - 0,35) D16-1 (0,00 - 0,30)	Sporen baksteen	STAP-g
Dammen 17,18 en 19	D17-D18-D19.1	1,40 - 2,00	D17-3 (1,80 - 2,00) D18-3 (1,60 - 2,00) D19-3 (1,40 - 1,70)	Matig slibhoudend, sporen slib	STAP-g
Dam 17	D17.1	0,00 - 0,25	D17-1 (0,00 - 0,20) D17-2 (0,00 - 0,20) D17-3 (0,00 - 0,25)	Zwak baksteenhoudend, resten glas, brokken baksteen, matig baksteenhoudend	STAP-g
Dam 19	D19.1	0,00 - 0,50	D19-1 (0,00 - 0,20) D19-2 (0,00 - 0,20) D19-3 (0,00 - 0,50)	Matig baksteenhoudend, sporen baksteen	STAP-g
Dammen 20 en 21	D20-D21.1	0,00 - 0,30	D20-2 (0,00 - 0,30) D20-3 (0,00 - 0,25) D21-1 (0,00 - 0,20) D21-3 (0,00 - 0,25)	Brokken baksteen, zwak baksteenhoudend	STAP-g
Dam 24	D24-3.4	1,00 - 1,50	D24-3 (1,00 - 1,50)	Sporen baksteen	STAP-g
Dammen 24 en 26	D24-D26.1	0,00 - 0,50	D24-2 (0,00 - 0,50) D24-3 (0,00 - 0,20) D26-1 (0,00 - 0,40)	Sporen baksteen, resten beton	STAP-g



Dam	Analyse-monster	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Zintuiglijke waarneming	Analysepakket ¹⁾
Dam 27	D27.1	0,00 - 0,65	D27-1 (0,00 - 0,30) D27-2 (0,00 - 0,35) D27-3 (0,40 - 0,65)	Brokken baksteen, volledig baksteen, resten baksteen	STAP-g
Dam 28	D28-3.5	1,30 - 1,80	D28-3 (1,30 - 1,80)	Sporen slib	STAP-g
Dam 28	D28.1	0,00 - 0,50	D28-1 (0,00 - 0,50) D28-2 (0,00 - 0,50) D28-3 (0,00 - 0,25)	Sporen baksteen, resten plastic, brokken baksteen	STAP-g
Dam 30	D30.1	0,60 - 0,80	D30-3 (0,60 - 0,80)	Resten baksteen	STAP-g
Dam 38 en 39	D38-D39.1	0,00 - 0,50	D38-1 (0,00 - 0,50) D38-3 (0,00 - 0,40) D39-2 (0,00 - 0,25)	Sporen asfalt, brokken baksteen, brokken beton, zwak baksteenhoudend	STAP-g
Dam 43	D43.1	0,70 - 1,40	D43-3 (0,70 - 1,00) D43-3 (1,00 - 1,40)	Sporen slib	STAP-g
Dam 46	D46.1	0,00 - 0,25	D46-3 (0,00 - 0,25)	Matig kolengruishoudend	STAP-g
Dam 47	D47.1	0,00 - 0,50	D47-1 (0,00 - 0,50) D47-2 (0,00 - 0,50) D47-3 (0,00 - 0,50)	Sporen baksteen	STAP-g
Dam 47	D47.2	0,50 - 1,20	D47-2 (0,80 - 1,20) D47-3 (0,50 - 0,60)	Matig baksteenhoudende	STAP-g
Dam 49	D49.1	0,65 - 2,00	D49-3 (0,65 - 1,15) D49-3 (1,15 - 1,65) D49-3 (1,65 - 2,00)	Resten baksteen	STAP-g

Opmerkingen bij de tabel:

1) Verklaring analyses:

STAP-g

: standaard analysepakket voor grond (organische stoffen lutum, 9 metalen, PAK, PCB en minerale olie).

Nieuwe beekloop en af te plaggen gebied (indicatief arseen onderzoek)

De grondmonsters zijn volgens tabel 4.6 geanalyseerd.

Tabel 4.6: Monstersamenstelling en uitgevoerde analyses t.p.v. de nieuwe beekloop en het af te plaggen gebied.

Onderzoeks-locatie	Analyse-monster	Traject (m -mv)	Deelmonsters	Mate van roestvorming	Analysepakket
Nieuwe Beekloop (boringen NB01 t/m NB04)	NB01-2	0,25 - 0,75	NB01 (0,25 - 0,75)	Matig roesthoudend	Arseen + lutum + organische stof
	NB02-2	0,20 - 0,70	NB02 (0,20 - 0,70)	Sporen roest	Arseen + lutum + organische stof
	NB03+NB04.1	0,75 - 2,00	NB03 (1,50 - 2,00) NB04 (0,75 - 1,25)	Geen	Arseen + lutum + organische stof
Af te plaggen gebied (Boringen A01 t/m A06)	A01-2	0,40 - 0,80	A01 (0,40 - 0,80)	Matig roesthoudend	Arseen + lutum + organische stof
	A02-A03-1	0,00 - 0,40	A02 (0,00 - 0,40) A03 (0,00 - 0,40)	Zwak roesthoudend	Arseen + lutum + organische stof
	A04-A06-1	0,00 - 0,50	A04 (0,00 - 0,20) A06 (0,00 - 0,50)	Sporen roest, Zwak roesthoudend	Arseen + lutum + organische stof
	A05-1	0,00 - 0,30	A05 (0,00 - 0,30)	Zwak roesthoudend	Arseen + lutum + organische stof



Waterbodem

De waterbodemmonsters zijn volgens tabel 4.7 geanalyseerd. Dit betreffen de onderzoeksvakken waar slib is aangetroffen. Van de onderzoeksvakken waar geen sliblaag is aangetroffen zijn geen analyses ingezet.

Tabel 4.7: Overzicht uitgevoerde waterbodemanalyses.

Watergang	Vak	Monster-code	Traject (m -ws)	Deelmonsters		Type	Analysepakket ¹⁾
1	5	WB1-5	0,60 – 1,10	1.41 (0,60 – 0,90) 1.42 (0,60 – 0,80) 1.43 (0,60 – 0,75) 1.44 (0,70 – 0,90) 1.45 (0,60 – 0,70)	1.46 (0,70 – 0,80) 1.47 (0,70 – 1,10) 1.48 (0,70 – 0,85) 1.49 (0,70 – 0,85) 1.50 (0,70 – 0,90)	Slib	C2-pakket
		WB1-5 PFAS	0,60 – 1,10	1.41 (0,60 – 0,90) 1.42 (0,60 – 0,80) 1.43 (0,60 – 0,75) 1.44 (0,70 – 0,90) 1.45 (0,60 – 0,70)	1.46 (0,70 – 0,80) 1.47 (0,70 – 1,10) 1.48 (0,70 – 0,85) 1.49 (0,70 – 0,85) 1.50 (0,70 – 0,90)	Slib	PFAS
5	1	WB5-1	1,30 – 1,70	5.01 (1,30 – 1,45) 5.02 (1,30 – 1,40) 5.03 (1,30 – 1,40) 5.04 (1,30 – 1,70) 5.05 (1,30 – 1,50)	5.06 (1,30 – 1,55) 5.07 (1,30 – 1,50) 5.08 (1,30 – 1,50) 5.09 (1,30 – 1,45) 5.10 (1,30 – 1,35)	Slib	C2-pakket
		WB5-1 PFAS	1,30 – 1,70	5.01 (1,30 – 1,45) 5.02 (1,30 – 1,40) 5.03 (1,30 – 1,40) 5.04 (1,30 – 1,70) 5.05 (1,30 – 1,50)	5.06 (1,30 – 1,55) 5.07 (1,30 – 1,50) 5.08 (1,30 – 1,50) 5.09 (1,30 – 1,45) 5.10 (1,30 – 1,35)	Slib	PFAS
	2	WB5-2	1,30 – 1,60	5.11 (1,30 – 1,55) 5.12 (1,30 – 1,60) 5.13 (1,30 – 1,60) 5.14 (1,30 – 1,60) 5.15 (1,30 – 1,50)	5.16 (1,30 – 1,60) 5.17 (1,30 – 1,35) 5.18 (1,30 – 1,50) 5.19 (1,30 – 1,50) 5.20 (1,30 – 1,60)	Slib	C2-pakket
		WB5-2 PFAS	1,30 – 1,60	5.11 (1,30 – 1,55) 5.12 (1,30 – 1,60) 5.13 (1,30 – 1,60) 5.14 (1,30 – 1,60) 5.15 (1,30 – 1,50)	5.16 (1,30 – 1,60) 5.17 (1,30 – 1,35) 5.18 (1,30 – 1,50) 5.19 (1,30 – 1,50) 5.20 (1,30 – 1,60)	Slib	PFAS
	3	WB5-3	1,30 – 1,60	5.21 (1,30 – 1,50) 5.22 (1,30 – 1,60) 5.23 (1,30 – 1,60) 5.24 (1,30 – 1,50) 5.25 (1,30 – 1,60)	5.26 (1,30 – 1,50) 5.27 (1,30 – 1,35) 5.28 (1,30 – 1,45) 5.29 (1,30 – 1,35) 5.30 (1,30 – 1,35)	Slib	C2-pakket
		WB5-3 PFAS	1,30 – 1,60	5.21 (1,30 – 1,50) 5.22 (1,30 – 1,60) 5.23 (1,30 – 1,60) 5.24 (1,30 – 1,50) 5.25 (1,30 – 1,60)	5.26 (1,30 – 1,50) 5.27 (1,30 – 1,35) 5.28 (1,30 – 1,45) 5.29 (1,30 – 1,35) 5.30 (1,30 – 1,35)	Slib	PFAS

Opmerkingen bij de tabel:

1) Verklaring analyses:

C2-pakket

: C2-pakket voor waterbodem (organische stof en lutum, 11 metalen, PAK, PCB, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, OCB, minerale olie).

PFAS

: advieslijst Bodem+ d.d. 12 juli 2019 (30 stoffen, exclusief GenX)



5 Resultaten milieuhygiënisch bodemonderzoek

5.1 Toetsingskader

De analyseresultaten in dit rapport zijn getoetst aan de normen in de Wet bodembescherming en het Besluit bodemkwaliteit. De resultaten van PFAS-analyses zijn getoetst aan het handelingskader PFAS. Een nadere toelichting op het toetsingskader is weergegeven in bijlage 9.

5.2 Resultaten grond dammen

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 7. De toetsingstabellen voor de Wet bodembescherming zijn weergegeven in bijlage 10. De toetsingstabellen voor het Besluit bodemkwaliteit zijn weergegeven in bijlage 11. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Overschrijdingstabel grond t.p.v dammen.

Dam	Analyse-monster	Traject (m -mv)	Zintuiglijke waarnemingen	Licht verhoogd (index)	Matig verhoogd (index)	Sterk verhoogd (index)	BBK monster-conclusie (indicatief)
Dam 4	D04.1	0,00 - 0,50	Zwak menggranulaat houdend	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 5	D05.1	0,00 - 0,40	Matig menggranulaat houdend	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 6	D06.1	1,00 - 1,50	Zwak slibhoudend	Zink (0,06) Cadmiuim (0,02)	-	-	Altijd toepasbaar
Dammen 9 en 10	D09-D10.1	0,00 - 0,35	Sporen baksteen, brokken baksteen	Zink (0,01)	-	-	Altijd toepasbaar
Dammen 10, 12 en 13	D10-D12-D13.1	0,80 - 2,00	Sporen slib, zwak slibhoudend	PCB (som 7) (0,01) Nikkel (0,1)	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 12	D12.1	0,00 - 0,30	Sporen baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 13	D13.1	0,00 - 0,35	Sporen baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 14	D14.1	1,00 - 1,30	Sporen baksteen, zwak slibhoudend	PCB (som 7) (-)	-	-	Altijd toepasbaar
Dammen 15 en 16	D15-D16.1	0,00 - 0,35	Sporen baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dammen 17,18 en 19	D17-D18-D19.1	1,40 - 2,00	Matig slibhoudend, sporen slib	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 17	D17.1	0,00 - 0,25	Zwak baksteenhoudend, resten glas, brokken baksteen, matig baksteenhoudend	PCB (som 7) (-) Lood (0,03) Som-PAK (0,03)	-	-	Klasse wonen
Dam 19	D19.1	0,00 - 0,50	Matig baksteenhoudend, sporen baksteen	Som-PAK (-)	-	-	Altijd toepasbaar
Dammen 20 en 21	D20-D21.1	0,00 - 0,30	Brokken baksteen, zwak baksteenhoudend	Som-PAK (-)	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 24	D24-3.4	1,00 - 1,50	Sporen baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dammen 24 en 26	D24-D26.1	0,00 - 0,50	Sporen baksteen, resten beton	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 27	D27.1	0,00 - 0,65	Brokken baksteen, volledig baksteen, resten baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar



Dam	Analyse-monster	Traject (m -mv)	Zintuiglijke waarnemingen	Licht verhoogd (index)	Matig verhoogd (index)	Sterk verhoogd (index)	BBK monster-conclusie (indicatief)
Dam 28	D28-3.5	1,30 - 1,80	Sporen slib	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 28	D28.1	0,00 - 0,50	Sporen baksteen, resten plastic, brokken baksteen	PCB (som 7) (0,02) Som-PAK (0,05)	-	-	Klasse wonen
Dam 30	D30.1	0,60 - 0,80	Resten baksteen	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 38 en 39	D38-D39.1	0,00 - 0,50	Sporen asfalt, brokken baksteen, brokken beton, zwak baksteenhoudend	PCB (som 7) (0,01) Minerale olie (0,04) Som-PAK (0,3)	-	-	Klasse industrie
Dam 43	D43.1	0,70 - 1,40	Sporen slib	-	-	-	Altijd toepasbaar
Dam 46	D46.1	0,00 - 0,25	Matig kolengruishoudend	Kobalt (0,01) Nikkel (0,08) Koper (0,15) Molybdeen (0,01) Som-PAK (0,01)	-	-	Klasse industrie
Dam 47	D47.1	0,00 - 0,50	Sporen baksteen	Som-PAK (0,08)	-	-	Klasse wonen
Dam 47	D47.2	0,50 - 1,20	Matig baksteenhoudend	Kwik (-) Som-PAK (0,14)	-	-	Klasse wonen
Dam 49	D49.1	0,65 - 2,00	Resten baksteen	Som-PAK (0,02)	-	-	Altijd toepasbaar

In de grond ter plaatse van dammen 4, 5, 15, 16, 18, 24, 26, 27, 28 en 43 zijn geen verhoogde gehalten ten opzichte van de achtergrondwaarde aangetoond.

Ter plaatse van dammen 6, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 28, 38, 39, 46, 47 en 49 zijn licht verhoogde gehalten zware metalen, PAK, PCB en/of minerale olie ten opzichte van de achtergrondwaarde aangetoond. Deze lichte overschrijdingen bevinden zich voornamelijk in de bovengrond van de dammen, plaatselijk in de ondergrond. De aangetoonde gehalten geven geen aanleiding tot het uitvoeren van nader onderzoek.

5.3 Resultaten grond nieuwe beekloop en af te plaggen gebied (indicatief onderzoek arseen)

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 7. De toetsingstabellen voor de Wet bodembescherming zijn weergegeven in bijlage 10. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in tabel 5.2

Tabel 5.2: Overschrijdingstabel grond t.p.v. de nieuwe beekloop en het af te plaggen gebied..

Onderzoekslocatie	Analyse-monster	Traject (m -mv)	Mate van roestvorming	Licht verhoogd (index)	Matig verhoogd (index)	Sterk verhoogd (index)	BBK monster-conclusie (indicatief)
Nieuwe Beekloop (boringen NB01 t/m NB04)	NB01-2	0,25 - 0,75	Matig roesthoudend	-	-	-	Altijd toepasbaar
	NB02-2	0,20 - 0,70	Sporen roest	-	-	-	Altijd toepasbaar
	NB03+NB04.1	0,75 - 2,00	Geen	-	-	-	Altijd toepasbaar
Af te plaggen gebied (Boringen A01 t/m A06)	A01-2	0,40 - 0,80	Matig roesthoudend	-	-	-	Altijd toepasbaar
	A02-A03-1	0,00 - 0,40	Zwak roesthoudend	-	-	-	Altijd toepasbaar
	A04-A06-1	0,00 - 0,50	Sporen roest, Zwak roesthoudend	-	-	-	Altijd toepasbaar
	A05-1	0,00 - 0,30	Zwak roesthoudend	-	-	-	Altijd toepasbaar

In geen van de (meng)monsters is een verhoogd gehalte arseen aangetoond. Met betrekking tot arseen zijn er geen beperkingen voor hergebruik van de vrijkomende grond.



5.4 Resultaten waterbodem

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 8. De toetsingstabellen voor het Besluit bodemkwaliteit zijn weergegeven in bijlage 12. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in tabel 5.3 en tabel 5.4.

Tabel 5.3: Toetsingstabel waterbodem op basis van het Besluit bodemkwaliteit.

Watergang	Vak	Monstercode	Toepassen op landbodem (T1)	Toepassen in oppervlaktewater (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
1	5	WB1-5	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
5	1	WB5-1	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
	2	WB5-2	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar
	3	WB5-3	Klasse industrie	Klasse B	Verspreidbaar

Tabel 5.4: Toetsingstabel waterbodem op basis van het handelingskader PFAS.

Water-gang	Vak	Monster-code	Toepassen op landbodem boven grondwaterniveau (4.1)	Toepassen in ander oppervlaktewater (uitgezonderd diepe plas) (4.8.2)	Verspreiden op aangrenzend perceel (4.2)
1	5	WB1-5-PFAS	Landbouw/natuur	Toepasbaar in Rijkswater en andere wateren	Verspreidbaar
5	1	WB5-1-PFAS	Landbouw/natuur	Toepasbaar in Rijkswater en andere wateren	Verspreidbaar
	2	WB5-2-PFAS	Landbouw/natuur	Toepasbaar in Rijkswater en andere wateren	Verspreidbaar
	3	WB5-3-PFAS	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar in Rijkswater en andere wateren	Niet verspreidbaar

Het slib uit 'watergang 1-vak 5' en watergang '5-vakken 1 en 2' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Met betrekking tot PFAS is het slib geclassificeerd als 'landbouw/natuur' bij toepassing op landbodem, 'toepasbaar' in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

Het slib uit 'watergang 5-vak 3' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Met betrekking tot het Handelingskader PFAS is het slib geclassificeerd als 'niet toepasbaar' op landbodem en in oppervlaktewater. Het is tevens niet verspreidbaar op aangrenzende percelen. In het slib uit 'watergang 5-vak3' is voor één van de 30 PFAS-componenten (EtPFOSAA) een gehalte gemeten van 5,8 µg/kg.ds. Het slib uit 'watergang 5-vak3' is op basis van het gemeten gehalte voor deze parameter niet herbruikbaar of verspreidbaar. Geadviseerd wordt het slib uit deze watergang aanvullend te onderzoeken.



6 Conclusies en aanbevelingen

Dammen

Ter plaatse van de meeste dammen zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Het betreffen met name bijmengingen met menggranulaat en baksteen. In enkele dammen is een laag menggranulaat aangetroffen:

Dit zijn de meest relevante bijzonderheden:

- Ter plaatse van de meeste dammen zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Het betreffen met name bijmengingen met menggranulaat en baksteen (van 'sporen' tot 'matig').
- Boringen D05-2 en D05-3 zijn gestaakt op een laag menggranulaat op circa 0,4 m -mv.
- In de boorprofielen van boringen D12-3, D13-3, D14-3, D15-3, D18-2 en D18-3 is een laag menggranulaat aanwezig op een diepte variërend van 0,0 tot maximaal 0,8 m -mv.
- In de boorprofielen van boringen D22-2 en D26-1 zijn resten beton aangetroffen in de bovengrond.
- In het boorprofiel van boring D38-3 zijn sporen asfalt, brokken baksteen en brokken beton aangetroffen in de bovengrond.
- In een aantal boringen is in de ondergrond slib aangetroffen.

In de grond ter plaatse van dammen 4, 5, 15, 16, 18, 24, 26, 27, 28 en 43 zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

Ter plaatse van dammen 6, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 28, 38, 39, 46, 47 en 49 zijn licht verhoogde gehalten zware metalen, PAK, PCB en/of minerale olie aangetoond. De aangetoonde gehalten geven geen aanleiding voor nader onderzoek.

De aanwezigheid van een laag menggranulaat en/of bodemvreemde bijmengingen met beton ter plaatse van dammen 5, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 26 en 38 maakt deze dammen verdacht op de aanwezigheid van asbest. Geadviseerd wordt om onderzoek naar de aanwezigheid van asbest uit voeren.

Indicatief onderzoek arseen

In de grond zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. In geen van de (meng)monsters is een verhoogd gehalte arseen aangetoond. Met betrekking tot arseen zijn er geen beperkingen voor hergebruik van de vrijkomende grond.

Waterbodemonderzoek

In 10 van de 14 vakken voor het waterbodemonderzoek is geen sliblaag aangetroffen. In vakken 'watergang 1-vak 5', en 'watergang-5-vakken 1, 2 en 3' is wel een sliblaag aangetroffen. Ter plaatse van diverse vakken van het waterbodemonderzoek zijn sporen slib aangetroffen in de vaste waterbodem. Er zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen.

Het slib uit 'watergang 1-vak 5' en 'watergang 5-vakken 1 en 2' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Met betrekking tot PFAS is het slib geclassificeerd als 'landbouw/natuur' bij toepassing op landbodem, 'toepasbaar' in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

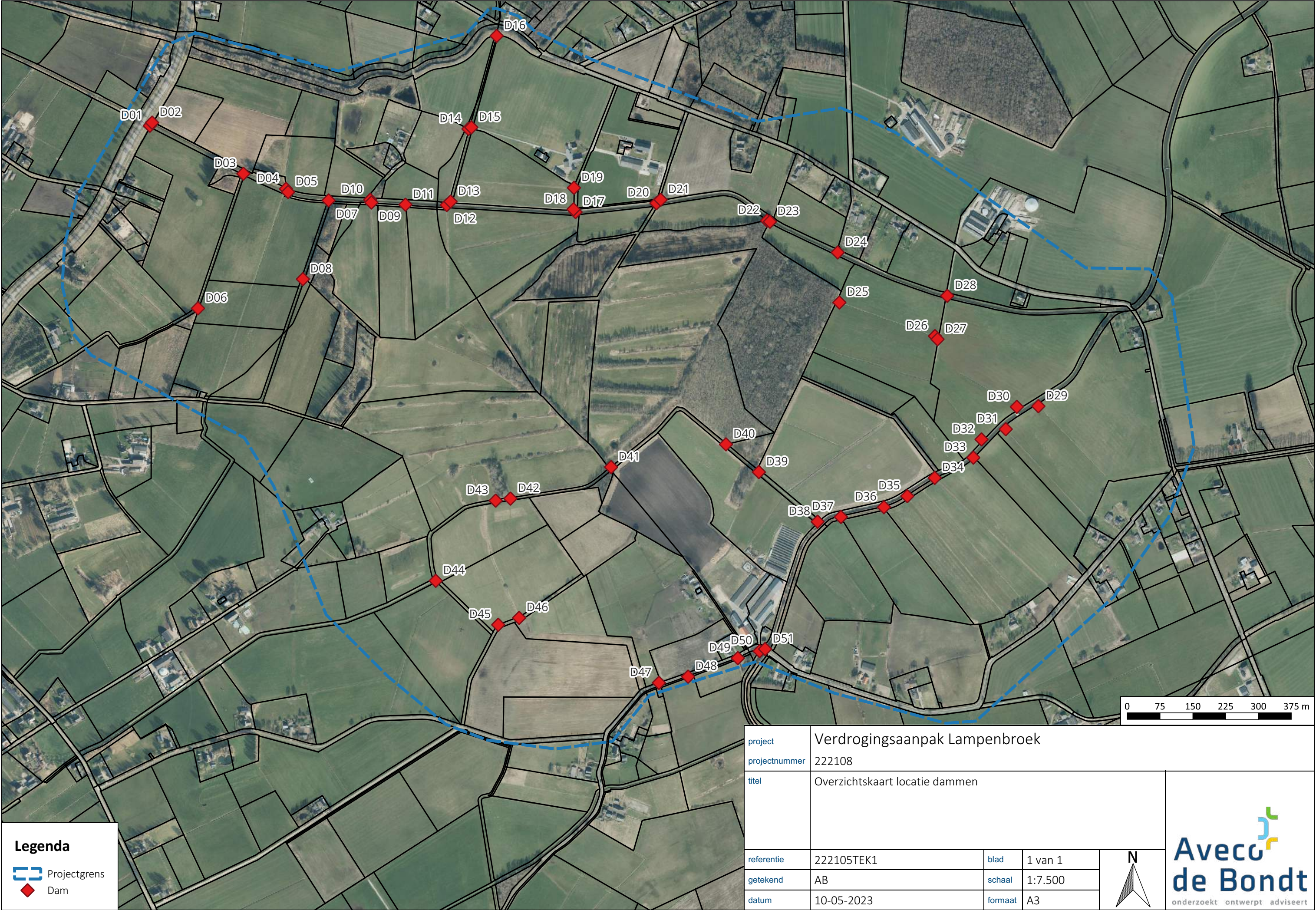
Het slib uit 'watergang 5-vak 3' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen. Met betrekking tot het Handelingskader PFAS is het slib geclassificeerd als 'niet toepasbaar' op landbodem en in oppervlaktewater. Het is tevens niet verspreidbaar op aangrenzende percelen. In het slib uit 'watergang 5-vak3' is voor één van de 30 PFAS-componenten (EtPFOSAA) een gehalte gemeten van 5,8 µg/kg.ds.



Het slib uit 'watergang 5-vak3' is op basis van het gemeten gehalte voor deze parameter niet herbruikbaar of verspreidbaar. Geadviseerd wordt het slib uit deze watergang aanvullend te onderzoeken. Gezien het gemeten gehalte EtPFOSAA) wordt geadviseerd om in aanvulling op bovenstaand onderzoek 'watergang 5-vak 3' op te delen in twee gelijke delen en opnieuw te bemonsteren en te analyseren op PFAS. Dit om de aanwezigheid van de stof EtPFOSAA te verifiëren.



Bijlage 1 Overzichtskaart locatie dammen



Legenda

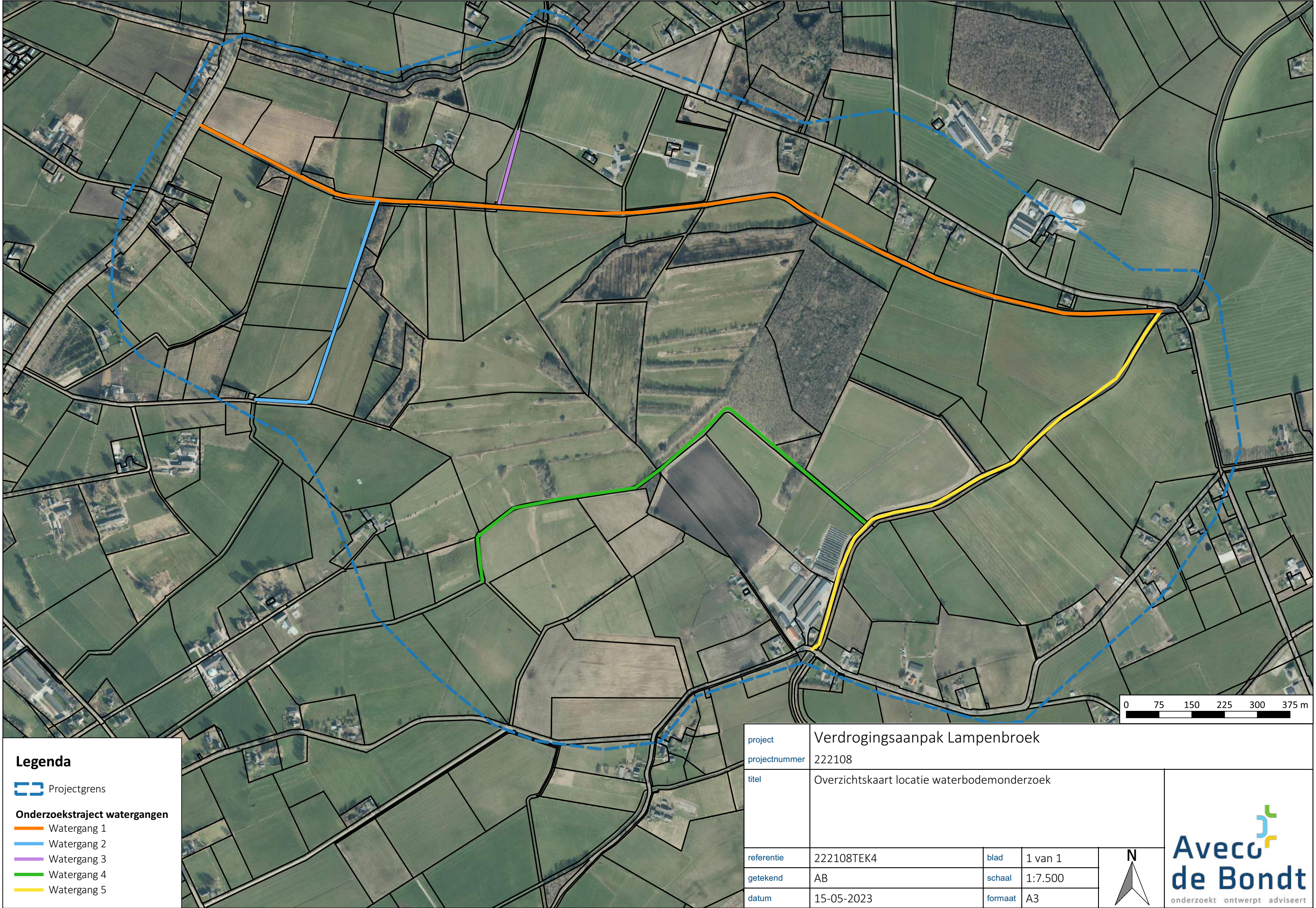
Projectgrens

Dam

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Overzichtskaart locatie dammen				 onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK1	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:7.500		
datum	10-05-2023	formaat	A3		



Bijlage 2 Overzichtskaart locatie watergangen



Legenda

 Projectgrens

Onderzoekstraject watergangen

 Watergang 1

 Watergang 2

 Watergang 3

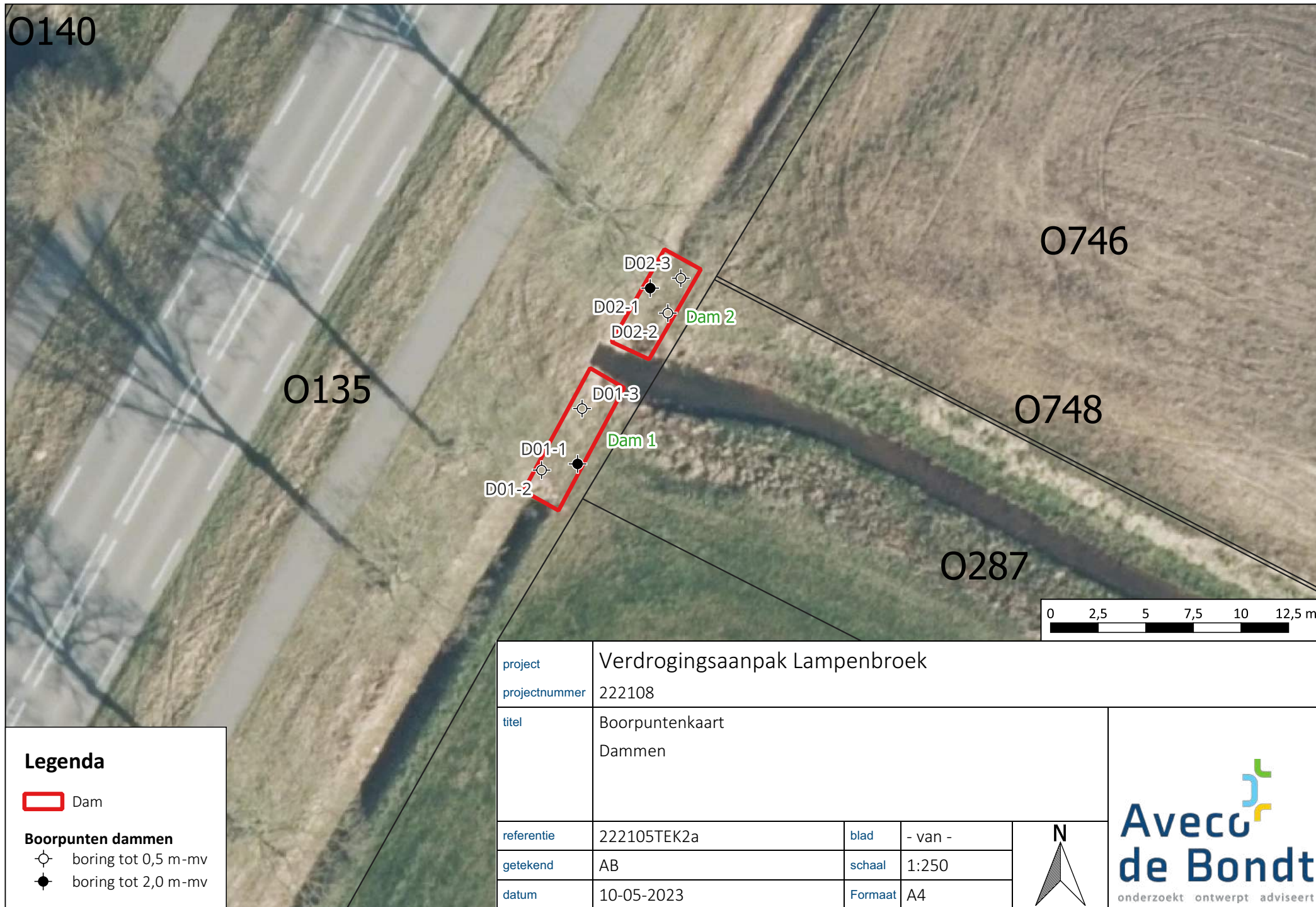
 Watergang 4

 Watergang 5

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Overzichtskaart locatie waterbodemonderzoek				 onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK4	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:7.500		
datum	15-05-2023	formaat	A3		



Bijlage 3 Boorpuntenkaarten dammen



Legenda

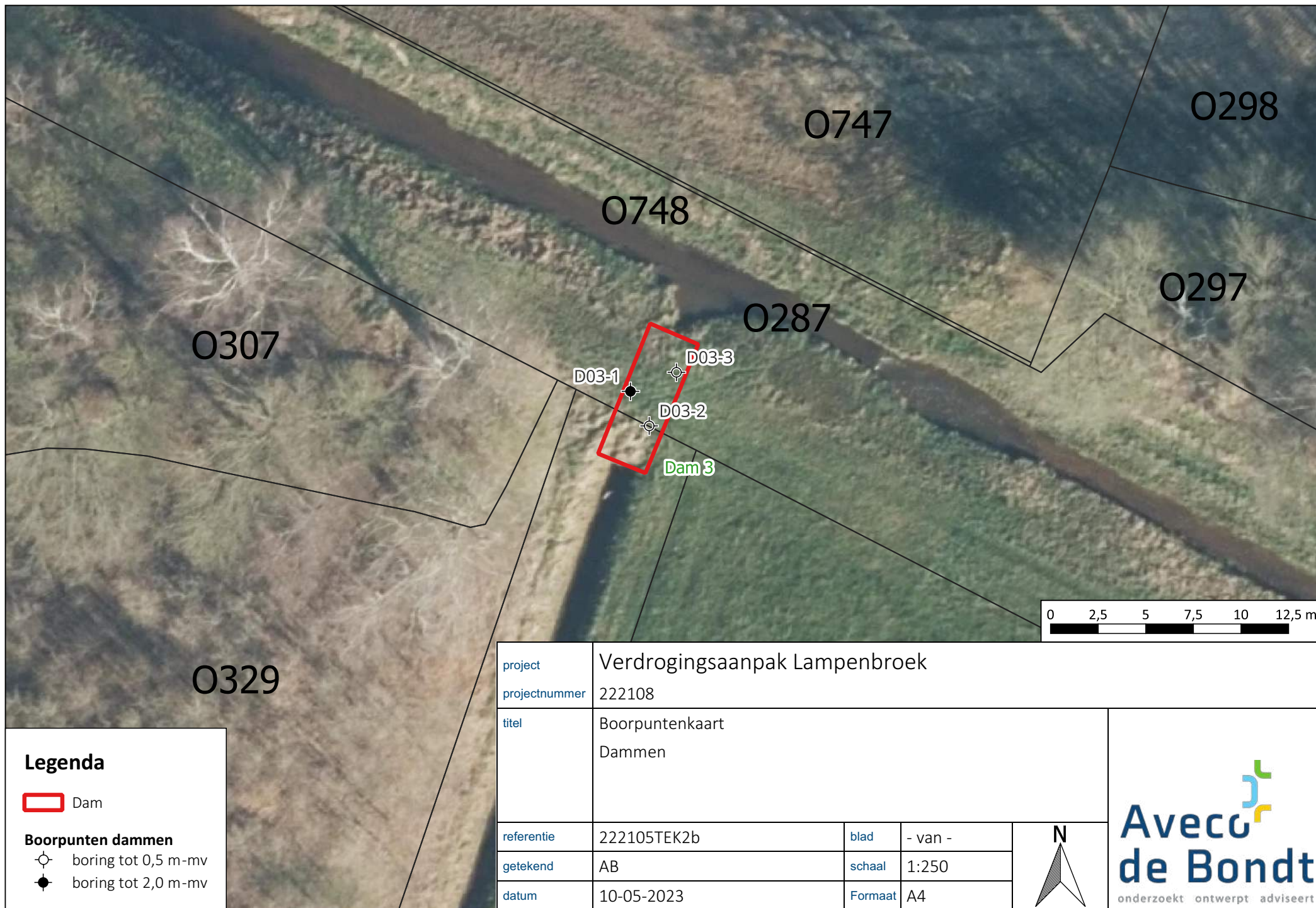
 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2a	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		





Legenda

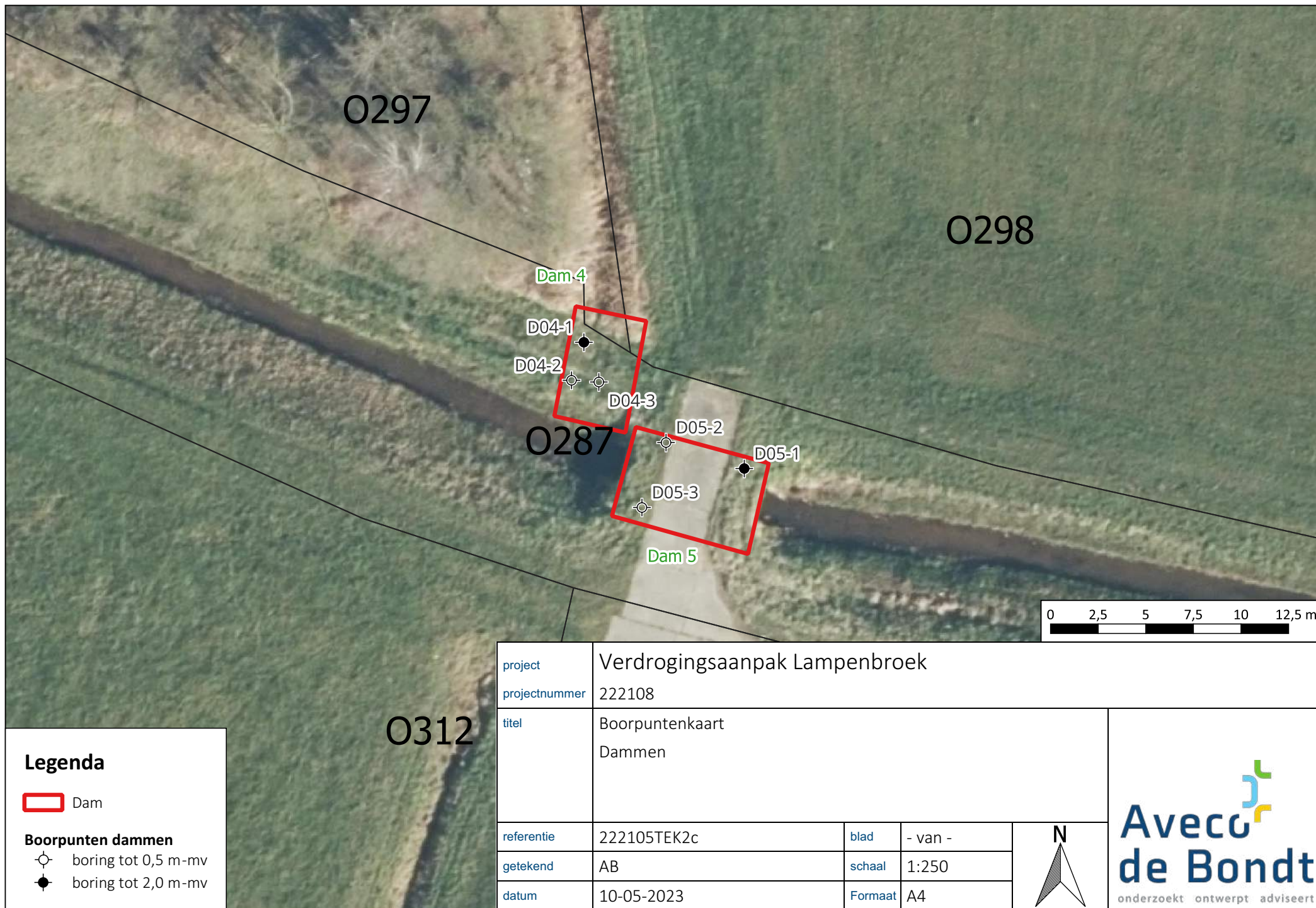
 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2b	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		





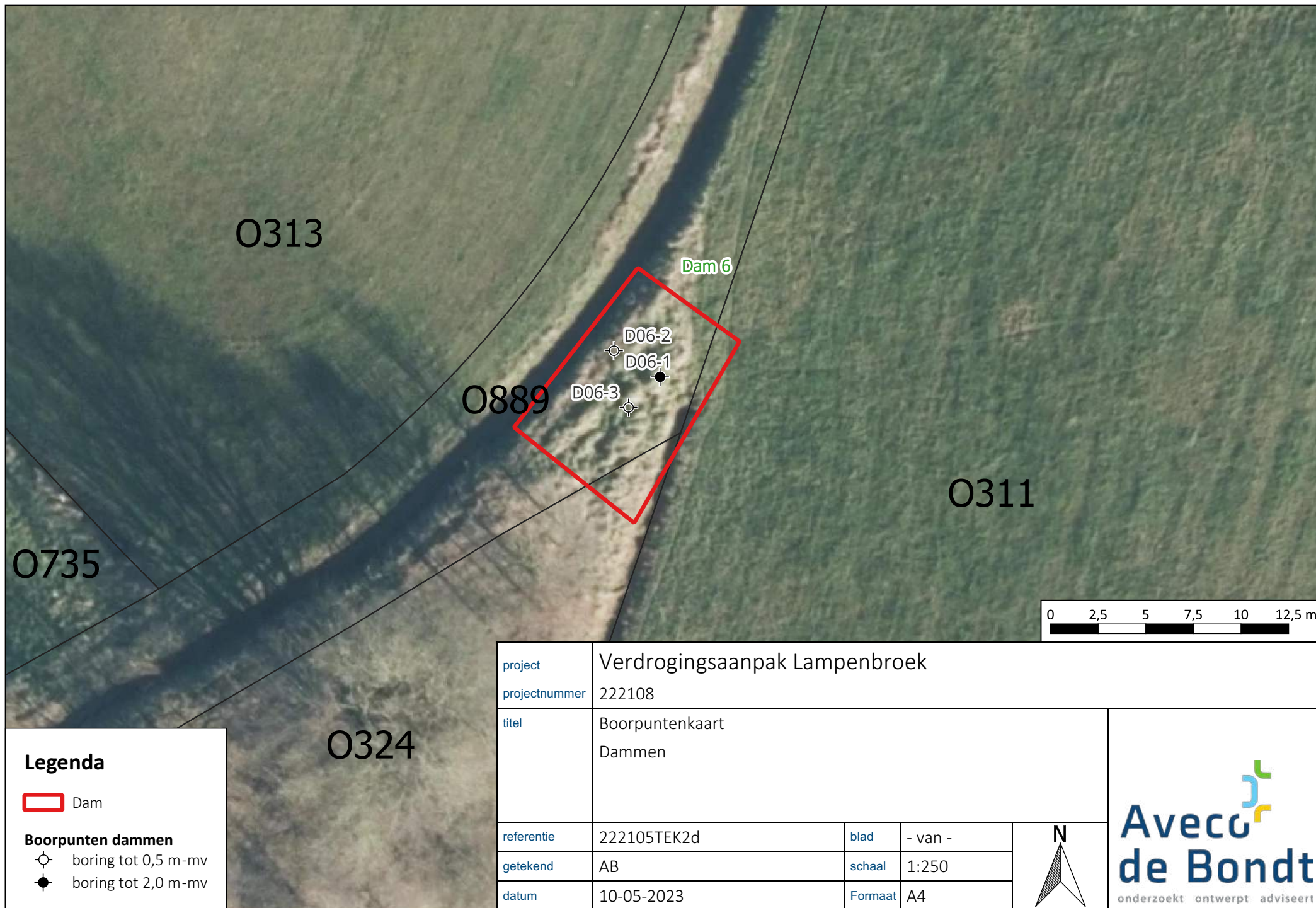
Legenda

 Dam

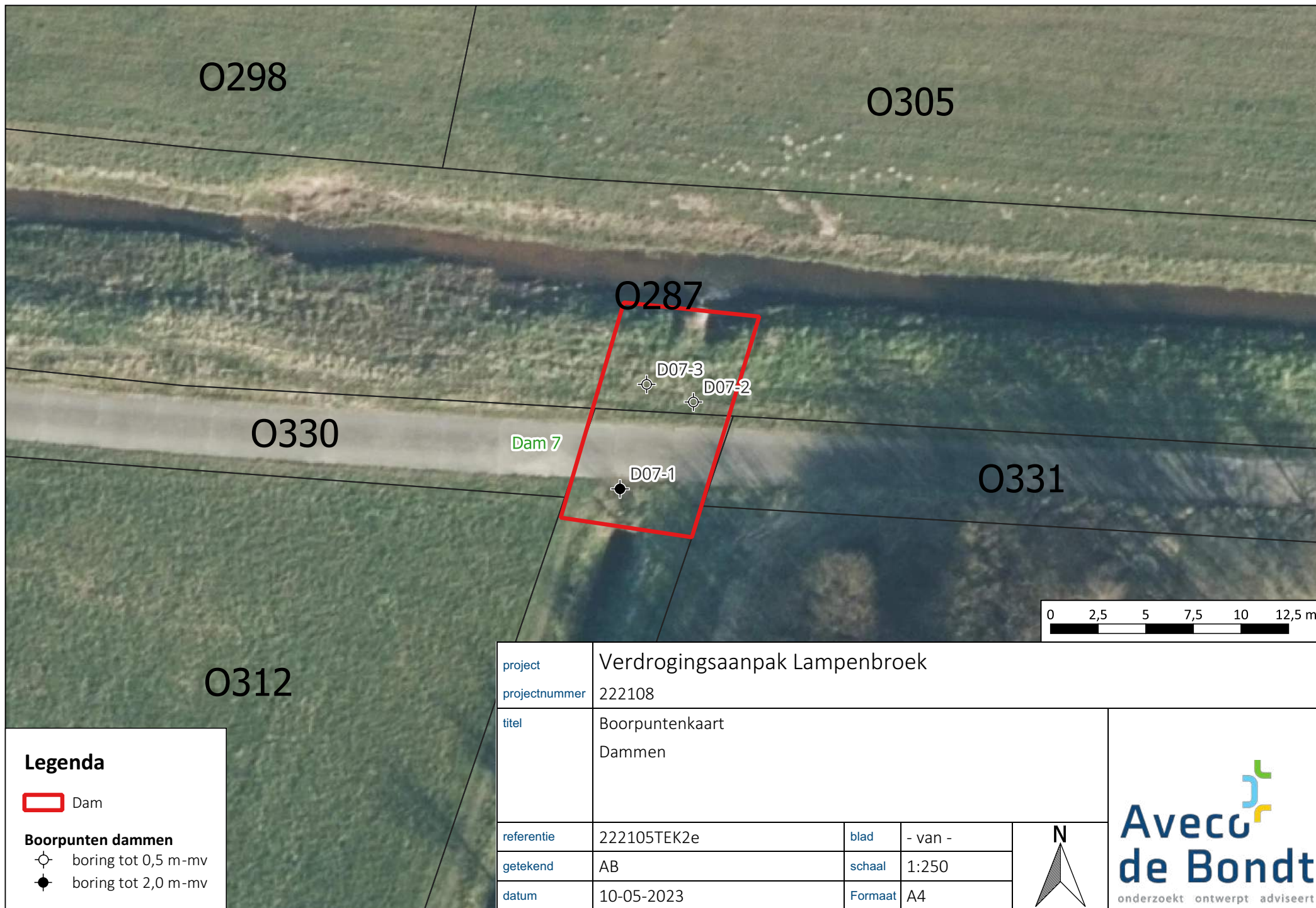
Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2c	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		



project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2d	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

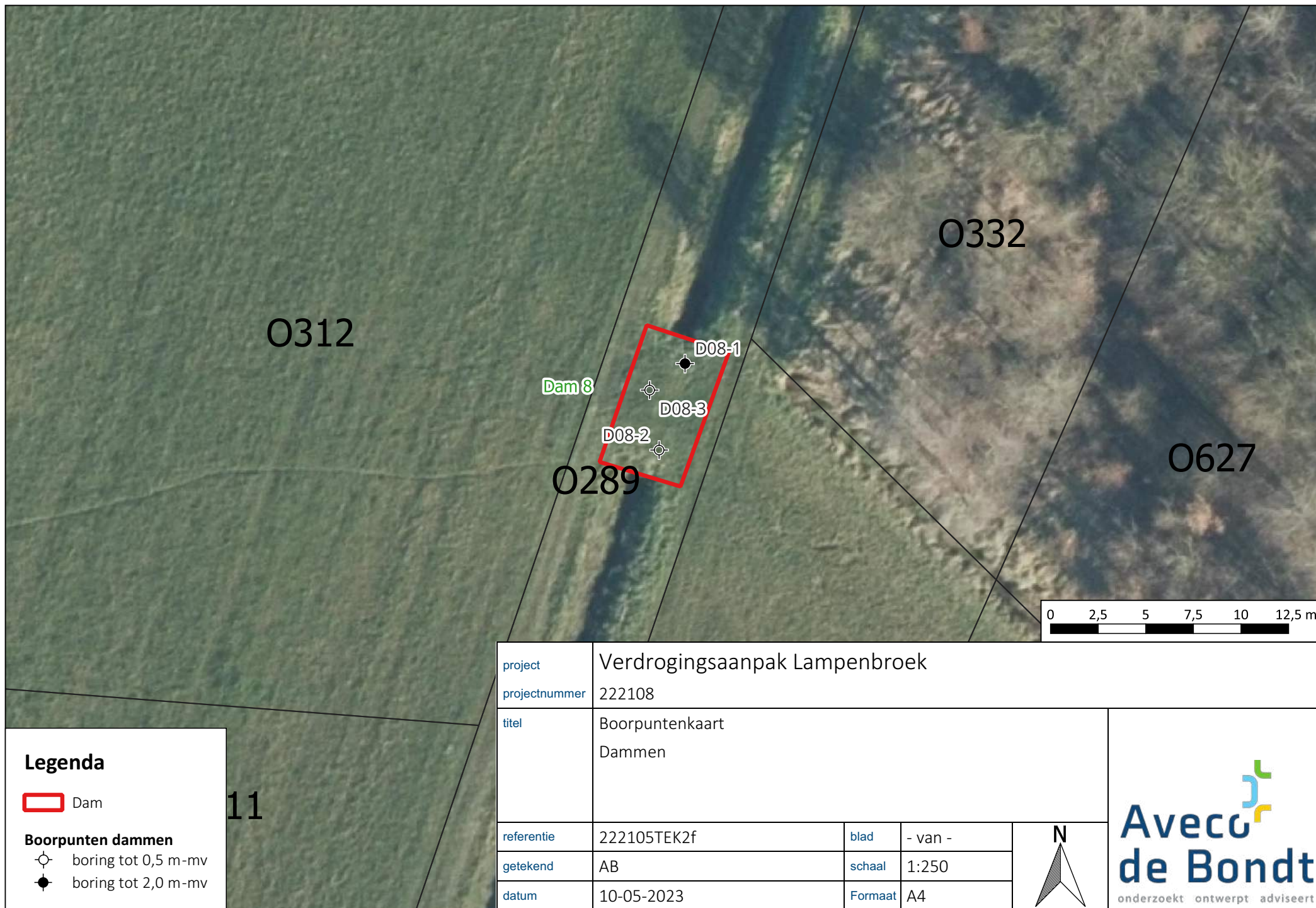
 Dam

Boorpunten dammen

 boring tot 0,5 m-mv

 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2e	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

 Dam

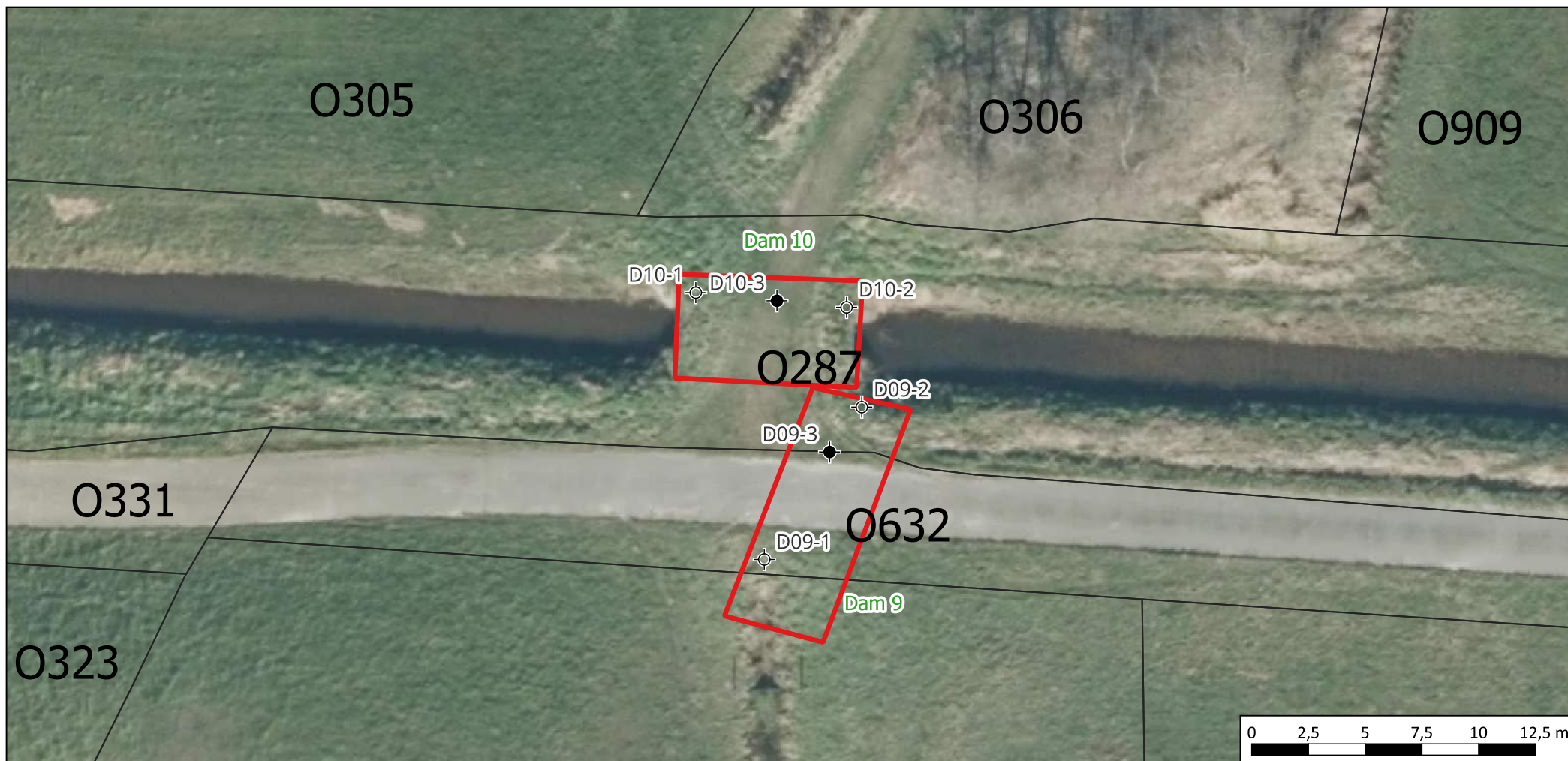
Boorpunten dammen

 boring tot 0,5 m-mv

 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2f	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		





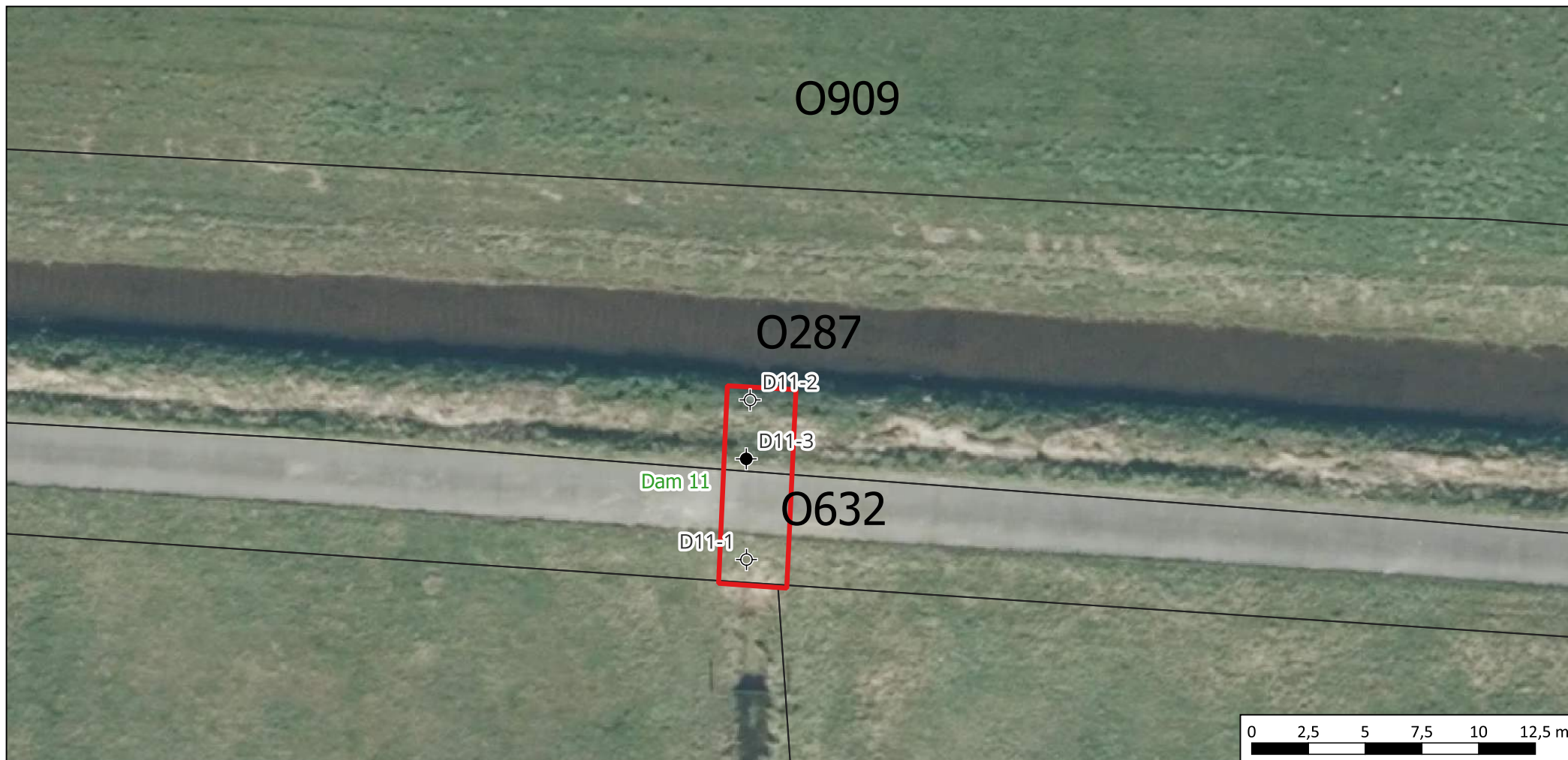
Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- +
 boring tot 0,5 m-mv
- +
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2g	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

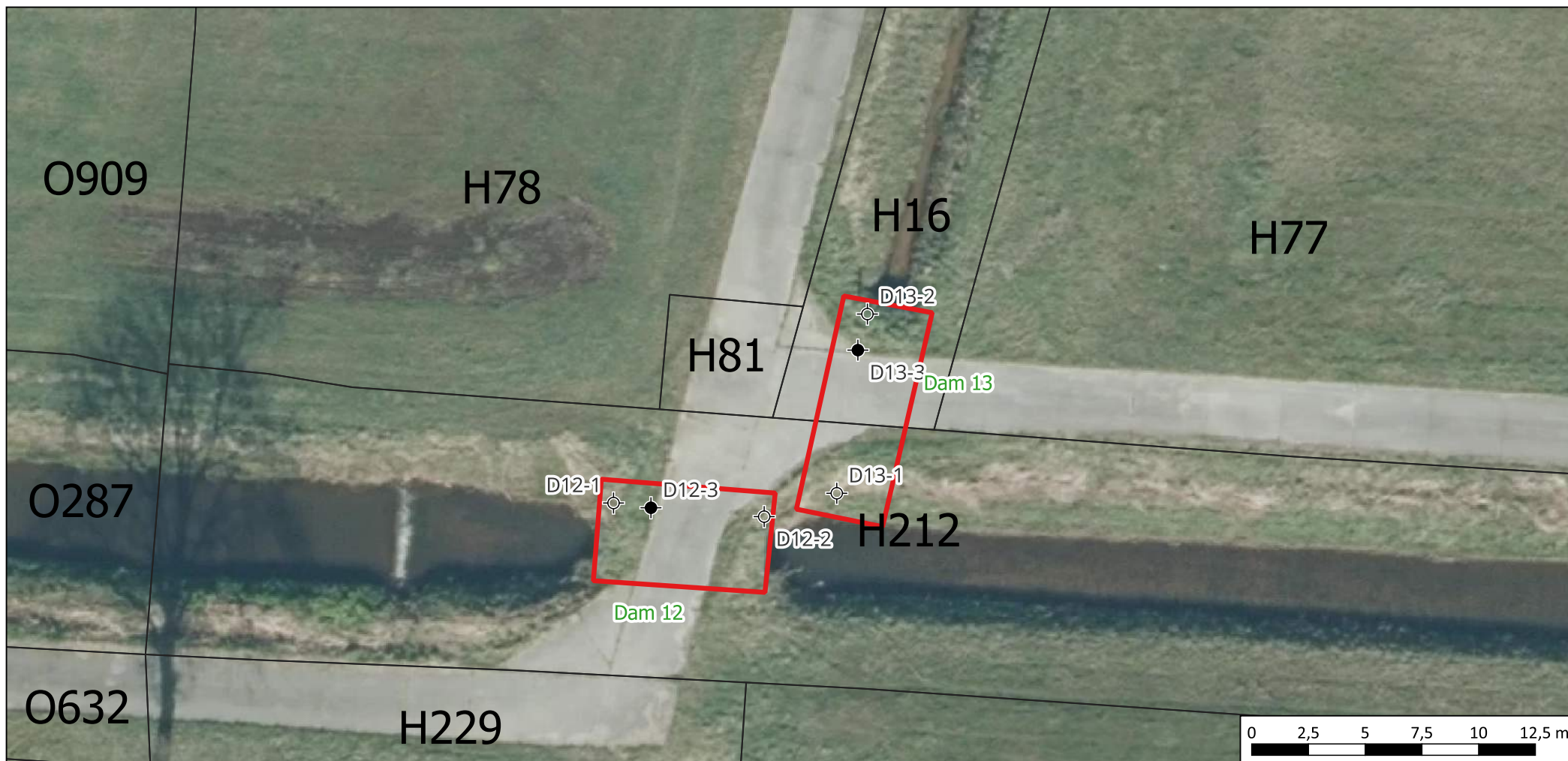
 Dam

Boorpunten dammen

 boring tot 0,5 m-mv

 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2h	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		



Legenda



Dam

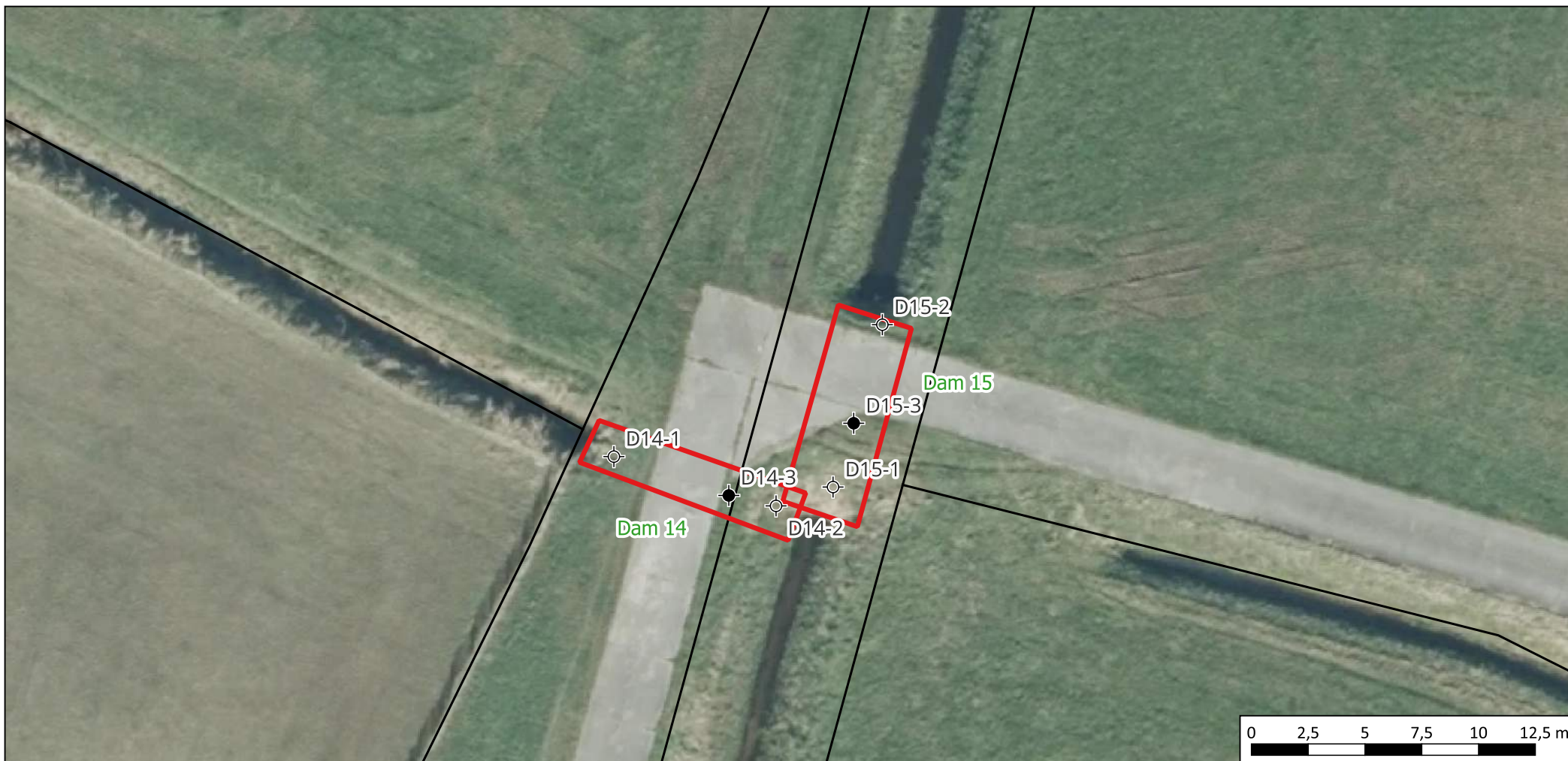
Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⬤ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2i	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	10-05-2023	Formaat	A4		





Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2j	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		

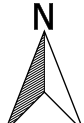


Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2k	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2I	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		





Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- +
 boring tot 0,5 m-mv

●
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2m	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



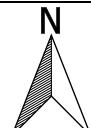


Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2o	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda



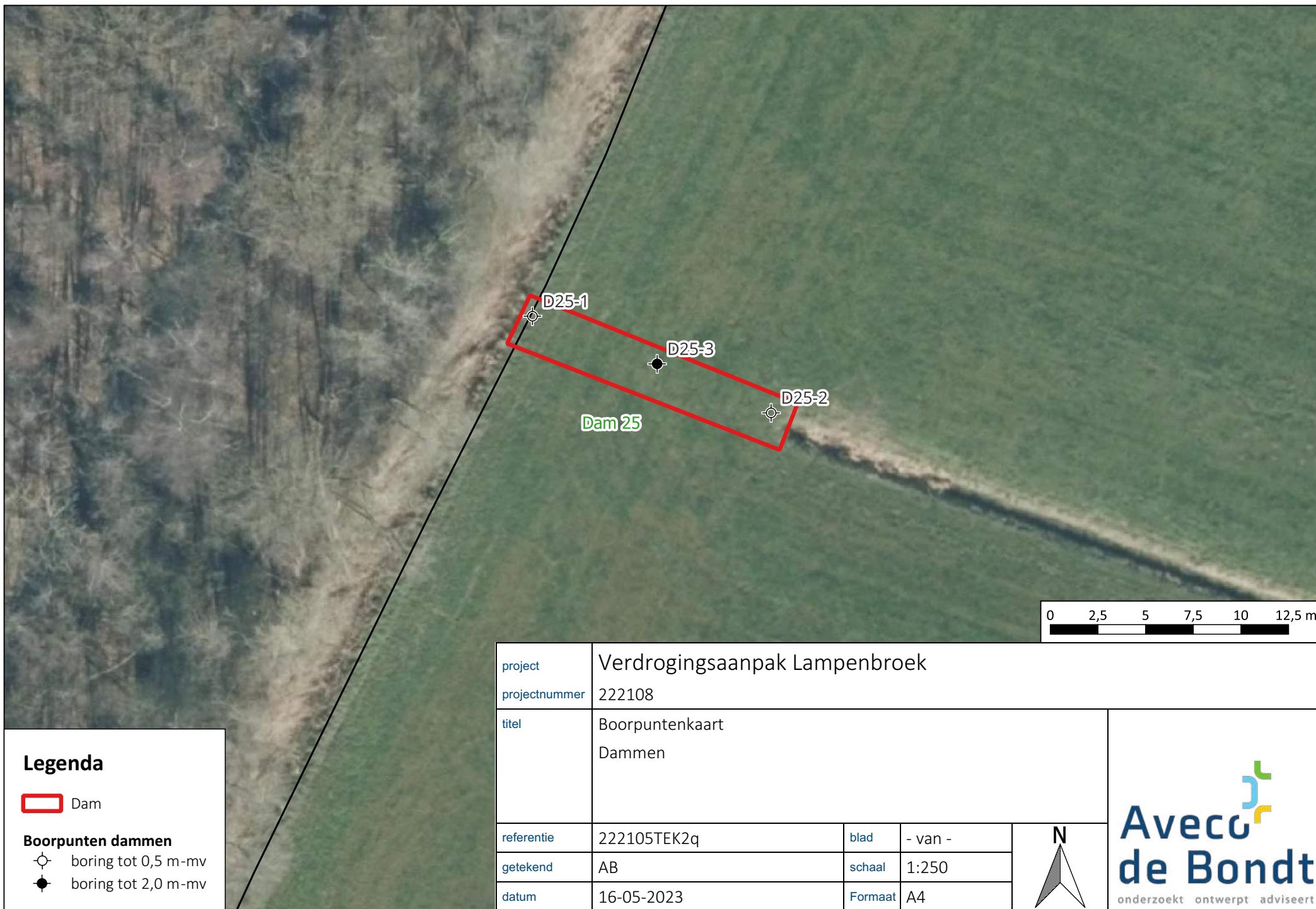
Dam

Boorpunten dammen

○ boring tot 0,5 m-mv

● boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2p	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



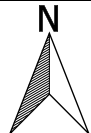
Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

 boring tot 0,5 m-mv

 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2q	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		

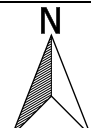


Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- +
 boring tot 0,5 m-mv
- +
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2r	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda



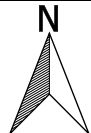
Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaangepak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2s	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



**Aveco
de Bondt**
onderzoekt ontwerpt adviseert



Legenda



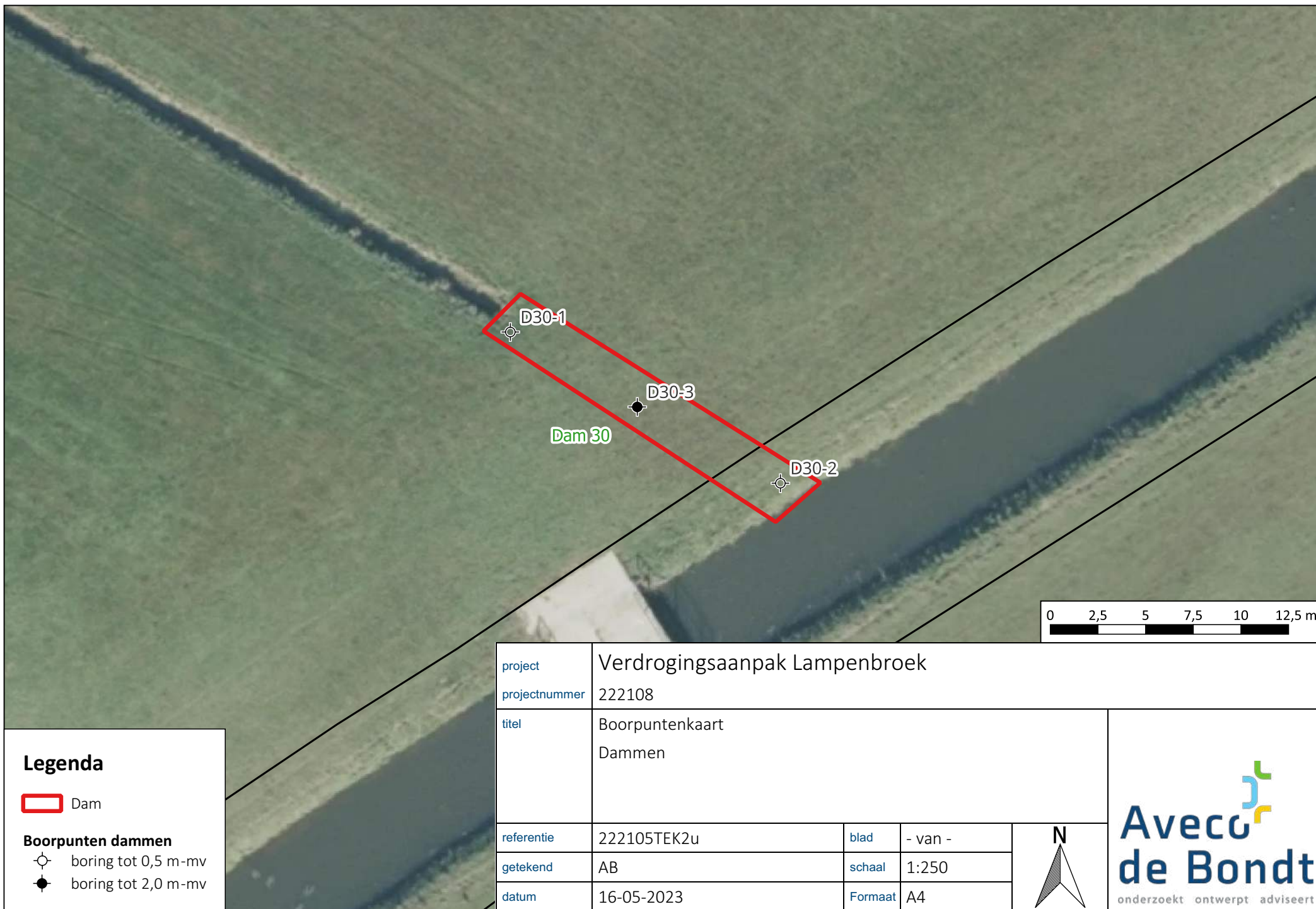
Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2t	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda



Dam

Boorpunten dammen

 boring tot 0,5 m-mv

 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2u	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		





Legenda



Dam

Boorpunten dammen

○ boring tot 0,5 m-mv

● boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2v	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		





Legenda



Dam

Boorpunten dammen

boring tot 0,5 m-mv

boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2w	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

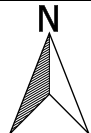


Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaangepak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2x	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

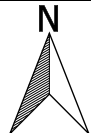


Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaangepak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2y	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

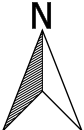


Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2z	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2aa	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

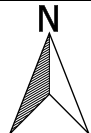


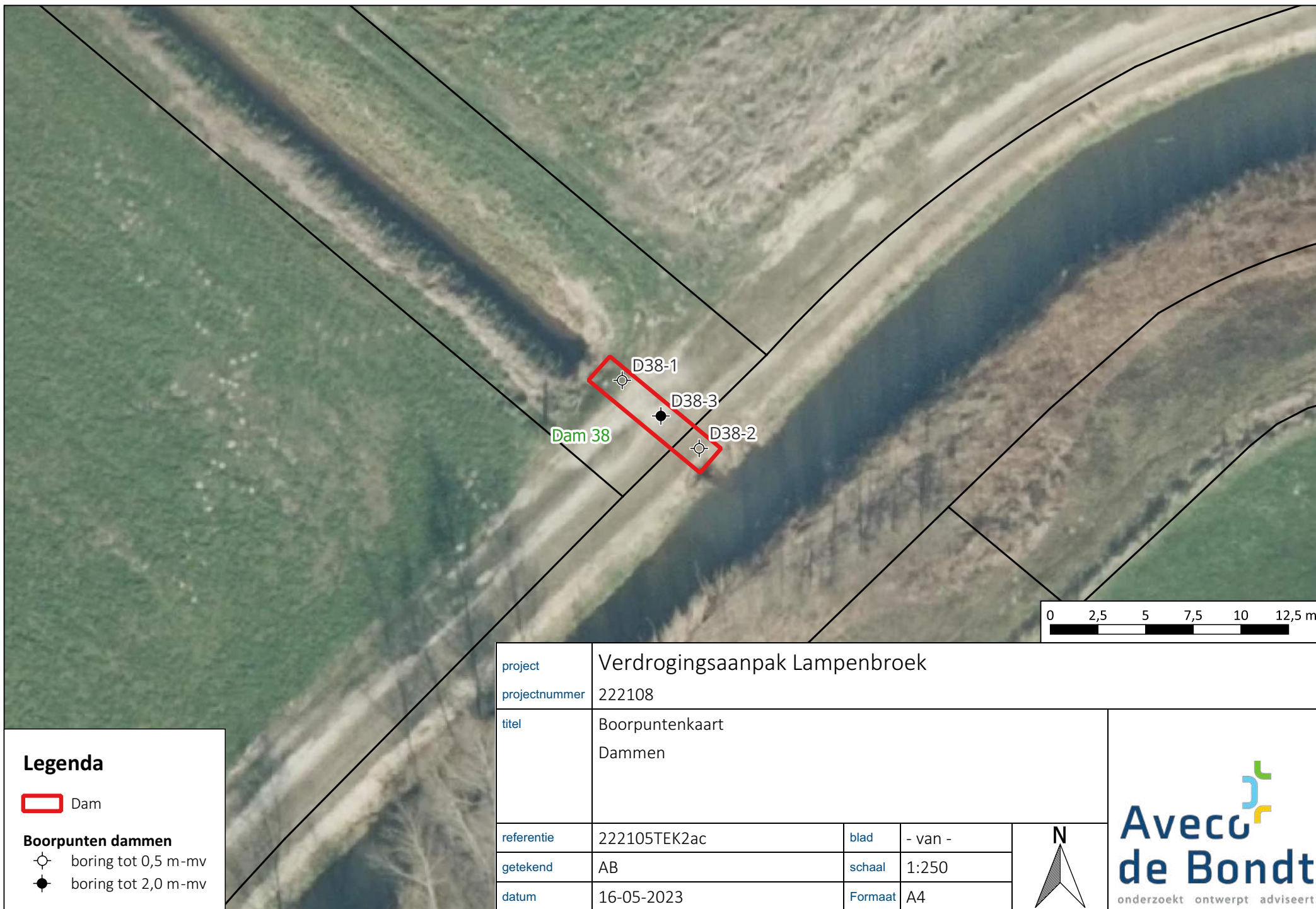
Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2ab	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



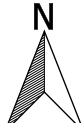


Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2ad	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:275		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda



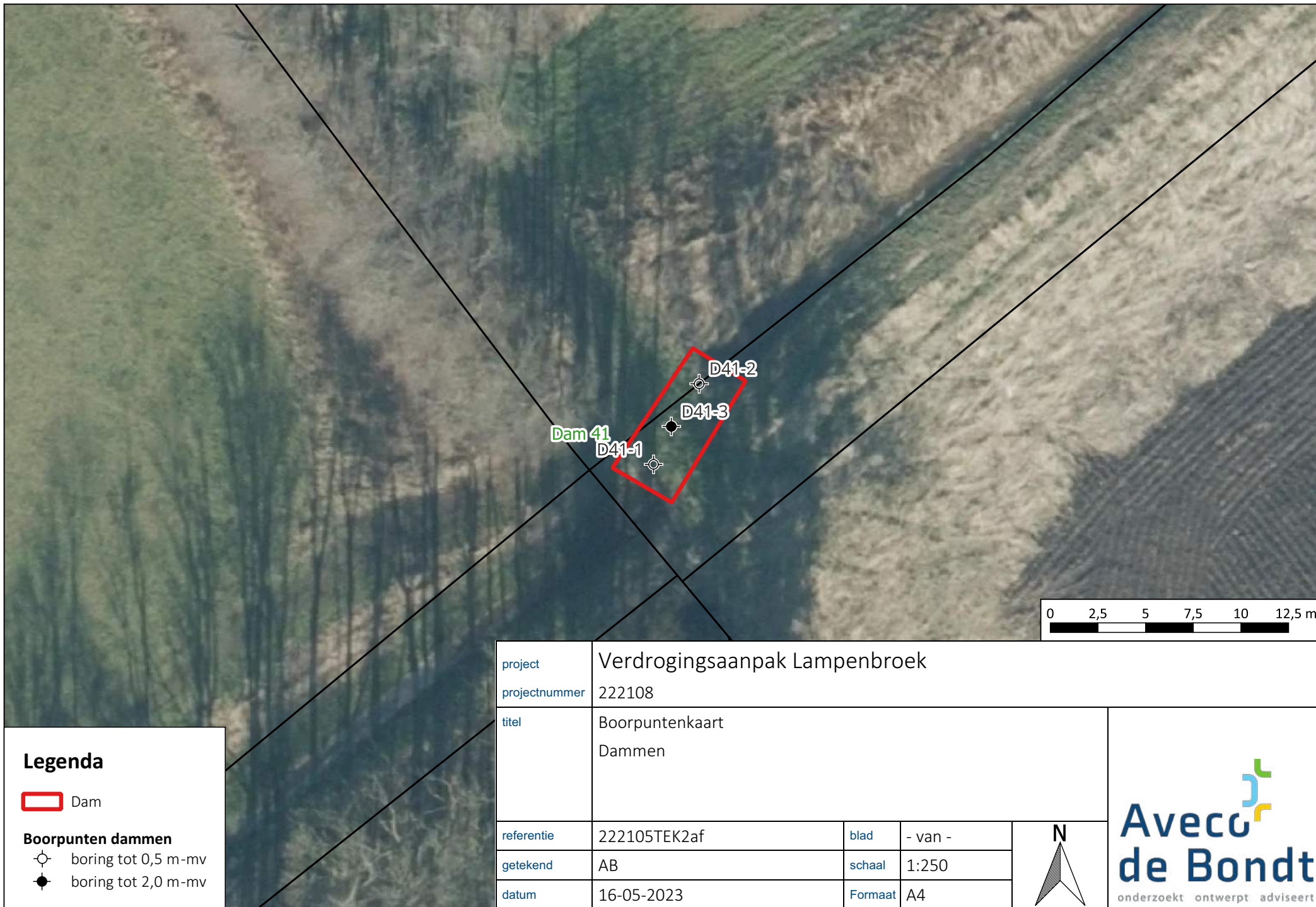
Dam

Boorpunten dammen

boring tot 0,5 m-mv

boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2ae	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda



Dam

Boorpunten dammen

☉ boring tot 0,5 m-mv

● boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2af	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- +
 boring tot 0,5 m-mv
- +
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2ag	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		

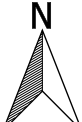


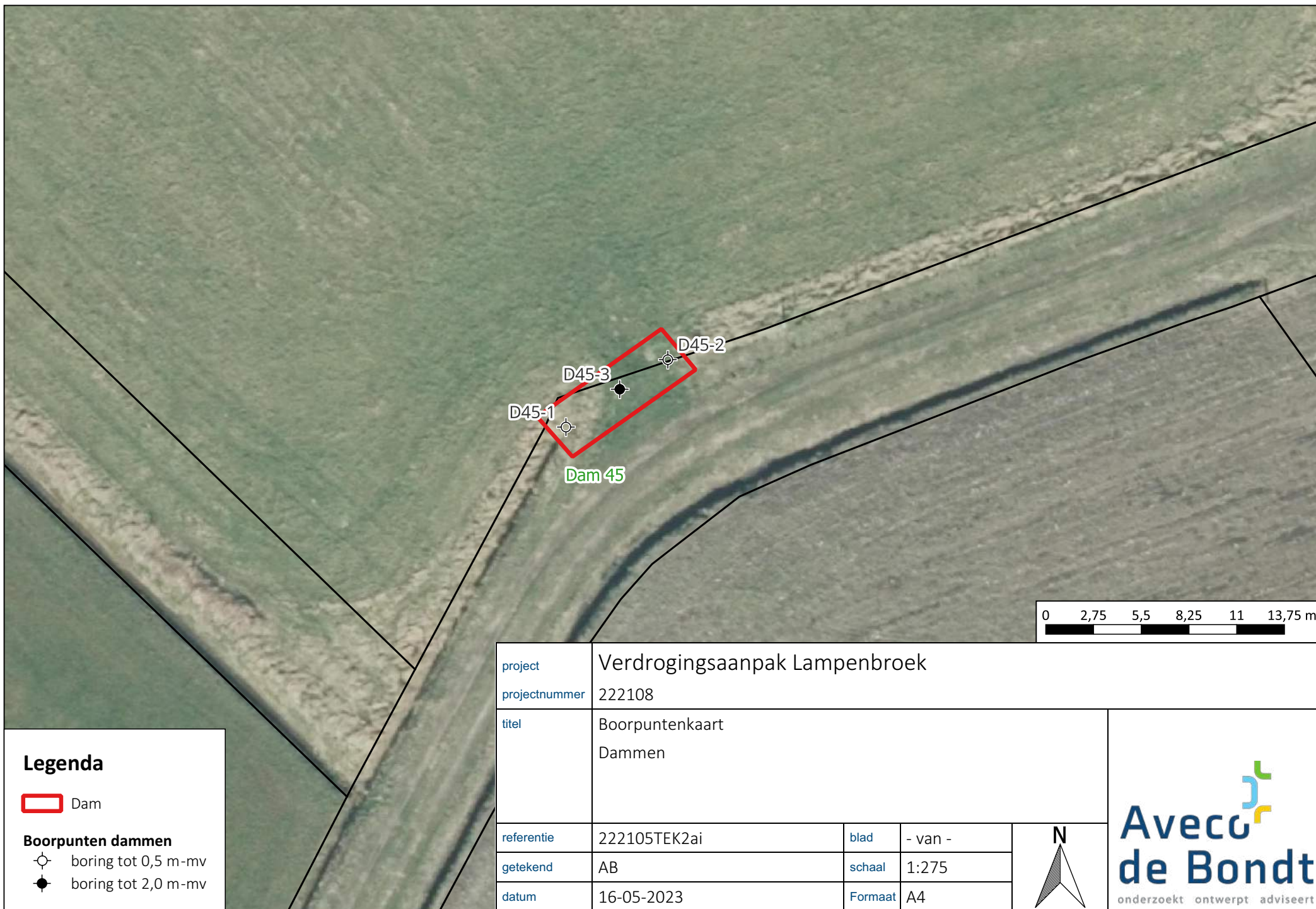
Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2ah	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
-  boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2ai	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:275		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



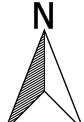
Legenda

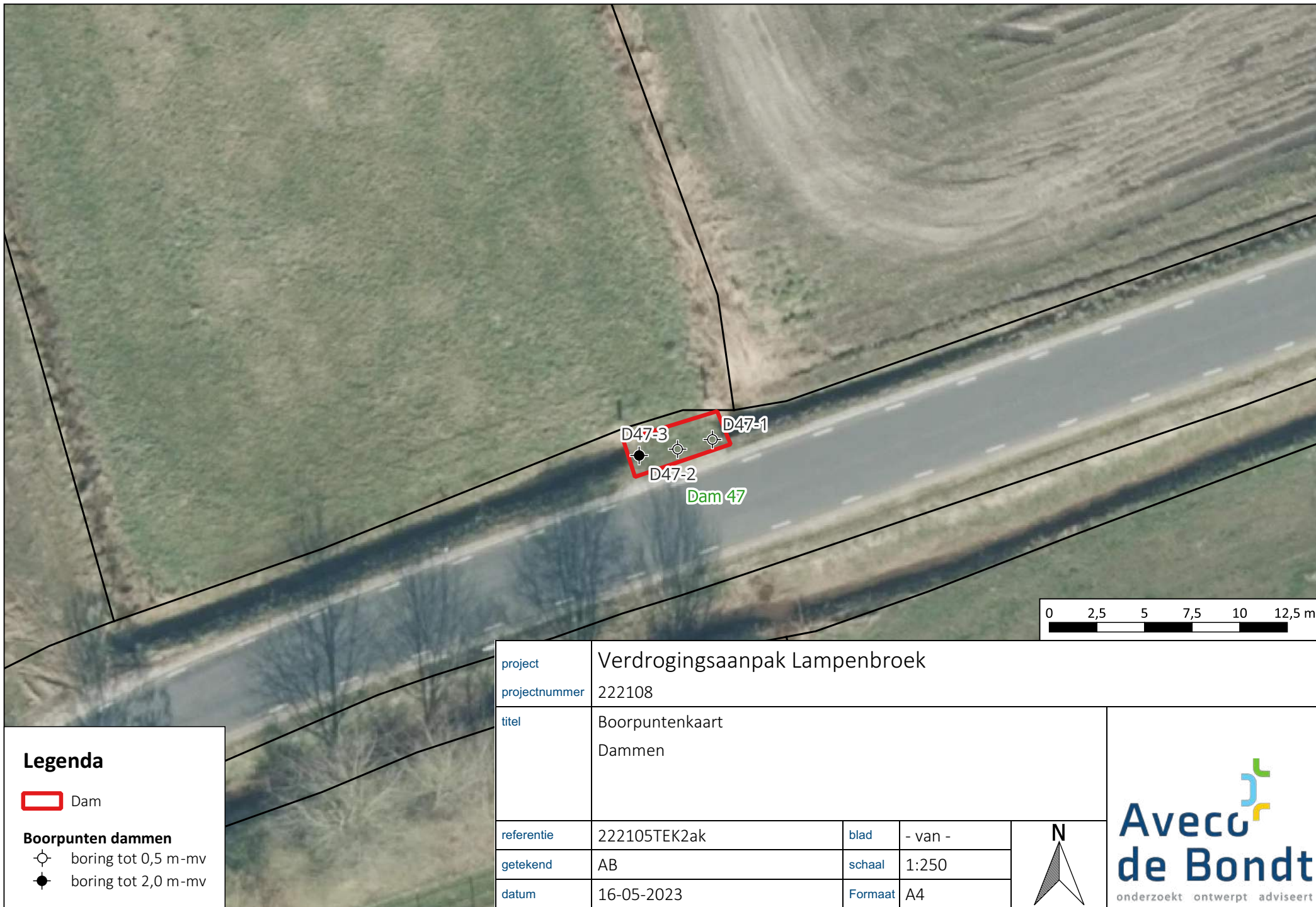
 Dam

Boorpunten dammen

 boring tot 0,5 m-mv

 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2aj	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

 Dam

Boorpunten dammen

-  boring tot 0,5 m-mv
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				
referentie	222105TEK2ak	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		





Legenda

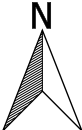


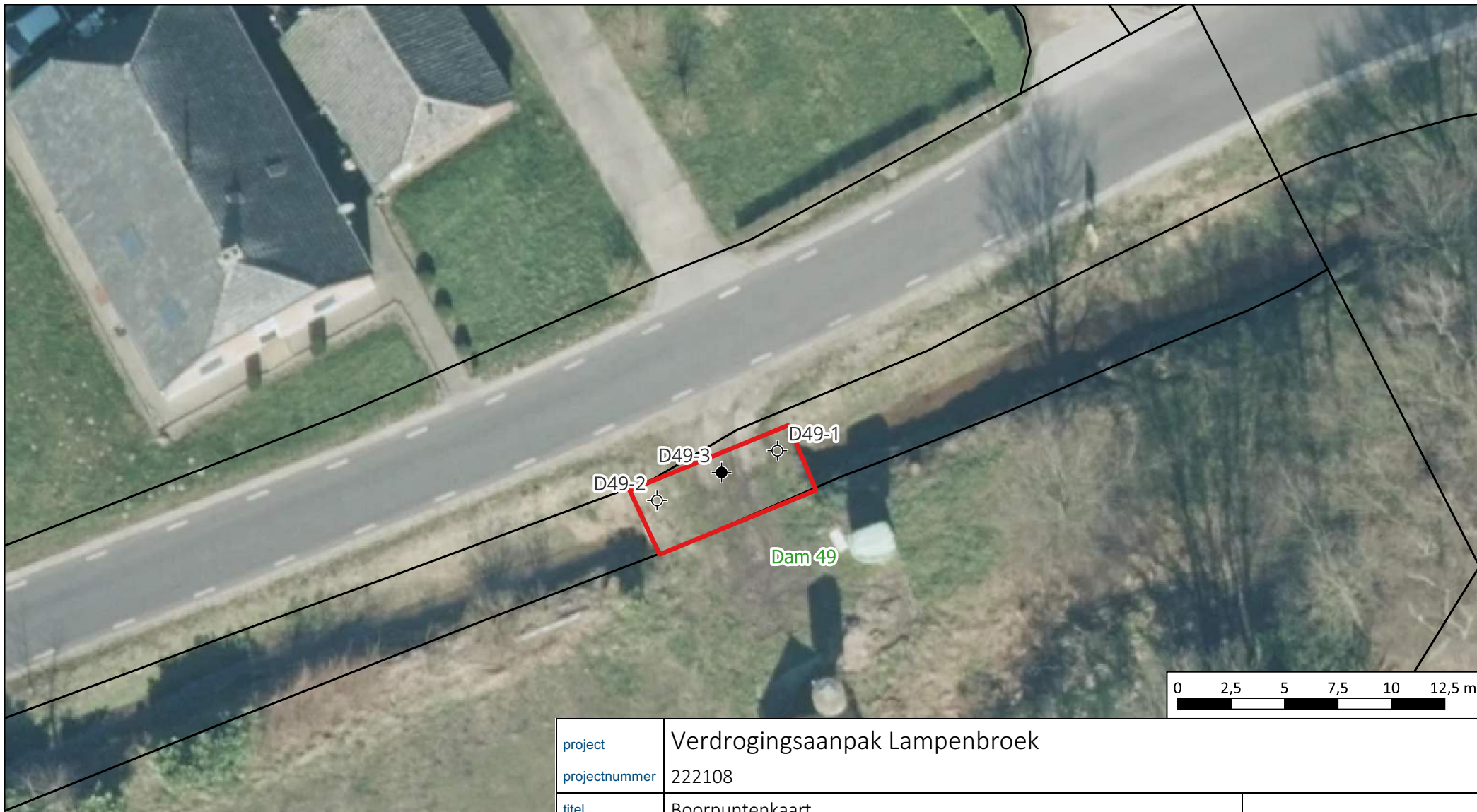
Dam

Boorpunten dammen

⊕ boring tot 0,5 m-mv

⊙ boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222105TEK2al	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		

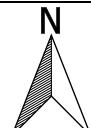


Legenda

Dam

Boorpunten dammen

- +
 boring tot 0,5 m-mv
- +
 boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2am	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Legenda

Dam

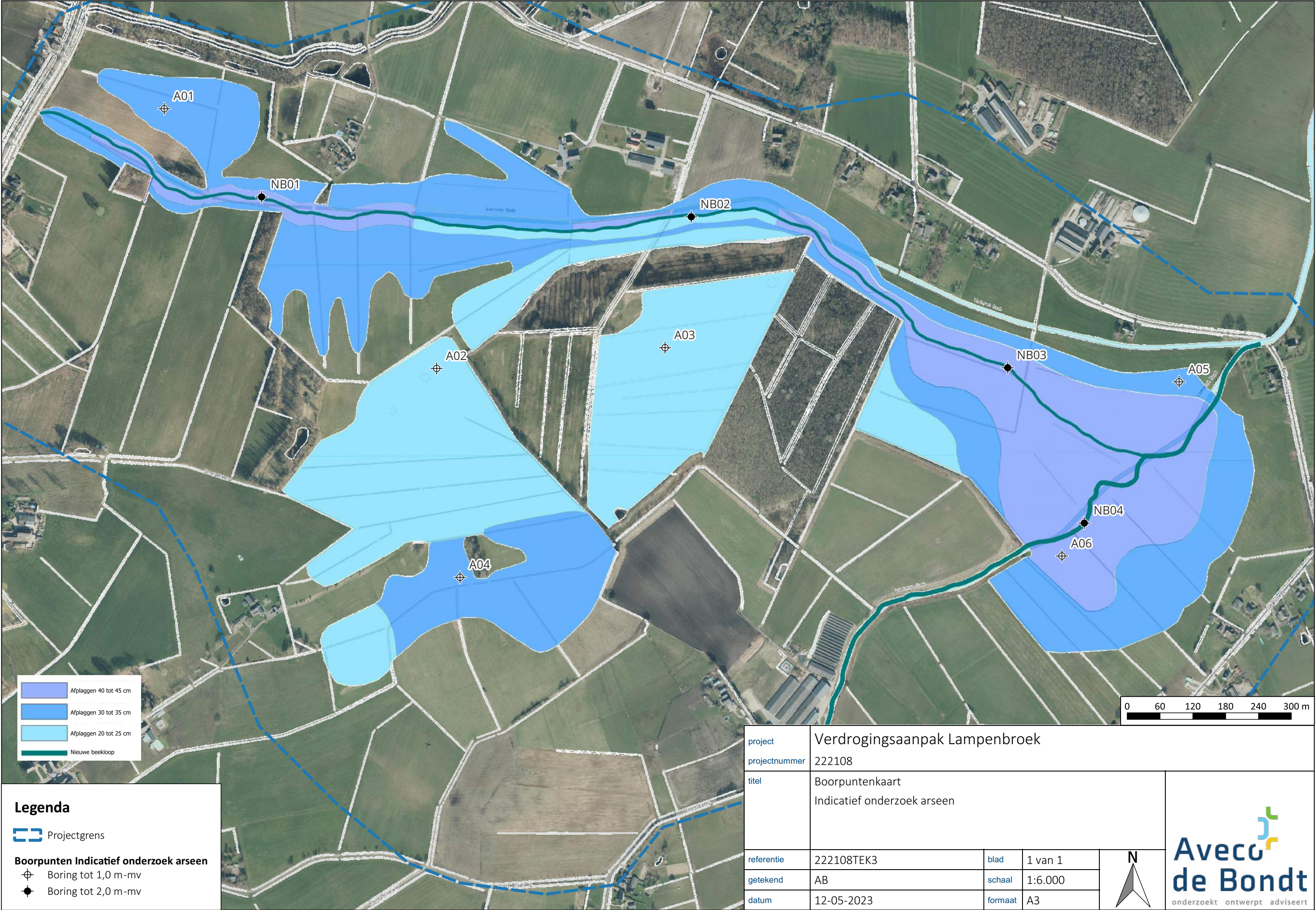
Boorpunten dammen

- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Dammen				 
referentie	222105TEK2an	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	16-05-2023	Formaat	A4		



Bijlage 4 Boorpuntenkaart nieuwe beekloop en af te plaggen gebied

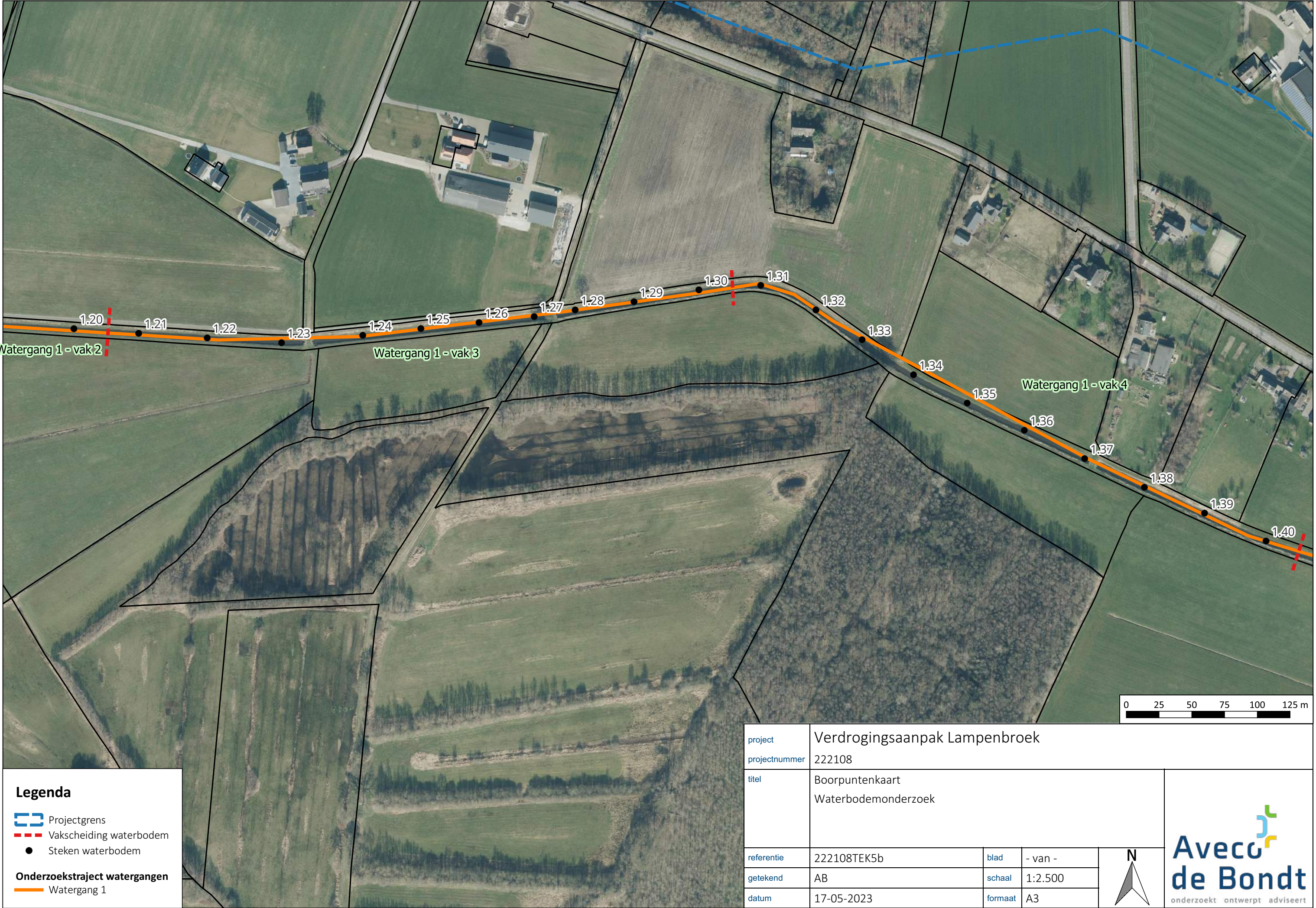


project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Indicatief onderzoek arseen				
referentie	222108TEK3	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:6.000		
datum	12-05-2023	formaat	A3		



Bijlage 5 Boorpuntenkaarten waterbodemonderzoek





Legenda

Projectgrens

Vakscheiding waterbodem

Steken waterbodem

Onderzoekstraject watergangen

Watergang 1

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Waterbodemonderzoek				 onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK5b	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:2.500		
datum	17-05-2023	formaat	A3		





Legenda

 Projectgrens

 Vakscheiding waterbodem

 Steken waterbodem

Onderzoekstraject watergangen

 Watergang 4

 Watergang 5

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Boorpuntenkaart Waterbodemonderzoek				 onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK5d	blad	- van -		
getekend	AB	schaal	1:2.500		
datum	17-05-2023	formaat	A3		





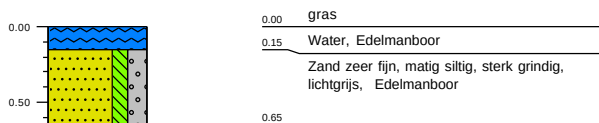
Bijlage 6 Profielbeschrijvingen

Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

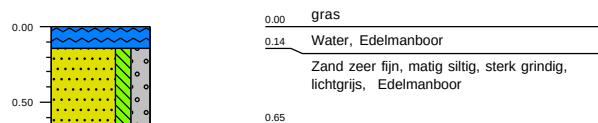
Monsterpunt: 1.01

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



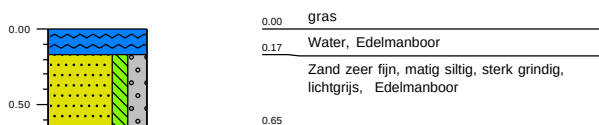
Monsterpunt: 1.02

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



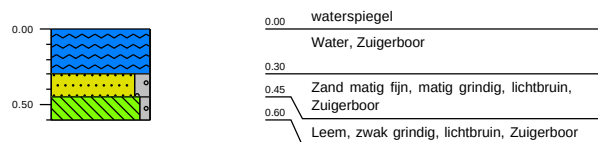
Monsterpunt: 1.03

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



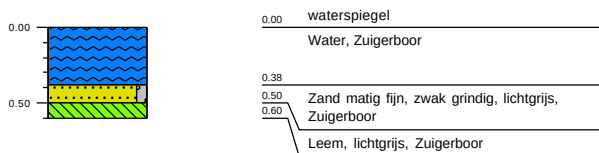
Monsterpunt: 1.04

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



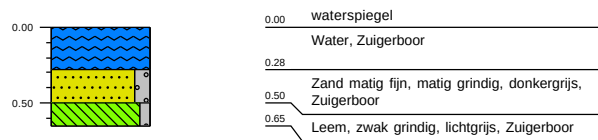
Monsterpunt: 1.05

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



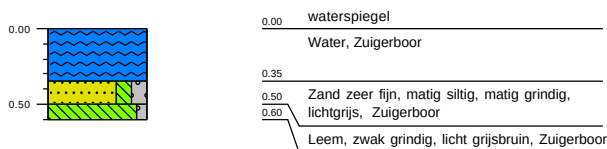
Monsterpunt: 1.06

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



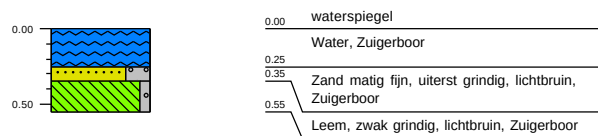
Monsterpunt: 1.07

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



Monsterpunt: 1.08

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld

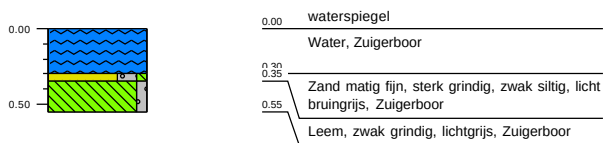


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

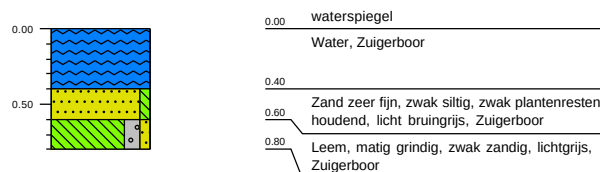
Monsterpunt: 1.09

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



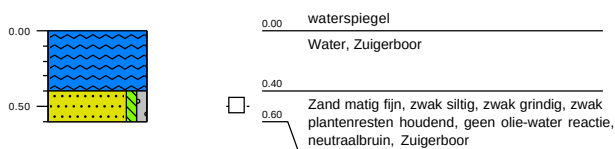
Monsterpunt: 1.10

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



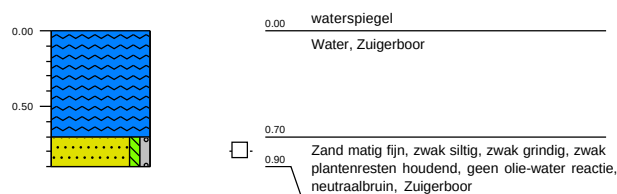
Monsterpunt: 1.11

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201015,56 / 463515,57



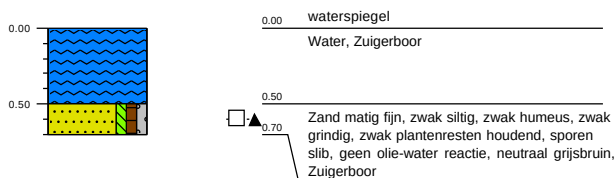
Monsterpunt: 1.12

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201064,70 / 463508,70



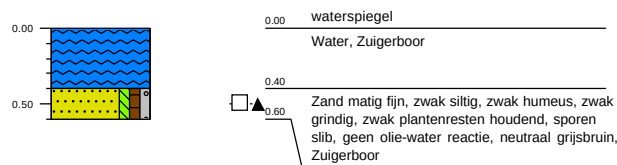
Monsterpunt: 1.13

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201110,95 / 463505,34



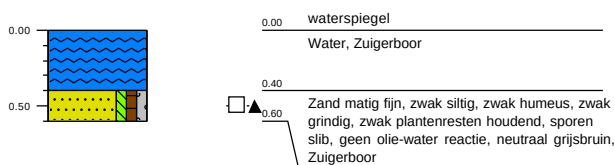
Monsterpunt: 1.14

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201160,05 / 463502,54



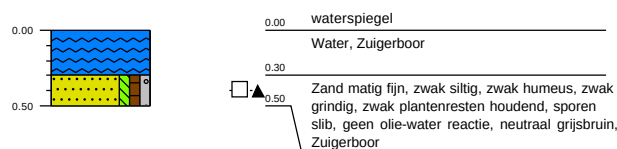
Monsterpunt: 1.15

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201213,08 / 463498,65



Monsterpunt: 1.16

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201266,56 / 463495,18

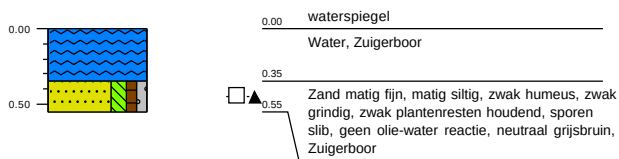


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

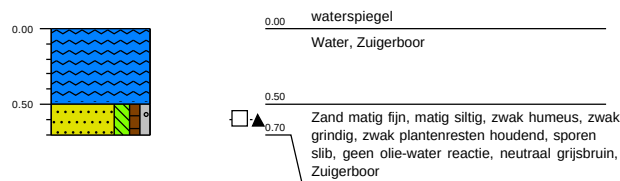
Monsterpunt: 1.17

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201312,18 / 463492,10



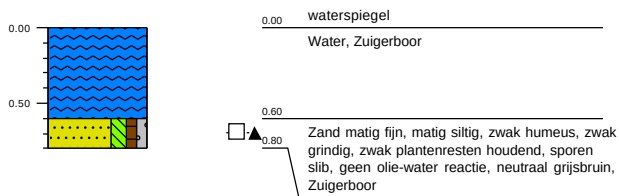
Monsterpunt: 1.18

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201365,33 / 463489,53



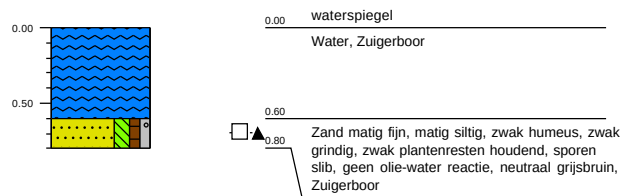
Monsterpunt: 1.19

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201412,71 / 463486,24



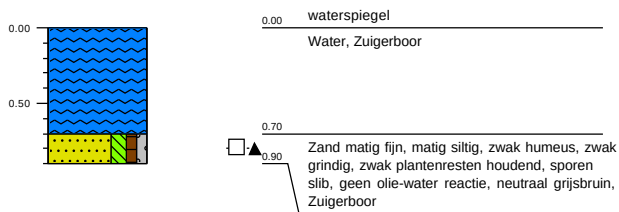
Monsterpunt: 1.20

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201466,96 / 463482,88



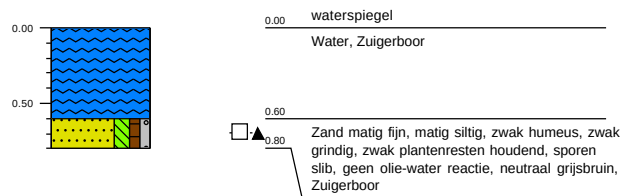
Monsterpunt: 1.21

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201517,13 / 463479,81



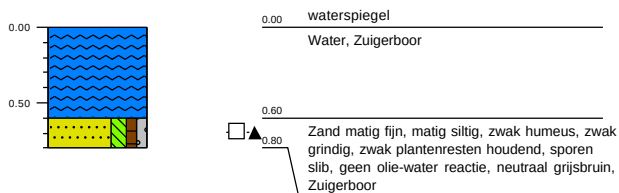
Monsterpunt: 1.22

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201568,36 / 463476,41



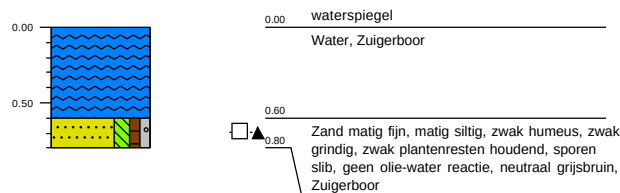
Monsterpunt: 1.23

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201625,33 / 463473,08



Monsterpunt: 1.24

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201688,26 / 463477,43

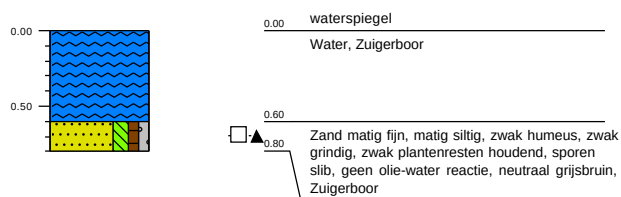


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

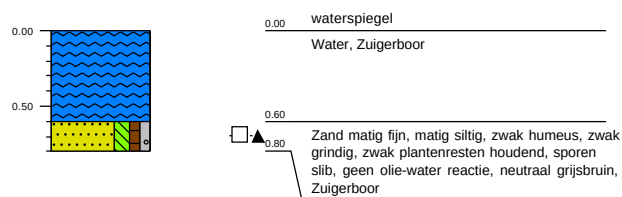
Monsterpunt: 1.25

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201732,53 / 463482,08



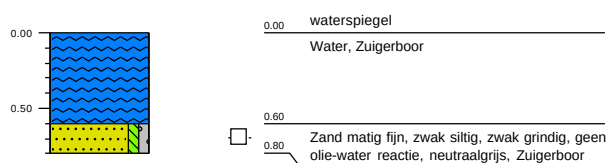
Monsterpunt: 1.26

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201776,01 / 463486,86



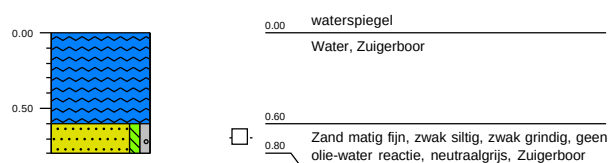
Monsterpunt: 1.27

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201818,68 / 463491,38



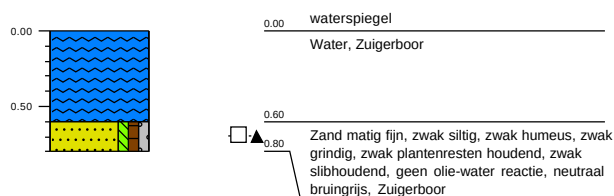
Monsterpunt: 1.28

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201850,88 / 463496,86



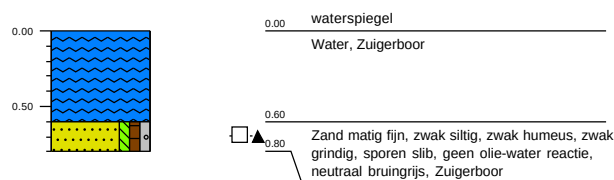
Monsterpunt: 1.29

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201894,66 / 463503,66



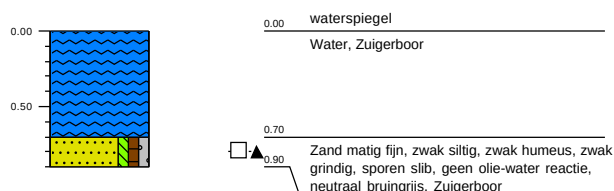
Monsterpunt: 1.30

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201944,53 / 463511,49



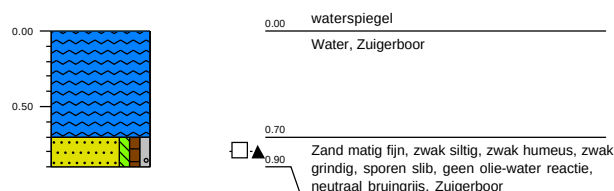
Monsterpunt: 1.31

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201992,19 / 463516,14



Monsterpunt: 1.32

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202032,98 / 463498,33

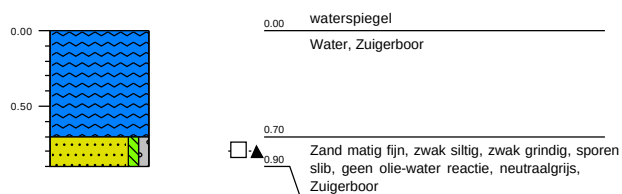


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

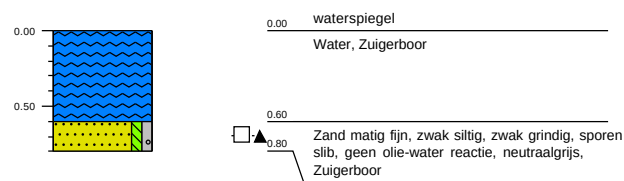
Monsterpunt: 1.33

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202067,28 / 463473,36



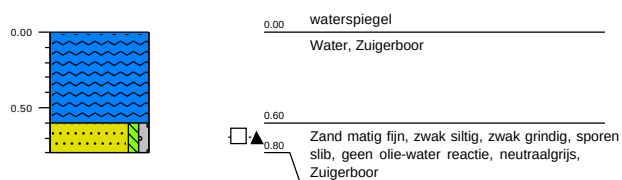
Monsterpunt: 1.34

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202105,54 / 463447,70



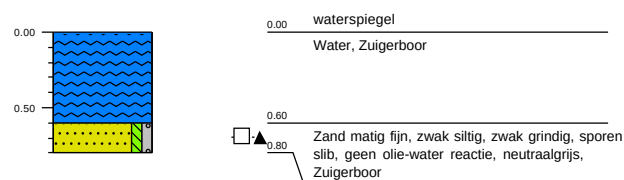
Monsterpunt: 1.35

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202147,97 / 463426,41



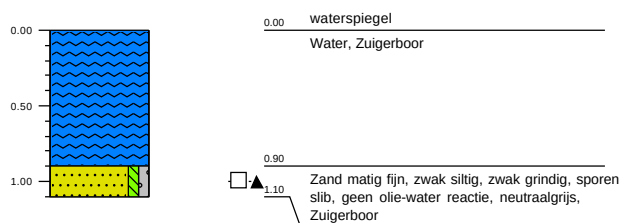
Monsterpunt: 1.36

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202191,66 / 463406,09



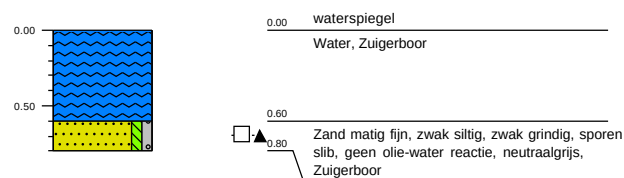
Monsterpunt: 1.37

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202238,17 / 463384,06



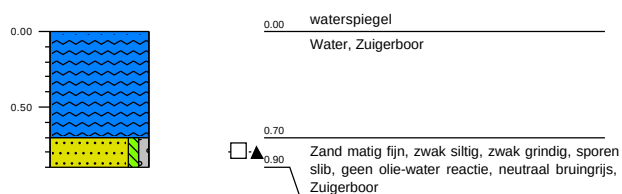
Monsterpunt: 1.38

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202283,17 / 463362,48



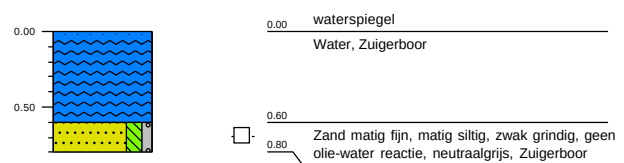
Monsterpunt: 1.39

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202329,44 / 463341,19



Monsterpunt: 1.40

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202376,80 / 463320,97

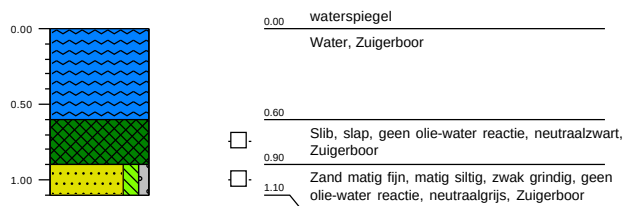


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

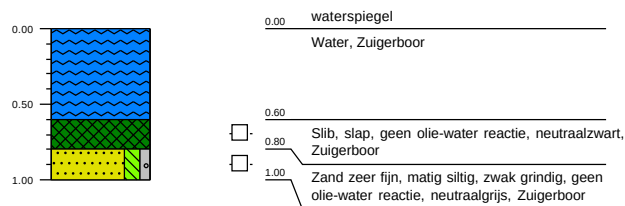
Monsterpunt: 1.41

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202423,63 / 463304,31



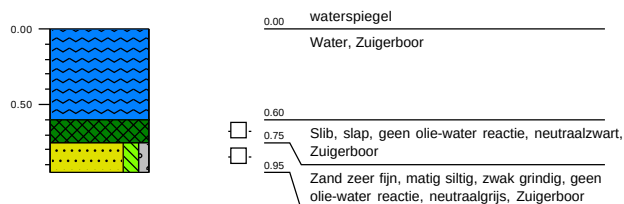
Monsterpunt: 1.42

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202474,70 / 463287,27



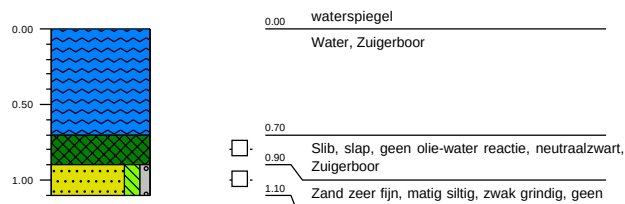
Monsterpunt: 1.43

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202522,63 / 463275,99



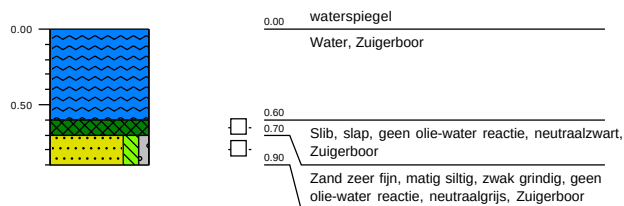
Monsterpunt: 1.44

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202565,03 / 463266,26



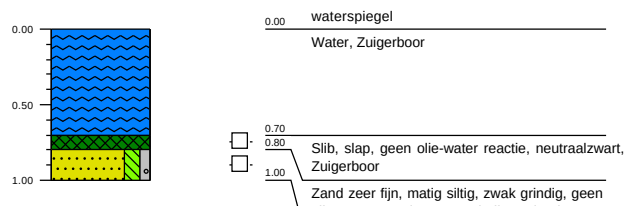
Monsterpunt: 1.45

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202614,85 / 463254,89



Monsterpunt: 1.46

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202670,55 / 463245,32

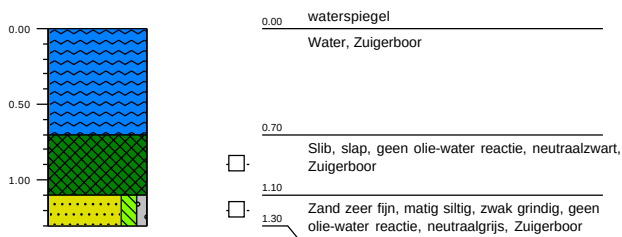


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

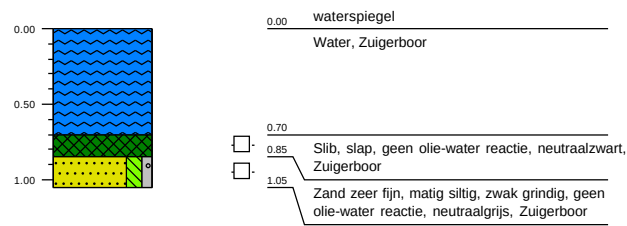
Monsterpunt: 1.47

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202721,74 / 463244,61



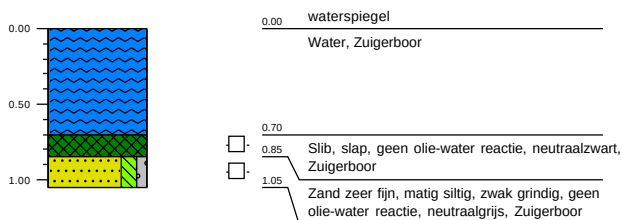
Monsterpunt: 1.48

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202762,62 / 463246,32



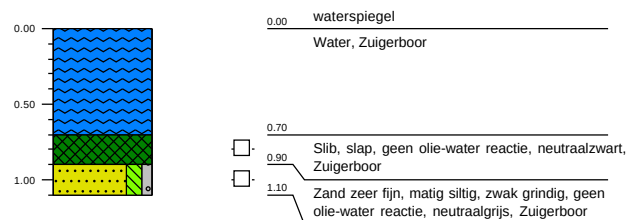
Monsterpunt: 1.49

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202801,35 / 463248,16



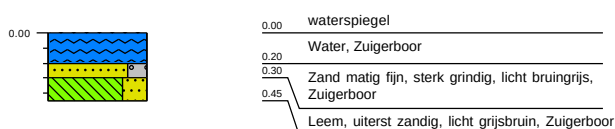
Monsterpunt: 1.50

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202847,61 / 463250,19



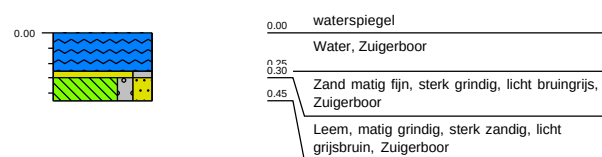
Monsterpunt: 2.01

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



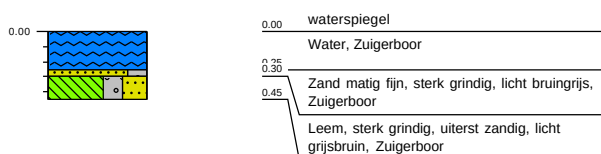
Monsterpunt: 2.02

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



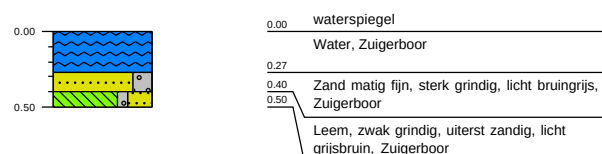
Monsterpunt: 2.03

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



Monsterpunt: 2.04

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld

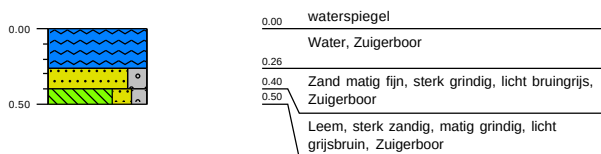


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

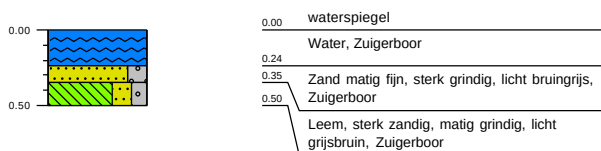
Monsterpunt: 2.05

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



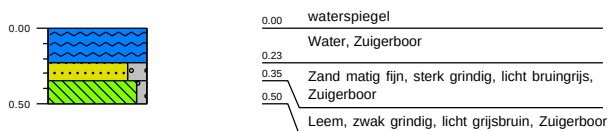
Monsterpunt: 2.07

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



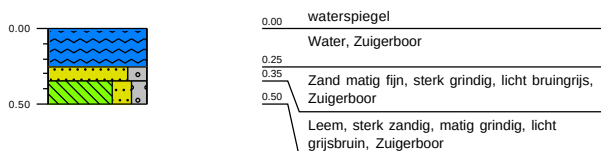
Monsterpunt: 2.09

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



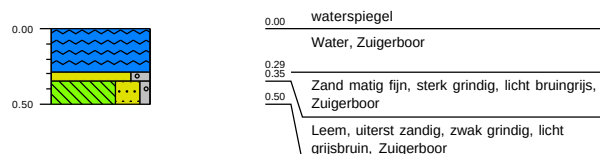
Monsterpunt: 2.11

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



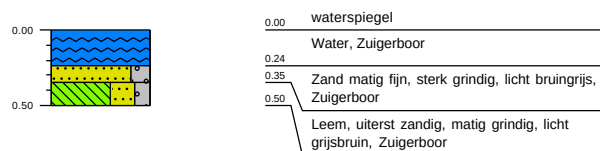
Monsterpunt: 2.06

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



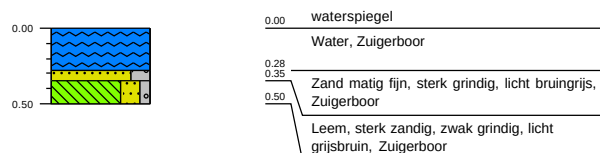
Monsterpunt: 2.08

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



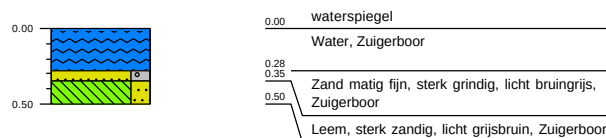
Monsterpunt: 2.10

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



Monsterpunt: 2.12

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld

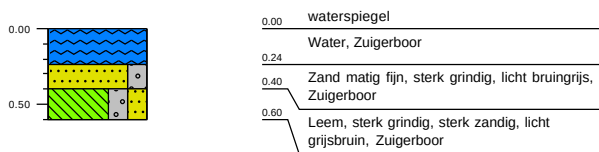


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

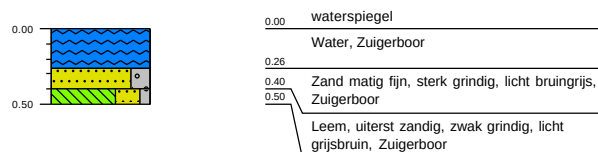
Monsterpunt: 2.13

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



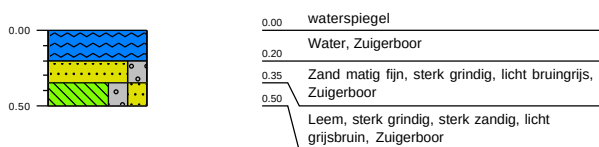
Monsterpunt: 2.14

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



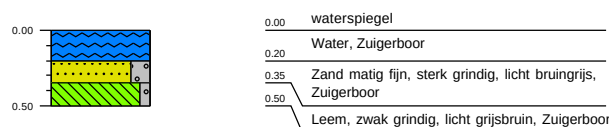
Monsterpunt: 2.15

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



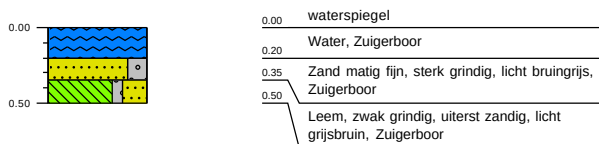
Monsterpunt: 2.16

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



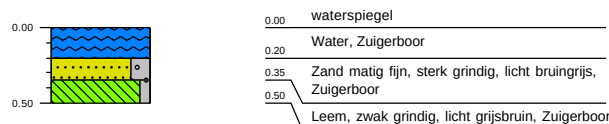
Monsterpunt: 2.17

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



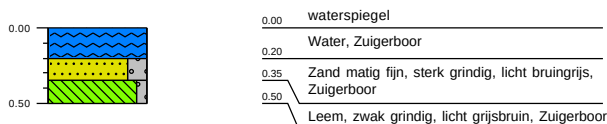
Monsterpunt: 2.18

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



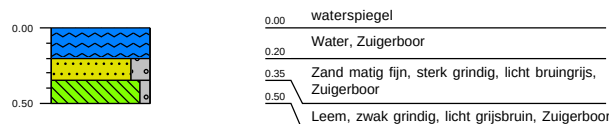
Monsterpunt: 2.19

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



Monsterpunt: 2.20

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld

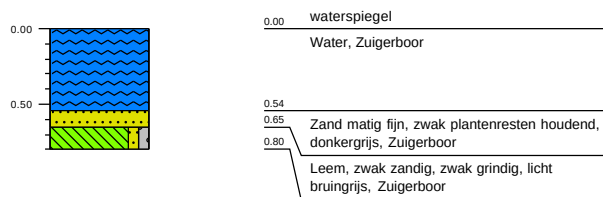


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

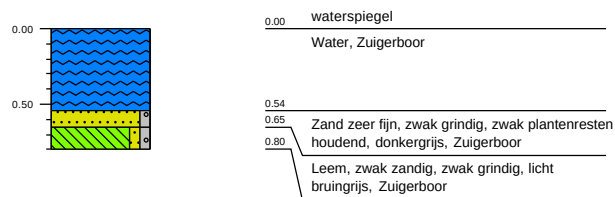
Monsterpunt: 3.01

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



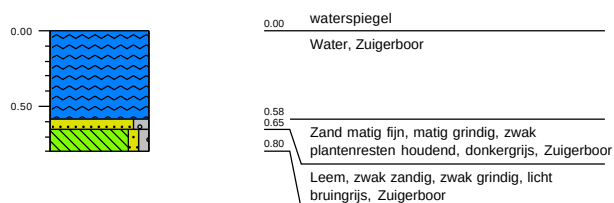
Monsterpunt: 3.02

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



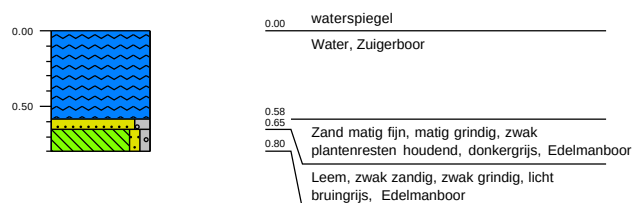
Monsterpunt: 3.03

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



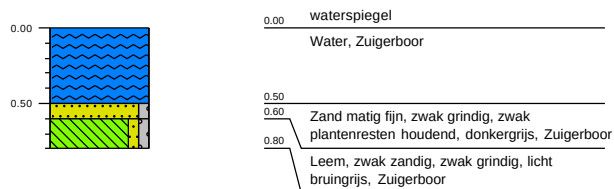
Monsterpunt: 3.04

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



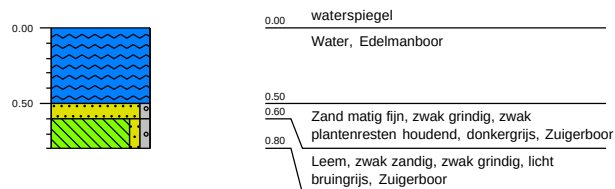
Monsterpunt: 3.05

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



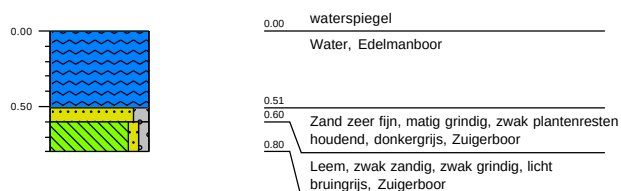
Monsterpunt: 3.06

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



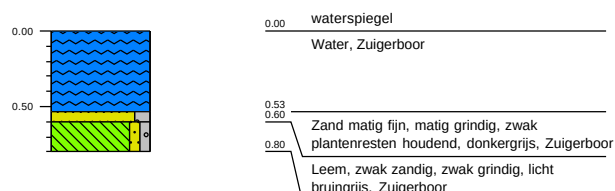
Monsterpunt: 3.07

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



Monsterpunt: 3.08

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld

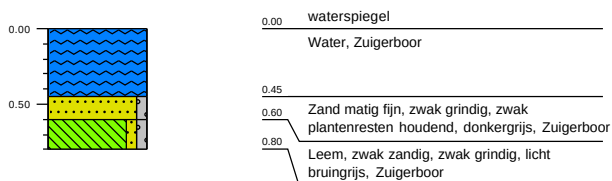


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

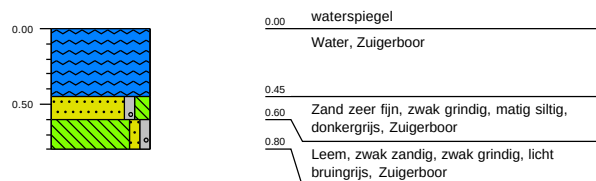
Monsterpunt: 3.09

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



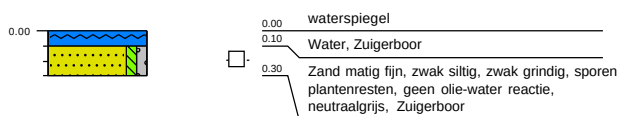
Monsterpunt: 3.10

datum: 7-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlaak: maaiveld



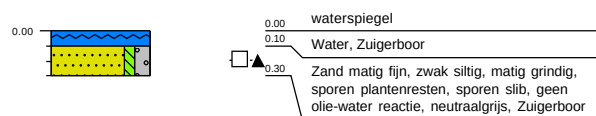
Monsterpunt: 4.01

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201323,13 / 462646,05



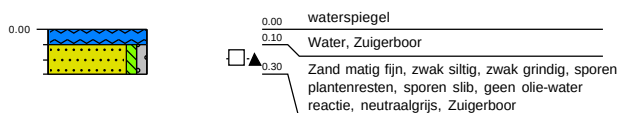
Monsterpunt: 4.02

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201316,14 / 462682,42



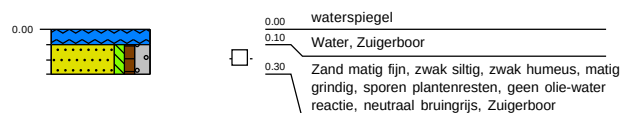
Monsterpunt: 4.03

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201312,69 / 462720,79



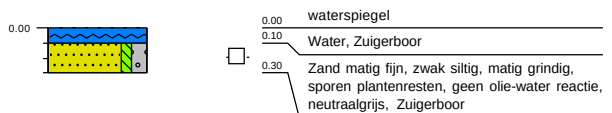
Monsterpunt: 4.04

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201329,19 / 462752,41



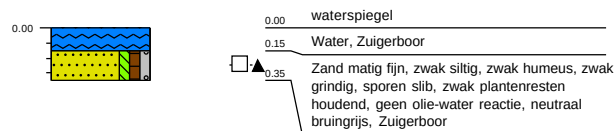
Monsterpunt: 4.05

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201367,27 / 462781,38



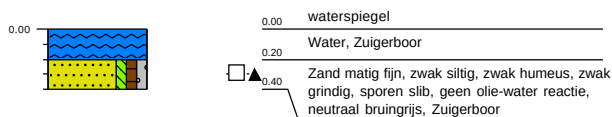
Monsterpunt: 4.06

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201403,29 / 462803,68



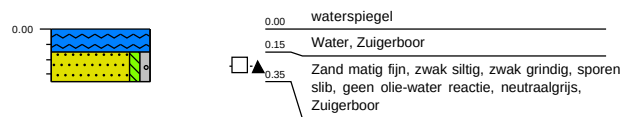
Monsterpunt: 4.07

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201447,11 / 462812,79



Monsterpunt: 4.08

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201485,66 / 462818,11

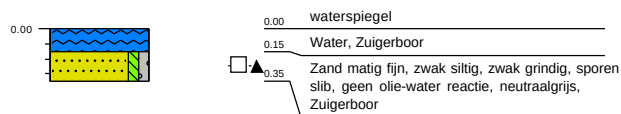


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

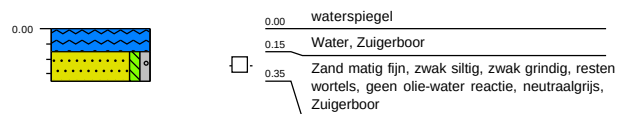
Monsterpunt: 4.09

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201529,70 / 462825,48



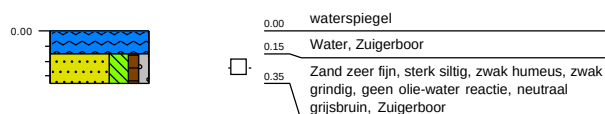
Monsterpunt: 4.10

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201573,11 / 462832,08



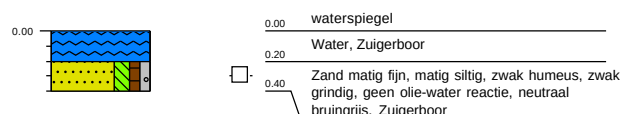
Monsterpunt: 4.11

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201602,87 / 462836,65



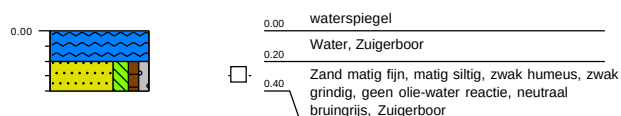
Monsterpunt: 4.12

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201640,55 / 462842,14



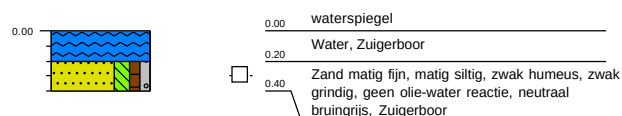
Monsterpunt: 4.13

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201675,36 / 462850,32



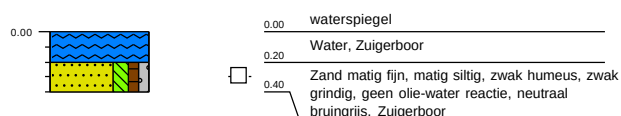
Monsterpunt: 4.14

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201710,89 / 462876,37



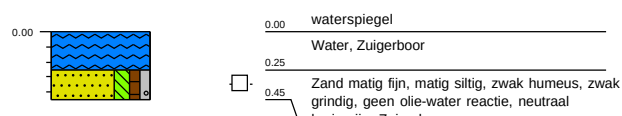
Monsterpunt: 4.15

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201740,17 / 462904,76



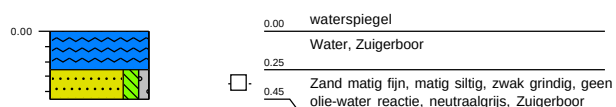
Monsterpunt: 4.16

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201771,17 / 462929,87



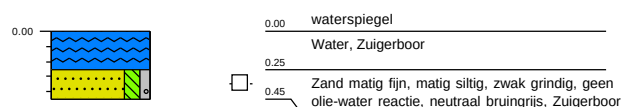
Monsterpunt: 4.17

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201805,73 / 462958,44



Monsterpunt: 4.18

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201830,76 / 462979,21

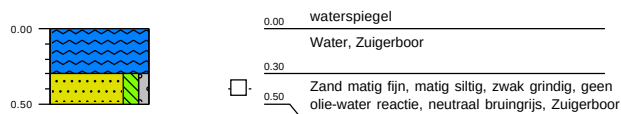


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

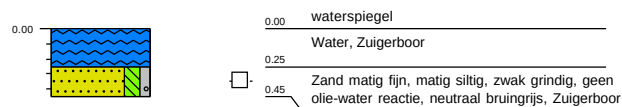
Monsterpunt: 4.19

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201852,57 / 463002,85



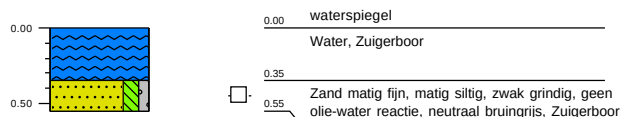
Monsterpunt: 4.20

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201876,51 / 463027,94



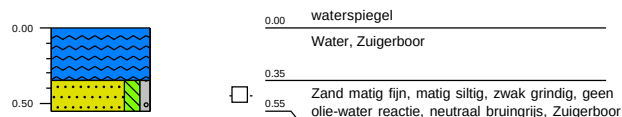
Monsterpunt: 4.21

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201907,54 / 463015,06



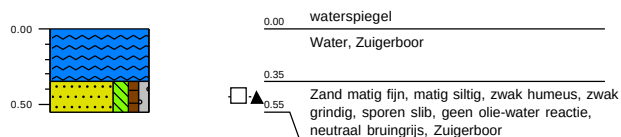
Monsterpunt: 4.22

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201940,31 / 462987,75



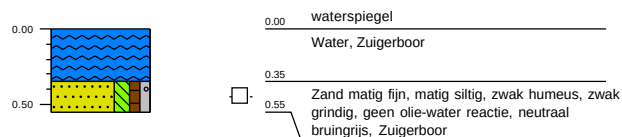
Monsterpunt: 4.23

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201977,66 / 462956,58



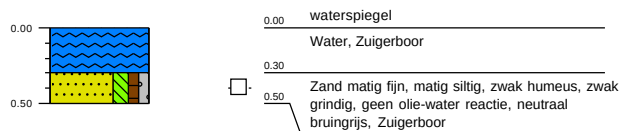
Monsterpunt: 4.24

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202007,32 / 462927,98



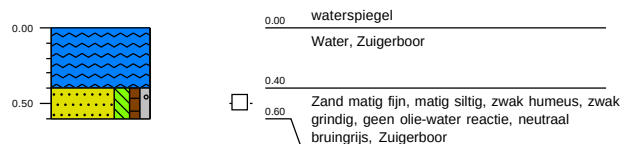
Monsterpunt: 4.25

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202039,73 / 462901,12



Monsterpunt: 4.26

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202070,37 / 462875,27

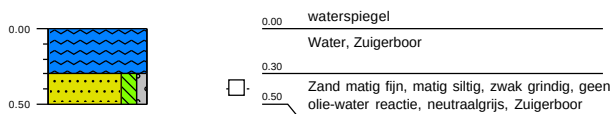


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

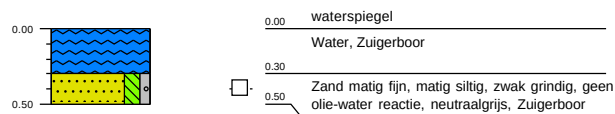
Monsterpunt: 4.27

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202098,53 / 462851,77



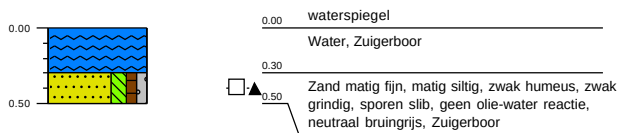
Monsterpunt: 4.28

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202133,68 / 462822,04



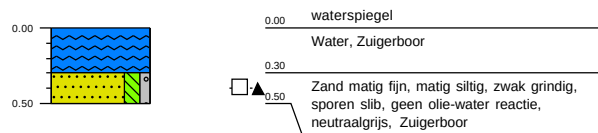
Monsterpunt: 4.29

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202162,33 / 462798,38



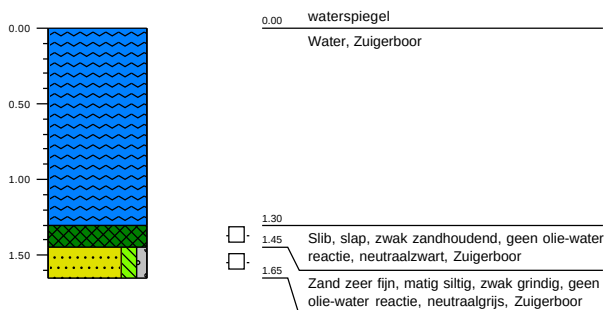
Monsterpunt: 4.30

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202193,14 / 462772,64



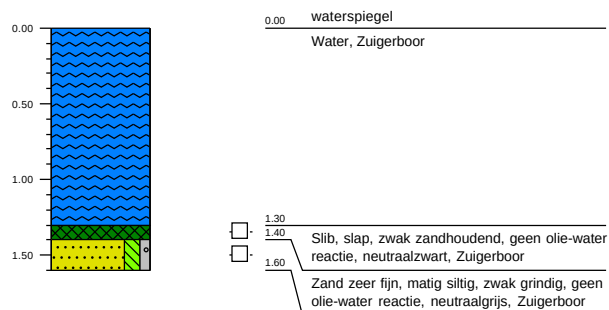
Monsterpunt: 5.01

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202867,35 / 463242,73



Monsterpunt: 5.02

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202842,76 / 463212,42

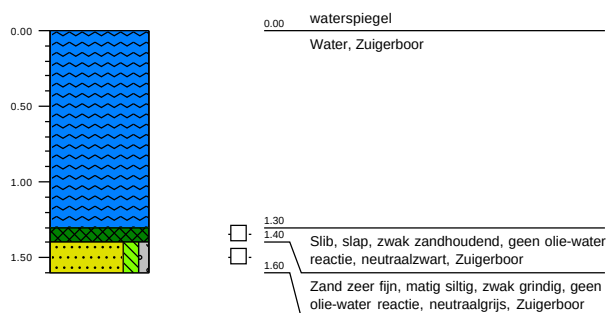


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

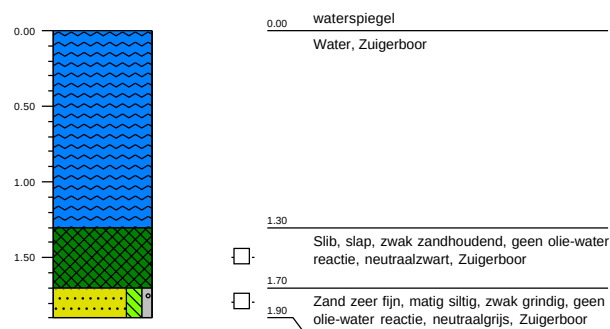
Monsterpunt: 5.03

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202821,76 / 463177,92



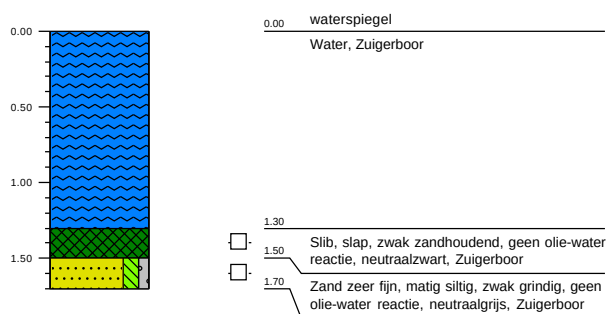
Monsterpunt: 5.04

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202800,54 / 463140,62



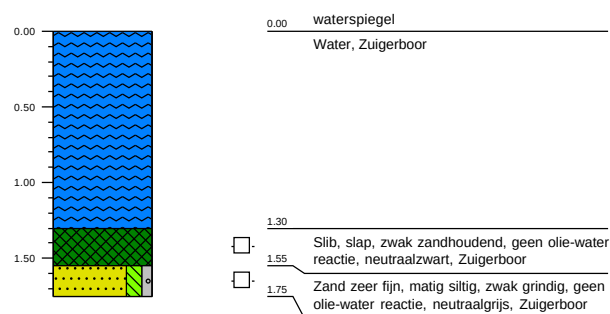
Monsterpunt: 5.05

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202780,16 / 463104,41



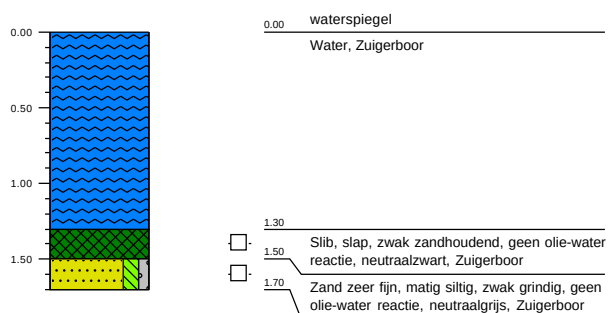
Monsterpunt: 5.06

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202745,55 / 463075,67



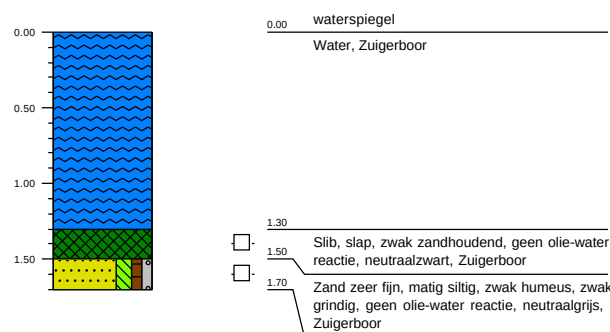
Monsterpunt: 5.07

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202706,01 / 463050,80



Monsterpunt: 5.08

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202669,70 / 463027,82

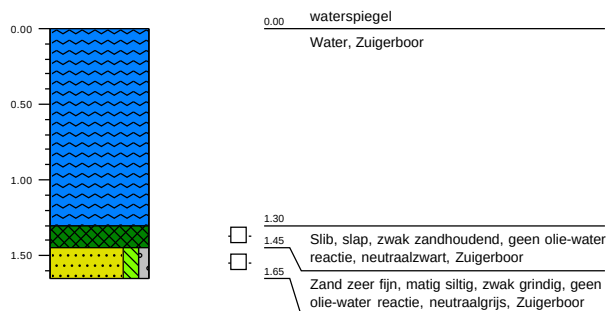


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

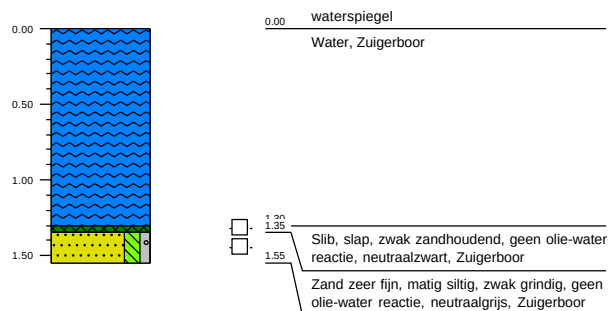
Monsterpunt: 5.09

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202642,66 / 463010,46



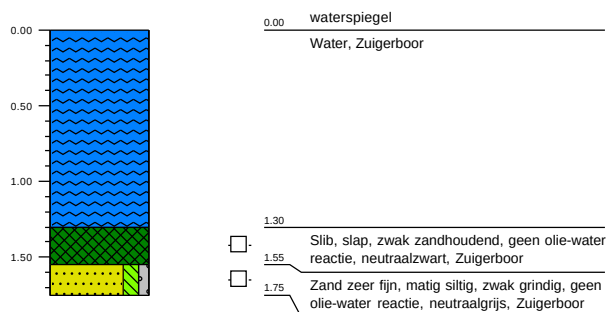
Monsterpunt: 5.10

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202609,00 / 462982,67



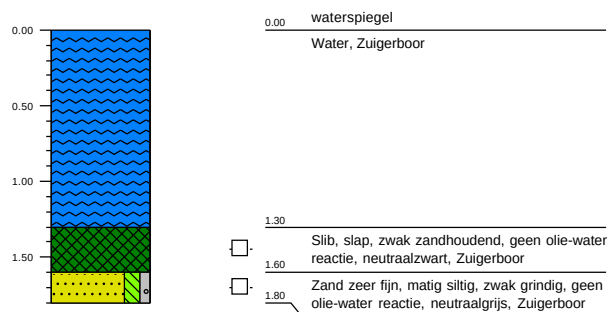
Monsterpunt: 5.11

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202579,25 / 462951,11



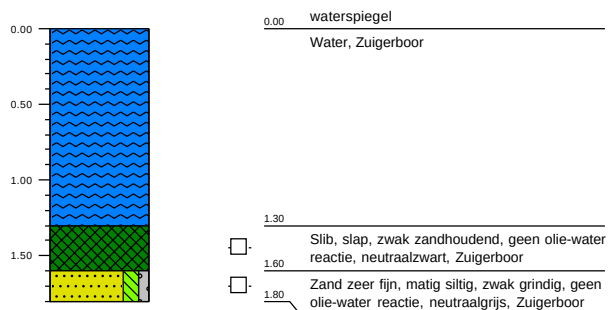
Monsterpunt: 5.12

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202554,89 / 462926,02



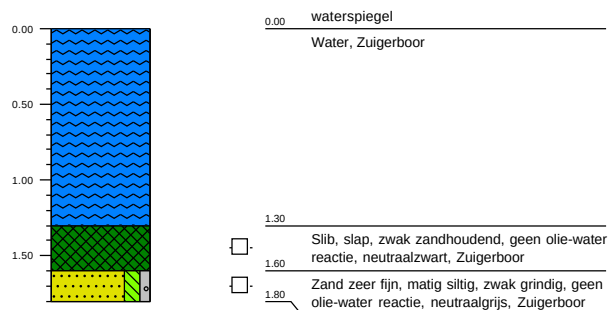
Monsterpunt: 5.13

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202530,51 / 462904,43



Monsterpunt: 5.14

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202495,57 / 462889,76

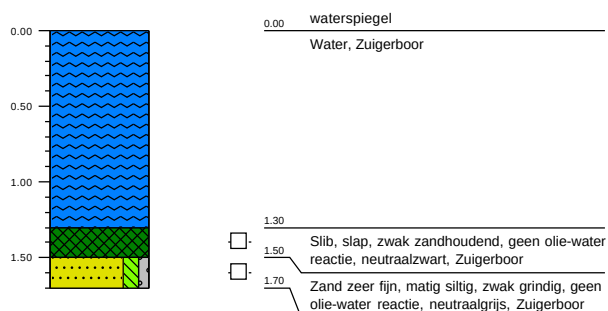


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

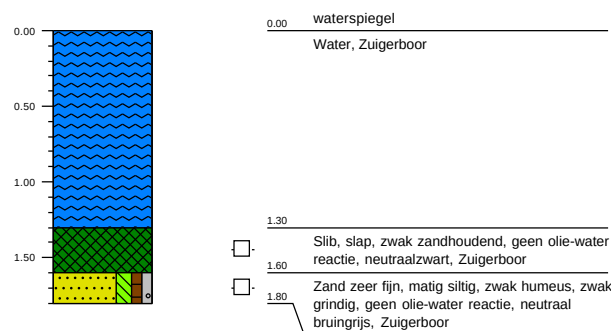
Monsterpunt: 5.15

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202458,66 / 462873,73



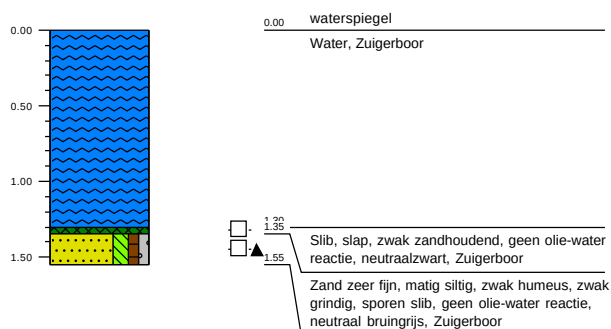
Monsterpunt: 5.16

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202427,01 / 462854,19



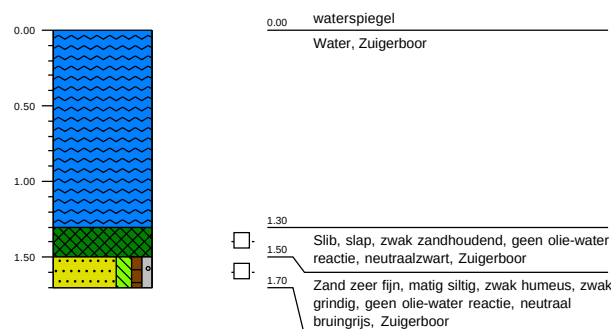
Monsterpunt: 5.17

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202395,43 / 462833,60



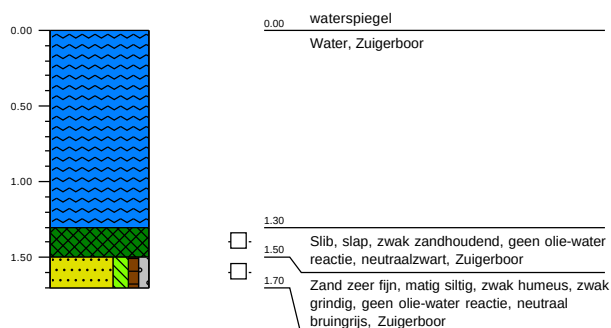
Monsterpunt: 5.18

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202365,24 / 462817,36



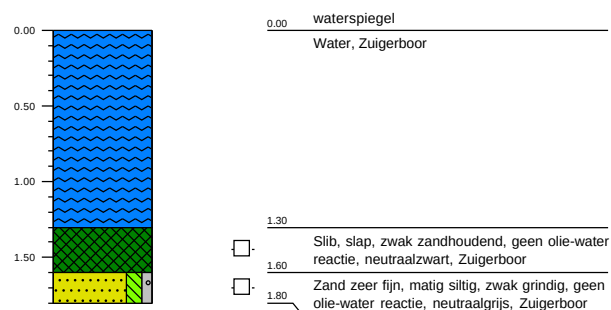
Monsterpunt: 5.19

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202327,77 / 462807,46



Monsterpunt: 5.20

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202286,46 / 462797,99

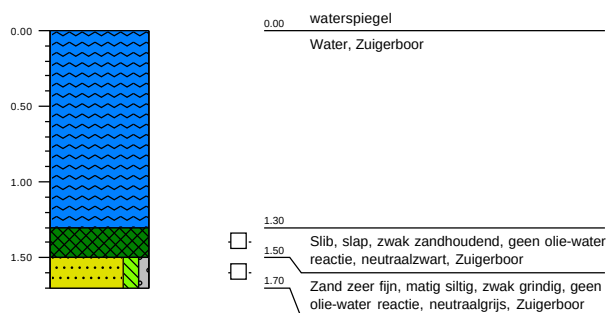


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

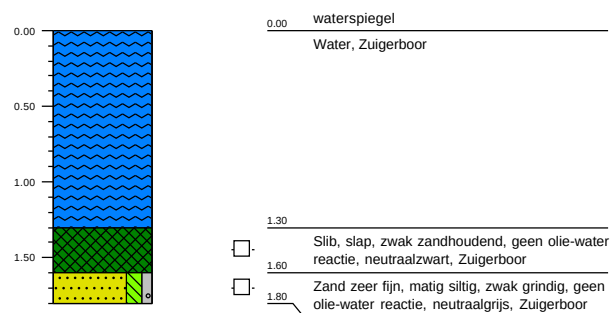
Monsterpunt: 5.21

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202251,75 / 462790,39



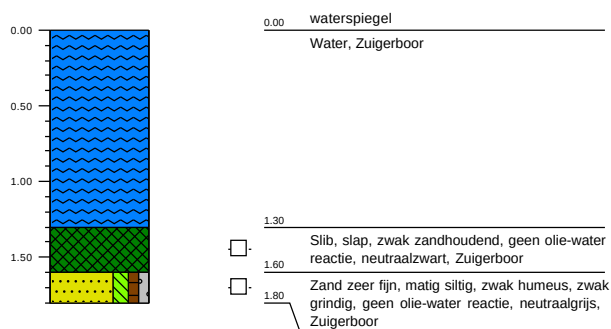
Monsterpunt: 5.22

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202210,55 / 462771,74



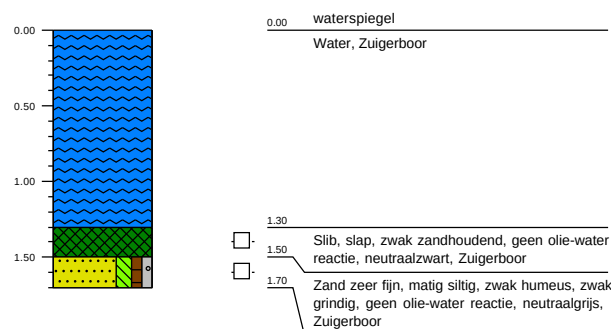
Monsterpunt: 5.23

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202181,60 / 462743,61



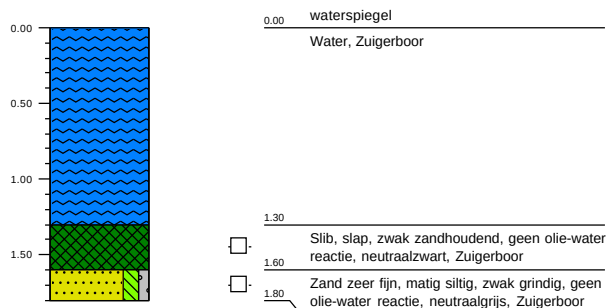
Monsterpunt: 5.24

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202161,12 / 462715,15



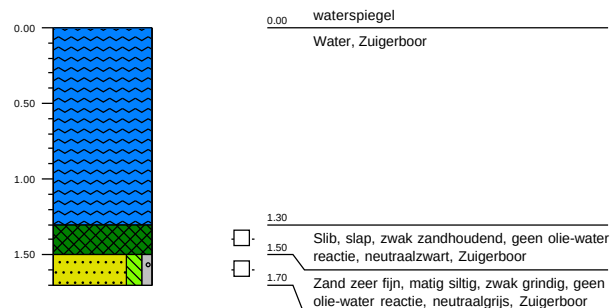
Monsterpunt: 5.25

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202147,61 / 462677,53



Monsterpunt: 5.26

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202134,17 / 462635,31

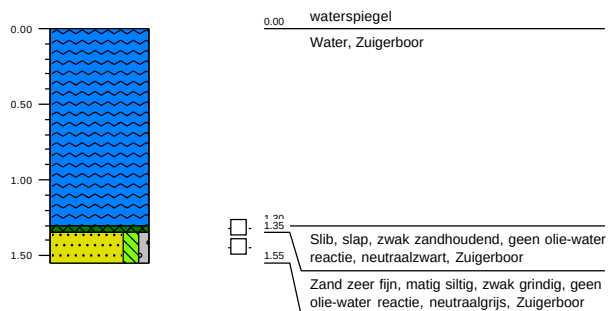


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

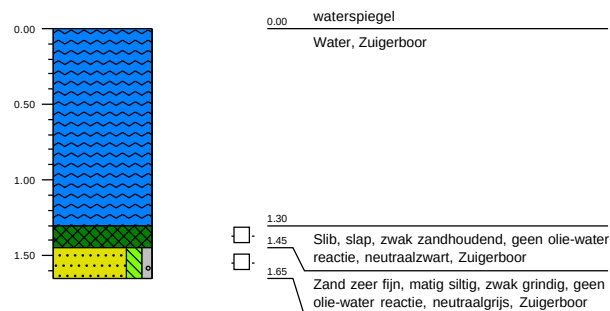
Monsterpunt: 5.27

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202120,45 / 462593,52



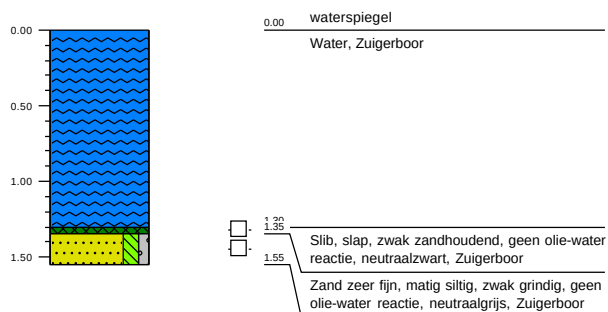
Monsterpunt: 5.28

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202109,21 / 462554,93



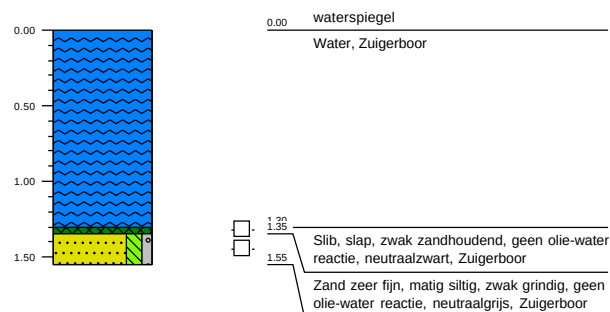
Monsterpunt: 5.29

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202099,41 / 462521,64



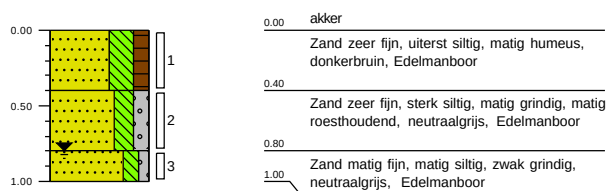
Monsterpunt: 5.30

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202085,20 / 462489,15



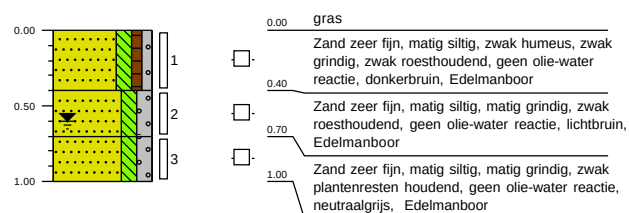
Monsterpunt: A01

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



Monsterpunt: A02

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201400,31 / 463209,87



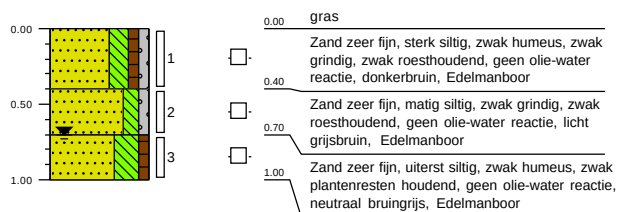
Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)



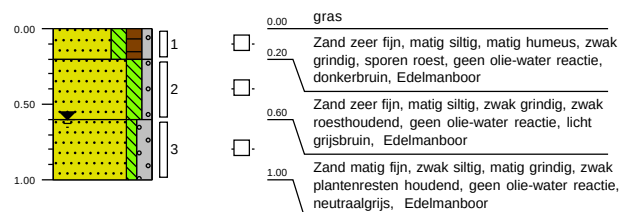
Monsterpunt: A03

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201817,85 / 463247,76



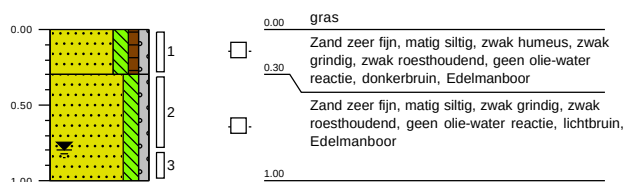
Monsterpunt: A04

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201443,12 / 462828,07



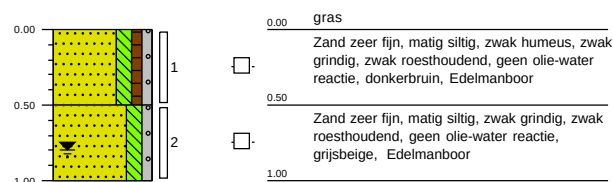
Monsterpunt: A05

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202757,73 / 463185,41



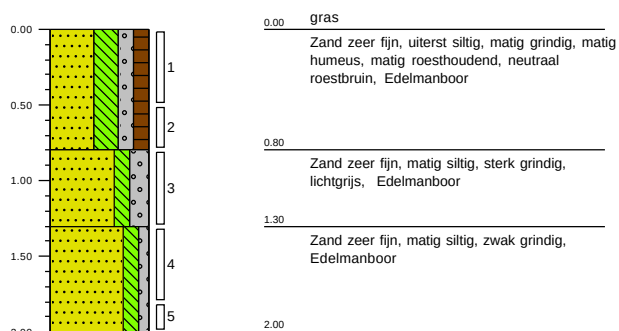
Monsterpunt: A06

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202543,50 / 462867,04



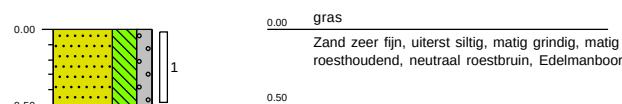
Monsterpunt: D01-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



Monsterpunt: D01-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld

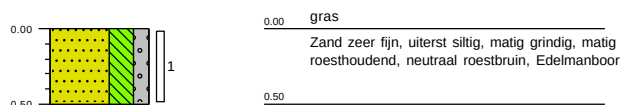


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

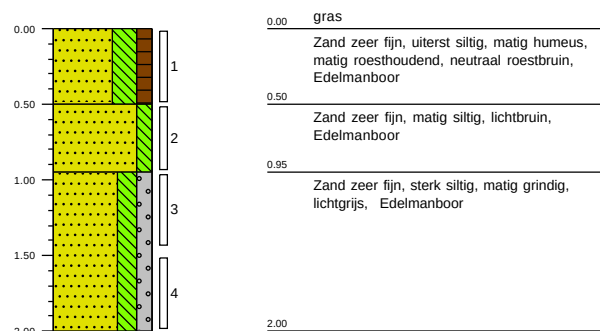
Monsterpunt: D01-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



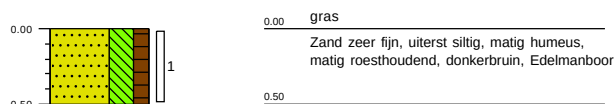
Monsterpunt: D02-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



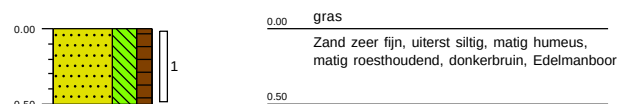
Monsterpunt: D02-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



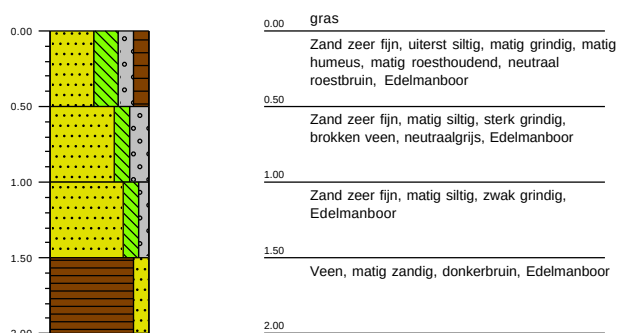
Monsterpunt: D02-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



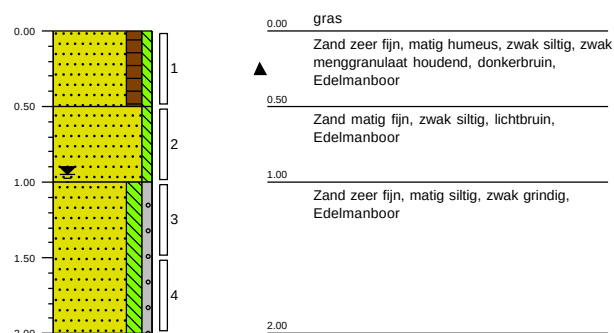
Monsterpunt: D03-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



Monsterpunt: D04-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld

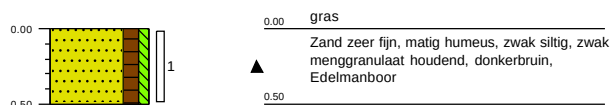


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

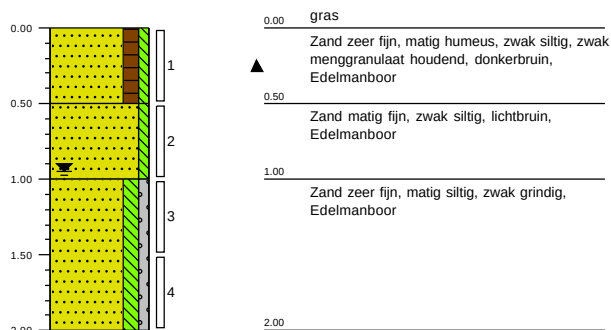
Monsterpunt: D04-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



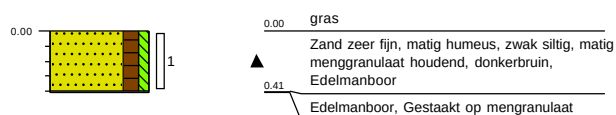
Monsterpunt: D05-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



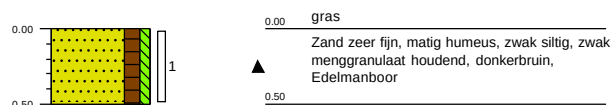
Monsterpunt: D05-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



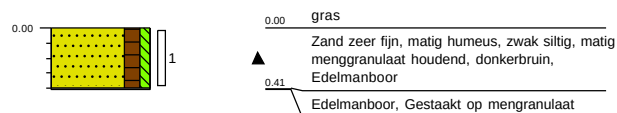
Monsterpunt: D04-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



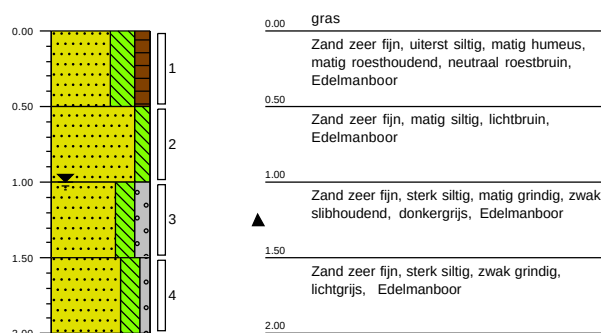
Monsterpunt: D05-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld



Monsterpunt: D06-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentievlak: maaiveld

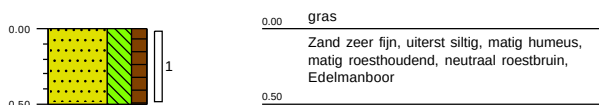


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

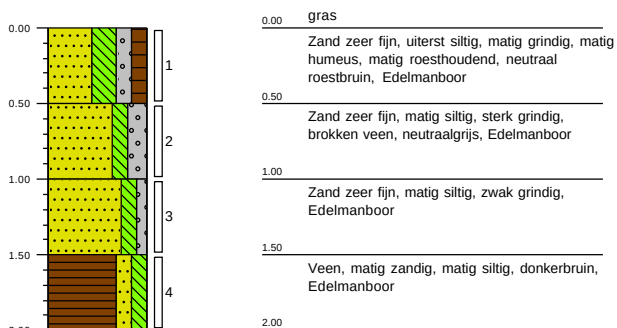
Monsterpunt: D06-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



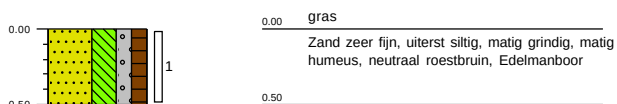
Monsterpunt: D07-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



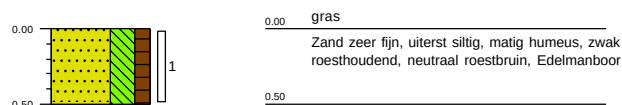
Monsterpunt: D07-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



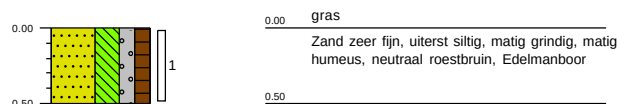
Monsterpunt: D06-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



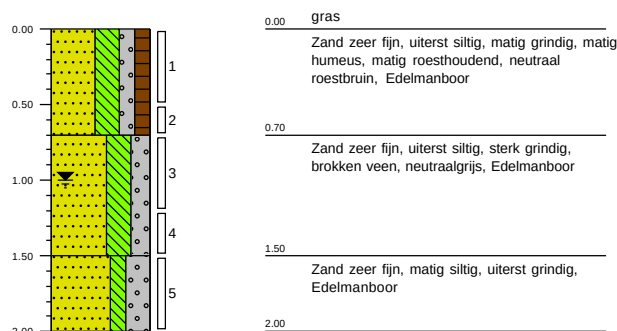
Monsterpunt: D07-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



Monsterpunt: D08-1

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld

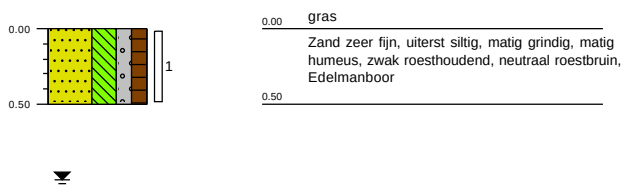


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

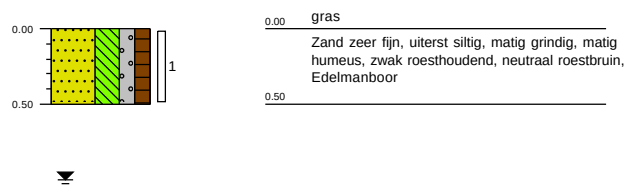
Monsterpunt: D08-2

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



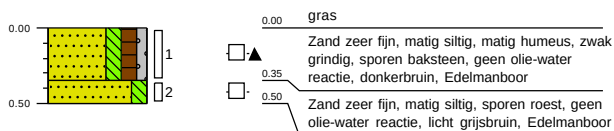
Monsterpunt: D08-3

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld



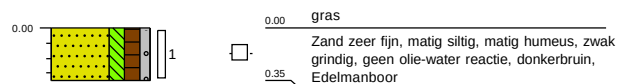
Monsterpunt: D09-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201177,67 / 463492,48



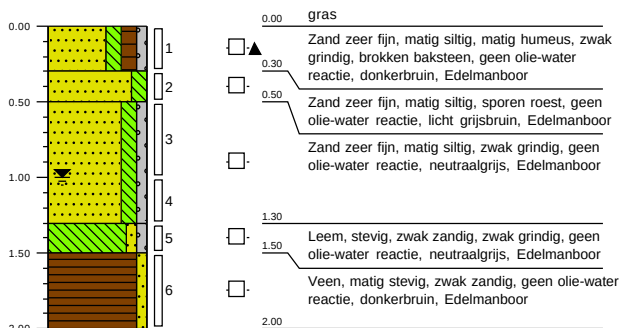
Monsterpunt: D09-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201181,97 / 463499,20



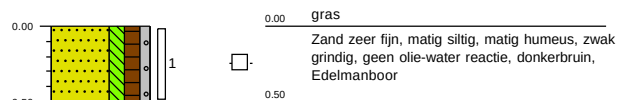
Monsterpunt: D09-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201180,55 / 463497,22



Monsterpunt: D10-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201174,65 / 463504,24

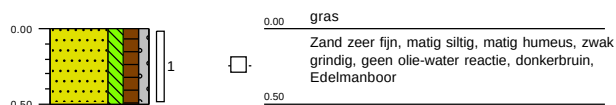


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

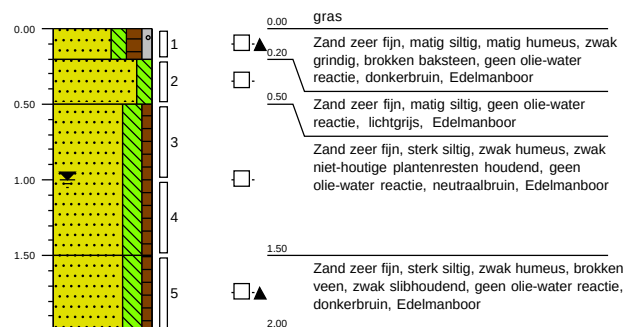
Monsterpunt: D10-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201181,30 / 463503,59



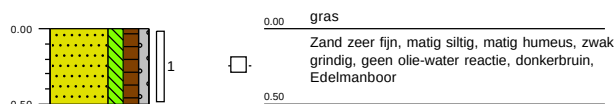
Monsterpunt: D10-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201178,23 / 463503,88



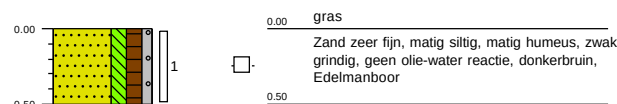
Monsterpunt: D11-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201257,33 / 463487,58



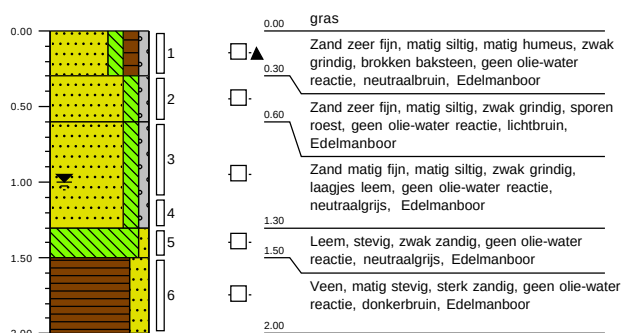
Monsterpunt: D11-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201257,49 / 463494,62



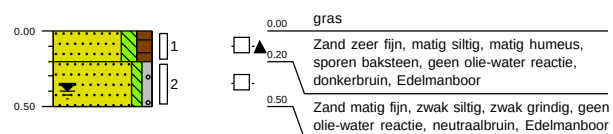
Monsterpunt: D11-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201257,32 / 463492,02



Monsterpunt: D12-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201349,63 / 463493,52

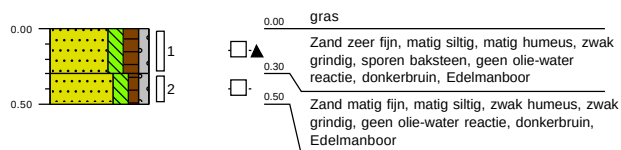


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

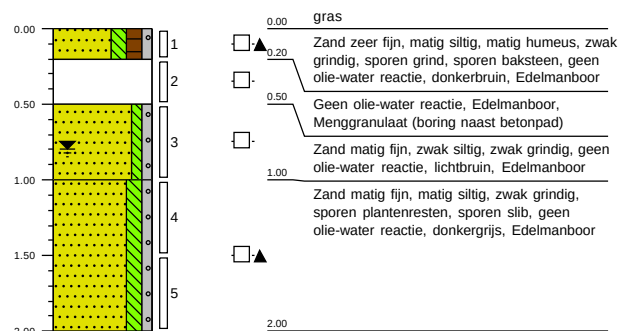
Monsterpunt: D12-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201356,27 / 463492,92



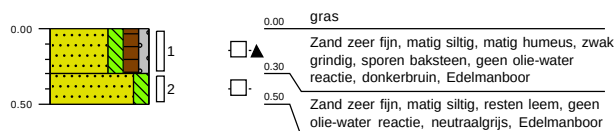
Monsterpunt: D12-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201351,28 / 463493,31



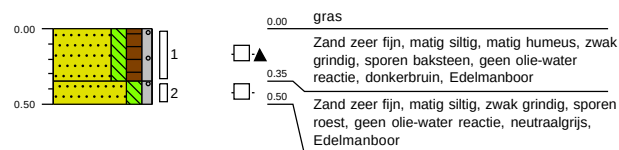
Monsterpunt: D13-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201359,47 / 463493,95



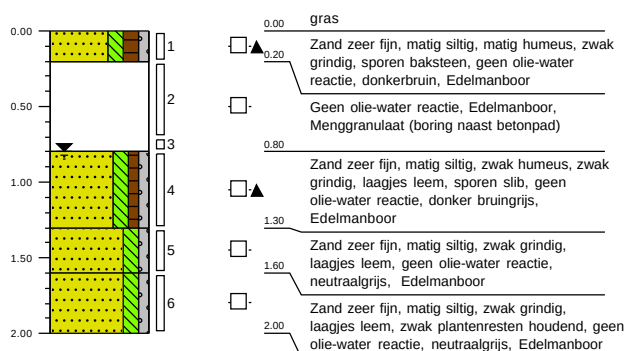
Monsterpunt: D13-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201360,82 / 463501,85



Monsterpunt: D13-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201360,40 / 463500,26



Monsterpunt: D14-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201397,49 / 463666,94

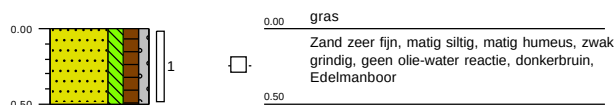


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

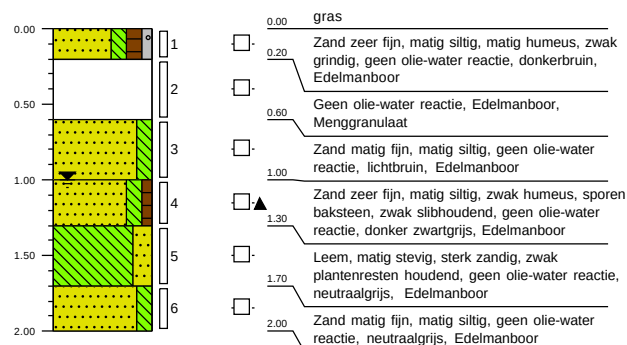
Monsterpunt: D14-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201404,63 / 463664,77



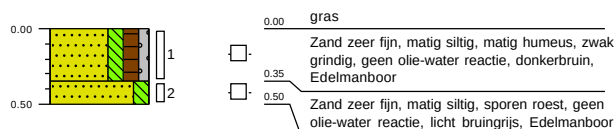
Monsterpunt: D14-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201402,55 / 463665,23



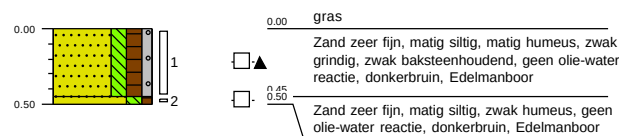
Monsterpunt: D15-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201407,14 / 463665,60



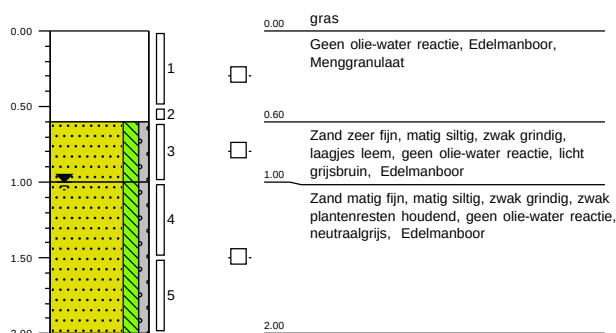
Monsterpunt: D15-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201409,31 / 463672,75



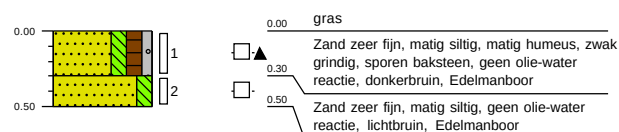
Monsterpunt: D15-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201408,05 / 463668,41



Monsterpunt: D16-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201460,25 / 463878,58

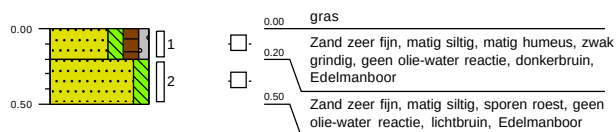


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

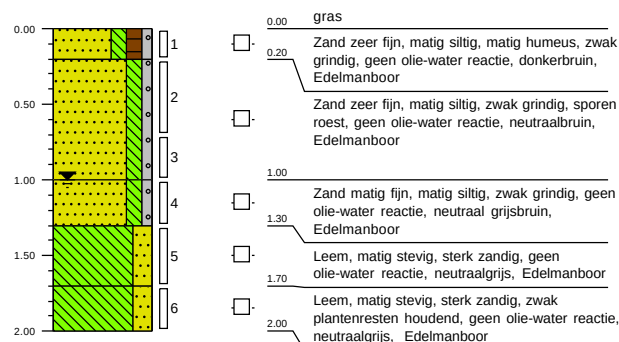
Monsterpunt: D16-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201469,33 / 463878,30



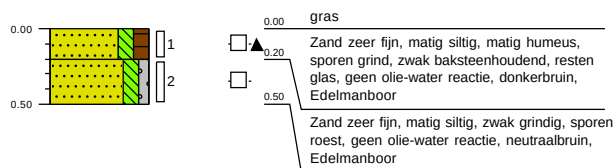
Monsterpunt: D16-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201465,71 / 463878,34



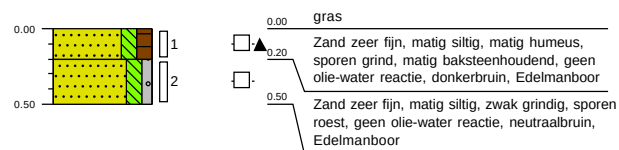
Monsterpunt: D17-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201643,57 / 463476,67



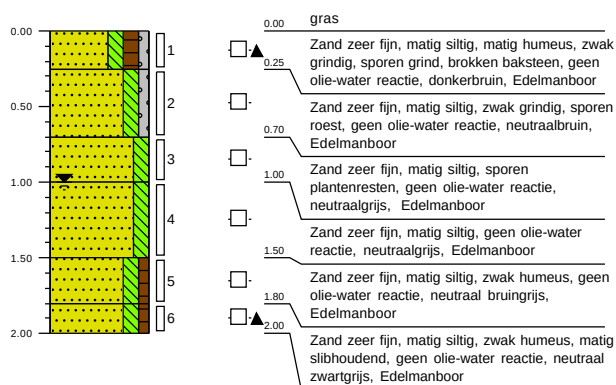
Monsterpunt: D17-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201648,26 / 463476,86



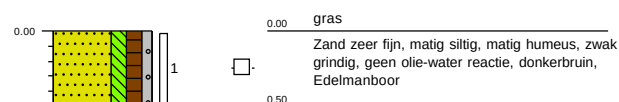
Monsterpunt: D17-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201645,79 / 463476,75



Monsterpunt: D18-1

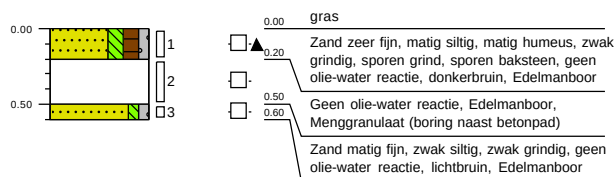
datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201641,12 / 463477,69



classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

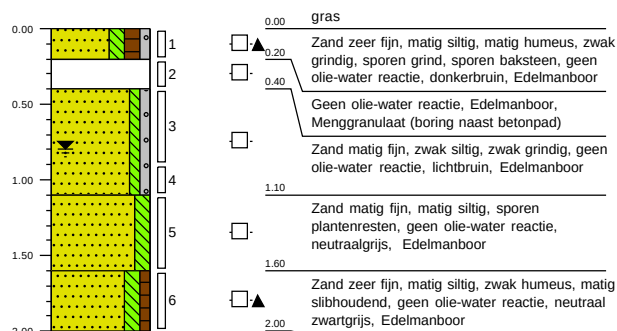
Monsterpunt: D18-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201640,95 / 463485,20



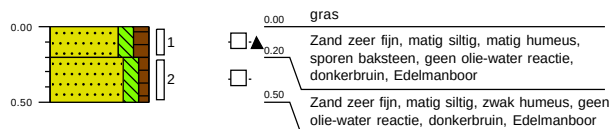
Monsterpunt: D18-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201641,17 / 463480,30



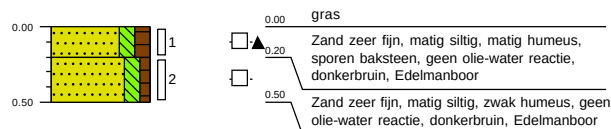
Monsterpunt: D19-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201642,71 / 463527,83



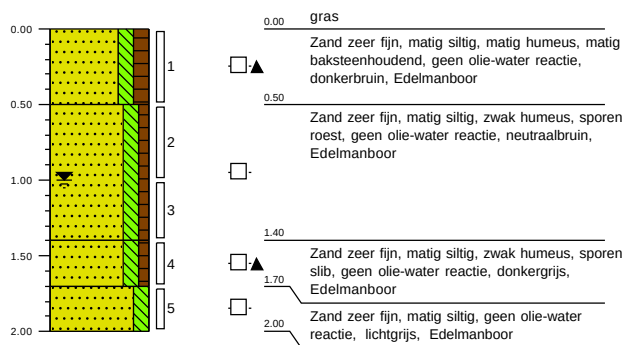
Monsterpunt: D19-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201642,06 / 463534,57



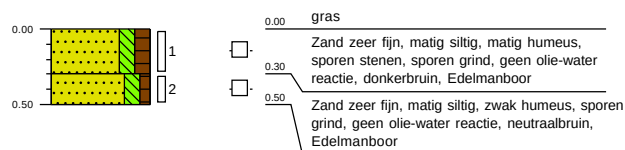
Monsterpunt: D19-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201642,38 / 463531,11



Monsterpunt: D20-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201828,14 / 463496,59

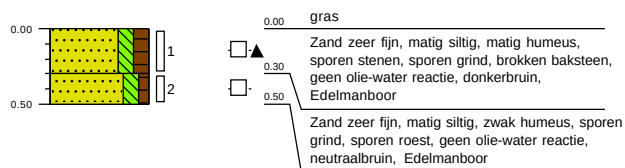


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

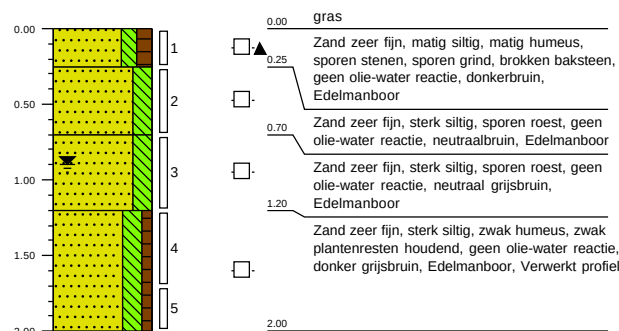
Monsterpunt: D20-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201834,01 / 463497,43



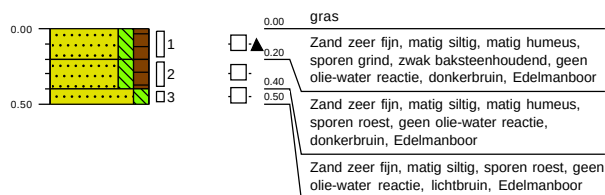
Monsterpunt: D20-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201831,59 / 463497,35



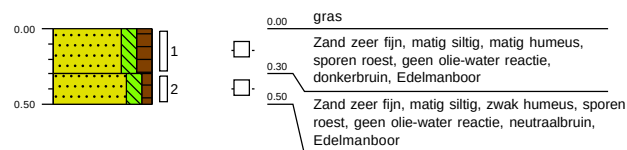
Monsterpunt: D21-1

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201838,14 / 463499,96



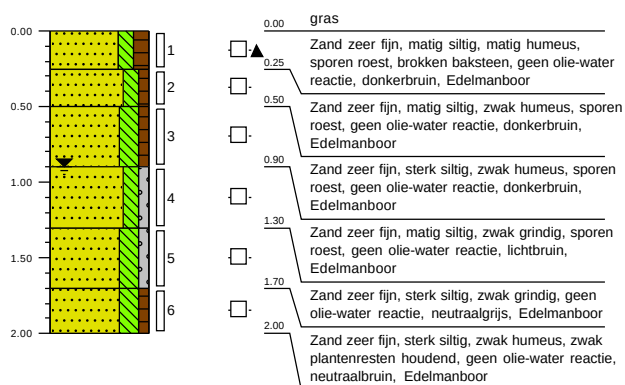
Monsterpunt: D21-2

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201839,80 / 463506,80



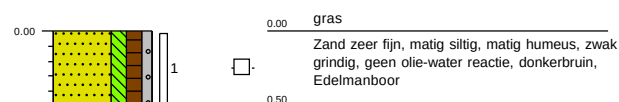
Monsterpunt: D21-3

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201838,76 / 463503,14



Monsterpunt: D22-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202080,93 / 463456,87

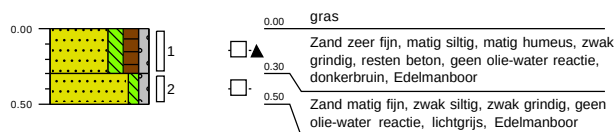


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

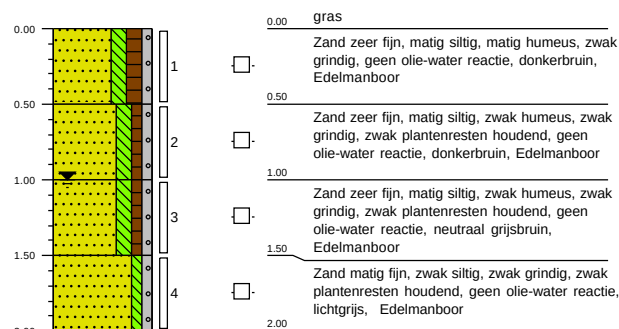
Monsterpunt: D22-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202083,65 / 463460,07



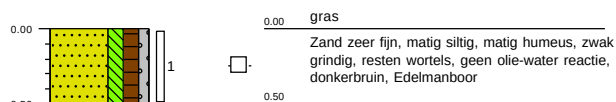
Monsterpunt: D22-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202082,20 / 463458,35



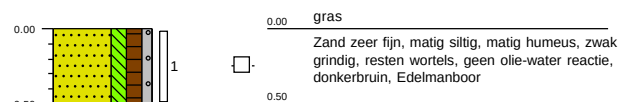
Monsterpunt: D23-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202090,46 / 463451,48



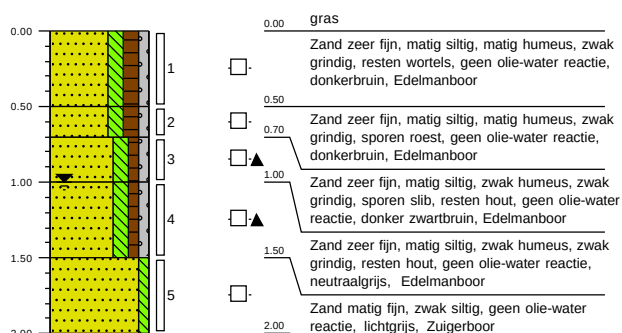
Monsterpunt: D23-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202092,21 / 463453,92



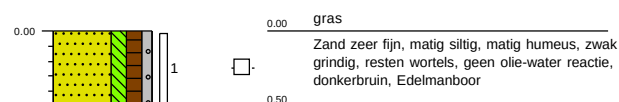
Monsterpunt: D23-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202091,40 / 463452,59



Monsterpunt: D24-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202242,21 / 463382,28

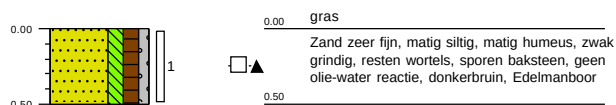


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

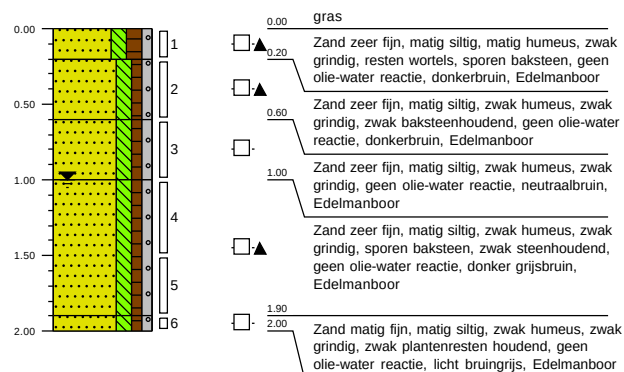
Monsterpunt: D24-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202246,58 / 463380,03



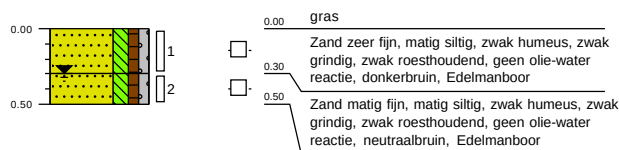
Monsterpunt: D24-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202244,36 / 463381,05



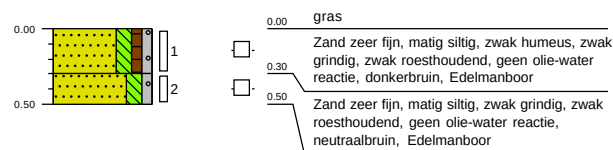
Monsterpunt: D25-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202243,67 / 463272,73



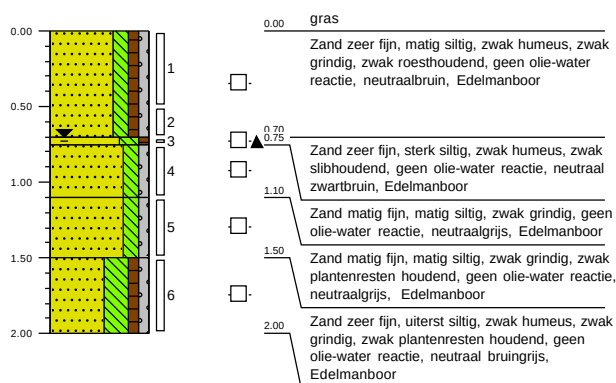
Monsterpunt: D25-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202256,19 / 463267,66



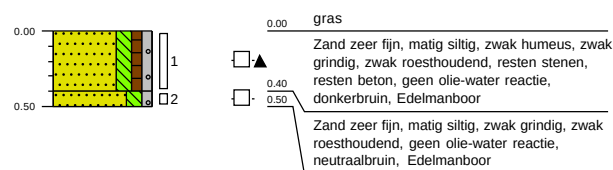
Monsterpunt: D25-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202250,21 / 463270,23



Monsterpunt: D26-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202460,93 / 463194,34

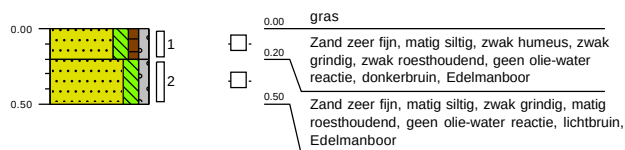


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

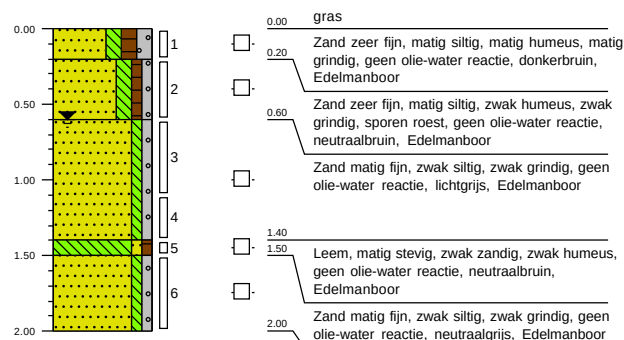
Monsterpunt: D26-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202473,18 / 463190,54



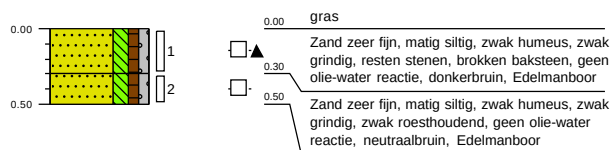
Monsterpunt: D26-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202467,44 / 463192,58



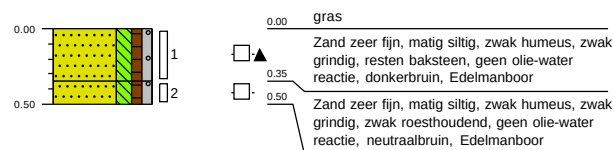
Monsterpunt: D27-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202473,68 / 463180,22



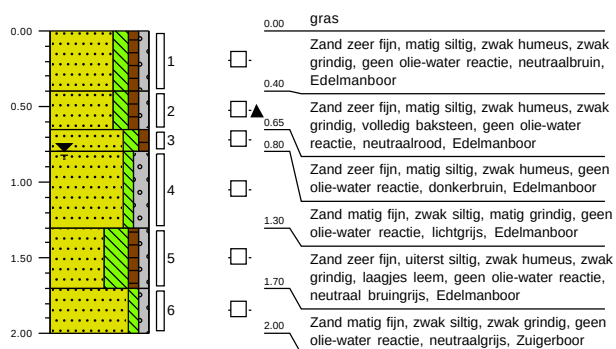
Monsterpunt: D27-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202474,59 / 463187,58



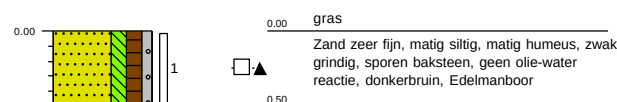
Monsterpunt: D27-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202474,19 / 463183,83



Monsterpunt: D28-1

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202493,19 / 463283,01

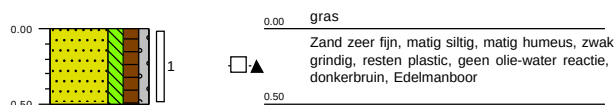


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

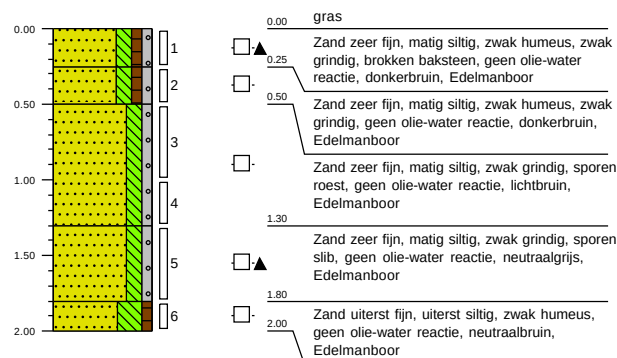
Monsterpunt: D28-2

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202498,87 / 463281,77



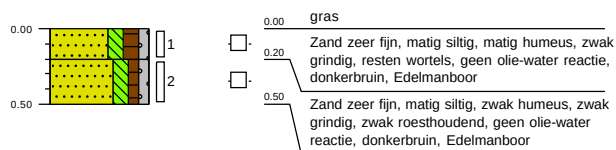
Monsterpunt: D28-3

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202497,09 / 463282,15



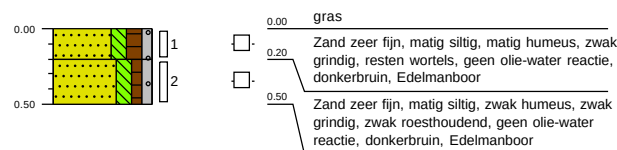
Monsterpunt: D29-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202698,71 / 463037,76



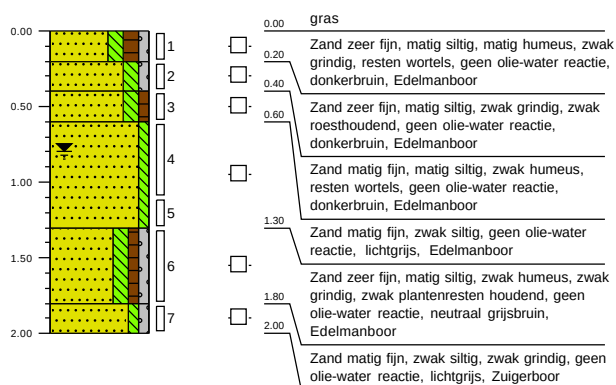
Monsterpunt: D29-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202708,78 / 463027,56



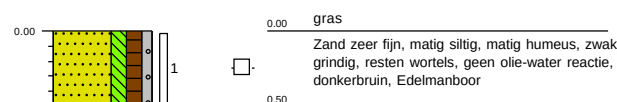
Monsterpunt: D29-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202703,32 / 463032,96



Monsterpunt: D30-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202649,19 / 463033,42



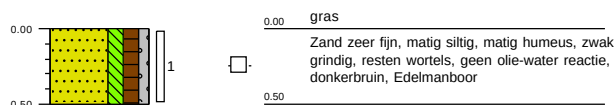
Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)



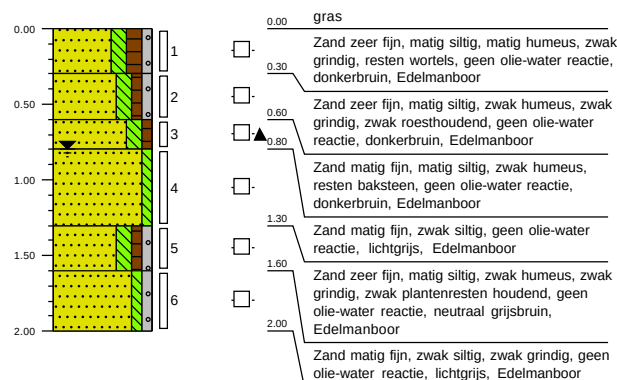
Monsterpunt: D30-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202663,36 / 463025,49



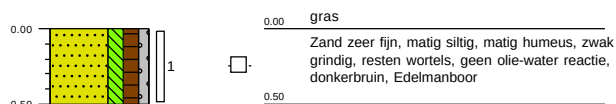
Monsterpunt: D30-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202655,85 / 463029,49



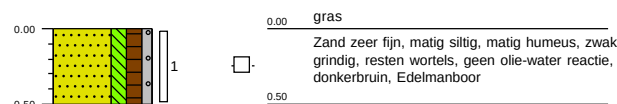
Monsterpunt: D31-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202620,93 / 462984,67



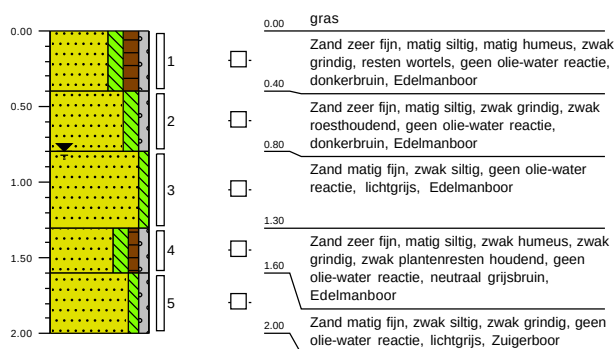
Monsterpunt: D31-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202631,99 / 462972,83



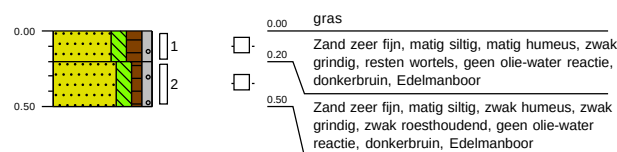
Monsterpunt: D31-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202626,17 / 462978,48



Monsterpunt: D32-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202567,61 / 462960,42



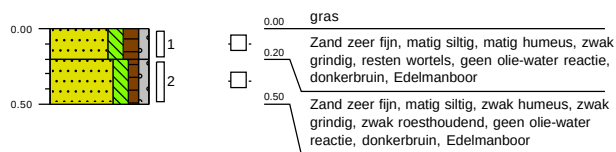
Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)



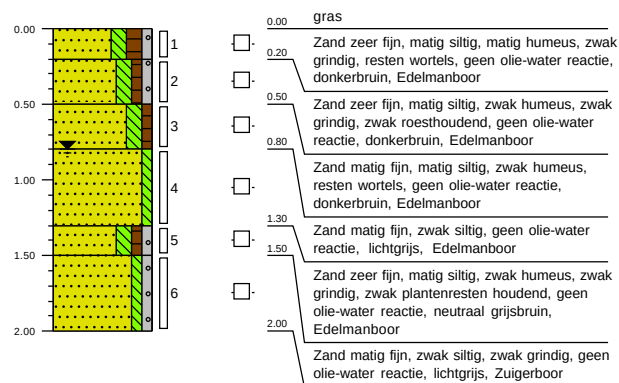
Monsterpunt: D32-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202576,21 / 462949,55



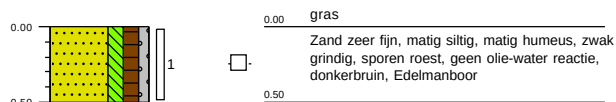
Monsterpunt: D32-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Arjen weijs
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202572,44 / 462954,08



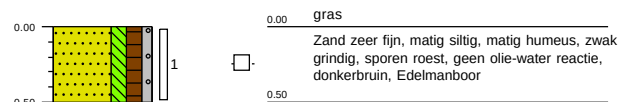
Monsterpunt: D33-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202555,05 / 462916,53



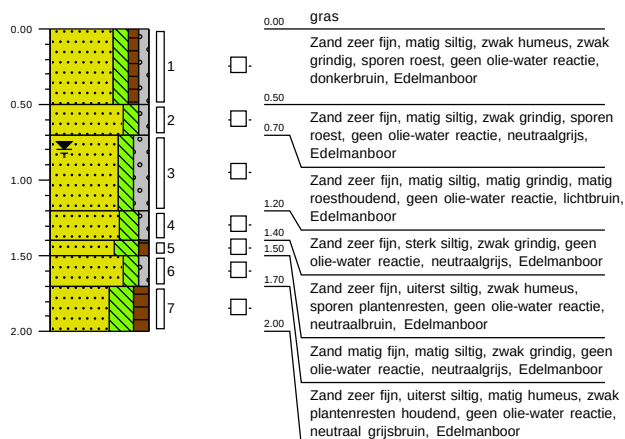
Monsterpunt: D33-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202557,22 / 462914,51



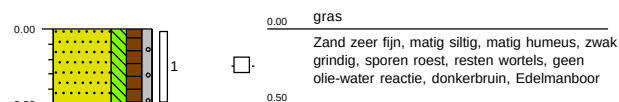
Monsterpunt: D33-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202556,04 / 462915,56



Monsterpunt: D34-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202465,23 / 462869,49

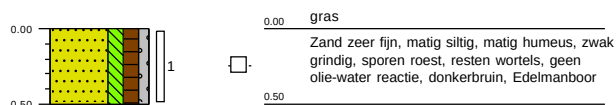


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

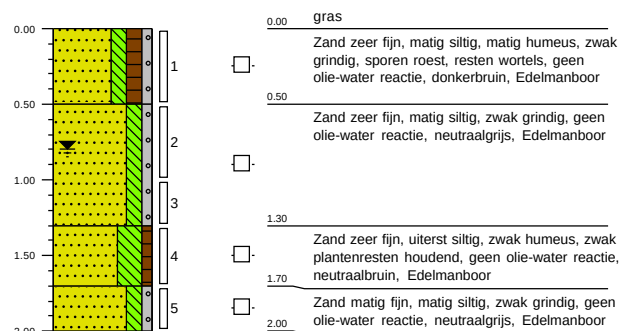
Monsterpunt: D34-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202469,48 / 462864,35



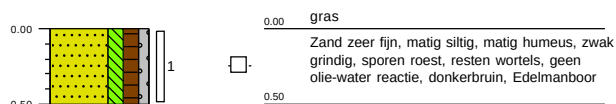
Monsterpunt: D34-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202467,19 / 462867,18



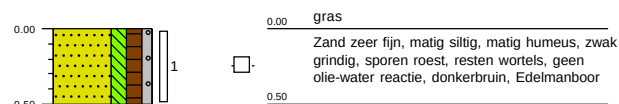
Monsterpunt: D35-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202404,92 / 462823,50



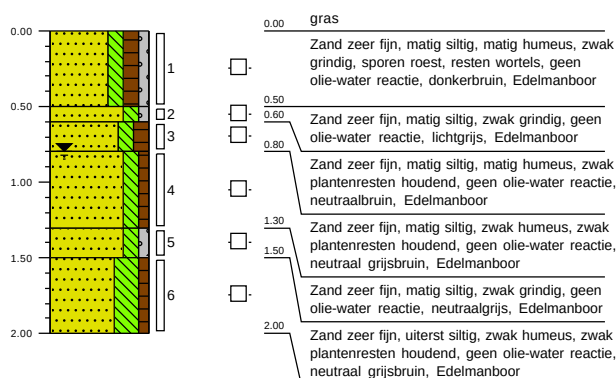
Monsterpunt: D35-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202406,29 / 462820,66



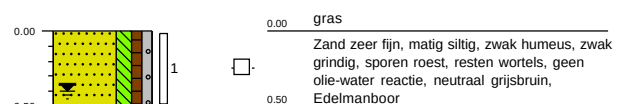
Monsterpunt: D35-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202405,65 / 462822,20



Monsterpunt: D36-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202351,85 / 462798,97

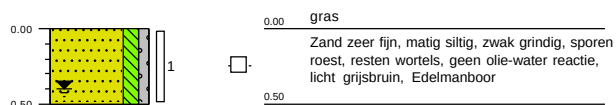


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

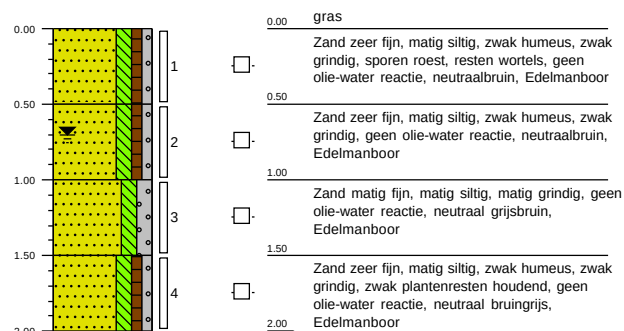
Monsterpunt: D36-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202353,67 / 462796,12



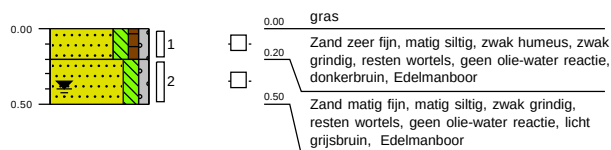
Monsterpunt: D36-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202352,97 / 462797,53



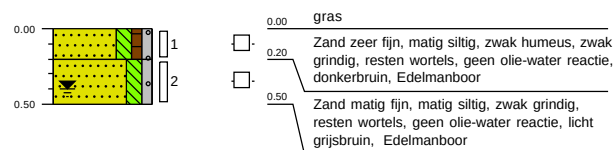
Monsterpunt: D37-1

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202254,42 / 462776,29



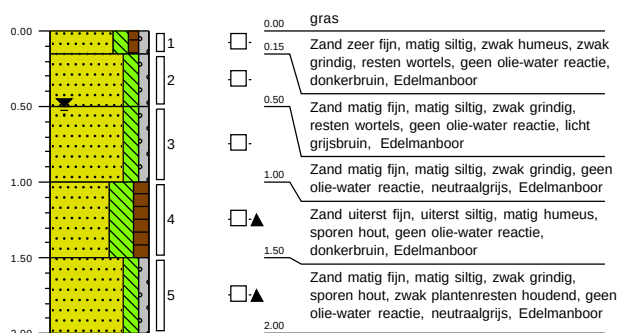
Monsterpunt: D37-2

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202255,41 / 462773,26



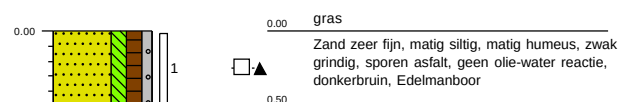
Monsterpunt: D37-3

datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202254,88 / 462775,02



Monsterpunt: D38-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202197,31 / 462769,35



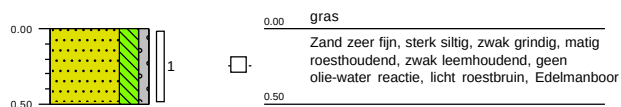
Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)



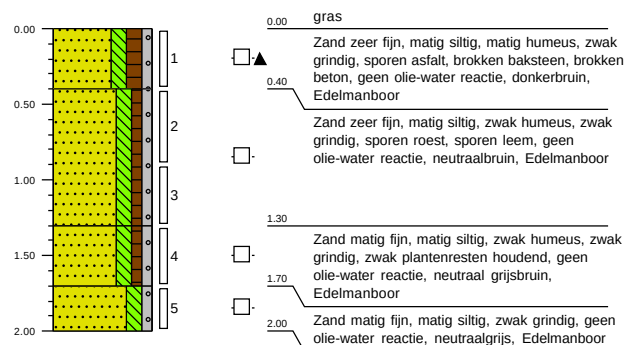
Monsterpunt: D38-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202201,35 / 462765,78



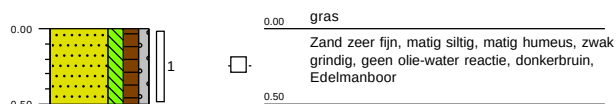
Monsterpunt: D38-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202199,34 / 462767,48



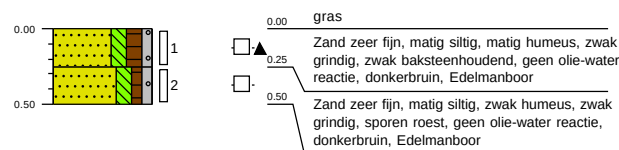
Monsterpunt: D39-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202062,22 / 462882,85



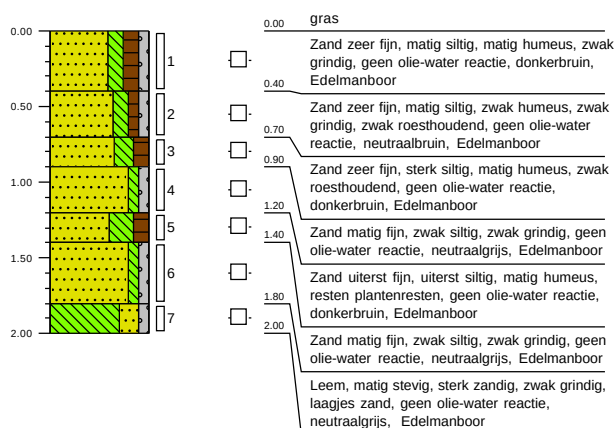
Monsterpunt: D39-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202067,78 / 462878,45



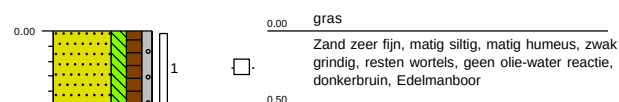
Monsterpunt: D39-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202064,98 / 462880,67



Monsterpunt: D40-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201988,05 / 462946,09

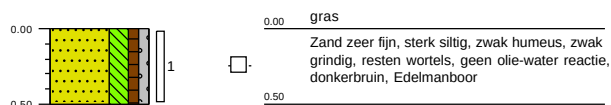


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

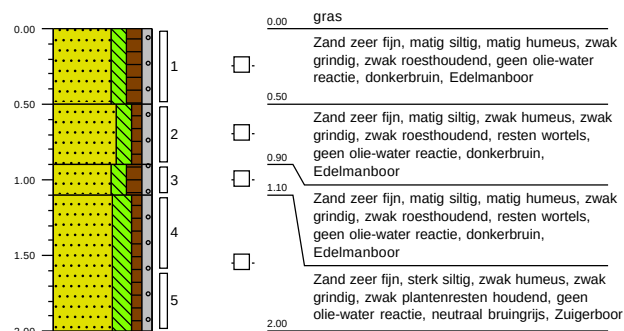
Monsterpunt: D40-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201990,81 / 462941,13



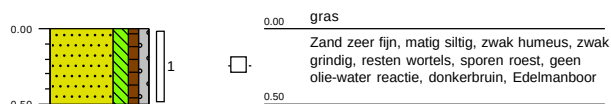
Monsterpunt: D40-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201989,50 / 462943,42



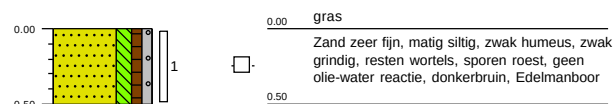
Monsterpunt: D41-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201726,09 / 462890,81



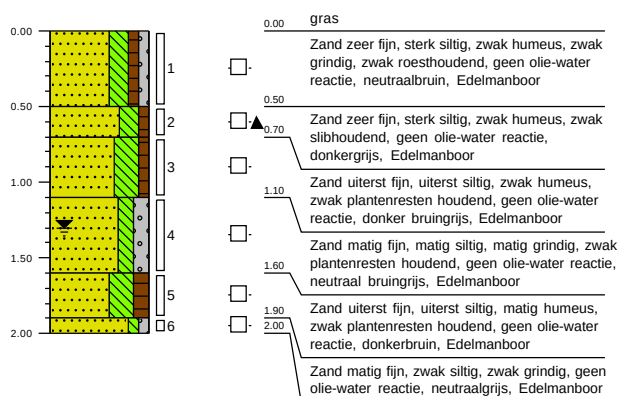
Monsterpunt: D41-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201728,48 / 462895,04



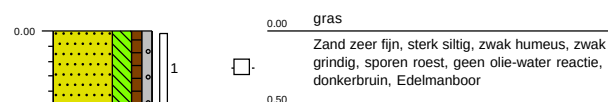
Monsterpunt: D41-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201727,02 / 462892,80



Monsterpunt: D42-1

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201499,46 / 462819,83

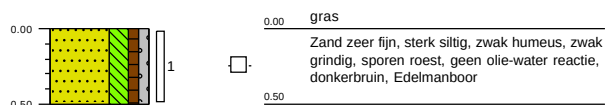


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

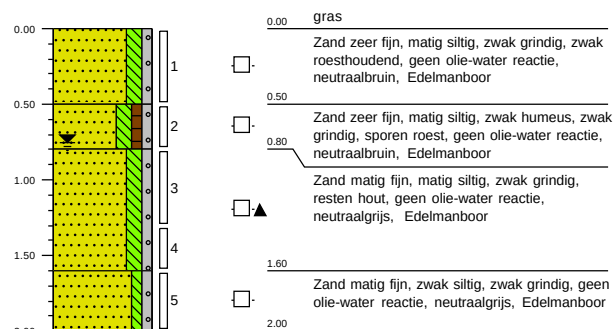
Monsterpunt: D42-2

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201493,62 / 462818,85



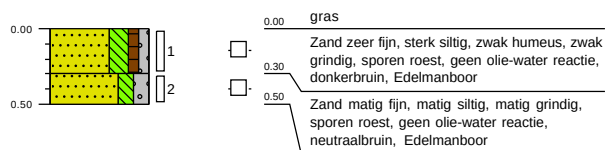
Monsterpunt: D42-3

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201496,60 / 462819,20



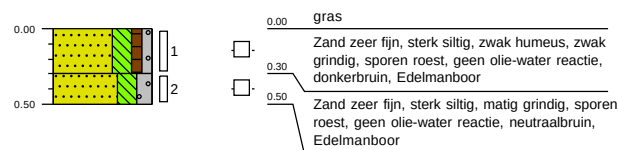
Monsterpunt: D43-1

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201466,77 / 462815,05



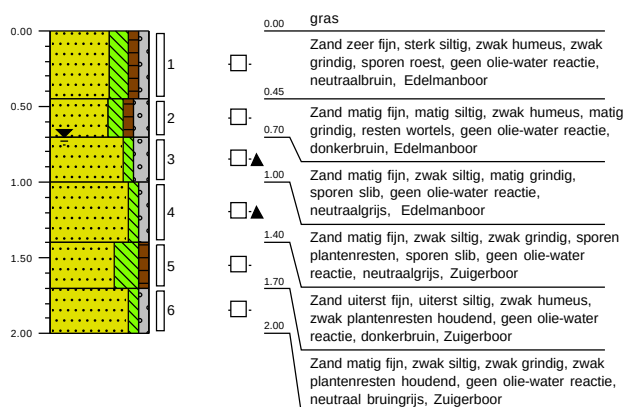
Monsterpunt: D43-2

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201460,55 / 462813,86



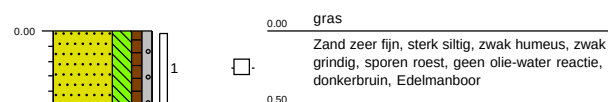
Monsterpunt: D43-3

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201463,85 / 462814,45



Monsterpunt: D44-1

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201326,29 / 462633,43

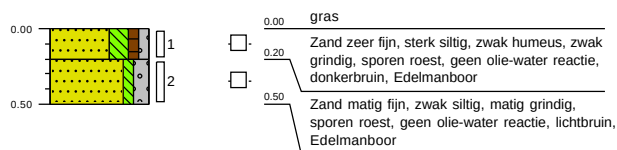


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

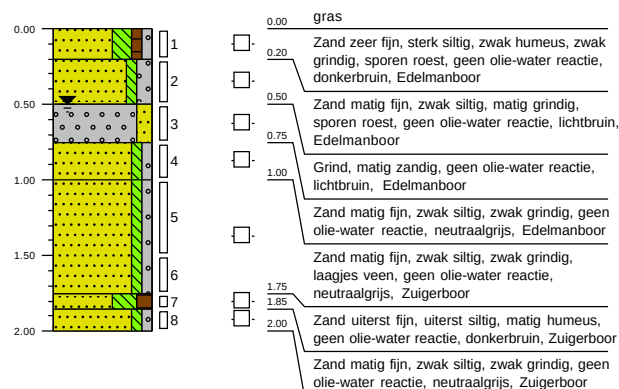
Monsterpunt: D44-2

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201329,39 / 462630,47



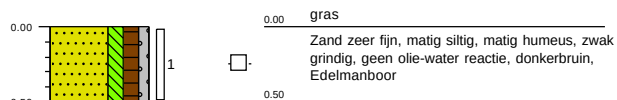
Monsterpunt: D44-3

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201327,81 / 462632,03



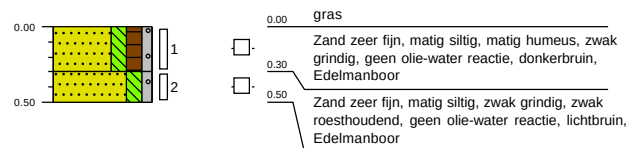
Monsterpunt: D45-1

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201466,32 / 462530,68



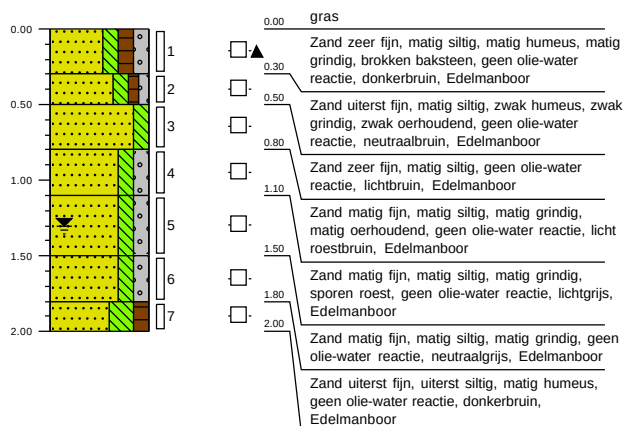
Monsterpunt: D45-2

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201472,19 / 462534,56



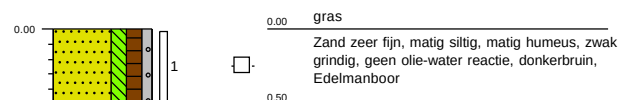
Monsterpunt: D45-3

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201469,42 / 462532,86



Monsterpunt: D46-1

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201515,89 / 462551,28

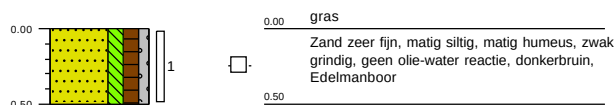


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

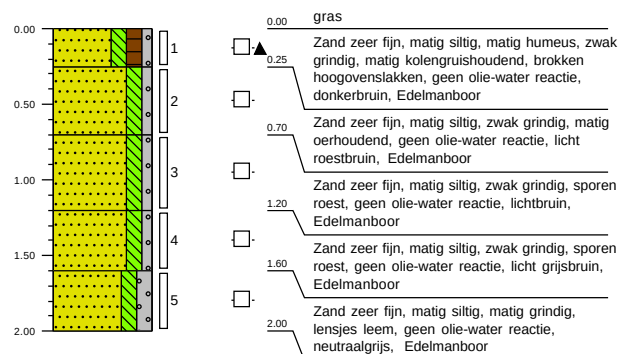
Monsterpunt: D46-2

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201518,29 / 462546,69



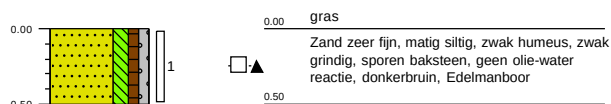
Monsterpunt: D46-3

datum: 17-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201517,25 / 462548,90



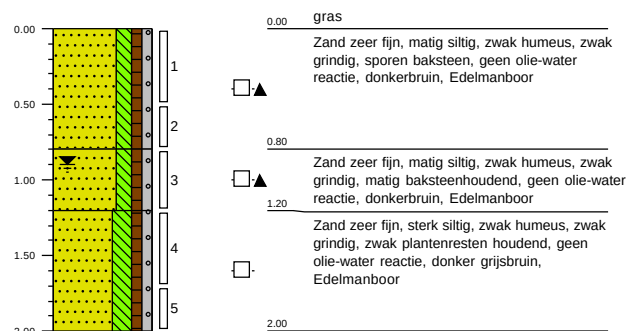
Monsterpunt: D47-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201838,17 / 462400,18



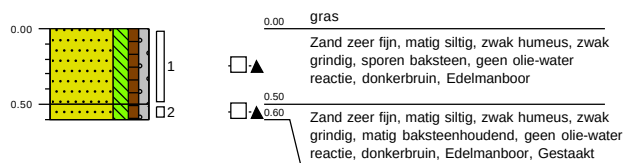
Monsterpunt: D47-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201834,32 / 462399,34



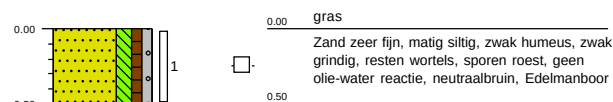
Monsterpunt: D47-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201836,34 / 462399,67



Monsterpunt: D48-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlak: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201905,61 / 462415,01



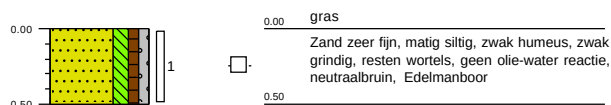
Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)



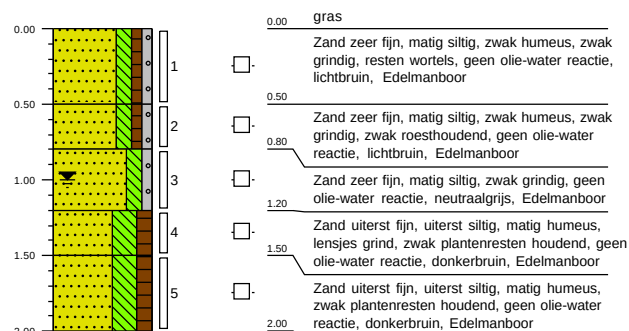
Monsterpunt: D48-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201898,80 / 462412,36



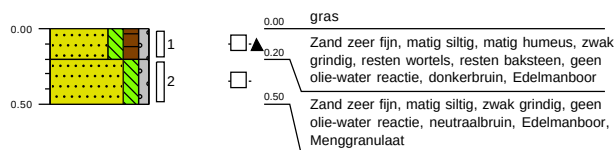
Monsterpunt: D48-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201902,32 / 462413,80



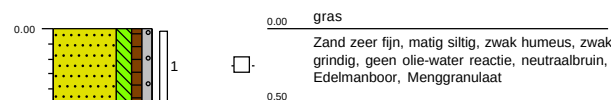
Monsterpunt: D49-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202019,53 / 462457,48



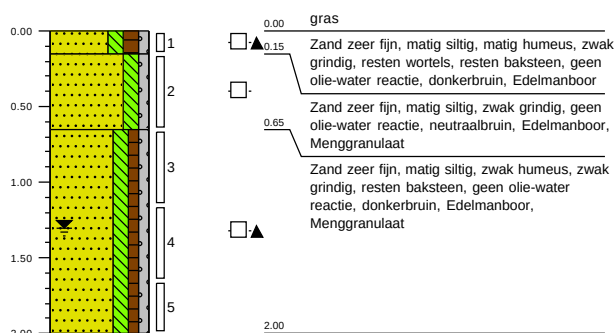
Monsterpunt: D49-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202013,90 / 462455,15



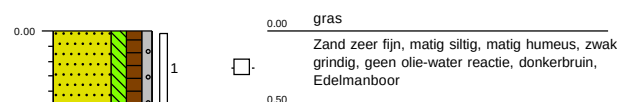
Monsterpunt: D49-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202016,92 / 462456,46



Monsterpunt: D50-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202068,38 / 462471,11

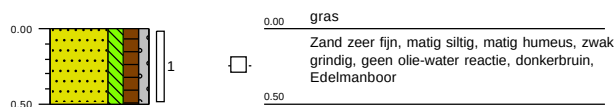


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

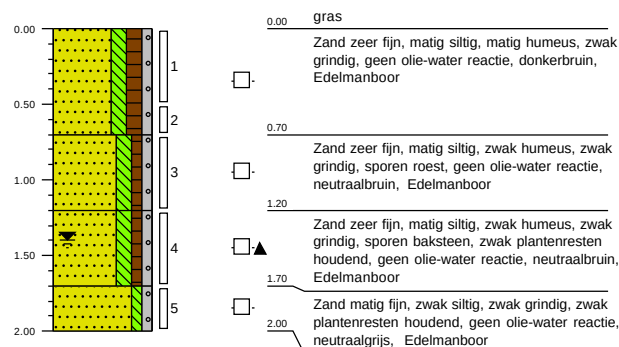
Monsterpunt: D50-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202065,28 / 462473,30



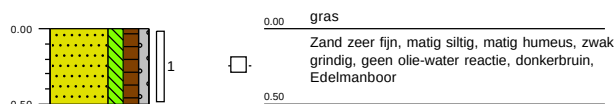
Monsterpunt: D50-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202066,96 / 462472,14



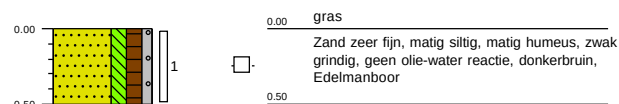
Monsterpunt: D51-1

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202082,92 / 462478,34



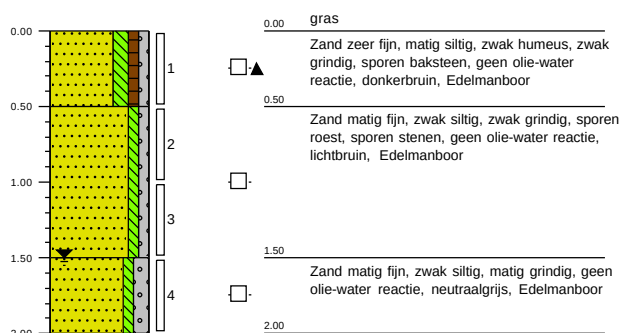
Monsterpunt: D51-2

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202077,60 / 462470,87



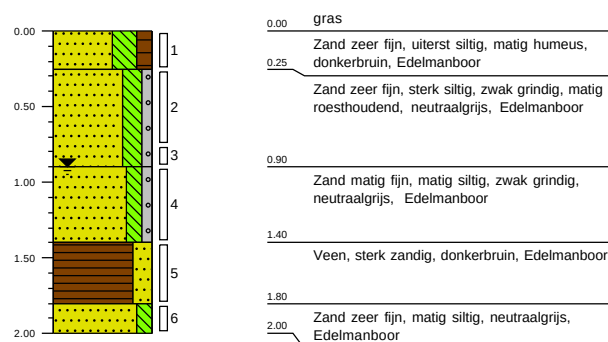
Monsterpunt: D51-3

datum: 14-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202079,08 / 462472,83



Monsterpunt: NB01

datum: 6-4-2023
veldwerker: G.J. Brandes
referentieveld: maaiveld

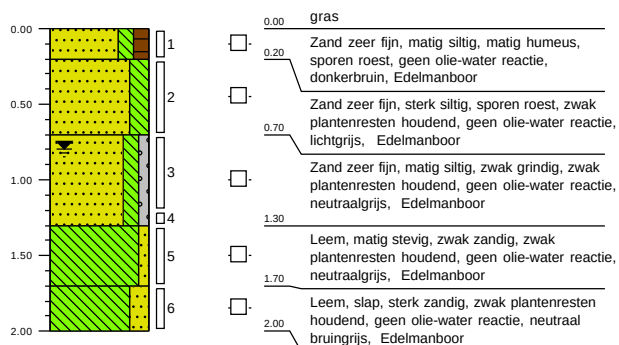


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

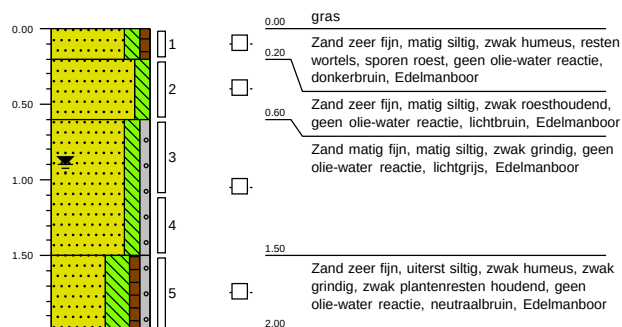
Monsterpunt: NB02

datum: 11-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 201865,91 / 463486,97



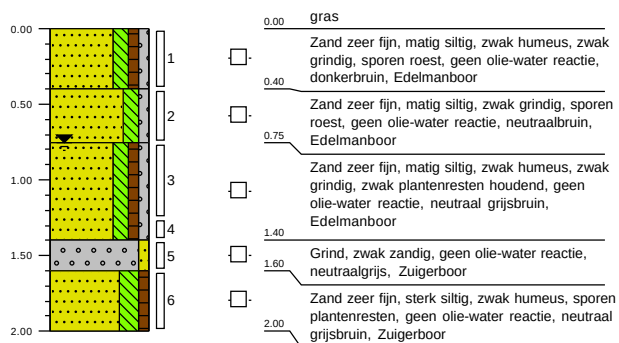
Monsterpunt: NB03

datum: 12-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202444,39 / 463211,16



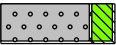
Monsterpunt: NB04

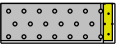
datum: 13-4-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202584,39 / 462927,21

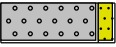


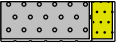
Legenda (conform NEN 5104)

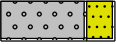
grind

 Grind, siltig

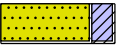
 Grind, zwak zandig

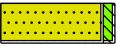
 Grind, matig zandig

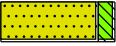
 Grind, sterk zandig

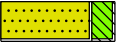
 Grind, uiterst zandig

zand

 Zand, kleiïg

 Zand, zwak siltig

 Zand, matig siltig

 Zand, sterk siltig

 Zand, uiterst siltig

veen

 Veen, mineraalarm

 Veen, zwak kleiïg

 Veen, sterk kleiïg

 Veen, zwak zandig

 Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand

gemiddelde grondwaterstand

laagste grondwaterstand

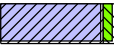
zand afdichting

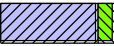
bentoniet/mikoliet/klei afdichting

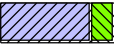
grind afdichting

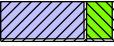
filter

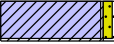
klei

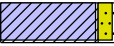
 Klei, zwak siltig

 Klei, matig siltig

 Klei, sterk siltig

 Klei, uiterst siltig

 Klei, zwak zandig

 Klei, matig zandig

 Klei, sterk zandig

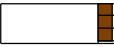
leem

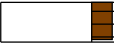
 Leem, zwak zandig

 Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

 zwak humeus

 matig humeus

 sterk humeus

 zwak grindig

 matig grindig

 sterk grindig

geur

 geen geur

 zwakke geur

 matige geur

 sterke geur

 uiterste geur

olie

 geen olie-water reactie

 zwakke olie-water reactie

 matige olie-water reactie

 sterke olie-water reactie

 uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

 >0

 >1

 >10

 >100

 >1000

 >10000

monsters

 geroerd monster

 ongeroerd monster

 volumering

overig

 bijzonder bestanddeel

 Gemiddeld hoogste grondwaterstand

 grondwaterstand

 Gemiddeld laagste grondwaterstand

 slib

 water



Bijlage 7 Analysecertificaten landbodemonderzoek



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 7

Uw projectnaam : Lampenbroek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13849108, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13849108 - 1

Orderdatum 07-04-2023

Startdatum 07-04-2023

Rapportagedatum 17-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	A01-2 A01 (40-80)					
002	Grond (AS3000)	D04.1 D04-1 (0-50) D04-2 (0-50) D04-3 (0-50)					
003	Grond (AS3000)	D05.1 D05-2 (0-40) D05-3 (0-40)					
004	Grond (AS3000)	D06.1 D06-1 (100-150)					
005	Grond (AS3000)	NB01-2 NB01 (25-75)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	75.6	84.3	84.1	71.4	87.7
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	62	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	div. materialen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.6	2.5	2.4	3.5	0.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	8.8	3.2	4.5	2.5	2.5
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	6.9				<4
barium	mg/kgds	S		33	58	52	
cadmium	mg/kgds	S		<0.2	<0.2	0.54	
kobalt	mg/kgds	S		1.9	3.2	2.8	
koper	mg/kgds	S		<5	5.6	<5	
kwik	mg/kgds	S		0.06	0.08	0.07	
lood	mg/kgds	S		<10	<10	15	
molybdeen	mg/kgds	S		<0.5	<0.5	<0.5	
nikkel	mg/kgds	S		4.2	6.5	6.1	
zink	mg/kgds	S		<20	26	78	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S		<0.01	<0.01	<0.01	
fenantreen	mg/kgds	S		0.01	0.02	0.07	
antraceen	mg/kgds	S		<0.01	<0.01	0.02	
fluoranteen	mg/kgds	S		0.03	0.05	0.11	
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S		0.02	0.03	0.08	
chryseen	mg/kgds	S		0.02	0.03	0.07	
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S		0.01	0.02	0.05	
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S		0.02	0.03	0.06	
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S		0.02	0.03	0.06	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S		0.01	0.02	0.06	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S		0.154 ¹⁾	0.244 ¹⁾	0.587 ¹⁾	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S		<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kgds	S		<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kgds	S		<1	<1	<1	
PCB 118	µg/kgds	S		<1	<1	<1	
PCB 138	µg/kgds	S		<1	<1	<1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13849108 - 1

Orderdatum 07-04-2023

Startdatum 07-04-2023

Rapportagedatum 17-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	A01-2 A01 (40-80)					
002	Grond (AS3000)	D04.1 D04-1 (0-50) D04-2 (0-50) D04-3 (0-50)					
003	Grond (AS3000)	D05.1 D05-2 (0-40) D05-3 (0-40)					
004	Grond (AS3000)	D06.1 D06-1 (100-150)					
005	Grond (AS3000)	NB01-2 NB01 (25-75)					

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 153	µg/kgds	S		<1	<1	<1	
PCB 180	µg/kgds	S		<1	<1	<1	
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S		4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds			<5	<5	<5	
fractie C12-C22	mg/kgds			<5	<5	<5	
fractie C22-C30	mg/kgds			<5	<5	10	
fractie C30-C40	mg/kgds			<5	<5	5	
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S		<20	<20	<20	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13849108 - 1

Orderdatum 07-04-2023

Startdatum 07-04-2023

Rapportagedatum 17-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 005 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- | | |
|---|---|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
|---|---|

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13849108 - 1

Orderdatum 07-04-2023

Startdatum 07-04-2023

Rapportagedatum 17-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
arseen	Grond (AS3000)	AS3050-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracene	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracene	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0557690	06-04-2023	06-04-2023	ALC201
002	O0486080	06-04-2023	06-04-2023	ALC201
002	O0500317	06-04-2023	06-04-2023	ALC201
002	O0486036	06-04-2023	06-04-2023	ALC201
003	O0500307	06-04-2023	06-04-2023	ALC201
003	O0499745	06-04-2023	06-04-2023	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Blad 6 van 7

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13849108 - 1

Orderdatum 07-04-2023

Startdatum 07-04-2023

Rapportagedatum 17-04-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
004	Y9584821	06-04-2023	06-04-2023	ALC201
005	O0486738	06-04-2023	06-04-2023	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13849108 - 1

Orderdatum 07-04-2023

Startdatum 07-04-2023

Rapportagedatum 17-04-2023

Monsternummer: 004

Monster beschrijvingen D06.1 D06-1 (100-150)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

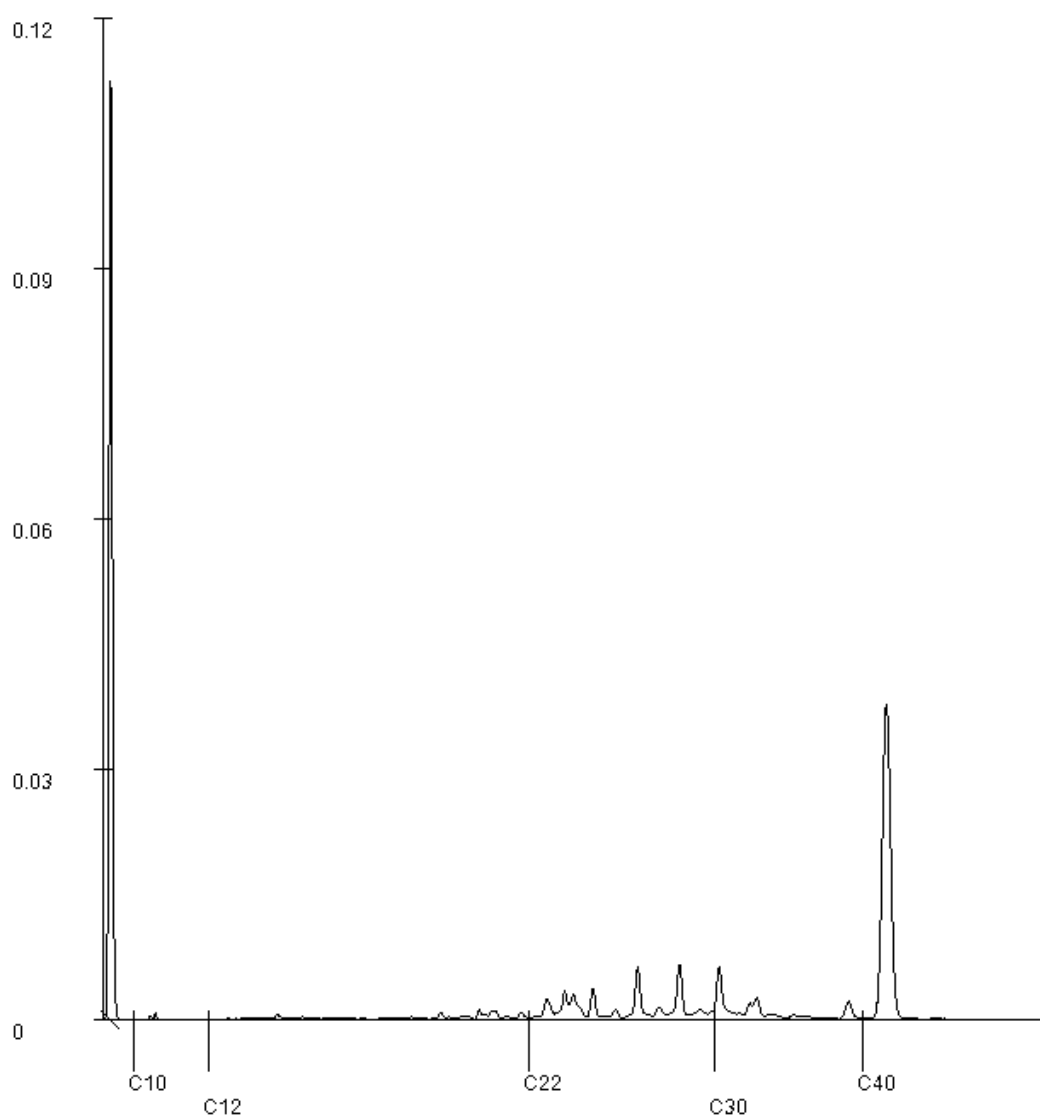
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 15

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13850695, versienummer: 1.

Rotterdam, 20-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 15 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	D09-D10.1 D09-1 (0-35) D09-3 (0-30) D10-3 (0-20)					
002	Grond (AS3000)	D10-D12-D13.1 D10-3 (150-200) D12-3 (100-150) D13-3 (80-130)					
003	Grond (AS3000)	D12.1 D12-1 (0-20) D12-2 (0-30) D12-3 (0-20)					
004	Grond (AS3000)	D13.1 D13-1 (0-30) D13-2 (0-35) D13-3 (0-20)					
005	Grond (AS3000)	D14.1 D14-3 (100-130)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
Malen van monstermateriaal	-		Ja				
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	86.5	81.1	75.7	79.2	77.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.5	1.6	4.6	3.7	3.8
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	6.3	3.5	5.3	3.1	4.0
METALEN							
barium	mg/kgds	S	72	58	55	53	42
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	0.20	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	2.9	4.3	2.1	2.3	2.8
koper	mg/kgds	S	12	7.3	7.0	6.5	5.5
kwik	mg/kgds	S	0.10	<0.05	0.07	0.06	0.07
lood	mg/kgds	S	32	<10	12	11	11
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	8.3	16	6.4	5.8	9.6
zink	mg/kgds	S	74	29	42	35	25
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.11	0.09	0.06	0.04	0.05
antraceen	mg/kgds	S	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.23	0.27	0.14	0.12	0.11
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.12	0.16	0.06	0.06	0.04
chryseen	mg/kgds	S	0.14	0.15	0.06	0.06	0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.08	0.07	0.04	0.04	0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.13	0.13	0.07	0.06	0.04
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.11	0.07	0.07	0.05 ³⁾	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.10	0.08	0.05	0.05	0.04
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	1.067 ¹⁾	1.067 ¹⁾	0.577 ¹⁾	0.507 ¹⁾	0.397 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	1.4 ²⁾	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.3
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	2.3
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.7

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	D09-D10.1 D09-1 (0-35) D09-3 (0-30) D10-3 (0-20)					
002	Grond (AS3000)	D10-D12-D13.1 D10-3 (150-200) D12-3 (100-150) D13-3 (80-130)					
003	Grond (AS3000)	D12.1 D12-1 (0-20) D12-2 (0-30) D12-3 (0-20)					
004	Grond (AS3000)	D13.1 D13-1 (0-30) D13-2 (0-35) D13-3 (0-20)					
005	Grond (AS3000)	D14.1 D14-3 (100-130)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.2
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.5 ³⁾
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾	5.6 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	9.4 ¹⁾
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		5	<5	6	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	6	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 005 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- | | |
|---|--|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
| 2 | Het resultaat voor PCB 28 is mogelijk valspositief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31. |
| 3 | Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot. |

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
006	Grond (AS3000)	D15-D16.1 D15-1 (0-35) D16-1 (0-30)					
007	Grond (AS3000)	D17-D18-D19.1 D17-3 (180-200) D18-3 (160-200) D19-3 (140-170)					
008	Grond (AS3000)	D17.1 D17-1 (0-20) D17-2 (0-20) D17-3 (0-25)					
009	Grond (AS3000)	D19.1 D19-1 (0-20) D19-2 (0-20) D19-3 (0-50)					
010	Grond (AS3000)	D20-D21.1 D20-2 (0-30) D20-3 (0-25) D21-1 (0-20) D21-3 (0-25)					
Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	79.9	79.7	83.7	82.9	83.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.5	1.9	3.1	3.7	3.8
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	5.2	3.4	3.2	7.1	3.8
METALEN							
barium	mg/kgds	S	30	30	43	41	32
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.21
kobalt	mg/kgds	S	1.5	1.8	1.8	1.6	<1.5
koper	mg/kgds	S	6.5	6.9	11	18	11
kwik	mg/kgds	S	0.05	<0.05	0.10	0.06	0.05
lood	mg/kgds	S	12	<10	42	34	21
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	4.7	5.8	8.9	4.6	4.0
zink	mg/kgds	S	20	<20	57	54	40
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	0.31	0.17	0.11
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	0.08	0.07	0.04
fluoranteen	mg/kgds	S	0.03	0.01	0.67	0.36	0.36
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.37	0.25	0.20
chryseen	mg/kgds	S	0.01	<0.01	0.30	0.17	0.17
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.01	<0.01	0.21	0.13	0.14
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.35	0.18	0.22
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.26	0.14	0.18
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	0.24	0.13	0.17
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.151 ¹⁾	0.073 ¹⁾	2.8 ¹⁾	1.607 ¹⁾	1.597 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	1.2	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	2.0	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
006	Grond (AS3000)	D15-D16.1 D15-1 (0-35) D16-1 (0-30)					
007	Grond (AS3000)	D17-D18-D19.1 D17-3 (180-200) D18-3 (160-200) D19-3 (140-170)					
008	Grond (AS3000)	D17.1 D17-1 (0-20) D17-2 (0-20) D17-3 (0-25)					
009	Grond (AS3000)	D19.1 D19-1 (0-20) D19-2 (0-20) D19-3 (0-50)					
010	Grond (AS3000)	D20-D21.1 D20-2 (0-30) D20-3 (0-25) D21-1 (0-20) D21-3 (0-25)					

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	1.7	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	7.7 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	9	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
008	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
009	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
010	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf : 

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
011	Grond (AS3000)	NB02-2 NB02 (20-70)	
Analyse	Eenheid	Q	011
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	82.9
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.6
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	S	5.3
METALEN			
arseen	mg/kgds	S	4.6

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Blad 9 van 15

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster beschrijvingen

011 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Malen van monstermateriaal	Grond (AS3000)	Eigen methode
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
arseen	Grond (AS3000)	AS3050-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0349753	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
001	O0349894	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
001	O0349889	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
002	O0350696	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
002	O0350704	12-04-2023	11-04-2023	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	O0349932	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
003	O0296023	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
003	O0351110	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
003	O0350490	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
004	O0349933	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
004	O0350701	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
004	O0296019	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
005	O0350504	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
006	O0351113	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
006	O0350483	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
007	O0350526	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
007	O0350528	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
007	O0350460	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
008	O0350519	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
008	O0350425	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
008	O0350427	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
009	O0350503	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
009	O0350517	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
009	O0349945	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
010	O0349959	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
010	O0349944	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
010	O0349937	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
010	O0349951	12-04-2023	11-04-2023	ALC201
011	O0350424	12-04-2023	11-04-2023	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen D09-D10.1 D09-1 (0-35) D09-3 (0-30) D10-3 (0-20)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

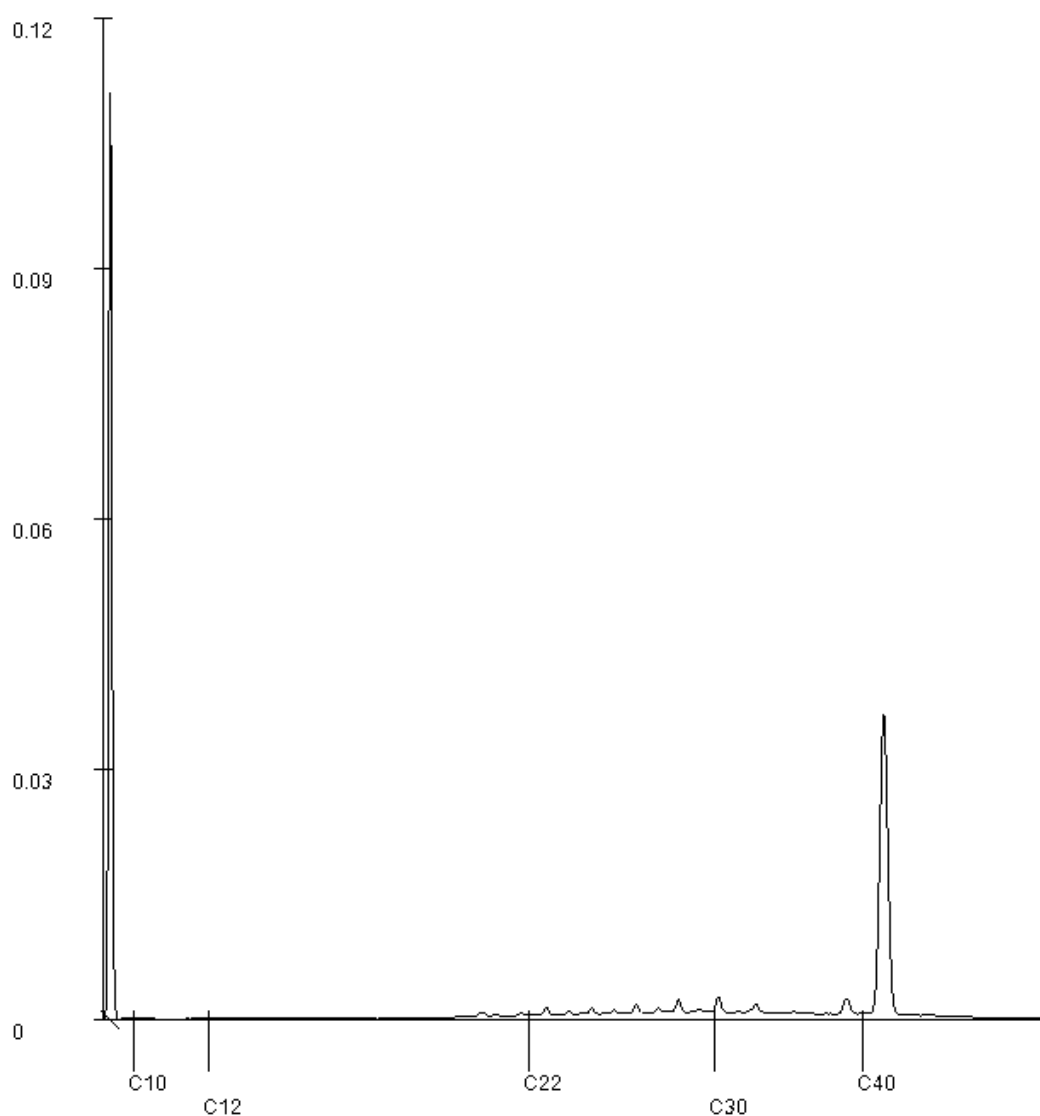
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monsternummer: 002

Monster beschrijvingen D10-D12-D13.1 D10-3 (150-200) D12-3 (100-150) D13-3 (80-130)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

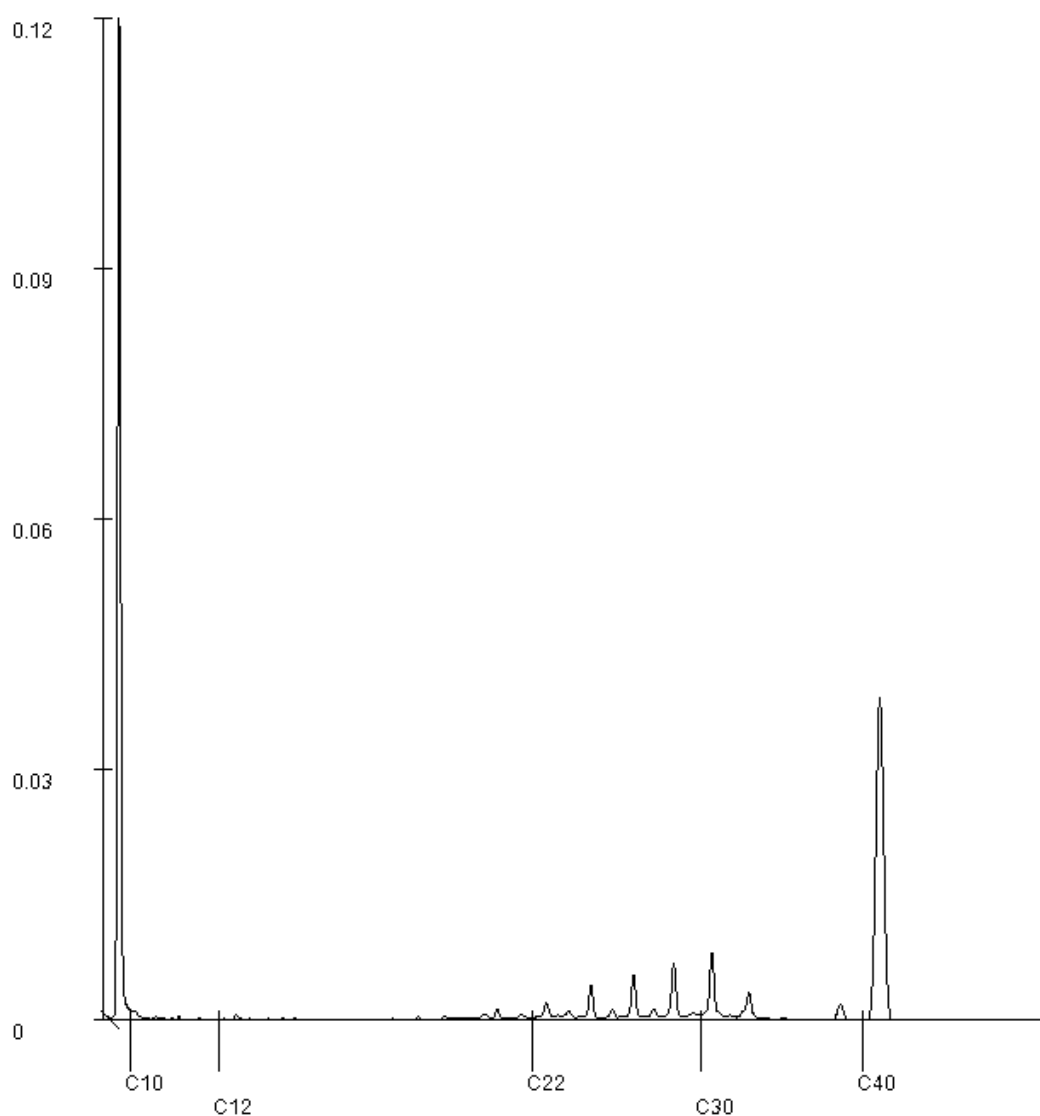
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monsternummer: 003

Monster beschrijvingen D12.1 D12-1 (0-20) D12-2 (0-30) D12-3 (0-20)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

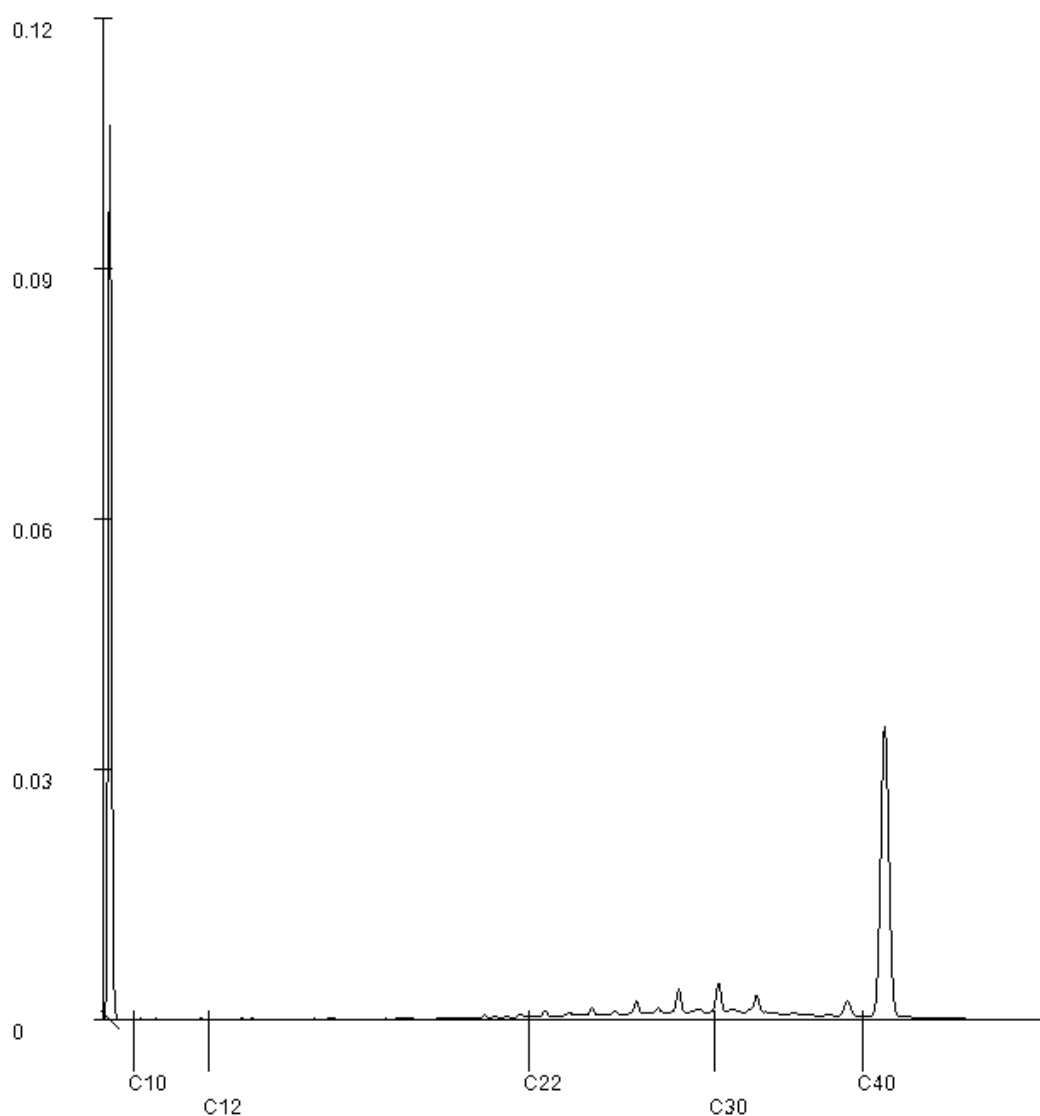
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13850695 - 1

Orderdatum 12-04-2023

Startdatum 12-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monsternummer: 008

Monster beschrijvingen D17.1 D17-1 (0-20) D17-2 (0-20) D17-3 (0-25)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

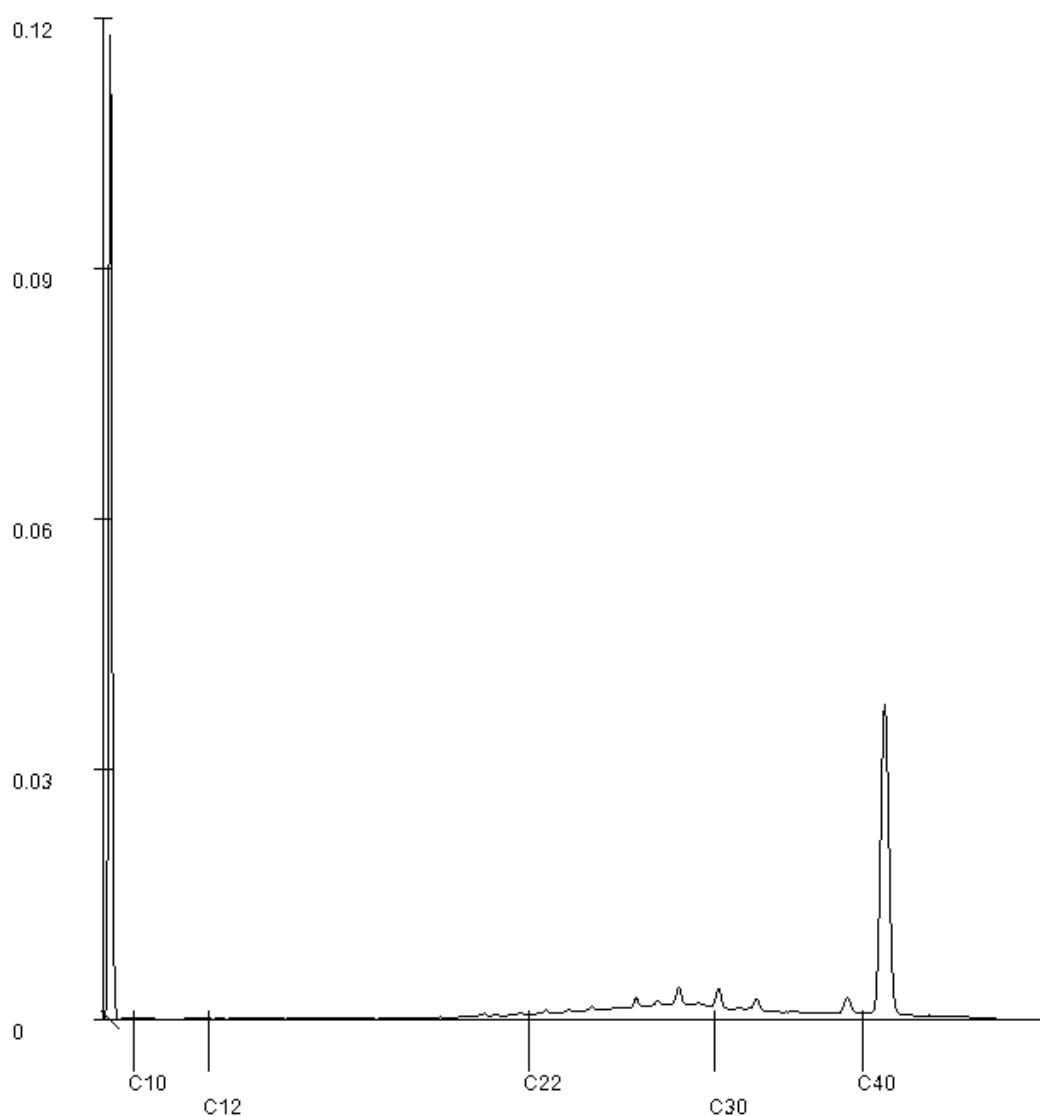
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :





Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 11

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13851545, versienummer: 1.

Rotterdam, 20-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	A02-A03-1 A02 (0-40) A03 (0-40)					
002	Grond (AS3000)	D24-3.4 D24-3 (100-150)					
003	Grond (AS3000)	D24-D26.1 D24-2 (0-50) D24-3 (0-20) D26-1 (0-40)					
004	Grond (AS3000)	D27.1 D27-1 (0-30) D27-2 (0-35) D27-3 (40-65)					
005	Grond (AS3000)	D28-3.5 D28-3 (130-180)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	70.9	83.4	84.1	83.0	82.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	5.4	1.5	4.0	2.7	1.4
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	7.5	4.5	3.7	3.6	5.1
METALEN							
arsen	mg/kgds	S	11				
barium	mg/kgds	S		<20	<20	44	<20
cadmium	mg/kgds	S		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S		1.7	<1.5	1.8	2.0
koper	mg/kgds	S		8.8	6.8	6.7	<5
kwik	mg/kgds	S		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S		<10	<10	14	<10
molybdeen	mg/kgds	S		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S		6.2	<3	4.6	6.7
zink	mg/kgds	S		<20	21	52	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S		<0.01	0.03	0.03	0.04
antraceen	mg/kgds	S		<0.01	<0.01	0.01	0.02
fluoranteen	mg/kgds	S		0.02	0.06	0.09	0.18
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S		<0.01	0.03	0.07	0.11
chryseen	mg/kgds	S		<0.01	0.03	0.06	0.08
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S		<0.01	0.02	0.04	0.06
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S		<0.01	0.03	0.07	0.10
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S		0.01	0.03	0.05	0.07
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S		0.01	0.02	0.05	0.07
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S		0.089 ¹⁾	0.264 ¹⁾	0.477 ¹⁾	0.737 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Grond (AS3000)	A02-A03-1 A02 (0-40) A03 (0-40)					
002	Grond (AS3000)	D24-3.4 D24-3 (100-150)					
003	Grond (AS3000)	D24-D26.1 D24-2 (0-50) D24-3 (0-20) D26-1 (0-40)					
004	Grond (AS3000)	D27.1 D27-1 (0-30) D27-2 (0-35) D27-3 (40-65)					
005	Grond (AS3000)	D28-3.5 D28-3 (130-180)					

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 153	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S		<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S		4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds			<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds			<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds			<5	<5	6	<5
fractie C30-C40	mg/kgds			<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S		<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 005 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- | | |
|---|---|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
|---|---|

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
006	Grond (AS3000)	D28.1 D28-1 (0-50) D28-2 (0-50) D28-3 (0-25)	
Analyse	Eenheid	Q	006
monster voorbehandeling		S	Ja
droge stof	gew.-%	S	82.3
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.0
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	S	5.4
METALEN			
barium	mg/kgds	S	28
cadmium	mg/kgds	S	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	1.6
koper	mg/kgds	S	7.8
kwik	mg/kgds	S	<0.05
lood	mg/kgds	S	11
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	4.8
zink	mg/kgds	S	33
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	<0.04 ²⁾
fenantreen	mg/kgds	S	0.18
antraceen	mg/kgds	S	0.07
fluoranteen	mg/kgds	S	0.59
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.41
chryseen	mg/kgds	S	0.45
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.31
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.54
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.51
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.45
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	3.538 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<2.3 ²⁾
PCB 52	µg/kgds	S	<2.7 ²⁾
PCB 101	µg/kgds	S	<2.2 ²⁾
PCB 118	µg/kgds	S	<2.5 ²⁾
PCB 138	µg/kgds	S	<2.3 ²⁾
PCB 153	µg/kgds	S	<1.7 ²⁾
PCB 180	µg/kgds	S	<2.3 ²⁾
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	11.2 ¹⁾

MINERALE OLIE

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
006	Grond (AS3000)	D28.1 D28-1 (0-50) D28-2 (0-50) D28-3 (0-25)	
Analyse	Eenheid	Q	006
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5
fractie C30-C40	mg/kgds		7
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster beschrijvingen

006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2 De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
arseen	Grond (AS3000)	AS3050-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0351593	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
001	O0351025	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
002	O0351045	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
003	O0350940	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
003	O0351030	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
003	O0351051	13-04-2023	12-04-2023	ALC201

Paraaf :





Analysrapport

Blad 9 van 11

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
004	O0351006	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
004	O0351007	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
004	O0351012	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
005	O0351000	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
006	O0351003	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
006	O0350996	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
006	O0351010	13-04-2023	12-04-2023	ALC201

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.



Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

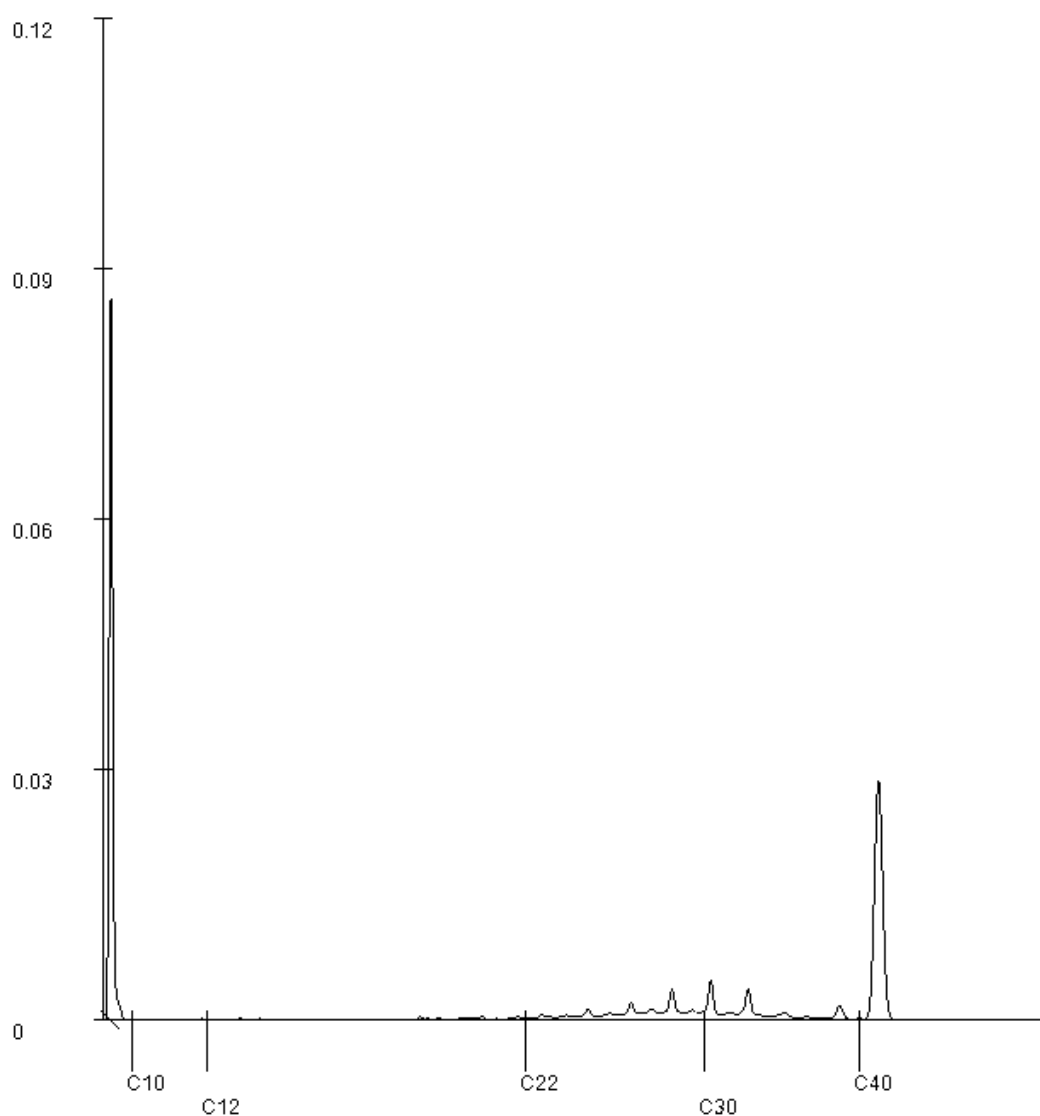
Monsternummer: 004

Monster beschrijvingen D27.1 D27-1 (0-30) D27-2 (0-35) D27-3 (40-65)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13851545 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 13-04-2023

Rapportagedatum 20-04-2023

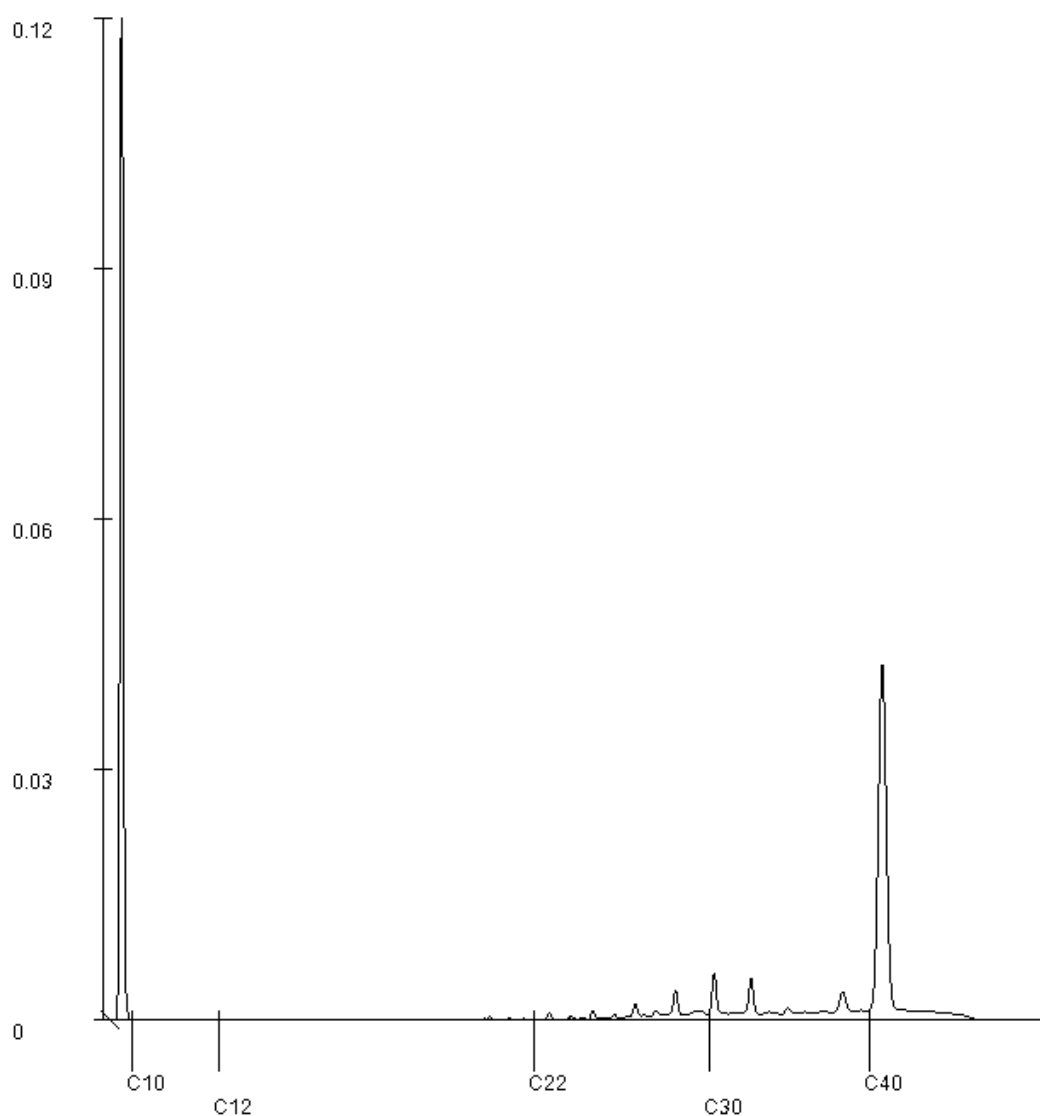
Monsternummer: 006

Monster beschrijvingen D28.1 D28-1 (0-50) D28-2 (0-50) D28-3 (0-25)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13852571, versienummer: 1.

Rotterdam, 22-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852571 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie			
001	Grond (AS3000)	A05-1 A05 (0-30)			
002	Grond (AS3000)	D30.1 D30-3 (60-80)			
003	Grond (AS3000)	NB03+NB04.1 NB03 (150-200) NB04 (75-125)			

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	81.7	80.7	75.0
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.2	2.5	4.3
KORRELGROOTTEVERDELING					
lutum (bodem)	% vd DS	S	4.2	4.9	7.7
METALEN					
arsen	mg/kgds	S	7.6		5.7
barium	mg/kgds	S		41	
cadmium	mg/kgds	S		<0.2	
kobalt	mg/kgds	S		<1.5	
koper	mg/kgds	S		7.2	
kwik	mg/kgds	S		0.07	
lood	mg/kgds	S		15	
molybdeen	mg/kgds	S		<0.5	
nikkel	mg/kgds	S		3.4	
zink	mg/kgds	S		37	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
naftaleen	mg/kgds	S		<0.01	
fenantreen	mg/kgds	S		0.04	
antraceen	mg/kgds	S		0.01	
fluoranteen	mg/kgds	S		0.11	
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S		0.05	
chryseen	mg/kgds	S		0.05	
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S		0.03	
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S		0.05	
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S		0.05	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S		0.04	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S		0.437 ¹⁾	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
PCB 28	µg/kgds	S		<1	
PCB 52	µg/kgds	S		<1	
PCB 101	µg/kgds	S		<1	
PCB 118	µg/kgds	S		<1	
PCB 138	µg/kgds	S		<1	
PCB 153	µg/kgds	S		<1	
PCB 180	µg/kgds	S		<1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852571 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	A05-1 A05 (0-30)
002	Grond (AS3000)	D30.1 D30-3 (60-80)
003	Grond (AS3000)	NB03+NB04.1 NB03 (150-200) NB04 (75-125)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S		4.9 ¹⁾	
<i>MINERALE OLIE</i>					
fractie C10-C12	mg/kgds			<5	
fractie C12-C22	mg/kgds			<5	
fractie C22-C30	mg/kgds			5	
fractie C30-C40	mg/kgds			<5	
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S		<20	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852571 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
-

Voetnoten

- | | |
|---|---|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
|---|---|

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852571 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
arseen	Grond (AS3000)	AS3050-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracene	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracene	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0350051	14-04-2023	13-04-2023	ALC201
002	O0349882	14-04-2023	13-04-2023	ALC201
003	O0350953	13-04-2023	12-04-2023	ALC201
003	O0350860	14-04-2023	13-04-2023	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852571 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 002

Monster beschrijvingen D30.1 D30-3 (60-80)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

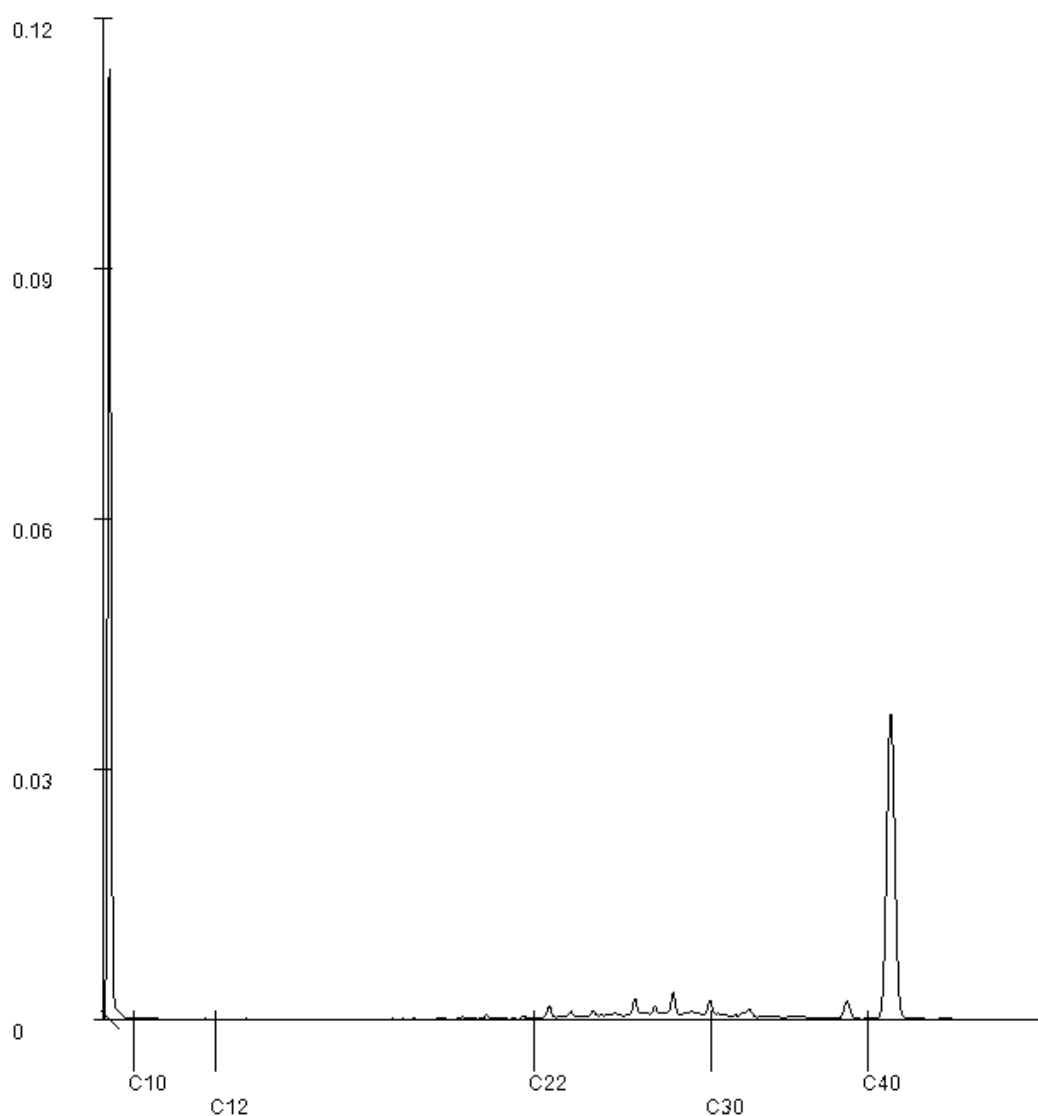
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 10

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13852880, versienummer: 1.

Rotterdam, 22-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 10 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	D38-D39.1 D38-1 (0-50) D38-3 (0-40) D39-2 (0-25)				
002	Grond (AS3000)	D47.1 D47-1 (0-50) D47-2 (0-50) D47-3 (0-50)				
003	Grond (AS3000)	D47.2 D47-2 (80-120) D47-3 (50-60)				
004	Grond (AS3000)	D49.1 D49-3 (65-115) D49-3 (115-165) D49-3 (165-200)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	83.7	81.3	80.0	82.1
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.2	4.2	2.9	2.2
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	5.6	6.5	7.0	2.8
METALEN						
barium	mg/kgds	S	57	49	59	36
cadmium	mg/kgds	S	0.23	0.21	0.35	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	2.3	2.1	3.2	2.5
koper	mg/kgds	S	15	7.0	11	12
kwik	mg/kgds	S	0.09	0.07	0.15	0.06
lood	mg/kgds	S	23	20	34	25
molybdeen	mg/kgds	S	0.69	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	11	6.6	11	7.9
zink	mg/kgds	S	59	49	56	48
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.04 ¹⁾	<0.01	0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	1.7	0.30	0.56	0.15
antraceen	mg/kgds	S	0.61	0.09	0.11	0.05
fluoranteen	mg/kgds	S	3.5	1.0	1.7	0.52
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	1.5	0.55	0.77	0.26
chryseen	mg/kgds	S	1.2	0.62	0.92	0.29
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.84	0.39	0.50	0.19
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	1.6	0.63	0.85	0.33
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	1.1	0.55	0.66	0.28
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	1.1	0.51	0.62	0.29
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	13.178 ²⁾	4.647 ²⁾	6.7 ²⁾	2.367 ²⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<2.3 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<2.6 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<2.1 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<2.5 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<2.3 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1.6 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<2.3 ¹⁾	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	D38-D39.1 D38-1 (0-50) D38-3 (0-40) D39-2 (0-25)
002	Grond (AS3000)	D47.1 D47-1 (0-50) D47-2 (0-50) D47-3 (0-50)
003	Grond (AS3000)	D47.2 D47-2 (80-120) D47-3 (50-60)
004	Grond (AS3000)	D49.1 D49-3 (65-115) D49-3 (115-165) D49-3 (165-200)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	10.99 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾
MINERALE OLIE						
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		14	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		66	10	11	11
fractie C30-C40	mg/kgds		77 ³⁾	11	7	8
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	160	20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
-

Voetnoten

- | | |
|---|--|
| 1 | De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning. |
| 2 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
| 3 | Er zijn componenten na C40 aangetroffen. Deze zijn niet van invloed op het gerapporteerde resultaat. |

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracene	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracene	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0351633	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
001	O0351645	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
001	O0351324	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
002	O0035177	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
002	O0035168	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
002	O0035156	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
003	O0035175	14-04-2023	14-04-2023	ALC201

Paraaf :





Analyserapport

Blad 6 van 10

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	O0035173	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
004	O0035162	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
004	O0035170	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
004	O0035171	14-04-2023	14-04-2023	ALC201

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.



Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen D38-D39.1 D38-1 (0-50) D38-3 (0-40) D39-2 (0-25)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

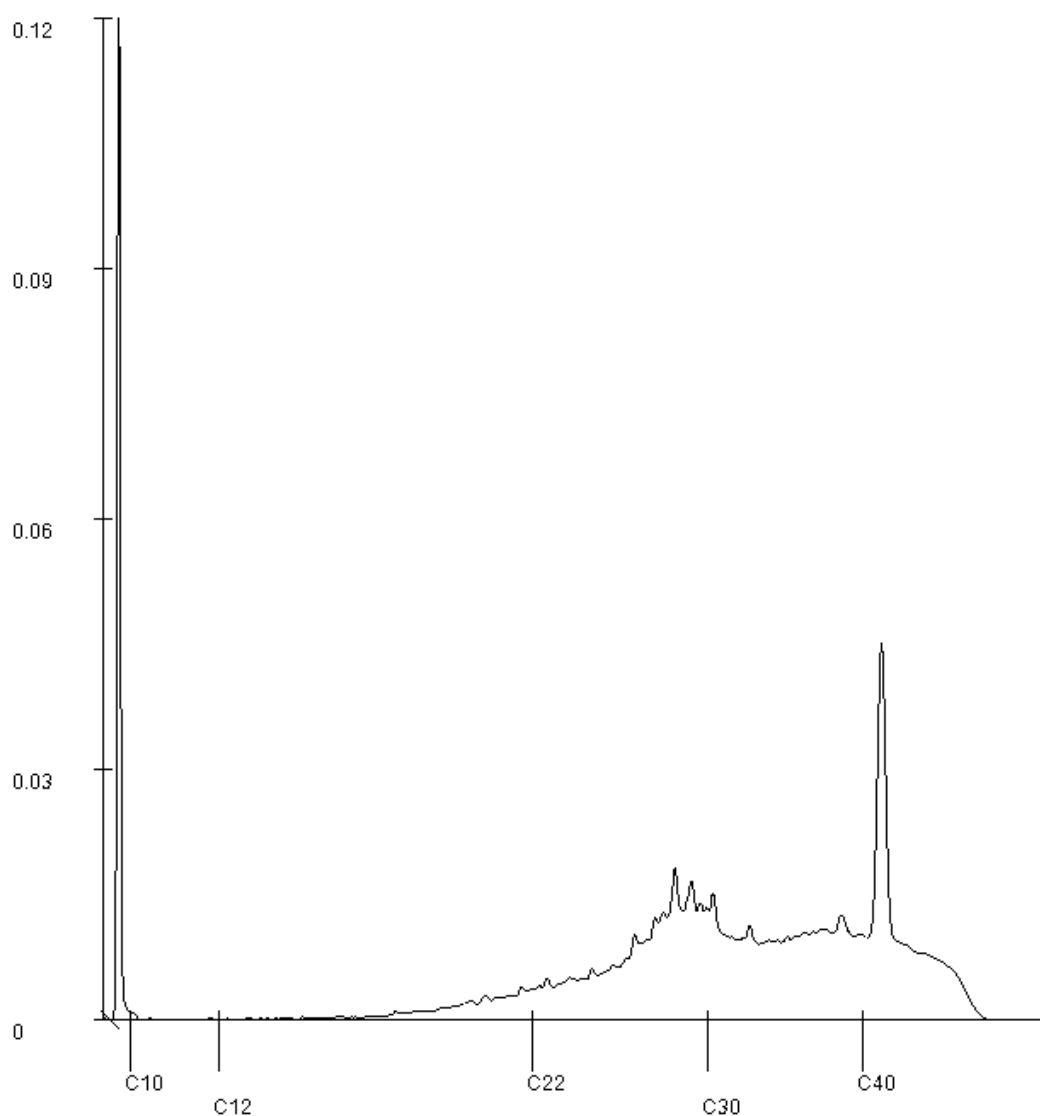
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

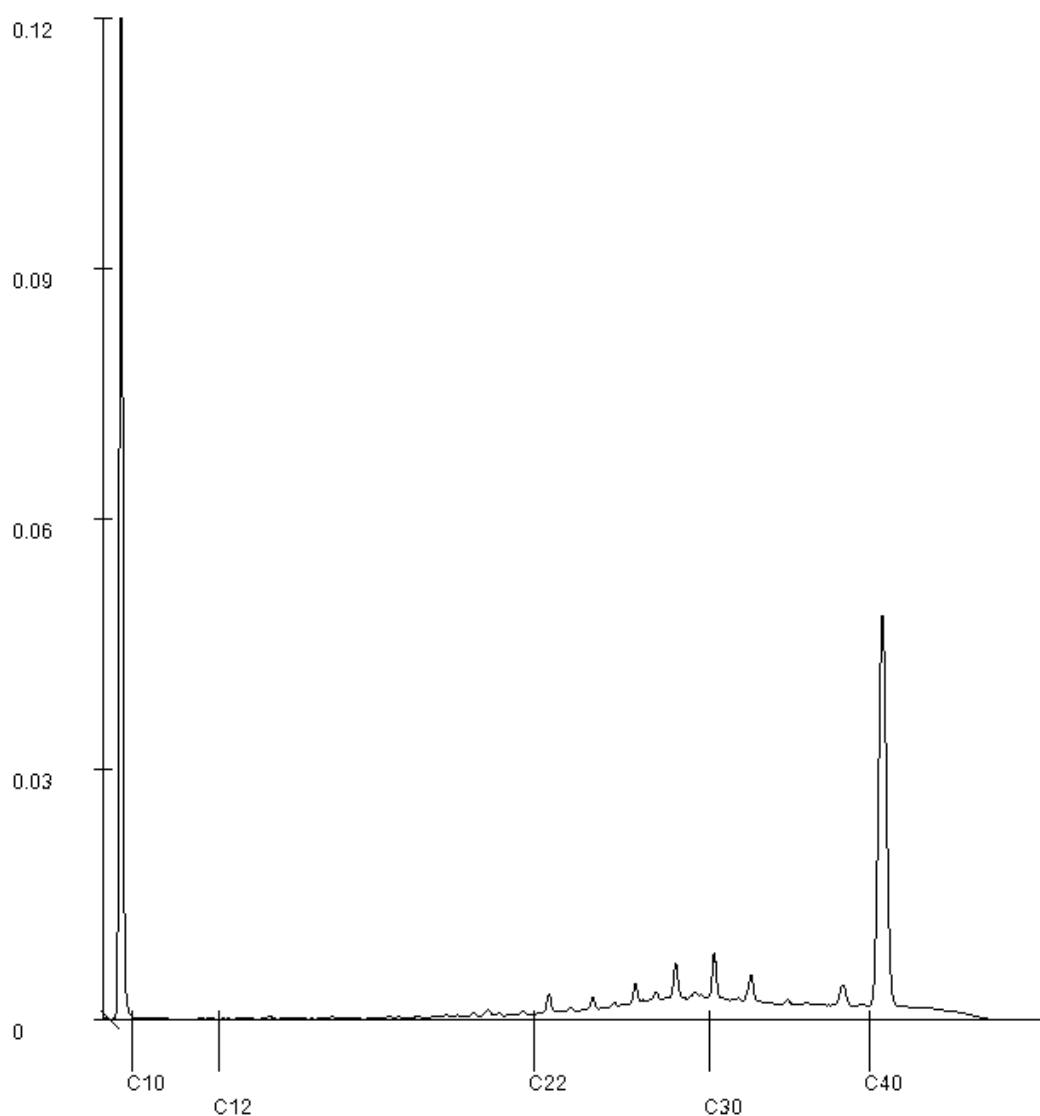
Monsternummer: 002

Monster beschrijvingen D47.1 D47-1 (0-50) D47-2 (0-50) D47-3 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 003

Monster beschrijvingen D47.2 D47-2 (80-120) D47-3 (50-60)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

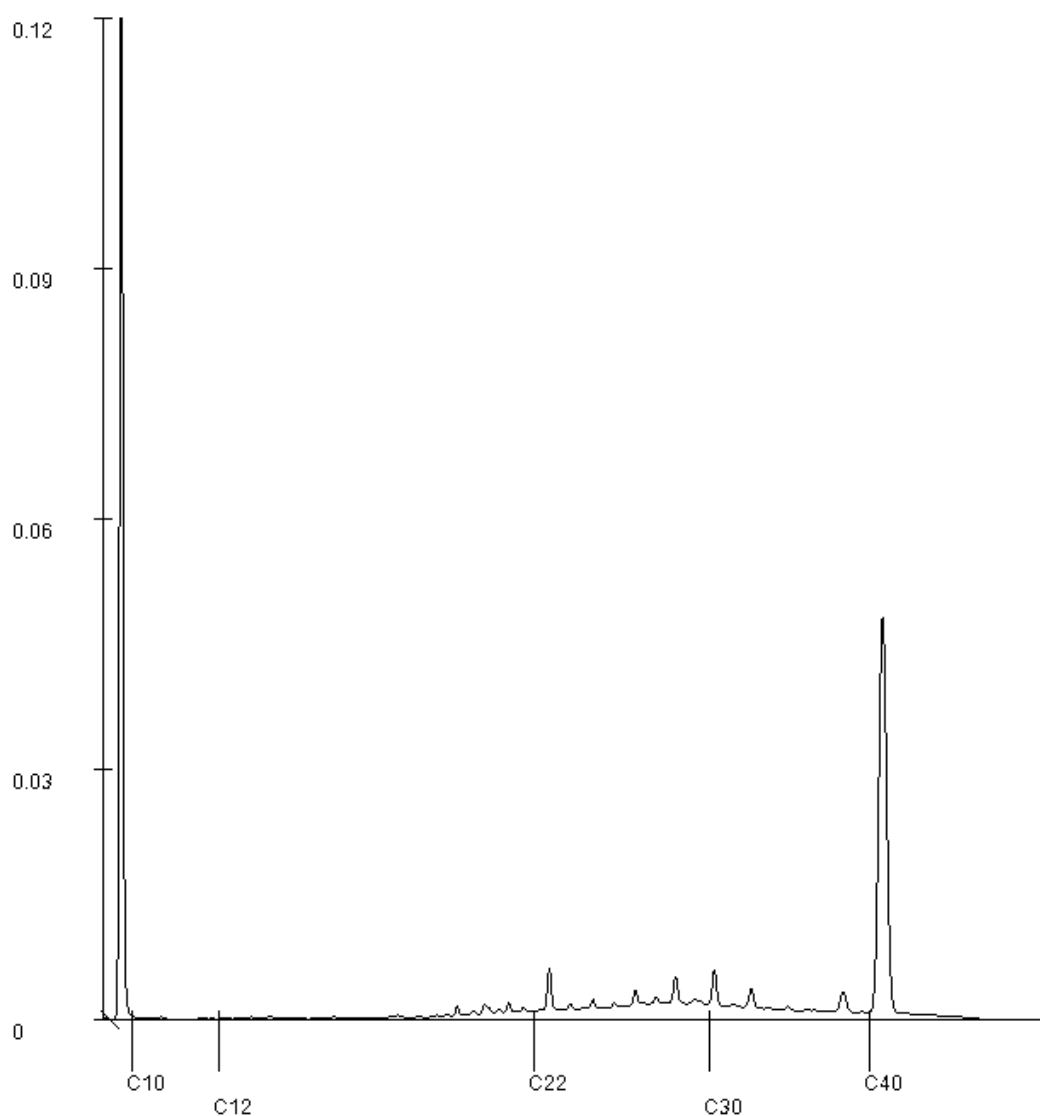
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 004

Monster beschrijvingen D49.1 D49-3 (65-115) D49-3 (115-165) D49-3 (165-200)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

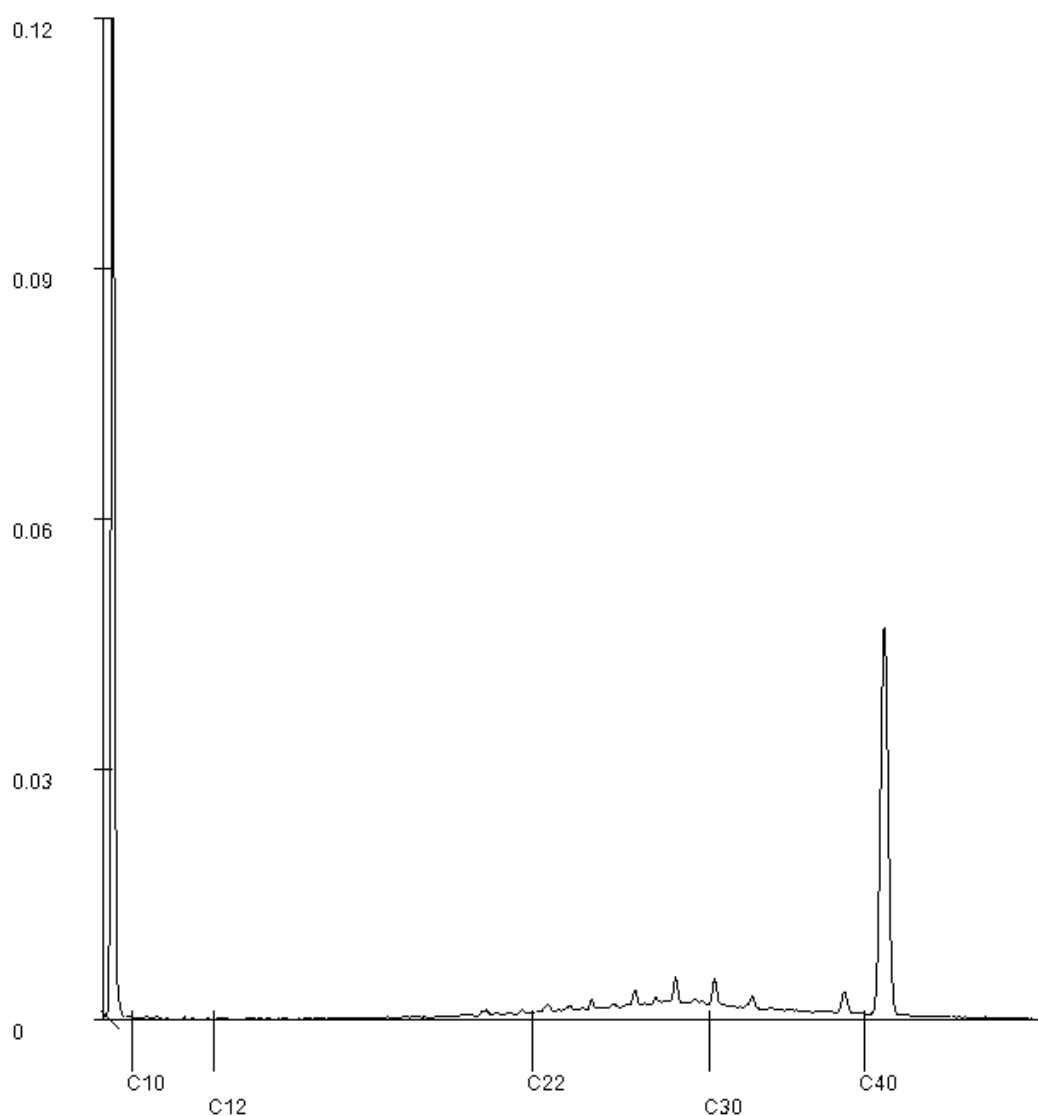
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :





Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 10

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13852880, versienummer: 1.

Rotterdam, 22-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 10 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	D38-D39.1 D38-1 (0-50) D38-3 (0-40) D39-2 (0-25)				
002	Grond (AS3000)	D47.1 D47-1 (0-50) D47-2 (0-50) D47-3 (0-50)				
003	Grond (AS3000)	D47.2 D47-2 (80-120) D47-3 (50-60)				
004	Grond (AS3000)	D49.1 D49-3 (65-115) D49-3 (115-165) D49-3 (165-200)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	83.7	81.3	80.0	82.1
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.2	4.2	2.9	2.2
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	5.6	6.5	7.0	2.8
METALEN						
barium	mg/kgds	S	57	49	59	36
cadmium	mg/kgds	S	0.23	0.21	0.35	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	2.3	2.1	3.2	2.5
koper	mg/kgds	S	15	7.0	11	12
kwik	mg/kgds	S	0.09	0.07	0.15	0.06
lood	mg/kgds	S	23	20	34	25
molybdeen	mg/kgds	S	0.69	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	11	6.6	11	7.9
zink	mg/kgds	S	59	49	56	48
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.04 ¹⁾	<0.01	0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	1.7	0.30	0.56	0.15
antraceen	mg/kgds	S	0.61	0.09	0.11	0.05
fluoranteen	mg/kgds	S	3.5	1.0	1.7	0.52
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	1.5	0.55	0.77	0.26
chryseen	mg/kgds	S	1.2	0.62	0.92	0.29
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.84	0.39	0.50	0.19
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	1.6	0.63	0.85	0.33
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	1.1	0.55	0.66	0.28
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	1.1	0.51	0.62	0.29
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	13.178 ²⁾	4.647 ²⁾	6.7 ²⁾	2.367 ²⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<2.3 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<2.6 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<2.1 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<2.5 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<2.3 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1.6 ¹⁾	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<2.3 ¹⁾	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	D38-D39.1 D38-1 (0-50) D38-3 (0-40) D39-2 (0-25)				
002	Grond (AS3000)	D47.1 D47-1 (0-50) D47-2 (0-50) D47-3 (0-50)				
003	Grond (AS3000)	D47.2 D47-2 (80-120) D47-3 (50-60)				
004	Grond (AS3000)	D49.1 D49-3 (65-115) D49-3 (115-165) D49-3 (165-200)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	10.99 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾	4.9 ²⁾
MINERALE OLIE						
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		14	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		66	10	11	11
fractie C30-C40	mg/kgds		77 ³⁾	11	7	8
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	160	20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
-

Voetnoten

- | | |
|---|--|
| 1 | De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning. |
| 2 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
| 3 | Er zijn componenten na C40 aangetroffen. Deze zijn niet van invloed op het gerapporteerde resultaat. |

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracene	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracene	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0351633	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
001	O0351645	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
001	O0351324	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
002	O0035177	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
002	O0035168	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
002	O0035156	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
003	O0035175	14-04-2023	14-04-2023	ALC201

Paraaf :





Analysrapport

Blad 6 van 10

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	O0035173	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
004	O0035162	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
004	O0035170	14-04-2023	14-04-2023	ALC201
004	O0035171	14-04-2023	14-04-2023	ALC201

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen D38-D39.1 D38-1 (0-50) D38-3 (0-40) D39-2 (0-25)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

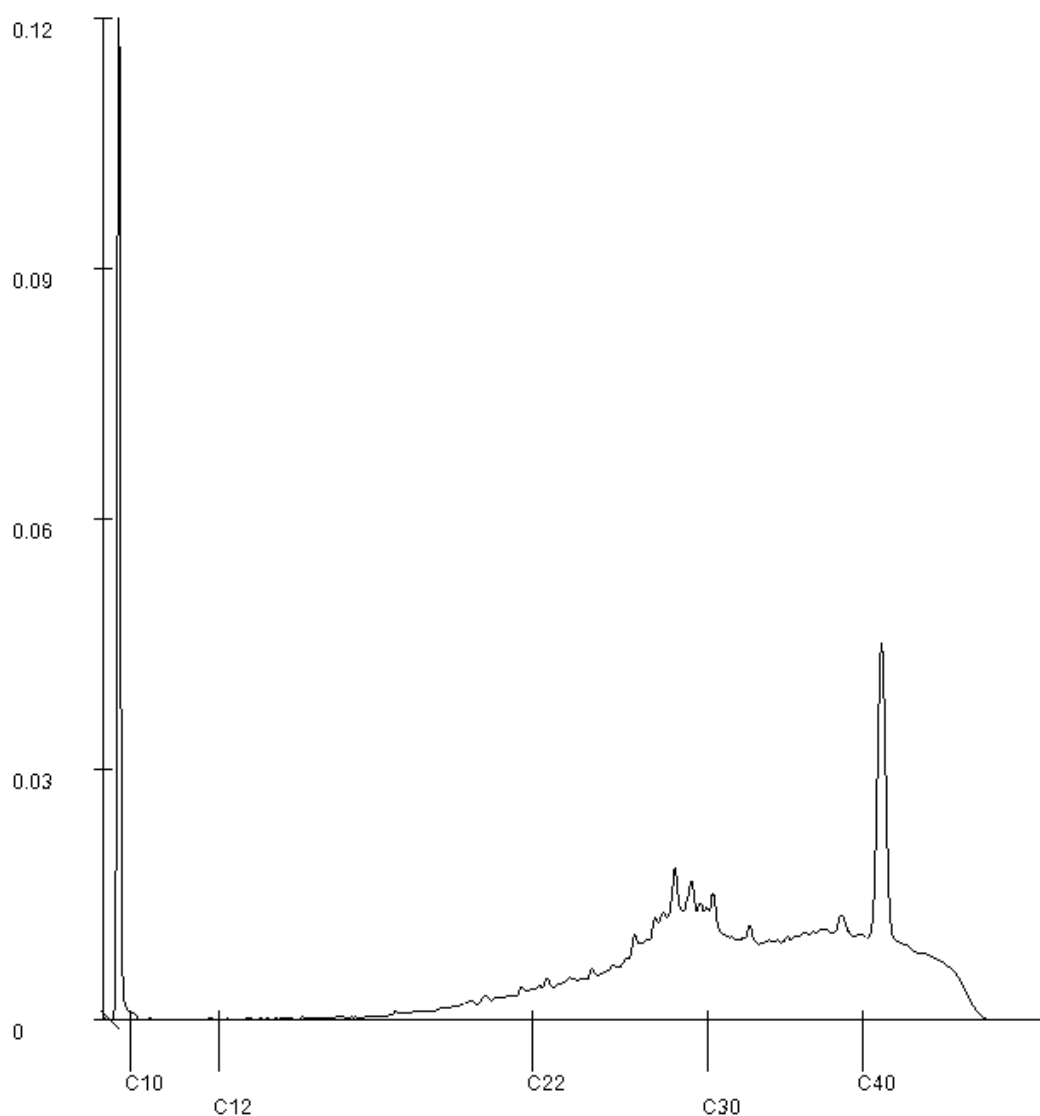
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

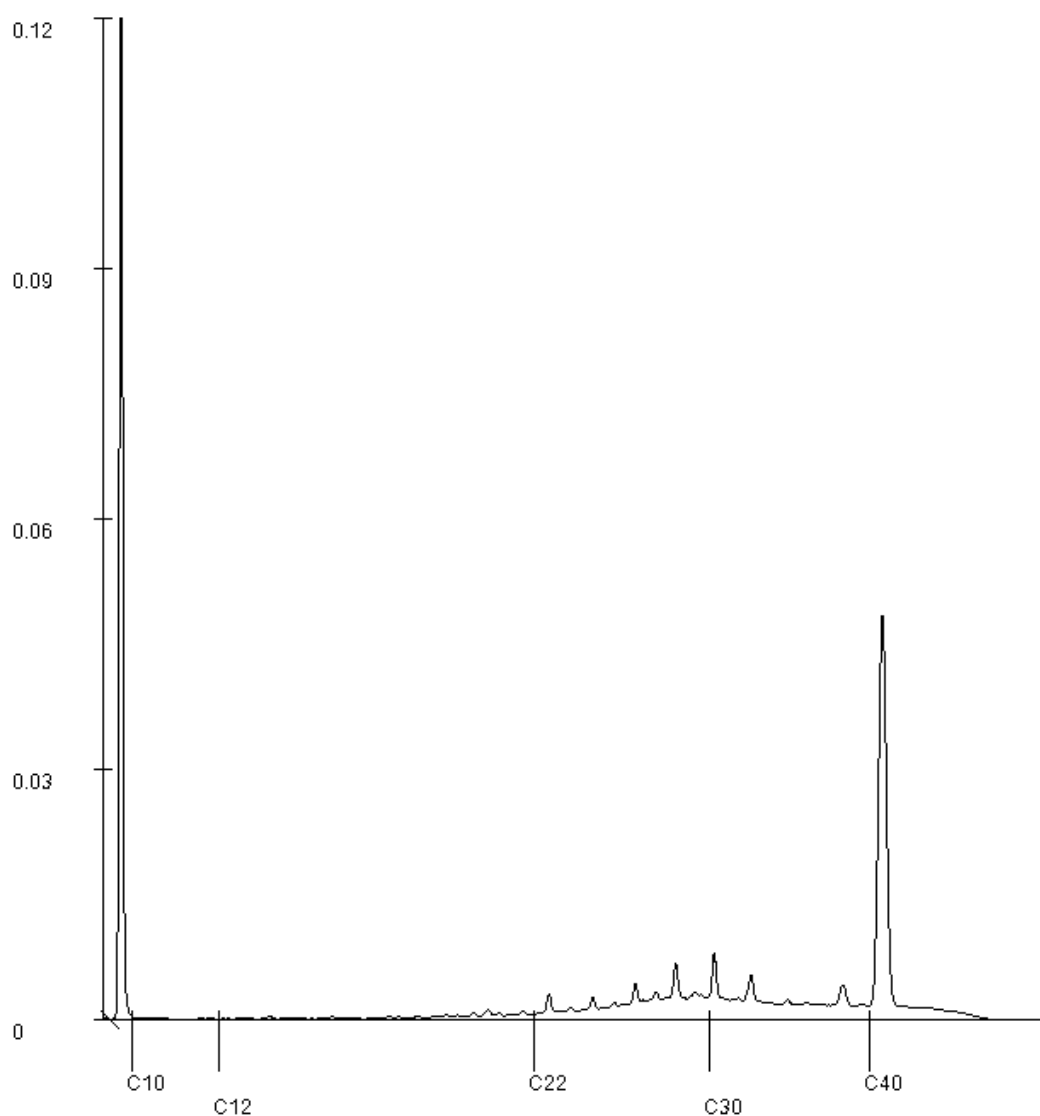
Monsternummer: 002

Monster beschrijvingen D47.1 D47-1 (0-50) D47-2 (0-50) D47-3 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 003

Monster beschrijvingen D47.2 D47-2 (80-120) D47-3 (50-60)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

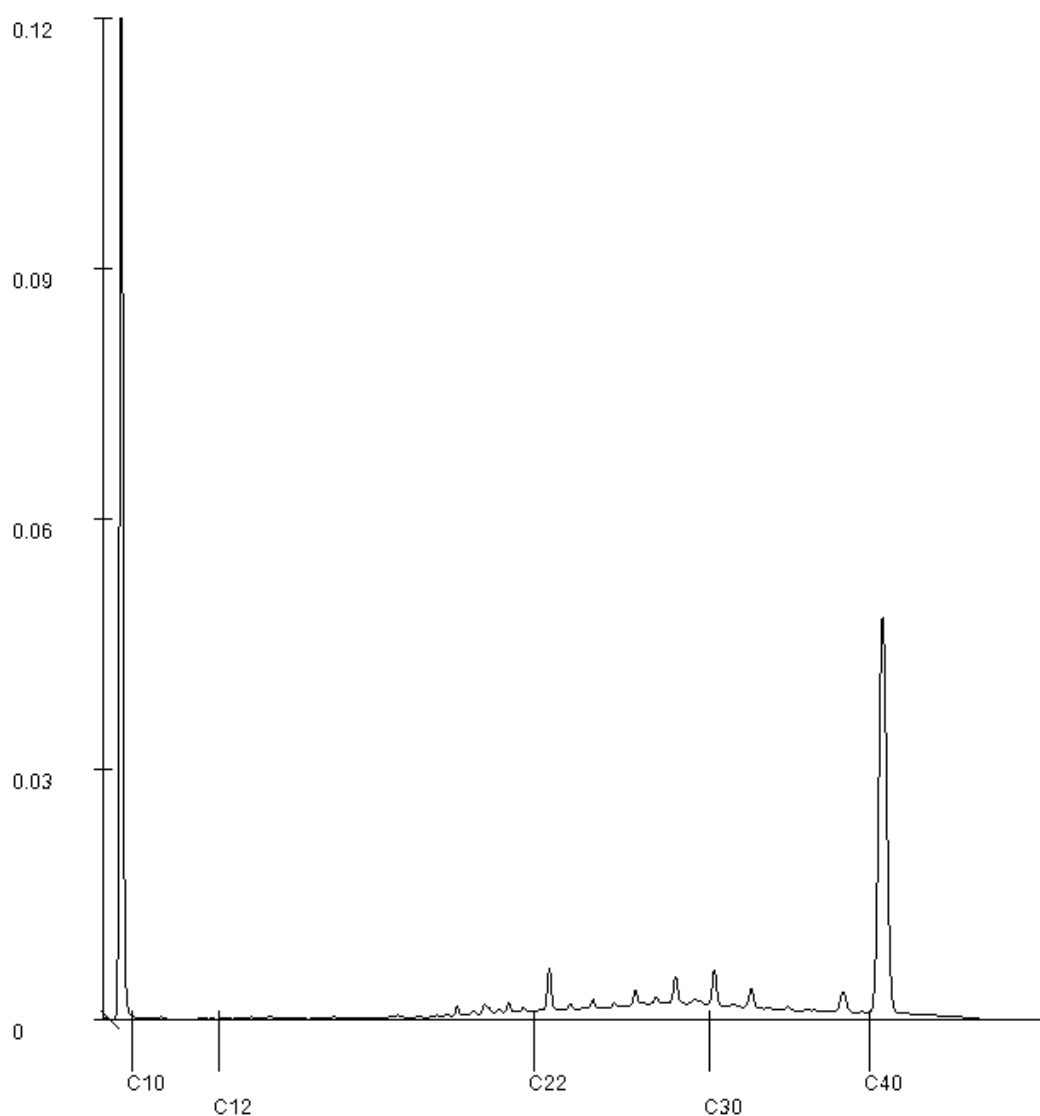
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852880 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 22-04-2023

Monsternummer: 004

Monster beschrijvingen D49.1 D49-3 (65-115) D49-3 (115-165) D49-3 (165-200)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

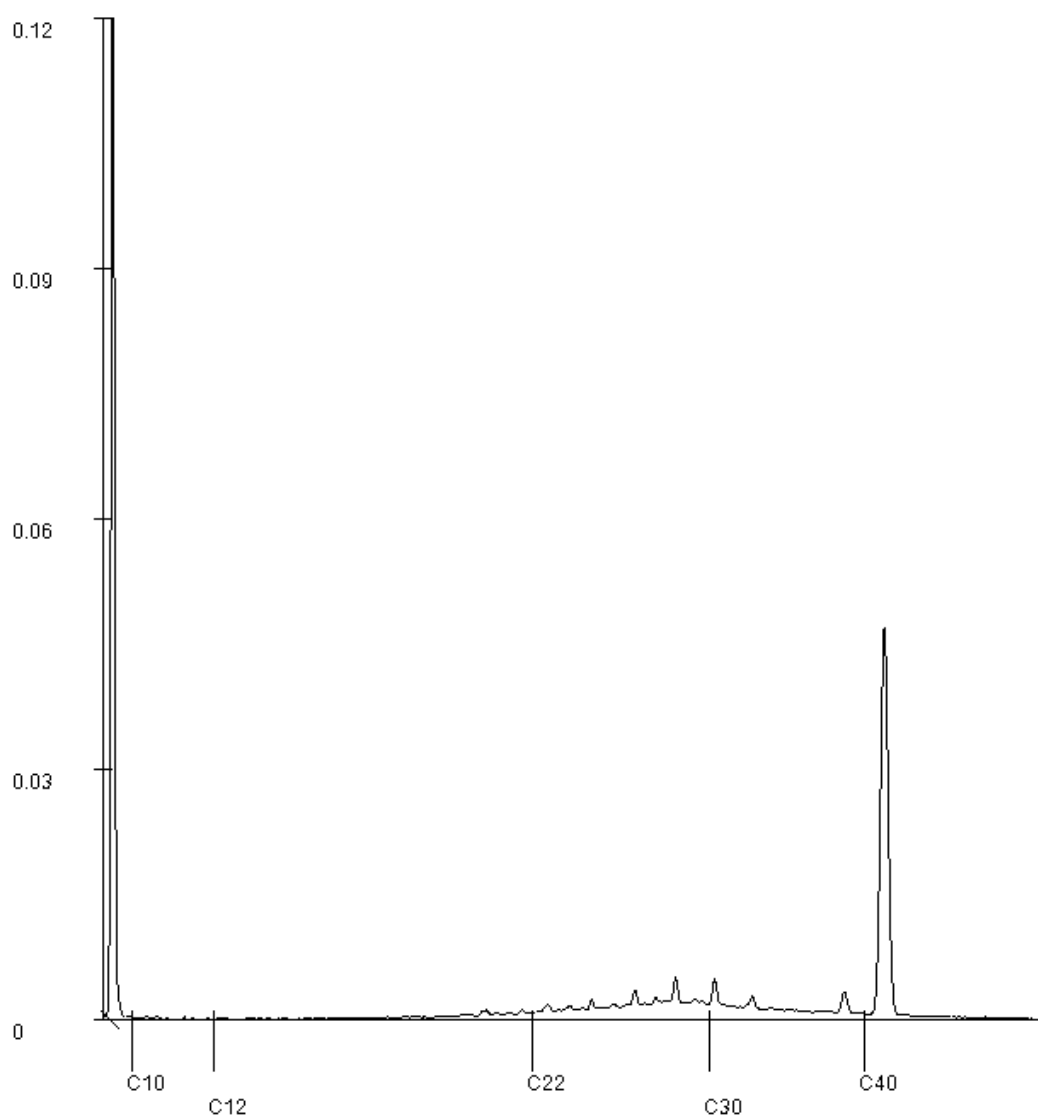
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13854161, versienummer: 1.

Rotterdam, 25-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13854161 - 1

Orderdatum 18-04-2023

Startdatum 18-04-2023

Rapportagedatum 25-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	D43.1 D43-3 (70-100) D43-3 (100-140)				
002	Grond (AS3000)	D46.1 D46-3 (0-25)				
003	Grond (AS3000)	A04-A06-1 A04 (0-20) A06 (0-50)				
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	
droge stof	gew.-%	S	86.9	87.5	71.8	
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	0.2	5.3	4.5	
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	3.3	3.9	9.4	
METALEN						
arseen	mg/kgds	S			6.6	
barium	mg/kgds	S	<20	80		
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2		
kobalt	mg/kgds	S	<1.5	6.0		
koper	mg/kgds	S	<5	36		
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05		
lood	mg/kgds	S	<10	21		
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	2.9		
nikkel	mg/kgds	S	3.9	16		
zink	mg/kgds	S	<20	25		
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01		
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	0.11		
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.04		
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.38		
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01	0.19		
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	0.23		
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	0.20		
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.23		
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	0.17		
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	0.17		
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 ¹⁾	1.727 ¹⁾		
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1		
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1		
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1		
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1		
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1		
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1		
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1		

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13854161 - 1

Orderdatum 18-04-2023

Startdatum 18-04-2023

Rapportagedatum 25-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	D43.1 D43-3 (70-100) D43-3 (100-140)				
002	Grond (AS3000)	D46.1 D46-3 (0-25)				
003	Grond (AS3000)	A04-A06-1 A04 (0-20) A06 (0-50)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	
<i>MINERALE OLIE</i>					
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13854161 - 1

Orderdatum 18-04-2023

Startdatum 18-04-2023

Rapportagedatum 25-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
-

Voetnoten

- | | |
|---|---|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
|---|---|

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13854161 - 1

Orderdatum 18-04-2023

Startdatum 18-04-2023

Rapportagedatum 25-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
arseen	Grond (AS3000)	AS3050-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0350900	17-04-2023	17-04-2023	ALC201
001	O0350764	17-04-2023	17-04-2023	ALC201
002	O0035968	17-04-2023	17-04-2023	ALC201
003	O0350445	14-04-2023	13-04-2023	ALC201
003	O0350177	17-04-2023	17-04-2023	ALC201

Paraaf :





Bijlage 8 Analysecertificaten waterbodemonderzoek



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 16

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13852102, versienummer: 1.

Rotterdam, 26-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 16 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)					
002	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 PFAS MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)					
003	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)					
004	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 PFAS MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)					
005	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja		Ja		Ja
droge stof	gew.-%	S	61.6	64.5	66.8	69.6	62.8
gewicht artefacten	g	S	0		0		0
aard van de artefacten	-	S	geen		geen		geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.6		2.4		3.1
gloeirest	% vd DS		97.1		97.3		96.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	4.1		3.4		3.9
METALEN							
arsen	mg/kgds	S	<4		<4		<4
barium	mg/kgds	S	26		27		35
cadmium	mg/kgds	S	0.29		<0.2		0.20
chrom	mg/kgds	S	<10		<10		<10
kobalt	mg/kgds	S	1.5		<1.5		2.6
koper	mg/kgds	S	5.3		6.2		13
kwik	mg/kgds	S	<0.05		0.05		0.08
lood	mg/kgds	S	<10		<10		18
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5		<1.5		<1.5
nikkel	mg/kgds	S	3.9		3.4		5.0
zink	mg/kgds	S	43		31		60
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03		<0.03		<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03		<0.03		0.12
antraceen	mg/kgds	S	<0.03		<0.03		0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	0.17		0.06		0.31
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.06		<0.03		0.12
chryseen	mg/kgds	S	0.04		<0.03		0.13
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.06		<0.03		0.08
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.06		<0.03		0.12
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.06		<0.03		0.10 ⁴⁾
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.06		<0.03		0.10
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.573 ¹⁾		0.249 ¹⁾		1.131 ¹⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)					
002	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 PFAS MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)					
003	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)					
004	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 PFAS MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)					
005	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1.0		<1		<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1.3 ²⁾		<1		<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003		<0.003		<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1		2.4 ³⁾		23 ³⁾
PCB 52	µg/kgds	S	<1		<1		8.4
PCB 101	µg/kgds	S	1.1		<1		3.9 ⁴⁾
PCB 118	µg/kgds	S	<1		<1		2.4
PCB 138	µg/kgds	S	1.5		<1		2.1
PCB 153	µg/kgds	S	2.0		<1		2.9
PCB 180	µg/kgds	S	1.3		<1		1.4
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	8 ¹⁾		6.6 ¹⁾		44.1 ¹⁾
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<2.7 ²⁾		<1.1 ²⁾		<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1.3 ²⁾		<1		<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 ¹⁾		1.47 ¹⁾		1.4 ¹⁾
o,p-DDD	µg/kgds	S	<2.3 ²⁾		<1		<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<2.6 ²⁾		<1.0		<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	3.43 ¹⁾		1.4 ¹⁾		1.4 ¹⁾
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1.4 ²⁾		<1		<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1.9 ²⁾		<1		<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.31 ¹⁾		1.4 ¹⁾		1.4 ¹⁾
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	8.54 ¹⁾		4.27 ¹⁾		4.2 ¹⁾
aldrin	µg/kgds	S	<1.6 ²⁾		<1		<1
dieldrin	µg/kgds	S	<2.7 ²⁾		<1.1 ²⁾		<1
endrin	µg/kgds	S	<2.3 ²⁾		<1		<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.62 ¹⁾		2.17 ¹⁾		2.1 ¹⁾
isodrin	µg/kgds	S	<2.9 ²⁾		<1.2 ²⁾		<1
telodrin	µg/kgds	S	<2.1 ²⁾		<1		<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<2.3 ²⁾		<1		<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<2.6 ²⁾		<1.0		<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)
002	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 PFAS MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)
003	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)
004	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 PFAS MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)
005	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
gamma-HCH	µg/kgds	S	<2.6 ²⁾		<1.0		<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<2.9 ²⁾		<1.2 ²⁾		<1
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	7.28 ¹⁾		2.94 ¹⁾		2.8 ¹⁾
heptachloor	µg/kgds	S	<2.1 ²⁾		<1		<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1.3 ²⁾		<1		<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<2.4 ²⁾		<1		<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.59 ¹⁾		1.4 ¹⁾		1.4 ¹⁾
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<3.1 ²⁾		<1.2 ²⁾		<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1.5 ²⁾		<1		<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<3.0 ²⁾		<1.2 ²⁾		<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1.2 ²⁾		<1		<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1.9 ²⁾		<1		<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.17 ¹⁾		1.4 ¹⁾		1.4 ¹⁾
Som	µg/kgds		35.49 ¹⁾		16.8 ¹⁾		16.1 ¹⁾
organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem							
som	µg/kgds		31.22 ¹⁾		15.12 ¹⁾		14.7 ¹⁾
organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem							
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5		<5		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		21		6		22
fractie C22-C30	mg/kgds		58		17		55
fractie C30-C40	mg/kgds		34		10		30
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	110		<35		110
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN							
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	Q		0.3		0.1	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)
002	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 PFAS MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)
003	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)
004	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 PFAS MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)
005	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1		<0.1	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1		<0.1	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1		<0.1	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.3 ²⁾		<0.1	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.3 ²⁾		<0.1	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.3 ²⁾		<0.1	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	Q		0.4		0.1	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.3 ²⁾		<0.1	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q		<0.3 ²⁾		<0.1	
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)					
002	Waterbodem (AS3000)	WB1-5 PFAS MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)					
003	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)					
004	Waterbodem (AS3000)	WB5-1 PFAS MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)					
005	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)					

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
MeFOSA (n-methyl perfluorooctaansulfonamide)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	Q		<0.2 ²⁾		<0.1	

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 004 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 005 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- | | |
|---|--|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
| 2 | De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning. |
| 3 | Het resultaat voor PCB 28 is mogelijk valspositief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31. |
| 4 | Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot. |

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
006	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 PFAS MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)		
Analyse	Eenheid	Q	006	
droge stof	gew.-%	S	52.4	
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN				
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.1	
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.1	
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	WB5-2 PFAS MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)

Analyse	Eenheid	Q	006
MePFOSAA (n-methyl perfluorooctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	<0.1
EtPFOSAA (n-ethyl perfluorooctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	0.4
PFOSA (perfluorooctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1
MeFOSA (n-methyl perfluorooctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	Q	<0.1

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Monster beschrijvingen

006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf : 

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Waterbodem (AS3000)	waterbodem: NEN 5719. Waterbodem (AS3000): AS3000 en NEN 5719
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: NEN-EN 15934. AS3000-waterbodem: AS3210-1 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	AS3210-2 en NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	AS3210-3
arsen	Waterbodem (AS3000)	AS3250-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
barium	Waterbodem (AS3000)	AS3210-4 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
chrom	Waterbodem (AS3000)	AS3250-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
kobalt	Waterbodem (AS3000)	AS3210-4 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Idem
lood	Waterbodem (AS3000)	Idem
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
hexachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorfenol	Waterbodem (AS3000)	AS3260-1
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
p,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
p,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
aldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
dieldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
endrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
isodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
telodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
beta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
delta-HCH	Waterbodem (AS3000)	AS3220-2
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
heptachloor	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
cis-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Waterbodem (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Waterbodem (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Waterbodem (AS3000)	AS3220-2
trans-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
cis-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3020
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	AS3210-6 en NEN-EN-ISO 16703
PFBA (perfluorbutaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	AS3280-1 (2020), niet erkend en NTA 8065
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PFOA (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDA (perfluordecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PFOS (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Waterbodem (AS3000)	Idem
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	Waterbodem (AS3000)	Idem
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Waterbodem (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Waterbodem (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	J1146661	14-04-2023	13-04-2023	ALC264
002	U9158911	14-04-2023	13-04-2023	ALC382
003	J1146613	14-04-2023	13-04-2023	ALC264
004	U9159764	14-04-2023	13-04-2023	ALC382
005	J1146653	14-04-2023	13-04-2023	ALC264
006	U9158793	14-04-2023	13-04-2023	ALC382

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen WB1-5 MM1 (1.41 t/m 1.50) (0-20)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

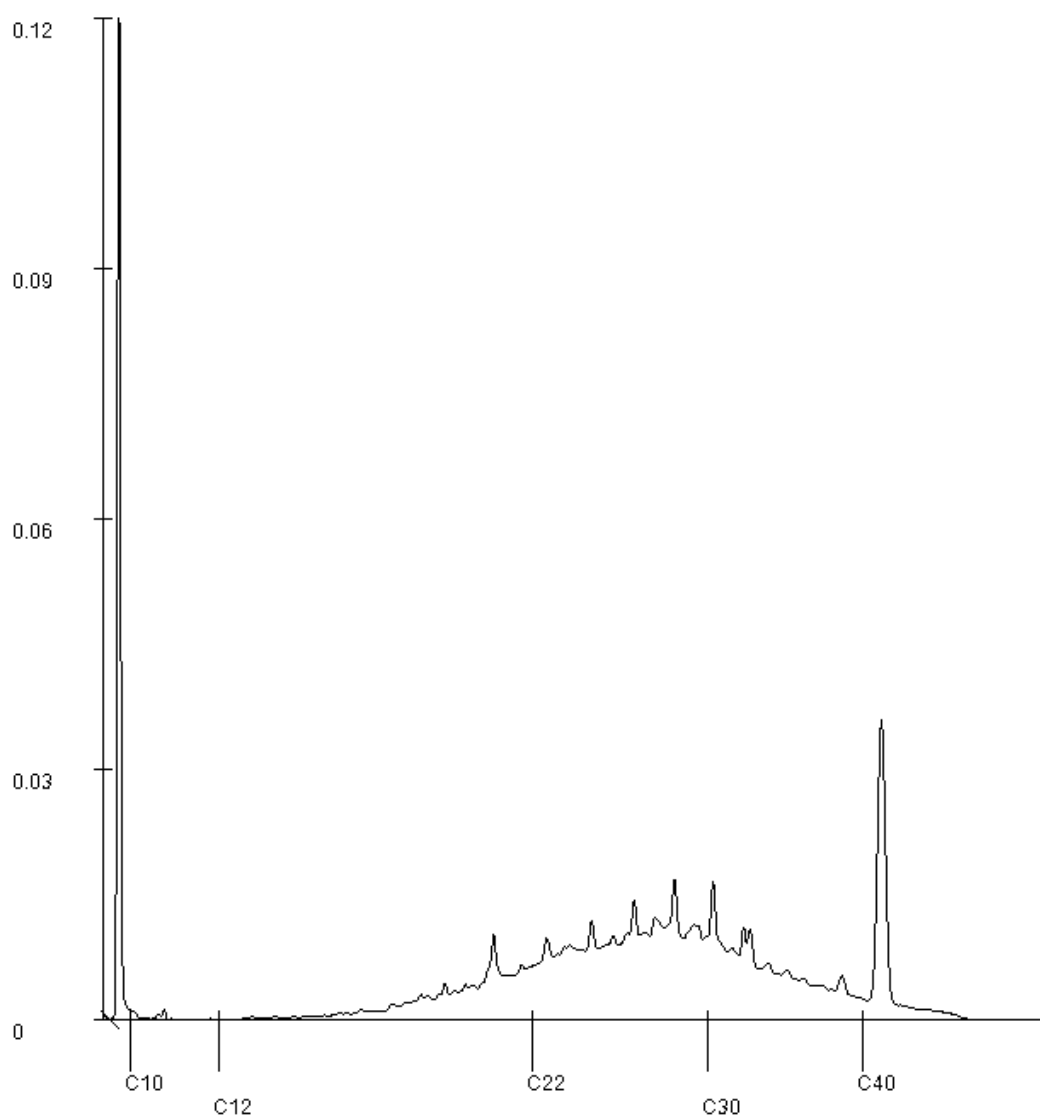
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Monsternummer: 003

Monster beschrijvingen WB5-1 MM2 (5.01 t/m 5.10) (0-20)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

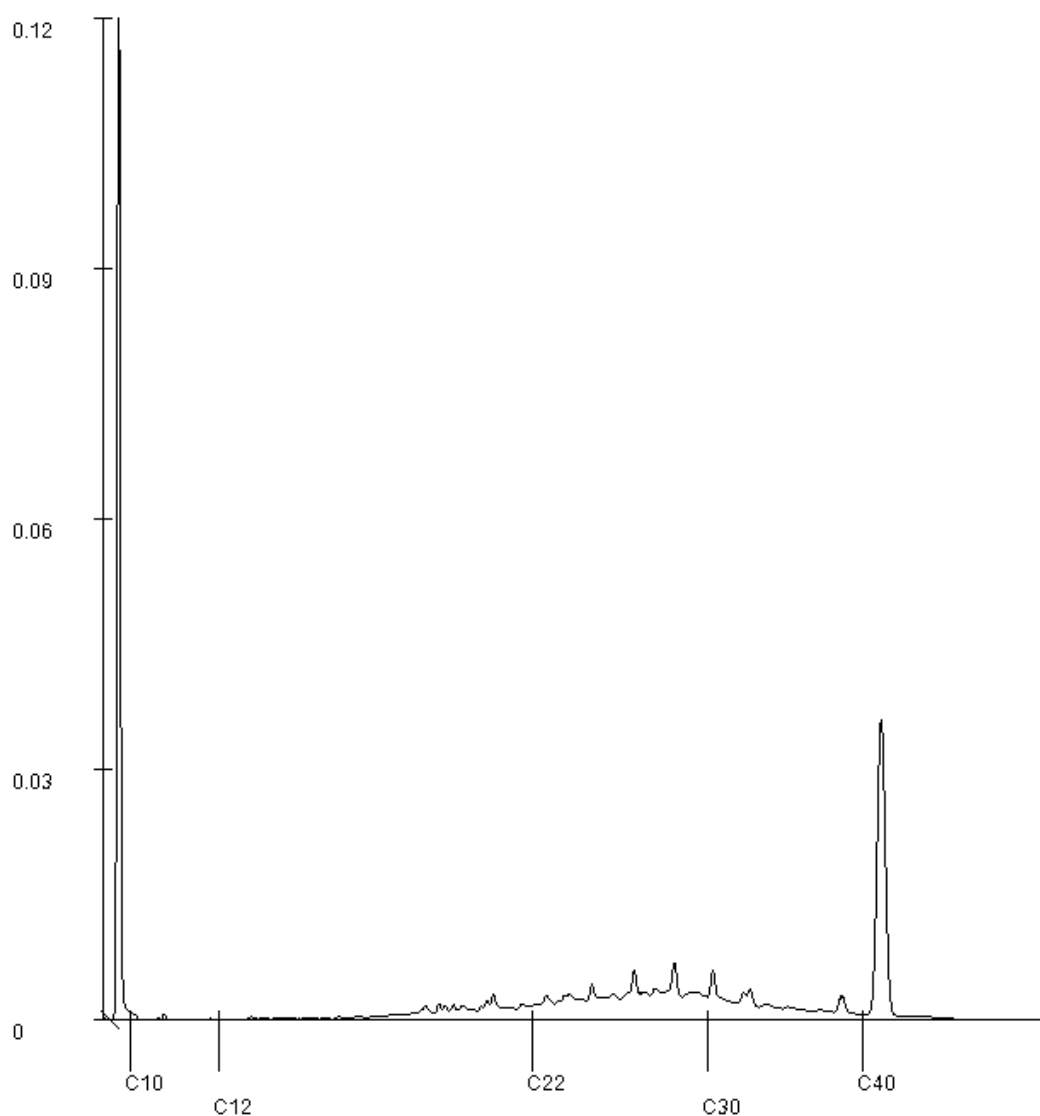
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852102 - 1

Orderdatum 13-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 26-04-2023

Monsternummer: 005

Monster beschrijvingen WB5-2 MM3 (5.11 t/m 5.20) (0-20)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

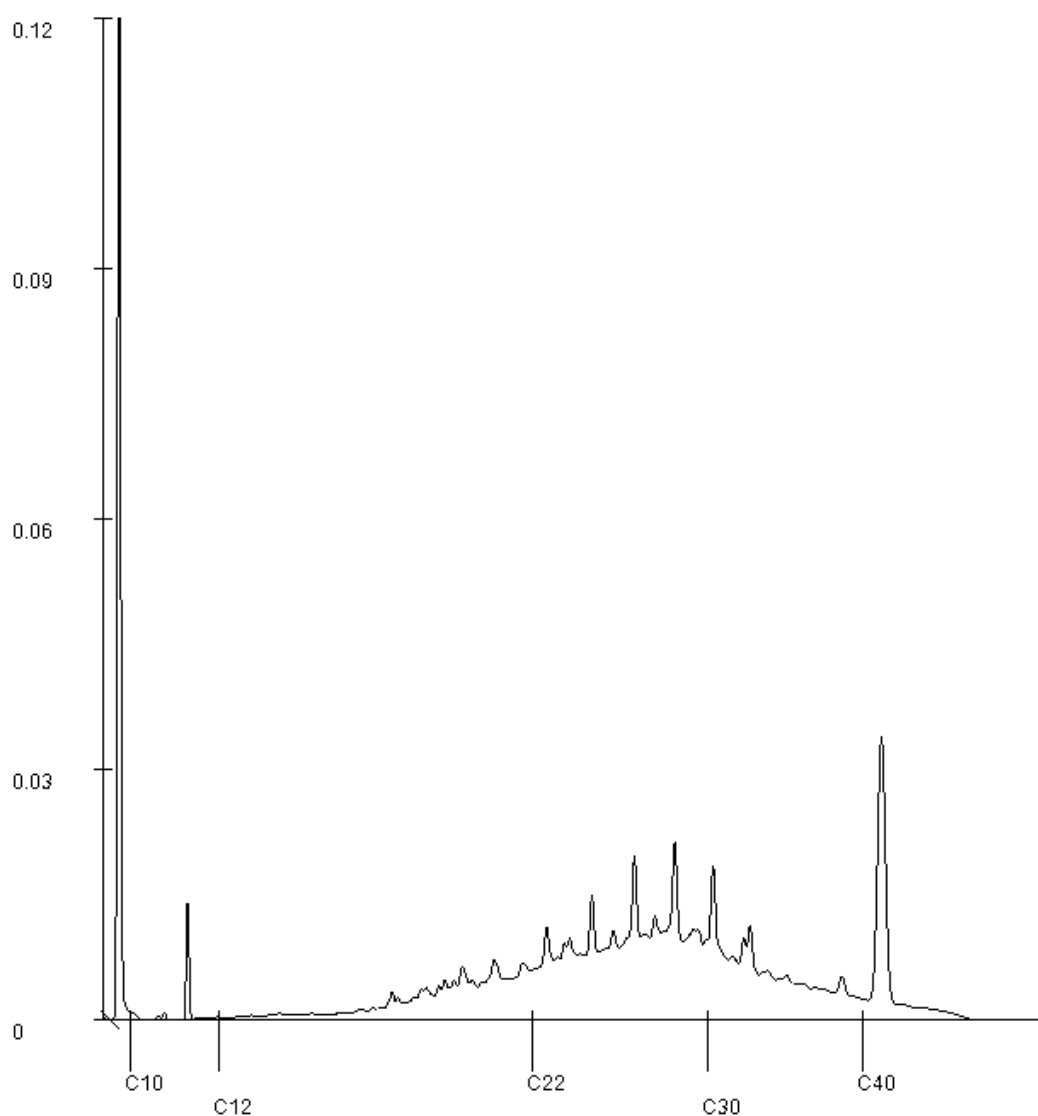
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 10

Uw projectnaam : onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13852882, versienummer: 1.

Rotterdam, 24-04-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 10 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)
002	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 PFAS MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
monster voorbehandeling		S	Ja	
droge stof	gew.-%	S	59.9	50.7
gewicht artefacten	g	S	0	
aard van de artefacten	-	S	geen	
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.8	
gloeirest	% vd DS		96.2	
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	S	<2	
METALEN				
arsen	mg/kgds	S	4.1	
barium	mg/kgds	S	44	
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	
chrom	mg/kgds	S	<10	
kobalt	mg/kgds	S	2.0	
koper	mg/kgds	S	12	
kwik	mg/kgds	S	0.16	
lood	mg/kgds	S	15	
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	
nikkel	mg/kgds	S	4.9	
zink	mg/kgds	S	63	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	
fenantreen	mg/kgds	S	0.06	
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	
fluoranteen	mg/kgds	S	0.20	
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.09	
chryseen	mg/kgds	S	0.09	
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.06	
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.08	
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.07	
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.07	
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.762 ¹⁾	
CHLOORBENZENEN				
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	
CHLOORFENOLEN				

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)		
002	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 PFAS MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	
<i>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</i>				
PCB 28	µg/kgds	S	7.9 ^{2) 3)}	
PCB 52	µg/kgds	S	2.0	
PCB 101	µg/kgds	S	1.3	
PCB 118	µg/kgds	S	<1	
PCB 138	µg/kgds	S	<1	
PCB 153	µg/kgds	S	1.0	
PCB 180	µg/kgds	S	1.6	
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	15.2 ¹⁾	
<i>CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN</i>				
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1.2 ⁴⁾	
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.54 ¹⁾	
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1.1 ⁴⁾	
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.47 ¹⁾	
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.41 ¹⁾	
aldrin	µg/kgds	S	<1	
dieldrin	µg/kgds	S	<1.2 ⁴⁾	
endrin	µg/kgds	S	<1	
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.24 ¹⁾	
isodrin	µg/kgds	S	<1.3 ⁴⁾	
telodrin	µg/kgds	S	<1	
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1.0	
beta-HCH	µg/kgds	S	<1.1 ⁴⁾	
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1.1 ⁴⁾	
delta-HCH	µg/kgds	S	<1.3 ⁴⁾	
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	3.15 ¹⁾	
heptachloor	µg/kgds	S	<1	
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1.0	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1.3 ⁴⁾	
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1.3 ⁴⁾	
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)
002	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 PFAS MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	
Som	µg/kgds		17.43 ¹⁾	
organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem				
som	µg/kgds		15.61 ¹⁾	
organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem				
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	
fractie C12-C22	mg/kgds		16	
fractie C22-C30	mg/kgds		40	
fractie C30-C40	mg/kgds		24	
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	80	
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN				
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	Q		0.1
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFDODA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)
002	Waterbodem (AS3000)	WB5-3 PFAS MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFOS lineair (perfluorooctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
PFOS vertakt (perfluorooctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	Q		0.1
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q		<0.1
MePFOSAA (n-methyl perfluorooctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q		<0.1
EtPFOSAA (n-ethyl perfluorooctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q		5.8
PFOSA (perfluorooctaansulfonamide)	µg/kgds	Q		<0.1
MeFOSA (n-methyl perfluorooctaansulfonamide)	µg/kgds	Q		<0.1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	Q		<0.1

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
- 2 Het resultaat voor PCB 28 is mogelijk valspositief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31.
- 3 Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot.
- 4 De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Waterbodem (AS3000)	waterbodem: NEN 5719. Waterbodem (AS3000): AS3000 en NEN 5719
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: NEN-EN 15934. AS3000-waterbodem: AS3210-1 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	AS3210-2 en NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	AS3210-3
arsen	Waterbodem (AS3000)	AS3250-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
barium	Waterbodem (AS3000)	AS3210-4 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
chrom	Waterbodem (AS3000)	AS3250-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
kobalt	Waterbodem (AS3000)	AS3210-4 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Idem
lood	Waterbodem (AS3000)	Idem
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
hexachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorfenol	Waterbodem (AS3000)	AS3260-1
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
p,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
p,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
aldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
dieldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
endrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
isodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
telodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
beta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
delta-HCH	Waterbodem (AS3000)	AS3220-2
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
heptachloor	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
cis-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Waterbodem (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Waterbodem (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Waterbodem (AS3000)	AS3220-2
trans-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
cis-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3020
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	AS3210-6 en NEN-EN-ISO 16703
PFBA (perfluorbutaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	AS3280-1 (2020), niet erkend en NTA 8065
PFPeA (perfluorpentaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PFOA (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDA (perfluordecaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFUnDA (perfluorundecaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFTTrDA (perfluortridecaan zuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PFOS (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Waterbodem (AS3000)	Idem
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	Waterbodem (AS3000)	Idem
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Waterbodem (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Waterbodem (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	J1146617	14-04-2023	14-04-2023	ALC264
002	U9159101	14-04-2023	14-04-2023	ALC382

Paraaf :



Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam onderzoek verdrogingaanpak Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13852882 - 1

Orderdatum 14-04-2023

Startdatum 14-04-2023

Rapportagedatum 24-04-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen WB5-3 MM4 (5.21 t/m 5.30) (0-20)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

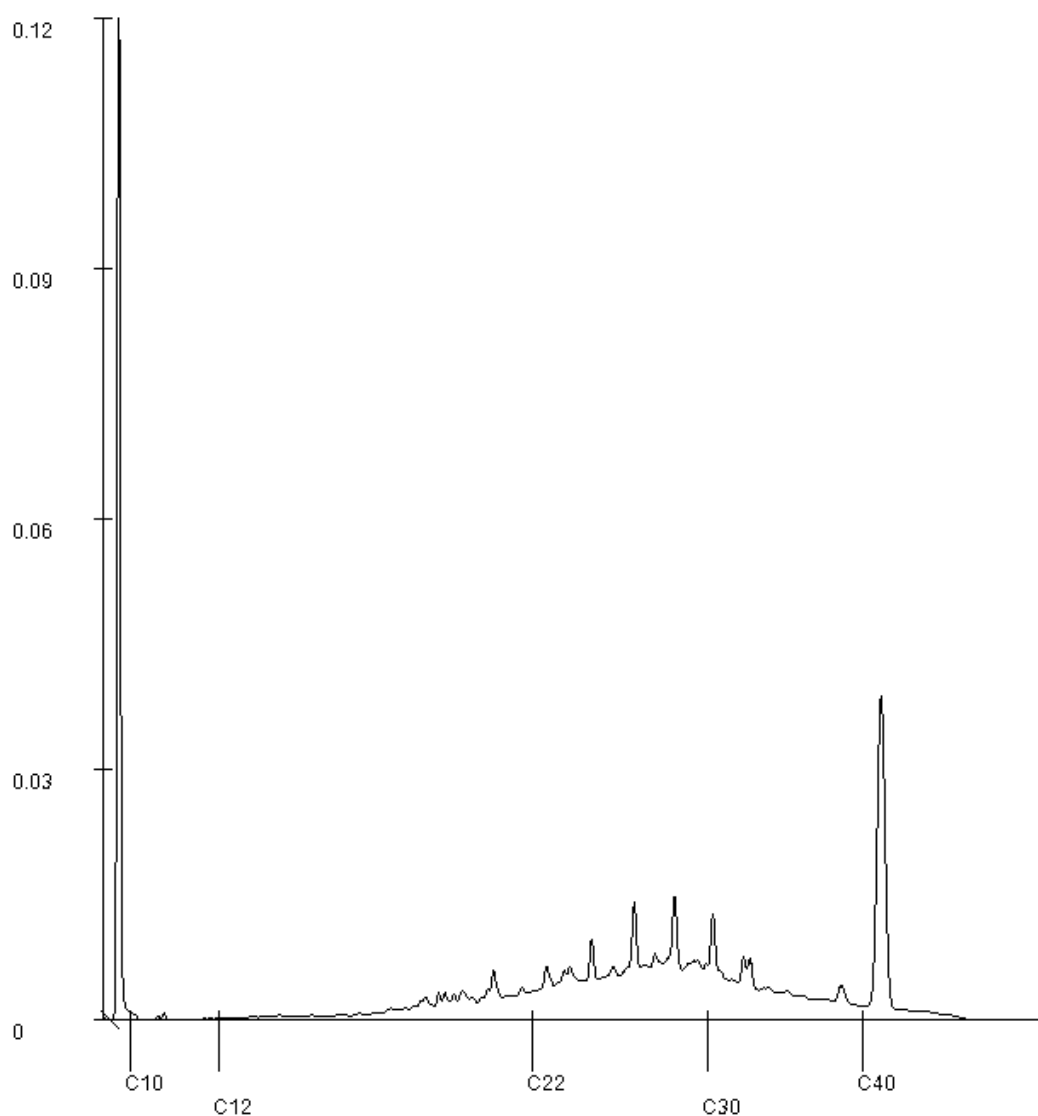
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Bijlage 9 Toelichting toetsingskaders



Toetsingskader

De analyseresultaten in dit rapport zijn getoetst aan de normen in de Wet bodembescherming en het Besluit bodemkwaliteit. In aanvulling hierop zijn de resultaten van dit bodemonderzoek (indicatief) getoetst aan het handelingskader PFAS.

Wet bodembescherming en Besluit bodemkwaliteit

Bodemverontreiniging

De aan- of afwezigheid van bodemverontreiniging wordt bepaald door de overschrijding van de normwaarden van de onderzochte stoffen. Voor bodemonderzoek worden de analyseresultaten getoetst aan de “Streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater” uit de circulaire bodemsanering (Nederlandse Staatscourant, nr. 16675, 27 juni 2013) en de achtergrondwaarden in de Regeling Bodemkwaliteit (Nederlandse Staatscourant, nr. 247, 20 december 2007 en daaropvolgende aanpassingen). De toetsing wordt uitgevoerd en gevalideerd door de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa).

Met deze toetsingswaarden worden richtwaarden gegeven ter beoordeling van de milieuhygiënische toestand van de bodem. De interventiewaarde is de waarde, waarboven risico's voor het milieu en de volksgezondheid aanwezig kunnen zijn.

In de toetsingstabellen in bijlage 10 is een index weergegeven. Deze index geeft de mate van verontreiniging aan ten opzichte van de achtergrondwaarde grond danwel de streefwaarde voor grondwater en is in het rapport benoemd zoals weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Aanduiding mate van verontreiniging.

Bodemindex	Betekenis
≤ 0	Niet verhoogd (niet verontreinigd)
$> 0 - \leq 0,5$	Licht verhoogd (licht verontreinigd)
$> 0,5 - \leq 1,0$	Matig verhoogd (matig verontreinigd)
$> 1,0$	Sterk verhoogd (sterk verontreinigd)

In voorliggende rapportage wordt als criterium voor het uitvoeren van nader bodemonderzoek in beginsel de bodemindex van 0,5 gehanteerd.

Hergebruiksnormen Besluit bodemkwaliteit

De hergebruiksmogelijkheden van de (water)bodem zijn getoetst aan tabellen 1 en 2 in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit (Nederlandse Staatscourant, nr. 247, 20 december 2007 en de daaropvolgende wijzigingen). De aanduiding van de milieuhygiënische classificering is weergegeven in tabel 2, tabel 3 en tabel 4.

Tabel 2: Hergebruiksklasse bij toepassen op landbodem (T1).

Aanduiding in rapportage	Betekenis
Altijd toepasbaar	Grond/baggerspecie kan vrij worden toegepast bij elke bodemfunctie en elke bodemkwaliteit.
Wonen	De grond/baggerspecie is geschikt voor hergebruik op locaties waar de bodemkwaliteit én de bodemfunctie ¹⁾ voldoen aan de klasse wonen of industrie.
Industrie	De grond/baggerspecie is geschikt voor hergebruik op locaties waar de bodemkwaliteit én de bodemfunctie ¹⁾ voldoen aan de klasse industrie.
Niet-toepasbaar	Grond/ baggerspecie kan elders niet worden toegepast. Indien deze grond vrijkomt moet deze worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

¹⁾ Op basis van de bodemfunctieklassenkaart.



Tabel 3: Hergebruiksklasse bij toepassen in oppervlaktewater (T3).

Aanduiding in rapportage	Betekenis
Altijd toepasbaar	Baggerspecie kan vrij worden toegepast in elk oppervlaktewater.
Klasse A	Baggerspecie kan worden toegepast op locaties waar de milieuhygiënische kwaliteit van de ontvangende waterbodem voldoet aan klasse A, klasse B en Niet toepasbaar.
Klasse B	Baggerspecie kan worden toegepast op locaties waar de milieuhygiënische kwaliteit van de ontvangende waterbodem voldoet aan klasse B en Niet toepasbaar.
Niet toepasbaar	Baggerspecie kan elders niet worden toegepast. Indien de baggerspecie vrijkomt moet deze worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

Tabel 4: Hergebruiksklasse bij verspreiden over aangrenzend perceel (T5).

Aanduiding in rapportage	Betekenis
Verspreidbaar	De baggerspecie mag worden verspreid op een aangrenzend perceel.
Niet verspreikbaar	De baggerspecie mag niet worden verspreid op een aangrenzend perceel.

Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie

De hergebruiksmogelijkheden van de land- en waterbodem zijn getoetst aan het handelingskader PFAS (d.d. 13 december 2021, kenmerk IENW/BSK-2021/335279). Het handelingskader PFAS is gericht op 31 PFAS parameters, waaronder de stoffen perfluorooctaan zuur (PFOA), perfluorooctaansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX). De hergebruiksmogelijkheden en toepassingsnormen voor de meeste gebruikte toepassingen zijn opgenomen in tabel 5.

Tabel 5: Toepassingsnormen op basis van het handelingskader PFAS.

Categorie	Toepassingssituatie	Bodemkwaliteitsklasse	Toepassingsnorm (µg/kg d.s.)
4.1	Grond en baggerspecie toepassen op landbodem m.u.v. grondwaterbeschermingsgebieden	Landbouw/natuur	PFOA = 1,9 Overige PFAS = 1,4
		Wonen of industrie	PFOA = 7 Overige PFAS = 3
4.2	Baggerspecie verspreiden als bedoeld in art. 35, onder f (verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot).		PFOA = 7 Overige PFAS = 3
4.8.2	Baggerspecie verspreiden of baggerspecie en grond toepassen in een ander oppervlaktewater uitgezonderd een diepe plas.		Rijkswater: PFOS = 3,7 Overige PFAS = 0,8
			Andere wateren: PFOS = 1,1 Overige PFAS = 0,8
4.9.1	Baggerspecie en grond toepassen in niet-vrijliggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater		PFOS = 3,7 Overige PFAS = 0,8



Bijlage 10 Toetsingsresultaten Wet bodembescherming landbodemonderzoek

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		A01-2			A02-A03-1			A04-A06-1		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen					geen olie-water reactie			geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13849108			13851545			13854161		
Boring(en)		A01			A02, A03			A04, A06		
Traject (m -mv)		0,40 - 0,80			0,00 - 0,40			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	1,60			5,40			4,50		
Lutum	% ds	8,80			7,50			9,40		
Datum van toetsing		21-4-2023			21-4-2023			28-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	75,6	75,6 ⁽⁶⁾		70,9	70,9 ⁽⁶⁾		71,8	71,8 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	8,8			7,5			9,4		
Organische stof (humus)	% ds	1,6			5,4			4,5		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds	6,9	10,4	-0,17	11	16	-0,07	6,6	9,3	-0,19

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		A05-1		D04.1		D05.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		zwak menggranulaat houdend		matig menggranulaat houdend	
Certificaatcode		13852571		13849108		13849108	
Boring(en)		A05		D04-1, D04-2, D04-3		D05-2, D05-3	
Traject (m -mv)		0,00 - 0,30		0,00 - 0,50		0,00 - 0,40	
Humus	% ds	3,20		2,50		2,40	
Lutum	% ds	4,20		3,20		4,50	
Datum van toetsing		28-4-2023		21-4-2023		21-4-2023	
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde		Voldoet aan Achtergrondwaarde		Voldoet aan Achtergrondwaarde	
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	81,7	81,7 ⁽⁶⁾	84,3	84,3 ⁽⁶⁾	84,1	84,1 ⁽⁶⁾
Lutum	%	4,2		3,2		4,5	
Organische stof (humus)	% ds	3,2		2,5		2,4	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	7,6	12,3 -0,14				
Barium	mg/kg ds			33	111 ⁽⁶⁾	58	171 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds			<0,2	<0,2 -0,03	<0,2	<0,2 -0,03
Kobalt	mg/kg ds			1,9	5,9 -0,05	3,2	8,8 -0,04
Koper	mg/kg ds			<5	<7 -0,22	5,6	10,5 -0,2
Kwik	mg/kg ds			0,06	0,08 -0	0,08	0,11 -0
Lood	mg/kg ds			<10	<11 -0,08	<10	<10 -0,08
Molybdeen	mg/kg ds			<0,5	<0,4 -0,01	<0,5	<0,4 -0,01
Nikkel	mg/kg ds			4,2	11,1 -0,37	6,5	15,7 -0,3
Zink	mg/kg ds			<20	<31 -0,19	26	54 -0,15
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			0,01	0,01	0,02	0,02
Chryseen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Fenanthreen	mg/kg ds			0,01	0,01	0,02	0,02
Fluorantheen	mg/kg ds			0,03	0,03	0,05	0,05
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			0,01	0,01	0,02	0,02
Naftaleen	mg/kg ds			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds			0,154	0,154 -0,03	0,244	0,244 -0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 52	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 101	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 118	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 138	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 153	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 180	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB (som 7)	µg/kg ds			4,9	<19,6 -0	4,9	<20,4 0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds			<20	<56 -0,03	<20	<58 -0,03

Tabel 3: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D06.1			D09-D10.1			D10-D12-D13.1		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		zwak slibhoudend			sporen baksteen, brokken baksteen, geen olie-water reactie			sporen slib, zwak slibhoudend, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13849108			13850695			13850695		
Boring(en)		D06-1			D09-1, D09-3, D10-3			D10-3, D12-3, D13-3		
Traject (m -mv)		1,00 - 1,50			0,00 - 0,35			0,80 - 2,00		
Humus	% ds	3,50			1,50			1,60		
Lutum	% ds	2,50			6,30			3,50		
Datum van toetsing		21-4-2023			21-4-2023			21-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	71,4	71,4 ⁽⁶⁾		86,5	86,5 ⁽⁶⁾		81,1	81,1 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	2,5			6,3			3,5		
Organische stof (humus)	% ds	3,5			1,5			1,6		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	52	190 ⁽⁶⁾		72	181 ⁽⁶⁾		58	189 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	0,54	0,86	0,02	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	2,8	9,3	-0,03	2,9	6,9	-0,05	4,3	13,0	-0,01
Koper	mg/kg ds	<5	<7	-0,22	12	22	-0,12	7,3	14,4	-0,17
Kwik	mg/kg ds	0,07	0,10	-0	0,10	0,13	-0	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	15	23	-0,06	32	47	-0,01	<10	<11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	6,1	17,1	-0,28	8,3	17,8	-0,26	16	41	0,1
Zink	mg/kg ds	78	174	0,06	74	144	0,01	29	64	-0,13
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02		0,04	0,04		0,04	0,04	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,08	0,08		0,12	0,12		0,16	0,16	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,13	0,13		0,13	0,13	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,06	0,06		0,11	0,11		0,07	0,07	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,08	0,08		0,07	0,07	
Chryseen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,14	0,14		0,15	0,15	
Fenanthreen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,11	0,11		0,09	0,09	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,11	0,11		0,23	0,23		0,27	0,27	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,10	0,10		0,08	0,08	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	0,587	0,587	-0,02	1,067	1,067	-0,01	1,067	1,067	-0,01
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		1,4	7,0	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<4	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<14,0	-0,01	4,9	<24,5	0	5,6	28,0	0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		5	25 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	10	29 ⁽⁶⁾		5	25 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	5	14 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	-0,03	<20	<70	-0,02	<20	<70	-0,02

Tabel 4: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D12.1			D13.1			D14.1		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, geen olie-water reactie			sporen baksteen, geen olie-water reactie			sporen baksteen, zwak slibhoudend, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13850695			13850695			13850695		
Boring(en)		D12-1, D12-2, D12-3			D13-1, D13-2, D13-3			D14-3		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,30			0,00 - 0,35			1,00 - 1,30		
Humus	% ds	4,60			3,70			3,80		
Lutum	% ds	5,30			3,10			4,00		
Datum van toetsing		21-4-2023			21-4-2023			21-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	75,7	75,7 ⁽⁶⁾		79,2	79,2 ⁽⁶⁾		77,8	77,8 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	5,3			3,1			4,0		
Organische stof (humus)	% ds	4,6			3,7			3,8		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	55	151 ⁽⁶⁾		53	181 ⁽⁶⁾		42	130 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	0,20	0,29	-0,02	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	2,1	5,4	-0,05	2,3	7,2	-0,04	2,8	8,1	-0,04
Koper	mg/kg ds	7,0	12,0	-0,19	6,5	12,3	-0,18	5,5	10,1	-0,2
Kwik	mg/kg ds	0,07	0,09	-0	0,06	0,08	-0	0,07	0,10	-0
Lood	mg/kg ds	12	17	-0,07	11	16	-0,07	11	16	-0,07
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	6,4	14,6	-0,31	5,8	15,5	-0,3	9,6	24,0	-0,17
Zink	mg/kg ds	42	81	-0,1	35	76	-0,11	25	52	-0,15
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02		0,02	0,02		0,01	0,01	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,06	0,06		0,04	0,04	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,06	0,06		0,04	0,04	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,07	0,07		0,05	0,05		0,04	0,04	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,04	0,04		0,04	0,04		0,03	0,03	
Chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,06	0,06		0,03	0,03	
Fenantheen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,04	0,04		0,05	0,05	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14		0,12	0,12		0,11	0,11	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,05	0,05		0,05	0,05		0,04	0,04	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	0,577	0,577	-0,02	0,507	0,507	-0,03	0,397	0,397	-0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		1,3	3,4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		2,3	6,1	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		1,7	4,5	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		1,2	3,2	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		1,5	3,9	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<2	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<10,7	-0,01	4,9	<13,2	-0,01	9,4	24,7	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	6	13 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	6	13 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<30	-0,03	<20	<38	-0,03	<20	<37	-0,03

Tabel 5: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D15-D16.1			D17-D18-D19.1			D17.1		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, geen olie-water reactie			matig slibhoudend, sporen slib, geen olie-water reactie			zwak baksteenhoudend, resten glas, brokken baksteen, matig baksteenhoudend, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13850695			13850695			13850695		
Boring(en)		D15-1, D16-1			D17-3, D18-3, D19-3			D17-1, D17-2, D17-3		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,35			1,40 - 2,00			0,00 - 0,25		
Humus	% ds	3,50			1,90			3,10		
Lutum	% ds	5,20			3,40			3,20		
Datum van toetsing		21-4-2023			21-4-2023			21-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	79,9	79,9 ⁽⁶⁾		79,7	79,7 ⁽⁶⁾		83,7	83,7 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	5,2			3,4			3,2		
Organische stof (humus)	% ds	3,5			1,9			3,1		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	30	83 ⁽⁶⁾		30	99 ⁽⁶⁾		43	145 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	1,5	3,9	-0,06	1,8	5,5	-0,05	1,8	5,6	-0,05
Koper	mg/kg ds	6,5	11,6	-0,19	6,9	13,6	-0,18	11	21	-0,13
Kwik	mg/kg ds	0,05	0,07	-0	<0,05	<0,05	-0	0,10	0,14	-0
Lood	mg/kg ds	12	17	-0,07	<10	<11	-0,08	42	63	0,03
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	1,0	1,0	-0
Nikkel	mg/kg ds	4,7	10,8	-0,37	5,8	15,1	-0,31	8,9	23,6	-0,18
Zink	mg/kg ds	20	40	-0,17	<20	<31	-0,19	57	124	-0,03
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,08	0,08	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01		0,37	0,37	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01		0,35	0,35	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01		0,26	0,26	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		0,21	0,21	
Chryseen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01		0,30	0,30	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,31	0,31	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,03	0,03		0,01	0,01		0,67	0,67	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02		<0,01	<0,01		0,24	0,24	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		0,01	0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	0,151	0,151	-0,04	0,073	0,073	-0,04	2,8	2,8	0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<2	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<2	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<2	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		<1	<2	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		1,2	3,9	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		2,0	6,5	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<4		1,7	5,5	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<14,0	-0,01	4,9	<24,5	0	7,7	24,8	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		9	29 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		5	16 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	-0,03	<20	<70	-0,02	<20	<45	-0,03

Tabel 6: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D19.1			D20-D21.1			D24-3.4		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		matig baksteenhoudend, sporen baksteen, geen olie-water reactie			brokken baksteen, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie			sporen baksteen, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13850695			13850695			13851545		
Boring(en)		D19-1, D19-2, D19-3			D20-2, D20-3, D21-1, D21-3			D24-3		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,30			1,00 - 1,50		
Humus	% ds	3,70			3,80			1,50		
Lutum	% ds	7,10			3,80			4,50		
Datum van toetsing		21-4-2023			21-4-2023			21-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	82,9	82,9 ⁽⁶⁾		83,6	83,6 ⁽⁶⁾		83,4	83,4 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	7,1			3,8			4,5		
Organische stof (humus)	% ds	3,7			3,8			1,5		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	41	97 ⁽⁶⁾		32	101 ⁽⁶⁾		<20	<41 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	0,21	0,33	-0,02	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	1,6	3,6	-0,07	<1,5	<3,1	-0,07	1,7	4,7	-0,06
Koper	mg/kg ds	18	30	-0,07	11	20	-0,13	8,8	16,8	-0,15
Kwik	mg/kg ds	0,06	0,08	-0	0,05	0,07	-0	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	34	48	-0,01	21	31	-0,04	<10	<11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	4,6	9,4	-0,39	4,0	10,1	-0,38	6,2	15,0	-0,31
Zink	mg/kg ds	54	98	-0,07	40	83	-0,1	<20	<29	-0,19
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,04	0,04		<0,01	<0,01	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,25	0,25		0,20	0,20		<0,01	<0,01	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,18	0,18		0,22	0,22		<0,01	<0,01	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,14	0,14		0,18	0,18		0,01	0,01	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,13	0,13		0,14	0,14		<0,01	<0,01	
Chryseen	mg/kg ds	0,17	0,17		0,17	0,17		<0,01	<0,01	
Fenantheen	mg/kg ds	0,17	0,17		0,11	0,11		<0,01	<0,01	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,36	0,36		0,36	0,36		0,02	0,02	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,13	0,13		0,17	0,17		0,01	0,01	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	1,607	1,607	0	1,597	1,597	0	0,089	0,089	-0,04
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<2		<1	<4	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<13,2	-0,01	4,9	<12,9	-0,01	4,9	<24,5	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	9 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<38	-0,03	<20	<37	-0,03	<20	<70	-0,02

Tabel 7: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D24-D26.1			D27.1			D28-3.5		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, resten beton, geen olie-water reactie			brokken baksteen, volledig baksteen, resten baksteen, geen olie-water reactie			sporen slib, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13851545			13851545			13851545		
Boring(en)		D24-2, D24-3, D26-1			D27-1, D27-2, D27-3			D28-3		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,65			1,30 - 1,80		
Humus	% ds	4,00			2,70			1,40		
Lutum	% ds	3,70			3,60			5,10		
Datum van toetsing		21-4-2023			21-4-2023			21-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	84,1	84,1 ⁽⁶⁾		83,0	83,0 ⁽⁶⁾		82,8	82,8 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	3,7			3,6			5,1		
Organische stof (humus)	% ds	4,0			2,7			1,4		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	<20	<45 ⁽⁶⁾		44	142 ⁽⁶⁾		<20	<39 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,1	-0,07	1,8	5,4	-0,05	2,0	5,3	-0,06
Koper	mg/kg ds	6,8	12,5	-0,18	6,7	12,8	-0,18	<5	<7	-0,22
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	<0,05	<0,05	-0	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	<10	<10	-0,08	14	21	-0,06	<10	<10	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	<3	<5	-0,46	4,6	11,8	-0,36	6,7	15,5	-0,3
Zink	mg/kg ds	21	44	-0,17	52	112	-0,05	<20	<29	-0,19
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,01	0,01		0,02	0,02	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,03	0,03		0,07	0,07		0,11	0,11	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,03	0,03		0,07	0,07		0,10	0,10	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,03	0,03		0,05	0,05		0,07	0,07	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,02	0,02		0,04	0,04		0,06	0,06	
Chryseen	mg/kg ds	0,03	0,03		0,06	0,06		0,08	0,08	
Fenantheen	mg/kg ds	0,03	0,03		0,03	0,03		0,04	0,04	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06		0,09	0,09		0,18	0,18	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02		0,05	0,05		0,07	0,07	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	0,264	0,264	-0,03	0,477	0,477	-0,03	0,737	0,737	-0,02
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3		<1	<4	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<12,3	-0,01	4,9	<18,1	-0	4,9	<24,5	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		6	22 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<35	-0,03	<20	<52	-0,03	<20	<70	-0,02

Tabel 8: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D28.1			D30.1			D38-D39.1		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, resten plastic, brokken baksteen, geen olie-water reactie			resten baksteen, geen olie-water reactie			sporen asfalt, brokken baksteen, brokken beton, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13851545			13852571			13852880		
Boring(en)		D28-1, D28-2, D28-3			D30-3			D38-1, D38-3, D39-2		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,60 - 0,80			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	3,00			2,50			4,20		
Lutum	% ds	5,40			4,90			5,60		
Datum van toetsing		21-4-2023			28-4-2023			28-4-2023		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	82,3	82,3 ⁽⁶⁾		80,7	80,7 ⁽⁶⁾		83,7	83,7 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	5,4			4,9			5,6		
Organische stof (humus)	% ds	3,0			2,5			4,2		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	28	76 ⁽⁶⁾		41	117 ⁽⁶⁾		57	152 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03	0,23	0,34	-0,02
Kobalt	mg/kg ds	1,6	4,1	-0,06	<1,5	<2,8	-0,07	2,3	5,8	-0,05
Koper	mg/kg ds	7,8	14,0	-0,17	7,2	13,3	-0,18	15	26	-0,09
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	0,07	0,10	-0	0,09	0,12	-0
Lood	mg/kg ds	11	16	-0,07	15	22	-0,06	23	33	-0,04
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01	0,69	0,69	-0
Nikkel	mg/kg ds	4,8	10,9	-0,37	3,4	8,0	-0,42	11	25	-0,16
Zink	mg/kg ds	33	65	-0,13	37	76	-0,11	59	113	-0,05
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	0,07	0,07		0,01	0,01		0,61	0,61	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,41	0,41		0,05	0,05		1,5	1,5	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,54	0,54		0,05	0,05		1,6	1,6	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,51	0,51		0,05	0,05		1,1	1,1	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,31	0,31		0,03	0,03		0,84	0,84	
Chryseen	mg/kg ds	0,45	0,45		0,05	0,05		1,2	1,2	
Fenanthreen	mg/kg ds	0,18	0,18		0,04	0,04		1,7	1,7	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,59	0,59		0,11	0,11		3,5	3,5	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,45	0,45		0,04	0,04		1,1	1,1	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,04	<0,03		<0,01	<0,01		<0,04	<0,03	
Som-PAK	mg/kg ds	3,538	3,538	0,05	0,437	0,437	-0,03	13,178	13,178	0,3
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<2,3	5,4 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<2,3	3,8 ⁽⁴¹⁾	
PCB 52	µg/kg ds	<2,7	6,3 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<2,6	4,3 ⁽⁴¹⁾	
PCB 101	µg/kg ds	<2,2	5,1 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<2,1	3,5 ⁽⁴¹⁾	
PCB 118	µg/kg ds	<2,5	5,8 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<2,5	4,2 ⁽⁴¹⁾	
PCB 138	µg/kg ds	<2,3	5,4 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<2,3	3,8 ⁽⁴¹⁾	
PCB 153	µg/kg ds	<1,7	4,0 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<1,6	2,7 ⁽⁴¹⁾	
PCB 180	µg/kg ds	<2,3	5,4 ⁽⁴¹⁾		<1	<3		<2,3	3,8 ⁽⁴¹⁾	
PCB (som 7)	µg/kg ds	11,2	37,3	0,02	4,9	<19,6	-0	10,99	26,17	0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾		<5	14 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾		<5	14 ⁽⁶⁾		14	33 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾		5	20 ⁽⁶⁾		66	157 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	23 ⁽⁶⁾		<5	14 ⁽⁶⁾		77	183 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<47	-0,03	<20	<56	-0,03	160	381	0,04

Tabel 9: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D43.1			D46.1			D47.1		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen slib, geen olie-water reactie			matig kolengruishoudend, geen olie-water reactie			sporen baksteen, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13854161			13854161			13852880		
Boring(en)		D43-3, D43-3			D46-3			D47-1, D47-2, D47-3		
Traject (m -mv)		0,70 - 1,40			0,00 - 0,25			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	0,20			5,30			4,20		
Lutum	% ds	3,30			3,90			6,50		
Datum van toetsing		28-4-2023			28-4-2023			28-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	86,9	86,9 ⁽⁶⁾		87,5	87,5 ⁽⁶⁾		81,3	81,3 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	3,3			3,9			6,5		
Organische stof (humus)	% ds	0,2			5,3			4,2		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds									
Barium	mg/kg ds	<20	<47 ⁽⁶⁾		80	251 ⁽⁶⁾		49	122 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03	0,21	0,31	-0,02
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,2	-0,07	6,0	17,5	0,01	2,1	4,9	-0,06
Koper	mg/kg ds	<5	<7	-0,22	36	63	0,15	7,0	11,8	-0,19
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	<0,05	<0,05	-0	0,07	0,09	-0
Lood	mg/kg ds	<10	<11	-0,08	21	30	-0,04	20	28	-0,05
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	2,9	2,9	0,01	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	3,9	10,3	-0,38	16	40	0,08	6,6	14,0	-0,32
Zink	mg/kg ds	<20	<31	-0,19	25	50	-0,15	49	91	-0,09
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,04	0,04		0,09	0,09	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,19	0,19		0,55	0,55	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,23	0,23		0,63	0,63	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,17	0,17		0,55	0,55	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,20	0,20		0,39	0,39	
Chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,23	0,23		0,62	0,62	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,11	0,11		0,30	0,30	
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,38	0,38		1,0	1,0	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		0,17	0,17		0,51	0,51	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	0,07	<0,07	-0,04	1,727	1,727	0,01	4,647	4,647	0,08
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<2	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<24,5	0	4,9	<9,2	-0,01	4,9	<11,7	-0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	7 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	7 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	7 ⁽⁶⁾		10	24 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	7 ⁽⁶⁾		11	26 ⁽⁶⁾	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<26	-0,03	20	48	-0,03

Tabel 10: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		D47.2			D49.1			NB01-2		
Grondsoort		Zand			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		matig baksteenhoudend, geen olie-water reactie			resten baksteen, geen olie-water reactie					
Certificaatcode		13852880			13852880			13849108		
Boring(en)		D47-2, D47-3			D49-3, D49-3, D49-3			NB01		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,20			0,65 - 2,00			0,25 - 0,75		
Humus	% ds	2,90			2,20			0,50		
Lutum	% ds	7,00			2,80			2,50		
Datum van toetsing		28-4-2023			28-4-2023			21-4-2023		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1										
Monstermelding 2										
Monstermelding 3										
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES										
Droge stof	% ds	80,0	80,0 ⁽⁶⁾		82,1	82,1 ⁽⁶⁾		87,7	87,7 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	7,0			2,8			2,5		
Organische stof (humus)	% ds	2,9			2,2			0,5		
METALEN										
Arseen	mg/kg ds							<4	<5	-0,27
Barium	mg/kg ds	59	141 ⁽⁶⁾		36	127 ⁽⁶⁾				
Cadmium	mg/kg ds	0,35	0,54	-0	<0,2	<0,2	-0,03			
Kobalt	mg/kg ds	3,2	7,3	-0,04	2,5	8,1	-0,04			
Koper	mg/kg ds	11	19	-0,14	12	24	-0,11			
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,20	0	0,06	0,08	-0			
Lood	mg/kg ds	34	48	-0	25	39	-0,02			
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	<0,5	<0,4	-0,01			
Nikkel	mg/kg ds	11	23	-0,19	7,9	21,6	-0,21			
Zink	mg/kg ds	56	104	-0,06	48	109	-0,05			
PAK										
Anthraceen	mg/kg ds	0,11	0,11		0,05	0,05				
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,77	0,77		0,26	0,26				
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,85	0,85		0,33	0,33				
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,66	0,66		0,28	0,28				
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,50	0,50		0,19	0,19				
Chryseen	mg/kg ds	0,92	0,92		0,29	0,29				
Fenanthreen	mg/kg ds	0,56	0,56		0,15	0,15				
Fluorantheen	mg/kg ds	1,7	1,7		0,52	0,52				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,62	0,62		0,29	0,29				
Naftaleen	mg/kg ds	0,01	0,01		<0,01	<0,01				
Som-PAK	mg/kg ds	6,7	6,7	0,14	2,367	2,367	0,02			
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2		<1	<3				
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<16,9	-0	4,9	<22,3	0			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾		<5	16 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾		<5	16 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	11	38 ⁽⁶⁾		11	50 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	24 ⁽⁶⁾		8	36 ⁽⁶⁾				
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<48	-0,03	<20	<64	-0,03			

Tabel 11: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		NB02-2			NB03+NB04.1		
Grondsoort		Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie			geen olie-water reactie		
Certificaatcode		13850695			13852571		
Boring(en)		NB02			NB03, NB04		
Traject (m -mv)		0,20 - 0,70			0,75 - 2,00		
Humus	% ds	1,60			4,30		
Lutum	% ds	5,30			7,70		
Datum van toetsing		21-4-2023			28-4-2023		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	82,9	82,9 ⁽⁶⁾		75,0	75,0 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	5,3			7,7		
Organische stof (humus)	% ds	1,6			4,3		
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	4,6	7,4	-0,22	5,7	8,3	-0,21

< : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 >AW : > Achtergrondwaarde en <= Interventiewaarde (Index <= 0,5)
 <=I : <= Interventiewaarde
 >T <=I : > Achtergrondwaarde en <= Interventiewaarde (Index > 0,5)
 8,88 : > Interventiewaarde
 41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : $(GSSD - AW) / (I - AW)$

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 12: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	20	27	76	76
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000



Bijlage 11 Toetstabellen Besluit bodemkwaliteit landbodemonderzoek

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		A01-2		A02-A03-1		A04-A06-1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen				geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		1,60		5,40		4,50	
Lutum (% ds)		8,80		7,50		9,40	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	75,6	75,6 ⁽⁶⁾	70,9	70,9 ⁽⁶⁾	71,8	71,8 ⁽⁶⁾
Lutum	%	8,8		7,5		9,4	
Organische stof (humus)	% ds	1,6		5,4		4,5	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	6,9	10,4	11	16	6,6	9,3

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		A05-1		D04.1		D05.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		zwak menggranulaat houdend		matig menggranulaat houdend	
Humus (% ds)		3,20		2,50		2,40	
Lutum (% ds)		4,20		3,20		4,50	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	81,7	81,7 ⁽⁶⁾	84,3	84,3 ⁽⁶⁾	84,1	84,1 ⁽⁶⁾
Lutum	%	4,2		3,2		4,5	
Organische stof (humus)	% ds	3,2		2,5		2,4	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	7,6	12,3				
Barium	mg/kg ds			33	111 ⁽⁶⁾	58	171 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds			<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kobalt	mg/kg ds			1,9	5,9	3,2	8,8
Koper	mg/kg ds			<5	<7	5,6	10,5
Kwik	mg/kg ds			0,06	0,08	0,08	0,11
Lood	mg/kg ds			<10	<11	<10	<10
Molybdeen	mg/kg ds			<0,5	<0,4	<0,5	<0,4
Nikkel	mg/kg ds			4,2	11,1	6,5	15,7
Zink	mg/kg ds			<20	<31	26	54
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			0,01	0,01	0,02	0,02
Chryseen	mg/kg ds			0,02	0,02	0,03	0,03
Fenanthreen	mg/kg ds			0,01	0,01	0,02	0,02
Fluorantheen	mg/kg ds			0,03	0,03	0,05	0,05
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			0,01	0,01	0,02	0,02
Naftaleen	mg/kg ds			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds			0,154	0,154	0,244	0,244
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 52	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 101	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 118	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 138	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 153	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB 180	µg/kg ds			<1	<3	<1	<3
PCB (som 7)	µg/kg ds			4,9	<19,6	4,9	<20,4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds			<5	14 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds			<20	<56	<20	<58

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D06.1		D09-D10.1		D10-D12-D13.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		zwak slibhoudend		sporen baksteen, brokken baksteen, geen olie-water reactie		sporen slib, zwak slibhoudend, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		3,50		1,50		1,60	
Lutum (% ds)		2,50		6,30		3,50	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	71,4	71,4 ⁽⁶⁾	86,5	86,5 ⁽⁶⁾	81,1	81,1 ⁽⁶⁾
Lutum	%	2,5		6,3		3,5	
Organische stof (humus)	% ds	3,5		1,5		1,6	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	52	190 ⁽⁶⁾	72	181 ⁽⁶⁾	58	189 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	0,54	0,86	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kobalt	mg/kg ds	2,8	9,3	2,9	6,9	4,3	13,0
Koper	mg/kg ds	<5	<7	12	22	7,3	14,4
Kwik	mg/kg ds	0,07	0,10	0,10	0,13	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	15	23	32	47	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4
Nikkel	mg/kg ds	6,1	17,1	8,3	17,8	16	41
Zink	mg/kg ds	78	174	74	144	29	64
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,08	0,08	0,12	0,12	0,16	0,16
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,13	0,13	0,13	0,13
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,11	0,11	0,07	0,07
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,08	0,08	0,07	0,07
Chryseen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,14	0,14	0,15	0,15
Fenanthreen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,11	0,11	0,09	0,09
Fluorantheen	mg/kg ds	0,11	0,11	0,23	0,23	0,27	0,27
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,10	0,10	0,08	0,08
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds	0,587	0,587	1,067	1,067	1,067	1,067
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	1,4	7,0
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<4
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<14,0	4,9	<24,5	5,6	28,0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	5	25 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	10	29 ⁽⁶⁾	5	25 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	5	14 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	<20	<70	<20	<70

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D12.1		D13.1		D14.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie		sporen baksteen, zwak slibhoudend, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		4,60		3,70		3,80	
Lutum (% ds)		5,30		3,10		4,00	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	75,7	75,7 ⁽⁶⁾	79,2	79,2 ⁽⁶⁾	77,8	77,8 ⁽⁶⁾
Lutum	%	5,3		3,1		4,0	
Organische stof (humus)	% ds	4,6		3,7		3,8	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	55	151 ⁽⁶⁾	53	181 ⁽⁶⁾	42	130 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	0,20	0,29	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kobalt	mg/kg ds	2,1	5,4	2,3	7,2	2,8	8,1
Koper	mg/kg ds	7,0	12,0	6,5	12,3	5,5	10,1
Kwik	mg/kg ds	0,07	0,09	0,06	0,08	0,07	0,10
Lood	mg/kg ds	12	17	11	16	11	16
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4
Nikkel	mg/kg ds	6,4	14,6	5,8	15,5	9,6	24,0
Zink	mg/kg ds	42	81	35	76	25	52
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,06	0,06	0,04	0,04
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,07	0,07	0,05	0,05	0,04	0,04
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,06	0,06	0,03	0,03
Fenanthreen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,11
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds	0,577	0,577	0,507	0,507	0,397	0,397
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	1,3	3,4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	2,3	6,1
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	1,7	4,5
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	1,2	3,2
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	1,5	3,9
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<2
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<10,7	4,9	<13,2	9,4	24,7
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	6	13 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	6	13 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾	<5	9 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<30	<20	<38	<20	<37

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D15-D16.1		D17-D18-D19.1		D17.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, geen olie-water reactie		matig slibhoudend, sporen slib, geen olie-water reactie		zwak baksteenhoudend, resten glas, brokken baksteen, matig baksteenhoudend, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		3,50		1,90		3,10	
Lutum (% ds)		5,20		3,40		3,20	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Klasse wonen	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	79,9	79,9 ⁽⁶⁾	79,7	79,7 ⁽⁶⁾	83,7	83,7 ⁽⁶⁾
Lutum	%	5,2		3,4		3,2	
Organische stof (humus)	% ds	3,5		1,9		3,1	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	30	83 ⁽⁶⁾	30	99 ⁽⁶⁾	43	145 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kobalt	mg/kg ds	1,5	3,9	1,8	5,5	1,8	5,6
Koper	mg/kg ds	6,5	11,6	6,9	13,6	11	21
Kwik	mg/kg ds	0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,10	0,14
Lood	mg/kg ds	12	17	<10	<11	42	63
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	1,0	1,0
Nikkel	mg/kg ds	4,7	10,8	5,8	15,1	8,9	23,6
Zink	mg/kg ds	20	40	<20	<31	57	124
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,08
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,37	0,37
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,35	0,35
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,26	0,26
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,21	0,21
Chryseen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,30	0,30
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,31	0,31
Fluorantheen	mg/kg ds	0,03	0,03	0,01	0,01	0,67	0,67
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,24	0,24
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Som-PAK	mg/kg ds	0,151	0,151	0,073	0,073	2,8	2,8
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<2
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<2
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<2
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	1,2	3,9
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	2,0	6,5
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<4	1,7	5,5
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<14,0	4,9	<24,5	7,7	24,8
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	9	29 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	10 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	5	16 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<40	<20	<70	<20	<45

Tabel 6: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D19.1		D20-D21.1		D24-3.4	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		matig baksteenhoudend, sporen baksteen, geen olie-water reactie		brokken baksteen, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		3,70		3,80		1,50	
Lutum (% ds)		7,10		3,80		4,50	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	82,9	82,9 ^(b)	83,6	83,6 ^(b)	83,4	83,4 ^(b)
Lutum	%	7,1		3,8		4,5	
Organische stof (humus)	% ds	3,7		3,8		1,5	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	41	97 ^(b)	32	101 ^(b)	<20	<41 ^(b)
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	0,21	0,33	<0,2	<0,2
Kobalt	mg/kg ds	1,6	3,6	<1,5	<3,1	1,7	4,7
Koper	mg/kg ds	18	30	11	20	8,8	16,8
Kwik	mg/kg ds	0,06	0,08	0,05	0,07	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	34	48	21	31	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4
Nikkel	mg/kg ds	4,6	9,4	4,0	10,1	6,2	15,0
Zink	mg/kg ds	54	98	40	83	<20	<29
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,04	0,04	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,25	0,25	0,20	0,20	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,18	0,18	0,22	0,22	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,14	0,14	0,18	0,18	0,01	0,01
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,13	0,13	0,14	0,14	<0,01	<0,01
Chryseen	mg/kg ds	0,17	0,17	0,17	0,17	<0,01	<0,01
Fenanthreen	mg/kg ds	0,17	0,17	0,11	0,11	<0,01	<0,01
Fluorantheen	mg/kg ds	0,36	0,36	0,36	0,36	0,02	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,13	0,13	0,17	0,17	0,01	0,01
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds	1,607	1,607	1,597	1,597	0,089	0,089
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<2	<1	<4
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<13,2	4,9	<12,9	4,9	<24,5
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	9 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	9 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	9 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	9 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<38	<20	<37	<20	<70

Tabel 7: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D24-D26.1		D27.1		D28-3.5	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, resten beton, geen olie-water reactie		brokken baksteen, volledig baksteen, resten baksteen, geen olie-water reactie		sporen slib, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		4,00		2,70		1,40	
Lutum (% ds)		3,70		3,60		5,10	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	84,1	84,1 ^(b)	83,0	83,0 ^(b)	82,8	82,8 ^(b)
Lutum	%	3,7		3,6		5,1	
Organische stof (humus)	% ds	4,0		2,7		1,4	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	<20	<45 ^(b)	44	142 ^(b)	<20	<39 ^(b)
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,1	1,8	5,4	2,0	5,3
Koper	mg/kg ds	6,8	12,5	6,7	12,8	<5	<7
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	<10	<10	14	21	<10	<10
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4
Nikkel	mg/kg ds	<3	<5	4,6	11,8	6,7	15,5
Zink	mg/kg ds	21	44	52	112	<20	<29
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,03	0,03	0,07	0,07	0,11	0,11
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,03	0,03	0,07	0,07	0,10	0,10
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,03	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,06
Chryseen	mg/kg ds	0,03	0,03	0,06	0,06	0,08	0,08
Fenanthreen	mg/kg ds	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,09	0,09	0,18	0,18
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,02	0,05	0,05	0,07	0,07
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds	0,264	0,264	0,477	0,477	0,737	0,737
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3	<1	<4
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<12,3	4,9	<18,1	4,9	<24,5
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	13 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	13 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	6	22 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	9 ^(b)	<5	13 ^(b)	<5	18 ^(b)
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<35	<20	<52	<20	<70

Tabel 8: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D28.1		D30.1		D38-D39.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, resten plastic, brokken baksteen, geen olie-water reactie		resten baksteen, geen olie-water reactie		sporen asfalt, brokken baksteen, brokken beton, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		3,00		2,50		4,20	
Lutum (% ds)		5,40		4,90		5,60	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse wonen		Altijd toepasbaar		Klasse industrie	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	82,3	82,3 ⁽⁶⁾	80,7	80,7 ⁽⁶⁾	83,7	83,7 ⁽⁶⁾
Lutum	%	5,4		4,9		5,6	
Organische stof (humus)	% ds	3,0		2,5		4,2	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	28	76 ⁽⁶⁾	41	117 ⁽⁶⁾	57	152 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,23	0,34
Kobalt	mg/kg ds	1,6	4,1	<1,5	<2,8	2,3	5,8
Koper	mg/kg ds	7,8	14,0	7,2	13,3	15	26
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	0,07	0,10	0,09	0,12
Lood	mg/kg ds	11	16	15	22	23	33
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4	0,69	0,69
Nikkel	mg/kg ds	4,8	10,9	3,4	8,0	11	25
Zink	mg/kg ds	33	65	37	76	59	113
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,07	0,07	0,01	0,01	0,61	0,61
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,41	0,41	0,05	0,05	1,5	1,5
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,54	0,54	0,05	0,05	1,6	1,6
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,51	0,51	0,05	0,05	1,1	1,1
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,31	0,31	0,03	0,03	0,84	0,84
Chryseen	mg/kg ds	0,45	0,45	0,05	0,05	1,2	1,2
Fenanthreen	mg/kg ds	0,18	0,18	0,04	0,04	1,7	1,7
Fluorantheen	mg/kg ds	0,59	0,59	0,11	0,11	3,5	3,5
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,45	0,45	0,04	0,04	1,1	1,1
Naftaleen	mg/kg ds	<0,04	<0,03	<0,01	<0,01	<0,04	<0,03
Som-PAK	mg/kg ds	3,538	3,538	0,437	0,437	13,178	13,178
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<2,3	5,4 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<2,3	3,8 ⁽⁴¹⁾
PCB 52	µg/kg ds	<2,7	6,3 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<2,6	4,3 ⁽⁴¹⁾
PCB 101	µg/kg ds	<2,2	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<2,1	3,5 ⁽⁴¹⁾
PCB 118	µg/kg ds	<2,5	5,8 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<2,5	4,2 ⁽⁴¹⁾
PCB 138	µg/kg ds	<2,3	5,4 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<2,3	3,8 ⁽⁴¹⁾
PCB 153	µg/kg ds	<1,7	4,0 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1,6	2,7 ⁽⁴¹⁾
PCB 180	µg/kg ds	<2,3	5,4 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<2,3	3,8 ⁽⁴¹⁾
PCB (som 7)	µg/kg ds	11,2	37,3	4,9	<19,6	10,99	26,17
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾	<5	14 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾	<5	14 ⁽⁶⁾	14	33 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	12 ⁽⁶⁾	5	20 ⁽⁶⁾	66	157 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	23 ⁽⁶⁾	<5	14 ⁽⁶⁾	77	183 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<47	<20	<56	160	381

Tabel 9: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D43.1		D46.1		D47.1	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen slib, geen olie-water reactie		matig kolengruishoudend, geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		0,20		5,30		4,20	
Lutum (% ds)		3,30		3,90		6,50	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse industrie		Klasse wonen	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	86,9	86,9 ⁽⁶⁾	87,5	87,5 ⁽⁶⁾	81,3	81,3 ⁽⁶⁾
Lutum	%	3,3		3,9		6,5	
Organische stof (humus)	% ds	0,2		5,3		4,2	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds						
Barium	mg/kg ds	<20	<47 ⁽⁶⁾	80	251 ⁽⁶⁾	49	122 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,21	0,31
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,2	6,0	17,5	2,1	4,9
Koper	mg/kg ds	<5	<7	36	63	7,0	11,8
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,09
Lood	mg/kg ds	<10	<11	21	30	20	28
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	2,9	2,9	<0,5	<0,4
Nikkel	mg/kg ds	3,9	10,3	16	40	6,6	14,0
Zink	mg/kg ds	<20	<31	25	50	49	91
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,04	0,04	0,09	0,09
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,19	0,19	0,55	0,55
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,23	0,23	0,63	0,63
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,17	0,17	0,55	0,55
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,20	0,20	0,39	0,39
Chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,23	0,23	0,62	0,62
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,11	0,11	0,30	0,30
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,38	0,38	1,0	1,0
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	0,17	0,17	0,51	0,51
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Som-PAK	mg/kg ds	0,07	<0,07	1,727	1,727	4,647	4,647
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4	<1	<1	<1	<2
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<24,5	4,9	<9,2	4,9	<11,7
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	7 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	7 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	7 ⁽⁶⁾	10	24 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	7 ⁽⁶⁾	11	26 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	<20	<26	20	48

Tabel 10: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		D47.2		D49.1		NB01-2	
Grondsoort		Zand		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		matig baksteenhoudend, geen olie-water reactie, estaakt		resten baksteen, geen olie-water reactie, Menggranulaat			
Humus (% ds)		2,90		2,20		0,50	
Lutum (% ds)		7,00		2,80		2,50	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse wonen		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	80,0	80,0 ^(b)	82,1	82,1 ^(b)	87,7	87,7 ^(b)
Lutum	%	7,0		2,8		2,5	
Organische stof (humus)	% ds	2,9		2,2		0,5	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds					<4	<5
Barium	mg/kg ds	59	141 ^(b)	36	127 ^(b)		
Cadmium	mg/kg ds	0,35	0,54	<0,2	<0,2		
Kobalt	mg/kg ds	3,2	7,3	2,5	8,1		
Koper	mg/kg ds	11	19	12	24		
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,20	0,06	0,08		
Lood	mg/kg ds	34	48	25	39		
Molybdeen	mg/kg ds	<0,5	<0,4	<0,5	<0,4		
Nikkel	mg/kg ds	11	23	7,9	21,6		
Zink	mg/kg ds	56	104	48	109		
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,11	0,11	0,05	0,05		
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,77	0,77	0,26	0,26		
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,85	0,85	0,33	0,33		
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,66	0,66	0,28	0,28		
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,50	0,50	0,19	0,19		
Chryseen	mg/kg ds	0,92	0,92	0,29	0,29		
Fenanthreen	mg/kg ds	0,56	0,56	0,15	0,15		
Fluorantheen	mg/kg ds	1,7	1,7	0,52	0,52		
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,62	0,62	0,29	0,29		
Naftaleen	mg/kg ds	0,01	0,01	<0,01	<0,01		
Som-PAK	mg/kg ds	6,7	6,7	2,367	2,367		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB 52	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB 101	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB 153	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB 180	µg/kg ds	<1	<2	<1	<3		
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<16,9	4,9	<22,3		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	12 ^(b)	<5	16 ^(b)		
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	12 ^(b)	<5	16 ^(b)		
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	11	38 ^(b)	11	50 ^(b)		
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	24 ^(b)	8	36 ^(b)		
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<48	<20	<64		

Tabel 11: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		NB02-2		NB03+NB04.1	
Grondsoort		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Humus (% ds)		1,60		4,30	
Lutum (% ds)		5,30		7,70	
Datum van toetsing		1-5-2023		1-5-2023	
Monster getoetst als		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster					
Monstermelding 1					
Monstermelding 2					
Monstermelding 3					
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES					
Droge stof	% ds	82,9	82,9 ⁽⁶⁾	75,0	75,0 ⁽⁶⁾
Lutum	%	5,3		7,7	
Organische stof (humus)	% ds	1,6		4,3	
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	4,6	7,4	5,7	8,3

<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: <= maximale waarde Wonen
8,88	: <= maximale waarde Industrie
8,88	: Niet toepasbaar <= Interventiewaarde
8,88	: Nooit toepasbaar > Interventiewaarde
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 12: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	20	27	76	76
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000



Bijlage 12 Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit waterbodemonderzoek

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		WB1-5		WB5-1		WB5-2	
Grondsoort							
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		2,60		2,40		3,10	
Lutum (% ds)		4,10		3,40		3,90	
Datum van toetsing		28-4-2023		28-4-2023		28-4-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Klasse industrie		Klasse industrie	
Samenstelling monster							
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	61,6	61,6 ⁽⁶⁾	66,8	66,8 ⁽⁶⁾	62,8	62,8 ⁽⁶⁾
Lutum	%	4,1		3,4		3,9	
Gloeirest	% ds	97,1		97,3		96,6	
Organische stof (humus)	% ds	2,6		2,4		3,1	
OVERIG							
meersoorten PAF organische verbindingen	%	10,17		5,38		6,55	
meersoorten PAF metalen	%	5,55112e-014		5,55112e-014		5,55112e-014	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	<4	<5	<4	<5	<4	<5
Barium	mg/kg ds	26	80 ⁽⁶⁾	27	89 ⁽⁶⁾	35	110 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	0,29	0,47	<0,2	<0,2	0,20	0,32
Chroom	mg/kg ds	<10	<12	<10	<12	<10	<12
Kobalt	mg/kg ds	1,5	4,3	<1,5	<3,2	2,6	7,6
Koper	mg/kg ds	5,3	10,0	6,2	12,1	13	24
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	0,05	0,07	0,08	0,11
Lood	mg/kg ds	<10	<10	<10	<11	18	27
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	3,9	9,7	3,4	8,9	5,0	12,6
Zink	mg/kg ds	43	91	31	68	60	127
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	0,03	0,03
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,10	0,10
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,08	0,08
Chryseen	mg/kg ds	0,04	0,04	<0,03	<0,02	0,13	0,13
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Fluorantheen	mg/kg ds	0,17	0,17	0,06	0,06	0,31	0,31
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,10	0,10
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,573	0,573	0,249	0,249	1,131	1,131
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3	2,4	10,0	23	74
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3	<1	<3	8,4	27,1
PCB 101	µg/kg ds	1,1	4,2	<1	<3	3,9	12,6
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3	<1	<3	2,4	7,7
PCB 138	µg/kg ds	1,5	5,8	<1	<3	2,1	6,8
PCB 153	µg/kg ds	2,0	7,7	<1	<3	2,9	9,4
PCB 180	µg/kg ds	1,3	5,0	<1	<3	1,4	4,5
PCB (som 7)	µg/kg ds	8	31	6,6	27,5	44,1	142,3
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1,0	<2,7	<1	<3	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<8,08		<8,75		<6,77
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		6,19		<5,83		<4,52
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0.003	<0.008	<0.003	<0.009	<0.003	<0.007

Grondmonster		WB1-5		WB5-1		WB5-2	
Grondsoort							
Zintuiglijke bijmengingen							
Humus (% ds)		2,60		2,40		3,10	
Lutum (% ds)		4,10		3,40		3,90	
Datum van toetsing		28-4-2023		28-4-2023		28-4-2023	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Klasse industrie		Klasse industrie	
Samenstelling monster							
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1,5		<1		<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
beta-HCH	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
gamma-HCH	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
delta-HCH	µg/kg ds	<2,9	7,8 ^(41,6)	<1,2	3,5 ^(41,6)	<1	<2 ⁽⁶⁾
Isodrin	µg/kg ds	<2,9	7,8 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Telodrin	µg/kg ds	<2,1	5,7 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<2,1	5,7 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	2,59	9,96	1,4	<5,8	1,4	<4,5
Aldrin	µg/kg ds	<1,6	4,3 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<2,7	7,3 ⁽⁴¹⁾	<1,1	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Endrin	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	2,31	8,88	1,4	<5,8	1,4	<4,5
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1,4	3,8 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1,9	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	3,43	13,19	1,4	<5,8	1,4	<4,5
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds	2,8	10,8	1,47	6,13	1,4	<4,5
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<2,7	7,3 ⁽⁴¹⁾	<1,1	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<3,1	8,3 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	2,17	8,35	1,4	<5,8	1,4	<4,5
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1,9	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1,2	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	8,54	32,85	4,27	17,79	4,2	<13,5
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	7,28	28,00	2,94	12,25	2,8	<9,0
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	4,62	17,77	2,17	9,04	2,1	<6,8
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<3,0	8,1 ^(41,6)	<1,2	<3,5 ⁽⁶⁾	<1	<2 ⁽⁶⁾
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<2,4	6,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	35,49	132,46	16,8	67,1	16,1	<49,7
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	31,22	120,08	15,12	63,00	14,7	<47,4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾	<5	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	21	81 ⁽⁶⁾	6	25 ⁽⁶⁾	22	71 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	58	223 ⁽⁶⁾	17	71 ⁽⁶⁾	55	177 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	34	131 ⁽⁶⁾	10	42 ⁽⁶⁾	30	97 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/ka ds	110	423	<35	<102	110	355

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		WB5-3	
Grondsoort			
Zintuiglijke bijmengingen			
Humus (% ds)		3,80	
Lutum (% ds)		2,00	
Datum van toetsing		28-4-2023	
Monster getoetst als		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie	
Samenstelling monster			
Monstermelding 1			
Monstermelding 2			
Monstermelding 3			
		Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES			
Droge stof	% ds	59,9	59,9 ⁽⁶⁾
Lutum	%	<2	
Gloeirest	% ds	96,2	
Organische stof (humus)	% ds	3,8	
OVERIG			
meersoorten PAF organische verbindingen	%		4,61
meersoorten PAF metalen	%		0,0000062
METALEN			
Arseen	mg/kg ds	4,1	6,9
Barium	mg/kg ds	44	171 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2
Chroom	mg/kg ds	<10	<13
Kobalt	mg/kg ds	2,0	7,0
Koper	mg/kg ds	12	23
Kwik	mg/kg ds	0,16	0,23
Lood	mg/kg ds	15	23
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	4,9	14,3
Zink	mg/kg ds	63	143
PAK			
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,09	0,09
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,08	0,08
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,07	0,07
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06
Chryseen	mg/kg ds	0,09	0,09
Fenanthreen	mg/kg ds	0,06	0,06
Fluorantheen	mg/kg ds	0,20	0,20
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,762	0,762
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	µg/kg ds	7,9	20,8
PCB 52	µg/kg ds	2,0	5,3
PCB 101	µg/kg ds	1,3	3,4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	1,0	2,6
PCB 180	µg/kg ds	1,6	4,2
PCB (som 7)	µg/kg ds	15,2	40,0
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1	<2
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<5,53
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		<3,68
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,006

Grondmonster		WB5-3	
Grondsoort			
Zintuiglijke bijmengingen			
Humus (% ds)		3,80	
Lutum (% ds)		2,00	
Datum van toetsing		28-4-2023	
Monster getoetst als		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie	
Samenstelling monster			
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Hexachloorbutadien	µg/kg ds	<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<1,0	<1,8
beta-HCH	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾
gamma-HCH	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾
delta-HCH	µg/kg ds	<1,3	2,4 ^(41,6)
Isodrin	µg/kg ds	<1,3	2,4 ⁽⁴¹⁾
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<3,7
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<1,2	2,2 ⁽⁴¹⁾
Endrin	µg/kg ds	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<3,7
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	1,47	3,87
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾
DDT (som)	µg/kg ds	1,54	4,05
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1,2	2,2 ⁽⁴¹⁾
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1,3	2,4 ⁽⁴¹⁾
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	1,4	<3,7
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,41	11,61
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	3,15	8,29
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	2,24	5,89
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1,3	<2,4 ⁽⁶⁾
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1,0	<1,8
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	17,43	44,03
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	15,61	41,08
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	16	42 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	40	105 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	24	63 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	80	211

<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: <= maximale waarde Wonen
8,88	: <= maximale waarde Industrie
8,88	: Niet toepasbaar <= Interventiewaarde
8,88	: Nooit toepasbaar > Interventiewaarde
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 3: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	20	27	76	76
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Chroom	mg/kg ds	55	62	180	180
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
Pentachloorbenzeen (QCB)	mg/kg ds	0,0025	0,0025	5	6,7
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	0,003	1,4	5	12
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003			
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001	0,001	0,5	17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002	0,002	0,5	1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003	0,04	0,5	1,2
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007	0,0007	0,1	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Aldrin	mg/kg ds				0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009	0,0009	0,1	4
Chloordaan (cis + trans)	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	mg/kg ds	0,015	0,04	0,14	4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodembodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		WB1-5		WB5-1		WB5-2	
Certificaatcode		13852102		13852102		13852102	
Boring(en)		MM1 (1.41 t/m 1.50)		MM2 (5.01 t/m 5.10)		MM3 (5.11 t/m 5.20)	
Humus (% ds)		2,60		2,40		3,10	
Lutum (% ds)		4,10		3,40		3,90	
Datum van toetsing		28-4-2023		28-4-2023		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Klasse B		Klasse B		Klasse B	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	61,6	61,6 ⁽⁶⁾	66,8	66,8 ⁽⁶⁾	62,8	62,8 ⁽⁶⁾
Lutum	%	4,1		3,4		3,9	
Gloeirest	% ds	97,1		97,3		96,6	
Organische stof (humus)	% ds	2,6		2,4		3,1	
OVERIG							
meersoorten PAF organische verbindingen	%	10,17		5,38		6,55	
meersoorten PAF metalen	%	5,55112e-014		5,55112e-014		5,55112e-014	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	<4	<5	<4	<5	<4	<5
Barium	mg/kg ds	26	80 ⁽⁶⁾	27	89 ⁽⁶⁾	35	110 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	0,29	0,47	<0,2	<0,2	0,20	0,32
Chroom	mg/kg ds	<10	<12	<10	<12	<10	<12
Kobalt	mg/kg ds	1,5	4,3	<1,5	<3,2	2,6	7,6
Koper	mg/kg ds	5,3	10,0	6,2	12,1	13	24
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	0,05	0,07	0,08	0,11
Lood	mg/kg ds	<10	<10	<10	<11	18	27
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	3,9	9,7	3,4	8,9	5,0	12,6
Zink	mg/kg ds	43	91	31	68	60	127
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	0,03	0,03
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,10	0,10
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,08	0,08
Chryseen	mg/kg ds	0,04	0,04	<0,03	<0,02	0,13	0,13
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Fluorantheen	mg/kg ds	0,17	0,17	0,06	0,06	0,31	0,31
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,10	0,10
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,573	0,573	0,249	0,249	1,131	1,131
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3	2,4	10,0	23	74
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3	<1	<3	8,4	27,1
PCB 101	µg/kg ds	1,1	4,2	<1	<3	3,9	12,6
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3	<1	<3	2,4	7,7
PCB 138	µg/kg ds	1,5	5,8	<1	<3	2,1	6,8
PCB 153	µg/kg ds	2,0	7,7	<1	<3	2,9	9,4
PCB 180	µg/kg ds	1,3	5,0	<1	<3	1,4	4,5
PCB (som 7)	µg/kg ds	8	31	6,6	27,5	44,1	142,3
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1,0	<2,7	<1	<3	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<8,08 ⁽²⁾		<8,75 ⁽²⁾		<6,77 ⁽²⁾
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		6,19 ⁽²⁾		<5,83 ⁽²⁾		<4,52 ⁽²⁾
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,008	<0,003	<0,009	<0,003	<0,007
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1,5		<1		<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
beta-HCH	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
gamma-HCH	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2

Grondmonster		WB1-5		WB5-1		WB5-2	
Certificaatcode		13852102		13852102		13852102	
Boring(en)		MM1 (1.41 t/m 1.50)		MM2 (5.01 t/m 5.10)		MM3 (5.11 t/m 5.20)	
Humus (% ds)		2,60		2,40		3,10	
Lutum (% ds)		4,10		3,40		3,90	
Datum van toetsing		28-4-2023		28-4-2023		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Klasse B		Klasse B		Klasse B	
delta-HCH	µg/kg ds	<2,9	7,8 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Isodrin	µg/kg ds	<2,9	7,8 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Telodrin	µg/kg ds	<2,1	5,7 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<2,1	5,7 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	2,59	9,96	1,4	<5,8	1,4	<4,5
Aldrin	µg/kg ds	<1,6	4,3 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<2,7	7,3 ⁽⁴¹⁾	<1,1	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Endrin	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	2,31	8,88	1,4	<5,8	1,4	<4,5
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1,4	3,8 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1,9	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	3,43	13,19	1,4	<5,8	1,4	<4,5
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds	2,8	10,8	1,47	6,13	1,4	<4,5
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<2,7	7,3 ⁽⁴¹⁾	<1,1	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<3,1	8,3 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	2,17	8,35	1,4	<5,8	1,4	<4,5
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1,9	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1,2	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	8,54	32,85	4,27	17,79	4,2	<13,5
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	7,28	28,00	2,94	12,25	2,8	<9,0
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	4,62	17,77	2,17	9,04	2,1	<6,8
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<3,0	8,1 ⁽⁴¹⁾	<1,2	<3,5	<1	<2
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<2,4	6,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	35,49	132,46 ⁽²⁾	16,8	67,1 ⁽²⁾	16,1	<49,7 ⁽²⁾
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	31,22	120,08	15,12	63,00	14,7	<47,4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾	<5	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	21	81 ⁽⁶⁾	6	25 ⁽⁶⁾	22	71 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	58	223 ⁽⁶⁾	17	71 ⁽⁶⁾	55	177 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	34	131 ⁽⁶⁾	10	42 ⁽⁶⁾	30	97 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	110	423	<35	<102	110	355

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		WB5-3	
Certificaatcode		13852882	
Boring(en)		MM4 (5.21 t/m 5.30)	
Humus (% ds)		3,80	
Lutum (% ds)		2,00	
Datum van toetsing		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Klasse B	
		Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES			
Droge stof	% ds	59,9	59,9 ⁽⁶⁾
Lutum	%	<2	
Gloeirest	% ds	96,2	
Organische stof (humus)	% ds	3,8	
OVERIG			
meersoorten PAF organische verbindingen	%		4,61
meersoorten PAF metalen	%		0,0000062
METALEN			
Arseen	mg/kg ds	4,1	6,9
Barium	mg/kg ds	44	171 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2
Chroom	mg/kg ds	<10	<13
Kobalt	mg/kg ds	2,0	7,0
Koper	mg/kg ds	12	23
Kwik	mg/kg ds	0,16	0,23
Lood	mg/kg ds	15	23
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	4,9	14,3
Zink	mg/kg ds	63	143
PAK			
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,09	0,09
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,08	0,08
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,07	0,07
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06
Chryseen	mg/kg ds	0,09	0,09
Fenanthreen	mg/kg ds	0,06	0,06
Fluorantheen	mg/kg ds	0,20	0,20
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,762	0,762
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	µg/kg ds	7,9	20,8
PCB 52	µg/kg ds	2,0	5,3
PCB 101	µg/kg ds	1,3	3,4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	1,0	2,6
PCB 180	µg/kg ds	1,6	4,2
PCB (som 7)	µg/kg ds	15,2	40,0
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1	<2
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<5,53 ⁽²⁾
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		<3,68 ⁽²⁾
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,006
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<1,0	<1,8
beta-HCH	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾
gamma-HCH	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾

Grondmonster		WB5-3
Certificaatcode		13852882
Boring(en)		MM4 (5.21 t/m 5.30)
Humus (% ds)		3,80
Lutum (% ds)		2,00
Datum van toetsing		28-4-2023
Bodemklasse monster		Klasse B
delta-HCH	µg/kg ds	<1,3 2,4 ⁽⁴¹⁾
Isodrin	µg/kg ds	<1,3 2,4 ⁽⁴¹⁾
Telodrin	µg/kg ds	<1 <2
Heptachloor	µg/kg ds	<1 <2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4 <3,7
Aldrin	µg/kg ds	<1 <2
Dieldrin	µg/kg ds	<1,2 2,2 ⁽⁴¹⁾
Endrin	µg/kg ds	<1 <2
DDE (som)	µg/kg ds	1,4 <3,7
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1 <2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1 <2
DDD (som)	µg/kg ds	1,47 3,87
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1 <2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1,1 2,0 ⁽⁴¹⁾
DDT (som)	µg/kg ds	1,54 4,05
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1,2 2,2 ⁽⁴¹⁾
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1 <2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1,3 2,4 ⁽⁴¹⁾
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	1,4 <3,7
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1 <2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1 <2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,41 11,61
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	3,15 8,29
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	2,24 5,89
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1,3 <2,4
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1,0 <1,8
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1 <2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	17,43 44,03 ⁽²⁾
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	15,61 41,08
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN		
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5 9 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	16 42 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	40 105 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	24 63 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	80 211

< : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : A
 8,88 : B
 8,88 : Nooit toepasbaar
 2 : Enkele parameters ontbreken in de som
 41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
 6 : Heeft geen normwaarde
 # @ verhoogde rapportagegrens
 GSSD @ Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 3: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		ETW	AW	A	B
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	42	20	29	85
Cadmium	mg/kg ds	4,3	0,6	4	14
Chroom	mg/kg ds	180	55	120	380
Kobalt	mg/kg ds	130	15	25	240
Koper	mg/kg ds	113	40	96	190
Kwik	mg/kg ds	4,8	0,15	1,2	10
Lood	mg/kg ds	308	50	138	580
Molybdeen	mg/kg ds	105	1,5	5	200
Nikkel	mg/kg ds	100	35	50	210
Zink	mg/kg ds	430	140	563	2000
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds		1,5	9	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB 28	mg/kg ds		0,0015	0,014	
PCB 52	mg/kg ds		0,002	0,015	
PCB 101	mg/kg ds		0,0015	0,023	
PCB 118	mg/kg ds		0,0045	0,016	
PCB 138	mg/kg ds		0,004	0,027	
PCB 153	mg/kg ds		0,0035	0,033	
PCB 180	mg/kg ds		0,0025	0,018	
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,02	0,139	1
Pentachloorbenzeen (QCB)	mg/kg ds		0,0025	0,007	
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds		0,0085	0,044	
Chloorfenolen (som)	mg/kg ds		0,2		10
Chloorbenzenen (som)	mg/kg ds		2		30
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds		0,003	0,016	5
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds		0,003	0,0075	
alfa-HCH	mg/kg ds		0,001	0,0012	
beta-HCH	mg/kg ds		0,002	0,0065	
gamma-HCH	mg/kg ds		0,003	0,003	
Isodrin	mg/kg ds		0,001		
Telodrin	mg/kg ds		0,0005		
Heptachloor	mg/kg ds		0,0007	0,004	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds		0,002	0,004	4
Aldrin	mg/kg ds		0,0008	0,0013	
Dieldrin	mg/kg ds		0,008	0,008	
Endrin	mg/kg ds		0,0035	0,0035	
alfa-Endosulfan	mg/kg ds		0,0009	0,0021	4
Chloordaan (cis + trans)	mg/kg ds		0,002		4
DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds		0,3	0,3	4
HCHs (som, STI-tabel)	mg/kg ds		0,01	0,01	2
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	mg/kg ds		0,015	0,015	4
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds		0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds		190	1250	5000

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemon conform Besluit Bodemkwaliteit (T5)

Grondmonster		WB1-5		WB5-1		WB5-2	
Certificaatcode		13852102		13852102		13852102	
Boring(en)		MM1 (1.41 t/m 1.50)		MM2 (5.01 t/m 5.10)		MM3 (5.11 t/m 5.20)	
Humus (% ds)		2,60		2,40		3,10	
Lutum (% ds)		4,10		3,40		3,90	
Datum van toetsing		28-4-2023		28-4-2023		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Verspreidbaar		Verspreidbaar		Verspreidbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	61,6	61,6 ⁽⁶⁾	66,8	66,8 ⁽⁶⁾	62,8	62,8 ⁽⁶⁾
Lutum	%	4,1		3,4		3,9	
Gloeirest	% ds	97,1		97,3		96,6	
Organische stof (humus)	% ds	2,6		2,4		3,1	
OVERIG							
meersoorten PAF organische verbindingen	%	10,17		5,38		6,55	
meersoorten PAF metalen	%	5,55112e-014		5,55112e-014		5,55112e-014	
METALEN							
Arseen	mg/kg ds	<4	<5	<4	<5	<4	<5
Barium	mg/kg ds	26	80	27	89	35	110
Cadmium	mg/kg ds	0,29	0,47	<0,2	<0,2	0,20	0,32
Chroom	mg/kg ds	<10	<12	<10	<12	<10	<12
Kobalt	mg/kg ds	1,5	4,3	<1,5	<3,2	2,6	7,6
Koper	mg/kg ds	5,3	10,0	6,2	12,1	13	24
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	0,05	0,07	0,08	0,11
Lood	mg/kg ds	<10	<10	<10	<11	18	27
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	3,9	9,7	3,4	8,9	5,0	12,6
Zink	mg/kg ds	43	91	31	68	60	127
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	0,03	0,03
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,10	0,10
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,08	0,08
Chryseen	mg/kg ds	0,04	0,04	<0,03	<0,02	0,13	0,13
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	0,12	0,12
Fluorantheen	mg/kg ds	0,17	0,17	0,06	0,06	0,31	0,31
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	<0,03	<0,02	0,10	0,10
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,573	0,573	0,249	0,249	1,131	1,131
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3	2,4	10,0	23	74
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3	<1	<3	8,4	27,1
PCB 101	µg/kg ds	1,1	4,2	<1	<3	3,9	12,6
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3	<1	<3	2,4	7,7
PCB 138	µg/kg ds	1,5	5,8	<1	<3	2,1	6,8
PCB 153	µg/kg ds	2,0	7,7	<1	<3	2,9	9,4
PCB 180	µg/kg ds	1,3	5,0	<1	<3	1,4	4,5
PCB (som 7)	µg/kg ds	8	31	6,6	27,5	44,1	142,3
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1,0	<2,7	<1	<3	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<8,08		<8,75		<6,77
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		6,19		<5,83		<4,52
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,008	<0,003	<0,009	<0,003	<0,007
BESTRIJDINGSMIDDELEN							
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1,5		<1		<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
beta-HCH	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2

Grondmonster		WB1-5		WB5-1		WB5-2	
Certificaatcode		13852102		13852102		13852102	
Boring(en)		MM1 (1.41 t/m 1.50)		MM2 (5.01 t/m 5.10)		MM3 (5.11 t/m 5.20)	
Humus (% ds)		2,60		2,40		3,10	
Lutum (% ds)		4,10		3,40		3,90	
Datum van toetsing		28-4-2023		28-4-2023		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Verspreidbaar		Verspreidbaar		Verspreidbaar	
gamma-HCH	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
delta-HCH	µg/kg ds	<2,9	7,8 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Isodrin	µg/kg ds	<2,9	7,8 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Telodrin	µg/kg ds	<2,1	5,7 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<2,1	5,7 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	2,59	9,96	1,4	<5,8	1,4	<4,5
Aldrin	µg/kg ds	<1,6	4,3 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<2,7	7,3 ⁽⁴¹⁾	<1,1	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Endrin	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	2,31	8,88	1,4	<5,8	1,4	<4,5
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1,4	3,8 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1,9	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	3,43	13,19	1,4	<5,8	1,4	<4,5
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<2,3	6,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<2,6	7,0 ⁽⁴¹⁾	<1,0	<2,9	<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds	2,8	10,8	1,47	6,13	1,4	<4,5
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<2,7	7,3 ⁽⁴¹⁾	<1,1	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<3,1	8,3 ⁽⁴¹⁾	<1,2	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<2
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	2,17	8,35	1,4	<5,8	1,4	<4,5
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1,9	5,1 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1,2	3,2 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	8,54	32,85	4,27	17,79	4,2	<13,5
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	7,28	28,00	2,94	12,25	2,8	<9,0
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	4,62	17,77	2,17	9,04	2,1	<6,8
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<3,0	8,1 ⁽⁴¹⁾	<1,2	<3,5	<1	<2
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<2,4	6,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1,3	3,5 ⁽⁴¹⁾	<1	<3	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	35,49	132,46	16,8	67,1	16,1	<49,7
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	31,22	120,08	15,12	63,00	14,7	<47,4
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	15 ⁽⁶⁾	<5	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	21	81 ⁽⁶⁾	6	25 ⁽⁶⁾	22	71 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	58	223 ⁽⁶⁾	17	71 ⁽⁶⁾	55	177 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	34	131 ⁽⁶⁾	10	42 ⁽⁶⁾	30	97 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	110	423	<35	<102	110	355

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T5)

Grondmonster		WB5-3	
Certificaatcode		13852882	
Boring(en)		MM4 (5.21 t/m 5.30)	
Humus (% ds)		3,80	
Lutum (% ds)		2,00	
Datum van toetsing		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Verspreidbaar	
		Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES			
Droge stof	% ds	59,9	59,9 ⁽⁶⁾
Lutum	%	<2	
Gloeirest	% ds	96,2	
Organische stof (humus)	% ds	3,8	
OVERIG			
meersoorten PAF organische verbindingen	%		4,61
meersoorten PAF metalen	%		0,0000062
METALEN			
Arseen	mg/kg ds	4,1	6,9
Barium	mg/kg ds	44	171
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2
Chroom	mg/kg ds	<10	<13
Kobalt	mg/kg ds	2,0	7,0
Koper	mg/kg ds	12	23
Kwik	mg/kg ds	0,16	0,23
Lood	mg/kg ds	15	23
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	4,9	14,3
Zink	mg/kg ds	63	143
PAK			
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,09	0,09
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,08	0,08
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ds	0,07	0,07
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,06	0,06
Chryseen	mg/kg ds	0,09	0,09
Fenanthreen	mg/kg ds	0,06	0,06
Fluorantheen	mg/kg ds	0,20	0,20
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,07	0,07
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,762	0,762
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	µg/kg ds	7,9	20,8
PCB 52	µg/kg ds	2,0	5,3
PCB 101	µg/kg ds	1,3	3,4
PCB 118	µg/kg ds	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	1,0	2,6
PCB 180	µg/kg ds	1,6	4,2
PCB (som 7)	µg/kg ds	15,2	40,0
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1	<2
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<5,53
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		<3,68
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,006
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<1,0	<1,8
beta-HCH	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾
gamma-HCH	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾

Grondmonster		WB5-3	
Certificaatcode		13852882	
Boring(en)		MM4 (5.21 t/m 5.30)	
Humus (% ds)		3,80	
Lutum (% ds)		2,00	
Datum van toetsing		28-4-2023	
Bodemklasse monster		Verspreidbaar	
delta-HCH	µg/kg ds	<1,3	2,4 ⁽⁴¹⁾
Isodrin	µg/kg ds	<1,3	2,4 ⁽⁴¹⁾
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<3,7
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<1,2	2,2 ⁽⁴¹⁾
Endrin	µg/kg ds	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<3,7
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	1,47	3,87
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1,1	2,0 ⁽⁴¹⁾
DDT (som)	µg/kg ds	1,54	4,05
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1,2	2,2 ⁽⁴¹⁾
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1,3	2,4 ⁽⁴¹⁾
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	1,4	<3,7
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,41	11,61
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	3,15	8,29
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	2,24	5,89
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1,3	<2,4
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1,0	<1,8
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	17,43	44,03
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	15,61	41,08
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	9 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	16	42 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	40	105 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	24	63 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	80	211

< : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : Verspreidbaar
 8,88 : Niet verspreidbaar
 8,88 : Nooit verspreidbaar
 41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
 6 : Heeft geen normwaarde
 # @ verhoogde rapportagegrens
 GSSD @ Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 3: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	MW per	I
METALEN				
Arseen	mg/kg ds	20		76
Cadmium	mg/kg ds	0,6	7,5	13
Chroom	mg/kg ds	55		180
Kobalt	mg/kg ds	15		190
Koper	mg/kg ds	40		190
Kwik	mg/kg ds	0,15		36
Lood	mg/kg ds	50		530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5		190
Nikkel	mg/kg ds	35		100
Zink	mg/kg ds	140		720
PAK				
Som-PAK	mg/kg ds	1,5		40
GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02		1
Pentachloorbenzeen (QCB)	mg/kg ds	0,0025		6,7
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085		2
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	0,003		12
BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003		
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001		17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002		1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003		1,2
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007		4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002		4
Aldrin	mg/kg ds			0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1		2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02		34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2		1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009		4
Chloordaan (cis + trans)	mg/kg ds	0,002		4
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	mg/kg ds	0,015		4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie	mg/kg ds	190	3000	5000



Bijlage 13 Kwaliteitsborging



Kwalibo

De veldwerkzaamheden voor het milieuhygiënische onderzoek van de (water)bodem (zoals het graven van inspectiegaten, het verrichten van grondboringen, het plaatsen van peilbuizen en het nemen van grondwatermonsters) zijn verricht conform ons procescertificaat op basis van de BRL SIKB 2000. Het procescertificaat staat op naam van Aveco de Bondt bv, geregistreerd onder Kamer van Koophandel nr. 30169759. In tabel 6 zijn de toegepaste protocollen en de erkende monsternemers die de werkzaamheden hebben uitgevoerd vermeld. In het geval dat een deel van de veldwerkzaamheden zijn uitbesteed, zijn deze uitgevoerd conform het procescertificaat op basis van de BRL SIKB 2000 van het in tabel 6 vermelde externe veldwerkbureau.

Tabel 6: Uitgevoerde veldwerkzaamheden.

Tabel 6: Uitgevoerde veldwerkzaamheden:				
Datum	Erkende monsternemers Aveco de Bondt	Uitbesteed werk		
		Bureau	Monsternemers	Certificaatnummer
Uitvoeren boringen en plaatsen peilbuizen (protocol 2001) en Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek				
6 april 2023	G.J. Brandes (2001 en 2003) P.C.J. Broekhuizen (2001)	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
		N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
11, 12, 13, 14 en 17 april 2023	N.v.t.	Poelsema Veldwerk B.V.	H. Hemeltjen (2001 en 2003) A. Weijs (2001 en 2003)	EC-SIKB-02239
7 april 2023	M. Hengeveld (2001 en 2003) G.J. Brandes (2001 en 2003)	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
12, 13, 14 en 17 april 2023	N.v.t.	Poelsema Veldwerk B.V.	H. Hemeltjen (2001 en 2003) A. Weijs (2001 en 2003)	EC-SIKB-02239

Met het voor akkoord tekenen van deze rapportage verklaart Aveco de Bondt dat de volgens Kwalibo als kritische functie omschreven (veld)werkzaamheden zijn uitgevoerd door of onder directe leiding van een daartoe gecertificeerde monsternemer.

Voor wat betreft de onafhankelijkheid geldt dat door Aveco de Bondt is vastgesteld dat de opdrachtgever niet voorkomt in het organisatieschema van Aveco de Bondt, zoals aangegeven in haar Handboek Kwaliteitsmanagement op basis van NEN-EN-ISO 9001:2015. Daarmee is door Aveco de Bondt getoetst en geborgd dat sprake is van een externe functiescheiding zoals bedoeld in Kwalibo.



Bijlage 5 Nader (Water)bodemonderzoek verdrogingsaanpak





Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

project	(Water)bodemonderzoek verdrogingsaanpak Lampenbroek	datum	25 augustus 2023
projectnummer	222108	referentie	222108_AdB_RAP_0002_v1.0
projectleider	Gert Jager		
opdrachtgever	Waterschap Vallei en Veluwe		
postadres	Postbus 4142 7320 AC APELDOORN		
contactpersoon			
auteur	Andrea Bosman MSc		
paraaf			
gecontroleerd	ir. Gert Jager		



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Locatiegegevens	2
3	Vooronderzoek	3
4	Opzet onderzoek	4
5	Uitvoering onderzoek	6
5.1	Terreinverkenning	6
5.2	Maaiveldinspectie	6
5.3	Veldwerkzaamheden	6
5.4	Wijzigingen ten opzichte van onderzoeksopzet	7
5.5	Veldresultaten	7
5.5.1	Lokale bodemopbouw	7
5.5.2	Zintuiglijke waarnemingen	8
5.6	Monstersselectie en analyses	10
6	Resultaten	12
6.1	Toetsingskader	12
6.2	Resultaten grond	12
6.3	Resultaten menggranulaat	13
6.4	Resultaten waterbodem	15
7	Conclusie en aanbevelingen	16

Bijlagen

Bijlage 1	Locatietekening
Bijlage 2	Profielbeschrijvingen
Bijlage 3	Analysecertificaten bodem
Bijlage 4	Analysecertificaten menggranulaat
Bijlage 5	Analysecertificaten waterbodem
Bijlage 6	Toelichting toetsingskader(s)
Bijlage 7	Toetsingsresultaten grond Wet bodembescherming
Bijlage 8	Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit menggranulaat
Bijlage 9	Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit waterbodemonderzoek
Bijlage 10	Asbestrekenbladen
Bijlage 11	Kwaliteitsborging



1 Inleiding

In opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe is door Aveco de Bondt aanvullend (water)bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van projectlocatie Verdrogingsaanpak Lampenbroek waar natuurherstel zal worden gerealiseerd.

Tijdens eerder uitgevoerd verkennend (water)bodemonderzoek¹ zijn ter plaatse van 11 dammen een laag menggranulaat (geen bodem) en/of bodemvreemde bijmengingen met beton aangetroffen. Dit maakt deze dammen verdacht op de aanwezigheid van asbest. Ter plaatse van deze dammen wordt indicatief asbest onderzoek in grond en/of puin (menggranulaat) uitgevoerd. Tevens zullen de hergebruiksmogelijkheden van het menggranulaat worden onderzocht.

Eveneens is tijdens het eerder uitgevoerd verkennend (water)bodemonderzoek een verhoogd gehalte EtPFOSAA (een PFAS) in het slib ter plaatse van 'watergang 5-vak3' gemeten. Hierdoor is het slib op basis van het Handelingskader PFAS geclassificeerd als niet herbruikbaar. Het aanvullend onderzoek wordt uitgevoerd om de aanwezigheid van EtPFOSAA te verifiëren.

¹ Rapport (water)bodemonderzoek verdrogingsaanpak Lampenbroek, Aveco de Bondt, referentie 222108_AdB_RAP_0001_v1.0, d.d. 17 mei 2023



2 Locatiegegevens

Een topografische kaart met de ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in figuur 2.1. In bijlage 1 zijn detailkaarten van de onderzoekslocaties opgenomen.



Figuur 2.1: Luchtfoto met ligging onderzoekslocaties.



3 Vooronderzoek

Voorafgaand aan het verkennend (water)bodemonderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd². Het vooronderzoek is uitgevoerd op basis van de Nederlandse Norm (NEN) 5717 (waterbodem, Nederlands Normalisatie-instituut, december 2017) en de NEN 5725 (landbodem, Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 2017). Er is geen aanvullend vooronderzoek uitgevoerd. Voor de resultaten van het vooronderzoek wordt verwezen naar het betreffende rapport. Hieronder is een samenvatting opgenomen van onderzoeksresultaten van de dammen en het onderzoeksvak van de waterbodem waar aanvullend onderzoek wordt uitgevoerd.

Dammen

Ter plaatse van de meeste dammen zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Het betreffen met name bijmengingen met menggranulaat en baksteen. In enkele dammen is een laag menggranulaat aangetroffen:

Dit zijn de meest relevante bijzonderheden:

- Ter plaatse van de meeste dammen zijn bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Het betreffen met name bijmengingen met menggranulaat en baksteen (van 'sporen' tot 'matig').
- Boringen D05-2 en D05-3 zijn gestaakt op een laag menggranulaat op circa 0,4 m -mv.
- In de boorprofielen van boringen D12-3, D13-3, D14-3, D15-3, D18-2 en D18-3 is een laag menggranulaat aanwezig op een diepte variërend van 0,0 tot maximaal 0,8 m -mv.
- In de boorprofielen van boringen D22-2 en D26-1 zijn resten beton aangetroffen in de bovengrond.
- In het boorprofiel van boring D38-3 zijn sporen asfalt, brokken baksteen en brokken beton aangetroffen in de bovengrond.
- In een aantal boringen is in de ondergrond slib aangetroffen.

In de grond ter plaatse van dammen 4, 5, 15, 16, 18, 24, 26, 27, 28 en 43 zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

Ter plaatse van dammen 6, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 28, 38, 39, 46, 47 en 49 zijn licht verhoogde gehalten zware metalen, PAK, PCB en/of minerale olie aangetoond. De aangetoonde gehalten geven geen aanleiding voor nader onderzoek.

De aanwezigheid van een laag menggranulaat en/of bodemvreemde bijmengingen met beton ter plaatse van dammen 5, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 26 en 38 maakt deze dammen verdacht op de aanwezigheid van asbest. Geadviseerd wordt om onderzoek naar de aanwezigheid van asbest uit voeren.

Onderzoeksvak 'watergang 5-vak3'

Het slib uit 'watergang 5-vak 3' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'klasse industrie' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

Met betrekking tot het Handelingskader PFAS is het slib geclassificeerd als 'niet toepasbaar' op landbodem en in oppervlaktewater. Het is tevens niet verspreidbaar op aangrenzende percelen. In het slib uit 'watergang 5-vak3' is voor één van de 30 PFAS-componenten (EtPFOSAA) een gehalte gemeten van 5,8 µg/kg.ds. Het slib uit 'watergang 5-vak3' is op basis van het gemeten gehalte voor deze parameter niet herbruikbaar of verspreidbaar. Geadviseerd wordt het slib uit deze watergang aanvullend te onderzoeken. Gezien het gemeten gehalte EtPFOSAA wordt geadviseerd om in aanvulling op bovenstaand onderzoek 'watergang 5-vak 3' op te delen in twee gelijke delen en opnieuw te bemonsteren en te analyseren op PFAS. Dit om de aanwezigheid van de stof EtPFOSAA te verifiëren.

² Rapport (water)bodemonderzoek verdrogingsaanpak Lampenbroek, Aveco de Bondt, referentie 222108_AdB_RAP_0001_v1.0, d.d. 17 mei 2023



4 Opzet onderzoek

Indicatief onderzoek in grond en puin

Vanwege het kleine oppervlak van de dammen (< 100 m²) is het praktisch gezien niet haalbaar om een asbestonderzoek conform de NEN 5707/NEN 5897 uit te voeren. Derhalve wordt een indicatief onderzoek uitgevoerd (maatwerkstrategie).

Ter plaatse van dammen D22, D26 en D38 zijn tijdens het voorgaand onderzoeken bodemvreemde bijmengingen met beton aangetroffen in de bovengrond. In deze dammen is geen menggranulaat aangetroffen. Ter plaatse van deze dammen worden twee asbestinspectiegaten gegraven tot 0,5 m -mv. Van de bovengrond van elke dam wordt één mengmonster samengesteld voor de analyse op asbest in grond.

Ter plaatse van dammen D05, D12 t/m D15 en D18 is tijdens het voorgaand onderzoek bijmengingen met menggranulaat aangetroffen. Het betreft waarschijnlijk een laag ter fundering van aanwezige betonpaden. Ter plaatse van dammen D04 en D49 zijn bijmengingen met menggranulaat aangetroffen. Vanwege de aanwezigheid van menggranulaat wordt per dam één sleuf tot 1,5 m -mv gegraven. Van de grond zullen 4 (meng)monsters worden samengesteld voor de analyse op asbest. Tevens zullen van het menggranulaat 4 (meng)monsters worden samengesteld voor de analyse op asbest in puin en samenstelling + uitloging.

De onderzoeksstrategie en de bijbehorende uit te voeren veldwerkzaamheden en (chemische) analyses zijn weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Veldwerkzaamheden en analyses bodemonderzoek dammen.

Dam	Strategie	Veldwerkzaamheden	Gaten/sleuven	(Chemische) analyses ¹⁾ (verrekenbaar)
D22, D26 en D38 (oppervlakte per dam < 100 m ²)	Maatwerk	6 x inspectiegat tot 0,5 m -mv (2 per dam)	Dam22-1, Dam 22-2, Dam26-1, Dam26-2, Dam38-1, Dam38-2	1 x asbest-g
D04, D05, D12 t/m D15, D18, D49 (oppervlakte per dam < 100 m ²)	Maatwerk	8 x sleuf tot 1,5 m -mv	Dam04, Dam05, Dam12 t/m Dam 15, Dam 18, Dam49	4 x asbest-g 4 x asbest-p + puin-beperkt

Opmerkingen bij de tabel:

1) Verklaring analyses:

Asbest-g : asbest in grond NEN 5898 (fractie < 20 mm).

Asbest-p : asbest in puin NEN 5898 (fractie < 20 mm).

Puin-beperkt : samenstelling (minerale olie, PAK en PCB) + eluatpakket (CEN-test met analyse op 15 metalen en 4 anionen)



Aanvullend verkennend waterbodemonderzoek

Onderzoeksvak 'watergang 5 – vak 3' uit het voorgaand onderzoek wordt opgedeeld in twee nieuwe onderzoeksvakken van gelijke lengte. De twee nieuwe onderzoeksvakken worden conform de NEN 5720, strategie 'lintvorming water, normale onderzoeksinspanning' onderzocht. De onderzoeksstrategie en de bijbehorende uit te voeren veldwerkzaamheden en (chemische) analyses zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: Veldwerkzaamheden en analyses waterbodemonderzoek.

Watergang	Lengte (m)	Strategie ¹⁾ (NEN5720)	Veldwerkzaamheden	Boornummers	(Chemische) analyses ²⁾
Watergang 5 – vak 3	2 x 200 meter	LN (2 vakken)	20 x boring tot 0,2 m -vaste waterbodemonderzoek	Vak 3.1: 5.31 t/m 5.40 Vak 3.2: 5.41 t/m 5.50	2 x C2-pakket + PFAS-pakket

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Verklaring strategie:
LN : Lintvormig, normale onderzoeksinspanning
- 2) Verklaring analyses:
C2-pakket : C2-pakket voor waterbodemonderzoek (organische stof en lutum, 11 metalen, PAK, PCB, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, OCB, minerale olie).
PFAS : advieslijst Bodem+ d.d. 12 juli 2019 (30 stoffen, exclusief GenX)

De opdrachten voor de analyses worden verstrekt aan een geaccrediteerd laboratorium. De analyse van de grond-, grondwater- en waterbodemonsters worden uitgevoerd conform AS3000.



5 Uitvoering onderzoek

De veldwerkzaamheden voor het milieuhygiënische onderzoek van de bodem (zoals het verrichten van grondboringen, het plaatsen van peilbuizen en het nemen van grondwatermonsters) zijn verricht conform het procescertificaat van Aveco de Bondt op basis van de BRL SIKB 2000. Voor meer informatie met betrekking tot de kwaliteitsborging wordt verwezen naar bijlage 11.

5.1 Terreinverkenning

De terreinverkenning is voorafgaand aan het veldwerk (4, 5 en 12 juli 2023) uitgevoerd door de heer J.G. Hemeltjen en de heer G. Muis van Poelsema Veldwerk B.V. Hierbij is gecontroleerd of de gegevens in hoofdstuk 4 van dit rapport overeenkwamen met de situatie in het veld. De resultaten van de terreinverkenning hebben geen aanleiding gegeven om de onderzoeksstrategie aan te passen. Tijdens de veldwerkzaamheden ter plaatse van dam 38 heeft de perceeleigenaar mondeling te kennen gegeven dat de onderzoekslocaties onderdeel uitmaakt van een asbesthoudend pad.

5.2 Maaiveldinspectie

De maaiveldinspectie is eveneens uitgevoerd door de heer J.G. Hemeltjen en de heer G. Muis van Poelsema Veldwerk B.V. op 4, 5 en 12 juli 2023.

De bedekking van het maaiveld bedroeg > 25% (vegetatie). De inspectie-efficiëntie ter plaatse van alle onderzoekslocaties wordt geschat op minder dan 50%. Tijdens de maaiveldinspectie zijn op het maaiveld geen asbestverdachte materialen waargenomen.

5.3 Veldwerkzaamheden

In bijlage 11 is een overzicht opgenomen van monsternemers die de veldwerkzaamheden hebben uitgevoerd. De plaats van de asbestinspectiegaten, sleuven en steken in de waterbodem is weergegeven op de locatietekeningen in bijlage 1.

Voor een overzicht van de genomen monsters wordt verwezen naar de profielbeschrijvingen in bijlage 2.



5.4 Wijzigingen ten opzichte van onderzoeksopzet

Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn de volgende wijzigingen ten opzichte van de onderzoeksstrategie in hoofdstuk 4 gedaan:

- Ter plaatse van dam D04 zijn tijdens de veldwerkzaamheden in tegenstelling tot het eerdere onderzoek geen bijmengingen met menggranulaat aangetroffen. Derhalve is geen monster genomen voor de analyse op asbest.
- De asbestinspectiegaten ter plaatse van dammen D26 en D38 zijn doorgezet tot de onderzijde van de asbestverdachte laag in plaats van 0,5 m -mv. Vervolgens is er geboord tot 0,5 m -mv.
- De sleuven ter plaatse van de dammen D04, D05, D12 t/m D15, D18, D49 zijn niet doorgezet tot 1,5 m -mv. Ter plaatse van dam 04 is een sleuf gegraven tot 0,5 m -mv. Hierin zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen. Vervolgens is doorgeboord tot 1,5 m -mv.
- Ter plaatse van dammen D05, D012 t/m D15 en D18 is een sleuf gegraven tot de onderzijde van de laag menggranulaat. In de onderverdachte onderliggende grond zijn boringen tot 1,5 m -mv gezet.
- Ter plaatse van dam D49 is een sleuf gegraven tot circa 1,0 m -mv. De boring is gestaakt op een diepte van circa 1,4 m -mv door de aanwezigheid van betonplaten/brokken in de ondergrond. Vanwege de aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen zijn aanvullend twee grondmonsters geanalyseerd op het standaardpakket grond.
- Vanwege de ruimtelijk ligging van de dammen zijn in plaats van vier zijn er vijf (meng)monsters van het menggranulaat geanalyseerd op de aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen en voor de analyse van de samenstelling en uitloging.
- Ter plaatse van dam 38 is asbestverdacht (plaat)materiaal aangetroffen. Dit is bemonsterd en geanalyseerd op de aanwezigheid van asbest.

5.5 Veldresultaten

5.5.1 Lokale bodemopbouw

De profielbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 2. Voor de lokale bodemopbouw wordt hiernaar verwezen.

Dammen

Ter plaatse van dammen 05, 12, 13, 14, 15, 18 en 49 is vanaf het maaiveld een laag menggranulaat aangetroffen met een dikte van circa 0,5 meter. Daaronder is tot de maximale graaf-/boordiepte (1,5 m -mv) matig tot zeer fijn zand aangetroffen.

Ter plaatse van dam 4 is in overeenstemming met het voorgaand onderzoek geen laag menggranulaat aanwezig. Hier is vanaf het maaiveld tot de maximale graaf-/boordiepte (1,5 m -mv) matig tot zeer fijn zand aangetroffen.

Ter plaatse van dammen 22, 26 en 38 is tot de maximale graaf-/boordiepte (0,5 m -mv) matig fijn zand aangetroffen.

Tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden is het grondwater niet aangetroffen binnen de maximale graaf-/boordiepte (1,5 m -mv).



Waterbodem

In tabel 5.1 is het globale waterbodemprofiel per watergang weergegeven.

Tabel 5.1: Globaal waterbodemprofiel.

Watergang	Vak	Waterdiepte	Slibdikte	Type vaste waterbodem
Watergang 5	Vak 3.1	Circa 50 cm	Circa 10 tot 15 cm	Matig siltig zand
	Vak 3.2	Circa 50 cm	Circa 10 tot 15 cm	Matig siltig zand

5.5.2 Zintuiglijke waarnemingen

Dammen

De bij de inspectiegaten en sleuven vrijkomende grond is in het veld zintuiglijk beoordeeld. Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen is weergegeven in tabel 5.2.

Tabel 5.2: Overzicht zintuiglijke waarnemingen landbodem.

Sleuf/inspectiegat	Einddiepte [m-mv]	Traject [m-mv]	Grondsoort	Bijzondere bestanddelen
Dam05	1,50	0,00 - 0,40	-	Menggranulaat
Dam12	1,50	0,00 - 0,50	-	Menggranulaat
		1,00 - 1,50	Zand	Sporen slib
Dam13	1,50	0,00 - 0,50	-	Menggranulaat
Dam14	1,50	0,00 - 0,70	-	Menggranulaat
		0,70 - 1,00	Zand	Sporen slib
		1,00 - 1,50	Zand	Resten hout
Dam15	1,50	0,00 - 0,50	-	Menggranulaat
		0,50 - 1,00	Zand	Sporen slib
		1,00 - 1,50	Zand	Resten hout
Dam18	1,50	0,00 - 0,40	-	Menggranulaat
		1,30 - 1,50	Zand	Resten hout
Dam38-1	0,50	0,00 - 0,40	Zand	Brokken beton, resten baksteen, laagjes asbestverdacht materiaal, golfplaat asbestverdacht
Dam38-2	0,50	0,00 - 0,40	Zand	Brokken beton, resten baksteen, laagjes asbestverdacht materiaal, golfplaat asbestverdacht
Dam49	1,40	0,00 - 0,50	-	Menggranulaat
		0,50 - 1,00	Zand	Matig puinhoudend, brokken beton
		1,00 - 1,40	Zand	Matig puinhoudend, gestaakt i.v.m. betonplaten/brokken

Ter plaatse van dam 04 zijn tijdens de veldwerkzaamheden geen bijmengingen met menggranulaat aangetroffen.

Ter plaatse van dammen 05, 12, 13, 14, 15, 18 en 49 is vanaf het maaiveld een laag menggranulaat aangetroffen met een dikte van circa 0,5 meter.

In de ondergrond van dammen 12, 14, 15 en 18 zijn resten hout en/of sporen slib aangetroffen.



Ter plaatse van dam 38 zijn brokken beton, resten baksteen, laagjes asbestverdacht materiaal en asbestverdacht golfplaat aangetroffen.

De sleuf ter plaatse van dam 49 is op een diepte van circa 1,4 m -mv gestaakt door de aanwezigheid van betonplaten/brokken.

Waterbodem

De bij de steken vrijkomende waterbodem is in het veld zintuiglijk beoordeeld. Hierbij zijn geen afwijkingen waargenomen die duiden op een mogelijke waterbodemverontreiniging.



5.6 Monsterselectie en analyses

Alle monsters zijn voor de analyse overgedragen aan het laboratorium van SGS Environmental Analytics B.V. te Rotterdam-Hoogvliet. Het laboratorium is geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2018 en erkend voor 'Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek' (AS3000).

Dammen

De monsters zijn volgens tabel 5.3 geanalyseerd.

Tabel 5.3: Monstersamenstelling en uitgevoerde analyses grond en menggranulaat.

Dam	Monster	Traject [m-mv]	Deelmonsters	Grond-soort	Bijzondere bestanddelen	Analyses
Dam 05	Dam05-asb	0,00 - 0,40	Dam05 (0,00 - 0,40)	-	Menggranulaat	Asbest-p
	Dam05-su	0,00 - 0,40	Dam05 (0,00 - 0,40)	-	Menggranulaat	Puin-beperkt
Dam 12 + 13	Dam12+13-asb	0,00 - 0,50	Dam12 (0,00 - 0,50) Dam13 (0,00 - 0,50)	-	Menggranulaat	Asbest-p
	Dam12+13-su	0,00 - 0,50	Dam12 (0,00 - 0,50) Dam13 (0,00 - 0,50)	-	Menggranulaat	Puin-beperkt
Dam 14 + 15	Dam14+15-asb	0,00 - 0,50	Dam14 (0,00 - 0,50) Dam15 (0,00 - 0,50)	-	Menggranulaat	Asbest-p
	Dam14+15-su	0,00 - 0,50	Dam14 (0,00 - 0,50) Dam15 (0,00 - 0,50)	-	Menggranulaat	Puin-beperkt
Dam 18	Dam18-asb	0,00 - 0,40	Dam18 (0,00 - 0,40)	-	Menggranulaat	Asbest-p
	Dam18-su	0,00 - 0,40	Dam18 (0,00 - 0,40)	-	Menggranulaat	Puin-beperkt
Dam 22	Dam22-asb	0,00 - 0,50	Dam22-1 (0,00 - 0,50) Dam22-2 (0,00 - 0,25)	Zand	Geen	Asbest-g
Dam 26	Dam26-asb1	0,00 - 0,45	Dam26-1 (0,00 - 0,45) Dam26-2 (0,00 - 0,45)	Zand	Geen	Asbest-g
Dam 38	Dam38-asb	0,00 - 0,40	Dam38-1 (0,00 - 0,40) Dam38-1 (0,00 - 0,40)	Zand	Brokken beton, resten baksteen, laagjes asbestverdacht materiaal, golfplaat asbestverdacht	Asbest-g
Dam 38	Dam38-asb2	0,00 - 0,40	Dam38-1 (0,00 - 0,40) Dam38-1 (0,00 - 0,40)	-	-	Asbest-m
Dam 49	Dam49-asb1	0,00 - 0,50	Dam49 (0,00 - 0,50)	-	Menggranulaat	Asbest-p
	Dam49-su	0,00 - 0,50	Dam49 (0,00 - 0,50)	-	Menggranulaat	Puin-beperkt
	Dam49-asb2	0,50 - 1,00	Dam49 (0,50 - 1,00)	Zand	Matig puinhoudend, brokken beton	Asbest-g
	Dam49-5	0,50 - 1,00	Dam49 (0,50 - 1,00)	Zand	Matig puinhoudend, brokken beton	STAP-g
	Dam49-6	1,00 - 1,40	Dam49 (1,00 - 1,40)	Zand	Matig puinhoudend	STAP-g

Opmerkingen bij de tabel:

1) Verklaring analyses:

Asbest-g : asbest in grond NEN 5898 (fractie < 20 mm).

Asbest-p : asbest in puin NEN 5898 (fractie < 20 mm).

Asbest-m : asbest in materiaal(verzamelmmonster) (fractie > 20 mm);

Puin-beperkt : Samenstelling (minerale olie, PAK en PCB) + eluutpakket (CEN-test met analyse op 15 metalen en 4 anionen)

STAP-g : standaard analysepakket voor grond (organische stof en lutum, 9 metalen, PAK, PCB en minerale olie).



Waterbodem

De waterbodemmonsters zijn volgens tabel 5.4 geanalyseerd.

Tabel 5.4: Monstersamenstelling en uitgevoerde waterbodemanalyses.

Monster	Traject [m-ws]	Deelmonsters	Grond- soort	Bijzondere bestanddelen	Analyses ¹⁾
MM5.31-5.40	0,50 – 0,65	5.31 (0,50 – 0,60) 5.32 (0,50 – 0,60) 5.33 (0,50 – 0,60) 5.34 (0,50 – 0,65) 5.35 (0,50 – 0,65) 5.36 (0,50 – 0,60) 5.37 (0,50 – 0,65) 5.38 (0,50 – 0,60) 5.39 (0,50 – 0,60) 5.40 (0,50 – 0,65)	Slib	Geen	C2-pakket + PFAS
MM5.41-5.50	0,50 – 0,65	5.41 (0,50 – 0,60) 5.42 (0,50 – 0,60) 5.43 (0,50 – 0,65) 5.44 (0,50 – 0,65) 5.45 (0,50 – 0,65) 5.46 (0,50 – 0,60) 5.47 (0,50 – 0,65) 5.48 (0,50 – 0,60) 5.49 (0,50 – 0,65) 5.50 (0,50 – 0,60)	Slib	Geen	C2-pakket + PFAS

1) Verklaring analyses:

C2-pakket

: C2-pakket voor waterbodem (organische stof en lutum, 11 metalen, PAK, PCB, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, OCB, minerale olie).

PFAS

: advieslijst Bodem+ d.d. 12 juli 2019 (30 stoffen, exclusief GenX)



6 Resultaten

6.1 Toetsingskader

De analyseresultaten in dit rapport zijn getoetst aan de normen in de Wet bodembescherming en het Besluit bodemkwaliteit. Een nadere toelichting op het toetsingskader is weergegeven in bijlage 6.

Het menggranulaat ter plaatse van de dammen 05, 12, 13, 14, 15, 18 bevat meer dan 50% bodemvreemd materiaal. Dit betekent dat deze bodemlaag niet als bodem wordt beschouwd. Ter indicatie zijn de resultaten getoetst aan de hergebruiksnormen voor niet-vormgegeven bouwstof uit het Besluit bodemkwaliteit.

6.2 Resultaten grond

1.1.1.1 Milieuhygiënische parameters

Het analysecertificaat is opgenomen in bijlage 3. De toetsingstabellen voor de Wet bodembescherming zijn (Wbb) weergegeven in bijlage 7. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1: Overschrijdingstabel grond

Dam	Monster	Traject [m-mv]	Bijzondere bestanddelen	Licht verhoogd	Matig verhoogd	Sterk verhoogd	BBK monsterconclusie (indicatief)
Dam 49	Dam49-5	0,50 - 1,00	Matig puinhoudend, brokken beton	Som-PAK (0,26)	-	-	Klasse industrie
	Dam49-6	1,00 - 1,40	Matig puinhoudend	Som-PAK (0,04)	-	-	Klasse wonen

In de matig puinhoudende ondergrond ter plaatse van dam 49 zijn licht verhoogde gehalten PAK aangetoond.

1.1.1.2 Asbest in grond

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 3. De asbestrekenbladen zijn weergegeven in bijlage 10. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in tabel 6.2.

Tabel 6.2: Overzicht resultaten analyses asbest in grond.

Dam	Traject (m-mv)	Monster-codes < 20 mm	Monster-codes > 20 mm	Bijzondere bestanddelen	Concentratie asbest (mg/kg d.s.)		
					fractie < 20 mm ¹⁾	fractie > 20 mm ²⁾	totaal geschat gehalte ³⁾
Dam 22	0,00 - 0,50	Dam22-asb	n.v.t.	Geen	< 2	-	< 2
Dam 26	0,00 - 0,45	Dam26-asb1	n.v.t.	Geen	< 2	-	< 2
Dam 38	0,00 - 0,40	Dam38-asb	Dam38-asb2	Brokken beton, resten baksteen, laagjes asbestverdacht materiaal, golfplaat asbestverdacht	1.783 ⁴⁾	164,2 ⁴⁾	1.947,2 ⁴⁾
					1.129,4 ⁵⁾	164,2 ⁵⁾	1.293,6 ⁵⁾
Dam 49	0,50 - 1,00	Dam49-asb2	n.v.t.	Matig puinhoudend, brokken beton	2,64	-	2,08

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Concentratie asbest volgens het analysecertificaat, van het grondmonster (fractie < 20 mm).
- 2) Concentratie asbest berekend uit de concentratie in het materiaal (fractie > 20 mm) en het bemonsterde bodemvolume.
- 3) Deze concentratie is bepaald op basis van een indicatief onderzoek en betreft derhalve een geschatte concentratie.
- 4) Per abuis is het gewicht van de grove fractie (> 20 mm) niet genoteerd. Dit gehalte betreft het worst case scenario waarbij ervan is uitgegaan geen grove fractie aanwezig is.
- 5) Per abuis is het gewicht van de grove fractie (> 20 mm) niet genoteerd. Dit gehalte betreft het best case scenario waarbij de helft van het vrijkomende materiaal bestaat uit grove fractie.



In de bovengrond ter plaatse van dammen 22 en 26 is zowel in de grove fractie (> 20 mm) als in de fijne fractie geen asbest aangetoond.

In de bovengrond ter plaatse van dam 38 zijn in de grove fractie 4 stukjes asbesthoudend materiaal aangetroffen. Het betreffen 2 stukjes golfplaat (hechtgebonden chrysotiel en crocidoliet) en 2 stukjes vlakke plaat (hechtgebonden chrysotiel). In de bovengrond ter plaatse van dam 38 is in de fijne fractie 1783 mg/kg ds asbest aangetoond. Er zijn 430 stukjes asbesthoudend golfplaat aangetroffen. Het betreft hechtgebonden chrysotiel. Per abuis is het gewicht van de grove fractie (> 20 mm) niet genoteerd. Derhalve is een berekening gedaan met een best en worst case scenario. In het worst case scenario is er geen grove fractie aanwezig. Het geschat gehalte asbest bedraagt in dat geval 1.947,2 mg/kg ds. In het best case scenario is ervan uitgegaan dat de helft van de massa (circa 75 kg) bestaat uit grove fractie. Het geschat gehalte asbest bedraagt in dat geval 1.293,6 mg/kg ds. In beide scenario's is er sprake van een overschrijding van de interventiewaarde voor asbest (100 mg/kg ds).

In de matig puin en brokken betonhoudende ondergrond ter plaatse van dam 49 zijn in de fijne fractie (< 20 mm) 2 asbesthoudende plaatjes aangetroffen. Het betreft hechtgebonden chrysotiel. In de fijne fractie is 2,6 mg/kg ds asbest aangetoond. Het geschatte gehalte asbest bedraagt 2,08 mg/kg ds.

6.3 Resultaten menggranulaat

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. De toetsresultaten zijn opgenomen in bijlage 8. De asbestrekenbladen zijn weergegeven in bijlage 10. Een overzicht van de onderzoeksresultaten zijn in tabel 6.3 en tabel 6.4 weergegeven.

Tabel 6.3: Toetsresultaat menggranulaat.

Dam	Monster	Traject [m-mv]	Deelmonsters	Resultaten samenstelling + uitloging (indicatief)
Dam 05	Dam05-su	0,00 - 0,40	Dam05 (0,00 - 0,40)	Toepasbaar als NV-bouwstof
Dam 12+13	Dam12+13-su	0,00 - 0,50	Dam12 (0,00 - 0,50) Dam13 (0,00 - 0,50)	Toepasbaar als NV-bouwstof
Dam 14+15	Dam14+15-su	0,00 - 0,50	Dam14 (0,00 - 0,50) Dam15 (0,00 - 0,50)	Toepasbaar als NV-bouwstof
Dam 18	Dam18-su	0,00 - 0,40	Dam18 (0,00 - 0,40)	Toepasbaar als NV-bouwstof
Dam 29	Dam49-su	0,00 - 0,50	Dam49 (0,00 - 0,50)	Toepasbaar als NV-bouwstof

Het menggranulaat ter plaatse van dammen 05, 12, 13, 14, 15, 18 en 49 is op basis van het Besluit bodemkwaliteit indicatief geclassificeerd als 'toepasbaar als NV-bouwstof'.



Tabel 6.4: Overzicht resultaten analyses asbest in menggranulaat (indicatief onderzoek).

Dam	Monster	Visuele waarneming (stukjes groter dan 20 mm)	Analyse			
			Zeeffractie waarin asbeststukjes aanwezig zijn	Type asbest	Concentratie asbest (mg/kg d.s.)	Hecht- gebonden (ja/nee)
Dam 05	Dam05-asb	Geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Dam 12 + 13	Dam12+13-asb	Geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Dam 14 + 15	Dam14+15-asb	Geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Dam 18	Dam18-asb	Geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Dam 49	Dam49-asb1	Geen	8 – 20 mm	Chrysotiel	21,9	ja

Dam	Traject (m-mv)	Monster- codes < 20 mm	Monster- codes > 20 mm	Gehalte asbest (mg/kg d.s.)		
				fractie < 20 mm ¹⁾	fractie > 20 mm ²⁾	totaal geschat gehalte ³⁾
Dam 05	0,00 - 0,40	Dam05-asb	n.v.t.	< 2	-	< 2
Dam 12 + 13	0,00 - 0,50	Dam12+13- asb	n.v.t.	< 2	-	< 2
Dam 14 + 15	0,00 - 0,50	Dam14+15- asb	n.v.t.	< 2	-	< 2
Dam 18	0,00 - 0,40	Dam18-asb	n.v.t.	< 2	-	< 2
Dam 49	0,00 - 0,50	Dam49-asb1	n.v.t.	28	-	21,9

In het menggranulaat ter plaatse van dammen 05, 12, 13, 14, 15 en 18 is analytisch geen asbest aangetoond.

In het menggranulaat ter plaatse van dam 49 is in de fijne fractie (< 20 mm) een plaatje asbesthoudend materiaal aangetroffen. Het betreft hechtgebonden chrysotiel. Het geschat gehalte asbest bedraagt 21,9 mg/kg ds. Het aangetroffen gehalte bevindt zich onder de hergebruiksnorm van 100 mg/kg ds.



6.4 Resultaten waterbodem

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 5. De toetsingstabellen voor het Besluit bodemkwaliteit zijn weergegeven in bijlage 9. Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in tabel 6.5 en tabel 6.6.

Tabel 6.5: Toetsingstabel waterbodem op basis van het Besluit bodemkwaliteit.

Watergang	Vak	Monstercode	Toepassen op landbodem (T1)	Toepassen in oppervlaktewater (T3)	Verspreiden op aangrenzend perceel (T5)
5	3.1	MM5.31-5.40	Altijd toepasbaar	Klasse B	Verspreidbaar
	3.2	MM5.41-5.50	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Verspreidbaar

Tabel 6.6: Toetsingstabel waterbodem op basis van het handelingskader PFAS.

Water-gang	Vak	Monster-code	Toepassen op landbodem boven grondwaterniveau m.u.v. grondwater-beschermingsgebieden (4.1)	Toepassen in ander oppervlaktewater (uitgezonderd diepe plas) (4.8.2)	Verspreiden op aangrenzend perceel (4.2)
5	3.1	MM5.31-5.40	Landbouw/natuur	Toepasbaar in Rijkswater en andere wateren	Verspreidbaar
	3.2	MM5.41-5.50	Landbouw/natuur	Toepasbaar in Rijkswater en andere wateren	Verspreidbaar

In het slib van vak 3.1 is opnieuw EtPFOSAA aangetoond. Ditmaal echter wel een beduidend lager gehalte (0,3 µg/kgds). In het slib van vak 3.2 is geen EtPFOSAA aangetoond.



7 Conclusie en aanbevelingen

Grond

In de bovengrond ter plaatse van dammen 22 en 26 is zowel in de grove fractie (> 20 mm) als in de fijne fractie geen asbest aangetoond. Het onderzoek voldoet niet aan de NEN5707, maar wordt gezien het kleine oppervlakte van de onderzoekslocatie en de gepleegde onderzoeksinspanning wel representatief geacht. Deze dammen zijn met betrekking tot asbest voldoende onderzocht.

In de bovengrond ter plaatse van dam 38 zijn in de grove fractie 4 stukjes asbesthoudend materiaal aangetroffen. Het betreffen 2 stukjes golfplaat (hechtgebonden chrysotiel en crocidoliet) en 2 stukjes vlakke plaat (hechtgebonden chrysotiel). Tevens zijn laagjes asbesthoudend materiaal (< 20 mm) aangetroffen.

In het laboratorium zijn 430 stukjes asbesthoudend golfplaat (< 20 mm) aangetroffen.

Per abuis is het gewicht van de grove fractie (> 20 mm) niet genoteerd. Derhalve is een berekening gedaan met een best en worst case scenario. In beide gevallen is er sprake van een overschrijding van de interventiewaarde voor asbest (100 mg/kg ds). Het uitgevoerde onderzoek voldoet echter niet aan de NEN5707. Op basis van het geschatte gehalte asbest en mondelinge informatie van de perceeleigenaar dat er sprake is van een asbesthoudend pad kan er van worden uitgegaan dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest. De verontreiniging is gerelateerd aan bodemvreemde bijmengingen en is in zowel horizontale als verticale richting niet analytisch afgeperkt. De globale grenzen van de verontreiniging betreffen waarschijnlijk de breedte van het pad (horizontale afperking) en beperkt zich waarschijnlijk tot de bovengrond met zintuiglijke bijmenging met asbest (verticale afperking). Het betreft waarschijnlijk een historisch geval van ernstige bodemverontreiniging (< 1993).

De aangetroffen verontreiniging bevindt zich ter plaatse van wat een pad lijkt te zijn dat gebruikt wordt voor de toegang tot diverse landbouwpercelen. Hiermee voldoet het pad aan de definitie van 'asbestweg' en is het 'Besluit asbestwegen milieubeheer' van toepassing. Conform het Besluit asbestwegen milieubeheer is de eigenaar van de asbestweg verplicht dit te melden bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Daarnaast is de eigenaar van een asbestweg verplicht om maatregelen te nemen. De maatregelen kunnen bestaan uit volledige verwijdering, maar onder bepaalde voorwaarden mag ook worden volstaan met het aanbrengen van een duurzame afschermlaag.

In de matig puinhoudende ondergrond ter plaatse van dam 49 zijn licht verhoogde gehalten PAK aangetoond.

In de matig puin en brokken betonhoudende ondergrond ter plaatse van dam 49 zijn in de fijne fractie (< 20 mm) twee asbesthoudende plaatjes aangetroffen. Het betreft hechtgeboden chrysotiel. In de fijne fractie is 2,6 mg/kg ds asbest aangetoond. Het geschatte gehalte asbest bedraagt 2,08 mg/kg ds. Deze dam is met betrekking tot asbest voldoende onderzocht. Het onderzoek voldoet niet aan de NEN5707, maar wordt gezien het kleine oppervlakte van de onderzoekslocatie en de gepleegde onderzoeksinspanning wel representatief geacht. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Het indienen van een BUS-melding of saneringsplan bij het bevoegd gezag is niet nodig.

Tijdens de uitvoering van de geplande werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van betonbrokken/-platen in de ondergrond.



Menggranulaat

Het menggranulaat ter plaatse van dammen 05, 12, 13, 14, 15, 18 en 49 is op basis van het Besluit bodemkwaliteit indicatief geclassificeerd als 'toepasbaar als NV-bouwstof'.

In het menggranulaat ter plaatse van dammen 05, 12, 13, 14, 15 en 18 is analytisch geen asbest aangetoond.

In het menggranulaat ter plaatse van dam 49 is een plaatje asbesthoudend materiaal aangetroffen. Het betreft hechtgebonden chrysotiel. Het geschat gehalte asbest bedraagt 21,9 mg/kg ds. Het aangetroffen gehalte bevindt zich onder de hergebruiksnorm van 100 mg/kg ds.

Het menggranulaat ter plaatse van de dammen 05, 12, 13, 14, 15, 18 en 49 komt in aanmerking voor hergebruik.

Opgemerkt wordt dat ter plaatse van andere duikerdammen onder het betonpad eveneens een laag menggranulaat aanwezig kan zijn. Naar verwachting is eventueel menggranulaat dat daar wordt aangetroffen van dezelfde kwaliteit.

Waterbodem

Het slib uit 'watergang 5 – vak 3.1' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'altijd toepasbaar' bij toepassing op landbodem, 'klasse B' bij toepassing in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

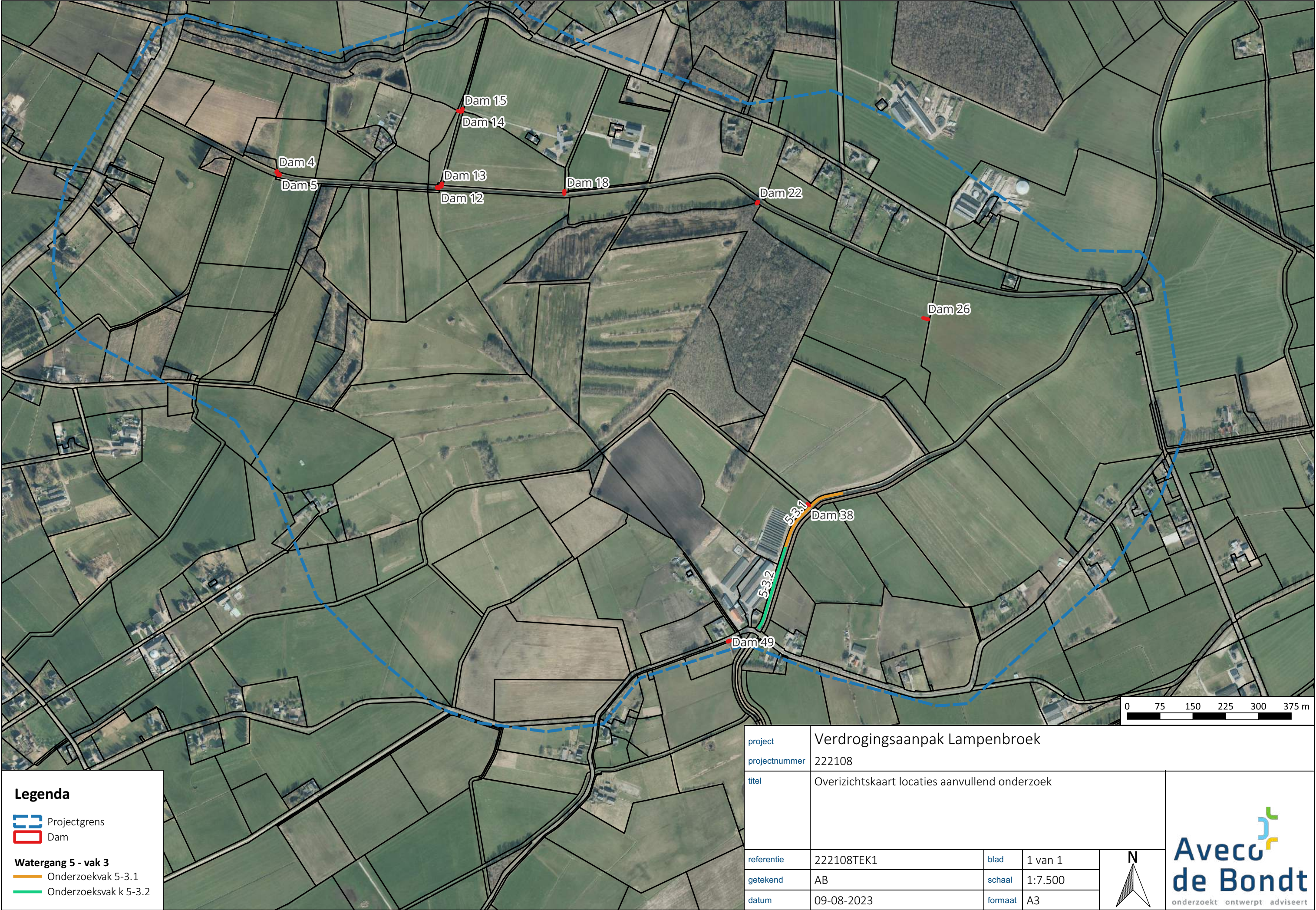
Het slib uit 'watergang 5 – vak 3.2' is op basis van het Besluit bodemkwaliteit geclassificeerd als 'altijd toepasbaar' bij toepassing op landbodem en in oppervlaktewater en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen..

In het slib van vak 3.1 is opnieuw EtPFOSAA aangetoond. Ditmaal echter wel een beduidend lager gehalte. In het slib van vak 3.2 is geen EtPFOSAA aangetoond. Met betrekking tot het Handelingskader PFAS is het slib in beide vakken geclassificeerd als klasse 'landbouw/natuur' bij toepassing op landbodem (m.u.v. van grondwaterbeschermingsgebieden), 'toepasbaar in Rijkswater en andere wateren' en 'verspreidbaar' op aangrenzende percelen.

Het hoge gehalte EtPFOSAA in 'watergang 5 – vak 3' tijdens het eerder uitgevoerd verkennend waterbodem (5,8 µg/kg.ds) is niet opnieuw aangetroffen. In het onderhavig onderzoek is maximaal 0,3 µg/kg.ds aangetoond. De resultaten van het onderhavig onderzoek worden als het meest representatief geacht.



Bijlage 1 Locatietekening



Legenda

 Projectgrens

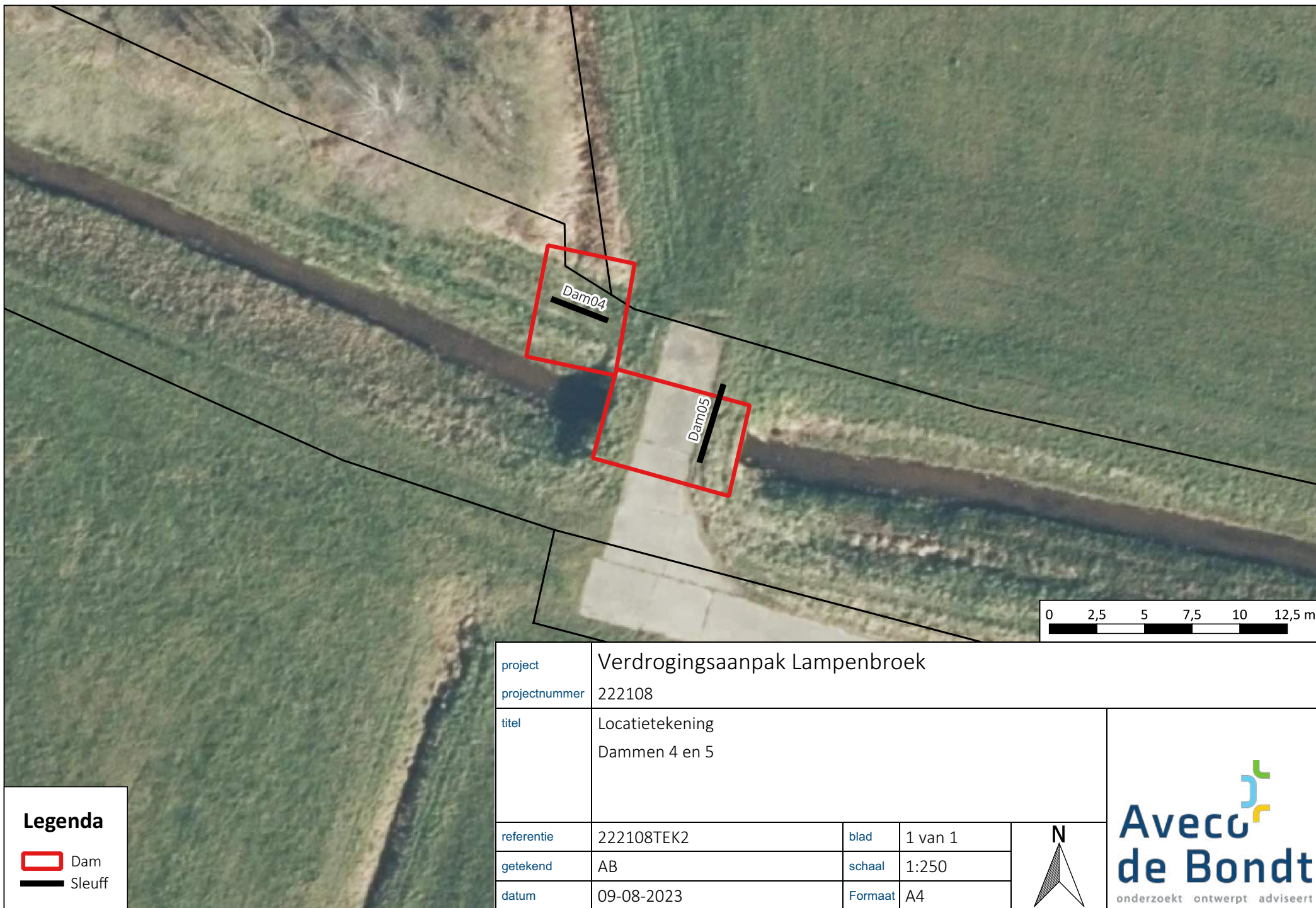
 Dam

Watergang 5 - vak 3

 Onderzoekvak 5-3.1

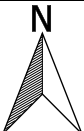
 Onderzoekvak k 5-3.2

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Overzichtskaart locaties aanvullend onderzoek				 onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK1	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:7.500		
datum	09-08-2023	formaat	A3		



Legenda

- Dam
- Sleuff

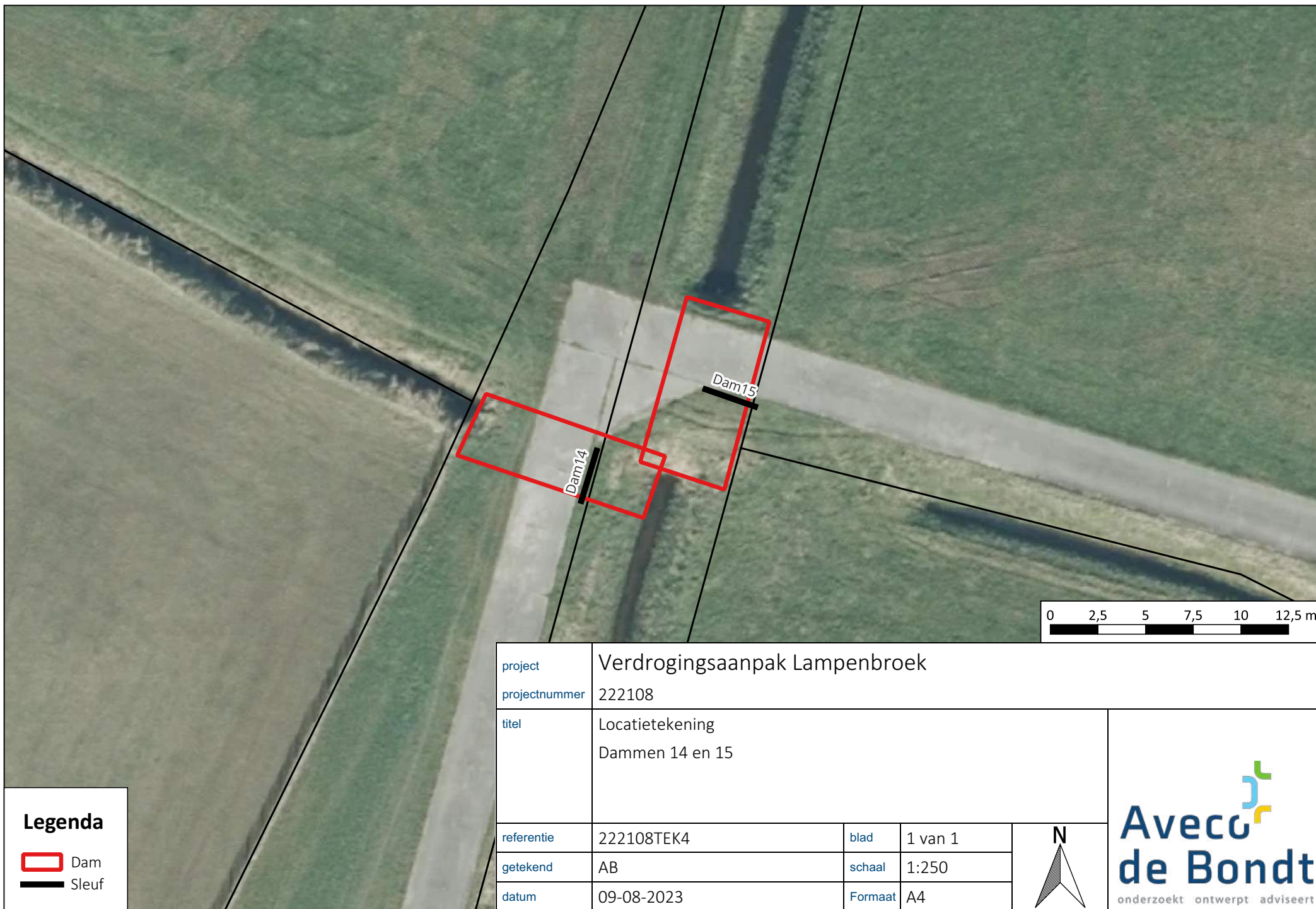
project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Dammen 4 en 5				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK2	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	09-08-2023	Formaat	A4		



Legenda

- Dam
- Sleuf

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Dammen 12 en 13				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK3	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	09-08-2023	Formaat	A4		



Legenda

- Dam
- Sleuf

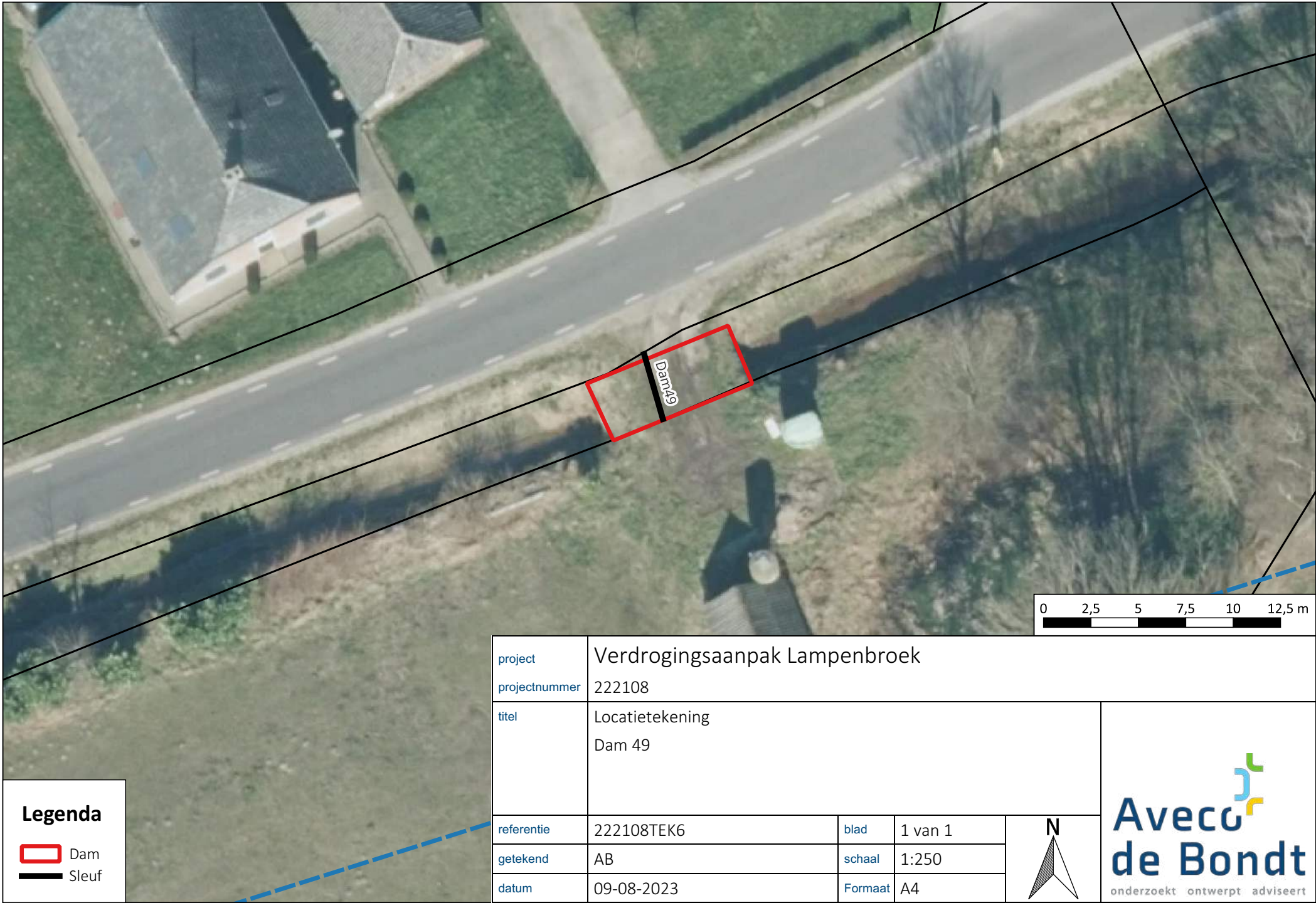
project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Dammen 14 en 15				 onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK4	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	09-08-2023	Formaat	A4		



Legenda

-  Dam
 Sleuf

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Dam 18				  onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK5	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	09-08-2023	Formaat	A4		

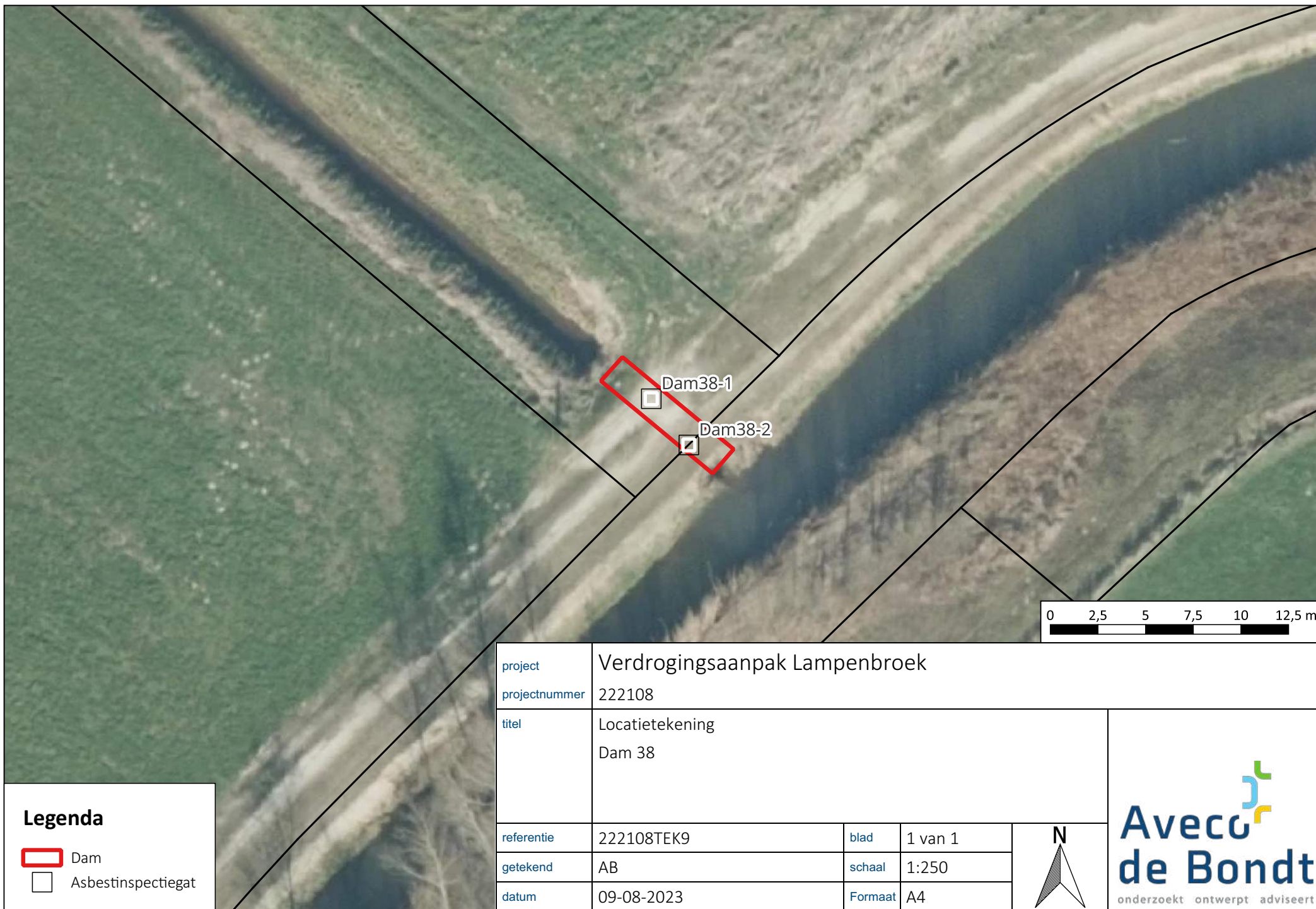




Legenda

-  Dam
-  Asbestinspectiegat

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Dam 26				  onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK8	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	09-08-2023	Formaat	A4		



Legenda

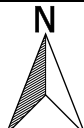
-  Dam
-  Asbestinspectiegat

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Dam 38				  onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK9	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:250		
datum	09-08-2023	Formaat	A4		



Legenda

- Watergang 5**
- Onderzoeksvak 3.1
 - Onderzoeksvak 3.2
 - Steek waterbodem

project	Verdrogingsaanpak Lampenbroek				
projectnummer	222108				
titel	Locatietekening Waterbodemonderzoek				 Aveco de Bondt onderzoekt ontwerpt adviseert
referentie	222108TEK10	blad	1 van 1		
getekend	AB	schaal	1:1.500		
datum	09-08-2023	formaat	A3		



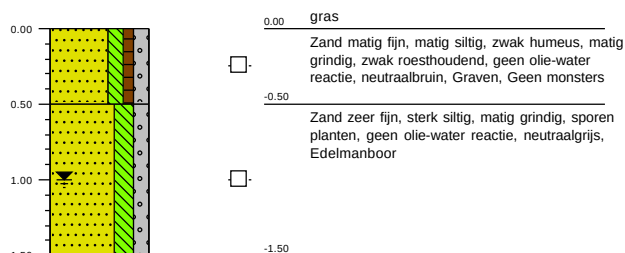
Bijlage 2 Profielbeschrijvingen

Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

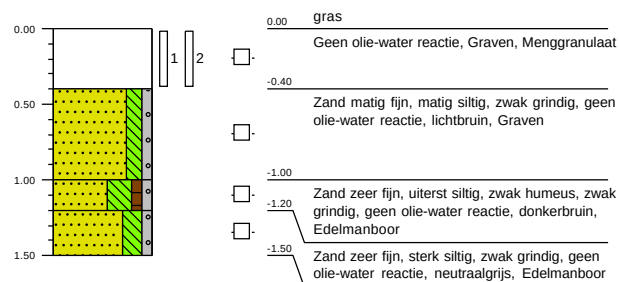
Monsterpunt: Dam04

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: N.A.P.



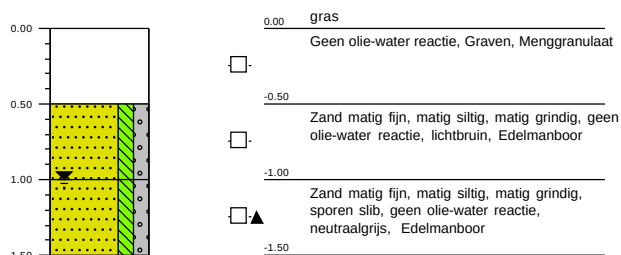
Monsterpunt: Dam05

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: N.A.P.



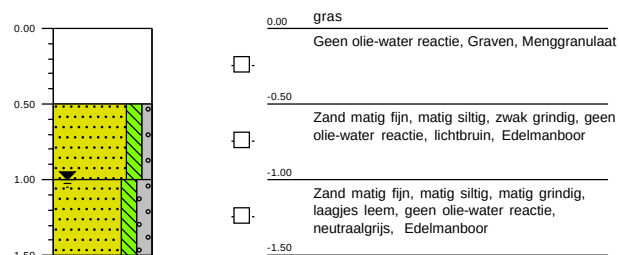
Monsterpunt: Dam12

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: N.A.P.



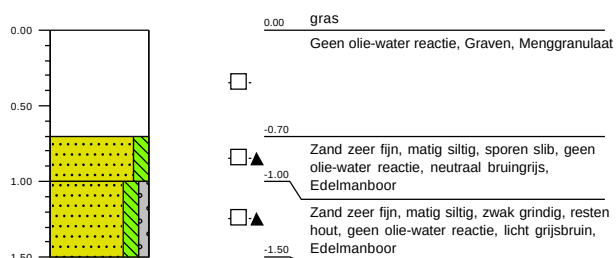
Monsterpunt: Dam13

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: N.A.P.



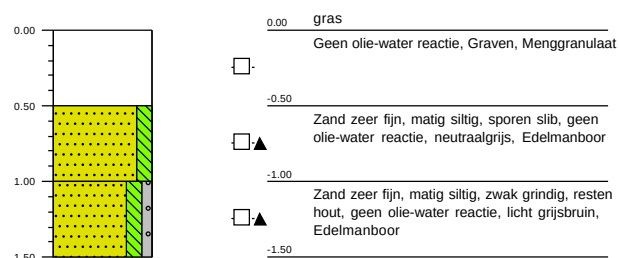
Monsterpunt: Dam14

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: N.A.P.



Monsterpunt: Dam15

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentievlaak: N.A.P.

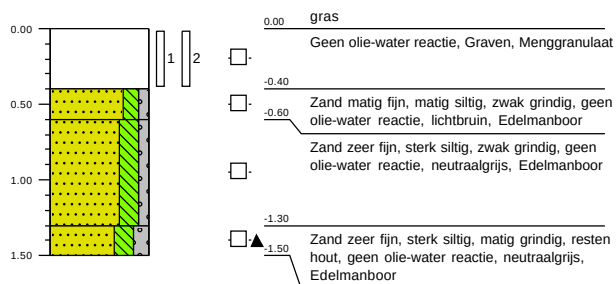


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

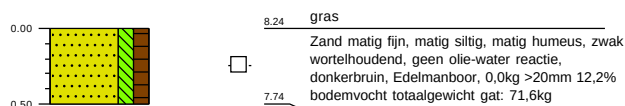
Monsterpunt: Dam18

datum: 4-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: N.A.P.



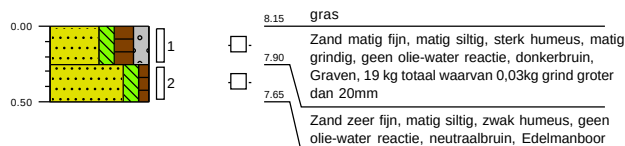
Monsterpunt: Dam22-2

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentieveld: N.A.P.
X/Y-coördinaat: 202085,53 / 463456,18



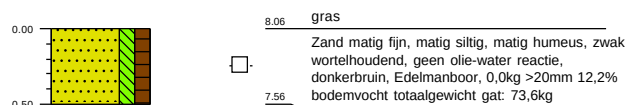
Monsterpunt: Dam 26-2

datum: 12-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202470,00 / 463190,00



Monsterpunt: Dam22-1

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentieveld: N.A.P.
X/Y-coördinaat: 202082,12 / 463459,19



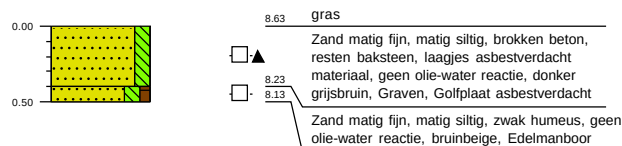
Monsterpunt: Dam 26-1

datum: 12-7-2023
veldwerker: Hans Hemeltjen
referentieveld: maaiveld
X/Y-coördinaat: 202464,00 / 463193,00



Monsterpunt: Dam38-1

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentieveld: N.A.P.
X/Y-coördinaat: 202198,18 / 462768,42



Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

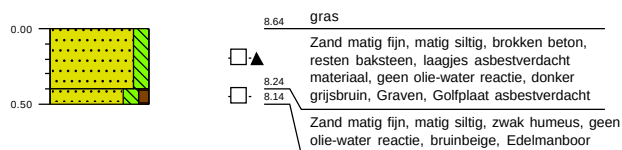
Monsterpunt: dam38-2

datum: 5-7-2023

veldwerker: Gerard Muis

referentievlak: N.A.P.

X/Y-coördinaat: 202200,15 / 462765,99



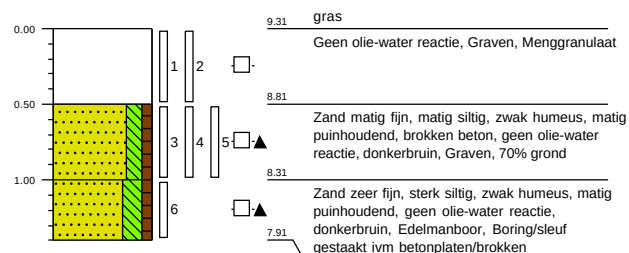
Monsterpunt: Dam49

datum: 4-7-2023

veldwerker: Hans Hemeltjen

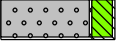
referentievlak: N.A.P.

X/Y-coördinaat: 202015,64 / 462457,18

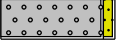


Legenda (conform NEN 5104)

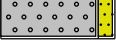
grind



Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

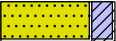


Grind, sterk zandig

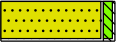


Grind, uiterst zandig

zand



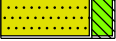
Zand, kleiïg



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



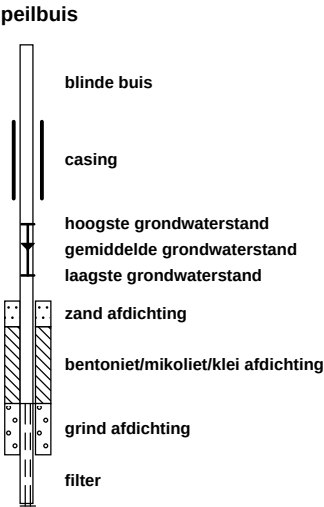
Veen, sterk kleiïg



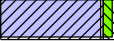
Veen, zwak zandig



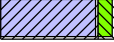
Veen, sterk zandig



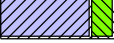
klei



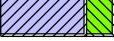
Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



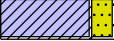
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



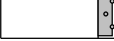
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur



geen geur



zwakke geur



matige geur



sterke geur



uiterste geur

olie



geen olie-water reactie



zwakke olie-water reactie



matige olie-water reactie



sterke olie-water reactie



uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde



>0



>1



>10



>100



>1000



>10000

monsters



geroerd monster



ongeroerd monster



volumering

overig



bijzonder bestanddeel



Gemiddeld hoogste grondwaterstand



grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



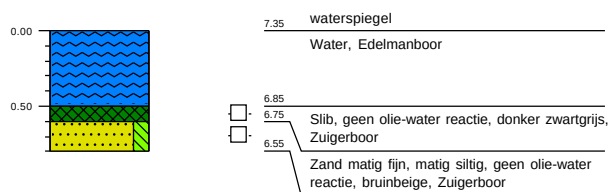
water

Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

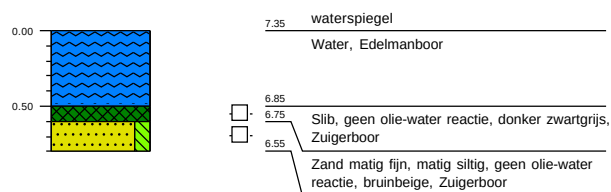
Monsterpunt: 5.31

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202268,43 / 462791,91



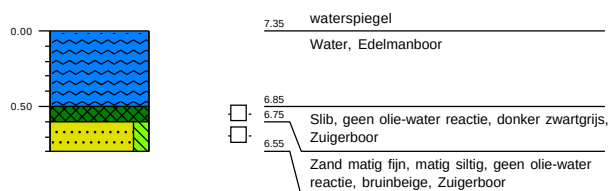
Monsterpunt: 5.32

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202249,91 / 462788,05



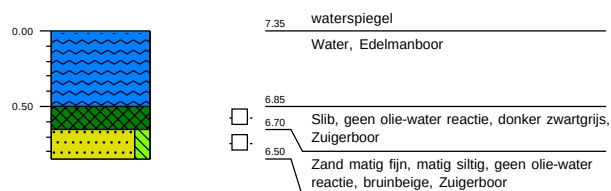
Monsterpunt: 5.33

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202230,86 / 462783,15



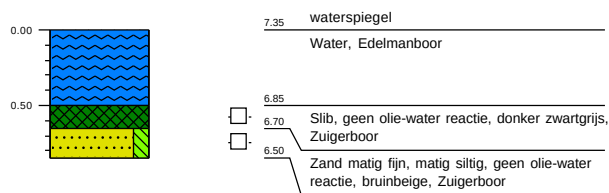
Monsterpunt: 5.34

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202214,66 / 462773,13



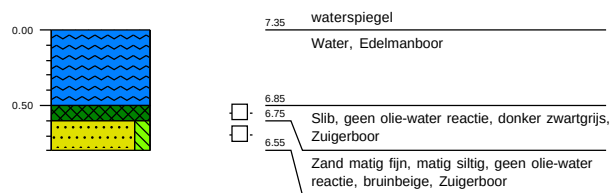
Monsterpunt: 5.35

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202200,38 / 462760,13



Monsterpunt: 5.36

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202187,90 / 462746,88

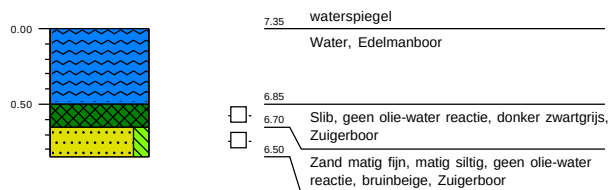


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

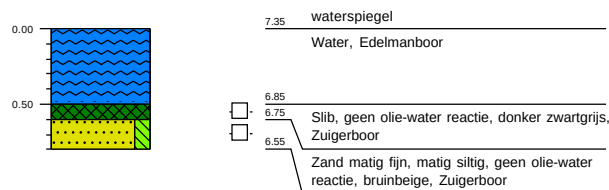
Monsterpunt: 5.37

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202174,27 / 462732,48



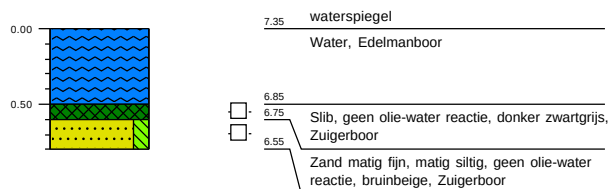
Monsterpunt: 5.38

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202164,75 / 462716,26



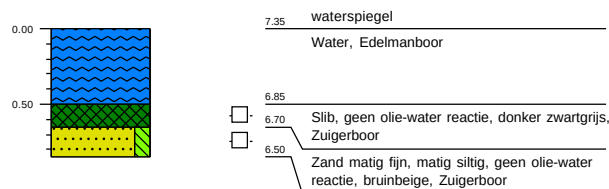
Monsterpunt: 5.39

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202154,72 / 462695,69



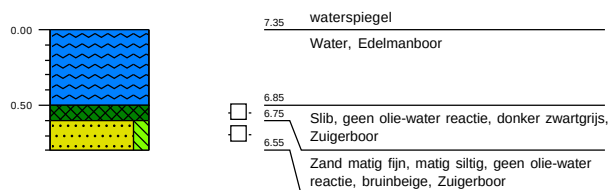
Monsterpunt: 5.40

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202148,92 / 462677,29



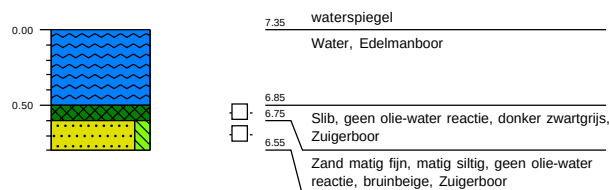
Monsterpunt: 5.41

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202143,39 / 462659,15



Monsterpunt: 5.42

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202137,73 / 462641,66

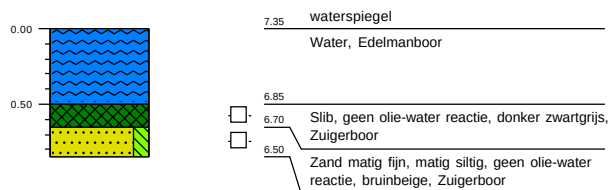


Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

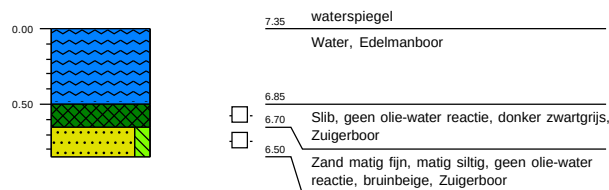
Monsterpunt: 5.43

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202132,08 / 462624,16



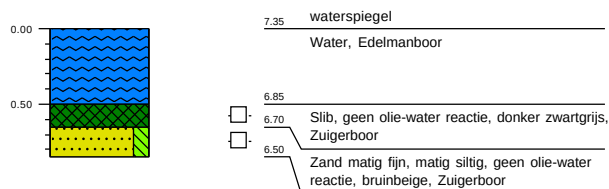
Monsterpunt: 5.44

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202127,44 / 462606,67



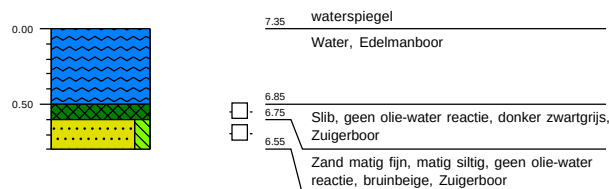
Monsterpunt: 5.45

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202121,27 / 462588,66



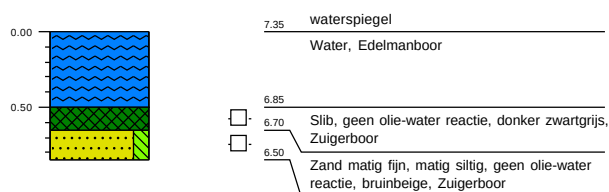
Monsterpunt: 5.46

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202115,61 / 462570,14



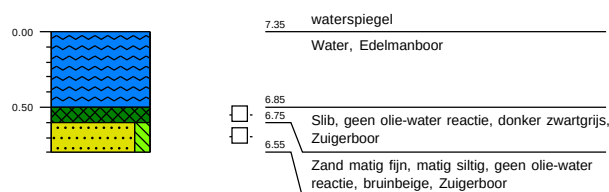
Monsterpunt: 5.47

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202110,46 / 462549,55



Monsterpunt: 5.48

datum: 5-7-2023
veldwerker: Gerard Muis
referentievlak: waterspiegel
X/Y-coördinaat: 202103,78 / 462530,00



Boorbeschrijving

classificatie: NEN 5104, eenheid verticaal: (meter)

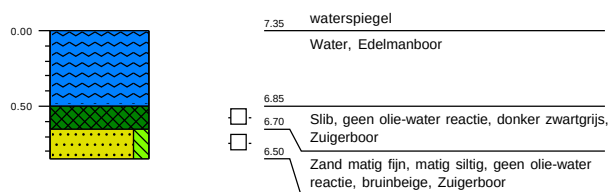
Monsterpunt: 5.49

datum: 5-7-2023

veldwerker: Gerard Muis

referentievlak: waterspiegel

X/Y-coördinaat: 202097,60 / 462509,42



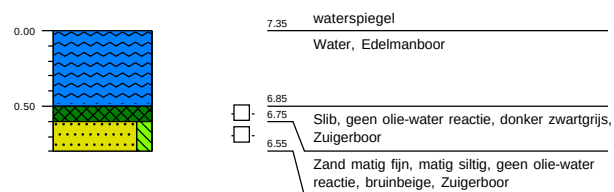
Monsterpunt: 5.50

datum: 5-7-2023

veldwerker: Gerard Muis

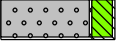
referentievlak: waterspiegel

X/Y-coördinaat: 202089,37 / 462491,41

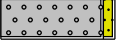


Legenda (conform NEN 5104)

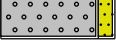
grind



Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

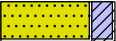


Grind, sterk zandig

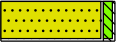


Grind, uiterst zandig

zand



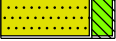
Zand, kleiïg



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

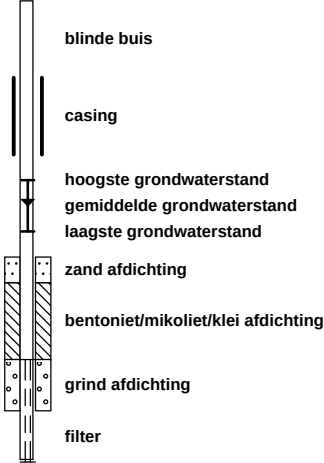


Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

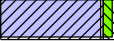
zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

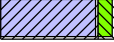
grind afdichting

filter

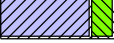
klei



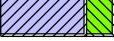
Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



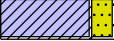
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



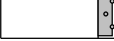
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur



geen geur



zwakke geur



matige geur



sterke geur



uiterste geur

olie



geen olie-water reactie



zwakke olie-water reactie



matige olie-water reactie



sterke olie-water reactie



uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde



>0



>1



>10



>100



>1000



>10000

monsters



geroerd monster



ongeroerd monster



volumering

overig



bijzonder bestanddeel



Gemiddeld hoogste grondwaterstand



grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water



Bijlage 3 Analysecertificaten bodem



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.
Andrea Bosman
Postbus 64
7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 6

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13901264, versienummer: 1.

Rotterdam, 12-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 6 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901264 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grond (AS3000)	Dam49-5 Dam49 (50-100)		
002	Grond (AS3000)	Dam49-6 Dam49 (100-140)		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	89.2	85.5
gewicht artefacten	g	S	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	1.6	2.1
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS	S	2.5	<2
METALEN				
barium	mg/kgds	S	26	32
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	4.3	2.3
koper	mg/kgds	S	11	10
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.08
lood	mg/kgds	S	20	22
molybdeen	mg/kgds	S	0.76	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	12	7.1
zink	mg/kgds	S	59	53
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	1.7	0.19
antraceen	mg/kgds	S	0.39	0.07
fluoranteen	mg/kgds	S	3.3	0.68
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	1.5	0.33
chryseen	mg/kgds	S	1.3	0.35
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.55	0.23
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	1.3	0.45
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.68	0.40
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.73	0.40
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	11.457 ¹⁾	3.107 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901264 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	Dam49-5 Dam49 (50-100)
002	Grond (AS3000)	Dam49-6 Dam49 (100-140)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901264 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901264 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antracene	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antracene	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0725226	04-07-2023	04-07-2023	ALC201
002	O0725236	04-07-2023	04-07-2023	ALC201

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901264 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen Dam49-5 Dam49 (50-100)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

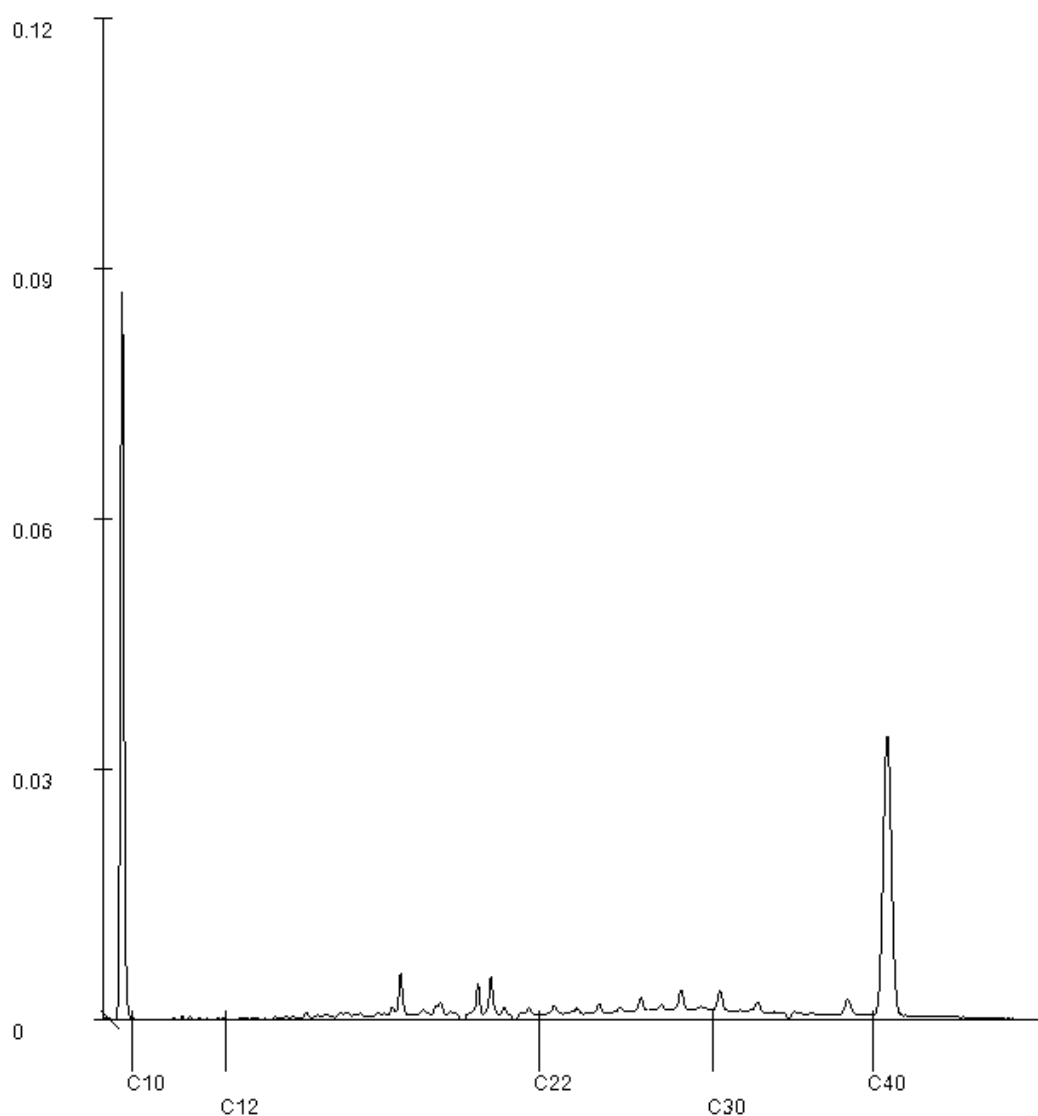
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.
Andrea Bosman
Postbus 64
7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13904014, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13904014 - 1

Orderdatum 10-07-2023

Startdatum 10-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	Dam22-asb Mm-dam22 (0-50)
002	Asbestverdachte grond AS3000	Dam38-asb Mm-Dam38 (0-40)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
VOORBEREIDENDE RESULTATEN				
totaal aangeleverd monster	kg		13.82	13.30
in behandeling genomen gewicht	kg		13.82	13.30
Mengmonster samengesteld			nee	nee
totaal gewicht <20 mm na drogen	g		12751	12210
droge stof	gew.-%		92.3	91.8
KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK				
gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	1100
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	1100
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	<2
ondergrens (95% betrouw.b.interval)	mg/kgds	S	<2	780
bovengrens (95% betrouw.b.interval)	mg/kgds	S	<2	1300
gemeten hechtgebonden Serpentin-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2	970
gemeten niet-hechtgebonden Serpentin-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2	<2
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2	81
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	S	1.2	n.v.t.
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2	1783

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13904014 - 1

Orderdatum 10-07-2023

Startdatum 10-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
totaal aangeleverd monster	Asbestverdachte grond AS3000	AS3070-1 en NEN 5898
totaal gewicht <20 mm na drogen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
ondergrens (95% betrouw.intervall)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
bovengrens (95% betrouw.intervall)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Serpentiin-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Serpentiin-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
berekende bepalingsgrens	Asbestverdachte grond AS3000	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E2124220	06-07-2023	05-07-2023	ALC291
002	E2124222	06-07-2023	05-07-2023	ALC291

Paraaf :



Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13904014-001 Datum analyse: 14-07-2023
 Projectnummer: 222108
 Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam22-asb Mm-dam22 (0-50)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten totaal asbestconcentratie	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	1.2		
Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		
Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	12751	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	12751	g	
totaal gewicht voor drogen	13817	g	
droge stof	92.3	gew.-%	

Analyseresultaten

Fractie (mm)	massa zeeffractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	91	100														
4-8	155	100														
2-4	132	100														
1-2	147	20.7														0.7
0.5-1	714	6.8														0.5
<0.5	11513															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

- * De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".
 De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.
- ** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.
- *** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.
- **** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeeffracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeeffracties bij elkaar op te tellen.

Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13904014-002

Datum analyse: 17-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam38-asb Mm-Dam38 (0-40)

Labomonster	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
Gemeten concentraties			
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	970	770	1200
gemeten amfibool-asbestconcentratie	81	7.7	160
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	1100	780	1300
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten totaal asbestconcentratie	1100	780	1300
berekende bepalingsgrens	N.v.t.		

Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	1783	849.7	2725
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		

Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	12210	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	12210	g	
totaal gewicht voor drogen	13303	g	
droge stof	91.8	gew.-%	

Analyseresultaten

Soort materiaal	Hechtgebondenheid ***	Chrysotiel % (m/m)	Amosiet % (m/m)	Crocidoliet % (m/m)	Anthophylliet %(m/m)	Tremoliet % (m/m)	Actinoliet % (m/m)
Golfplaat	hechtgebonden	10-15	-	0.1-2	-	-	-

Fractie (mm)	massa zeef fractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	1964	100	X	X					Golfplaat	47	80.8226	896.926		668.557	1125.29	
4-8	1312	100	X	X					Golfplaat	57	8.8632	98.359		73.316	123.402	
2-4	640	100	X	X					Golfplaat	126	2.3058	25.589		19.073	32.104	
1-2	440	28.9	X	X					Golfplaat	140	0.6325	24.255		16.039	34.327	
0.5-1	650	7.5	X	X					Golfplaat	60	0.0372	5.534		3.221	8.789	
<0.5	7204															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

* De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.

** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.

*** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.

**** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeef fracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeef fracties bij elkaar op te tellen.



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13907178, versienummer: 1.

Rotterdam, 25-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Business Unit Manager

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13907178 - 1

Orderdatum 14-07-2023

Startdatum 14-07-2023

Rapportagedatum 25-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	Dam26-asb MM Dam-26 (0-45)

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

VOORBEREIDENDE RESULTATEN

totaal aangeleverd monster	kg		14.13
in behandeling genomen gewicht	kg		14.13
Mengmonster samengesteld			nee
totaal gewicht <20 mm na drogen	g		13305
droge stof	gew.-%		94.2

KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK

gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2
ondergrens (95% betrouwbaarheidsinterval)	mg/kgds	S	<2
bovengrens (95% betrouwbaarheidsinterval)	mg/kgds	S	<2
gemeten hechtgebonden Serpentiin-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
gemeten niet-hechtgebonden Serpentiin-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	S	1.2
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13907178 - 1

Orderdatum 14-07-2023

Startdatum 14-07-2023

Rapportagedatum 25-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
totaal aangeleverd monster	Asbestverdachte grond AS3000	AS3070-1 en NEN 5898
totaal gewicht <20 mm na drogen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
ondergrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
bovengrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
berekende bepalingsgrens	Asbestverdachte grond AS3000	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1977479	12-07-2023	12-07-2023	ALC291

Paraaf :



Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13907178-001

Datum analyse: 25-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam26-asb MM Dam-26 (0-45)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten totaal asbestconcentratie	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	1.2		
Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		
Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	13305	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	13305	g	
totaal gewicht voor drogen	14125	g	
droge stof	94.2	gew.-%	

Analyseresultaten

Fractie (mm)	massa zee fractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	389	100														
4-8	281	100														
2-4	263	100														
1-2	379	22.4														0.6
0.5-1	1000	5.1														0.6
<0.5	10993															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

* De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.

** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.

*** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.

**** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zee fracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zee fracties bij elkaar op te tellen.



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.
Andrea Bosman
Postbus 64
7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13901260, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901260 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	Dam49-asb2 Dam49 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

VOORBEREIDENDE RESULTATEN

totaal aangeleverd monster	kg		14.82
in behandeling genomen gewicht	kg		14.82
Mengmonster samengesteld			nee
totaal gewicht <20 mm na drogen	g		13109
droge stof	gew.-%		88.5

KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK

gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	S	2.6
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	S	2.6
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	S	<2
ondergrens (95% betrouw.intervall)	mg/kgds	S	2.1
bovengrens (95% betrouw.intervall)	mg/kgds	S	3.2
gemeten hechtgebonden Serpentin-asbestgehalte	mg/kgds	S	2.6
gemeten niet-hechtgebonden Serpentin-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	S	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	S	0.92
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	S	2.64

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901260 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
totaal aangeleverd monster	Asbestverdachte grond AS3000	AS3070-1 en NEN 5898
totaal gewicht <20 mm na drogen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten totaal asbestconcentratie	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
ondergrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
bovengrens (95% betrouw.b.interval)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Serpentijn-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
berekende bepalingsgrens	Asbestverdachte grond AS3000	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1977475	04-07-2023	04-07-2023	ALC291

Paraaf :



Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13901260-001

Datum analyse: 17-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam49-asb2 Dam49 (50-100)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	2.6	2.1	3.2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	2.6	2.1	3.2
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten totaal asbestconcentratie	2.6	2.1	3.2
berekende bepalingsgrens	0.92		

Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	2.64	2.11	3.17
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		

Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	13109	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	13109	g	
totaal gewicht voor drogen	14816	g	
droge stof	88.5	gew.-%	

Analyseresultaten

Soort materiaal	Hechtgebondenheid ***	Chrysotiel % (m/m)	Amosiet % (m/m)	Crocidoliet % (m/m)	Anthophylliet %(m/m)	Tremoliet % (m/m)	Actinoliet % (m/m)
Plaat	hechtgebonden	10-15	-	-	-	-	-

Fractie (mm)	massa zee fractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	705	100														
4-8	496	100	X						Plaat	2	0.2774	2.645		2.116	3.174	
2-4	350	100														
1-2	375	23.3														0.6
0.5-1	922	8.8														0.4
<0.5	10260															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

* De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.

** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.

*** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.

**** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zee fracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zee fracties bij elkaar op te tellen .



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.
Andrea Bosman
Postbus 64
7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13905851, versienummer: 1.

Rotterdam, 13-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam



Analyserapport

Blad 2 van 5

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13905851 - 1

Orderdatum 12-07-2023

Startdatum 12-07-2023

Rapportagedatum 13-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	Dam38-asb2 Mm-Dam38 (0-40)

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

ASBESTONDERZOEK

Niet onderzocht materiaal	g		0
---------------------------	---	--	---

aangeleverd materiaal	g		81.02
-----------------------	---	--	-------

KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK

asbestresultaten	-	Q	zie bijlage ¹⁾
------------------	---	---	---------------------------

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13905851 - 1

Orderdatum 12-07-2023

Startdatum 12-07-2023

Rapportagedatum 13-07-2023

Monster beschrijvingen

- 001 * Bij de kwantitatieve bepaling van asbest in materiaalmonster is de bepalingsgrens van de gebruikte onderzoeksmethode voor het schatten van het massapercentage asbest 0,1 (massa %). Indien het gehalte aan asbest onder de bepalingsgrens ligt (<), wordt het monster als niet asbesthoudend beschouwd. Indien gewenst kan met SEM-analyse een lagere bepalingsgrens worden gerealiseerd (tot 0.01 massa %).

Voetnoten

- 1 De verschillende materialen in het monster zijn op visuele basis gesorteerd. Van elke materiaalsoort is één stuk geanalyseerd. De overige stukken binnen een materiaalsoort zijn beoordeeld op eventuele afwijkingen, geteld en gewogen.

Paraaf : 



Blad 4 van 5

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13905851 - 1

Orderdatum 12-07-2023

Startdatum 12-07-2023

Rapportagedatum 13-07-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	J1146935	06-07-2023	05-07-2023	ALC264

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport bepaling van asbest in materiaal verzamelmonsters conform NEN 5896

SGSnummer: 13905851-001

Datum analyse: 13-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam38-asb2 Mm-Dam38 (0-40)

Monsteromschrijving	Aantal stukken	massa (g)	Soort asbest	Schatting gewichtspercentage (% m/m)	Hechtgebondenheid	Asbest (g)	Ondergrens (g)	Bovengrens (g)
Golfplaat	2	26.8774	Chrysotiel	10-15	Hechtgebonden	3.4	2.7	4.0
Plaat	2	54.1387	Crocidoliet	2-5	Hechtgebonden	0.94	0.54	1.3
			Chrysotiel	10-15	Hechtgebonden	6.8	5.4	8.1
Totalen			Serpentijn			10	8.1	12
			Amfibool			0.9	0.5	1.3

De hechtgebondenheid is enkel bepaald voor het aangeleverde materiaal en kan afwijken van de bevindingen bij de bron.



Bijlage 4 Analysecertificaten menggranulaat



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.
Andrea Bosman
Postbus 64
7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 11

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13901256, versienummer: 1.

Rotterdam, 12-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Diversen (vast)	Dam05-su Dam05 (0-40)					
002	Diversen (vast)	Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)					
003	Diversen (vast)	Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)					
004	Diversen (vast)	Dam18-su Dam18 (0-40)					
005	Diversen (vast)	Dam49-su Dam49 (0-50)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
Malen van monstermateriaal	-		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%		90.5	87.3	88.6	84.4	92.4
UITLOGING							
datum start		10-07-2023	10-07-2023	10-07-2023	10-07-2023	10-07-2023	10-07-2023
CEN-test L/S=10		#	#	#	#	#	#
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds		1.7	<0.02	0.02	0.16	<0.02
fenantreen	mg/kgds		2.2	0.11	0.09	14	3.7
antraceen	mg/kgds		0.54	0.03	0.03	2.4	1.5
fluoranteen	mg/kgds		2.0	0.33	0.26	13	6.5
benzo(a)antraceen	mg/kgds		0.86	0.19	0.14	3.9	3.4
chryseen	mg/kgds		0.65	0.16	0.13	2.8	2.6
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds		0.30	0.09	0.08	1.5	1.1
benzo(a)pyreen	mg/kgds		0.69	0.20	0.16	3.5	2.4
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds		0.38	0.16	0.13	2.3	1.3
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds		0.41	0.14	0.12	2.3	1.4
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds		9.7	1.4	1.2	46	24
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds		<2	<2	<2	<2	<2
PCB 52	µg/kgds		<2	<2	<2	<2	<2
PCB 101	µg/kgds		2.1	2.1	2.1	<2	<2
PCB 118	µg/kgds		<2	<2	<2	<2	<2
PCB 138	µg/kgds		2.8	2.2	<2	<2	3.1
PCB 153	µg/kgds		3.2	2.2	2.8	<2	2.4
PCB 180	µg/kgds		4.2	2.3	2.7	<2	2.5
som (7) PCB	µg/kgds		<14	<14	<14	<14	<14
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		15 ¹⁾	<5	5	<5	20 ¹⁾
fractie C22-C30	mg/kgds		10	5	10	5	20 ¹⁾
fractie C30-C40	mg/kgds		10	5	5	<5	10
totaal olie C10 - C40	mg/kgds		35	<20	25	<20	50
UITLOGING							
L/S	ml/g		10.00	10.00	10.01	10.01	9.99
eind pH na uitloging	-	Q	10.1	9.5	9.8	8.3	8.9
temperatuur t.b.v. pH	°C		23.6	23.1	22.8	24.4	22.8

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
001	Diversen (vast)	Dam05-su Dam05 (0-40)						
002	Diversen (vast)	Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)						
003	Diversen (vast)	Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)						
004	Diversen (vast)	Dam18-su Dam18 (0-40)						
005	Diversen (vast)	Dam49-su Dam49 (0-50)						
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005	
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	Q	200	199	191	129.7	82	
ELUAAT METALEN								
antimoon	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
arseen	mg/kgds	Q	0.08	0.08	0.08	0.03	0.07	
barium	mg/kgds	Q	0.25	0.11	0.45	0.27	<0.05	
cadmium	mg/kgds	Q	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
chromium	mg/kgds	Q	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01	
kobalt	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
koper	mg/kgds	Q	0.48	0.05	0.27	0.05	0.05	
kwik	mg/kgds	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
lood	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
molybdeen	mg/kgds	Q	0.03	0.02	0.03	<0.02	<0.02	
nikkel	mg/kgds	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
seleen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
tin	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
vanadium	mg/kgds	Q	0.28	0.27	0.33	0.05	0.13	
zink	mg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
antimoon	µg/l	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
arseen	µg/l	Q	8.0	8.0	8.4	2.8	7.0	
barium	µg/l	Q	25	11	45	27	<5	
cadmium	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
chromium	µg/l	Q	2.4	1.3	1.5	<1	<1	
kobalt	µg/l	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
koper	µg/l	Q	48	5.5	27	4.6	5.4	
kwik	µg/l	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
lood	µg/l	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
molybdeen	µg/l	Q	2.8	2.4	2.6	<2	<2	
nikkel	µg/l	Q	<3	<3	<3	<3	<3	
seleen	µg/l	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
tin	µg/l	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
vanadium	µg/l	Q	28	27	33	5.5	13	
zink	µg/l	Q	<10	<10	<10	<10	<10	
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN								
Fluoride	mg/kgds	Q	4.5	5.0	6.1	4.5	4.6	
bromide	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
chloride	mg/kgds	Q	12	12	23	11	<10	
sulfaat	mg/kgds	Q	440	500	420	46	37	
Fluoride	mg/l	Q	0.45	0.50	0.61	0.45	0.46	
bromide	mg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
chloride	mg/l	Q	1.2	1.2	2.3	1.1	<1	
sulfaat	mg/l	Q	44	50	42	4.6	3.7	

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :





Analysrapport

Blad 4 van 11

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Voetnoten

- 1 Een gedeelte van het gehalte aan minerale olie wordt vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en/of humeuze verbindingen.

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Malen van monstermateriaal	Diversen (vast)	Eigen methode
droge stof	Diversen (vast)	NEN-EN 15934, CMA/2/II/A.1
CEN-test L/S=10	Diversen (vast)	Eigen methode
naftaleen	Diversen (vast)	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	Diversen (vast)	Idem
antraceen	Diversen (vast)	Idem
fluoranteen	Diversen (vast)	Idem
benzo(a)antraceen	Diversen (vast)	Idem
chryseen	Diversen (vast)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Diversen (vast)	Idem
benzo(a)pyreen	Diversen (vast)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Diversen (vast)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Diversen (vast)	Idem
pak-totaal (10 van VROM)	Diversen (vast)	Eigen methode (GCMS)
PCB 28	Diversen (vast)	Idem
PCB 52	Diversen (vast)	Idem
PCB 101	Diversen (vast)	Idem
PCB 118	Diversen (vast)	Idem
PCB 138	Diversen (vast)	Idem
PCB 153	Diversen (vast)	Idem
PCB 180	Diversen (vast)	Idem
som (7) PCB	Diversen (vast)	Idem
totaal olie C10 - C40	Diversen (vast)	Eigen methode
eind pH na uitloging	Diversen (vast) Eluaat	NEN-EN-ISO 10523
EC (25°C) na uitloging	Diversen (vast) Eluaat	NEN-ISO 7888 en EN 27888
antimoon	Diversen (vast) Eluaat	NEN-EN-ISO 17294-2
arseen	Diversen (vast) Eluaat	Idem
barium	Diversen (vast) Eluaat	Idem
cadmium	Diversen (vast) Eluaat	Idem
chromium	Diversen (vast) Eluaat	Idem
kobalt	Diversen (vast) Eluaat	Idem
koper	Diversen (vast) Eluaat	Idem
kwik	Diversen (vast) Eluaat	NEN-EN-ISO 17852
lood	Diversen (vast) Eluaat	NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Diversen (vast) Eluaat	Idem
nikkel	Diversen (vast) Eluaat	Idem
seleen	Diversen (vast) Eluaat	Idem
tin	Diversen (vast) Eluaat	Idem
vanadium	Diversen (vast) Eluaat	Idem
zink	Diversen (vast) Eluaat	Idem
Fluoride	Diversen (vast) Eluaat	NEN-EN-ISO 10304-1
bromide	Diversen (vast) Eluaat	Idem
chloride	Diversen (vast) Eluaat	Idem
sulfaat	Diversen (vast) Eluaat	Idem

Paraaf :





Analysrapport

Blad 6 van 11

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1977492	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
002	E1977491	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
003	E1977474	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
004	E1977488	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
005	E1977476	04-07-2023	04-07-2023	ALC291

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen Dam05-su Dam05 (0-40)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

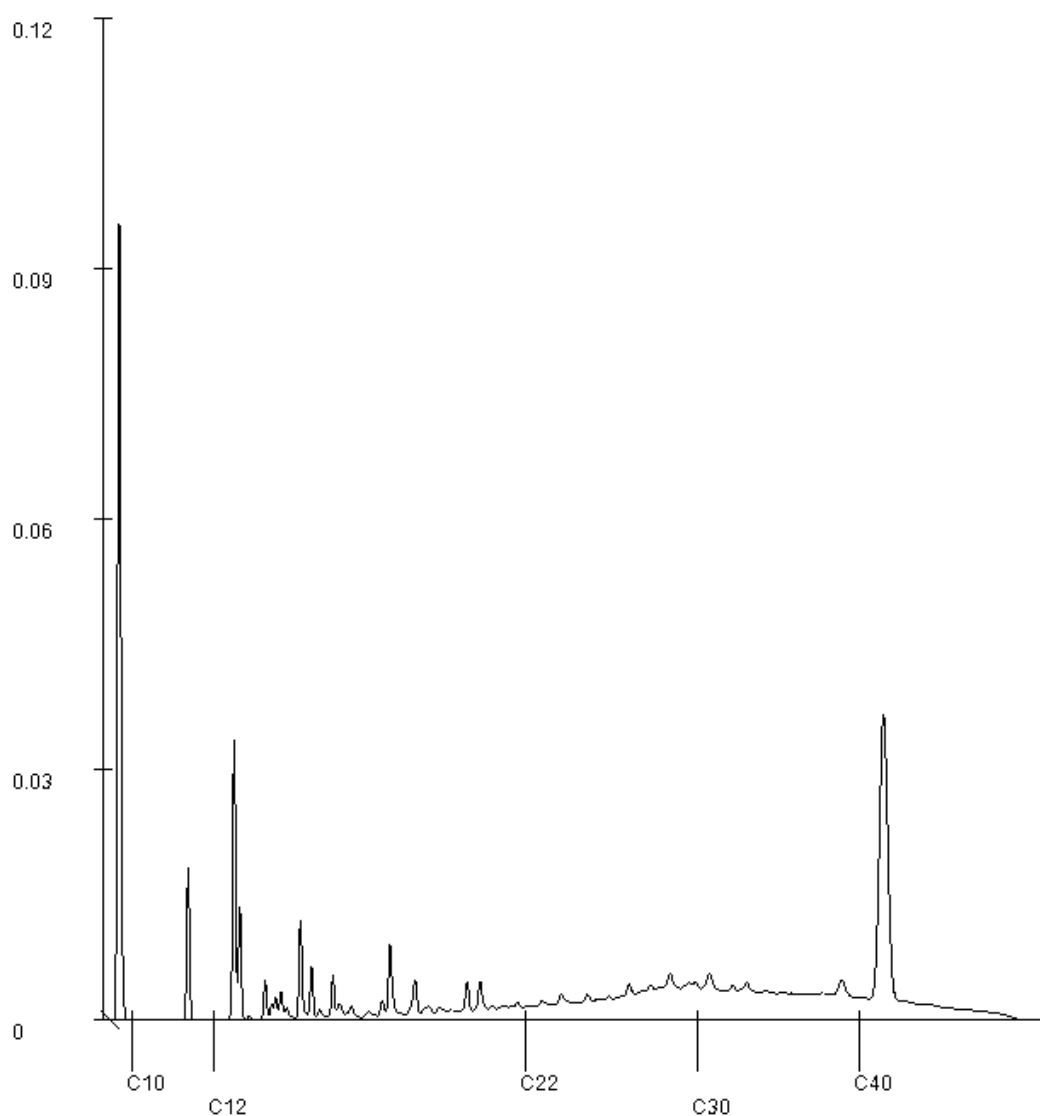
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monsternummer: 002

Monster beschrijvingen Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

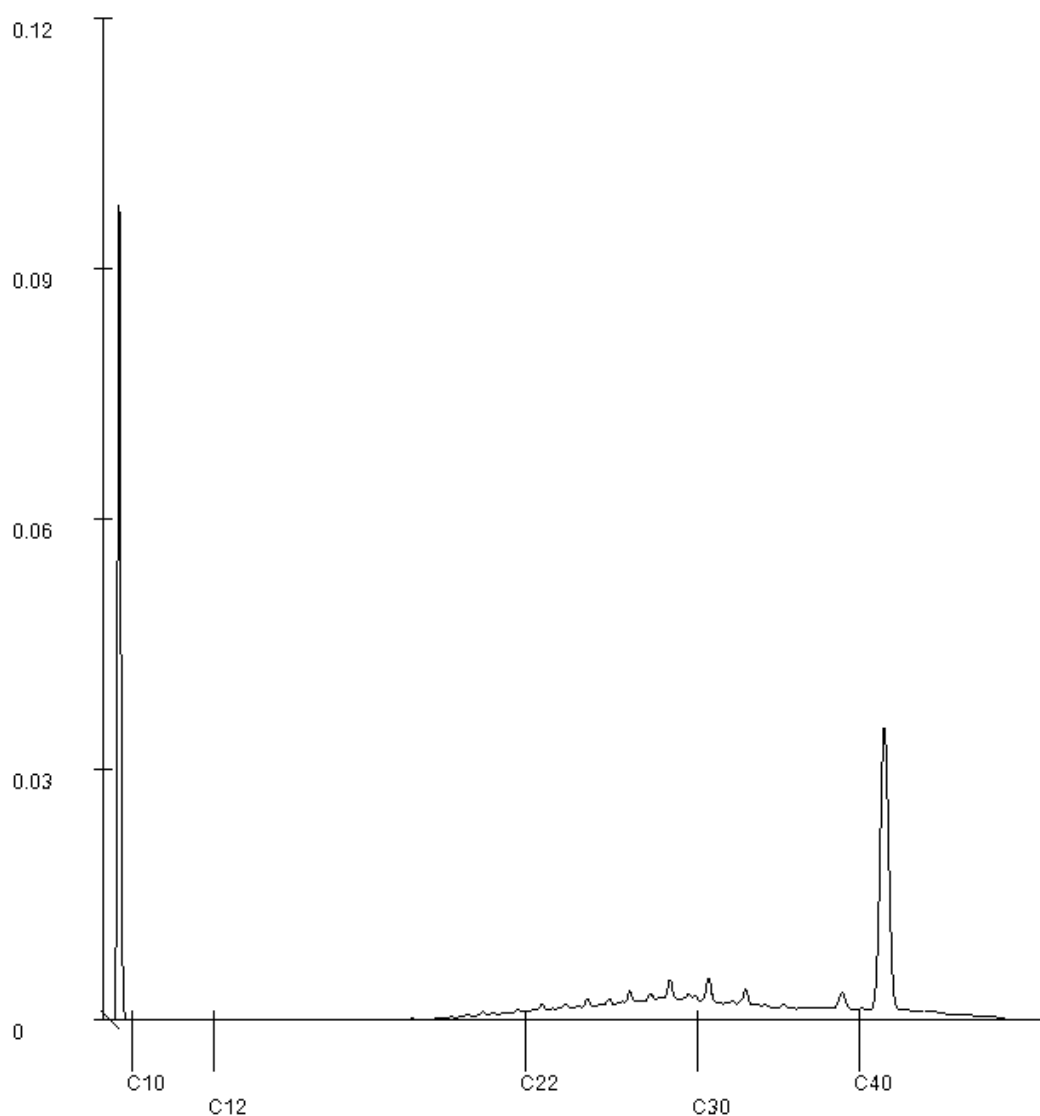
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : 

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monsternummer: 003

Monster beschrijvingen Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

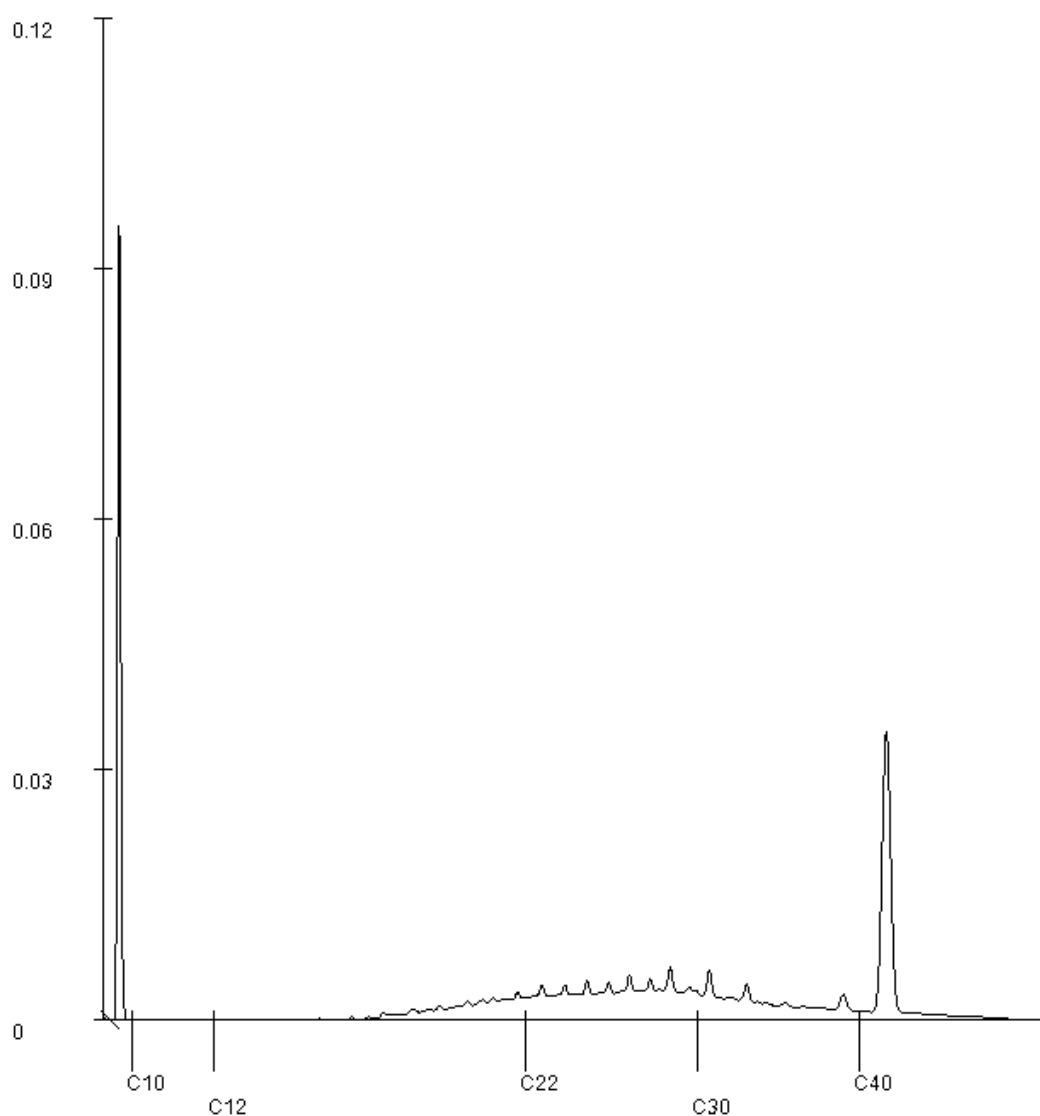
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : 

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monsternummer: 004

Monster beschrijvingen Dam18-su Dam18 (0-40)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

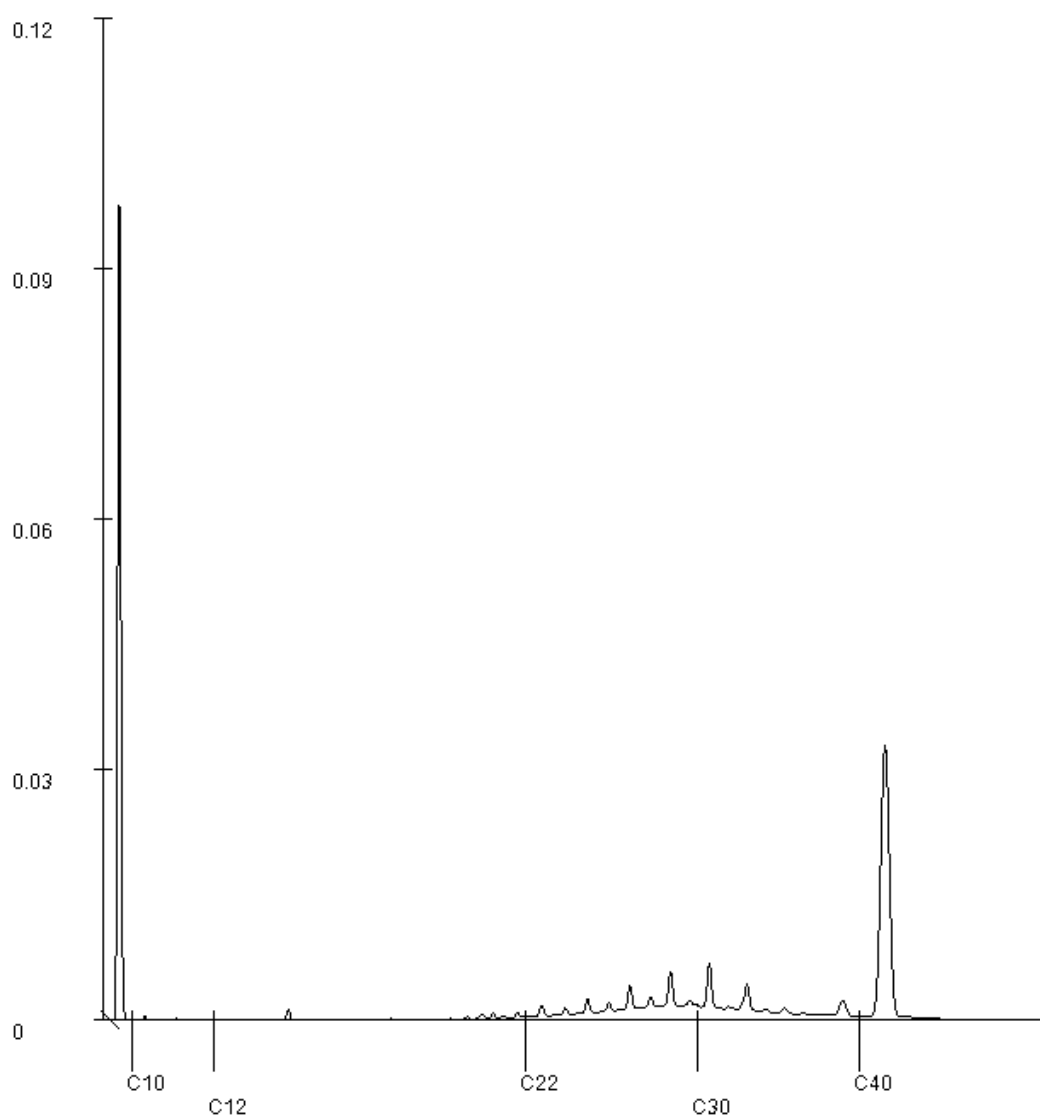
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901256 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 12-07-2023

Monsternummer: 005

Monster beschrijvingen Dam49-su Dam49 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

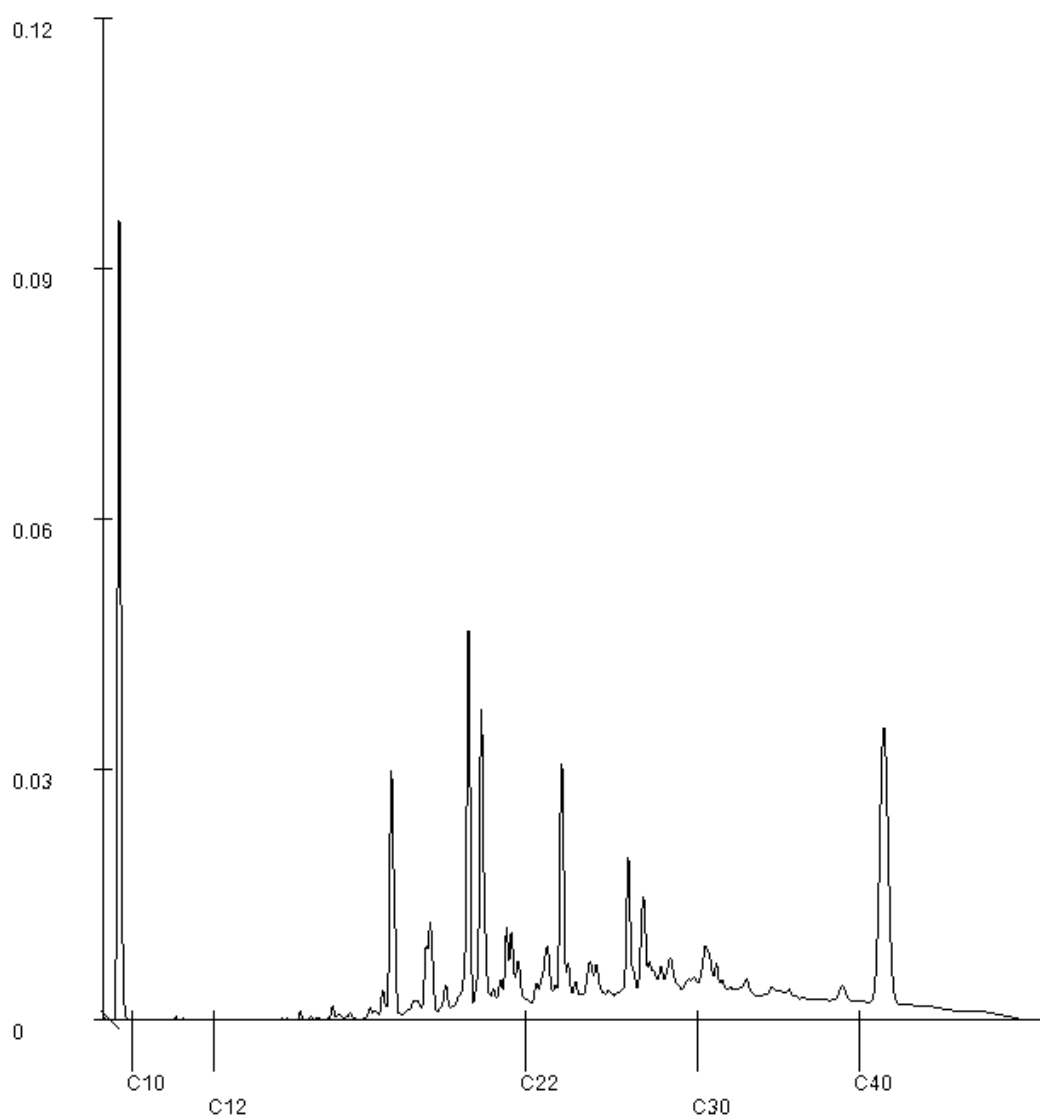
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.
Andrea Bosman
Postbus 64
7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 9

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13901238, versienummer: 1.

Rotterdam, 17-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 9 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901238 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie					
001	Asbestverdacht	Dam05-asb Dam05 (0-40)					
002	Asbestverdacht	Dam12+13-asb MM-Dam 12 en 13 (0-50)					
003	Asbestverdacht	Dam14+15-asb MM Dam 14 en 15 (0-50)					
004	Asbestverdacht	Dam18-asb Dam18 (0-40)					
005	Asbestverdacht	Dam49-asb1 Dam49 (0-50)					
Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
VOORBEREIDENDE RESULTATEN							
totaal aangeleverd monster	kg		13.73	13.92	13.70	15.48	15.66
in behandeling genomen	kg		13.73	13.92	13.70	15.48	15.66
gewicht							
Mengmonster samengesteld			nee	nee	nee	nee	nee
totaal gewicht <20 mm na drogen	g		12372 ¹⁾	12031 ¹⁾	11948 ¹⁾	12955 ¹⁾	14451 ¹⁾
droge stof	gew.-%		90.1	86.4	87.2	83.7	92.3
KWANTITATIEF ASBESTONDERZOEK							
gemeten totaal asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	28
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	28
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	<2
ondergrens (95% betrouw.interv.)	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	22
bovengrens (95% betrouw.interv.)	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	34
gemeten hechtgebonden Serpentiin-asbestgehalte	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	28
gemeten niet-hechtgebonden Serpentiin-asbestgehalte	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	<2
gemeten niet-hechtgebonden Amfibool-asbestgehalte	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	mg/kgds	Q	1.1	1.0	1.4	1.0	1.1
gewogen asbestconcentratie	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2	28

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :





Analysrapport

Blad 3 van 9

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901238 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Voetnoten

- 1 Na droging resteert minder dan de in NEN 5898 (hoofdstuk 5) aangegeven minimale monsterhoeveelheid. In het laboratorium is meer dan de in NEN 5898 voorgeschreven hoeveelheid van de zee fracties 0,5 1 mm en 1 2 mm onderzocht om te bewerkstellen dat de vereiste bepalingsgrens van 2 mg/kg ds wordt gehaald.

Paraaf :



SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Andrea Bosman

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13901238 - 1

Orderdatum 05-07-2023

Startdatum 05-07-2023

Rapportagedatum 17-07-2023

Analyse		Monstersoort	Relatie tot norm	
droge stof		Asbestverdacht	NEN 5898	
gemeten totaal asbestconcentratie		Asbestverdacht	Conform NEN 5898	

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	E1977493	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
002	E1977490	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
003	E1977487	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
004	E1973571	04-07-2023	04-07-2023	ALC291
005	E1977489	04-07-2023	04-07-2023	ALC291

Paraaf :

Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13901238-001 Datum analyse: 13-07-2023
 Projectnummer: 222108
 Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam05-asb Dam05 (0-40)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten totaal asbestconcentratie	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	1.1		
Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		
Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	12372	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	12372	g	
totaal gewicht voor drogen	13730	g	
droge stof	90.1	gew.-%	

Analyseresultaten

Fractie (mm)	massa zeeffractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	1703	100														
4-8	1300	100														
2-4	715	100														
1-2	638	21.2														0.7
0.5-1	1030	8.0														0.4
<0.5	6986															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

- * De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".
 De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.
- ** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.
- *** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.
- **** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeeffracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeeffracties bij elkaar op te tellen.

Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13901238-002 Datum analyse: 14-07-2023
 Projectnummer: 222108
 Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam12+13-asb MM-Dam 12 en 13 (0-50)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten totaal asbestconcentratie	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	1.0		
Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		
Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	12031	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	12031	g	
totaal gewicht voor drogen	13919	g	
droge stof	86.4	gew.-%	

Analyseresultaten

Fractie (mm)	massa zeeffractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	1690	100														
4-8	1059	100														
2-4	612	100														
1-2	522	24.5														0.6
0.5-1	738	7.5														0.5
<0.5	7409															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

- * De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".
 De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.
- ** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.
- *** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.
- **** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeeffracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeeffracties bij elkaar op te tellen.

Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13901238-003

Datum analyse: 17-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam14+15-asb MM Dam 14 en 15 (0-50)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten totaal asbestconcentratie	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	1.4		
Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		
Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	11948	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	11948	g	
totaal gewicht voor drogen	13695	g	
droge stof	87.2	gew.-%	

Analyseresultaten

Fractie (mm)	massa zee fractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	2327	100														
4-8	1259	100														
2-4	732	100														
1-2	527	21.6														0.7
0.5-1	669	5.2														0.7
<0.5	6433															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

* De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".

De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.

** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.

*** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.

**** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zee fracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zee fracties bij elkaar op te tellen.

Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13901238-004

Datum analyse: 14-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam18-asb Dam18 (0-40)

Labomonster			
Gemeten concentraties	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten totaal asbestconcentratie	<2	<2	<2
berekende bepalingsgrens	1.0		
Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	<2	<2	<2
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		
Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	12955	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	12955	g	
totaal gewicht voor drogen	15477	g	
droge stof	83.7	gew.-%	

Analyseresultaten

Fractie (mm)	massa zeeffractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	2409	100														
4-8	1600	100														
2-4	923	100														
1-2	721	23.2														0.6
0.5-1	1098	7.4														0.4
<0.5	6204															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

- * De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".
- De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.
- ** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.
- *** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.
- **** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeeffracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeeffracties bij elkaar op te tellen.

Analyserapport bepaling van asbest conform NEN 5898

SGSnummer: 13901238-005

Datum analyse: 13-07-2023

Projectnummer: 222108

Projectnaam: 222108

Monsteromschrijving: Dam49-asb1 Dam49 (0-50)

Labomonster	Concentratie (mg/kgds) **	Ondergrens (mg/kgds) **	Bovengrens (mg/kgds) **
Gemeten concentraties			
gemeten serpentijn-asbestconcentratie	28	22	34
gemeten amfibool-asbestconcentratie	<2	<2	<2
gemeten hechtgebonden-asbestconcentratie	28		
gemeten niet-hechtgebonden-asbestconcentratie	<2		
gemeten totaal asbestconcentratie	28	22	34
berekende bepalingsgrens	1.1		

Gewogen concentraties*			
gewogen asbestconcentratie	28	22.4	33.6
gewogen niet-hechtgebonden asbestconcentratie	<2		

Vorbereidende resultaten			
totaal gewicht na drogen	14451	g	
totaal gewicht <20 mm na drogen	14451	g	
totaal gewicht voor drogen	15663	g	
droge stof	92.3	gew.-%	

Analyseresultaten

Soort materiaal	Hechtgebondenheid ***	Chrysotiel % (m/m)	Amosiet % (m/m)	Crocidoliet % (m/m)	Anthophylliet %(m/m)	Tremoliet % (m/m)	Actinoliet % (m/m)
Plaat	hechtgebonden	10-15	-	-	-	-	-

Fractie (mm)	massa zeef fractie (g)	percentage onderzocht (m/m)	Chrysotiel	Amosiet	Crocidoliet	Anthophylliet	Tremoliet	Actinoliet	Soort materiaal	Aantal deeltjes	Massa deeltjes in onderzochte fractie (g)	Concentratie hechtgebonden (mg/kgds)	Concentratie niet hechtgebonden (mg/kgds)	Ondergrens (mg/kgds)	Bovengrens (mg/kgds)	Bepalingsgrens (mg/kgds)****
>31.5	0	100														
20-31.5	0	100														
8-20	1709	100	X						Plaat	1	3.2432	28.053		22.443	33.664	
4-8	1098	100														
2-4	656	100														
1-2	550	20.6														0.6
0.5-1	1024	5.5														0.5
<0.5	9413															

Gevonden vezels in de fractie <0.5mm d.m.v. kwalitatief onderzoek m.b.v. stereo microscopie

bundels Chrysotiel	0
bundels Amosiet	0
bundels Crocidoliet	0
bundels Anthophylliet	0
bundels Tremoliet	0
bundels Actinoliet	0

- * De gewogen concentratie is de concentratie serpentijn + 10 maal de concentratie amfibool. "Circulaire Bodemsanering, Staatscourant nr. 16675, 1 juli 2013".
- ** De gewogen concentratie wordt niet afgerond, maar afgebroken gerapporteerd.
- *** Alle afrondingen gebeuren vanaf het ruwe resultaat volgens tabel 5 uit NEN5898:2015.
- **** De mate van hechtgebondenheid betreft een indicatieve weergave, welke is afgeleid van tabel 1 uit NEN5898:2015.
- ***** De bepalingsgrens wordt alleen bepaald voor de zeeffracties < 4 mm, indien hierin geen asbest is aangetroffen. De totale bepalingsgrens is verkregen door de bepalingsgrenzen van de afzonderlijke zeeffracties bij elkaar op te tellen .



Bijlage 5 Analysecertificaten waterbodem



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Postbus 64

7450 AB HOLTEN

Blad 1 van 11

Uw projectnaam : Lampenbroek te Klarenbeek
Uw projectnummer : 222108
SGS rapportnummer : 13902479, versienummer: 1.

Rotterdam, 14-07-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 222108. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Waterbodem (AS3000)	MM5.31-5.40 Mm 5.31-5.40 (0-50)		
002	Waterbodem (AS3000)	MM5.41-5.50 Mm5.41-5.50 (0-50)		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	63.6	73.4
gewicht artefacten	g	S	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.2	2.6
gloeirest	% vd DS		96.6	97.2
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	S	3.4	<2
METALEN				
arseen	mg/kgds	S	<4	<4
barium	mg/kgds	S	39	34
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2
chromium	mg/kgds	S	<10	<10
kobalt	mg/kgds	S	1.6	<1.5
koper	mg/kgds	S	10	6.1
kwik	mg/kgds	S	0.07	<0.05
lood	mg/kgds	S	13	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	4.1	3.3
zink	mg/kgds	S	46	31
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	0.05	0.05
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	0.15	0.14
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.06	0.06
chryseen	mg/kgds	S	0.07	0.06
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.04	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.07	0.06
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.05	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.05	0.04
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.582 ¹⁾	0.513 ¹⁾
CHLOORBENZENEN				
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1
CHLOORFENOLEN				

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Waterbodem (AS3000)	MM5.31-5.40 Mm 5.31-5.40 (0-50)		
002	Waterbodem (AS3000)	MM5.41-5.50 Mm5.41-5.50 (0-50)		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003
<i>POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)</i>				
PCB 28	µg/kgds	S	4.5 ^{2) 3)}	<1
PCB 52	µg/kgds	S	1.9	<1
PCB 101	µg/kgds	S	1.2	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	1.2	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	10.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾
<i>CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN</i>				
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	1.4 ¹⁾
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	1.4 ¹⁾
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	1.4 ¹⁾
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 ¹⁾	4.2 ¹⁾
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 ¹⁾	2.1 ¹⁾
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 ¹⁾	2.8 ¹⁾
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	1.4 ¹⁾
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1
hexachloorbutadien	µg/kgds	S	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Waterbodem (AS3000)	MM5.31-5.40 Mm 5.31-5.40 (0-50)		
002	Waterbodem (AS3000)	MM5.41-5.50 Mm5.41-5.50 (0-50)		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 ¹⁾	1.4 ¹⁾
Som	µg/kgds		16.1 ¹⁾	16.1 ¹⁾
organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem				
som	µg/kgds		14.7 ¹⁾	14.7 ¹⁾
organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem				
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		12	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		28	11
fractie C30-C40	mg/kgds		14	7
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	54	<35
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN				
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.1	0.1
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	MM5.31-5.40 Mm 5.31-5.40 (0-50)
002	Waterbodem (AS3000)	MM5.41-5.50 Mm5.41-5.50 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	0.2
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.1	0.3
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	0.3	<0.1
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
- 2 Het resultaat voor PCB 28 is mogelijk valspositief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31.
- 3 Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot.

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Waterbodem (AS3000)	waterbodem: NEN 5719. Waterbodem (AS3000): AS3000 en NEN 5719
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: NEN-EN 15934. AS3000-waterbodem: AS3210-1 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	AS3210-2 en NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	AS3210-3
arsen	Waterbodem (AS3000)	AS3250-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
barium	Waterbodem (AS3000)	AS3210-4 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
chrom	Waterbodem (AS3000)	AS3250-1 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
kobalt	Waterbodem (AS3000)	AS3210-4 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Idem
lood	Waterbodem (AS3000)	Idem
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
hexachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorfenol	Waterbodem (AS3000)	AS3260-1
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
p,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
p,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
aldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
dieldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
endrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
isodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
telodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
beta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
delta-HCH	Waterbodem (AS3000)	AS3220-2
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
heptachloor	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
cis-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Waterbodem (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Waterbodem (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Waterbodem (AS3000)	AS3220-2
trans-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	AS3220-1
cis-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3020
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	AS3210-6 en NEN-EN-ISO 16703
PFBA (perfluorbutaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	AS3280-1 (2020), niet erkend en NTA 8065
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PFOA (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDA (perfluordecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :



Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PFOS (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Waterbodem (AS3000)	Idem
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Waterbodem (AS3000)	Idem
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Waterbodem (AS3000)	Idem
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	Waterbodem (AS3000)	Idem
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Waterbodem (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Waterbodem (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	J1146933	06-07-2023	05-07-2023	ALC264
002	J1146590	06-07-2023	05-07-2023	ALC264

Paraaf :



Analysrapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Monsternummer: 001

Monster beschrijvingen MM5.31-5.40 Mm 5.31-5.40 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

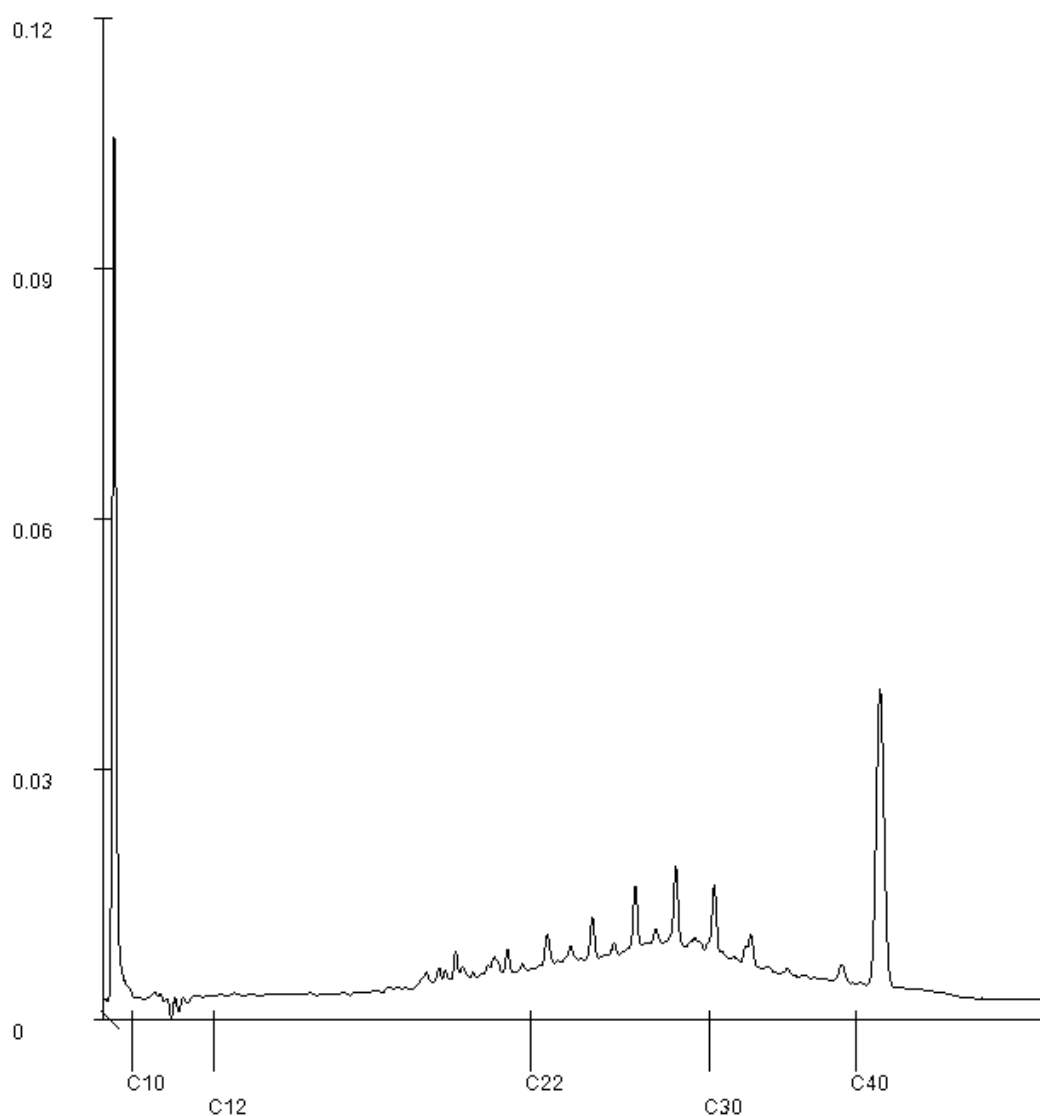
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]

Analyserapport

Aveco de Bondt b.v.

Gert Jager

Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek

Projectnummer 222108

Rapportnummer 13902479 - 1

Orderdatum 06-07-2023

Startdatum 06-07-2023

Rapportagedatum 14-07-2023

Monsternummer: 002

Monster beschrijvingen MM5.41-5.50 Mm5.41-5.50 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine C9-C14

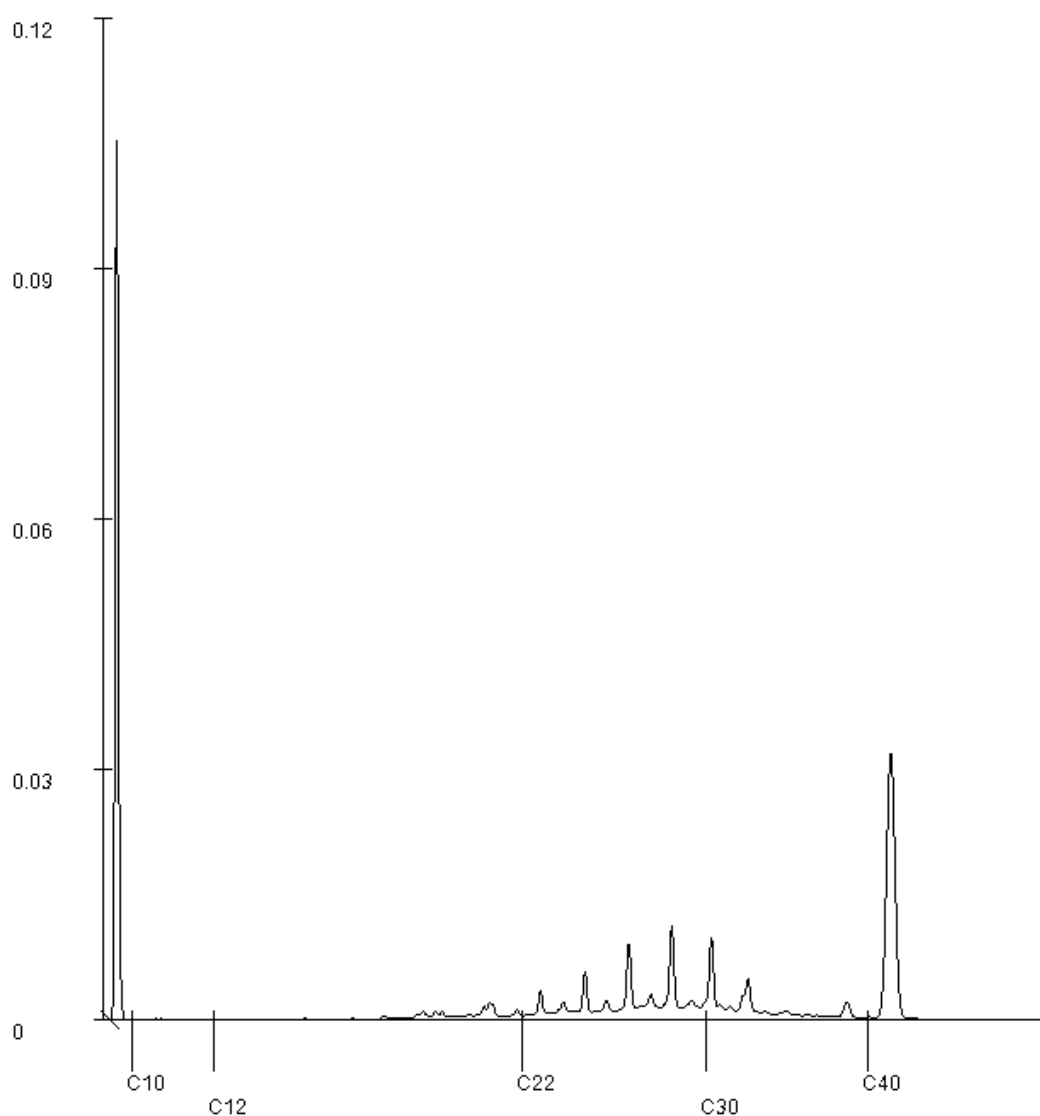
kerosine en petroleum C10-C16

diesel en gasolie C10-C28

motorolie C20-C36

stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

[Handwritten signature]



Bijlage 6 Toelichting toetsingskader(s)



Toetsingskader

De analyseresultaten in dit rapport zijn getoetst aan de normen in de Wet bodembescherming en het Besluit bodemkwaliteit. In aanvulling hierop zijn de resultaten van dit bodemonderzoek getoetst aan het Handelingskader PFAS.

Normen Wet bodembescherming

De aan- of afwezigheid van bodemverontreiniging wordt bepaald door de overschrijding van de normwaarden van de onderzochte stoffen. Voor bodemonderzoek worden de analyseresultaten getoetst aan de "Streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater" uit de circulaire bodemsanering (Nederlandse Staatscourant, nr. 16675, 27 juni 2013) en de achtergrondwaarden in de Regeling Bodemkwaliteit (Nederlandse Staatscourant, nr. 247, 20 december 2007 en daaropvolgende aanpassingen). De toetsing wordt uitgevoerd en gevalideerd door de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa).

Met deze toetsingswaarden worden richtwaarden gegeven ter beoordeling van de milieuhygiënische toestand van de bodem. De interventiewaarde is de waarde, waarboven risico's voor het milieu en de volksgezondheid aanwezig kunnen zijn.

In de toetsingstabellen in bijlage 7 is een kleurmarkering en een index weergegeven. De index geeft de mate van verontreiniging aan ten opzichte van de achtergrondwaarde en interventiewaarde voor grond of de streefwaarde en interventiewaarde voor grondwater. Dit is in het rapport benoemd zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel: Aanduiding mate van verontreiniging in deze rapportage

Index	Kleur-markering	Toetsingsresultaat	Gehalte (in grond) Concentratie (in grondwater)	Mate van verontreiniging
≤ 0		$\leq$ Achtergrond- of streefwaarde	Niet verhoogd	Niet verontreinigd
$> 0 - \leq 0,5$		$>$ Achtergrond- of streefwaarde en $\leq$ interventiewaarde	Licht verhoogd	Licht verontreinigd
$> 0,5 - \leq 1,0$		$>$ Achtergrond- of streefwaarde en $\leq$ interventiewaarde	Matig verhoogd	Matig verontreinigd
$> 1,0$		$>$ Interventiewaarde	Sterk verhoogd	Sterk verontreinigd

In voorliggende rapportage wordt als criterium voor het uitvoeren van nader bodemonderzoek in beginsel de bodemindex van 0,5 gehanteerd.

Hergebruiksnormen Besluit bodemkwaliteit

Ter indicatie van de hergebruiksmogelijkheden van de grond voor een toepassing als landbodem, zijn de analyseresultaten van de grondmonsters aanvullend getoetst aan tabellen 1 en 2 in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit (Nederlandse Staatscourant, nr. 247, 20 december 2007 en de daaropvolgende wijzigingen). De aanduiding van de milieuhygiënische classificering is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel: Aanduiding bodemkwaliteitsklasse.

Aanduiding in rapportage	Betekenis
Achtergrondwaarde (AW)	Grond kan vrij worden toegepast bij elke bodemfunctie en elke bodemkwaliteit.
Wonen (Wo)	Grond kan binnen het algemene generieke toetsingskader worden toegepast bij de bodemfuncties en bodemkwaliteiten "wonen" of "industrie".
Industrie (Ind)	Grond kan binnen het algemene generieke toetsingskader enkel worden toegepast bij de bodemfunctie en bodemkwaliteit "industrie".
Niet-toepasbaar (NT)	Grond kan elders niet worden toegepast. Indien deze grond vrijkomt moet deze worden afgevoerd naar een erkende verwerker.



Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie

De hergebruiksmogelijkheden van de bodem zijn getoetst aan het handelingskader PFAS (d.d. 13 december 2021, kenmerk IENW/BSK-2021/335279). Het handelingskader PFAS is gericht op 31 PFAS parameters, waaronder de stoffen perfluorooctaanzuur (PFOA), perfluorooctaansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX). De hergebruiksmogelijkheden en toepassingsnormen voor de meeste gebruikte toepassingen zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel: Toepassingsnormen op basis van het handelingskader PFAS.

Categorie	Toepassingssituatie	Bodemkwaliteitsklasse	Toepassingsnorm (µg/kg d.s.)
4.1	Grond en baggerspecie toepassen op landbodem m.u.v. grondwaterbeschermingsgebieden	Landbouw/natuur	PFOA = 1,9 Overige PFAS = 1,4
		Wonen of industrie	PFOA = 7 Overige PFAS = 3
4.2	Baggerspecie verspreiden als bedoeld in art. 35, onder f (verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot).		PFOA = 7 Overige PFAS = 3
4.8.2	Baggerspecie verspreiden of baggerspecie en grond toepassen in een ander oppervlaktewater uitgezonderd een diepe plas.		Rijkswater: PFOS = 3,7 Overige PFAS = 0,8
			Andere wateren: PFOS = 1,1 Overige PFAS = 0,8
4.9.1	Baggerspecie en grond toepassen in niet-vrijliggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater		PFOS = 3,7 Overige PFAS = 0,8



Bijlage 7 Toetsingsresultaten grond Wet bodembescherming

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		Dam49-5			Dam49-6		
Certificaatcode		13901264			13901264		
Boring(en)		Dam49			Dam49		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,00			1,00 - 1,40		
Humus	% ds	1,60			2,10		
Lutum	% ds	2,50			2,00		
Datum van toetsing		17-7-2023			17-7-2023		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	89,2	89,2 ^(b)		85,5	85,5 ^(b)	
Lutum	%	2,5			<2		
Organische stof (humus)	% ds	1,6			2,1		
METALEN							
Barium	mg/kg ds	26	95 ^(b)		32	124 ^(b)	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	4,3	14,3	-0	2,3	8,1	-0,04
Koper	mg/kg ds	11	22	-0,12	10	21	-0,13
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	0,08	0,11	-0
Lood	mg/kg ds	20	31	-0,04	22	35	-0,03
Molybdeen	mg/kg ds	0,76	0,76	-0	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	12	34	-0,02	7,1	20,7	-0,22
Zink	mg/kg ds	59	137	-0,01	53	125	-0,03
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,39	0,39		0,07	0,07	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	1,5	1,5		0,33	0,33	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	1,3	1,3		0,45	0,45	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,68	0,68		0,40	0,40	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,55	0,55		0,23	0,23	
Chryseen	mg/kg ds	1,3	1,3		0,35	0,35	
Fenanthreen	mg/kg ds	1,7	1,7		0,19	0,19	
Fluorantheen	mg/kg ds	3,3	3,3		0,68	0,68	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,73	0,73		0,40	0,40	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	11,457	11,457	0,26	3,107	3,107	0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<24,5	0	4,9	<23,3	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	5	25 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<67	-0,03

< : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 >AW : > Achtergrondwaarde en <= Interventiewaarde (Index <= 0,5)
 <=I : <= Interventiewaarde
 >T <=I : > Achtergrondwaarde en <= Interventiewaarde (Index > 0,5)
 8,88 : > Interventiewaarde
 41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		Dam49-5			Dam49-6		
Certificaatcode		13901264			13901264		
Boring(en)		Dam49			Dam49		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,00			1,00 - 1,40		
Humus	% ds	1,60			2,10		
Lutum	% ds	2,50			2,00		
Datum van toetsing		17-7-2023			17-7-2023		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Monstermelding 1							
Monstermelding 2							
Monstermelding 3							
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof	% ds	89,2	89,2 ^(b)		85,5	85,5 ^(b)	
Lutum	%	2,5			<2		
Organische stof (humus)	% ds	1,6			2,1		
METALEN							
Barium	mg/kg ds	26	95 ^(b)		32	124 ^(b)	
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	4,3	14,3	-0	2,3	8,1	-0,04
Koper	mg/kg ds	11	22	-0,12	10	21	-0,13
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	0,08	0,11	-0
Lood	mg/kg ds	20	31	-0,04	22	35	-0,03
Molybdeen	mg/kg ds	0,76	0,76	-0	<0,5	<0,4	-0,01
Nikkel	mg/kg ds	12	34	-0,02	7,1	20,7	-0,22
Zink	mg/kg ds	59	137	-0,01	53	125	-0,03
PAK							
Anthraceen	mg/kg ds	0,39	0,39		0,07	0,07	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	1,5	1,5		0,33	0,33	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	1,3	1,3		0,45	0,45	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,68	0,68		0,40	0,40	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,55	0,55		0,23	0,23	
Chryseen	mg/kg ds	1,3	1,3		0,35	0,35	
Fenanthreen	mg/kg ds	1,7	1,7		0,19	0,19	
Fluorantheen	mg/kg ds	3,3	3,3		0,68	0,68	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,73	0,73		0,40	0,40	
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Som-PAK	mg/kg ds	11,457	11,457	0,26	3,107	3,107	0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4		<1	<3	
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<24,5	0	4,9	<23,3	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	5	25 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	17 ^(b)	
Minerale olie	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<67	-0,03

< : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 >AW : > Achtergrondwaarde en <= Interventiewaarde (Index <= 0,5)
 <=I : <= Interventiewaarde
 >T <=I : > Achtergrondwaarde en <= Interventiewaarde (Index > 0,5)
 8,88 : > Interventiewaarde
 41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000



Bijlage 8 Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit menggranulaat

Toetsing volgens BoToVa, module T.16-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, toetskeuze niet-vormgegeven - algemeen, toetsingsdatum: 17-07-2023 - 10:34)
 LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Samenstellingswaarde) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T17.

Projectcode	222108	222108
Projectnaam	Lampenbroek te Klarenbeek	Lampenbroek te Klarenbeek
Monsteromschrijving	Dam05-su Dam05 (0-40)	Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)
Monstersoort en bodemtype	Diversen (vast)-1	Diversen (vast)-1
Monster conclusie	Toepasbaar (<= EW)	Toepasbaar (<= EW)

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
Malen van monstermateriaal	-	Ja		-	Ja		-
droge stof	gew.-%	90.5			87.3		

UITLOGING

datum start	10-07-2023	10-07-2023
	00:00:00	00:00:00
CEN-test L/S=10	#	#

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	1.7	--	<0.02	--
pak-totaal (10 van VROM)	9.7	-	1.4	-

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

som (7) PCB	µg/kgds	<14	-	<14	-
-------------	---------	-----	---	-----	---

MINERALE OLIE

totaal olie C10 - C40	35	-	<20	-
-----------------------	----	---	-----	---

UITLOGING

L/S	ml/g	10.00	-	10.00	-
eind pH na uitloging	-	10.1	-	9.5	-
temperatuur t.b.v. pH	°C	23.6	-	23.1	-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	200	-	199	-

ELUAAT METALEN

antimoon	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
arseen	mg/kg	0.08	0.08	T<EW	0.08	0.08	T<EW
barium	mg/kg	0.25	0.25	T<EW	0.11	0.11	T<EW
cadmium	mg/kg	<0.002	0.0014	T<EW	<0.002	0.0014	T<EW
chromium	mg/kg	0.02	0.02	T<EW	0.01	0.01	T<EW
kobalt	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
koper	mg/kg	0.48	0.48	T<EW	0.05	0.05	T<EW
kwik	mg/kg	<0.0005	0.00035	T<EW	<0.0005	0.00035	T<EW
lood	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
molybdeen	mg/kg	0.03	0.03	T<EW	0.02	0.02	T<EW
nikkel	mg/kg	<0.03	0.021	T<EW	<0.03	0.021	T<EW
seleen	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
tin	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
vanadium	mg/kg	0.28	0.28	T<EW	0.27	0.27	T<EW
zink	mg/kg	<0.1	0.07	T<EW	<0.1	0.07	T<EW
antimoon	µg/l	<2			<2		
arseen	µg/l	8.0			8.0		
barium	µg/l	25			11		
cadmium	µg/l	<0.2			<0.2		
chromium	µg/l	2.4			1.3		
kobalt	µg/l	<2			<2		
koper	µg/l	48			5.5		
kwik	µg/l	<0.05			<0.05		
lood	µg/l	<2			<2		
molybdeen	µg/l	2.8			2.4		
nikkel	µg/l	<3			<3		
seleen	µg/l	<2			<2		
tin	µg/l	<2			<2		
vanadium	µg/l	28			27		
zink	µg/l	<10			<10		

ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN

Fluoride	mg/kg	4.5	4.5	T<EW	5.0	5	T<EW
bromide	mg/kg	<2	1.4	T<EW	<2	1.4	T<EW
chloride	mg/kg	12	12	T<EW	12	12	T<EW
sulfaat	mg/kg	440	440	T<EW	500	500	T<EW
Fluoride	mg/l	0.45			0.50		
chloride	mg/l	1.2			1.2		
bromide	mg/l	<0.2			<0.2		
sulfaat	mg/l	44			50		

Monstercode	Monsteromschrijving
13901256-001	<i>Dam05-su Dam05 (0-40)</i>
13901256-002	<i>Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)</i>

Toetsing volgens BoToVa, module T.16-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze niet-vormgegeven - algemeen, toetsingsdatum: 17-07-2023 - 10:34)

LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Samenstellingswaarde) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T17.

Projectcode	222108	222108
Projectnaam	Lampenbroek te Klarenbeek	Lampenbroek te Klarenbeek
Monsteromschrijving	Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)	Dam18-su Dam18 (0-40)
Monstersoort en bodemtype	Diversen (vast)-1	Diversen (vast)-1
Monster conclusie	Toepasbaar (<= EW)	Toepasbaar (<= EW)

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
Malen van monstermateriaal	-	Ja		-	Ja		-
droge stof	gew.-%	88.6			84.4		

UITLOGING

datum start					10-07-		
		10-07-2023			2023		
		00:00:00		-	00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-	#		-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen		0.02		--	0.16		--
pak-totaal (10 van VROM)		1.2		-	46		-

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

som (7) PCB	µg/kgds	<14		-	<14		-
-------------	---------	-----	--	---	-----	--	---

MINERALE OLIE

totaal olie C10 - C40		25		-	<20		-
-----------------------	--	----	--	---	-----	--	---

UITLOGING

L/S	ml/g	10.01		-	10.01		-
eind pH na uitloging	-	9.8		-	8.3		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	22.8		-	24.4		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	191		-	129.7		-

ELUAAT METALEN

antimoon	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
arseen	mg/kg	0.08	0.08	T<EW	0.03	0.03	T<EW
barium	mg/kg	0.45	0.45	T<EW	0.27	0.27	T<EW
cadmium	mg/kg	<0.002	0.0014	T<EW	<0.002	0.0014	T<EW
chromium	mg/kg	0.01	0.01	T<EW	<0.01	0.007	T<EW
kobalt	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
koper	mg/kg	0.27	0.27	T<EW	0.05	0.05	T<EW
kwik	mg/kg	<0.0005	0.00035	T<EW	<0.0005	0.00035	T<EW
lood	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
molybdeen	mg/kg	0.03	0.03	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
nikkel	mg/kg	<0.03	0.021	T<EW	<0.03	0.021	T<EW
seleen	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
tin	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW	<0.02	0.014	T<EW
vanadium	mg/kg	0.33	0.33	T<EW	0.05	0.05	T<EW
zink	mg/kg	<0.1	0.07	T<EW	<0.1	0.07	T<EW
antimoon	µg/l	<2			<2		
arseen	µg/l	8.4			2.8		
barium	µg/l	45			27		
cadmium	µg/l	<0.2			<0.2		
chromium	µg/l	1.5			<1		
kobalt	µg/l	<2			<2		
koper	µg/l	27			4.6		
kwik	µg/l	<0.05			<0.05		
lood	µg/l	<2			<2		
molybdeen	µg/l	2.6			<2		
nikkel	µg/l	<3			<3		
seleen	µg/l	<2			<2		
tin	µg/l	<2			<2		
vanadium	µg/l	33			5.5		
zink	µg/l	<10			<10		

ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN

Fluoride	mg/kg	6.1	6.1	T<EW	4.5	4.5	T<EW
bromide	mg/kg	<2	1.4	T<EW	<2	1.4	T<EW
chloride	mg/kg	23	23	T<EW	11	11	T<EW
sulfaat	mg/kg	420	420	T<EW	46	46	T<EW
Fluoride	mg/l	0.61			0.45		
chloride	mg/l	2.3			1.1		
bromide	mg/l	<0.2			<0.2		
sulfaat	mg/l	42			4.6		

Monstercode	Monsteromschrijving
13901256-003	<i>Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)</i>
13901256-004	<i>Dam18-su Dam18 (0-40)</i>

Toetsing volgens BoToVa, module T.16-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze niet-vormgegeven - algemeen, toetsingsdatum: 17-07-2023 - 10:34)
LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Samenstellingswaarde) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T17.

Projectcode 222108
Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek
Monsteromschrijving Dam49-su Dam49 (0-50)
Monstersoort en bodemtype Diversen (vast)-1
Monster conclusie **Toepasbaar (<= EW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC
Malen van monstermateriaal	-	Ja		-
droge stof	gew.-%	92.4		

UITLOGING

datum start		10-07-		
		2023		
		00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen		<0.02		--
pak-totaal (10 van VROM)		24		-

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

som (7) PCB	µg/kgds	<14		-
-------------	---------	-----	--	---

MINERALE OLIE

totaal olie C10 - C40		50		-
-----------------------	--	----	--	---

UITLOGING

L/S	ml/g	9.99		-
eind pH na uitloging	-	8.9		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	22.8		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	82		-

ELUAAT METALEN

antimoon	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW
arsen	mg/kg	0.07	0.07	T<EW
barium	mg/kg	<0.05	0.035	T<EW
cadmium	mg/kg	<0.002	0.0014	T<EW
chrom	mg/kg	<0.01	0.007	T<EW
kobalt	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW
koper	mg/kg	0.05	0.05	T<EW
kwik	mg/kg	<0.0005	0.00035	T<EW
lood	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW
molybdeen	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW
nikkel	mg/kg	<0.03	0.021	T<EW
seleen	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW
tin	mg/kg	<0.02	0.014	T<EW
vanadium	mg/kg	0.13	0.13	T<EW
zink	mg/kg	<0.1	0.07	T<EW
antimoon	µg/l	<2		
arsen	µg/l	7.0		
barium	µg/l	<5		
cadmium	µg/l	<0.2		
chrom	µg/l	<1		
kobalt	µg/l	<2		
koper	µg/l	5.4		
kwik	µg/l	<0.05		
lood	µg/l	<2		
molybdeen	µg/l	<2		
nikkel	µg/l	<3		
seleen	µg/l	<2		
tin	µg/l	<2		
vanadium	µg/l	13		
zink	µg/l	<10		

ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN

Fluoride	mg/kg	4.6	4.6	T<EW
bromide	mg/kg	<2	1.4	T<EW
chloride	mg/kg	<10	7	T<EW
sulfaat	mg/kg	37	37	T<EW
Fluoride	mg/l	0.46		
chloride	mg/l	<1		
bromide	mg/l	<0.2		
sulfaat	mg/l	3.7		

Monstercode
13901256-005

Monsteromschrijving
Dam49-su Dam49 (0-50)

Verklaring kolommen

SR *Resultaat op het analyserapport*
BT *Berekend toetsresultaat*
BC *Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

- *Geen toetsoordeel mogelijk*
-- *Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
T<EW *Toepasbaar ($\leq$ Emissewaarde)*
NT>EW *Niet toepasbaar ($>$ EW)*

Kleur informatie

Rood *Niet toepasbaar ($>$ EW)*

Normenblad**Toetskeuze: T.16: Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)****Analyse** **Eenheid EW****ELUAAT METALEN**

antimoon	mg/kg	0.32
arseen	mg/kg	0.9
barium	mg/kg	22
cadmium	mg/kg	0.04
chroom	mg/kg	0.63
kobalt	mg/kg	0.54
koper	mg/kg	0.9
kwik	mg/kg	0.02
lood	mg/kg	2.3
molybdeen	mg/kg	1
nikkel	mg/kg	0.44
seleen	mg/kg	0.15
tin	mg/kg	0.4
vanadium	mg/kg	1.8
zink	mg/kg	4.5

ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN

Fluoride	mg/kg	55
bromide	mg/kg	20
chloride	mg/kg	616
sulfaat	mg/kg	2430

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad

EW = Emissieswaarde

Toetsing volgens BoToVa, module T.17-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze standaard samenstellingswaarde, toetsingsdatum: 17-07-2023 - 10:35)

LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Emissiewaarden) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T16.

Projectcode	222108	222108
Projectnaam	Lampenbroek te Klarenbeek	Lampenbroek te Klarenbeek
Monsteromschrijving	Dam05-su Dam05 (0-40)	Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)
Monstersoort en bodemtype	Diversen (vast)-1	Diversen (vast)-1
Monster conclusie	Toepasbaar (<=SW)	Toepasbaar (<=SW)

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
Malen van monstermateriaal	-	Ja		-	Ja		-
droge stof	%	90.5	90.5		87.3	87.3	

UITLOGING

datum start	10-07-2023			10-07-2023			
	00:00:00		-	00:00:00		-	
CEN-test L/S=10	#		-	#		-	

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	mg/kg	1.7	1.7	T<=SW	<0.02	0.014	T<=SW
fenantreen	mg/kg	2.2	2.2	T<=SW	0.11	0.11	T<=SW
antraceen	mg/kg	0.54	0.54	T<=SW	0.03	0.03	T<=SW
fluoranteen	mg/kg	2.0	2	T<=SW	0.33	0.33	T<=SW
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.86	0.86	T<=SW	0.19	0.19	T<=SW
chryseen	mg/kg	0.65	0.65	T<=SW	0.16	0.16	T<=SW
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.30	0.3	T<=SW	0.09	0.09	T<=SW
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.69	0.69	T<=SW	0.20	0.2	T<=SW
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.38	0.38	T<=SW	0.16	0.16	T<=SW
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.41	0.41	T<=SW	0.14	0.14	T<=SW
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	9.7	9.73	T<=SW	1.4	1.42	T<=SW

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

PCB 28	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 52	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 101	ug/kg	2.1	2.1	-	2.1	2.1	-
PCB 118	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 138	ug/kg	2.8	2.8	-	2.2	2.2	-
PCB 153	ug/kg	3.2	3.2	-	2.2	2.2	-
PCB 180	ug/kg	4.2	4.2	-	2.3	2.3	-
som (7) PCB	ug/kg	<14	16.5	T<=SW	<14	13	T<=SW

MINERALE OLIE

fractie C10-C12	mg/kg	<5	3.5	--	<5	3.5	--
fractie C12-C22	mg/kg	15	15	--	<5	3.5	--
fractie C22-C30	mg/kg	10	10	--	5	5	--
fractie C30-C40	mg/kg	10	10	--	5	5	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	35	35	T<=SW	<20	14	T<=SW

Monstercode	Monsteromschrijving
13901256-001	Dam05-su Dam05 (0-40)
13901256-002	Dam12+13-su MM-Dam 12 en 13 (0-50)

Toetsing volgens BoToVa, module T.17-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze standaard samenstellingswaarde, toetsingsdatum: 17-07-2023 - 10:35)
 LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Emissiewaarden) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T16.

Projectcode	222108	222108
Projectnaam	Lampenbroek te Klarenbeek	Lampenbroek te Klarenbeek
Monsteromschrijving	Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)	Dam18-su Dam18 (0-40)
Monstersoort en bodemtype	Diversen (vast)-1	Diversen (vast)-1
Monster conclusie	Toepasbaar (<=SW)	Toepasbaar (<=SW)

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
Malen van monstermateriaal	-	Ja		-	Ja		-
droge stof	%	88.6	88.6		84.4	84.4	

UITLOGING

datum start		10-07-2023		10-07-2023			
		00:00:00		00:00:00			
CEN-test L/S=10		#		#			

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	mg/kg	0.02	0.02	T<=SW	0.16	0.16	T<=SW
fenantreen	mg/kg	0.09	0.09	T<=SW	14	14	T<=SW
antraceen	mg/kg	0.03	0.03	T<=SW	2.4	2.4	T<=SW
fluoranteen	mg/kg	0.26	0.26	T<=SW	13	13	T<=SW
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.14	0.14	T<=SW	3.9	3.9	T<=SW
chryseen	mg/kg	0.13	0.13	T<=SW	2.8	2.8	T<=SW
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.08	0.08	T<=SW	1.5	1.5	T<=SW
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.16	0.16	T<=SW	3.5	3.5	T<=SW
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.13	0.13	T<=SW	2.3	2.3	T<=SW
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.12	0.12	T<=SW	2.3	2.3	T<=SW
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	1.2	1.16	T<=SW	46	45.9	T<=SW

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

PCB 28	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 52	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 101	ug/kg	2.1	2.1	-	<2	1.4	-
PCB 118	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 138	ug/kg	<2	1.4	-	<2	1.4	-
PCB 153	ug/kg	2.8	2.8	-	<2	1.4	-
PCB 180	ug/kg	2.7	2.7	-	<2	1.4	-
som (7) PCB	ug/kg	<14	13.2	T<=SW	<14	9.8	T<=SW

MINERALE OLIE

fractie C10-C12	mg/kg	<5	3.5	--	<5	3.5	--
fractie C12-C22	mg/kg	5	5	--	<5	3.5	--
fractie C22-C30	mg/kg	10	10	--	5	5	--
fractie C30-C40	mg/kg	5	5	--	<5	3.5	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	25	25	T<=SW	<20	14	T<=SW

Monstercode	Monsteromschrijving
13901256-003	Dam14+15-su MM Dam 14 en 15 (0-50)
13901256-004	Dam18-su Dam18 (0-40)

Toetsing volgens BoToVa, module T.17-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze standaard samenstellingswaarde, toetsingsdatum: 17-07-2023 - 10:35)
LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Emissiewaarden) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T16.

Projectcode 222108
Projectnaam Lampenbroek te Klarenbeek
Monsteromschrijving Dam49-su Dam49 (0-50)
Monstersoort en bodemtype Diversen (vast)-1
Monster conclusie **Toepasbaar (<=SW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC
Malen van monstermateriaal	-	Ja		-
droge stof	%	92.4	92.4	

UITLOGING

datum start 10-07-2023 00:00:00
CEN-test L/S=10 #

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen	mg/kg	<0.02	0.014	T<=SW
fenantreen	mg/kg	3.7	3.7	T<=SW
antraceen	mg/kg	1.5	1.5	T<=SW
fluoranteen	mg/kg	6.5	6.5	T<=SW
benzo(a)antraceen	mg/kg	3.4	3.4	T<=SW
chryseen	mg/kg	2.6	2.6	T<=SW
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	1.1	1.1	T<=SW
benzo(a)pyreen	mg/kg	2.4	2.4	T<=SW
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	1.3	1.3	T<=SW
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	1.4	1.4	T<=SW
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	24	23.9	T<=SW

POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)

PCB 28	ug/kg	<2	1.4	-
PCB 52	ug/kg	<2	1.4	-
PCB 101	ug/kg	<2	1.4	-
PCB 118	ug/kg	<2	1.4	-
PCB 138	ug/kg	3.1	3.1	-
PCB 153	ug/kg	2.4	2.4	-
PCB 180	ug/kg	2.5	2.5	-
som (7) PCB	ug/kg	<14	13.6	T<=SW

MINERALE OLIE

fractie C10-C12	mg/kg	<5	3.5	--
fractie C12-C22	mg/kg	20	20	--
fractie C22-C30	mg/kg	20	20	--
fractie C30-C40	mg/kg	10	10	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	50	50	T<=SW

Monstercode 13901256-005
Monsteromschrijving Dam49-su Dam49 (0-50)

Verklaring kolommen

SR *Resultaat op het analyserapport*

BT *Toetsresultaat*

BC *Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

- *Geen toetsoordeel mogelijk*

-- *Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*

Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat

SW *Samenstellingswaarde*

T<=SW Toepasbaar (<=Samenstellingswaarde)

NT>SW Niet toepasbaar (> Samenstellingswaarde)

Normenblad

Toetskeuze: T.17: Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling) (toets keuze - standaard samenstellingswaarde)

Analyse	Eenheid	SW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
naftaleen	mg/kg	5
antraceen	mg/kg	10
fenantreen	mg/kg	20
fluoranteen	mg/kg	35
benzo(a)antraceen	mg/kg	40
chryseen	mg/kg	10
benzo(a)pyreen	mg/kg	10
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	40
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	40
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	40
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	50
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)		
som (7) PCB	ug/kg	500
MINERALE OLIE		
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500

Legenda normenblad

SW = Samenstellingswaarde



Bijlage 9 Toetsingsresultaten Besluit bodemkwaliteit waterbodemonderzoek

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM5.41-5.50		MM5.31-5.40	
Grondsoort					
Zintuiglijke bijmengingen					
Humus (% ds)		2,60		3,20	
Lutum (% ds)		2,00		3,40	
Datum van toetsing		17-7-2023		17-7-2023	
Monster getoetst als		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
Samenstelling monster					
Monstermelding 1					
Monstermelding 2					
Monstermelding 3					
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES					
Droge stof	% ds	73,4	73,4 ⁽⁶⁾	63,6	63,6 ⁽⁶⁾
Lutum	%	<2		3,4	
Gloeirest	% ds	97,2		96,6	
Organische stof (humus)	% ds	2,6		3,2	
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	<4	<5	<4	<5
Barium	mg/kg ds	34	132 ⁽⁶⁾	39	129 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chroom	mg/kg ds	<10	<13	<10	<12
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,7	1,6	4,9
Koper	mg/kg ds	6,1	12,4	10	19
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	0,07	0,10
Lood	mg/kg ds	<10	<11	13	20
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	3,3	9,6	4,1	10,7
Zink	mg/kg ds	31	72	46	99
PAK					
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,06	0,06
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,07	0,07
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,04	0,04	0,05	0,05
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	0,04	0,04
Chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06	0,07	0,07
Fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05	0,05	0,05
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14	0,15	0,15
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,04	0,04	0,05	0,05
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,513	0,513	0,582	0,582
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3	4,5	14,1
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3	1,9	5,9
PCB 101	µg/kg ds	<1	<3	1,2	3,8
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
PCB 138	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
PCB 153	µg/kg ds	<1	<3	1,2	3,8
PCB 180	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<18,8	10,9	34,1
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,008	<0,003	<0,007
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1		<1	
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<3	<1	<2
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<3 ⁽⁶⁾	<1	<2 ⁽⁶⁾

Grondmonster		MM5.41-5.50	MM5.31-5.40
Grondsoort			
Zintuiglijke bijmengingen			
Humus (% ds)		2,60	3,20
Lutum (% ds)		2,00	3,40
Datum van toetsing		17-7-2023	17-7-2023
Monster getoetst als		partij	partij
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Samenstelling monster			
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<4,4
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2
Endrin	µg/kg ds	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<4,4
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<4,4
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<4,4
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	1,4	<4,4
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,2	4,2
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8	2,8
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	2,1	<6,6
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2 ⁽⁶⁾
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,1	16,1
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	14,7	<45,9
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	38 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	11	88 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	44 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<35	169

<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: <= maximale waarde Wonen
8,88	: <= maximale waarde Industrie
8,88	: Niet toepasbaar <= Interventiewaarde
8,88	: Nooit toepasbaar > Interventiewaarde
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	20	27	76	76
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Chroom	mg/kg ds	55	62	180	180
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
Pentachloorbenzeen (QCB)	mg/kg ds	0,0025	0,0025	5	6,7
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085	0,027	1,4	2
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	0,003	1,4	5	12
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds	0,003			
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001	0,001	0,5	17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002	0,002	0,5	1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003	0,04	0,5	1,2
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007	0,0007	0,1	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Aldrin	mg/kg ds				0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1	0,13	1,3	2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02	0,84	34	34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009	0,0009	0,1	4
Chloordaan (cis + trans)	mg/kg ds	0,002	0,002	0,1	4
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	mg/kg ds	0,015	0,04	0,14	4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds	190	190	500	5000

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodembodem conform Besluit Bodemkwaliteit (T3)

Grondmonster		MM5.41-5.50	MM5.31-5.40
Certificaatcode		13902479	13902479
Boring(en)		Mm5.41-5.50	Mm 5.31-5.40
Humus (% ds)		2,60	3,20
Lutum (% ds)		2,00	3,40
Datum van toetsing		17-7-2023	17-7-2023
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	Klasse B
		Meetw	GSSD
		Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES			
Droge stof	% ds	73,4	73,4 ⁽⁶⁾
Lutum	%	<2	3,4
Gloeirest	% ds	97,2	96,6
Organische stof (humus)	% ds	2,6	3,2
OVERIG			
meersoorten PAF organische verbindingen	%	5,54	4,65
meersoorten PAF metalen	%	5,55112e-014	5,55112e-014
METALEN			
Arseen	mg/kg ds	<4	<5
Barium	mg/kg ds	34	132 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2
Chroom	mg/kg ds	<10	<13
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,7
Koper	mg/kg ds	6,1	12,4
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	3,3	9,6
Zink	mg/kg ds	31	72
PAK			
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,04	0,04
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06
Fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,04	0,04
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,513	0,513
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3
PCB 101	µg/kg ds	<1	<3
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3
PCB 138	µg/kg ds	<1	<3
PCB 153	µg/kg ds	<1	<3
PCB 180	µg/kg ds	<1	<3
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<18,8
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1	<3
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1	<3
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds	<8,08 ⁽²⁾	<6,56 ⁽²⁾
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds	<5,38 ⁽²⁾	<4,38 ⁽²⁾
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,008
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<1
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<3
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<3

Grondmonster		MM5.41-5.50	MM5.31-5.40
Certificaatcode		13902479	13902479
Boring(en)		Mm5.41-5.50	Mm 5.31-5.40
Humus (% ds)		2,60	3,20
Lutum (% ds)		2,00	3,40
Datum van toetsing		17-7-2023	17-7-2023
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	Klasse B
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<2
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<2
Isodrin	µg/kg ds	<1	<2
Telodrin	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<2
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<4,4
Aldrin	µg/kg ds	<1	<2
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<2
Endrin	µg/kg ds	<1	<2
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<4,4
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<2
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<4,4
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<2
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<4,4
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<2
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<2
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	1,4	<4,4
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<2
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,2	<13,1
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8	<8,8
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	2,1	<6,6
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<2
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<2
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,1	<48,1 ^(c)
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	14,7	<45,9
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	11 ^(b)
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	38 ^(b)
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	11	88 ^(b)
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	44 ^(b)
Minerale olie	mg/kg ds	<35	169

< : kleiner dan de detectielimiet

8,88 : <= Achtergrondwaarde

8,88 : A

8,88 : B

8,88 : Nooit toepasbaar

2 : Enkele parameters ontbreken in de som

41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service

6 : Heeft geen normwaarde

@ verhoogde rapportagegrens

GSSD @ Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		ETW	AW	A	B
METALEN					
Arseen	mg/kg ds	42	20	29	85
Cadmium	mg/kg ds	4,3	0,6	4	14
Chroom	mg/kg ds	180	55	120	380
Kobalt	mg/kg ds	130	15	25	240
Koper	mg/kg ds	113	40	96	190
Kwik	mg/kg ds	4,8	0,15	1,2	10
Lood	mg/kg ds	308	50	138	580
Molybdeen	mg/kg ds	105	1,5	5	200
Nikkel	mg/kg ds	100	35	50	210
Zink	mg/kg ds	430	140	563	2000
PAK					
Som-PAK	mg/kg ds		1,5	9	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB 28	mg/kg ds		0,0015	0,014	
PCB 52	mg/kg ds		0,002	0,015	
PCB 101	mg/kg ds		0,0015	0,023	
PCB 118	mg/kg ds		0,0045	0,016	
PCB 138	mg/kg ds		0,004	0,027	
PCB 153	mg/kg ds		0,0035	0,033	
PCB 180	mg/kg ds		0,0025	0,018	
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,02	0,139	1
Pentachloorbenzeen (QCB)	mg/kg ds		0,0025	0,007	
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds		0,0085	0,044	
Chloorfenolen (som)	mg/kg ds		0,2		10
Chloorbenzenen (som)	mg/kg ds		2		30
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds		0,003	0,016	5
BESTRIJDINGSMIDDELEN					
Hexachloorbutadieen	mg/kg ds		0,003	0,0075	
alfa-HCH	mg/kg ds		0,001	0,0012	
beta-HCH	mg/kg ds		0,002	0,0065	
gamma-HCH	mg/kg ds		0,003	0,003	
Isodrin	mg/kg ds		0,001		
Telodrin	mg/kg ds		0,0005		
Heptachloor	mg/kg ds		0,0007	0,004	4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds		0,002	0,004	4
Aldrin	mg/kg ds		0,0008	0,0013	
Dieldrin	mg/kg ds		0,008	0,008	
Endrin	mg/kg ds		0,0035	0,0035	
alfa-Endosulfan	mg/kg ds		0,0009	0,0021	4
Chloordaan (cis + trans)	mg/kg ds		0,002		4
DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds		0,3	0,3	4
HCHs (som, STI-tabel)	mg/kg ds		0,01	0,01	2
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	mg/kg ds		0,015	0,015	4
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds		0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie	mg/kg ds		190	1250	5000

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor waterbodemon conform Besluit Bodemkwaliteit (T5)

Grondmonster		MM5.41-5.50	MM5.31-5.40
Certificaatcode		13902479	13902479
Boring(en)		Mm5.41-5.50	Mm 5.31-5.40
Humus (% ds)		2,60	3,20
Lutum (% ds)		2,00	3,40
Datum van toetsing		17-7-2023	17-7-2023
Bodemklasse monster		Verspreidbaar	Verspreidbaar
		Meetw	GSSD
BODEMKUNDIGE ANALYSES			
Droge stof	% ds	73,4	73,4 ^(b)
Lutum	%	<2	3,4
Gloeirest	% ds	97,2	96,6
Organische stof (humus)	% ds	2,6	3,2
OVERIG			
meersoorten PAF organische verbindingen	%	5,54	4,65
meersoorten PAF metalen	%	5,55112e-014	5,55112e-014
METALEN			
Arseen	mg/kg ds	<4	<5
Barium	mg/kg ds	34	132
Cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2
Chroom	mg/kg ds	<10	<13
Kobalt	mg/kg ds	<1,5	<3,7
Koper	mg/kg ds	6,1	12,4
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	3,3	9,6
Zink	mg/kg ds	31	72
PAK			
Anthraceen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,06	0,06
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,06	0,06
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,04	0,04
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Chryseen	mg/kg ds	0,06	0,06
Fenanthreen	mg/kg ds	0,05	0,05
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,04	0,04
Naftaleen	mg/kg ds	<0,03	<0,02
Som-PAK	mg/kg ds	0,513	0,513
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	µg/kg ds	<1	<3
PCB 52	µg/kg ds	<1	<3
PCB 101	µg/kg ds	<1	<3
PCB 118	µg/kg ds	<1	<3
PCB 138	µg/kg ds	<1	<3
PCB 153	µg/kg ds	<1	<3
PCB 180	µg/kg ds	<1	<3
PCB (som 7)	µg/kg ds	4,9	<18,8
Pentachloorbenzeen (QCB)	µg/kg ds	<1	<3
Hexachloorbenzeen (HCB)	µg/kg ds	<1	<3
Chloorfenolen (som)	µg/kg ds		<8,08
Chloorbenzenen (som)	µg/kg ds		<5,38
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	<0,003	<0,008
BESTRIJDINGSMIDDELEN			
Hexachloorbutadieen	µg/kg ds	<1	<1
alfa-HCH	µg/kg ds	<1	<3
beta-HCH	µg/kg ds	<1	<3

Grondmonster		MM5.41-5.50	MM5.31-5.40
Certificaatcode		13902479	13902479
Boring(en)		Mm5.41-5.50	Mm 5.31-5.40
Humus (% ds)		2,60	3,20
Lutum (% ds)		2,00	3,40
Datum van toetsing		17-7-2023	17-7-2023
Bodemklasse monster		Verspreidbaar	Verspreidbaar
gamma-HCH	µg/kg ds	<1	<3
delta-HCH	µg/kg ds	<1	<3
Isodrin	µg/kg ds	<1	<3
Telodrin	µg/kg ds	<1	<3
Heptachloor	µg/kg ds	<1	<3
Heptachloorepoxide	µg/kg ds	1,4	<5,4
Aldrin	µg/kg ds	<1	<3
Dieldrin	µg/kg ds	<1	<3
Endrin	µg/kg ds	<1	<3
DDE (som)	µg/kg ds	1,4	<5,4
2,4-DDE (ortho, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<3
4,4-DDE (para, para-DDE)	µg/kg ds	<1	<3
DDD (som)	µg/kg ds	1,4	<5,4
2,4-DDD (ortho, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<3
4,4-DDD (para, para-DDD)	µg/kg ds	<1	<3
DDT (som)	µg/kg ds	1,4	<5,4
2,4-DDT (ortho, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<3
4,4-DDT (para, para-DDT)	µg/kg ds	<1	<3
alfa-Endosulfan	µg/kg ds	<1	<3
Chloordaan (cis + trans)	µg/kg ds	1,4	<5,4
cis-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<3
trans-Chloordaan	µg/kg ds	<1	<3
DDT/DDE/DDD (som)	µg/kg ds	4,2	<16,2
HCHs (som, STI-tabel)	µg/kg ds	2,8	<10,8
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	µg/kg ds	2,1	<8,1
Endosulfansulfaat	µg/kg ds	<1	<3
trans-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<3
cis-Heptachloorepoxide	µg/kg ds	<1	<3
Som 23 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	16,1	<59,2
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	µg/kg ds	14,7	<56,5
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	11	42 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	7	27 ⁽⁶⁾
Minerale olie	mg/kg ds	<35	<94

< : kleiner dan de detectielimiet

8,88 : Verspreidbaar

8,88 : Niet verspreidbaar

8,88 : Nooit verspreidbaar

41 : Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service

6 : Heeft geen normwaarde

@ verhoogde rapportagegrens

GSSD @ Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	MW per	I
METALEN				
Arseen	mg/kg ds	20		76
Cadmium	mg/kg ds	0,6	7,5	13
Chroom	mg/kg ds	55		180
Kobalt	mg/kg ds	15		190
Koper	mg/kg ds	40		190
Kwik	mg/kg ds	0,15		36
Lood	mg/kg ds	50		530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5		190
Nikkel	mg/kg ds	35		100
Zink	mg/kg ds	140		720
PAK				
Som-PAK	mg/kg ds	1,5		40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02		1
Pentachloorbenzeen (QCB)	mg/kg ds	0,0025		6,7
Hexachloorbenzeen (HCB)	mg/kg ds	0,0085		2
Pentachloorfenol (PCP)	mg/kg ds	0,003		12
BESTRIJDINGSMIDDELEN				
Hexachloorbutadien	mg/kg ds	0,003		
alfa-HCH	mg/kg ds	0,001		17
beta-HCH	mg/kg ds	0,002		1,6
gamma-HCH	mg/kg ds	0,003		1,2
Heptachloor	mg/kg ds	0,0007		4
Heptachloorepoxide	mg/kg ds	0,002		4
Aldrin	mg/kg ds			0,32
DDE (som)	mg/kg ds	0,1		2,3
DDD (som)	mg/kg ds	0,02		34
DDT (som)	mg/kg ds	0,2		1,7
alfa-Endosulfan	mg/kg ds	0,0009		4
Chloordaan (cis + trans)	mg/kg ds	0,002		4
Drins (Aldrin+Dieldrin+Endrin)	mg/kg ds	0,015		4
Som 21 Organochloorhoud. bestrijdingsm	mg/kg ds	0,4		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie	mg/kg ds	190	3000	5000



Bijlage 10 Asbestrekenbladen

Project

Vindplaats / inspectiegat / proefsleuf
Traject (m-mv)
Analysecertificaat fractie > 20 mm
Analysecertificaat fractie < 20 mm
Monstercode fractie > 20 mm
Monstercode fractie < 20 mm

222108
Dam 38 (best case)
0,0 - 0,4
13905851
13904014
Dam38-asb2
Dam38-asb

- Berekening en toetsing conform NEN 5707 / NEN5897.
- Toetsing (gewogen) asbestconcentratie conform Circulaire bodemsanering 2013: Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, Protocol Asbest.
- Het stortgewicht wordt ingeschat op basis van de grondsoort en de bijmengingen.

Invoer gegevens		Berekeningen		
Veldgegevens: Aantal gaten / sleuven Lengte gat/sleuf/toplaag Breedte gat/sleuf/toplaag Dikte geïnspecteerde grondlaag Gewicht grove delen (fractie > 20 mm) Gewicht grove delen per geïnspecteerde grond Inspectie-efficiëntie Grondmonster: Gewicht veldvochtig monster Percentage droogrest Gewogen asbestconcentratie Gewogen, niet hechtgebonden asbestconcentratie Stortgewicht		Resultaat visuele inspectie (groe fractie): Drooggewicht asbesthoudend materiaal (g) Gemiddeld percentage serpentijn asbest Gemiddeld percentage amfibool Serpentijn asbest (mg/kg ds) Amfibool asbest (mg/kg ds) Geïnspecteerd volume bovengrond Natgewicht geïnspecteerd Drooggewicht Gewogen, niet hechtgebonden asbest: Resultaat visuele inspectie (correctie efficiëntie) Resultaat grondanalyse (correctie grove delen) Gewogen asbestgehalte: Resultaat visuele inspectie (correctie efficiëntie) Resultaat grondanalyse (correctie grove delen) Gehalte Toetsing Kan sprake van zijn van een risico?	Niet hechtgebonden	Totaal
	2		0	81,02
	0,3 m		-	12,5%
	0,3 m		-	1,2%
	0,4 m		-	85,12
	75000 g		-	7,91
	100%		0,072 m3	
			130 kg	
			119 kg	
			0,00 mg/kg ds	
			0,00 mg/kg ds	
			0,00 mg/kg ds	
			164,20 mg/kg ds	
			1.129,41 mg/kg ds	
			1.293,61 mg/kg ds	
			> interventiewaarde	
			ja	

Berekening gemiddeld percentage serpentijn en amfibool in asbesthoudend materiaal					
Type asbest	aantal stukjes	droogge-gewicht (g)	gem. % serpentijn	gem. % amfibool	hechtgebonden?
Golfplaat	2	26,88	12,5%	3,5%	ja
Plaat	2	54,14	12,5%	0,0%	ja
Totaal niet hechtgebonden	0	0	-	-	-
Totaal	4	81,02	12,5%	1,2%	-

Project

Vindplaats / inspectiegat / proefsleuf
Traject (m-mv)
Analysecertificaat fractie > 20 mm
Analysecertificaat fractie < 20 mm
Monstercode fractie > 20 mm
Monstercode fractie < 20 mm

222108
Dam 38 (worst case)
0,0 - 0,4
13905851
13904014
Dam38-asb2
Dam38-asb

- Berekening en toetsing conform NEN 5707 / NEN5897.
- Toetsing (gewogen) asbestconcentratie conform Circulaire bodemsanering 2013: Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, Protocol Asbest.
- Het stortgewicht wordt ingeschat op basis van de grondsoort en de bijmengingen.

Invoer gegevens		Berekeningen		
Veldgegevens:		Resultaat visuele inspectie (grove fractie):	Niet hechtgebonden	Totaal
Aantal gaten / sleuven	2		0	81,02
Lengte gat/sleuf/toplaag	0,3 m	Drooggewicht asbesthoudend materiaal (g)	-	12,5%
Breedte gat/sleuf/toplaag	0,3 m	Gemiddeld percentage serpentijn asbest	-	1,2%
Dikte geïnspecteerde grondlaag	0,4 m	Gemiddeld percentage amfibool	-	85,12
Gewicht grove delen (fractie > 20 mm)	0 g	Serpentijn asbest (mg/kg ds)	-	7,91
gewicht grove delen per	geïnspecteerde grond	Amfibool asbest (mg/kg ds)	-	
Inspectie-efficiëntie	100%	Geïnspecteerd volume bovengrond	0,072 m3	
Grondmonster:		Natgewicht geïnspecteerd	130 kg	
Gewicht veldvochtig monster	13300 g	Drooggewicht	119 kg	
Percentage droogrest	92% m/m	Gewogen, niet hechtgebonden asbest:		
Gewogen asbestconcentratie	1783 mg/kg ds	Resultaat visuele inspectie (correctie efficiëntie)	0,00 mg/kg ds	
Gewogen, niet hechtgebonden asbestconcentratie	0 mg/kg ds	Resultaat grondanalyse (correctie grove delen)	0,00 mg/kg ds	
Stortgewicht		Gehalte	0,00 mg/kg ds	
		Gewogen asbestgehalte:		
		Resultaat visuele inspectie (correctie efficiëntie)	164,20 mg/kg ds	
		Resultaat grondanalyse (correctie grove delen)	1.783,00 mg/kg ds	
		Gehalte	1.947,20 mg/kg ds	
		Toetsing	> interventiewaarde	
		Kan sprake van zijn van een risico?	ja	

Berekening gemiddeld percentage serpentijn en amfibool in asbesthoudend materiaal					
Type asbest	aantal stukjes	drooggegewicht (g)	gem. % serpentijn	gem. % amfibool	hechtgebonden?
Golfplaat	2	26,88	12,5%	3,5%	ja
Plaat	2	54,14	12,5%	0,0%	ja
Totaal niet hechtgebonden	0	0	-	-	-
Totaal	4	81,02	12,5%	1,2%	-

Project	222108
Vindplaats / inspectiegat / proefsleuf	Dam 49
Traject (m-mv)	0,50 - 1,00
Analysecertificaat fractie > 20 mm	n.v.t.
Analysecertificaat fractie < 20 mm	13901260
Monstercode fractie > 20 mm	n.v.t.
Monstercode fractie < 20 mm	Dam49-asb2

- Berekening en toetsing conform NEN 5707 / NEN5897.
- Toetsing (gewogen) asbestconcentratie conform Circulaire bodemsanering 2013: Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, Protocol Asbest.
- Het stortgewicht wordt ingeschat op basis van de grondsoort en de bijmengingen.

Invoer gegevens		Berekeningen		
Veldgegevens: Aantal gaten / sleuven Lengte gat/sleuf/toplaag Breedte gat/sleuf/toplaag Dikte geïnspecteerde grondlaag Gewicht grove delen (fractie > 20 mm) gewicht grove delen per Inspectie-efficiëntie Grondmonster: Gewicht veldvochtig monster Percentage droogrest Gewogen asbestconcentratie Gewogen, niet hechtgebonden asbestconcentratie Stortgewicht			Niet hecht-gebonden	Totaal
	1	Resultaat visuele inspectie (groe fractie):	0	0
	2,4 m	Drooggewicht asbesthoudend materiaal (g)	-	-
	0,3 m	Gemiddeld percentage serpentijn asbest	-	-
	0,5 m	Gemiddeld percentage amfibool	-	-
	4000 g	Serpentijn asbest (mg/kg ds)	-	-
	veldvochtig monster	Amfibool asbest (mg/kg ds)	-	-
	100%	Geïnspecteerd volume bovengrond	0,360 m3	
		Natgewicht geïnspecteerd	720 kg	
		Drooggewicht	665 kg	
		Gewogen, niet hechtgebonden asbest:		
	14451 g	Resultaat visuele inspectie (correctie efficiëntie)	0,00 mg/kg ds	
	92% m/m	Resultaat grondanalyse (correctie grove delen)	0,00 mg/kg ds	
	2,64 mg/kg ds	Gehalte	0,00 mg/kg ds	
	0 mg/kg ds			
		Gewogen asbestgehalte:		
	2 kg/dm3	Resultaat visuele inspectie (correctie efficiëntie)	0,00 mg/kg ds	
		Resultaat grondanalyse (correctie grove delen)	2,07 mg/kg ds	
		Gehalte	2,07 mg/kg ds	
		Toetsing	<0,5*interventiewaarde	
		Kan sprake van zijn van een risico?	nee	

Berekening gemiddeld percentage serpentijn en amfibool in asbesthoudend materiaal					
Type asbest	aantal stukjes	droogge-gewicht (g)	gem. % serpentijn	gem. % amfibool	hechtgebonden?
Totaal niet hechtgebonden	0	0	-	-	-
Totaal	0	0	-	-	-



Bijlage 11 Kwaliteitsborging

Kwalibo

De veldwerkzaamheden voor het milieuhygiënische onderzoek van de (water)bodem (zoals het graven van inspectiegaten, het verrichten van grondboringen, het plaatsen van peilbuizen en het nemen van grondwatermonsters) zijn uitbesteed en uitgevoerd conform het procescertificaat op basis van de BRL SIKB 2000 van het externe veldwerkbureau. De veldwerkzaamheden in tabel 1 zijn de toegepaste protocollen en de erkende monsternemers vermeld die de werkzaamheden hebben uitgevoerd, alsmede het externe veldwerkbureau waaraan de veldwerkzaamheden zijn uitbesteed.

Tabel 1: Uitgevoerde veldwerkzaamheden.

Datum	Poelsema Veldwerk B.V., certificaatnummer EC-SIKB-02239
Uitvoeren graafgaten en boringen en plaatsen peilbuizen (protocol 2001 en 2018)	
4 juli 2023	J.G. Hemeltjen
5 juli 2023	G. Muis
12 juli	J.G. Hemeltjen
Bemonstering waterbodem (protocol 2003)	
5 juli 2023	G. Muis

Met het voor akkoord tekenen van deze rapportage verklaart Aveco de Bondt dat de volgens Kwalibo als kritische functie omschreven (veld)werkzaamheden zijn uitgevoerd door of onder directe leiding van een daartoe gecertificeerde monsternemer.

Voor wat betreft de onafhankelijkheid geldt dat door Aveco de Bondt is vastgesteld dat de opdrachtgever niet voorkomt in het organisatieschema van Aveco de Bondt, zoals aangegeven in haar Handboek Kwaliteitsmanagement op basis van NEN-EN-ISO 9001:2015. Daarmee is door Aveco de Bondt getoetst en geborgd dat sprake is van een externe functiescheiding zoals bedoeld in Kwalibo.



Bijlage 6 Onderzoek Niet Gesprongen Explosieven





ECG

EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP



**Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen
van Ontplobbare Oorlogsresten in het
onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A'.**

ONDERZOEKSGBIED: Lampenbroek P2137A
OPDRACHTGEVER: Waterschap Vallei en Veluwe
DATUM: 20-09-2021

**TER ACCORDERING MANAGEMENT EN
EINDVERANTWOORDELIJKE DIRECTIE:**

Ing. F. Pas – *Algemeen Directeur*
Explosive Clearance Group B.V.



DOCUMENTCODE: 283-021-VO-01
VERSIE: *Definitief*
DISTRIBUTIELIJST: Explosive Clearance Group B.V.
Waterschap Vallei en Veluwe

Copyright Explosive Clearance Group B.V. 2021©. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, internet of welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

Samenvatting

In opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe heeft Explosive Clearance Group (ECG) een historisch onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten (OO) in het onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A'.

Er zijn enkele aanwijzingen achterhaald dat de omgeving van het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Een gedeelte van het onderzoeksgebied is op 9 april 1945 getroffen door een Geallieerd bombardement met splinterbommen. Op vijftig meter ten zuidoosten van het onderzoeksgebied stond een Duitse uitkijkpost, die doelwit was van dit bombardement. Op luchtfoto's van 10 april 1945 zijn meerdere kraters in het onderzoeksgebied zichtbaar. Dit gebied is als verdacht aangemerkt.

In de naoorlogse periode is het landschap in beperkte mate veranderd. Enkele sloten zijn gedempt en nieuwe (zand)wegen zijn aangelegd. De demping van sloten gaat gepaard met nieuwe structurering van de landbouwgronden. Tevens is een groot gebied in het onderzoeksgebied bebost, waar het eerst akkerbouwgrond betrof. In de zuidelijke hoek van het onderzoeksgebied staat nu een aantal loodsen. Het is niet duidelijk of hierbij grootschalige bodemingrepen hebben plaatsgevonden, en zo ja, tot op welke diepte. In het als verdacht aangemerkte gebied zijn geen grootschalige veranderingen in het landschap te zien.

Het verdachte gebied is weergegeven op de Bodembelastingkaart Ontplobbare Oorlogsresten in *Bijlage 1*. Indien in dit als 'verdacht' aangemerkte gebied (zichtbaar op de Bodembelastingkaart) werkzaamheden gepland zijn, adviseert ECG u om het opsporingsproces voort te zetten.

In gebieden die als onverdacht zijn aangemerkt kunnen de geplande werkzaamheden op reguliere wijze worden uitgevoerd. Daarbij wordt u aangeraden om uitvoerende partijen op de hoogte te stellen van het Protocol Toevalsvondst dat in *Bijlage 3* van deze rapportage is opgenomen. Mochten er onverhoopt munitie(gelijkende) objecten worden aangetroffen in de als 'onverdacht' geclassificeerde gebieden, dan wordt u geadviseerd om de werkzaamheden direct te staken en de lokale politie van deze vondst op de hoogte te stellen. Tevens wordt u geadviseerd om in een dergelijke situatie contact op te nemen met een CS-OOO gecertificeerd opsporingsbureau en gezamenlijk vast te stellen of opschaling noodzakelijk is. ECG is in bezit van het CS-OOO certificaat en kan meedenken in een vervolgtraject en eventueel diensten verzorgen bij opsporingswerkzaamheden.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	7
1.1	AANLEIDING	7
1.2	VERANTWOORDING	7
1.3	ALGEMEEN	8
1.4	NORMEN BETREFFENDE DE BEOORDELING EN AANVAARDBAARHEID VAN DE RISICO'S VAN OO	9
1.5	DOEL VAN HET VOORONDERZOEK	10
1.6	KWALIFICATIE ONDERZOEKSTEAM	11
1.7	ONDERZOEKSGEBIED	12
1.8	INVENTARISATIE REEDS UITGEVOERDE RAPPORTAGES	14
2	ONDERZOEKSMETHODE	16
2.1	VOORONDERZOEK CONFLICTPERIODE	16
2.2	VOORONDERZOEK NA-CONFLICTPERIODE	18
2.3	AFBAKENING VERDACHT GEBIED	19
2.4	GERAADPLEEGDE BRONNEN	19
2.5	TOELICHTING BRONNEN	20
2.6	WIJZE VAN RAADPLEGEN ARCHIEFINSTELLINGEN	24
2.7	GEOGRAFISCHE HERLEIDBAARHEID VAN GEGEVENS UIT INTERNATIONALE ARCHIEVEN	25
2.8	LUCHTFOTO-INTERPRETATIE	26
2.8.1	CLASSIFICATIE, DOEL EN METHODE	26
2.8.2	GRENZEN EN MOGELIJKHEDEN	27
2.9	NAUWKEURIGHEID EN HERLEIDBAARHEID	28
3	RESULTATEN VOORONDERZOEK CONFLICTPERIODE	29
3.1	LOCATIESPECIFIEKE KENMERKEN	29
3.2	OVERZICHTSTABEL CONFLICTPERIODE	32
3.3	FIGUREN BEHORENDE BIJ OVERZICHTSTABEL	45
3.4	MIJNENVELDREGISTER	47
3.5	NAOORLOGSE RUIMINGEN VAN OO	47
3.5.1	ARCHIEFONDERZOEK NAOORLOGSE RUIMINGEN	49
4	RESULTATEN VOORONDERZOEK NA-CONFLICTPERIODE	52
4.1	BEELDVERGELIJKING NAOORLOGSE LUCHTFOTO'S EN SATELLIETBEELDEN	52
4.2	OPSPORINGSWERKZAAMHEDEN	54
4.3	OVERZICHTSTABEL NA-CONFLICTPERIODE	54
5	AFBAKENING VERDACHT GEBIED	55
5.1	SAMENVATTING INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES	55
5.2	HORIZONTALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED	56
5.3	MOGELIJK AAN TE TREFFEN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN	58
5.4	VERTICALE AFBAKENING	59
6	LEEMTEN IN KENNIS	61
7	CONCLUSIE EN ADVIES	62
8	OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN	64

9	BIJLAGEN	77
	BIJLAGE 1: BODEMBELASTINGKAART OO	77
	BIJLAGE 2: GEBEURTENISSENKAART INDICATIES.....	79
	BIJLAGE 3: PROTOCOL TOEVALSVONDST	81

1 INLEIDING

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog. Van al het explosieve materiaal dat gedurende de Tweede Wereldoorlog (1939-1945) is ingezet, verschoten of afgeworpen, is een gedeelte om verschillende redenen niet tot uitwerking gekomen of gebracht.¹

1.1 AANLEIDING

Waterschap Vallei en Veluwe gaat in opdracht van de provincie Gelderland het natuurgebied Lampenbroek herstellen. Dit gebied is verdroogd door te lage grondwaterstanden. Het gebied wordt zodoende opnieuw ingericht.²

Om inzicht te verkrijgen in de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten (OO)³ in het onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A' heeft Waterschap Vallei en Veluwe aan Explosive Clearance Group (ECG) de opdracht verstrekt om een historisch vooronderzoek uit te voeren. In een historisch vooronderzoek wordt vastgesteld of er in (delen van) het onderzoeksgebied sprake is van een aantoonbaar verhoogde kans op het aantreffen van OO. Met deze kennis kan worden bepaald of nader (opsporings)onderzoek raadzaam is opdat bodemroerende werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd. In deze rapportage is een Vooronderzoek conflictperiode (indicaties: oorlogshandelingen WOII) en een Vooronderzoek na-conflictperiode (contra-indicaties: naoorlogse grondroerende activiteit) opgenomen.⁴

1.2 VERANTWOORDING

Deze bureaustudie is uitgevoerd conform de door ECG opgestelde offerte van 20 juli 2021 met kenmerk '283-021-VO-01' betiteld als 'Lampenbroek P2137A' en de in de offerte opgenomen kaart van het onderzoeksgebied (op bladzijde 12 van de offerte).

Het volgende dient expliciet te worden vermeld: een vooronderzoek (d.w.z. een bureaustudie) naar de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten blijft indicatief van aard; het is geen exacte wetenschap.

¹ Uit Amerikaans onderzoek in Europa na de Tweede Wereldoorlog (1947) waarbij de uitwerking van 26.444 ingezette bommen (verspreid over 38 doelen) is bestudeerd, is gebleken dat hiervan 13% procent om verschillende redenen niet tot ontploffing zijn gekomen (blindgangers).

² Waterschap Vallei en Veluwe, 'Lampenbroek: klimaatverandering en herstel verdroogde natuur' <<https://www.vallei-veluwe.nl/toptaken/bij-mij-in-de-buurt/in-voorbereiding/lampenbroek/>> [geraadpleegd op 13-09-2021].

³ De term Ontploffbare Oorlogsresten (OO) vervangt de term Conventionele Explosieven (CE). Zie: Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden Jaargang 2019, nr. 471, Besluit 28 november 2019.

⁴ ECG raadt de opdrachtgever aan om de bevindingen van deze bureaustudie te delen met de betreffende gemeente waarin het onderzoeksgebied zich bevindt.

1.3 ALGEMEEN

Onderzoek naar en opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten is gericht op het verkleinen van de kans dat OO onverhoeds worden aangetroffen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en op het voorkomen van ondeskundige en onzorgvuldige omgang met aangetroffen OO. De belangrijkste gevolgen van het ongewenst tot uitwerking komen van OO zijn luchtdruk, schokgolf en scherfwerking, welke een gevaar vormen voor de veiligheid en gezondheid van (bij het opsporen van OO betrokken)⁵ werknemers, omstanders en andere personen. Deze gevaren ontstaan indien voorafgaand aan (bouw)projecten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van OO, of wanneer het opsporen van OO op een onzorgvuldige en/of ondeskundige wijze plaatsvindt. In het laatstgenoemde geval doet het risico van het onverhoeds aantreffen van OO zich ook voor zodra na een opsporingsproject met de reguliere (bouw)werkzaamheden wordt gestart.⁶

Om spontane vondsten te voorkomen, dient de opdrachtgever (de initiatiefnemer van de werkzaamheden – degene voor wiens rekening een bouwwerk/civieltechnisch tot stand wordt gebracht) zich ervan te gewissen dat de betrokken werkgevers en zelfstandigen in staat zijn de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die gelden in de uitvoeringsfase na te komen. Dit is een inspanningsverplichting samenhangende met verantwoord opdrachtgeverschap en betekent dat de opdrachtgever zekerheid verkrijgt dat de aannemer die het werk uitvoert dat op een veilige en gezonde manier kan doen onder naleving van wettelijke regels en door toepassing van maatregelen uit de voor dat werk geldende arbocatalogus, brancherichtlijnen, stand der techniek en wetenschap. Kortom: de opdrachtgever dient reeds in het ontwerp er zoveel mogelijk voor te zorgen dat er zekerheid bestaat dat het werk veilig kan worden uitgevoerd.

Verantwoord opdrachtgeverschap houdt hierbij in dat de aandacht voor de gezondheid en de veiligheid van degenen die het werk uitvoeren in alle fases van een project (van ontwerp tot oplevering) is geborgd en dat de opdrachtgever zich altijd bewust is van zijn verantwoordelijkheid en daarnaar handelt. Door vanaf het begin van een project de gevolgen voor gezond en veilig werken te beoordelen en maatregelen te nemen, kunnen risico's in de uitvoeringsfase worden voorkomen. Is bij de voorbereiding van een bouwwerk goed nagedacht over de veiligheidsaspecten en de planning, dan leidt dat tot minder arbeidsrisico's bij de realisering van het bouwwerk.

Ten gevolge van het voorgaande dient de opdrachtgever er vooraf zorg voor te dragen dat er bij grond- en/of waterbodemroerende activiteiten informatie beschikbaar is over de samenstelling van de (water)bodem en hiervoor de juiste onderzoeken te (laten) verrichten. Vervolgens kan de opdrachtnemer/uitvoerder beoordelen of er in de uitvoeringsfase bepaalde risico's kunnen ontstaan en waarmee er in een Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) en een eventueel Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G plan) rekening mee gehouden dient te worden.

⁵ Het opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten mag op Arbo-grondlagen alleen plaatsvinden door bedrijven die hiervoor gecertificeerd zijn. Per 1 januari 2021 is het Werkveld Specifieke Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten (CS-OOO). Het vooronderzoek valt buiten het bereik van het CS-OOO. Zie voetnoot 5.

⁶ Voor nadere info betreffende regelgeving etc. zie: www.explosievenopsporing.nl.

Het vaststellen of er sprake is van specifieke gevaren in verband met de potentiële aanwezigheid van OO kan plaatsvinden middels een historisch vooronderzoek⁷ waarin beoordeeld wordt of een onderzoekgebied VERDACHT of ONVERDACHT is op de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten.⁸ Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de onderzoekverplichting in artikel 4.10 van het Arbobesluit om het risico van de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten voorafgaand aan werkzaamheden in een gebied te inventariseren, te analyseren en te evalueren.

1.4 NORMEN BETREFFENDE DE BEOORDELING EN AANVAARDBAARHEID VAN DE RISICO'S VAN OO

Naar de risico's behorende bij achtergebleven Ontploffbare Oorlogsresten is in Nederland beperkt onderzoek verricht. Het is (vooralsnog) niet mogelijk een percentage toe te wijzen aan de kans op letsel als gevolg van een accidentele/ongecontroleerde in werking tredende OO. Om hier een onderbouwde conclusie op te geven dient kwantitatief wetenschappelijk onderzoek plaats te vinden naar de kans dat er OO gevonden worden en ontploft. Bij het eerste aspect (het beoordelen van de kans dat er OO gevonden worden) speelt evident de kwaliteit en diepgang van het vooronderzoek een rol en bij het tweede aspect (de kans dat OO ongecontroleerd in werking treedt en met welke gevolgen) spelen onder andere de hoofdsoort en subsoort van de OO (inclusief uitwerking), de gebruikte ontstekingsinrichting (bij voorkeur eveneens informatie welke middels een vooronderzoek kan worden achterhaald) de geplande activiteit/het toekomstig gebruik en de locatie een rol.

Er is verder geen integraal en formeel vastgelegd normenkader beschikbaar voor het beoordelen van de aanvaardbaarheid van eventuele risico's samenhangende met het aantreffen van OO.⁹

In Nederland kennen we geen wet- en regelgeving of landelijk beleid dat richting geeft aan de omgang met risico's/gevaren van Ontploffbare Oorlogsresten, tenminste waar het gaat om publieke risico's (dus anders dan het arbeidsomstandighedenrisico). Er is dus geen sprake van landelijke risiconormen over welke risico's/gevaren van Ontploffbare Oorlogsresten al dan niet aanvaardbaar zijn. Dit betekent dat het lokaal bevoegd gezag een eigen afweging moet maken op grond van haar verantwoordelijkheid voor de openbare veiligheid over de acceptatie van risico's/gevaren van Ontploffbare Oorlogsresten. Dit betekent echter niet dat het bevoegd gezag per definitie actie moet

⁷ Richtlijnen voor een vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten zijn in tegenstelling tot het voormalige Werkveldspecifieke Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) niet in het Certificatieschema Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO) opgenomen omdat het ministerie van SZW besloten heeft deze uit de wettelijke certificatie rondom het opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten te halen. Reden hiervoor is dat deze werkzaamheden strikt genomen geen veiligheidsrisico dragen zoals bedoeld in arbo-technische zin. Om een handvat voor de kwaliteitsborging van een Vooronderzoek en Risicoanalyse te bieden is op 8 februari 2021 het vrijwillig Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO-01) voor vrijwillige certificatie vrijgegeven. Zie www.vomes.nl. In het CS-VROO-01 zijn eisen opgenomen waaraan een Vooronderzoek of een Risicoanalyse onafhankelijk kunnen worden beoordeeld/getoetst.

⁸ VERDACHT of ONVERDACHT houdt niet in dat feitelijk vaststaat dat er wel of geen Ontploffbare Oorlogsresten liggen, maar geeft antwoord op de vraag of het (op basis van primair bronnenmateriaal) aannemelijk (theoretische indicatie) is dat in een bepaald gebied nog OO zouden kunnen worden aangetroffen. Door middel van opsporingswerkzaamheden kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van OO worden vastgesteld.

⁹ Raad voor de financiële verhoudingen, *Herziening bommenregeling gemeentefonds* Kenmerk 2015-0000363666 (26 juni 2015) 9: 'Om een doelmatige afweging te kunnen maken tussen veiligheid en kosten is een beoordelingskader nodig waarmee gemeentebesturen de risico's van explosieven in bodem en water in kunnen schatten.'

ondernemen ten aanzien van de Ontploffbare Oorlogsresten die zich nog in de (water)bodem bevinden.¹⁰

De tendens is dat op dit moment het aantreffen van Ontploffbare Oorlogsresten als een risico wordt gezien, i.p.v. het daadwerkelijk exploderen.¹¹

1.5 DOEL VAN HET VOORONDERZOEK

In het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO-01) is omschreven dat een vooronderzoek tot doel heeft om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van aanwijzingen van de aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten, en indien deze aanwijzingen er zijn, om het verdachte gebied af te bakenen. Het vooronderzoek omvat twee onderdelen, namelijk een Vooronderzoek conflictperiode (indicaties) en een Vooronderzoek na-conflictperiode (contra-indicaties). Een vooronderzoek kan één of beide onderdelen bevatten. In een vooronderzoek wordt bronnenmateriaal geïnventariseerd en vervolgens geanalyseerd. De resultaten van de analyse worden verwerkt in een rapportage en weergegeven op een Bodembelastingkaart Ontploffbare Oorlogsresten.¹²

Het uitgangspunt van deze studie is, om door middel van het verzamelen en verwerken van relevant historisch feitenmateriaal, een gefundeerd antwoord te verkrijgen op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of een deel hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en potentieel verdacht (aanwijzingen/indicaties voor de aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten)?
2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt (aanwijzingen contra-indicaties)?
3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan de hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede Ontploffbare Oorlogsresten?

Oorlogshandelingen zijn gebeurtenissen die tot de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten hebben geleid. Met behulp van historisch feitenmateriaal als literatuur, archief- en luchtfotomateriaal wordt getracht te achterhalen door welke oorlogshandelingen en welke naoorlogse activiteiten er al dan niet een (beredeneerbare) verhoogde kans bestaat op het

¹⁰ E. Cator, I. Helsloot en J. Vlagsma, *Afbakening van verdacht gebied in Amsterdam. Onderzoek naar nieuwe, onderbouwde methodes voor de afbakening van CE-verdachte gebieden* (Nijmegen juni 2017) 40.

¹¹ M. Dijkstra, *Een op risico gebaseerde methode om de efficiëntie en effectiviteit van Conventionele Explosieven onderzoeken van RWS projecten te verbeteren* (Delft 2013) 97.

¹² Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES), *Nadere bepalingen voor het beoordelen van bronnenmateriaal en afbakening van verdacht gebied behorende bij het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten, kenmerk CS-VROO-02, versie 21-01, Status definitief, Goedkeuringsdatum 08-02-2021, 4.*

aantreffen van achtergebleven Ontploffbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied. Hierbij wordt specifiek en voor zover mogelijk op basis van feitelijkheden bepaald of (en zo ja: waar) in het onderzoeksgebied Ontploffbare Oorlogsresten verwacht kunnen worden.

In het onderstaande schema is een overzicht weergegeven van gebeurtenissen/oorzaken die kunnen hebben geleid tot het achterblijven van OO (indicaties).



Figuur 1: Overzicht van mogelijke oorzaken/scenario's voor de aanwezigheid van OO.

1.6 KWALIFICATIE ONDERZOEKSTEAM

Een vooronderzoek vereist een multidisciplinaire aanpak, met onderscheid in de volgende expertises: historisch onderzoek, deskundigheid Ontploffbare Oorlogsresten, civiele techniek, luchtfoto-interpretatie en Geografische Informatiesystemen (GIS). Het onderzoeksteam voor het vooronderzoek zal daarom bestaan uit meerdere medewerkers van ECG met diverse opleidingen en vakgebieden.

Het basisteam dat het vooronderzoek daadwerkelijk uitvoert en rapporteert, bestaat uit academisch geschoolde historici. Daarnaast kunnen bij enkele cruciale onderzoeksfases een senior deskundige OOO en een civiel-technicus worden betrokken, om de verkregen historische gegevens te vertalen in een advies waarbij tevens rekening gehouden wordt met munitietechnische en bouwkundige aspecten. Tevens wordt het onderzoeksteam ondersteund door een GIS-specialist en gekwalificeerde luchtfoto-analisten.

Het onderzoeksteam bestaat uit de volgende personen:

- Dhr. drs. H.M.P.J. van der Burgt (Historisch onderzoek, GIS-systemen en luchtfoto-interpretatie);
- Dhr. T. Derks (Senior deskundige OOO – Deskundigheid ontplofbare oorlogsresten);
- Mevr. Ö. Keles MA (Historisch onderzoek en luchtfoto-interpretatie);
- Dhr. J.M. van Limbeek MA (Historisch onderzoek en luchtfoto-interpretatie);
- Dhr. D.H.W. Lodewijk MA (Historisch onderzoek en luchtfoto-interpretatie);
- Dhr. C.P. Neelen MA/MSc (Historisch onderzoek, GIS-systemen en luchtfoto-interpretatie);
- Mevr. H. Noij MA (Historisch onderzoek);
- Dhr. Ing. F. Pas (Civiele techniek).

1.7 ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied betreft een natuurgebied genaamd Lampenbroek. Dit natuurgebied bevindt zich in de provincie Gelderland, in de zuidelijke IJsselvallei op de overgang van de Veluwe naar het IJsseldal.¹³ Een deel van het natuurgebied kent een agrarische functie. Daarnaast bevinden zich enkele woonhuizen en schuren binnen het onderzoeksgebied, evenals een aantal loodsen.

Het onderzoeksgebied valt binnen twee gemeenten. Het westelijk deel behoort tot de gemeente Apeldoorn en het oostelijk deel tot de gemeente Voorst. De grootte van het gebied is circa 108 hectare. Het onderzoeksgebied wordt omsloten door de Polveensweg aan de oostkant, de Loenense Hooilanden vanuit het westen, de Clabanusweg ten zuiden en de provinciale weg N789 vanuit het noorden. Door het gebied stromen de Loenense Beek en de Verloren Beek. De dorpen Klarenbeek en Nieuw Amsterdam liggen naast het onderzoeksgebied. Een totaaloverzicht van het onderzoeksgebied is weergegeven op de volgende pagina (*tekening 283-021-TE-01*).

¹³ Waterschap Vallei en Veluwe, 'Projectgebied' <<https://www.vallei-veluwe.nl/toptaken/bij-mij-in-de-buurt/in-voorbereiding/lampenbroek/projectgebied/>> [geraadpleegd op 01-09-2021].



Esri Nederland, beeldmateriaal.nl

Lampenbroek P2137A

Datum: 5-07-2021

Schaal: 1:15.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

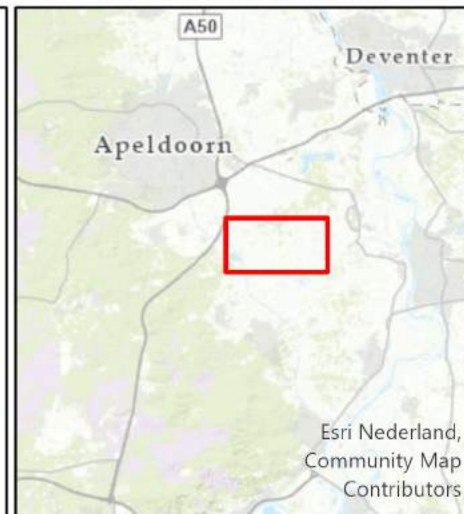
Kenmerk: 283-021-TE-01

Aanvrager: Waterschap Vallei en Veluwe

Copyright 2021 Explosive Clearance Group BV

Legenda

 Onderzoeksgebied Lampenbroek P2137A



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



1.8 INVENTARISATIE REEDS UITGEVOERDE RAPPORTAGES

ECG is bij een aantal potentiële informatiedragers nagegaan of er in het verleden al onderzoek is uitgevoerd naar de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied. Onder een onderzoek wordt door ECG verstaan: een vooronderzoek, een Risicoanalyse en/of (opsporings)onderzoek uitgevoerd volgens de regels van:

- De Beoordelings Richtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE);
- Het Werkveldspecifieke Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE 2012 en WSCS-OCE 2016);
- Het huidige Certificatieschema Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO) of het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO-01).

BRON	INFORMATIE
VEO Bommenkaart https://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/ op 13 augustus 2021 geraadpleegd.	Een van de deelgebieden overlapt gedeeltelijk met het in 2017 uitgevoerde gemeentedeckende onderzoek van T&A Survey. Deze rapportage is in handen van ECG en zal in de alinea onder deze tabel worden besproken.
Gemeente Apeldoorn, Voorst, Brummen	Niet van toepassing. Er is geen ander overlappend onderzoek in het onderzoeksgebied aanwezig.
ProRail	Niet van toepassing. Er is geen ander overlappend onderzoek in het onderzoeksgebied aanwezig.
Rijkswaterstaat	Niet van toepassing. Er is geen ander overlappend onderzoek in het onderzoeksgebied aanwezig.
Waterschap	Niet van toepassing. Er is geen ander overlappend onderzoek in het onderzoeksgebied aanwezig.
Provincie Gelderland	Niet van toepassing. Er is geen ander overlappend onderzoek in het onderzoeksgebied aanwezig.

Tabel 1: Toetsing eerder vooronderzoek, Risicoanalyse en opsporingsonderzoek Ontploffbare Oorlogsresten.

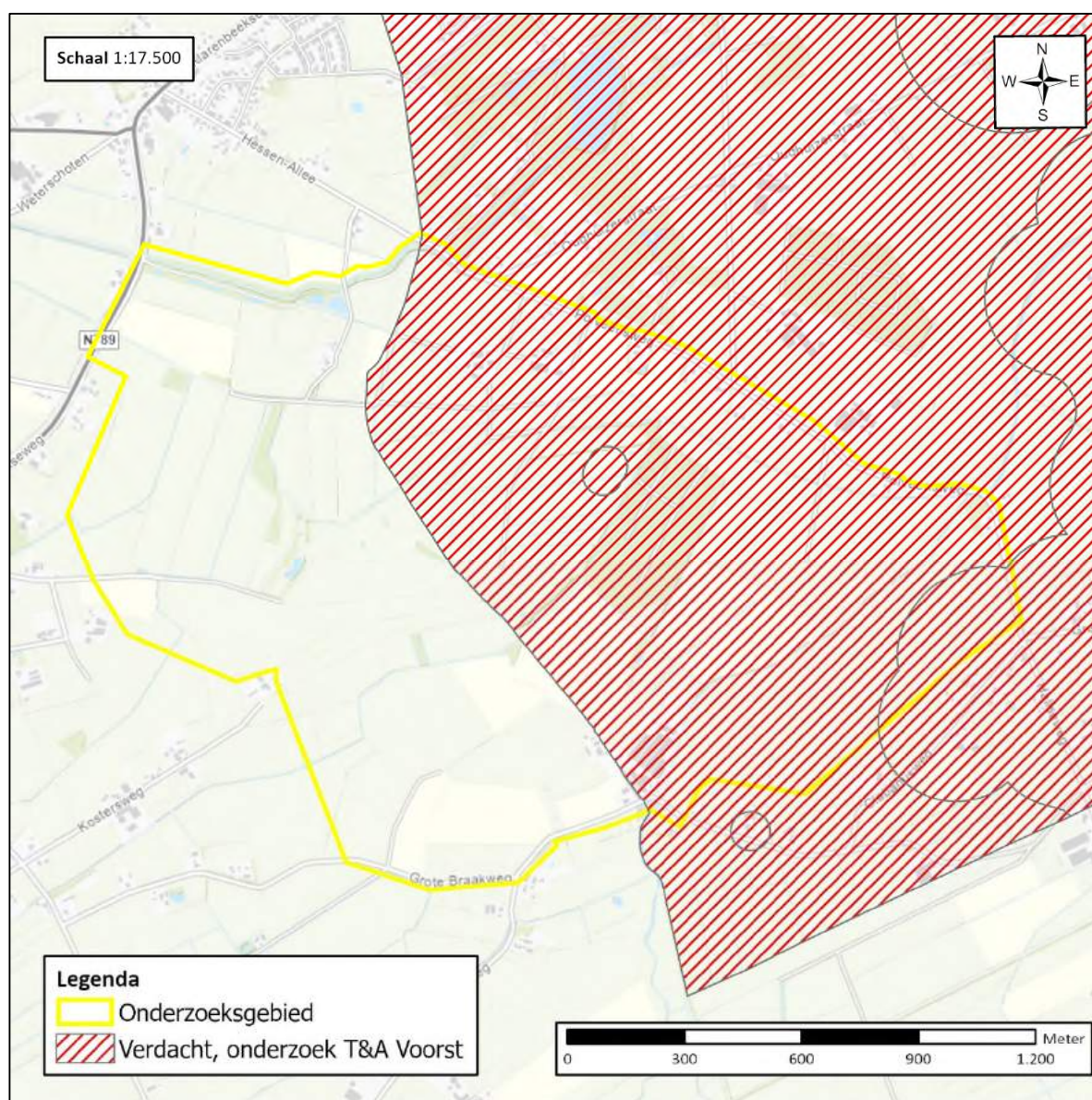
Uit de bovenstaande tabel is één rapportage met overlap voor de huidige onderzoeksgebieden. Het betreft de onderstaande rapportage:

- T&A Survey, *‘Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het gehele grondgebied van de gemeente Voorst’*, (Amsterdam 13 juli 2017), projectnummer: GPR6105.

In 2017 heeft T&A Survey een vooronderzoek uitgevoerd voor het grondgebied van de gehele gemeente Voorst. Voor wat betreft de overlap met het huidige onderzoeksgebied valt op dat dit gebied volledig verdacht is, daar waar de overlapping binnen de gemeente Voorst valt. Behalve het algemene verdachte gebied, waarvan niet geheel duidelijk is waar deze voor staat, staan er ook enkele losse cirkels op. Deze zijn niet zichtbaar op de bij ECG beschikbare GIS data, maar wel inzichtelijk op de achterliggende cirkels. De twee kleinere cirkels (één daarvan is gelegen net ten

zuiden van het huidige onderzoeksgebied), deelgebied 22 en 35, zijn verdacht op het navolgende: afwerpmunitie 250lbs t/m 1000lbs, resten V1, raketten 60lbs, geschutsunitie diverse kalibers, gevechtsweldmunitie diverse kalibers. De grote cirkel aan de oostgrens van onderzoeksgebied is verdacht op de navolgende munitie: submunitie: 20lbs afwerpmunitie, raketten 60lbs, geschutsunitie diverse kalibers, gevechtsweldmunitie diverse kalibers.

De bovenstaande vermelde verdachte gebieden en indicaties zullen in het huidige onderzoek worden meegenomen en de verdachte gebieden meegewogen in de eigen afweging van ECG.



Figuur 2: Overlap met het onderzoek 'Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het gehele grondgebied van de gemeente Voorst' (2017) van T&A Survey. Het onderzoeksgebied van T&A Survey is rood gestreept. Het onderzoeksgebied van ECG is geel omlijnd.

2 ONDERZOEKSMETHODE

Het vooronderzoek bestaat uit twee delen: het Vooronderzoek conflictperiode en het Vooronderzoek na-conflictperiode. In het eerste deel wordt op basis van (historische) bronnen vastgesteld of er aanwijzingen zijn dat het onderzoeksgebied mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. In het tweede deel wordt nagegaan of er reeds naoorlogse bodemingrepen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. De resultaten van beide onderzoeksdelen worden tegen elkaar afgewogen om te beoordelen of een gebied kan worden aangemerkt als ‘verdacht’ op de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten.

2.1 VOORONDERZOEK CONFLICTPERIODE

Het merendeel van de uit de literatuur, archieven en luchtfoto's achterhaalde aanwijzingen voor oorlogshandelingen wordt in een chronologische gebeurtenissenlijst in *Hoofdstuk 3* weergegeven. Een indicatie wordt bij voorkeur vanuit het perspectief van meerdere primaire bronnen parallel geanalyseerd en geverifieerd op de omschrijving van:

- de aard van de oorlogshandeling;
- het aantal en de soort Ontplobbare Oorlogsresten dat tijdens de oorlogshandeling is ingezet;
- de (inslag)locatie van de Ontplobbare Oorlogsresten;
- eventuele verificatie en lokalisering van de indicatie op luchtfotomateriaal;
- relevantie;
- herleidbaarheid tot (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied.

Om dit te bewerkstelligen is de chronologische gebeurtenissenlijst in *Hoofdstuk 3* derhalve op de volgende wijze ingedeeld:

- De **datum** waarop de indicatie/aanwijzing en/of oorlogshandeling heeft plaatsgevonden;
- Informatie/beschrijving indicatie uit een **secundaire bron**, bijvoorbeeld literatuur;
- Informatie/beschrijving indicatie uit een **primaire schriftelijke bron uit een archief in Nederland** (in de meeste gevallen het perspectief van de “passieve zijde”, bijvoorbeeld verslag luchtbeschermingsdienst, schademelding of politierapport);
- Informatie/beschrijving indicatie uit een **primaire schriftelijke bron uit een buitenlands archief** (in de meeste gevallen het perspectief van de “actieve zijde” - inclusief de eventuele achterhaalde betrokken eenheid);
- Informatie/waarneming indicatie beeld- en luchtfotomateriaal uit zowel nationale als internationale archieven. Deze worden weergegeven in een **lichtblauw vak** om de beelddata te benadrukken;
- Informatie/waarneming indicatiekaart uit zowel nationale en internationale archieven. Deze worden weergegeven in een **lichtbruin vak** om het kaartmateriaal te benadrukken;
- Ingezette OO met **verschijningsvorm, hoofdtype, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, ontstekingsinrichting, aantal** en eventuele nadere informatie (ECG neemt in een aantal gevallen

de meest voor de hand liggende informatie op – dat wil zeggen dat de OO zijn weergegeven welke het meest waarschijnlijk tijdens de aanval zijn gebruikt);

- **Verificatie en herleidbaarheid van de indicatie/oorlogshandeling.** De indicatie wordt vanuit het perspectief van meerdere secundaire en bij voorkeur primaire bronnen beoordeeld op de aanwezigheid van voldoende betrouwbare concrete informatie en geografische herleidbaarheid (bijv. middels luchtfoto's) en in het GIS-systeem voorzien van een ID-code.

De tabel in *Hoofdstuk 3* is als volgt opgezet. De tabel dient horizontaal te worden gelezen, te beginnen bij de datum van de indicatie, gevolgd door eventuele secundaire en primaire schriftelijke bronnen. Waar mogelijk worden indicaties geverifieerd met behulp van luchtfoto's en kaartmateriaal in de gearceerde balken. De blauwe arcering dient om de verificatie van indicaties met luchtfoto's van voor en na de oorlogshandeling te benadrukken; de bruine arcering wordt gebruikt voor het kaartmateriaal. Vervolgens worden de ingezette OO waar mogelijk gespecificeerd naar hoofdsoort, subsoort, kaliber en ontsteker. Tot slot wordt bepaald of de indicatie relevant is voor het onderzoek. Relevante indicaties zijn geografisch herleidbaar en kunnen bij voorkeur worden geverifieerd met een tweede bron.

DATUM	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
	LITERATUUR	NATIONALE ARCHIEVEN	INTERNATIONALE ARCHIEVEN		
ANALYSE LUCHTFOTO'S					
ANALYSE KAARTMATERIAAL					

Tabel 2: Opzet tabel *Hoofdstuk 3*.

Iedere relevante waarneming is verwerkt in het GIS-systeem, inclusief een unieke GIS-ID indien wordt afgebakend, bronverwijzing en eventuele verdere beschikbare informatie. In de chronologische gebeurtenissenlijst worden voor de bronverwijzingen (uitgezonderd luchtfoto's) voetnoten gehanteerd.

Bij het beoordelen of de bij het onderzoek achterhaalde informatie/aanwijzingen/indicaties relevant zijn, worden selectiecriteria uit het CS-VROO-01 toegepast:

*'Indicaties/contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied.'*¹⁴

¹⁴ CS-VROO-01, 17.

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar de omgeving van het onderzoeksgebied, dan wordt de desbetreffende informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant of onbetrouwbaar beoordeeld en wordt deze verder buiten beschouwing gelaten. Locatieverwijzingen dienen verder ongewijzigd uit het bronbestand te worden overgenomen.

2.2 VOORONDERZOEK NA-CONFLICTPERIODE

In het Vooronderzoek na-conflictperiode wordt nagegaan of de bodem in het onderzoeksgebied naoorlogs is geroerd. Zo ja, dan kan een verdacht gebied mogelijk als onverdacht worden aangemerkt binnen de geroerde laag. Stelregel is dat bij naoorlogse grondroerende werkzaamheden eventuele OO zouden zijn opgemerkt en geruimd.

Er worden diverse bronnen geraadpleegd om te achterhalen of er grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Een gedeelte daarvan is verplicht gesteld in het CS-VROO-02. Een tabel met het overzicht van de gebruikte bronnen is opgenomen in *paragraaf 2.4 Geraadpleegde bronnen*.

In *Hoofdstuk 4* is een chronologische lijst van bodemingrepen opgenomen, welke op de volgende wijze is ingedeeld:

- **Datum** waarop de contra-indicatie betrekking heeft;
- Informatie/beschrijving contra-indicatie uit een **secundaire bron**, bijvoorbeeld literatuur of van internet;
- Informatie/beschrijving contra-indicatie uit een **primaire bron uit een archief**;
- Informatie/waarneming indicatie kaart, beeld en luchtfoto materiaal. Weergegeven in een **lichtblauw vak** om de beelddata te benadrukken;
- Informatie/waarneming indicatie kaart uit zowel nationale en internationale archieven. Weergegeven in een **lichtbruin vak** om het kaartmateriaal te benadrukken
- Informatie/beschrijving contra-indicatie uit een geo-informatiebron. Het gaat hoofdzakelijk om (open) GIS-datasets van informatiedragers zoals het Kadaster.
- **Diepte** van de contra-indicatie, (indien mogelijk) gespecificeerd t.o.v. NAP of in m-MV;
- **Relevantie**: afweging of de contra-indicatie overlap vertoont met indicaties in hetzelfde gebied.

DATUM	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON	GEO-INFORMATIEBRON	DIEPTE	RELEVANTIE
	LITERATUUR, INTERNET	ARCHIEVEN	VECTOR GIS-DATASETS	T.O.V. NAP OF M-MV	
ANALYSE LUCHTFOTO'S					
ANALYSE KAARTMATERIAAL					

Tabel 3: Opzet tabel *Hoofdstuk 4*.

2.3 AFBAKENING VERDACHT GEBIED

Op basis van de informatie uit het Vooronderzoek conflictperiode en het Vooronderzoek na-conflictperiode wordt er eventueel verdacht gebied afgebakend. Indicaties en contra-indicaties worden tegen elkaar afgewogen. Als er aanwijzingen worden achterhaald dat het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen en er beperkt of geen sprake is van naoorlogse bodemingrepen, dan zal de uiteindelijke afbakening van het ‘verdachte’ gebied in zowel horizontale als verticale zin plaatsvinden (indien de noodzakelijke parameters aanwezig zijn).

Per indicatie zijn in het CS-VROO-02 uitgangspunten opgenomen voor de afbakening van verdacht gebied. De indicaties worden in GIS voorzien van zogenaamde risicobuffers waarin zich Ontploffbare Oorlogsresten zouden kunnen bevinden. Het CS-VROO-02 is een informatief document, niet normatief. Dit betekent dat het niet verplicht is voor de certificaathouder om de onderdelen uit deze ‘Nadere bepalingen’ toe te passen in het werkproces. Bij de uitvoering van het vooronderzoek wordt het CS-VROO-02 als richtlijn toegepast, waarvan gemotiveerd mag worden afgeweken.¹⁵

In het onderzoeksgebied kunnen activiteiten hebben plaatsgevonden waarbij grond is aangevoerd welke mogelijk OO bevatten. Dit fenomeen wordt conform de regelgeving buiten beschouwing gelaten.

2.4 GERAADPLEEGDE BRONNEN

In het indicatieonderzoek (Vooronderzoek conflictperiode) dienen de relevante bronnen te worden geïdentificeerd en geraadpleegd. In de onderstaande tabel is aangegeven om welke bronnen het gaat. De als “aanvullend” aangeduide bronnen dienen in ieder geval te worden geraadpleegd indien er sprake is van luchtaanvallen door de Royal Air Force en/of artilleriebeschietingen. In de rapportage wordt gemotiveerd waarom een aanvullende bron wel of niet geraadpleegd is. Eventuele leemten in kennis worden gespecificeerd. Op de navolgende pagina’s volgt een toelichting van de verschillende bronnen.

BRON	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		Ja
Gemeentearchief en Provinciaal Archief	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie, waaronder toegang 077, inventarisnummer 1328 en toegang 216k, inventarisnummers 181-186	✓		Ja
Nationaal Archief te Den Haag, waaronder collectie 2.04.53.15 en collectie 2.13.167	✓		Ja
Semi-Statistische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk	✓		Ja
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	✓		Ja

¹⁵ De nadere bepalingen in het CS-VROO-02 stellen zodoende geen eisen aan de certificaathouder, maar bevatten informatie over de inhoudelijke uitvoering van het onderzoek door de certificaathouder.

BRON	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	Verplicht	Aanvullend	
Luchtfotocollectie Wageningen UR, Kadaster en Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh	✓		Ja
Krantenberichten, via Delpher en Nationaal Archief toegang 2.04.110	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 575	✓		Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force	✓		Ja
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	✓		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 409		✓	Ja
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓	Ja
National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park (VS)		✓	Ja
Getuigenverklaringen		✓	Nee ¹⁶
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	✓		Ja
Library and Archives Canada te Ottawa (Canada)	Aanvullend ECG		Ja

Tabel 4: Overzicht van geraadpleegde bronnen Vooronderzoek conflictperiode.

Bij het contra-indicatieonderzoek (Vooronderzoek na-conflictperiode) dienen een aantal verplichte bronnen te worden geraadpleegd en geanalyseerd. In de onderstaande tabel is aangegeven welke dit zijn, en of er eventueel aanvullende bronnen zijn geraadpleegd.

BRON	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		Ja
Kadaster (kaartmateriaal)	✓		Ja
Internet	✓		Ja
GIS online	✓		Ja
Rijkswaterstaat (online beeldbank)	✓		Ja
Gemeentelijk archief	✓		Ja
Provinciaal archief	✓		Ja
Nationaal archief	✓		Ja

Tabel 5: Overzicht van geraadpleegde bronnen Vooronderzoek na-conflictperiode.

2.5 TOELICHTING BRONNEN

Literatuur

Voor het onderzoeksgebied dienen relevante literatuurbronnen te worden geraadpleegd, zowel standaardwerken als eventuele specifieke regionale informatiebronnen. Daarbij gelden met betrekking tot het onderzoek naar gebeurtenissen in de periode mei 1940 als verplicht te raadplegen standaardwerken in ieder geval:

¹⁶ Er zijn geen getuigen achterhaald door ECG of aangedragen door de opdrachtgever.

- Nierstrasz, e.a. (Ministerie van Oorlog, hoofdkwartier van de chef van de generale staf, kriegsgeschiedkundige afdeling), *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II, diverse delen* ('s-Gravenhage 1953);
- Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940 2 delen* ('s-Gravenhage 1970).

Gemeentelijk en provinciaal archief

Bij het raadplegen van het gemeentelijk en provinciaal archief worden de stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde Ontplobbare Oorlogsresten en de oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Indien deze stukken niet aanwezig zijn, dient dit te worden vermeld in de rapportage.

Bij het onderzoek in het provinciaal archief wordt in elk geval onderzoek verricht in de relevante archieven van het Militair Gezag. Verder worden er in het provinciaal archief, indien beschikbaar, ook stukken van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde Ontplobbare Oorlogsresten en de oorlogsschade geraadpleegd.

Indien er indicaties zijn voor de aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten dient in het gemeentelijk en provinciaal archief voorts te worden gezocht naar gegevens over relevante naoorlogse ontwikkelingen (contra- indicaties), tenzij met de opdrachtgever overeen is gekomen dat dergelijk onderzoek geen deel uit maakt van de opdracht. Indien deze gegevens niet aanwezig zijn, wordt dit vermeld in de rapportage.

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

In het NIOD raadpleegt ECG de Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k), waarin zich processen-verbaal bevinden met betrekking tot bomafwerpen en andere luchtoorlog gerelateerde gebeurtenissen in een aantal Nederlandse gemeenten, en de Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077), waarin zich een relatief compleet overzicht bevindt van bomafwerpen en andere luchtoorlog gerelateerde gebeurtenissen op Nederlands grondgebied in de periode september 1940 – april 1941.

Nationaal Archief te Den Haag

ECG raadpleegt uit het Nationaal Archief onder andere de collectie “Binnenlandse Zaken” (toegangsnummer 2.04.53.15) waarin de berichten van gemeenten aan de Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag in de periode 1940-1943 zijn ontsloten.

Semi-Statistische archiefdiensten (SSA) Ministerie Defensie te Rijswijk

ECG raadpleegt de collectie van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (M.M.O.D.) waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie

De collectie “Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940–1945)” met collectienummer 575 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie

(NIMH) wordt geraadpleegd om te helpen vaststellen of er indicaties zijn dat er Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren tijdens de Tweede Wereldoorlog.

Explosieven Opruimings Dienst Defensie

Bij het raadplegen van het archief van de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EOD) wordt als eerste de database met meldingen van aangetroffen Ontploffbare Oorlogsresten en de collectie mijnenveldkaarten geraadpleegd. Indien in de database met meldingen van aangetroffen Ontploffbare Oorlogsresten indicaties voor de aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten worden aangetroffen, wordt de collectie MORA's/VO's geraadpleegd. Indien in de collectie mijnenveldkaarten indicaties voor de aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten worden aangetroffen, wordt de collectie mijnenveld ruimrapporten te worden geraadpleegd

The National Archives te Londen

De organisatie dient aan te tonen dat in The National Archives te Londen een relevante onderzoeksinspanning is geleverd aangaande het verzamelen van informatie over door de Royal Air Force (RAF) uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij dient de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945 in ogenschouw te worden genomen en dient onderzoek te worden verricht in relevante stukken van ten minste de volgende vier onderdelen van de RAF:

- Bomber Command;
- Coastal Command;
- Fighter Command/Air Defense Great Britain;
- Second Tactical Air Force.

Het onderzoek dient gericht te zijn op het vaststellen van het:

- Aantal;
- Hoofd- en subsoort,
- Gewichtsklasse;
- Type ontsteker;

van de afwerpmunitie en raketten die tijdens de luchtaanval zijn ingezet en op de inslaglocaties daarvan.

Bundes-Militärarchiv te Freiburg

In het Bundesarchiv-Militärarchiv wordt tenminste de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab Ic geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafwerpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 – 10 november 1941.

Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit, Kadaster en RCAHMS (NCAP)

ECG inventariseert de beschikbare luchtfoto's betreffende de datum waarop de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. De inventarisatie geschiedt in ieder geval in de volgende luchtfotocollecties:

- Collecties 'JARIC' en 'ACIU' berustend bij Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland/National Collection of Aerial Photography te Edinburgh;
- Wageningen UR te Wageningen;
- Kadaster te Zwolle.

Daaruit worden de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd. Bij de selectie van luchtfoto's wordt rekening gehouden met: opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld, de dekking en de schaal. Er dienen luchtfoto's te worden gebruikt van zo kort mogelijk vóór de gebeurtenis, en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis (mits van voldoende kwaliteit voor interpretatie op oorlogsschade). De organisatie deint zich daarbij rekenschap te geven van het feit dat de betrouwbaarheid van de conclusies zal toenemen naarmate luchtfoto's van meer verschillende opnamedata worden gebruikt en naarmate de data van de luchtfoto's dichter bij de gebeurtenis liggen.

Hoe meer oorlogshandelingen (mogelijk) van relevantie zijn voor het onderzoeksgebied, hoe meer luchtfoto's dienen te worden geraadpleegd. De organisatie dient de selectie van luchtfoto's voldoende te motiveren.

Krantenberichten

Ten behoeve van onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van explosievenruimingen over de periode 1940-1972 wordt in ieder geval gezocht naar krantenberichten via de online zoekmachine Delpher, en via de verzameling krantenknipsels uit het archief van de Hulpverleningsdienst (Nationaal Archief toegang 2.04.110).

Kadaster

Ten behoeve van het onderzoek naar contra-indicaties wordt in ieder geval naoorlogs kaartmateriaal uit het archief van het kadaster geraadpleegd met als doel het inventariseren van naoorlogse ruimtelijke ontwikkelingen.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

De collectie "Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940" met collectienummer 409 van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie wordt geraadpleegd indien uit raadpleging van de verplichte bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten en/of artilleriebeschietingen hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

The National Archives Londen

The National Archives te Londen geldt als een aanvullende bron met betrekking tot onderzoek naar Geallieerde artilleriebeschietingen in de periode vanaf september 1944. Wanneer uit overige bronnen indicaties zijn gebleken dat het onderzoeksgebied in deze periode is getroffen door Geallieerde artilleriebeschietingen, dien de War Diaries van de relevante Geallieerde eenheden te worden geraadpleegd om detailinformatie aangaande deze beschietingen te verzamelen.

National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park (VS))

Er dient aanvullend bronnen onderzoek plaats te vinden in The National Archives (NARA) te College Park in Maryland (VS) wanneer er duidelijk indicaties zijn dat het onderzoeksgebied is getroffen door luchtaanvallen met afwerpmunitie door de United States Army Air Forces (USAAF). Het onderzoek in NARA dient gericht te zijn op het vaststellen van het

- Aantal;
- Hoofd- en subsoort,
- Gewichtsklasse;
- Type ontsteker;

van de afwerpmunitie die tijdens de luchtaanval is ingezet en op de inslaglocaties daarvan. Het onderzoek bevat in elk geval raadleging van de collectie Mission Reports (World War II Combat Operations Reports 1941-1946; Record Group 18, MLR Number NM6 7A; Arc identifier 596339).

Getuigenverklaringen

In overleg met de opdrachtgever wordt bepaald of getuigen worden gehoord. Dit wordt gerapporteerd. Indien getuigen worden gehoord, dient een schriftelijke getuigenverklaring te worden opgesteld en getekend door de getuige en/of door een vertegenwoordiger van de opdrachtgever die bij het horen van de getuige aanwezig is. De getuigenverklaring wordt opgenomen als bijlage bij het rapport.

2.6 WIJZE VAN RAADPLEGEN ARCHIEFINSTELLINGEN

Voor deze bureaustudie zijn diverse archiefinstellingen geraadpleegd. De wijze van raadplegen van de archiefbewaarplaatsen is in de navolgende tabel gespecificeerd conform de eisen in het CS-VROO.

ARCHIEF	WIJZE VAN RAADPLEGEN			TOELICHTING
	FYSIEK BEZOCHT	DATABASE (EERDER BEZOCHT)	ANDERS	
Gemeentearchief	✓	✓		Gemeentearchief Voorst en CODA Apeldoorn bezocht
Provinciaal Archief		✓		
NIOD		✓		
Nationaal Archief te Den Haag		✓		
Semi-Statistische archiefdiensten Ministerie Defensie te Rijswijk		✓		
Explosieven Opruimingsdienst Defensie		✓	✓	Aanvraag per mail. Database met Excel-bestand
Luchtfotocollectie WUR			✓	Via Dotkadata
Kadaster			✓	Via Dotkadata
Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh		✓		

ARCHIEF	WIJZE VAN RAADPLEGEN			TOELICHTING
	FYSIEK BEZOCHT	DATABASE (EERDER BEZOCHT)	ANDERS	
Krantenberichten, via Delpher en Nationaal Archief		✓	✓	Database en online
Nederlands Instituut voor Militaire Historie collectie 575		✓		
The National Archives te Londen, gegevens aangaande luchtaanvallen door Royal Air Force		✓	✓	Deels online
Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg		✓		
Nederlands Instituut voor Militaire Historie, collectie 409			✓	Collectie online
The National Archives te Londen, gegevens aangaande artilleriebeschietingen		✓		
National Archives and Record Administration II (NARA II at College Park (VS)		✓		
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)			✓	Via Dotkadata
Library and Archives Canada te Ottawa (Canada)		✓	✓	Deels online

Tabel 6: Wijze van het raadplegen van de diverse archiefbewaarplaatsen.

2.7 GEOGRAFISCHE HERLEIDBAARHEID VAN GEGEVENS UIT INTERNATIONALE ARCHIEVEN

Archiefdocumenten van de Geallieerde strijd machten kunnen passages van oorlogshandelingen bevatten waarin locaties met Nord de Guerre-coördinaten zijn aangeduid. Het Nord de Guerre-coördinatenstelsel is buiten gebruik geraakt, maar de locaties waar de coördinaten naar verwijzen kunnen alsnog worden achterhaald.

De eenvoudigste methode omvat het gebruik van stafkaarten uit de oorlogsperiode waarop het Nord de Guerre-stelsel werd geprint door de Geallieerden. Door de kaart te georefereren (op de huidige locatie plaatsen in een GIS), kunnen de coördinaten op het oog worden afgelezen. De tweede methode is het omrekenen van Nord de Guerre-coördinaten naar moderne coördinatenstelsels met behulp van de 'Echodelta coordinate translator'.¹⁷ Deze tool is op het internet beschikbaar voor openbaar gebruik. Naast de voornoemde methodes hanteert ECG voor het vooronderzoek een eigen GIS-dataset waarin het Nord de Guerre-coördinatenstelsel voor Nederlands grondgebied is gereconstrueerd. Op deze wijze kunnen Nord de Guerre-coördinaten eenvoudig naar een huidige locatie worden herleid in een GIS.

¹⁷ <https://www.echodelta.net/mbs/eng-translator.php>.

Het coördinaten-grid besloeg een groot gebied in Noordwest-Europa en was onderverdeeld in vakken van 500x500km, welke op hun beurt onderverdeeld waren in vakken van 100x100 km. Nord de Guerre-coördinaten werden genoteerd met de unieke letter van de betreffende 500x500 km zone, de unieke letter van de 100x100km zone en een X- en Y-coördinaat. Een locatie kan bijvoorbeeld liggen in 500x500km zone Q, 100x100km zone D, op X-coördinaat 23 en Y-coördinaat 45. De juiste notatie is dan: QD2345. Een met vier cijfers aangeduid coördinaat zoals QD2345 beslaat een kaartvierkant van 1000 bij 1000 meter. Indien een locatie met zes of acht cijfers is genoteerd, dan wordt respectievelijk verwezen naar een locatie van 100 bij 100 meter en 10 bij 10 meter.

2.8 LUCHTFOTO-INTERPRETATIE

Luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog kunnen een bruikbare bron vormen bij het vergaren van informatie betreffende de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten. Het primaire doel van de luchtfoto-interpretatie is het vaststellen of een gebied zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Met andere woorden: zijn er sporen waarneembaar van kraters, stellingen (militaire werken), vernielde of beschadigde bebouwing en andere oorlogsgereleerde handelingen. Ten gevolge van deze constatering kan een inschatting worden gemaakt of er een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van achtergebleven Ontplobbare Oorlogsresten.

2.8.1 CLASSIFICATIE, DOEL EN METHODE

Er zijn meerdere typen luchtfoto's, dit heeft onder andere te maken met de opnamehoek. De meest bruikbare voor interpretatie zijn de zgn. *verticals*. Het interpreteren van deze luchtfoto's gebeurt op diverse manieren. Eenvoudig gesteld: de foto's worden zo nauwkeurig mogelijk geanalyseerd op zichtbare verstoringen die mogelijk in verband staan met oorlogshandelingen. Een aantal van de geselecteerde foto's heeft de overlapping en kwaliteit om het stereoscopisch interpreteren (creëren van diepte voor dimensionaal inzicht door middel van het gebruik beeldparen) mogelijk te maken. Vervolgens worden de luchtfoto's middels georeferentie en georectificatie in een GIS zo exact mogelijk middels 10 tot 15 controlepunten gepositioneerd op een recente ondergrond om de waarnemingen op de luchtfoto's zo nauwkeurig mogelijk te herleiden naar de hedendaagse locaties. De luchtfoto's zijn met behulp van digitale beeldbewerkingsprogramma's (IrfanView en Photoshop) bewerkt om de beeldkwaliteit daar waar nodig te optimaliseren. De luchtfoto's worden geïnterpreteerd op indicaties van oorlogshandelingen door twee deskundigen met ervaring in de interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945.

Luchtfoto's kunnen in de meeste gevallen als een betrouwbare bron worden gezien, waarmee tevens indicaties uit literatuur en archiefbronnen geografisch herleid en geverifieerd kunnen worden. Er worden voor de waargenomen indicaties op een luchtfoto drie niveaus van betrouwbaarheid onderscheiden:

- **Classificatie A:** Bevestigd: betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron (betrouwbaarheid 99%);
- **Classificatie B:** Waarschijnlijk: de organisatie is overwegend zeker van de classificatie van het object op de luchtfoto (betrouwbaarheid 50% of hoger);

- **Classificatie C:** Mogelijk: de organisatie is overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto (betrouwbaarheid lager dan 50%).

De betrouwbaarheid van de classificatie wordt per object vastgelegd. Indien een object met de betrouwbaarheid “mogelijk” invloed uitoefent op de afbakening van het verdachte gebied, wordt dit duidelijk in de rapportage beschreven.¹⁸

2.8.2 GRENZEN EN MOGELIJKHEDEN

Hoewel luchtfoto's een belangrijke bron van informatie vormen voor het explosievenonderzoek, dient rekening te worden gehouden met een aantal kwaliteits- en randvoorwaarden:

- Beschikbaarheid van luchtfoto's van het gebied (inclusief gebiedsafdekking);
- Opnamedata;
- Hanteren van beeldparen/overlappend beeldmateriaal (voor stereoscopische interpretatie en ontdekken beeldfouten/beschadigingen);
- Beeldkwaliteit (en eventuele digitale beeldverbeteringsmogelijkheden);
- Opnamehoogte en (brandpunt van) de gehanteerde lens (schaal);
- Beschikbare neveninformatie (bijv. bombardements- en aanvalsdata);
- Kwaliteit van de scan (bijvoorbeeld belichtingsfouten ed.);
- Ondersteunende technische mogelijkheden (bijv. analoge of digitale interpretatie-systemen);
- Ervaring en kwalificaties van het uitvoerende personeel met interpreteren/analyseren.

Daarnaast blijft een luchtfoto een momentopname van een situatie die bijvoorbeeld een week, een maand of een jaar later totaal anders zou kunnen zijn. Het is mogelijk dat een bomkrater of een loopgraaf op de ene foto wel, maar op een eerdere of latere luchtfoto niet (meer) zichtbaar is. Tussentijdse herstel- en/of dempwerkzaamheden en camouflage kunnen een vertekend/onvolledig beeld geven. Bovendien kunnen bijvoorbeeld: jaargetijden, bebouwing, schaduwwerking, wolken, puin, begroeiing (bijv. een bos, boomgaard of park) en water een belemmerend effect hebben op het ontlenen van gegevens aan luchtfotografie.

Voor dit onderzoek is er door ECG een inventarisatie uitgevoerd van beschikbare luchtopnamen in de luchtfotocollecties van Wageningen University (WUR), de Topografische Dienst/Kadaster te Zwolle (TOPO/Kadaster), *The National Archives* te Londen (TNA), *The National Archives and Record Administration in College Park* te Maryland USA (NARA II), *Laurier Military History Archive* te Waterloo (Canada) en *The National Collection of Aerial Photography* (NCAP) – *The Aerial Reconnaissance Archives* (TARA) te Edinburgh (Schotland). Het overzicht van de geïnventariseerde luchtfoto's bevindt zich in *Hoofdstuk 8*.

¹⁸ CS-VROO-01, 18.

2.9 NAUWKEURIGHEID EN HERLEIDBAARHEID

De resultaten van een vooronderzoek worden beïnvloed door de nauwkeurigheid van de achterhaalde informatie en de mate waarin oorlogshandelingen kunnen worden herleid naar specifieke locaties. Herleidbaarheid speelt een zeer belangrijke rol in het onderzoek.

Onnauwkeurigheid is ten eerste aanwezig in het primaire bronnenmateriaal. Beschrijvingen van oorlogshandelingen in archiefdocumenten kunnen onvolledig zijn en/of onnauwkeurige locatieomschrijvingen bevatten. Dit is bijvoorbeeld het geval in diverse bronnen uit internationale archieven van de Geallieerden, waarin locaties met Nord de Guerre-coördinaten worden aangeduid. Afhankelijk van de notatie zijn de coördinaten herleidbaar tot een gebied van 1 x 1 km of kleiner, maar de praktijk leert dat de daadwerkelijke locatie van een oorlogshandeling kan afwijken van het aangegeven kaartvierkant. Als gevolg kunnen onjuiste locaties als verdacht gebied worden bestempeld, of wordt er een te groot verdacht gebied afgebakend. ECG voorkomt dit zo veel mogelijk door gebruik te maken van luchtfotoanalyse. Met behulp van luchtfoto's is het in veel gevallen mogelijk om oorlogshandelingen feitelijk naar een specifieke locatie te herleiden.

Onnauwkeurigheid is ten tweede aanwezig op het gebied van de Uitvoeringsopdrachten van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) in het onderzoeksgebied en het omliggende gebied. De omschrijvingen van de locaties zijn inclusief spelfouten en dergelijke letterlijk overgenomen. Uit de praktijk is gebleken dat door de EOD en haar voorgangers het dichtstbijzijnde adres in de omgeving van de vindplaats als locatie-aanduiding wordt gehanteerd. Dit kan betekenen dat het gemelde of geruimde object op een locatie (bijvoorbeeld in akkerland achter het vermelde adres) is gevonden zodat naderhand slechts bij benadering de locatie kan worden aangegeven.

Om de door de EOD opgegeven adressen en plaatsaanduidingen te lokaliseren is door ECG gebruik gemaakt van Google Earth & Maps. Er heeft geen controle plaatsgevonden of de hieraan ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering, straatnamen of perceelindelingen. Verder zijn te globale locatieaanduidingen en ruimingens waarbij geen Ontploffbare Oorlogsresten zijn aangetroffen (bijvoorbeeld "schroot") niet meegenomen. Tevens is een ander nadeel van deze bronnen dat zij niet volledig zijn: over de meldingen/ruimingens tussen 1940-1944 en 1947/1948-1971 zijn bij de EOD nauwelijks gegevens beschikbaar.

Onnauwkeurigheid kan ten derde ontstaan door het georefereren van luchtfoto's in een GIS. Deze afwijking ontstaat doordat de luchtfoto als tweedimensionaal vlak over het gekromde aardoppervlak wordt gelegd. Met name langs de randen van de luchtfoto kan de afwijking toenemen, alsook wanneer er weinig referentiepunten te vinden zijn. Dit laatste komt voor wanneer een gebied na de Tweede Wereldoorlog ingrijpend is veranderd. ECG onderkent deze onnauwkeurigheid en hanteert in de meeste gevallen een geografische tolerantie van 5 meter. Deze tolerantie wordt toegevoegd aan de risicobuffers voor verdacht gebied voor indicaties die met behulp van luchtfoto's zijn afgebakend.

3 RESULTATEN VOORONDERZOEK CONFLICTPERIODE

In het Vooronderzoek conflictperiode wordt op basis van bronnenonderzoek vastgesteld of er aanwijzingen zijn dat het onderzoeksgebied mogelijk betrokken is geweest bij oorlogshandelingen.

3.1 LOCATIESPECIFIEKE KENMERKEN

Aangezien locatieverwijzingen een essentiële rol spelen bij het vaststellen van de relevantie van achterhaalde indicaties, wordt er gekeken naar de geografische situatie voor of ten tijde van de oorlog. Derhalve kunnen locatieverwijzingen die uit het huidige stratenbeeld zijn verdwenen toch worden achterhaald.

Met behulp van een Defence Overprint uit 1945, afkomstig van Laurier Military History Archives, kan de topografie van het onderzoeksgebied ten tijde van de oorlog worden achterhaald.¹⁹ De kaart is gegeoreferereerd in ArcGIS waardoor het huidige onderzoeksgebied op de oude situatie kan worden geprojecteerd en op de volgende pagina weergegeven (*figuur 3*). Op deze kaarten staan diverse toponiemen weergegeven. In de wetenschap van deze (voor een deel) uit de huidige topografie verdwenen locatieverwijzingen zal het indicatieonderzoek worden uitgevoerd.

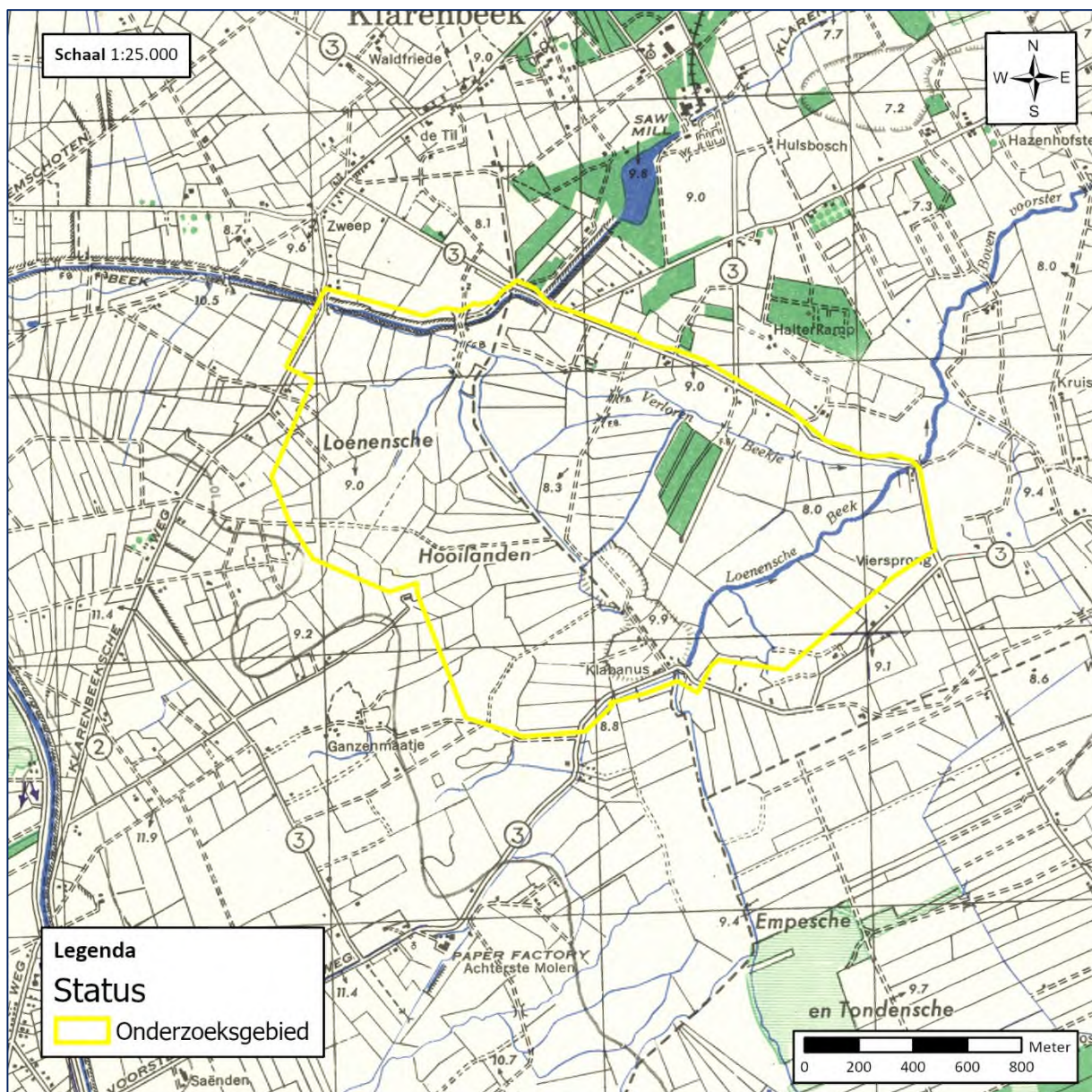
Zoals in *paragraaf 2.7* werd vermeld, hanteerden de Geallieerden gedurende de Tweede Wereldoorlog onder andere het zogeheten Nord de Guerre-coördinatenstelsel. De gegevens uit bijvoorbeeld de *Daily Logs* met de eventueel daarin aangehaalde coördinaten zijn door middel van Geallieerde stafkaarten herleidbaar naar een locatie. Deze *Daily Logs* geven vaak informatie over aanvalsdoelen, het verloop van de gebeurtenissen/gevechtshandelingen en de gehanteerde wapens en/of gebruikte OO aan Geallieerde zijde. De volgende kaartvierkanten zijn bij het doornemen van de *Daily Logs* gehanteerd:

NORD DE GUERRE-COÖRDINATEN:	
QE8497	Onderzoeksgebied
QE8597	Onderzoeksgebied
QE8697	Onderzoeksgebied
QE8496	Onderzoeksgebied
QE8596	Onderzoeksgebied
QE8696	Onderzoeksgebied
QE8796	Onderzoeksgebied
QE8595	Onderzoeksgebied
QE8695	Onderzoeksgebied

Tabel 7: De gehanteerde kaartvierkanten met basiscoördinaat bij het doornemen van de *Daily Logs*.

Overzichtskaart 283-021-TE-02 op pagina toont de locatie van de gehanteerde *Nord de Guerre*-coördinaten ter hoogte van het onderzoeksgebied.

¹⁹ Laurier Military History Archives, Sheet 3802 Voorst, Second Edition 4414 (AMS-M832), 19 maart 1945.



Figuur 3: De Defence Overprint van de omgeving van het onderzoeksgebied. Hierop zijn diverse toponiemen zichtbaar.
Bron: Laurier Military History Archives, Sheet 3802 Voorst, Second Edition 4414 (AMS-M832), 19 maart 1945.



Esri, HERE, Land NRW, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, USGS

Lampenbroek P2137A Nord de Guerre

Datum: 14-09-2021

Schaal: 1:15.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: JvL

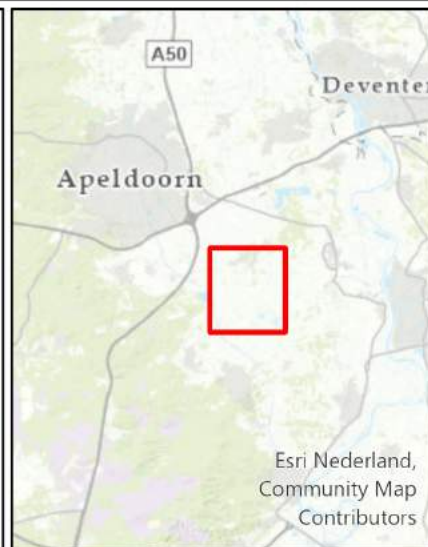
Kenmerk: 283-021-TE-02

Opdrachtgever: Waterschap Vallei en Veluwe

Copyright 2021 Explosive Clearance Group BV

Legenda

-  Onderzoeksgebied
-  Nord De Guerre Kaartvierkanten



Esri Nederland,
Community Map
Contributors



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

0 500 1.000 Meter



3.2 OVERZICHTSTABEL CONFLICTPERIODE

De onderstaande tabel vormt een chronologisch overzicht van de informatie die uit literatuur, archiefdocumenten en luchtfotoanalyse is achterhaald. De tabel dient horizontaal te worden gelezen, te beginnen bij de datum van de indicatie, gevolgd door eventuele secundaire en primaire bronnen. Waar mogelijk worden indicaties geverifieerd met behulp van luchtfoto's en kaartmateriaal, aangeduid met een blauwe of bruine kleur. Vervolgens worden de ingezette OO die relevant zijn voor het onderzoek, waar mogelijk gespecificeerd naar hoofdtype, subsoort, kaliber en ontsteker. Tot slot wordt bepaald of de indicatie relevant is voor het onderzoek. Deze indicaties zijn geografisch herleidbaar en kunnen bij voorkeur worden geverifieerd met een tweede bron. De indicaties die van belang zijn worden voorzien van een unieke GIS ID, welke ook bij de afbakening van verdacht gebied wordt gehanteerd. De GIS-ID is tevens terug te vinden in de bij dit rapport meegeleverde ArcGIS Shapefile. Indicaties die als relevant zijn bestempeld, worden in *Hoofdstuk 5* afgewogen tegen eventuele contra-indicaties en waar nodig afgebakend tot verdacht gebied.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
Meidagen 1940	Nadat de Duitsers in Empeesignaleerd waren, duurde het niet lang of grote colonnes trokken over het Hontsveld in westelijke richting. ²⁰ <i>12-05-1940</i> Om zes uur komen de eerste foeragewagens vanuit Zutphen. Zij rijden via Klarenbeek, Ugchelen en ook naar Harskamp. (...) Om zeven uur vindt boven Ugchelen een luchtgevecht plaats tussen een Britse jager en een Duitse bommenwerper. De laatste valt tenslotte brandend neer bij Klarenbeek. ²¹				Uit de indicatie komt naar voren dat tijdens de meidagen van 1940 een Duitse bommenwerper brandend is neergekomen in Klarenbeek. Een exacte locatie ontbreekt, waardoor de indicatie niet verifieerbaar en herleidbaar is naar het onderzoeksgebied. De indicatie wordt niet verder meegenomen in het onderzoek.
22-06-1941	In de week van 15-06 tot 22-06 zijn in de nacht bommen gevallen bij Jan de Moor. Geen mens en dier zijn er het slachtoffer van. Er was slechts enige materiële schade. ²² <i>26-07-1941</i> Van de bommen die enkele weken geleden op Klarenbeek bij de Moor gevallen zijn is er gisteren de 25-07-41 één gedemonteerd. Deze was nog niet ontploft. Daarbij werden één Duitser gedood en twee zwaar gewond aan het gezicht en rug. De Duitsers zouden gezegd hebben dat de Engelsen iedere keer andere bommen maakten en dat ze hierdoor de constructie niet kenden. ²³				De indicatie meldt het neerkomen van enkele bommen op het land van Jan de Moor te Klarenbeek. Omdat een adres ontbreekt, is een exacte locatie van de neergekomen bommen niet bekend. De indicatie is zodoende niet herleidbaar en verifieerbaar naar het onderzoeksgebied en wordt niet meegenomen in het onderzoek.
11-1-1944	Hevige luchtgevechten van Amerikaanse vliegtuigen, die naar Duitsland wilden, met Duitse jagers in de buurt van Deventer. (...) In het Hooiland is bij Hendriks door de deur geschoten en bij Kruitbosch zijn veel patronen gevonden van de vliegtuigmitrailleurs. ²⁴				De indicatie vermeldt mitrailleurvuur in het Hooiland en 'Kruitbosch' (waarschijnlijk Kruisbos). De Hooilanden liggen ten noorden van het onderzoeksgebied, het Kruitbosch ligt ten oosten van het onderzoeksgebied. Een exacte locatie ontbreekt, waardoor de indicatie niet verifieerbaar en herleidbaar is naar het onderzoeksgebied. De indicatie wordt niet verder meegenomen in het onderzoek.

²⁰ J. Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving van 1940-1945: Deel II* (z.p., 1994), 24.

²¹ C. Tijink en P. Rouwenhorst, *Apeldoorn in de Tweede Wereldoorlog: een kroniek* (Apeldoorn, 2005), 12.

²² Tijink en Rouwenhorst, *Apeldoorn in de Tweede Wereldoorlog: een kroniek*, 55.

²³ Ibidem, 60.

²⁴ W.J.Th. Bloem, *Van de kar af gezien. Bezettingsjaren 1940-1945. Oorlogsdagboek van A.A. Bloem* (Voorst, 1990), 35.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
28-11-1944	Op 28 november 1944 ging de boerderij van A. Mulder aan de Polveensweg in vlammen op. Vermoedelijk een projectiel in het dak of meerderen, want later zijn er nog een aantal gevonden. De wind stond ongunstig, waardoor het huis, de zaadbergen en alles wat daarachter stond verloren ging. ²⁵	'Boerderij Luttikus Oldhuis. Op 28 november 1944 ging de boerderij van A. Mulder sr. aan de Polveensweg 12 te Klarenbeek in vlammen op. Vermoedelijk door een projectiel van een vliegtuig, dat op het dak terecht kwam. Nadien zijn er in de directe omgeving een aantal projectielen gevonden. Door de ongunstige windrichting is het huis, een deel van de veestapel en zaadbergen verloren gegaan.' ²⁶			De indicatie meldt beschadigingen aan de boerderij op Polveensweg 12 te Klarenbeek, dat vlak naast het onderzoeksgebied ligt. Uit de melding blijkt dat dit vermoedelijk is veroorzaakt door boordwapens. Ook in de directe omgeving zijn projectielen gevonden. De indicatie is derhalve relevant voor het onderzoek. Op basis van luchtfotoanalyse zal getracht worden de exacte locatie van de projectielen te achterhalen.
29-12-1944	Luchtbeschermingsdienst. Omstreeks 21.30 uur in een weiland in Klarenbeek is een V-1 neergekomen. Geen persoonlijke ongelukken, geen schade. ²⁷ Luchtbeschermingsdienst. Omstreeks 21.30 uur in een weiland in Klarenbeek is een V-1 neergekomen. Geen persoonlijke ongelukken, geen schade. ²⁸ Vergeltungswaffen meldt: V.1 met V-nummer V1737 neergekomen te Klarenbeek. De exacte locatie is onbekend. ²⁹				De indicatie meldt het neerkomen van een V-1 te Klarenbeek. Een exacte locatie ontbreekt, waardoor de indicatie niet verifieerbaar en herleidbaar is naar het onderzoeksgebied. De indicatie wordt niet verder meegenomen in het onderzoek.
Datum luchtfoto	Sortie	Schaal	Nummers	Luchtfotoanalyse	
01-01-1945	4-1583	10.800	4079; 4080	De luchtopnames laten het zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied zien. Op de luchtopnames zijn geen sporen van militaire werken of andere schade als gevolg van oorlogshandelingen waargenomen binnen en/of nabij het onderzoeksgebied.	-
14-01-1945	106G-4165	7.600	3198; 3199; 3200	De luchtopnames dekken bijna het gehele onderzoeksgebied. Op de luchtopnames is de schade aan het pand aan Polveensweg zichtbaar. De luchtopnames zijn echter niet van hele goede kwaliteit waardoor het niet mogelijk is de schade in de omgeving waar te nemen. De indicatie is wel relevant voor het huidige onderzoek en wordt indien nodig afgebakend.	-

²⁵ Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving*, 70.

²⁶ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

²⁷ Tijink en Rouwenhorst, *Apeldoorn in de Tweede Wereldoorlog: een kroniek*, 375.

²⁸ Apeldoorn en de oorlog, '1944 – 29 december 1944' <<https://www.apeldoornendeoorlog.nl/oorlogskroniek#toc-1944-tweede-helft--2>> [geraadpleegd op 07-09-2021].

²⁹ Vergeltungswaffen, 'V.1 en V.2 inslagen in Nederland' <<http://www.vergeltungswaffen.nl/>> [geraadpleegd op 07-09-2021].

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE																				
07-02-1945	Door het vallen van een V1 of V2 aan de Clabanusweg bij de familie R. Peters-Weyenberg, thans familie Wilbrink, op 07-02-1945, waarbij de heer Peters verongelukte evenals een tante van het echtpaar mevrouw Weyenberg. (...) Toen de V1 of V2 viel, was ik toevallig buiten en heb geen knal gehoord. Toch lag er bijna geen pan meer goed op het huis en alle ruiten waren gebroken. ³⁰ Op deze dag zijn de volgende vliegtuigen verongelukt: (...) V-1 neergestort te Voorst. Getroffen werd de Clabanusweg. ³¹ Vergeltungswaffen meldt: V.1 met V-nummer V0690 neergekomen te Clabanusstraat, Voorst. ³²	‘Schaderapport Marinus G. Dekker. Loenenscheweg C37 Klarenbeek [hedendaags adres: Clabanusweg 11]. Datum schade: 7 febr. 1945; Licht beschadigd.’ ³³ ‘Schaderapport Willem Nijhof Loenenscheweg C37 [hedendaags adres Clabanusweg 11] Klarenbeek. Datum schade: 7 Febr. 1945. Licht beschadigd.’ ³⁴ ‘Schaderapport Wed. R. Peters Loenenscheweg C34 [hedendaags adres: Clabanusweg 20] Klarenbeek. Datum schade: 7 Febr. ’45. Wagenweg geheel verwoest.’ ³⁵ ‘Schaderapport Hendrik A. van Reen. Loenenscheweg C33 [hedendaags adres Clabanusweg 22] Klarenbeek. Datum schade: 7 Febr. ’45. Licht beschadigd.’ ³⁶ ‘Schaderapport Wed. T. Stapelvoort. Loenenscheweg C36 [hedendaags adres: Clabanusweg 10] Klarenbeek. Datum schade: 7 Feb. ’45. Licht beschadigd.’ ³⁷ ‘Schaderapport Johan Weyenberg. Loenenscheweg C35 [hedendaags adres Clabanusweg 16] Klarenbeek. Datum schade: 7 Febr. ’45. Licht beschadigd.’ ³⁸		<table><tr><td>Verschijningsvorm:</td><td>VERSCHOTEN</td></tr><tr><td>Hoofdsoort:</td><td>RAKETTEN</td></tr><tr><td>Subsoort:</td><td>-</td></tr><tr><td>Kalibers:</td><td>V-1</td></tr><tr><td>Gewichtsklasse:</td><td>-</td></tr><tr><td>Aantal:</td><td>1</td></tr><tr><td>Ontstekers:</td><td>-</td></tr><tr><td>Toestand:</td><td>-</td></tr><tr><td>Nationaliteit:</td><td>DUITS</td></tr><tr><td>Opmerkingen:</td><td>-</td></tr></table>	Verschijningsvorm:	VERSCHOTEN	Hoofdsoort:	RAKETTEN	Subsoort:	-	Kalibers:	V-1	Gewichtsklasse:	-	Aantal:	1	Ontstekers:	-	Toestand:	-	Nationaliteit:	DUITS	Opmerkingen:	-	Uit de indicatie blijkt dat een aantal huizen aan de Clabanusweg beschadigd zijn door het neerkomen van een V-1. Op de luchtfoto’s van 15 maart 1945 is getracht de inslag van de V1 nader te duiden. Hierbij is de desbetreffende inslag aan de Clabanusweg 20 waargenomen. Uit het archiefmateriaal blijkt dat er één V-1 is ontploft aan de Clabanusweg. Dit komt overeen met de aanwezigheid van één krater op de luchtfoto aan het adres Clabanusweg 20. Op basis hiervan acht ECG het niet aannemelijk dat hier sprake is van een evident aantoonbare verhoogde kans op het aantreffen van Ontploffbare Oorlogsresten in de nabijheid van de krater. De indicatie wordt zodoende niet verder meegenomen in het onderzoek.
	Verschijningsvorm:	VERSCHOTEN																							
Hoofdsoort:	RAKETTEN																								
Subsoort:	-																								
Kalibers:	V-1																								
Gewichtsklasse:	-																								
Aantal:	1																								
Ontstekers:	-																								
Toestand:	-																								
Nationaliteit:	DUITS																								
Opmerkingen:	-																								
		‘Schaderapport Gerrit de Frens ‘De Viersprong’ C27 Klarenbeek [hedendaags adres: Clabanusweg 1]. Datum schade: 7 febr ’45 tot 13 april ’45; Zwaar beschadigd’ ³⁹ ‘Schaderapport H.W. Hagen (Wed.) Loenenscheweg C40 [hedendaags adres: Clabanusweg 5] Klarenbeek. Datum schade: 7 Febr. ’45 – 9 April ’45.’ ⁴⁰			De indicatie vermeldt schaderapporten in de omgeving van het onderzoeksgebied. De schade is te wijten aan de inslag van de V-1 op 7 februari 1945, evenals de bombardementen in Nieuw Amsterdam op 7 en 9 april 1945 ter voorbereiding op de bevrijding van de regio door Canadese troepen. De gebieden huizen aan het onderzoeksgebied en zullen worden meegenomen in het onderzoek.																				
Maart 1945	Een Engels vliegtuig achtervolgde een Duitse jager. Nabij de ‘Viersprong’ opende de Engelsman het vuur. (...) de vlieger springt er uit per parachute en het toestel stort neer. ⁴¹				Uit de indicatie blijkt dat een Engels vliegtuig met boordwapens heeft gevuurd nabij ‘De Viersprong’, dat op 50 meter ten zuidoosten van het onderzoeksgebied ligt. Echter is niet gespecificeerd waar eventuele																				

³⁰ Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving*, 65-66.

³¹ T. Eversteijn, *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945* (z.p. z.j.), 2483.

³² Vergeltungswaffen, ‘V.1 en V.2 inslagen in Nederland’ <<http://www.vergeltungswaffen.nl/>> [geraadpleegd op 07-09-2021].

³³ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-3 Folio 266-569, betreft: Folio 420.

³⁴ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-5 Folio 869-1150, betreft: Folio 1072.

³⁵ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-5 Folio 869-1150, betreft: Folio 1130.

³⁶ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-6 Folio 1151-1400, betreft: Folio 1186.

³⁷ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-6 Folio 1151-1400, betreft: Folio 1296.

³⁸ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-7 Folio 1401-1650, betreft: Folio 1546.

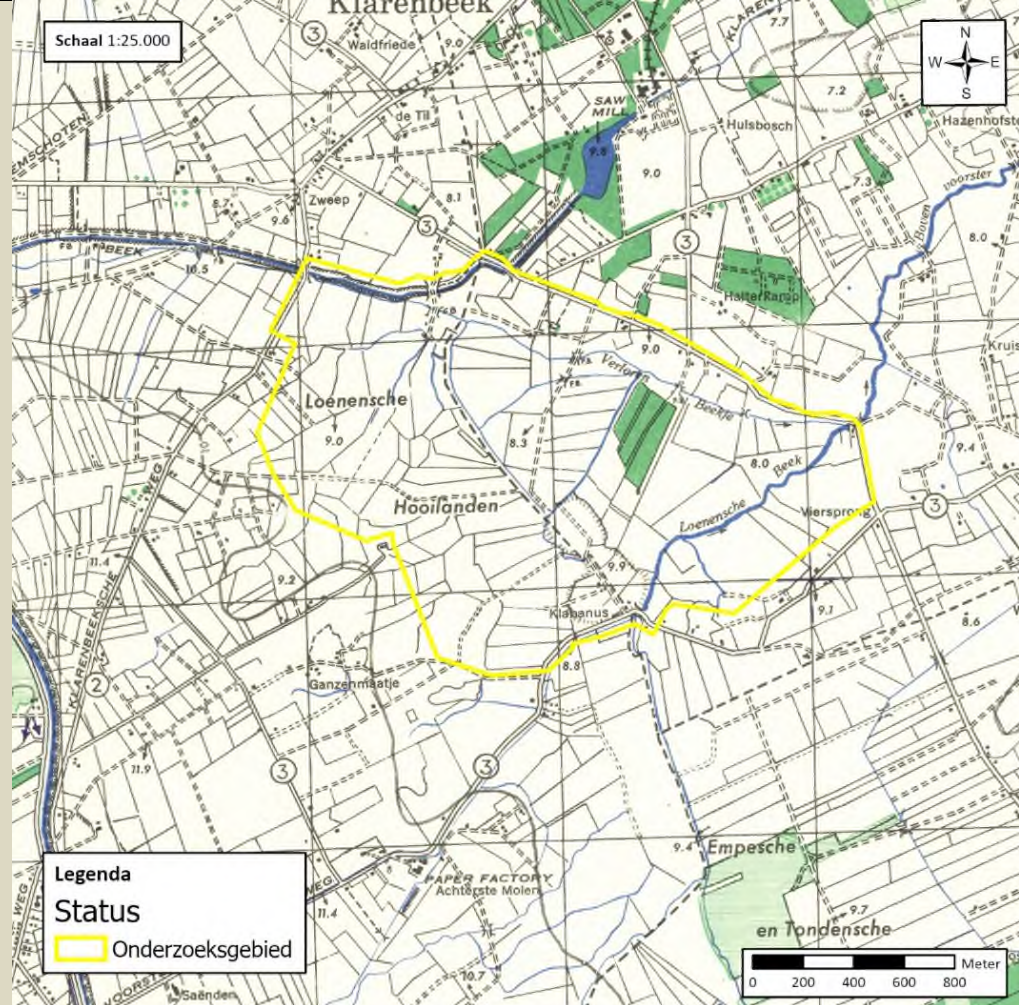
³⁹ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-3 Folio 266-569, betreft: Folio 485.

⁴⁰ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-4 Folio 570-868, betreft: Folio 649.

⁴¹ Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving*, 73.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:		PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
						kogels terecht zijn gekomen. Waar het vliegtuig neer is gestort is eveneens onbekend en kan niet geverifieerd worden aan de hand van ander bronmateriaal. De indicatie is daarmee niet herleidbaar naar het onderzoeksgebied en wordt niet verder meegenomen.
	Maart 1945. De terugtrekkende Duitsers stelden zich opnieuw op. Er kwam veldartillerie op het 'Kruitbosveld' aan de Gravestraat en een uitkijkpost op het dak van het voormalige café 'De Viersprong' aan de Hallsedijk. ⁴²					De indicatie meldt de installatie van veldartillerie op het Kruitbosveld en een uitkijkpost op café De Viersprong. Het Kruitbos ligt op circa 600 meter ten oosten van het onderzoeksgebied. De Viersprong ligt op 50 meter ten zuidoosten van het onderzoeksgebied. De indicatie is contextueel van aard.
Datum luchtfoto	Sortie	Schaal	Nummers	Luchtfotoanalyse		
15-03-1945	4-1974	7.600	3091; 3092; 3093; 3094; 3095; 4092; 4093; 4094; 4095; 4096	Op de luchtopnames van 15 maart is de schade aan het pand aan de Polveensweg beter te zien. Tevens is hierop goed te zien dat er in de omgeving geen schade zichtbaar is. Daarnaast is ook de V1 inslag en de beschadigde bebouwing van 7 februari 1945 aan de Clabanusweg te zien. Deze inslag ligt op 120 meter afstand van het onderzoeksgebied en behoeft derhalve niet verder in het onderzoek meegenomen te worden.		-
Datum kaart				Waarneming		

⁴² Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving*, 90.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:		PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
19-03-1945				Op de Defence Overprint tekenden de geallieerden militaire bebouwing/activiteiten van belang in die zij waar hadden genomen op eerdere luchtopnames of op enige andere manier waarop zij betrouwbare informatie achterhaalden. Op de Defence Overprint van (de omgeving van) het onderzoeksgebied is niets ingetekend. Er zijn dus geen relevante waarnemingen voor het onderzoeksgebied gedaan.		
Datum luchtfoto	Sortie	Schaal	Nummers	Luchtfotoanalyse		
07-04-1945	4-2156	7.600	4035; 4036	De luchtopnames laten de zuidelijke rand van het onderzoeksgebied zien. Op de luchtopnames zijn geen sporen van militaire werken of andere schade als gevolg van oorlogshandelingen waargenomen binnen en/of nabij het onderzoeksgebied.		-
07-04-1945	[De terugtrekkende Duitsers stelden zich opnieuw op. Er kwam veldartillerie op het 'Kruitbosveld' aan de Gravestraat en een uitkijkpost op het dak van het voormalige café 'De Viersprong' aan de Hallsedijk]. Ze schoten met hun kanonnen enkele keren richting Gorssel. Dit werd beantwoord, maar heeft geen ongelukken veroorzaakt. G. Hoetink wilde net haver uit de berg halen met de kruiwagen. Hij zette de kruiwagen bij de zaadberg neer en liep naar de andere kant om iets op te halen. Gelijk een knal, een granaat ontplofte en de kruiwagen is volledig vernield. Ook bij Huigen, waar de evacués in een kippenhok sliepen. Daar ontplofte 's nachts ook een		'Vannacht geweldig veel schieten richting Klarenbeek, resultaat is me niet bekend.' ⁴⁶			De indicatie meldt het neerkomen van granaten te Klarenbeek. Een overzicht van exacte locaties ontbreekt. Wel is bekend door schaderapporten dat de heer Huigen, bij wie ook schade door granaatvuur is gemeld, aan de hedendaagse Clabanusweg 5 woonde. Dit adres bevindt zich op 100 meter ten zuiden van het onderzoeksgebied. Omdat het de omgeving van 'De Viersprong' en

⁴⁶ CODA Apeldoorn, 144 Documentatiecollectie Gemeentearchief, inv. nr. 596 Kopie oorlogsdagboek van R. Hardonk 1943-1945.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE																				
	granaat. Het kippenhok was doorzeefd met scherven.⁴³ Vannacht geweldig veel schieten richting Klarenbeek.⁴⁴ Bombardement op Klarenbeek. Getroffen werden Duitse stellingen.⁴⁵				de Clabanusweg betreft, wordt deze indicatie gezien als relevant.																				
09-04-1945	Gedurende de bombardementen werd alles overheerst door een oorverdovend lawaai van de explosies. (...) Weilanden waren veranderd in bouwland; sommige stukken grond hadden een gele kleur van scherven en niet ontplofte bommen. (...) Boerderijen, huizen, schuren, alles was half verdwenen, kapot, vernield. (...) Wegen en weilanden lagen bezaaid met getroffen vee. (...) De meeste schade werd aangericht in de stroken waar de bommen waren ingeslagen. Afgezwaaide exemplaren richtten elders schade aan. Een grote onzekerheid maakte zich van de mensen meester omdat men niet kon voorzien of het einde van de bombardementen in zicht was. Tussen het bombarderen van het Kruisboserveld en de volgende run, op ‘de Viersprong’, zat een tijdsverschil. Niemand kon voorspellen of er nog een bombardement zou komen. Het was de hoefsmid die het eerst onraad bespeurde, toen hij vliegtuigen, de Mitchells, hoorde. (...) Mevrouw Huisman en haar dochter waren in de woning. Na afloop van het bombardement bleek ook hier grote materiële schade te zijn ontstaan, vooral aan de achterzijde van het pand, terwijl het weiland achter de smederij gelegen, totaal omgewoeld was door de bommen en als zodanig onherkenbaar.⁴⁷ <i>2nd Tactical Air Force</i> Bommenwerpers. 85 Mitchells werden uitgestuurd voor aanvallen op vijf geschutsofstellingen bij Apeldoorn, Deventer en Arnhem. Van deze voerden er 84 een aanval uit, waarbij 102 ton aan fragmentatiebommen werd afgeworpen, maar wegens een dik wolkendek konden geen resultaten worden waargenomen. (...) Bij de Mitchells waren weer 12 van No 320 Squadron dat rapporteerde: ‘9 april A.M. Een aanval door 12 Mitchells op doelen E87839652, E90039713 en E89399748 met behulp van radio-controle van de grond. Behalve wat grijze	‘Maandag 9 april 1945, het begin van het einde. (...) De Canadese voorbereidingen voor ‘Operatie Canonshot’. (...) Het gehele gebied werd ter voorbereiding van de aanval, beschoten en gebombardeerd. de bombardementen vonden onder meer plaats vanaf de spoorlijn bij Voorst in de voormiddaguren en bereikten omstreeks de middag Klein Amsterdam. Als eerste doel gold: het vernietigen van het Duitse geschut o.a. op het ‘Kruisbosveld’, ‘De Viersprong’ en omgeving. Hoewel hier geen geschut stond werd dit blijkbaar toch belangrijk geacht. Het pand was toen nog café en werd door de Duitse troepen intensief gebruikt. Beide doelen werden getroffen. De kanonnen op het ‘Kruisbosveld’ werden vernietigd en ‘De Viersprong’ werd zwaar beschadigd. Meerdere boerderijen en woonhuizen liepen eveneens zware schade op, bijvoorbeeld de ‘Diederick’. (...) De chaos was alom en de Duitse militairen behorend bij de artillerie, vertrokken in de dagen daarna.’⁵⁶ ‘Schaderapport Gerrit Jan Histink. Loenenscheweg C39 Klarenbeek [hedendaags adres: Clabanusweg 4]. Datum schade: 9 April 1945; Licht beschadigd.’⁵⁷ ‘Schaderapport Martinus Schut. Halsedijk C. 27a [hedendaags adres: Hallseweg 6] Klarenbeek. Datum schade: 9 April ‘45. Licht beschadigd.’⁵⁸	‘61 Mitchells, 137 Wing, 139 Wing, up 1030, down 1540. Detailed to attack gun positions E.87839652 – E.90039713 – E.89399748. 61 a/c attacked with 9310 x 20 No. 17 frag. Bombs from 10500/12000 feet between 1144/1452 hours, under M.R.C.P. Control Apart from 1 box observing grey smoke in T/A, results were unobserved due cloud. At 1234 hours 2 Me. 109’s were seen Nijmegen area at 4000 feet. At 1240 hours 2 u/i S/E a/c at 4000 feet Arnhem area, stayed in vicinity of formation for 10 minutes, no attack.’⁵⁹ ‘Operational Order No. 215 April 9th 1945. Fighters of 84 Group are covering Mitchells of this Group attacking Gun Positions in support of the 1st Canadian Army under control of No. 1 MRCP. To destroy Guns “H” Hour 09/1130/B. (1) Guns at: (i) E.87839652, (ii) E.90039713, (iii) E.89399748. (...) Target attacked on MRCP with 222 clusters No. 17 Frag. Bombs from 11/12,000 ft., headings 290/345° M.I.A.S. 190. No results observed by first five boxes. Some grey smoke seen in the Target area by last box (320 Sqdn. Yellow).’⁶⁰ ‘Operations: 342 Squadron, Operating in strength since its conversion to Mitchell aircraft, detailed 12 aircraft, to attack, in company with 12 Mitchell aircraft of No. 226 Squadron, Gun Positions West of Zutphen. The attack was carried out under the control of No. 1 M.R.C.P. and 23 aircraft bombed at 1144/1246 hours from 10,500/12,000 feet, dropping 3588 x 20 lbs. No. 17 fragmentation clusters. Owing to cloud, no results were	<table><tr><td>Verschijningsvorm:</td><td>AFGEWORPEN</td></tr><tr><td>Hoofdsoort:</td><td>AFWERPMUNITIE</td></tr><tr><td>Subsoort:</td><td>FRAGMENTATIEBOM</td></tr><tr><td>Kalibers:</td><td>20LBS</td></tr><tr><td>Gewichtsklasse:</td><td>20LBS</td></tr><tr><td>Aantal:</td><td>-</td></tr><tr><td>Ontstekers:</td><td>-</td></tr><tr><td>Toestand:</td><td>-</td></tr><tr><td>Nationaliteit:</td><td>GEALLIEERD</td></tr><tr><td>Opmerkingen:</td><td>-</td></tr></table>	Verschijningsvorm:	AFGEWORPEN	Hoofdsoort:	AFWERPMUNITIE	Subsoort:	FRAGMENTATIEBOM	Kalibers:	20LBS	Gewichtsklasse:	20LBS	Aantal:	-	Ontstekers:	-	Toestand:	-	Nationaliteit:	GEALLIEERD	Opmerkingen:	-	GIS-ID 01 en GIS-ID 02 Zoals uit de indicatie van maart 1945 bleek, hadden Duitse troepen veldartillerie en een uitkijkpost in Nieuw Amsterdam opgezet. De 137° en 139° Wing hadden op 9 april tot doel deze locaties te bombarderen. Uit de <i>Operation Record Books</i> blijkt dat de piloten het resultaat zelf niet konden observeren door bewolking. Zowel het Kruisbos als De Viersprong werden echter getroffen. Ook huizen in de omgeving werden (zwaar) beschadigd, waaronder gebouwen aan de Clabanusweg en de Hallseweg. De Viersprong en de Clabanusweg liggen vlak naast het onderzoeksgebied. Op luchtfoto’s van 10 april 1945 zijn een aantal kraters binnen het onderzoeksgebied zichtbaar, nabij het kruispunt van De Viersprong. De indicatie is zodoende relevant en wordt meegenomen in het onderzoek. Op de luchtopnames van 10 april 1945 zal worden getracht de locatie van deze clusterbommen nader te duiden.
Verschijningsvorm:	AFGEWORPEN																								
Hoofdsoort:	AFWERPMUNITIE																								
Subsoort:	FRAGMENTATIEBOM																								
Kalibers:	20LBS																								
Gewichtsklasse:	20LBS																								
Aantal:	-																								
Ontstekers:	-																								
Toestand:	-																								
Nationaliteit:	GEALLIEERD																								
Opmerkingen:	-																								

⁴³ Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving*, 90.

⁴⁴ Tijink en Rouwenhorst, *Apeldoorn in de Tweede Wereldoorlog: een kroniek*, 428.

⁴⁵ Eversteijn, *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945*, 2591.

⁴⁷ Oudheidkundige Kring Voorst, *Oorlog en vrede in de Gemeente Voorst* (Twello, 2020), 98-99.

⁵⁶ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

⁵⁷ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-4 Folio 570-868, betreft: Folio 650.

⁵⁸ Gemeentearchief Voorst, Gemeentewerken Voorst, 1940-1955, inv. nr. GW-6 Folio 1151-1400, betreft: Folio 1299.

⁵⁹ National Archives, 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, Later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv. nr. 718 Daily Logs Mar – May 1945.

⁶⁰ National Archives, 26 Air Ministry: Operations Record Books, Wings, inv. nr. 203 No. 139 Wing Airfield, Appendices, 1945 Jan-May.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
	rook in het doelgebied geen resultaat waargenomen, geen afweervuur.' Zover notities van No 320 Squadron over deze aanvallen, waarvan coördinaten respectievelijk overeenkomen met een punt ZO van Klarenbeek bij de Viersprong, een ZW van Voorst bij Noord Empe en een NW van Empe.⁴⁸ In de voormiddag deden jagers een aanval op het afweergeschut wat aan de Oudhuizerstraat in Klarenbeek staat en vernietigden een afweerkanon, tevens doden en gewonden onder de Duitsers. Vijf burgers werden gewond en drie boerderijen vernield.⁴⁹ Ook het bombardement met de splinterbommen op 9 april 1945 bij de Viersprong en Kruisbosveld hebben nog al enige slachtoffers geëist.⁵⁰ 9 april 1945 werd er volledig afgerekend met de Wehrmacht. Het was 's morgens mistig toen de eerste bommen vielen. De aanval was een groot succes. Het geschut werd totaal vernield, maar de gevolgen waren verschrikkelijk. Duitse soldaten werden hierbij gedood en gewond, vele paarden en koeien eveneens. (...) Op 9 april eveneens het laatste bombardement aan de Hallsedijk. De bommen vielen vanaf de Breestraat over het huis van Huigen richting café 'De Viersprong'. Ze vielen in een strook van ±200 m breed en ongeveer 1 km lengte. (...) Zo ook bij café 'De Viersprong' waar ook nog een voltreffer het huis beschadigde. (...) De wegen waren totaal vernield door de vele bommen die gevallen waren.⁵¹ Bombardement door B-25 Mitchells Mk met splinterbommen op Duitse artillerie opstellingen bij Klarenbeek.⁵² Bombardement op Voorst. Getroffen werd de Hallsedijk vanaf de Breestraat over het huis van Huigen richting café de Viersprong.⁵³ Op 9 april vernietigden tweemotorige Mitchell-bommenwerpers Duitse artillerie-opstellingen bij Voorst en Klarenbeek (...).⁵⁴		observed. All bombs hung up in one aircraft. No flak was encountered.'⁶¹ 'At 09.30 the battle order crews were briefed to attack Gun Positions just west of Zutphen. W/CMDR H.F. Wood was leading the first box and F/Lt. R.D. Robertson the second. After briefing there was some delay but the Squadron got airborne son after 11.00 hours. The attack was to be made under M.R.C.F. control with 20 lb fragmentation bombs. Everything wert according to plan but as there was 10/10 cloud over the target no results were observed and no opposition was encountered.'⁶² '12 Operational Sorties. Target: Strong Point E.87839652 – E.90039713 – E.89399748. No further particulars.'⁶³ '12 crews were briefed at 09.15 to attack gun posts near Zutphen controlled by M.R.C.P. the first box attacked over 10/10 St. at 17,000 ft. The second box attacked attacked from 11,000 ft. at 12.07. results unobserved. No flak. 10/10 [onleesbaar] over target area.'⁶⁴		

⁴⁸ G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag 1993), 622.

⁴⁹ Bloem, *Van de kar af gezien. Bezettingjaren 1940-1945. Oorlogsdagboek van A.A. Bloem*, 73.

⁵⁰ Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving*, 87.

⁵¹ Ibidem, 90-91.

⁵² Eversteijn, *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945*, 2593.

⁵³ Ibidem, 2593.

⁵⁴ E. van de Weerd, P. Veldheer en G. Crebolder, *Bevrijdingsatlas Veluwe* (Barneveld, 1985), 25.

⁶¹ National Archives, 26 Air Ministry: Operations Record Books, Wings, inv. nr. 198 No. 137 Wing Airfield, Operations Record Book, 1943 Aug.-1945 Dec.

⁶² National Archives, AIR 27 Air Ministry: Operations Record Books, Squadrons, inv. nr. 1407 No 226 Squadron: Operations Record Book, 1944 Jan.- 1945 Sept.

⁶³ National Archives, AIR 27 Air Ministry: Operations Record Books, Squadrons, inv. nr. 1714 No 320 Squadron: Operations Record Book, 1944 Jan -1945 July.

⁶⁴ National Archives, AIR 27 Air Ministry: Operations Record Books, Squadrons, inv. nr. 1739 No 342 Squadron: Operations Record Book, 1941 Sept.-1945 Oct.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:		PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE																				
	Bombardementen Klein Amsterdam. De Duitsers hadden in Klein Amsterdam veldartillerie geplaatst op het Kruisbosveld. Op het dak van café De Viersprong was een uitkijkpost ingericht. Op maandagmiddag 9 april 1945 werden deze stellingen gebombardeerd door geallieerde jachtvliegtuigen. De beoogde doelen werden getroffen, maar het kostte twee burgers het leven. ⁵⁵																									
Datum luchtfoto	Sortie	Schaal	Nummers	Luchtfotoanalyse																						
10-04-1945	4-2244	7.600	3051; 3052; 3053; 3054; 3055; 3056; 4051; 4052; 4053; 4054; 4055	GIS-ID 01 en GIS-ID 02 De luchtopnames zijn specifiek geanalyseerd naar aanleiding van het bombardement van 9 april 1945. Op de luchtopnames zijn in het zuidoostelijk gedeelte een groot aantal (vermoedelijke) kraters zichtbaar van de 20lbs scherfbommen. De waargenomen kraters worden weergegeven in <i>paragraaf 3.3</i>. De indicatie wordt beschouwd als relevant en indien nodig afgebakend. In het gemeentedekkend onderzoek van T&A Survey zijn twee bomkraters waargenomen in het huidige onderzoeksgebied. ECG heeft deze luchtfotowaarnemingen geverifieerd en nader geanalyseerd. Ter plaatse is één verstoring zichtbaar die niet verder kan worden gedefinieerd. Uit literatuur of archiefmateriaal zijn geen bombardementen achterhaald die mogelijk aan deze verstoring kunnen worden toegeschreven. Vanwege het gebrek aan duiding is besloten om deze verstoring niet verder mee te nemen in het vooronderzoek.	<table><tr><td>Versijningsvorm:</td><td>AFGEWORPEN</td></tr><tr><td>Hoofdsoort:</td><td>AFWERPMUNITIE</td></tr><tr><td>Subsoort:</td><td>FRAGMENTATIEBOM</td></tr><tr><td>Kalibers:</td><td>20LBS</td></tr><tr><td>Gewichtsklasse:</td><td>20LBS</td></tr><tr><td>Aantal:</td><td>-</td></tr><tr><td>Ontstekers:</td><td>-</td></tr><tr><td>Toestand:</td><td>-</td></tr><tr><td>Nationaliteit:</td><td>GEALLIEERD</td></tr><tr><td>Opmerkingen:</td><td>-</td></tr></table>	Versijningsvorm:	AFGEWORPEN	Hoofdsoort:	AFWERPMUNITIE	Subsoort:	FRAGMENTATIEBOM	Kalibers:	20LBS	Gewichtsklasse:	20LBS	Aantal:	-	Ontstekers:	-	Toestand:	-	Nationaliteit:	GEALLIEERD	Opmerkingen:	-	
Versijningsvorm:	AFGEWORPEN																									
Hoofdsoort:	AFWERPMUNITIE																									
Subsoort:	FRAGMENTATIEBOM																									
Kalibers:	20LBS																									
Gewichtsklasse:	20LBS																									
Aantal:	-																									
Ontstekers:	-																									
Toestand:	-																									
Nationaliteit:	GEALLIEERD																									
Opmerkingen:	-																									
11-04-1945	Op 11 april 1945 stonden 27 Buffalo’s met infanteristen van het regiment Princess Patricia’s Canadian Light Infantry klaar om de sprong over de IJssel te wagen.⁶⁵ Onze bevrijders maakten deel uit van het 2^e Canadese Legerkorps. (...) De divisie die bij de oversteek over de IJssel bij Gorssel maakte bestond uit drie infanteriebrigades bestaande uit zo’n 18.000 man. (...) Van deze drie brigades waren het de bataljons van de 2^e infanterie Brigade: Princess Patricia’s Canadian Light Infantry, Seaforth Highlanders of Canada en het Loyal Edmonton Regiment, die de daadwerkelijke oversteek voor hun rekening namen. Ze werden ondersteund door het Royal Canadian Regiment, Hastings and Prince Edward Regiment 48th Highlanders of Canada en The		‘Woensdag 11 april 1945. Operatie Canonshot (...) In de vroege avonduren, ongeveer 17.00 uur, vond de Canadese aanval op de IJssel plaats. Plaats van de aanval was de ‘Wilpse Klei’ en de naam van de operatie heette ‘Canonshot’. De aanval ging gepaard met artilleriebeschietingen en bombardementen. Ook de omgeving van Klein Amsterdam was doelwit van de Mitchells, welke waren opgestegen in Noord-Frankrijk en België. Verloren gingen de boerderijen ‘t Heuvelder’ van de familie Hagen en de boerderij van de familie Weijenberg (Thans Weg over het Hondsveld). De eerste werd geraakt door bommen die in het pand ontploften en de laatste brandde geheel af. (...). Bovendien vond nog een artilleriebeschieting plaats, doch door het grote tumult bleef dit bijna onopgemerkt.’⁷⁰	‘36x Mitchells, 139 Wing. Up 1748, down 2036 Detailed to attack guns at E.87839652 – E.90039713 – E.89399748 – E.88739573. 35 a/c attacked with 5460 No. 17 frag. Bombs from 14000 ft between 1836 and 1952 hrs under M.R.C.P. control. 2 boxes saw bursts on and around pinpoints 1 and 4. White smoke and flames were seen at pinpoint 4. Other results were unobserved. 1 a/c received major flak damage and 5 a/c received minor damage.’⁷¹ ‘Thirty five aircraft attacked gun positions in support of the Canadian Army, under control of M.R.C.P. Results mainly unobserved.’⁷² ‘Fighters of 84 Group are covering Mitchells of this Group attacking Gun Positions in support of		De indicatie meldt de start operatie Cannonsnot, waarbij de Canadezen de IJssel overstaken en de regio bevrijdden. Onderdeel hiervan was het opnieuw bombarderen van de stellingen in het Kruisbos, nabij Nieuw Amsterdam. De schade concentreerde zich dan ook met name rond de Gravenstraat en de Heuvelderweg. Het Kruisbos ligt op circa 600 meter ten oosten van het onderzoeksgebied. De indicatie wordt zodoende niet verder meegenomen in het onderzoek.																				

⁵⁵ Bezoek Voorst, 'Bombardementen Klein Amsterdam' <<https://www.bezoekvoorst.nl/locaties/103351460/bombardementen-klein-amsterdam>> [geraadpleegd op 08-09-2021].

⁶⁵ Oudheidkundige Kring Voorst, *Oorlog en vrede in de Gemeente Voorst*, 16-17.

⁷⁰ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

⁷¹ National Archives, 37 Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, Later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports, inv. nr. 718 Daily Logs Mar – May 1945.

⁷² National Archives, 26 Air Ministry: Operations Record Books, Wings, inv. nr. 200 No. 139 Wing Airfield, Operations Record Book, 1943 Nov.-1947 Nov.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
	Royal 22^e Régiment (Franstalig) Carleton and York Regiment West Nova Scotia Regiment.⁶⁶ De stukken, vernield bij het bombardement van 9 april, stonden nog op het Kruisbosserveld op 10 april en mogelijk nog op 11 april. (...) Op 11 april, vanaf 16.00 uur, werd door de Canadese troepen de aanval over de IJssel bij Wilp ingezet: ‘Operatie Cannonshot’. Er werd een uitgebreid rook- en nevelgordijn op de westelijke oever van de IJssel gelegd, dat reikte tot voorbij Klein Amsterdam en omgeving. Vanuit de lucht werd de aanval gesteund door onder andere nogmaals een bombardement op de bekende artillerieopstellingen uit te voeren. (...) Het 98^e Squadron, gelegerd op de vliegbasis Melsbroek bij Brussel, voerde op 11 april een bombardement uit op de omgeving van het ‘Kruisbosserveld’, waar de reeds vernietigde batterij III nog stond. Wederom werden splinterbommen gebruikt. Vanaf een hoogte van iets minder dan 300 meter lieten elf Mitchells hun bommen vallen zonder grondzicht. (...) Tussen 17.30 uur en 18.05 uur werden 44 containers met ieder 25 splinterbommen afgeworpen (...). (...) Tussen de boerderijen van Bouwmeester (thans Gravenstraat 21) en van Wiechman (thans Gravenstraat 19) aan de Gravenstraat lag het punt van eerste inslag. (...) Bij de boerderij van de familie Hagen, ‘Heuvelder’, viel een concentratie van bommen, naar het zich liet aanzien een container met vijfentwintig stuks die in de lucht niet verspreid waren.⁶⁷ Bij Bart Borgonjen van de Rakhorst is een zeer zwaar kanon geplaatst die een afwisselend vuur onderhoudt. Vermoedelijk op de over de IJssel trekkende Canadezen. (...) ’s Morgens beschoten de Canadezen de zes afweerstukken die bij Bart Borgonjen stonden opgesteld. De kanonnen zijn vernietigd en de soldaten gedood en gewond. Ook zijn de granaten ingeslagen; 2 bij Reinder Lebbink, één bij Tiem Mulder en één bij Willem Mulder. (...) Edoch, de Duitsers hadden zware kanonnen opgesteld bij het Hondsveld, bij Hekkeler op Bussloo bij de Kerk, Zwarte Kolkstraat op het land van het Hul en op de Schaak bij de Voordersteeg, maar de Tommies vuurden met zwaar geschut en brachten alles tot zwijgen. Ze zijn door Wilp en de Marsstraat op komen rukken en waren de 2^e dag al, via de Posterenk en de Achterhoek, hier op de Kar.⁶⁸		the 1st Canadian Army, under control of No 1 M.R.C.P. To destroy Guns H Hour 11/1830/B. 139 Wing Guns at (i) E.87839652, (ii) E.90039713, (iii) E.89399748, (iv) E.88739573 (...) 98 Sqdn, 180 Sqdn. Target bombed by individual boxes at 15 min. intervals with 210 containers No 17 fragmentation bombs, from 10 – 14,000 ft., heading 280/320° at 185/190. Results mainly unobserved but two boxes believe hits on and around pinpoints 1 & 4. At pinpoint 4 hit smoke and flame seen.⁷³ ‘For eleven aircraft this afternoon the target was Gun Positions at E.87839652. Individual boxes bombed at 15 minutes intervals from 10/14,000 feet. The bombs (66 x 500-lb fragmentation) were mainly unobserved but some of them were believed to have hit aiming point. No low cloud, but 8-9/10ths medium at 14,000 feet. Flak was moderate fairly accurate from a heavy battery at E.910965.⁷⁴		

⁶⁶ Ibidem, 59-60.

⁶⁷ Oudheidkundige Kring Voorst, *Oorlog en vrede in de Gemeente Voorst*, 99-100.

⁶⁸ Tijink en Rouwenhorst, *Apeldoorn in de Tweede Wereldoorlog: een kroniek*, 433.

⁷³ National Archives, 26 Air Ministry: Operations Record Books, Wings, inv. nr. 203 No. 139 Wing Airfield, Appendices, 1945 Jan-May.

⁷⁴ National Archives, AIR 27 Air Ministry: Operations Record Books, Squadrons, inv. nr. 784 No 98 Squadron: Operations Record Book, 1945 Jan. Dec.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
	Bombardement door 36 B-25 Mitchells Mk met 48 ton brisantbommen op geschutopstellingen bij Klarenbeek. ⁶⁹				
13-04-1945	Patrouilles van de 'Eddies' [Loyal Edmonton Regiment] bereikten zelfs Voorst en carriersecties van de 'Pats' [Princess Patricia's Canadian Light Infantry] hadden die middag met behulp van de plaatselijke BS het Gietelse en Appense Veld gezuiverd, om daarna tot in Klarenbeek door te dringen.⁷⁵ Mitrailleurvuur van het Woudhuis, Achterhoek, Withagen en Klarenbeek, 12 jagers en 1 verkenners in de lucht.⁷⁶ Op 12 april 1945 werd Twello bevrijd en op 13 april Voorst.⁷⁷ Nadat de Patricia's Gietelo hadden bevrijd, trokken ze verder in de richting van Klarenbeek.⁷⁸	'Het gebied Bussloo-Gietelo werd op 13 april 1945 bezet door de Canadezen. ⁷⁹			De indicatie meldt de voortgang van Canadese troepen door de regio. Uit de indicatie komt geen concrete oorlogshandeling naar voren die aan het onderzoeksgebied te koppelen is. De indicatie is derhalve contextueel van aard.
14-04-1945	De aanval op Klarenbeek kon pas beginnen nadat de felle gevechten in de Appense bossen op 13 en 14 april waren gewonnen door de soldaten van de Princess Patricia's Canadian Light Infantry. Dagenlang boden de Duitsers nog tegenstand in de bossen, daarnaast hadden ze een verdedigingslinie opgezet achter de spoorbaan. Toen deze linie met tanks en vlammenwerpers was doorbroken en de meeste Duitsers in de richting van Apeldoorn gevlucht waren, lag de weg naar het dorp Klarenbeek open. Klarenbeek is vooral geteisterd door granaatvuur, eerst door de Canadese kanonnen die de versterkte boerderijen in brand schoten, later door de Duitsers die vanaf Apeldoorn de aanvallende Canadezen probeerden te vertragen. (...) Na de bevrijding van Klarenbeek trokken de mannen van de P.P.C.L.I. in de richting van het Apeldoorn-Dierens-kanaal. ⁸⁰	Om exact 03.00 uur, in de vroege ochtend van 14 april, werd het bevel gegeven een aanval te starten om zo het Appensche bos te zuiveren van Duitse militairen. Om 16.00 uur was het gebied vanaf de Gietelse Brouwerij tot aan de spoorlijn in Klarenbeek toe bezet door de Canadezen. ⁸¹	'In the battle to the North we have reached the outskirts of Apeldoorn fought all the way there today. SW the woods in 8800 proved troublesome and had to be cleared with flamethrowers and MMG's operating on the edges, and we have advanced to 877994; to the south Voorst is clear and we have patrolled to E910968.' ⁸²		De indicatie meldt de voortgang van Canadese troepen door de regio. Uit de indicatie komt geen concrete oorlogshandeling naar voren die aan het onderzoeksgebied te koppelen is. De indicatie is derhalve contextueel van aard.
15-04-1945		'Hoewel de D-compagnie Klarenbeek op 16 april bereikte, is het niet onmogelijk dat een verkenningspatrouille toch in de nacht reeds in het dorp is geweest.' ⁸³	'Progress was rapid and by 1445 hrs the LER reported the village of Brummen clear while the PPCLI had a pl est om mr 912933. During this time Bde HQ moved from its Buslo locn to the village of Hoven at mr 936948. Shortly after arrival in the new locn the GOC called on Brig Bogert discussing the gen sit. Maj-gen Foster was well pleased with the speedy progress.		De indicatie meldt de voortgang van Canadese troepen door de regio. Uit de indicatie komt geen concrete oorlogshandeling naar voren die aan het onderzoeksgebied te koppelen is. De indicatie is derhalve contextueel van aard.

⁶⁹ Eversteijn, *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945*, 2595.

⁷⁵ Van de Weerd, Veldheer en Crebolder, *Bevrijdingsatlas Veluwe*, 33.

⁷⁶ Bloem, *Van de kar af gezien. Bezettingsjaren 1940-1945. Oorlogsdagboek van A.A. Bloem*, 75.

⁷⁷ Oudheidkundige Kring Voorst, *Oorlog en vrede in de Gemeente Voorst*, 16-17.

⁷⁸ H. Bollen en P. Vroemen, *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld, 1994), 148.

⁷⁹ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

⁸⁰ G.H. van der Goot-Van Eck, J.A.M. Schutte-Geurtsen en L. Sevenster, 'Oorlogsherinneringen van ooggetuigen uit de gemeente Voorst' *Oudheidkundige Kring Voorst* nummer 4 (Twello, 1995), 106.

⁸¹ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

⁸² Library and Archives Canada, RG-24-C-3, inv.nr. 14437 3rd Field Regiment, Royal Canadian Artillery, 1945/04-1945/07, Intelligence Summary.

⁸³ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
			The new location of Bde HQ in Brummen was soon in op the coln having arrived 1900hrs. During this time for the remainder of the evening active patrolling by the Bns ensured that no organised resistance remained North of the Apeldoornsche Kanaal with the exception of a small force of enemy holding the approach to the road and railway bridges leading into Dieren. The PPCLI had contacted the enemy on the far bank of the Kanaal due West of Brummen but the area NE and East of the Kanaals was clear. PW were being rounded up all over the Bde area, surrendering to the first allied soldier they saw and by 2100 hrs the Bde total since the commencement of the battle 11 April had risen now to almost 900.⁸⁴ ‘Civ report lice crawled out of Klarenbeek last night.’⁸⁵		
16-04-1945	Op 15 april bevond het ‘3 Field Artillery Regiment’ zich nog op de Wilpse Klei en op 16 april werd de verplaatsing naar Klein Amsterdam uitgevoerd. (...) de commandopost werd gevestigd op de boerderij ‘De Voort’ (Gravenstraat, T. Albers). (...) Men was op ‘De Voort’ al wel wat gewend aan militaire aanwezigheid van Duitse zijde (...).⁸⁶ In het veld, Klarenbeek Holland. Op 16 april verplaatste de eenheid zich weer, deze keer naar het dorp Klarenbeek M.R. E vierkant 8598. Een mobiele ‘recce patrol’ van C Coy ging vooruit om 13.30 om een grondige controle uit te voeren op het gebied, voordat de eenheid erin zou trekken. Betrouwbare verslagen van burgers en patrouilles van de P.P.C.L.I. hadden eerder al gerapporteerd dat de kust veilig was en dus verplaatste de eenheid zich.⁸⁷	‘De D-compagnie kreeg de opdracht op te rukken naar een nieuw concentratiegebied. Daarbij werd eerst het dorp Klarenbeek bevrijd. Het nieuwe gebied werd in de middag omstreeks 16.00 uur bereikt via de Clabanus en Polveensweg. Het dorp Klarenbeek werd bestreden via de Groenallee (thans Hoofdweg), de fabrieksspoorlijn van de firma Krepel en vervolgens tot aan het laatste deel van de Landweg. Die dag hadden de Canadese militairen al het bezette gebied tot aan het kanaal bevrijd.’⁸⁸	‘Another move was ordered for the Bn and at 1000 hrs we moved off to a new area with Tac HQ at 908932 and the Coys concentrated in sqs 8993 and 9093. Another move was expected for that afternoon to the area at Klarenbeek. This move would be by TCVs as much as possible by running a ferry service/ The carriers had been doing active patrolling to the canal and reported contacting the 49th division near the village of Eerbeek. At 1600hrs Brig M.P. Bogart, DSO, OBE called an ‘o ‘Gp at 863983 and outlined the next phase of the action, that of driving through the dense forest to the west as quickly as possible to keep the left flank of the Div protected. In the meantime Tac HQ moved to 853957 and the Coys moved up to their positions. ‘D’ Coy who were still back in the old Bn positions were ordered forward to join the Bn. Coy areas were now ‘A’ Coy – 854949 – ‘B’ Coy – 844963 – ‘C’ Coy – 848969 and ‘D’ Coy – 863959. Advance parties were sent out to recce our new area in Sqs 8095-8096. A Class 40 br was being constructed across the Apeldoorn Canal at 839950 and by 2300 hrs this was open for traffic. Our vehicles were soon on the way and the Coys moved by March route to their respective Coy posns.’⁸⁹ ‘SH 3802 MR 879964 Fair and Warm A party left for the UK in the morning. The regiment moved twice during the		De indicatie meldt de bevrijding van Klarenbeek door Canadese troepen. Er hebben geen confrontaties tussen Duitse ne Canadese grondtroepen plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. De indicatie is derhalve contextueel van aard.

⁸⁴ Library and Archives Canada, RG-24-C-3, inv.nr. 14081 Headquarters, 2nd Canadian Infantry Brigade, 1945/04-1945/09, War Diary

⁸⁵ Library and Archives Canada, RG-24-C-3, inv.nr. 14081 Headquarters, 2nd Canadian Infantry Brigade, 1945/04-1945/09, Intelligence Log.

⁸⁶ Oudheidkundige Kring Voorst, *Oorlog en vrede in de Gemeente Voorst*, 101.

⁸⁷ Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving van 1940-1945: Deel II*, 85.

⁸⁸ Gemeentearchief Voorst, 1525 Documentatiecollectie, Mobilisatie en bezetting 1939 – 1945, betreft: 1940-1945 Klarenbeek en omgeving.

⁸⁹ Library and Archives Canada, RG-24-C-3, inv.nr. 15158 Princess Patricia's Canadian Light inf, 1944/11-1945/06 War Diary.

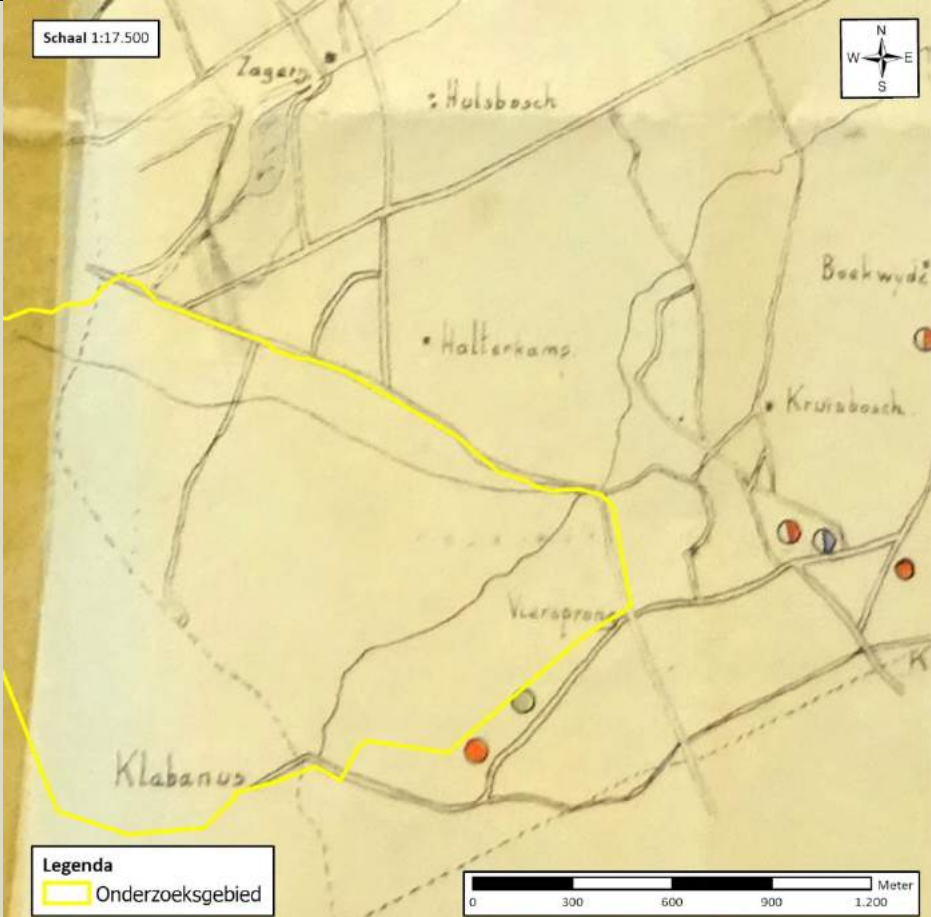
DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:		PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
				afternoon. This is now a simple routine and so is the leap frogging movement, not to mention crash actions reminiscent of our C.A.R.U. days!’⁹⁰ ‘War Diary 92 Canadian Field Battery We didn’t stay there long though, and as soon as the recce parties from the other batteries came up, this battery was up again moving forward. Not very far this time and the positions were soon ready. At about 17.00hrs, the guns came in at the following positions: ‘E’ troop 8758 9595 9m ‘F’ troop 8760 9569 9m A fairly long list of D.F.’s were recorded but we didn’t do any firing.’⁹¹		
17-04-1945	Klarenbeek bevrijd zonder schot. Duitsers trekken terug achter het kanaal. ⁹²					De indicatie beschrijft de bevrijding van Klarenbeek. De melding is contextueel van aard.
18-04-1945	Op deze dag zijn de volgende vliegtuigen verongelukt: (...) Spitfire Mk EE686 2nd TAF bij Voorst. ⁹³					De indicatie meldt het neerkomen van een vliegtuig te Voorst. De exacte locatie is echter onbekend en niet te herleiden aan de hand van ander bronmateriaal. De indicatie wordt zodoende niet verder meegenomen in het onderzoek.
Datum luchtfoto	Sortie	Schaal	Nummers	Luchtfotoanalyse		
19-06-1945	19-BS-9027-22	40.000	99; 100	De luchtopnames zijn de eerst beschikbare na de oorlogsperiode. Vanwege de grote hoogte van de opnames is het niet mogelijk gebleken aanvullende waarnemingen te doen aangaande het onderzoeksgebied		-
09-07-1945	3G-TUD-S089	40.000	5100			
Datum kaart				Waarneming		

⁹⁰ Library and Archives Canada, RG-24-C-3, inv.nr. 14437 3rd Field Regiment, Royal Canadian Artillery, 1945/04-1945/07, War Diary.

⁹¹ Library and Archives Canada, RG-24-C-3, inv.nr. 14437 3rd Field Regiment, Royal Canadian Artillery, 1945/04-1945/07, War Diary 92nd Canadian Field Battery.

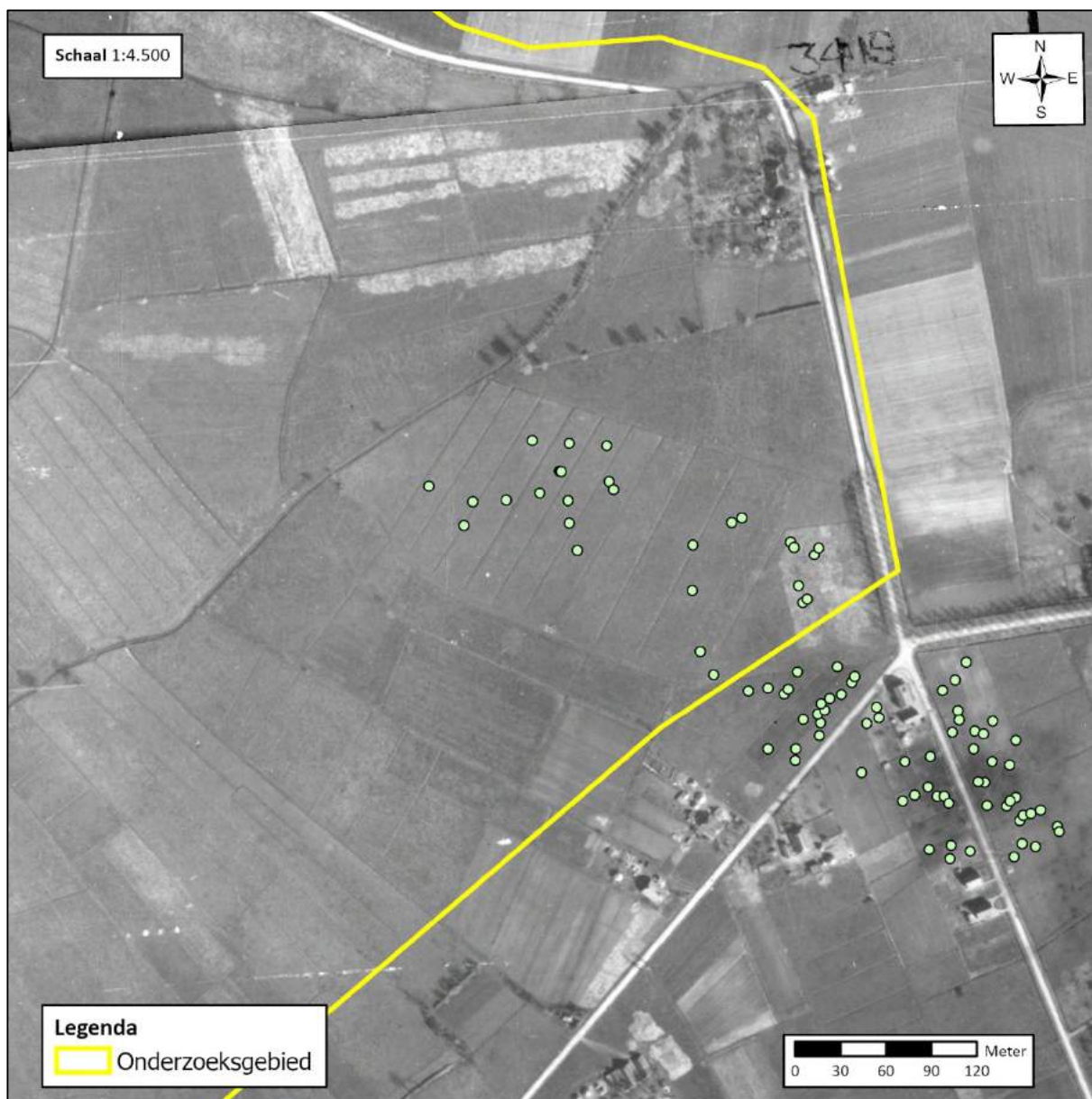
⁹² Elfrink, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving van 1940-1945: Deel II*, 20.

⁹³ Eversteijn, *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945*, 2603.

DATUM:	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR:	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON NATIONALE ARCHIEVEN	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON INTERNATIONALE ARCHIEVEN	INGEZETTE OO	RELEVANTIE
December 1947			Uit het gemeentearchief van Voorst is een kaart achterhaald waarop de schade in de gemeente ingetekend staat. Hierop is zichtbaar dat er in de directe omgeving van het onderzoeksgebied 2x schade is gemeld. Dit betreft vermoedelijk het pand aan de Clabanusweg welke is getroffen door een V1. Wel is (vermoedelijk) het pand aan de Clabanusweg waarin de V1-inslag waargenomen ingetekend. Tevens is er een ander pand ingetekend, waarvan de schade door ECG niet is waargenomen. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat de beschadigde panden nabij de Viersprong niet zijn ingetekend. De kaart ondersteunt wat uit de <i>War Diaries</i> naar voren is gekomen, namelijk dat er geen zware gevechtshandelingen in de omgeving plaatsgevonden hebben.		

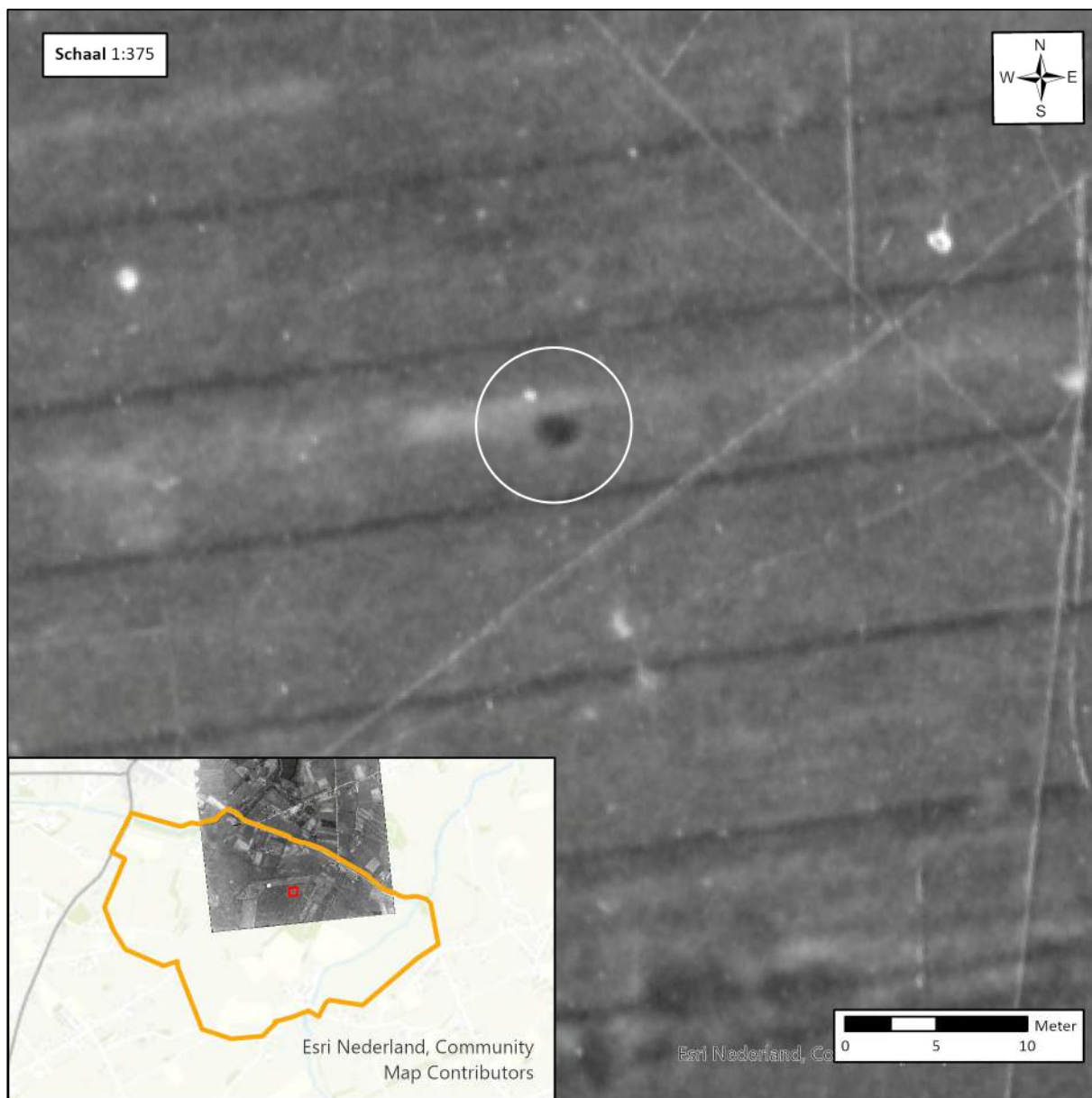
Tabel 8: Overzichtstabel oorlogshandelingen/indicaties met verwijzingen naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

3.3 FIGUREN BEHORENDE BIJ OVERZICHTSTABEL



Figuur 4: Uitsnede van een luchtopname van 10 april 1945. De groene bolletjes geven de waargenomen kraters weer naar aanleiding van het bombardement van 9 april 1945 van de 20lbs scherfbommen. Opgemerkt dient te worden dat de kraters nog verder naar het oosten doorlopen, maar deze hadden geen relevantie voor het huidige onderzoeksgebied.

Bron: LMHA, sortie 4-2244, 10 april 1945, 3051; 3052



Figuur 4: Uitsnede van een luchtopname van 10 april. In het onderzoeksgebied is een ondefinieerbare verstoring zichtbaar. In het bestaande gemeentedeckende vooronderzoek van de gemeente Voorst is deze locatie afgebakend als een krater van afwerpmunitie.

Bron: LMHA, sortie 4-2244, 10 april 1945, 4053.

3.4 MIJNENVELDREGISTER

Bij de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) zijn gegevens uit het mijnenveldregister aangevraagd over de mogelijke aanwezigheid van mijnenvelden in en nabij het onderzoeksgebied.⁹⁴ Uit de door de EOD aangeleverde gegevens blijkt dat er geen aanwijzingen zijn dat er mijnenvelden hebben gelegen in het onderzoeksgebied.

3.5 NAOORLOGSE RUIMINGEN VAN OO

In de archieven van de EOD bevinden zich gegevens van naoorlogs aangetroffen en geruimde OO vanaf de jaren '70. De beperkingen van deze bronnen zijn weergegeven in *paragraaf 2.9 Nauwkeurigheid en herleidbaarheid*.

In de navolgende tabel is een overzicht weergegeven van EOD-meldingen nabij het onderzoeksgebied. Geen van de meldingen zijn te herleiden van het onderzoeksgebied. De dichtstbijzijnde melding (UO-nummer 1981271) betreft een vliegtuigwrak, dat zich op circa 350 meter van het onderzoeksgebied bevindt. De ruimingen van 20lbs scherfbommen in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn te verklaren door het feit dat een groot aantal bommen van dit kaliber op 9 april 1945 door Britse vliegtuigen werd afgeworpen. De locaties van de EOD-meldingen zijn weergegeven op *figuur 5*.

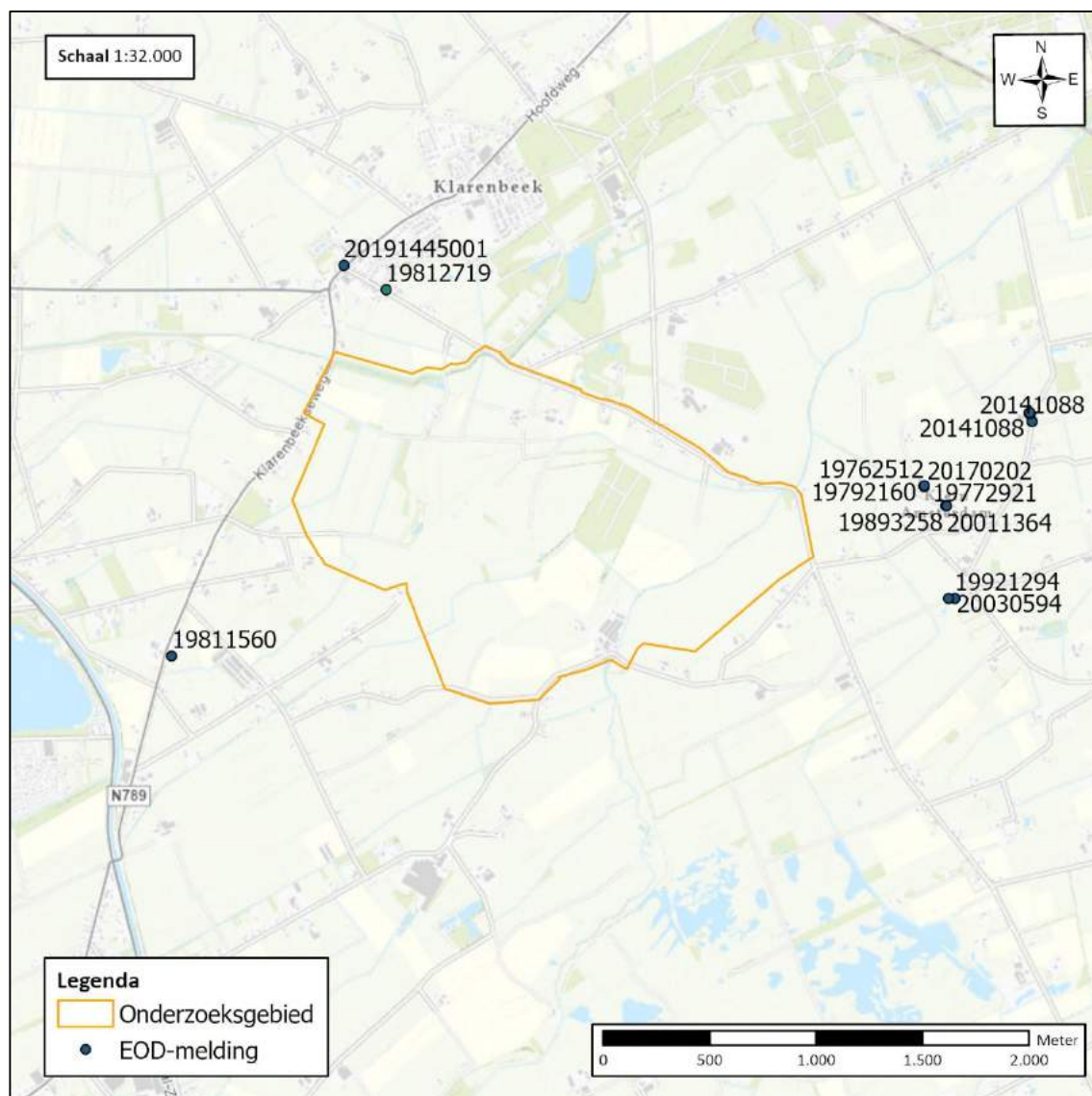
MELDING NR.	DATUM ⁹⁵	LOCATIE	AANGETROFFEN
19731151	18-05-1973	Gravenstraat 20, Voorst	1x 20lbs GP Fragmentatiebom met buis nr. 873 type membraam
19762512	06-08-1976	Kruisbosweg 2, Voorst	1x 20lbs bom GP met pistool no 44
19770157	23-01-1977	Via R.P.	1x scherfbom van 20lbs met ontsteker
19772921	31-08-1977	Kruisbosweg 2, Voorst	1x 20lbs met restant ontsteker 33
19773063	15-09-1977	Gravenstraat 20, Klarenbeek	1x bom GP 20lbs met ontsteker
19792160	08-08-1979	Kruisbosweg 2	1x 20 lbs bom met neuspistool no 45 (met beschermkap)
19792465	04-09-1979	Aan een ruiterspad	1x brisantgranaat van 10cm, met schokbuis A2Z3, niet verschoten
19811560	21-05-1981	Tegenover Klarenbeekseweg 37, in weiland	1x brisantgranaat van 8cm (DL) met schokbuis Wgrz 38
19812719	07-09-1981	de Til, Klarenbeek	1x vliegtuigwrak
19852342	24-07-1985	Mob.cplx Klarenbeek	1x handgranaat mills36 compleet
19880624	19-03-1988	Weiland in Voorst	1x bom, 20 lbs met neusbuis
19880714	30-03-1988	Melkweg Voorst	1x brisantgranaat van 8,8cm met ontsteker niet verschoten (D)

⁹⁴ ECG: 283-021, correspondentie EOD daterende augustus 2021 omtrent de eventuele aanwezigheid van mijnenvelden in het onderzoeksgebied.

⁹⁵ Meldingsdatum.

MELDING NR.	DATUM ⁹⁵	LOCATIE	AANGETROFFEN
19893258	09-10-1989	Kruisbosweg	1x bom GP – 20 lbs met neusschokbuis no 873, niet gewapend
19921294	05-06-1992	Breestraat 51, Klarenbeek	1x lichtgranaat van 8,8cm met restant mechanische tijdbuis Ze 30? verschoten
20011364	31-08-2001	Kruisbosweg	1x brisantbom van 20lbs met ontsteker nr 873; 1x restant huls 8,8cm/leeg
20020117	04-02-2002	plaggenweg / bosgebied	1x rookgranaat van 2inch mortier verschoten
20030594	10-04-2003	Breestraat, onverharde weg	1x 20lbs fragmentatiebom met pistool no.33 gewapend

Tabel 9: Meldingen en ruiming van mogelijke Ontplobbare Oorlogsresten in (de omgeving van) het onderzoeksgebied.



Figuur 5: Kaart met EOD-ruiming in de omgeving van het onderzoeksgebied.

3.5.1 ARCHIEFONDERZOEK NAOORLOGSE RUIMINGEN

In archieftoegang 0107 *Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979* van het gemeentearchief te Voorst zijn enkele meldingen van naoorlogs geruimde Ontplobbare Oorlogsresten aangetroffen. De vondsten zijn gedaan in en nabij het onderzoeksgebied. Het betreft de volgende meldingen:

DATUM:	OMSCHRIJVING:
06-04-1955	'Hierbij deel ik U mede, dat er munitie gevonden is bij: (...) G. de Frens, Clabanusweg 1 te Klarenbeek.' ⁹⁶
17-11-1955	'Politie Klarenbeek meldt: Splinterbom bij Bouwmeester, Gravenstraat, idem bij café de Frens, Halsedijk, beide te Klarenbeek; (...).' ⁹⁷
17-03-1959	'Politie Klarenbeek meldt een splinterbom nabij café de Frens, Clabanusweg te Klarenbeek.' ⁹⁸
27-10-1960	'Wachtmeester Jansen meldt dat in het land van Nieuwenhuizen een splinterbom is gevonden (Breestraat, Klarenbeek tussen Hallsweg en Diederikweg).' ⁹⁹
16-11-1964	'Wachtmeester Jansen meldt gevonden splinterbommen bij Huigen, Clabanusweg 1 te Klarenbeek. Zijn tijdens de jacht gevonden liggen in een weiland.' ¹⁰⁰
20-09-1965	'Wachtmeester Jansen Klarenbeek, bij G. Bleumink Halseweg 5 Klarenbeek ligt een splinterbom.' ¹⁰¹
09-05-1966	'Wachtmeester Jansen Klarenbeek meldt een splinterbom bij H.J. Schut, Diederikweg 4 te Klarenbeek.' ¹⁰²
19-05-1967	'Wachtmeester Meulemans meldt een partij van een paar honderd stuks mitrailleurmunitie afkomstig uit Klarenbeek.' ¹⁰³
06-10-1967	'Bom op het land aan de Diederikweg naar boven geploegd. Eigenaar H.J. Hissonk, Breestraat 51 te Voorst.' ¹⁰⁴

⁹⁶ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 06-04-1955.

⁹⁷ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 17-11-1955.

⁹⁸ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 17-03-1959.

⁹⁹ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 27-10-1960.

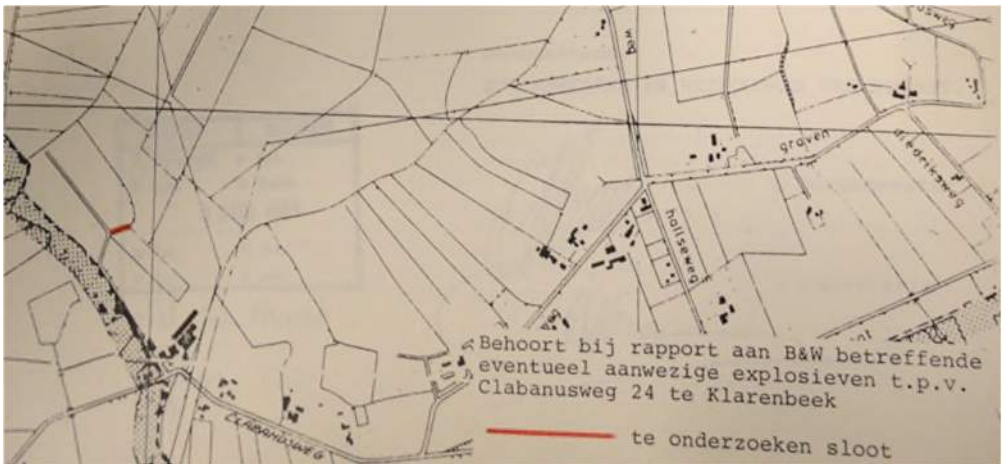
¹⁰⁰ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 16-11-1964.

¹⁰¹ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 20-09-1965.

¹⁰² Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 09-05-1966.

¹⁰³ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 19-05-1967.

¹⁰⁴ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 06-10-1967.

DATUM:	OMSCHRIJVING:
19-05-1970	'Bij deze bevestig ik U de telefonische melding van heden, dat volgens opgave der Rijkspolitie achter de woning van A. Klein Hekkelder, Diederikweg 3 te Klarenbeek een splinterbom gevonden is.' ¹⁰⁵
10-11-1972	'Bom bij J. Teravest, Clabanusweg 24, Klarenbeek.' ¹⁰⁶
16-03-1983	'S.v.p. nagaan of een explosief aanwezig kan zijn op het terreinn van J. ter Avest, Clabanusweg 24, Klarenbeek.'¹⁰⁷ 'Nar aanleiding van een gesprek tussen de heer Van de Visch (cabinet en voorlichting) en de heer J. ter Avest, Clabanusweg 24 te Klarenbeek betreffende explosieven in de grond bericht ik u het volgende. Door gemeentewerken is de situatie d.d. 29 maart 1983 ter plaatse opgenomen. De heer J. ter Avest deelde ons mede, dat hij in 1945 explosieven in een slootje had begraven (...). Het betreft hier een projectiel van plusminus 40 centimeter lang en diameter 10 centimeter. Bij controle met de metaaldetector is gebleken, dat er metaal in de grond aanwezig is.'¹⁰⁸ 

De meeste aangetroffen meldingen betreffen gevonden munitie nabij De Viersprong aan de Clabanusweg. Uit de indicatietabel is naar voren gekomen dat hier in april 1945 enkele bombardementen met splinterbommen hebben plaatsgevonden, aangezien zich hier een Duitse uitkijkpost bevond. Deze meldingen komen overeen met zowel de indicaties als de ruiming door de EOD. Hieruit kwam naar voren dat een groot aantal 20lbs bommen in deze omgeving en in het onderzoeksgebied zijn afgeworpen. Uit de meldingen komt naar voren dat er al meer dan 10 van deze 20lbs bommen naoorlogs zijn aangetroffen.

¹⁰⁵ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 19-05-1970.

¹⁰⁶ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1151-4 PV-4553 Explosieven, 1953-1980, betreft: melding 10-11-1972.

¹⁰⁷ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1385-3 PV-04550 Explosieven, 1943-1985, betreft: melding 16-03-1983.

¹⁰⁸ Gemeentearchief Voorst, 0107 Secretariearchief Gemeente Voorst, 1940-1979, inv. nr. 1385-3 PV-04550 Explosieven, 1943-1985, betreft: melding 16-03-1983.

Tevens is een melding over Clabanusweg 20 gerapporteerd, dat zich op 100 meter van het onderzoeksgebied vandaan bevindt. De melding uit 1972 is eveneens behandeld door de EOD, waardoor gegevens beschikbaar zijn in het archief van de EOD. Echter is het rapport omtrent deze melding niet aangeleverd door de EOD, waardoor geen uitspraak over de melding gedaan kan worden. Wel is bekend dat op dit adres op 7 februari 1945 een V-1 is ingeslagen. Op de luchtfoto's van 15 maart 1945 is getracht de inslag van de V1 nader te duiden. Hierbij is de desbetreffende inslag aan de Clabanusweg 20 waargenomen. Uit het archiefmateriaal blijkt dat er één V-1 is ontploft aan de Clabanusweg. Dit komt overeen met de aanwezigheid van één krater op de luchtfoto aan het adres Clabanusweg 20. Op basis hiervan acht ECG het niet aannemelijk dat hier sprake is van een evident aantoonbare verhoogde kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten in de nabijheid van de krater. De indicatie wordt zodoende niet verder meegenomen in het onderzoek.

De melding uit 1983, betreffende de sloot achter Clabanusweg 24, is eveneens behandeld door de EOD. In juni 1983 is de kwestie opgepakt onder meldingsnummer 19831704. Het betrof hier een verkennende zoekactie in het aangegeven gebied boven Clabanusweg 24. Vervolgens is onder meldingsnummer 19841581 in mei 1984 verdere actie ondernomen. De sloot is toen afgegraven en afgezocht. Er zijn geen explosieven aangetroffen, waarmee de zoekactie is afgedaan.

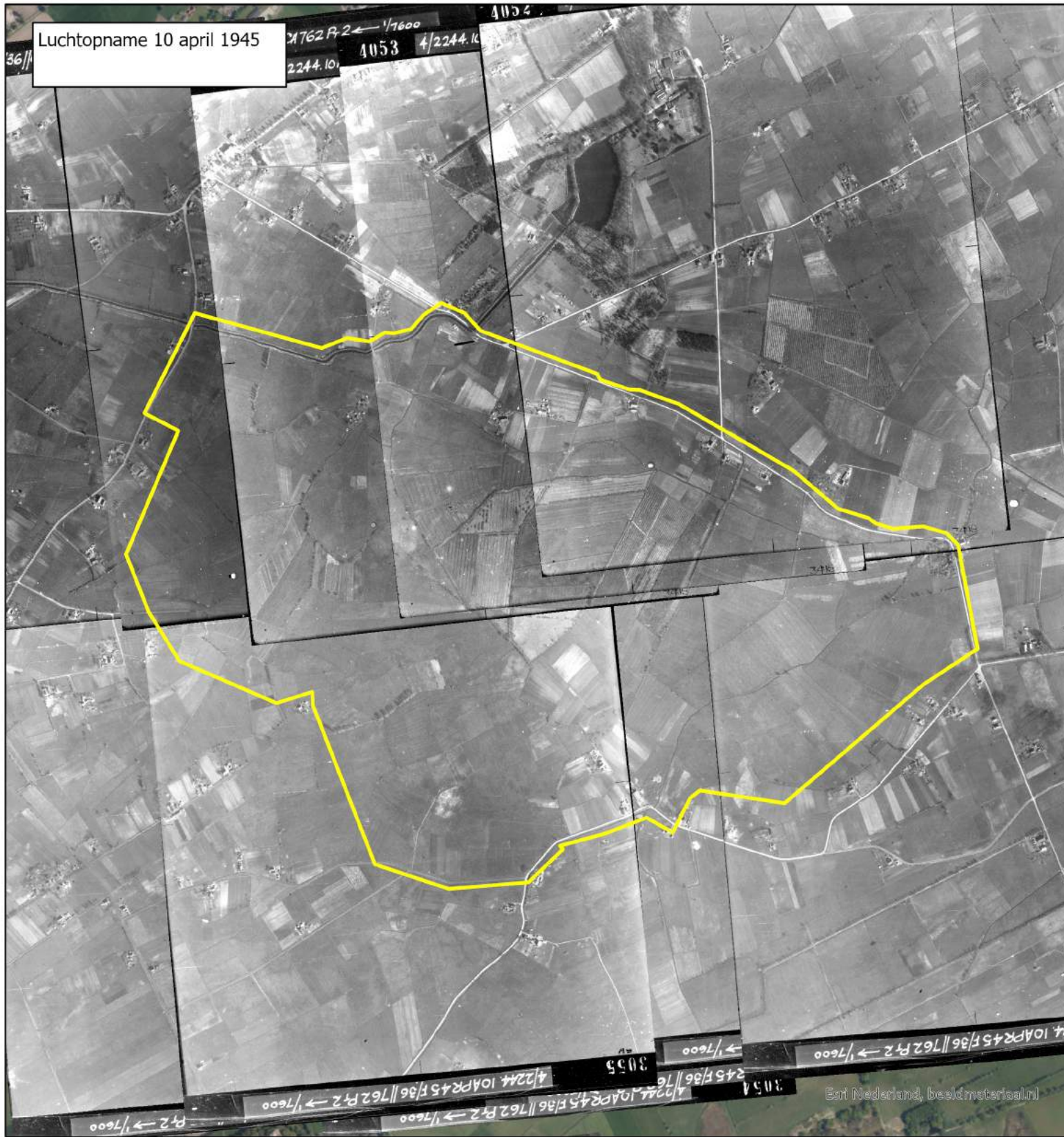
4 RESULTATEN VOORONDERZOEK NA-CONFLICTPERIODE

De volgende stap in deze bureaustudie wordt gevormd door het achterhalen van gebeurtenissen die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan (in zowel horizontale als verticale zin) als onverdacht kan worden aangemerkt. Dit onderdeel van de bureaustudie bestaat uit een beeldvergelijking van luchtfoto's, genomen tijdens en na de oorlog. De te dateren resultaten van het onderzoek zijn in *paragraaf 4.3 Overzichtstabel na-conflictperiode* opgenomen.

4.1 BEELDVERGELIJKING NAOORLOGSE LUCHTFOTO'S EN SATELLIETBEELDEN

Middels een vergelijking van recente satellietbeelden met luchtopnamen uit de Tweede Wereldoorlog en naoorlogse luchtopnamen, is getracht globaal te bepalen waar de bodem is geroerd. Voor de naoorlogse luchtopname is het Kadaster geraadpleegd. Op de volgende pagina's zijn beeldvergelijkingen weergegeven. De kaarten zijn afkomstig van de jaren 1945 en heden.

Uit de beeldvergelijking komen enkele veranderingen in het landschap naar voren. Enkele sloten zijn gedempt en nieuwe (zand)wegen zijn aangelegd. De demping van sloten gaat gepaard met nieuwe structurering van de landbouwgronden. Tevens is een groot gebied in het onderzoeksgebied bebost, waar het eerst akkerbouwgrond betrof. In de zuidelijke hoek van het onderzoeksgebied staat nu een aantal loodsen. De beeldvergelijking is zichtbaar in *Tekening 283-021-TE-03*.



Beeldvergelijking 283-021

Datum: 14-09-2021
Schaal: 1:15.000
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: JvL
Kenmerk: 283-021-TE-03

Copyright 2021 Explosive Clearance Group BV

Legenda

Onderzoeksgebied






Contactgegevens: info@ecg-group.nl
 Nieuweweg 212 Tel: 024-6452409
 6603 BV Wijchen www.ecg-group.nl

Postbus 332
 6500 AH Nijmegen



4.2 OPSPORINGSWERKZAAMHEDEN

ECG is via de VEO Bommenkaart nagegaan of er reeds opsporingswerkzaamheden hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. ECG heeft geen eerdere opsporingswerkzaamheden aangetroffen.

4.3 OVERZICHTSTABEL NA-CONFLICTPERIODE

De onderstaande tabel vormt een chronologisch overzicht van de informatie over naoorlogse bodemroerende activiteiten die met behulp van diverse bronnen is achterhaald. De tabel dient horizontaal te worden gelezen, te beginnen bij de datum, gevolgd door eventuele secundaire en primaire bronnen. Waar mogelijk worden contra-indicaties geduid met behulp van luchtfoto’s en kaartmateriaal, aangeduid met een blauwe kleur. Tot slot wordt bepaald of de contra-indicatie relevant is voor het onderzoek. Contra-indicaties die als relevant zijn bestempeld, worden in *Hoofdstuk 5* afgewogen tegen eventuele indicaties om te bepalen of er sprake is van verdacht gebied. Omdat er geen zichtbare grote veranderingen in het landschap van het onderzoeksgebied zijn waargenomen, zal geen *Gebeurtenissenkaart contra-indicaties* worden opgenomen in de bijlage.

DATUM	SECUNDAIRE SCHRIFTELIJKE BRON LITERATUUR, INTERNET	PRIMAIRE SCHRIFTELIJKE BRON ARCHIEVEN	GEO-INFORMATIEBRON VECTOR GIS-DATASETS	DIEPTE TOV NAP OF M-MV	RELEVANTIE
2021	-	-	Huidige satellietbeelden	-	De satellietbeelden zijn gebruikt voor de beeldvergelijking voor de situatie van 1945 en 2021. Op basis hiervan zijn geen grootschalige grondroerende werkzaamheden achterhaald.

Tabel 10: Overzichtstabel contra-indicaties met verwijzingen naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied.

5 AFBAKENING VERDACHT GEBIED

Uitgaande van de indicaties en contra-indicaties vindt er een afweging plaats omtrent de indicatie VERDACHT/ONVERDACHT (in *paragraaf 3.2 Overzichtstabel conflictperiode* zijn de potentiële indicaties chronologisch uitgewerkt).

5.1 SAMENVATTING INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES

Er zijn enkele aanwijzingen achterhaald dat de omgeving van het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Op basis van deze indicaties wordt er verdacht gebied afgebakend op locaties waar mogelijk achtergebleven Ontploffbare Oorlogsresten worden verwacht. In het Vooronderzoek na-conflictperiode zijn geringe veranderingen in het landschap waargenomen, waardoor het niet mogelijk is verdacht gebied als onverdacht te bestempelen. In onderstaande alinea worden deze bevindingen onder elkaar gezet.

In het Vooronderzoek Conflictperiode is een indicatie achterhaald die aanleiding vormt tot de afbakening van verdacht gebied op het aantreffen van Ontploffbare Oorlogsresten. Het gaat om de onderstaande indicatie:

- **Bombardement 9 april 1945 (GIS ID 1)**

Uit het vooronderzoek is naar voren gekomen dat het onderzoeksgebied (en de omgeving daarvan) is getroffen door een bombardement met 20lbs fragmentatiebommen. In zijn totaliteit werden er die dag ruim 9000 bommen afgeworpen. Binnen het huidige onderzoeksgebied zijn 28 kraters waargenomen. Op basis van naoorlogse archiefmeldingen en EOD ruiming is achterhaald dat er meer dan 10 scherfbommen naoorlogs zijn aangetroffen. ECG acht deze indicatie voldoende geverifieerd om verdacht gebied af te bakenen.

In het vooronderzoek zijn tevens indicaties achterhaald die zich wel in de nabijheid van het onderzoeksgebied plaatshebben gevonden, maar geen afbakening behoeven.

- **V1 inslag Clabanusweg 7 februari 1945**

Op 7 februari wordt er inslag van een V1 gemeld op de Clabanusweg, een weg die ook gedeeltelijk binnen het onderzoeksgebied valt. Op basis van luchtfotoanalyse is echter vast komen te staan dat de V-1 op 120 meter van het onderzoeksgebied is gedetoneerd. Er hoeft binnen het onderzoeksgebied geen verdacht gebied afgebakend te worden.

- **Schade Polveensweg 12**

Op 28 november 1944 werd de boerderij aan de Polveensweg 12 getroffen door een projectiel van een vliegtuig. Op basis van de melding is het niet aannemelijk dat hier afwerpmunitie of raketten betreft, tevens is de schade vooral veroorzaakt door de windrichting en ligt het pand op ruim 60 meter van het onderzoeksgebied. De indicatie behoeft derhalve geen afbakening.

In het Vooronderzoek na-conflictperiode zijn geen contra-indicaties achterhaald die aanleiding vormen om eventuele verdachte gebieden als onverdacht aan te merken tot de naoorlogs geroerde

bodemlaag. De beeldvergelijking tussen de situatie in 1945 en de hedendaagse situatie tonen minimale veranderingen in het landschap.

Resultaten in verhouding tot eerder onderzoek

In paragraaf 1.8 is beschreven dat een gedeelte van het onderzoeksgebied in het bestaande gemeentedeekkend onderzoek van de gemeente Voorst is aangemerkt als verdacht op 60lbs raketten, geschutmunitie en gevechtsveldmunitie. Deze munitieartikelen zijn toegeschreven aan een verdacht gebied met als indicatie 'conflictperiode'.

Op basis van het door ECG geraadpleegde bronnenmateriaal zijn in de voorliggende bureaustudie echter geen feitelijk herleidbare indicaties achterhaald die aansluiten bij de verdachtmaking in het gemeentedeekkend vooronderzoek. De onderzoeksresultaten vormen naar inschatting van ECG dus onvoldoende aanleiding om over te gaan tot de afbakening van verdacht gebied gelijkend aan het bestaande gemeentedeekkend vooronderzoek.

Verder is in het gemeentedeekkend vooronderzoek een verdacht gebied in het huidige onderzoeksgebied afgebakend waarin afwerpmunitie van 250lbs t/m 1000lbs kan worden aangetroffen. De afbakening is gebaseerd op luchtfotowaarnemingen van kraters van afwerpmunitie op luchtfoto's van 10 april 1945. ECG heeft deze indicatie geverifieerd en beoordeeld. Ter plaatse is één ondefinieerbare verstoring zichtbaar. Gezien het feit dat ECG de verstoring niet kan duiden en indicaties van bombardementen rondom de luchtfotodatum ontbreken, wordt de waargenomen verstoring niet afgebakend.

5.2 HORIZONTALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED

Het verdachte gebied zal in deze paragraaf horizontaal worden afgebakend aan de hand van de uitgangspunten in het CS-VROO-02. De uitgangspunten in het CS-VROO-02 bieden geen sluitende afbakeningsmethodiek. Er mag beredeneerd van worden afgeweken, bijvoorbeeld wanneer het uitgangspunt niet aansluit bij de specifieke situatie in het vooronderzoek of wanneer een indicatie niet is opgenomen in het CS-VROO-02.

Het verdachte gebied wordt bij dit vooronderzoek als ArcGIS Shapefile-bestand aangeleverd en kan in de meeste GIS-systemen worden ingeladen. Het verdachte gebied is gekoppeld aan een unieke GIS ID. Deze is terug te vinden bij de betreffende indicaties in de chronologische overzichtstabel in *paragraaf 3.2*, in *paragraaf 5.3 'Mogelijk aan te treffen explosieven'*, en in de bijgeleverde shapefile met verdacht gebied.

- Bombardement 9 april 1945 (GIS ID 1)

Zoals in paragraaf 5.1 beschreven is het onderzoeksgebied getroffen door een bombardement met scherfbommen van 20lbs. Het CS-VROO-02 meldt het navolgende over de desbetreffende indicatie:

Bombardement met brisantbommen, luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, *inclusief clusterbommen*.

Bij het vaststellen of de indicatie leidt tot de conclusie VERDACHT of ONVERDACHT en bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt ten minste rekening gehouden met o.a. de volgende factoren:

- de bekende locaties en spreiding van bominslagen;
- het aantal afgeworpen bommen per toestel
- het aantal aantoonbaar gedetoneerde bommen;
- informatie over de na het bombardement door de autoriteiten geregistreerde blindgangers;
- het maximale aantal nog aanwezige blindgangers;
- het verwachte aantal blindgangers.
- type bommenwerper;
- Wijze van afwerpen / toegepaste tactiek (zoals een afworp in duikvlucht, een afworp van geringe hoogte of een afworp van grote hoogte, vliegrichting, afworp in salvo ja/nee, als clustermunitie ja/nee);
- verwachte of maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van de bom direct na inslag;
- of er aanwijzingen zijn dat OO zijn aangetroffen in de omgeving van het bombardement, en zo ja, of deze OO een relatie heeft / hebben met het bombardement.

Omdat lang niet alle parameters bekend en de beste beschikbare luchtopnames bij ECG voorhanden zijn (het bombardement vond plaats op 9 april 1945 en de luchtopnames zijn van 10 april 1945, Heeft ECG ervoor gekozen om de afbakening van verdacht gebied te baseren op het waargenomen kraterpatroon.

Dit houdt het navolgende in:

De afbakening is als volgt opgebouwd. Ten eerste zijn in een GIS de onderlinge afstanden tussen elke krater en de dichtstbijzijnde krater berekend. Dit resulteert in een lijst van 28 kraterafstanden, aangezien er 28 kraters zijn betrokken bij de afbakening.

In het GIS zijn vervolgens de statistische waarden van het gemiddelde, de mediaan de grootste en de kleinste spreidingswaarde berekend. De grootste onderlinge afstand tussen twee kraters bedraagt 31 meter en wordt als risicobuffer gehanteerd rondom alle kraters in het kraterpatroon. Deze afstand wordt als een representatieve waarde ingeschat voor de risicobuffer waarbinnen eventuele blindgangers van 20lbs scherfbommen redelijkerwijs kunnen worden aangetroffen. Aan de risicobuffer van 31 meter wordt een tolerantie toegevoegd van 10 meter vanwege de afwijking die ontstaat bij het georefereren van luchtfoto's op de huidige topografie in een GIS.

In de lijn van het waargenomen kraterpatroon bevindt zich ten noordwesten van de kraters een sloot. Deze sloot was ten tijde van WOII al aanwezig. Vanwege de mogelijkheid dat aangetroffen 20lbs bommen in de sloot zijn gedumpt, is de sloot ter hoogte van het inslagenpatroon aangemerkt als verdacht op gedumpte 20lbs scherfbommen.

De volgende feitelijk herleidbare indicatie is achterhaald met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied en in het navolgende schema in kleur weergegeven:



Figuur 6: Schema met achterhaalde oorzaken/scenario's voor indicaties betreffende de vermoedelijke aanwezigheid van OO op basis van de geraadpleegde bronnen.

De gebieden die naar aanleiding van de horizontale afbakening zijn aangemerkt als verdacht 'in de niet naoorlogs geroerde en/of onderzochte' bodem op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten, zijn weergegeven op de Bodembelastingkaart Ontplobbare Oorlogsresten in *Bijlage 1*.

5.3 MOGELIJK AAN TE TREFFEN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Op basis van de resultaten uit de bronnenstudie is getracht informatie te achterhalen over het bombardement welke heeft geleid tot de afbakening van verdacht gebied binnen de contouren van het onderzoeksgebied. De achterhaalde informatie is weergegeven in de navolgende tabel. De indicatie is voorzien van een GIS ID, zodat het betreffende verdachte gebied gemakkelijk is terug te vinden in de attributentabel in GIS. Om het zoekdoel bij eventuele opsporingswerkzaamheden te

bepalen, wordt aangeraden om de GIS-bestanden te raadplegen in combinatie met de onderstaande tabel.

GIS ID	INDICATIE	HERKOMST	HOOFDSOORT	KALIBER	VERSCIJNINGSVORM
1	Bombardement 9 april 1945	Brits	Afwerpmunitie	20lbs (scherf)	Afgeworpen
2	Bombardement 9 april 1945	Brits	Afwerpmunitie	20lbs (scherf)	Gedumpt

Tabel 11: Mogelijk aan te treffen OO binnen de als ‘verdacht’ aangegeven gebieden.

5.4 VERTICALE AFBAKENING

Om de te verwachten diepte van de vermoede OO vast te kunnen stellen, dient gezien te worden van welke verschijningsvorm er wordt uitgegaan, in dit geval:

- Afgeworpen

Bij het bepalen van de verticale afbakening dient rekening gehouden te worden met de bodemweerstand, de verwachte snelheid en hoek waarmee het explosief in de bodem indringt, gewicht, vorm en diameter van de OO. Bij de beschreven verschijningsvorm ‘gedumpt’ is dit niet van toepassing.

Aangezien de gegevens voor het merendeel van de benodigde parameters (bijvoorbeeld verwachte snelheid, inslaghoek ed.) ontbreken en/of niet achterhaalbaar zijn, is het niet mogelijk om een op feiten gebaseerde rekenmethode voor de penetratiediepte voor verschoten/weggeslingerde OO toe te passen. Derhalve hanteert ECG een afbakening op basis van ervaringen met de aangehaalde OO in gelijksoortige omstandigheden. Hierbij wordt uitgegaan van maaiveldhoogtes ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.¹⁰⁹ Derhalve kunnen naoorlogse verhogingen of ontgravingen van invloed zijn op de diepte indicaties.

Op basis van eerdere ervaringen met 20lbs brisantbommen stelt ECG de maximaal te verwachten diepte gelijk met die van verschoten geschutsmunitie, te weten 2,50m-mv. Dit heeft te maken met het feit de 20lbs brisantbommen ruwweg dezelfde grootte en gewicht hebben als gangbare geschutsmunitie kalibers

- Gedumpt

De diepte van de gedumpte 20lbs brisantbommen is niet eenduidig te bepalen. Dit omdat deze te vooral te maken heeft met de slootbodem op het moment waarop de bom wordt gedumpt. Omdat zowel het tijdstip van de dump als de diepte van de sloot bij ECG niet bekend zijn, kan slechts gesteld worden dat de maximale diepte de slootbodem van het moment van dumpen betreft.

¹⁰⁹ ECG hanteert bij de verticale afbakening de maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog, omdat het moeilijk te achterhalen is van de NAP-hoogte was gedurende de oorlog.

VERSCIJNINGSVORM	MINIMALE DIEPTE (MAAIVELDHOOGTE WOII)	MAXIMALE DIEPTE (MAAIVELDHOOGTE WOII)
Afgeworpen GIS ID 1: Bombardement 9 april 1945	0,10m-mv	2,50m-mv
Gedumpt GIS ID 2: Bombardement 9 april 1945	De diepteligging is afhankelijk van de diepte van de slootbodem.	

Tabel 12: Overzicht globale inschatting diepteligging.

6 LEEMTEN IN KENNIS

- Van eventuele meldingen of ruiming van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD en het SSA.
- Er heeft beperkte controle plaatsgevonden of de ontleende adresgegevens corresponderen met mogelijk in de loop van de jaren veranderde huisnummering, straatnamen of perceel-indelingen.
- Bepaalde indicaties die zijn aangetroffen in literatuur en archiefstukken en meldingsrapportages van de EOD zijn niet te herleiden naar een specifieke locatie.
- ECG beschikt niet over de complete informatie aangaande de maatvoering van de waargenomen naoorlogse grondroerende werkzaamheden.
- De kraters van het bombardement van 9 april zijn vanwege het kleine kaliber, de hoge frequentie van afwerpen en de landbouwactiviteiten in hetzelfde gebied soms lastig te onderscheiden.
- Vanaf 10 april 1945 zijn geen kwalitatief goede luchtopnames meer beschikbaar voor het onderzoeksgebied. Hierdoor zijn eventuele sporen van oorlogshandelingen in de bevrijdingsperiode zeer beperkt in beeld gebracht

7 CONCLUSIE EN ADVIES

ECG heeft een historisch vooronderzoek uitgevoerd naar de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A'.¹¹⁰ Het doel van deze studie is het verkrijgen van een gefundeerd antwoord op de volgende drie kernvragen:

1. Is het onderzoeksgebied of een deel hiervan betrokken geweest bij oorlogshandelingen en potentieel verdacht (aanwijzingen/indicaties voor de aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten)?

Een gedeelte van het onderzoeksgebied is op 9 april 1945 getroffen door een Geallieerd bombardement met 20lbs splinterbommen. Op vijftig meter ten zuidoosten van het onderzoeksgebied stond een Duitse uitkijkpost, die doelwit was van dit bombardement. Op luchtfoto's van 10 april 1945 zijn meerdere kraters in het onderzoeksgebied zichtbaar.

2. Zijn er gebeurtenissen (contra-indicaties) die een aanwijzing vormen dat een (mogelijk verdacht) gebied of een deel hiervan als onverdacht kan worden aangemerkt (aanwijzingen contra-indicaties)?

Er hebben zich een gering aantal veranderingen in het onderzoeksgebied voorgedaan. Enkele sloten zijn gedempt en nieuwe (zand)wegen zijn aangelegd. De demping van sloten gaat gepaard met nieuwe structurering van de landbouwgronden. Tevens is een groot gebied in het onderzoeksgebied bebost, waar het eerst akkerbouwgrond betrof. In de zuidelijke hoek van het onderzoeksgebied staat nu een aantal loodsen. Het is niet duidelijk of hierbij grootschalige bodemingrepen hebben plaatsgevonden, en zo ja, tot op welke diepte. In het als verdacht aangemerkte gebied zijn geen grootschalige veranderingen in het landschap te zien.

3. Indien er sprake is van verdacht gebied wat is dan de hoofdsoort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse, nationaliteit, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede Ontplobbare Oorlogsresten?

In het als verdacht aangemerkte gebied kan afgeworpen munitie aangetroffen worden als gevolg van het bombardement met Britse 20 lbs splinterbommen in april 1945.

Indien in dit als 'verdacht' aangemerkte gebied (zichtbaar op de Bodembelastingkaart OO in *Bijlage 1*) werkzaamheden gepland zijn, adviseert ECG u om het opsporingsproces voort te zetten.

In gebieden die als onverdacht zijn aangemerkt kunnen de geplande werkzaamheden op reguliere wijze worden uitgevoerd. Daarbij wordt u aangeraden om uitvoerende partijen op de hoogte te stellen van het Protocol Toevalsvondst dat in *Bijlage 3* van deze rapportage is opgenomen. Mochten er onverhoopt munitie(gelijke) objecten worden aangetroffen in de als 'onverdacht'

¹¹⁰ ECG raadt de opdrachtgever aan om de bevindingen van deze bureaustudie te delen met de betreffende gemeente waarin het onderzoeksgebied zich bevindt.

geclassificeerde gebieden, dan wordt u geadviseerd om de werkzaamheden direct te staken en de lokale politie van deze vondst op de hoogte te stellen. Tevens wordt u geadviseerd om in een dergelijke situatie contact op te nemen met een CS-OOO gecertificeerd opsporingsbureau en gezamenlijk vast te stellen of opschaling noodzakelijk is. ECG is in bezit van het CS-OOO certificaat en kan meedenken in een vervolgtraject en eventueel diensten verzorgen bij opsporingswerkzaamheden.

8 OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN

Archiefinstellingen:

- Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg im Breisgau
- CODA te Apeldoorn
- Explosieven Opruimingsdienst van het ministerie van Defensie te Rijswijk en Soesterberg
- Gemeentearchief Voorst te Twello
- Laurier Military History Archive te Waterloo (Canada)
- Library and Archives Canada te Ottawa
- Luchtfotoarchief Topografische Dienst/Kadaster te Zwolle
- Nationaal Archief te Den Haag
- National Archives te London
- National Collection of Aerial Photography/The Aerial Reconnaissance Archives/Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland te Edinburgh
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie te Den Haag
- NIOD Instituut voor Oorlogs-, Holocaust – en Genocidestudies te Amsterdam
- Regionaal Archief Zutphen te Zutphen
- Semi-Statisch Informatiebeheer Defensie te Rijswijk
- Speciale Collecties Wageningen University te Wageningen

Literatuur:

- Amersfoort, H. en P. Kamphuis, eds., *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* (2e druk; Den Haag, 2005).
- Bloem, W.J.Th., *Van de kar af gezien. Bezettingsjaren 1940-1945. Oorlogsdagboek van A.A. Bloem* (Vorst, 1990).
- Bollen, H. en P. Vroemen, *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld, 1994).
- Buck, P. de, e.a., *Zoeken en schrijven. Handleiding bij het maken van een historisch werkstuk* (Rijswijk, 1992).
- Elfrink, J., *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving van 1940-1945: Deel II* (z.p., 1994).
- Elfrink, J., D. van Heuven en J. Pas, *De inval, bezetting en bevrijding van Voorst en omgeving van 1940-1945* (Eerbeek, 1989).
- Goot-Van Eck, G.H. van der, J.A.M. Schutte-Geurtsen en L. Sevenster, 'Oorlogsherinneringen van ooggetuigen uit de gemeente Voorst' *Oudheidkundige Kring Voorst* nummer 4 (Twello, 1995).
- Hennink, M.P., 'Oorlogsherinneringen' *De Marke* 19 (1995), 45-52.
- Kraaijenzank, L. en W. Heitling, *'De laatste loodjes'* (Brummen, 1945).
- Laansma, S. *De wacht aan de IJssel: belevenissen van II-35 R.I. in 1939/1940 te Brummen, Doesburg en Rheden* (z.p., 1993).
- Middelbeek, J.H., *Ik draag U op : systeem en werk der Nederlandsche Binnenlandsche Strijdkrachten, getoetst aan de lotgevallen van locale eenheden (Apeldoorn en omgeving)* (Apeldoorn, 1946).

- Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (2 delen, Den Haag, 1970).
- Nierstrasz, V.E., *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II; Hoofddeel III. Nederlands verdediging tegen de Duitse aanval van 10 – 19 mei 1940; Deel 2 De krijgsverrichtingen in de buitenprovinciën (zonder Zeeland); Onderdeel E De krijgsverrichtingen ten Oosten van de IJssel en in de IJssellinie* (Den Haag 1955).
- Oosterhof, H., *Still marching: Canadese bevrijders van Apeldoorn: De oorlog en daarna* (Apeldoorn, 1995).
- Oudheidkundige Kring Voorst, *Oorlog en vrede in de Gemeente Voorst* (Twello, 2020).
- Pater, B.C. de en B. Schoenmaker, *Grote Atlas van Nederland, 1930-1950: Comprehensive atlas of the Netherlands, 1930-1950* (Zierikzee 2005).
- Peters, C., *Gelderland bevrijd* (Hulst, 1994).
- Sectie Krijgsgeschiedenis van den Generalen Staf, *Beknopt overzicht van de krijgsverrichtingen der Koninklijke Landmacht 10-19 mei 1940* (Leiden, 1947).
- Spierings, Kap. H., *Neergekomen vliegtuigen en bombardementen in of nabij de gemeente Apeldoorn gedurende de Tweede Wereldoorlog* (z.p., z.j.).
- Stacey, C.P., *The victory campaign: the operations in North-West Europe, 1944-1945* (Ottawa, 1966).
- Tijink, C. en P. Rouwenhorst, *Apeldoorn in de Tweede Wereldoorlog: een kroniek* (Apeldoorn, 2005).
- Warrack, G., *Travel by Dark* (Renkum, 2014).
- Weerd, E. van de, P. Veldheer en G. Crebolder, *Bevrijdingsatlas Veluwe* (Barneveld, 1985).
- Wiegerinck, S., *Het commando-Pieters. Hollandse SS-ers in Brummen en Loosdrecht april-mei 1945* (Soesterberg, 2014).
- Willemsen, P., *Oorlog in een dorp aan de IJssel: hoe de bewoners van Brummen-Eerbeek 1940-1945 beleefden* (Brummen, 1995).
- Willemsen, P., 'Reacties op oorlogsboek Brummen-Eerbeek 1940-1945' *De Marke* 19 (1995), 41-44.
- Withuis, J., *De oorlog van mijn vader. Spoorzoeken in Brummen* (Brummen, 2017).
- Woensel, J. van, *Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel, 2004).
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 1* (Den Haag, 1990).
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...: kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag, 1993).
- z.a., *Herinneringsalbum : gewijd aan de bevrijding van Apeldoorn, 17 april 1945* (Apeldoorn, 1985).

Niet gedrukte literatuur:

- Eversteijn, T., *Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945* (z.p. z.j.).

Overige rapportages/documentatie:

- Beoordelingsrichtlijn voor het Procescertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven (OCE)" versie 2007-02 (8 februari 2007).

- Cator, E., I. Helsloot en J. Vlagsma, Afbakening van verdacht gebied in Amsterdam. Onderzoek naar nieuwe, onderbouwde methodes voor de afbakening van CE-verdachte gebieden (Nijmegen juni 2017).
- Cator, E. en I. Helsloot, Methodiek afbakening van verdacht gebied. Een beschrijving van de 'Amsterdamse'-methode voor de afbakening van CE-verdachte gebieden (Renswoude juni 2018).
- Deltares, Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven Kenmerk 1210497-000-GEO-0002 (z.p. 2014).
- Dijkstra, M., Een op risico gebaseerde methode om de efficiëntie en effectiviteit van Conventionele Explosieven onderzoeken van RWS projecten te verbeteren (Delft 2013).
- EOD, 'UO nummers EODD 02-12-2020'.
- Helsloot, I., en G. van Melick, Uitgangspunten voor een redelijk en proportioneel CE beleid. Inclusief een concept besluitvormingsstroomschema (z.p. augustus 2016).
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid, *Jaarplan 2015* (Den Haag 2014).
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Sectorrapportage Grond-, Weg- en Waterbouw 2014 (z.p. juli 2015).
- Operational Research Section (M.A.A.F.) report No. N. 14, The Bombing accuracy of M.A.T.A.F. fighter-bomber aircraft on rail lines and rail bridges (22nd august 1944).
- Raad voor de financiële verhoudingen, *Herziening bommenregeling gemeentefonds* Kenmerk 2015-0000363666 (26 juni 2015).
- Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden Jaargang 2019, nr. 471, Besluit 28 november 2019
- Staatscourant Nr. 58198, 13 november 2020, Bekendmaking van de Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid van 3 november 2020, 2019-0000170973, houdende Publicatie van het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten.
- Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES), Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, kenmerk CS-VROO-01, versie 21-01, Status definitief, Goedkeuringsdatum 08-02-2021.
- Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES), certificatieschema voor het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten dat is vastgesteld door de stichting veilig omgaan met Explosieve stoffen als bedoeld in artikel 1.5a, onderdeel c, van het Arbeidsomstandighedenbesluit.
- Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES), Nadere bepalingen voor het beoordelen van bronnenmateriaal en afbakening van verdacht gebied behorende bij het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, kenmerk CS-VROO-02, versie 21-01, Status definitief, Goedkeuringsdatum 08-02-2021.
- T&A Survey, *'Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het gehele grondgebied van de gemeente Voorst'*, (Amsterdam 13 juli 2017), projectnummer: GPR6105.
- Vereniging voor Explosieven Opsporing, Handreiking vooronderzoeken BRL-OCE versus WSCS-OCE. Notitie 3VEO-VOO.05667.V (Geldermalsen 16 april 2013).

- Werkveld specifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE: 2012, versie 1), Staatscourant 2012 nr. 4230 (Den Haag 2012) 106-144.
- Werkveld Specifiek certificatie Schema voor het Opsporen Conventionele Explosieven zoals opgenomen in bijlage XII behorend bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling.

Internet:

- <https://apeldoornendeoorlog.nl/>
- <http://archieven.nl>
- <https://bezoekvoorst.nl>
- <http://delpher.nl>
- <http://dotkadata.nl>
- <https://echodelta.net/mbs/eng-translator.php>
- <http://explosievenopsporing.nl>
- <http://inspectieszw.nl>
- <http://maps.bing.com>
- <http://maps.google.nl>
- <http://topotijdreis.nl>
- <http://vergeltungswaffen.nl/>
- <http://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl>
- <https://vomes.nl>

Archieftoegangen

Bundesarchiv-Militärarchiv

RL 2-II GENERALSTAB DER LUFTWAFFE/LUFTWAFFENFÜHRUNGSSTAB	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
<i>4 5. Abteilung (Ic; Feindaufklärung, Abwehr, geistige Betreuung)</i>	
<i>4.1 Lagemeldungen, Lageberichte</i>	
205	Lageberichte Nr.246-Nr.258, 9. Mai 1940 – 21. Mai 1940
206	Lageberichte Nr.259-Nr.264, 22. Mai 1940 – 27. Mai 1940
207	Lageberichte Nr.265-Nr.270, 28. Mai 1940 – 1. Juni 1940
208	Lageberichte Nr.271-Nr.276, 3. Juni 1940 – 7. Juni 1940
209	Lageberichte Nr.277-Nr.282, 9. Juni 1940 – 13. Juni 1940
210	Lageberichte Nr.283-Nr.290, 15. Juni 1940 – 21. Juni 1940
211	Lageberichte Nr.292-Nr.298, 23. Juni 1940 – 29. Juni 1940
211a	1. Juli 1940 – 5. Juli 1940
212	Lageberichte Nr.305-Nr.317, 7. Juli 1940 – 19. Juli 1940
213	Lageberichte Nr.319-Nr.330, 21. Juli 1940 – 1. Aug. 1940
214	Lageberichte Nr.375-Nr.382, 15. Sept. 1940 – 22. Sept. 1940
215	Lageberichte Nr.383-Nr.391, 23. Sept. 1940 – 1. Okt. 1940
216	Lageberichte Nr.393-Nr.403, 3. Okt. 1940 – 13. Okt. 1940
217	Lageberichte Nr.404-Nr.414, 14. Okt. 1940 – 24. Okt. 1940
218	Lageberichte Nr.415-Nr.425, 25. Okt. 1940 – 4. Nov. 1940
219	Lageberichte Nr.426-Nr.434, 5. Nov. 1940 – 13. Nov. 1940
220	Luftlageberichte Nr.435-Nr.440, 14. Nov. 1940 – 19. Nov. 1940
221	Luftlageberichte Nr.441-Nr.447, 20. Nov. 1940 – 26. Nov. 1940
222	Luftlageberichte Nr.448-Nr.454, 27. Nov. 1940 – 3. Dez. 1940
223	Luftlageberichte Nr.455-Nr.463, 4. Dez. 1940 – 12. Dez. 1940
224	Luftlageberichte Nr.464-Nr.471, 13. Dez. 1940 – 21. Dez. 1940
225	Luftlageberichte Nr.472-Nr.479, 22. Dez. 1940 – 31. Dez. 1940
226	Luftlageberichte Nr.480-Nr.488, 1. Jan. 1941 – 9. Jan. 1941
227	Luftlageberichte Nr.489-Nr.497, 10. Jan. 1941 – 18. Jan. 1941
228	Luftlageberichte Nr.498-Nr.510, 19. Jan. 1941 – 31. Jan. 1941
229	Luftlageberichte Nr.511-Nr.519, 1. Feb. 1941 – 9. Feb. 1941
230	Luftlageberichte Nr.520-Nr.528, 10. Feb. 1941 – 18. Feb. 1941
231	Luftlageberichte Nr.529-Nr.538, 19. Feb. 1941 – 28. Feb. 1941
232	Luftlageberichte Nr.539-Nr.546, 1. März 1941 – 8. März 1941
233	Luftlageberichte Nr.547-Nr.554, 9. März 1941 – 16. März 1941
234	Luftlageberichte Nr.555-Nr.559, 17. März 1941 – 21. März 1941
235	Luftlageberichte Nr.560-Nr.562, 22. März 1941 – 24. März 1941
236	Luftlageberichte Nr.563-Nr.569, 25. März 1941 – 31. März 1941
237	Luftlageberichte Nr.570-Nr.575, 1. Apr. 1941 – 6. Apr. 1941
238	Luftlageberichte Nr. 577-Nr. 583, 8. Apr 1941 – 14. Apr. 1941
239	Luftlageberichte Nr.584-Nr.591, 15. Apr. 1941 – 22. Apr. 1941

RL 2-II GENERALSTAB DER LUFTWAFFE/LUFTWAFFENFÜHRUNGSSTAB	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
240	Luftlageberichte Nr.592 – Nr.599, 23. Apr. 1941 – 30. Apr. 1941
241	Luftlageberichte Nr.600 – Nr.605, 1. Mai 1941 – 6. Mai 1941
242	Luftlageberichte Nr.606 – Nr.613, 7. Mai 1941 – 14. Mai 1941
243	Luftlageberichte Nr.614 – Nr.625, 15. Mai 1941 – 26. Mai 1941
244	Luftlageberichte Nr.626 – Nr.637, 27. Mai 1941 – 7. Juni 1941
245	Luftlageberichte Nr.638 – Nr.645, 8. Juni 1941 – 15. Juni 1941
246	Luftlageberichte Nr.646 – Nr.655, 16. Juni 1941 – 25. Juni 1941
247	Luftlageberichte Nr.656 – Nr.660, 26. Juni 1941 – 30. Juni 1941
248	Luftlageberichte Nr.661 – Nr.666, 1. Juli 1941 – 6. Juli 1941
249	Luftlageberichte Nr.667 – Nr.672, 7. Juli 1941 – 12. Juli 1941
250	Luftlageberichte Nr.673 – Nr.678, 13. Juli 1941 – 18. Juli 1941
251	Luftlageberichte Nr.679 – Nr.684, 19. Juli 1941 – 24. Juli 1941
252	Luftlageberichte Nr.685 – Nr.691, 25. Juli 1941 – 31. Juli 1941
253	Luftlageberichte Nr.692 – Nr.700, 1. Aug. 1941 – 9. Aug. 1941
254	Luftlageberichte Nr.701 – Nr.707, 10. Aug. 1941 – 16. Aug. 1941
255	Luftlageberichte Nr. 708 – Nr.713, 17. Aug. 1941 – 22. Aug. 1941
256	Luftlageberichte Nr.714 – Nr.719, 23. Aug. 1941 – 28. Aug. 1941
257	Luftlageberichte Nr.720 – Nr.725, 29. Aug. 1941 – 3. Sept. 1941
258	Luftlageberichte Nr.726 – Nr.730, 4. Sept. 1941 – 8. Sept. 1941
259	Luftlageberichte Nr.731 – Nr.736, 9. Sept. 1941 – 14. Sept. 1941
260	Luftlageberichte Nr.737 – Nr.742, 15. Sept. 1941 – 20. Sept. 1941
261	Luftlageberichte Nr. 743 – Nr.748, 21. Sept. 1941 – 26. Sept. 1941
262	Luftlageberichte Nr.749 – Nr.754, 27. Sept. 1941 – 2. Okt. 1941
263	Luftlageberichte Nr.755 – Nr.760, 3. Okt. 1941 – 9. Okt. 1941
264	Luftlageberichte Nr.761 – Nr.765, 10. Okt. 1941 – 14. Okt. 1941
265	Luftlageberichte Nr.766 – Nr.769, 15. Okt. 1941 – 18. Okt. 1941
266	Luftlageberichte Nr.770 – Nr.774, 19. Okt. 1941 – 23. Okt. 1941
267	Luftlageberichte Nr.775 – Nr.778, 24. Okt. 1941 – 28. Okt. 1941
268	Luftlageberichte Nr.779 – Nr.785, 28. Okt. 1941 – 3. Nov. 1941
269	Luftlageberichte Nr.786 – Nr.791, 4. Nov. 1941 – 9. Nov. 1941
1025	Lageberichte Nr.331-Nr.340, 2.- 11. Aug. 1940
1026	Lageberichte Nr.341-Nr.345, 12.- 16. Aug. 1940
1557	Lagebericht Nr. 269, 1. Juni 1940

CODA

GEMEENTEDIENSTEN APeldoorn, 1926-1946	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
10	Stukken betreffende de taxatie van geleden oorlogsschade aan gebouwen en gronden 1945-1950
11	Stukken betreffende subsidieaanvragen en -toekenningen voor herstel van oorlogsschade 1946-1953

GEMEENTEDIENSTEN APELDOORN, 1926-1946

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
12	Stukken betreffende de verrekening van subsidiegelden voor herstel van geleden oorlogsschade aan gronden 1946-1951
13	Stukken betreffende de taxatie van de schade ontstaan door gevechtshandelingen van het geallieerde leger 1945-1948
193-194	Lijsten met gegevens van gesneuvelde militairen, begraven op "Heidehof" 1942-1945
197-198	Verklaringen afgegeven door de Dienst Identificatie en Berging van het ministerie van oorlog over het herbegraven op het erekerkhof te Loenen van de stoffelijke resten van in Duitsland opgegraven Nederlanders, alfabetisch 1945-1953
199	Stukken betreffende de identificatie van de stoffelijke resten van gesneuvelde Engelse militairen, begraven op "Heidehof" 1942-1948

LITERATUURCOLLECTIE OUDHEIDKUNDIGE VERENIGING DE MARKE

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
321	Zodat wij niet vergeten! Namen en verhalen van de oorlogsslachtoffers omgekomen in de gemeente Brummen in de periode 1940-1945

SECRETARIEARCHIEF VAN DE GEMEENTE APELDOORN, 1946-1985

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
6418	Opsporen van militaire veldgraven, herbegraven en onderhouden van militaire graven 1946-1964
9509	Verzamelen van documentatiemateriaal ten behoeve van het Rijksinstituut voor Oorlogsdocumentatie
10393	Opruimen van schuilkelders
10397-10402	Bemoeiingen met het begraven van geallieerde en Duitse militairen 1940-1952
10416-10437	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen betreffende personen die ten gevolge van oorlogshandelingen zijn gedood of verwond, alfabetisch op achternaam 1946-1947

145 DOCUMENTATIECOLLECTIE GEMEENTEARCHIEF

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
596	Kopie oorlogsdagboek van R. Hardonk 1943-1945
611	Chronologisch overzicht van data waarop oorlogsschade is ontstaan in de gemeente Apeldoorn
1085	Gegevens m.b.t. Apeldoorners die tijdens de oorlog zijn omgekomen
1096	Kopie van een briefverslag van de bevrijding van Apeldoorn, 22 april en 6 mei 1945. Origineel bevindt zich in Nationaal Instituut voor Oorlogsdocumentatie

247 COLLECTIE VAN HOUTEM, 1940-1945

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
-	Oorlogskroniek

Gemeentearchief Voorst
0107 SECRETARIEARCHIEF GEMEENTE VOORST, 1940-1979

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
00002/3	Wijkindeling, huisnummering, straatnaamgeving

0107 SECRETARIEARCHIEF GEMEENTE VOORST, 1940-1979

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

715-1	PV-04552 Ruiming van explosieven, 1981-1983
1036-3	Oorlogsschade. Schade aan wegen en gebouwen, 1948
1151-4	PV-4553 Explosieven, 1953-1980
1385-3	PV-04550 Explosieven, 1943-1985
1385/4	PV-04551 Explosieven, 1986-1992
7314	Gevaarlijke stoffen; algemeen, ruiming van explosieven 1993-1999

GEMEENTEWERKEN VOORST, 1940-1955

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

GW-1: Stukken betreffende schadeloosstelling van door oorlogsgeweld veroorzaakte schade aan goederen

GW-1 1940-1945

GW-2 t/m GW-9: Oorlogsschaderegister, met daarin opgetekend alle relevante informatie over het ontstaan van de schade aan gebouwd onroerend goed en de afwikkeling ervan, 1944-1955

GW-2 Folio 1-265

GW-3 Folio 266-569

GW-4 Folio 570-868

GW-5 Folio 869-1150

GW-6 Folio 1151-1400

GW-7 Folio 1401-1650

GW-8 Folio 1651-1900

GW-9 Folio 1901-2150

GW-11: Schadedossiers van door oorlogsgeweld getroffen gebouwd onroerend goed

GW-11 A-1 t/m C-264

1525 DOCUMENTATIECOLLECTIE

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

13	Politierapporten
25	Lijst waarin gegevens van geallieerde vliegtuigen, die in de periode 1 maart 1943- 19 maart 1945 neerkwamen
26	Lijst van burgerslachtoffers die na 1 september 1944 om het leven zijn gekomen
26	Verslag van de hulpverlening na beschietingen en bombardementen in de periode oktober 44 – april 45
0009	Particuliere bewakings-/beveiligingsdiensten
01586	Oorlogsschade vergoeding/publiekrechtelijk eigendom
01631	Burgemeester correspondentie
03322	Oorlogsschade aan wegen en gebouwen
-	Mobilisatie en bezetting 1939-1945, Documentatiemap

Imperial War Museum

Geen relevante stukken aangetroffen.

Library and Archives Canada

RG24-C-3 War Diaries Divisions	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
14437	3rd Field Regiment, Royal Canadian Artillery, 1945/04-1945/07, Intelligence Summary.
14081	Headquarters, 2nd Canadian Infantry Brigade, 1945/04-1945/09, War Diary
14081	Headquarters, 2nd Canadian Infantry Brigade, 1945/04-1945/09, Intelligence Log.
15158	Princess Patricia's Canadian Light inf, 1944/11-1945/06 War Diary.
14437	3rd Field Regiment, Royal Canadian Artillery, 1945/04-1945/07, War Diary.
14437	3rd Field Regiment, Royal Canadian Artillery, 1945/04-1945/07, War Diary 92 nd Canadian Field Battery.

Nationaal Archief

2.04.53.15 ARCHIEF VAN DE INSPECTIE BESCHERMING BEVOLKING LUCHTAANVALLEN, 1937-1946	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
19-47	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen 1940 - 1941
38	Commissaris der Koningin in de provincie Gelderland, nrs. 18.2.1 - 18.2.33
69-79	Meldingen en proces-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten, 1940-1941
73	Gelderland

2.04.110 ARCHIEF KORPS HULPVERLENINGSDIENST VAN HET MINISTERIE BINNENLANDSE ZAKEN 1945-1974	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Zonder datum
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959
27	Register met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig. 1965-1970
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. 1947-1970
49	Stukken betreffende onderzoeken naar explosieven die in handen van burgers zijn gekomen, 1947-1960

2.13.25 ARCHIEF VAN HET MILITAIR GEZAG, (1939) 1943-1946 (1956)	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
<i>2 Secties van de staf Militair Gezag</i>	
<i>2.04 Sectie IV Brandweer en Luchtbescherming</i>	
<i>2.04.1 niet naar onderwerp ingedeelde stukken-1944 (1945, 1948, 1950, 1954)</i>	
1542	Rapporten en verslagen [4.04.00, 4.19.00], 1944-1945
<i>2.04.2.3.2 Opsporing en opruiming van explosieven</i>	
1567	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00], 1944-1945
1568	Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00], 1944-1945
<i>2.09 Sectie IX Openbare Werken</i>	
<i>2.09.2 Naar onderwerp ingedeelde stukken</i>	

2.09.2.3 Taakuitvoering

2.09.2.3.1 Algemeen

2808	Rapporten over militaire werken, vernielingen en inundaties in het nog niet bevrijde deel van Nederland, 1944-1945
2809	Stukken betreffende de organisatie van de mijnopruimingsdienst en het opsporen en ruimen van mijnen die de uitvoering van bepaalde openbare werken verhinderen [IVf], 1945

2.13.71 ARCHIEVEN VAN HET MINISTERIE VAN DEFENSIE TE LONDEN [1940-1941]; MINISTERIE VAN OORLOG TE LONDEN [1941-1945]; DEPARTEMENT VAN OORLOG: BUREAU LONDEN [1945-1947], (1933) 1940-1947 (1974)

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

1. Het Ministerie van Defensie te Londen, vanaf 21 augustus 1941, Ministerie van oorlog te Londen, voortgezet vanaf 20 juni 1945 tot 25 april 1947 als bureau Londen Departement van oorlog en de afwikkeling en de daarbij gedeponeerde archieven, 1940-1949

1.1. Het archief van het ministerie van Defensie te Londen, vanaf 21 augustus 1941 Ministerie van Oorlog te Londen, tot 20 juni 1945

1.1.3 Buiten Verbaal Gehouden of Geraakte Stukken

1.1.3.2 Niet Serieel

1.1.3.2.1 Kabinet

368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland. 1941, 1944-1945
2. Archieven gevormd onder de verantwoordelijkheid van de Minister van Defensie/Oorlog te Londen vallende instanties en de afwikkeling daarvan	
2.15 Het archief van het Bureau Voorbereiding Terugkeer, voortgezet als Bureau Militaire Voorbereiding Terugkeer, met daarin opgenomen het archief van de Marine Inlichtingendienst, voortgezet als Militaire Inlichtingendienst, voortgezet als Marine Inlichtingendienst (1940-1941) 1942-1944 (1945, 1948, 1950, 1954)	
576-577	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland, 1940-1945
576	1940-1943
577	1944-1945
2.15 Het archief van het Bureau Voorbereiding Terugkeer, voortgezet als Bureau Militaire Voorbereiding Terugkeer, met daarin opgenomen het archief van de Marine Inlichtingendienst, voortgezet als Militaire Inlichtingendienst, voortgezet als Marine Inlichtingendienst (1940-1941) 1942-1944 (1945, 1948, 1950, 1954)	
1788-2107	Rapporten betreffende verdedigingsstelsels Nederland, 1941-1945
1846	Provincie Gelderland. 1943-1945
1850	Apeldoorn. 1944-1945
1892	IJssellinie. 1943-1945

2.13.210 MINISTERIE VAN DEFENSIE: COMMISSIE VAN PROEFNEMING

INV.NR.: OMSCHRIJVING:

23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940
----	---

National Archives and Records Administration

Geen relevante stukken aangetroffen.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie

Geen relevante stukken aangetroffen.

NIOD Instituut voor Oorlogs- Holocaust- en Genocidestudies

077 GENERALKOMMISSARIAT FÜR DAS SICHERHEITSWESEN (HÖHERE SS- UND POLIZEIFÜHRER NORD-WEST), (1938) 1940-1945

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
1328	Dagberichten van de <i>Befehlshaber der Ordnungspolizei</i> Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

216K DEPARTEMENT VAN JUSTITIE, (1935) 1940-1945 (1950)

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944.
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn, 27 juli 1943 – 15 mei 1944.
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem, 19 november 1943 – 13 mei 1944.
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh, 2 augustus 1943 – 12 mei 1944.
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel-Dwingeloo, 13 augustus 1943 – 10 mei 1944.
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle, 11 oktober 1943 – 17 september 1944.
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen.

226B BUREAU INLICHTINGEN – HOOFDBUREAU LONDEN 1940-1945

INV.NR.	OMSCHRIJVING
119	Rapporten en brieven over geallieerde bombardementen, neergestorte vliegtuigen en treinbeschietingen, 27 april 1943 – augustus 1944.
123	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland, april 1943-augustus 1944.
124	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland, 27 oktober 1944-14 februari 1945.
125	Militaire spionagerapporten en situatieschetsen betreffende Nederlandse en Duitse objecten, onder meer van de Geheime Dienst Nederland, 15 februari-16 april 1945.

Semi-Statistisch Informatiebeheer Defensie

ARCHIEF MIJN- EN MUNITIEOPRUIMINGSDIENST (M.M.O.D.)	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
Doos 33	Explosierapporten
Doos 43	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 43 A t/m B
Doos 44	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 44 B t/m E
Doos 45	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 45 E t/m G
Doos 46	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 46 G t/m H
Doos 47	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 47 H t/m K
Doos 48	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 48 K t/m L
Doos 49	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 49 M t/m N
Doos 50	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 50 N t/m O
Doos 51	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 51 P t/m S
Doos 52	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 52 S t/m U
Doos 53	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 53 V t/m W
Doos 54	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 54 W
Doos 55	Ruimingsrapporten correspondentie en plattegronden Gemeenten A t/m Z – doos 55 W t/m Z

The National Archives London

AIR 37 AIR MINISTRY: ALLIED EXPEDITIONARY AIR FORCE, LATER SUPREME HEADQUARTERS ALLIED EXPEDITIONARY FORCE (AIR), AND 2ND TACTICAL AIR FORCE: REGISTERED FILES AND REPORTS	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
714	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: July.- August 1944
715	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Sept.- Oct. 1944
716	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Nov.- Dec. 1944
717	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Jan.- Feb. 1945
718	2ND TACTICAL AIR FORCE: Daily log: Mar.- May 1945

AIR 26 AIR MINISTRY: OPERATIONS RECORD BOOKS, WINGS	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
196	No. 135 Wing Airfield, Operations Record Book, 1943 Nov.-1947 Nov.
198	No. 137 Wing Airfield, Operations Record Book, 1943 Aug.-1945 Dec.
200	No. 139 Wing Airfield, Operations Record Book, 1943 Nov.-1947 Nov.
203	No. 139 Wing Airfield, Appendices, 1945 Jan-May

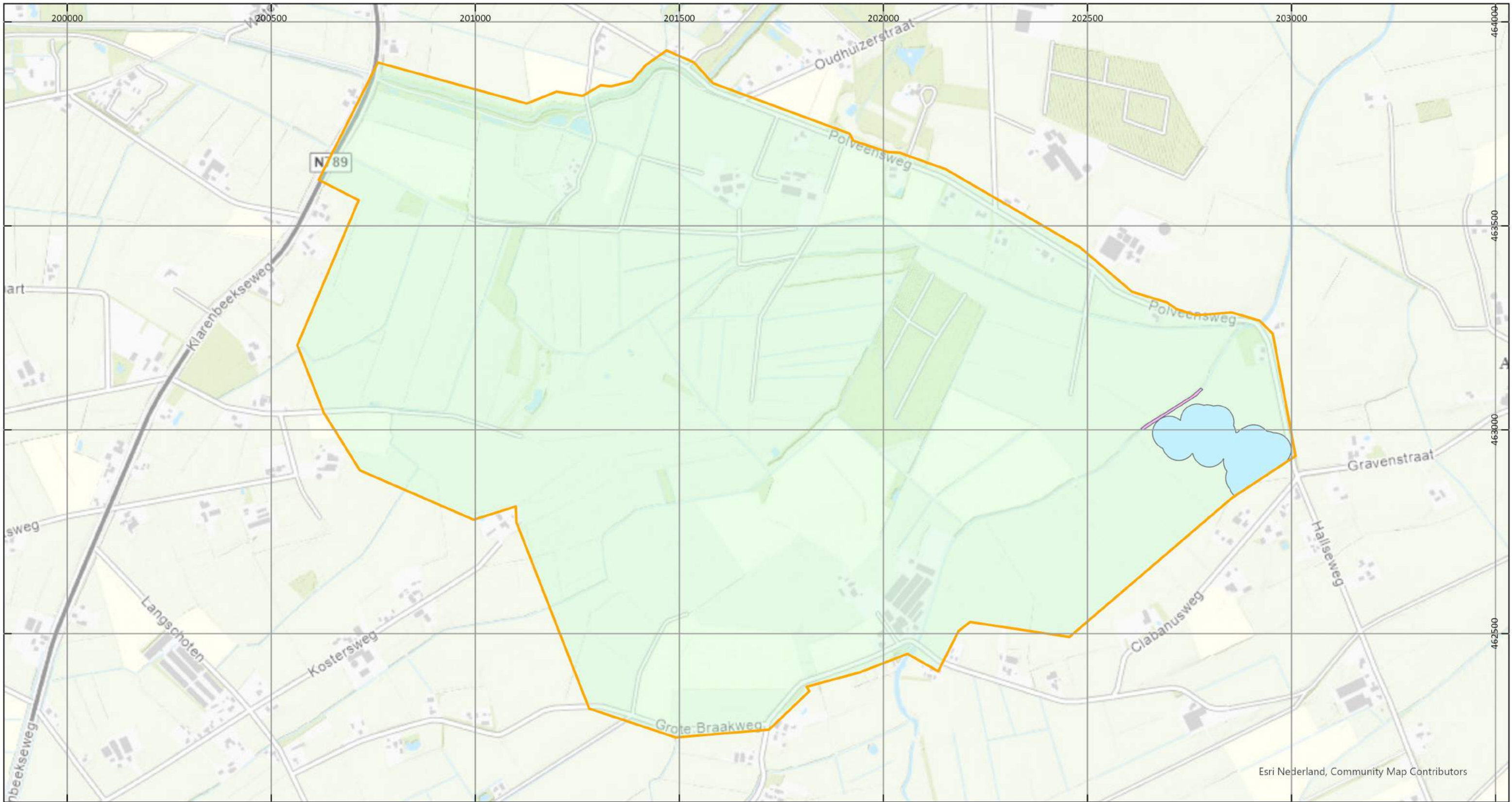
AIR 27 AIR MINISTRY: OPERATIONS RECORD BOOKS, SQUADRONS	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
370	No 33 Squadron: Operations Record Book, 1944 Jan. 1945 Dec.
784	No 98 Squadron: Operations Record Book, 1945 Jan. Dec.
1132	No 180 Squadron: Operations Record Book. 1944 July - 1946 Mar.
1407	No 226 Squadron: Operations Record Book, 1944 Jan.- 1945 Sept.
1677	No 308, No 309, No 310 and No 311 Squadrons: Operations Record Book 1941 Jan.-1945 Jan.
1714	No 320 Squadron: Operations Record Book, 1944 Jan -1945 July
1716	No 322 Squadron: Operations Record Book. With appendices, 1943 June.-1945 Oct.
1739	No 342 Squadron: Operations Record Book, 1941 Sept.-1945 Oct.

Luchtfoto's

DATUM	SORTIE NR.	SCHAAL (1:X)	BEELDNUMMER(S)	KWALITEIT	MOTIVATIE SELECTIE	ARCHIEF	AANTAL	BEELDPAREN
01-01-1945	4-1583	10.800	4079; 4080	REDELIJK	MULTI TEMPORELE ANALYSE	LMHA	2	1
14-01-1945	106G-4165	7.600	3198; 3199; 3200	REDELIJK	MULTI TEMPORELE ANALYSE	TARA	3	2
15-03-1945	4-1974	7.600	3091; 3092; 3093; 3094; 3095; 4092; 4093; 4094; 4095; 4096	GOED	MULTI TEMPORELE ANALYSE	LMHA	10	8
07-04-1945	4-2156	7.600	4035; 4036	GOED	MULTI TEMPORELE ANALYSE	LMHA	2	1
10-04-1945	4-2244	7.600	3051; 3052; 3053; 3054; 3055; 3056; 4051; 4052; 4053; 4054; 4055	GOED	BOMBARDEMENT 9 APRIL 1945	LMHA	11	9
19-06-1945	19-BS- 9027-22	40.000	99; 100	MATIG	SCHETSEN EINDSITUATIE OORLOG	TARA	2	1
09-07-1945	3G-TUD- S089	40.000	5100	MATIG	SCHETSEN EINDSITUATIE OORLOG	TARA	1	-
Totaal							31	22

9 BIJLAGEN

BIJLAGE 1: BODEMBELASTINGKAART OO



Esri Nederland, Community Map Contributors

Bodembelastingkaart OO

Datum: 16-09-2021

Schaal: 1:9.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: HN

Kenmerk: 283-021-TE-04

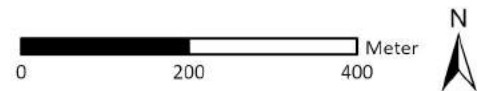
Opdrachtgever: Waterschap Valleien en Veluwe

Legenda

-  Onderzoeksgebied
-  Onverdacht
-  Verdacht - verschijningsvorm afgeworpen
-  Verdacht - verschijningsvorm gedumpt



Esri Nederland,
Community Map
Contributors

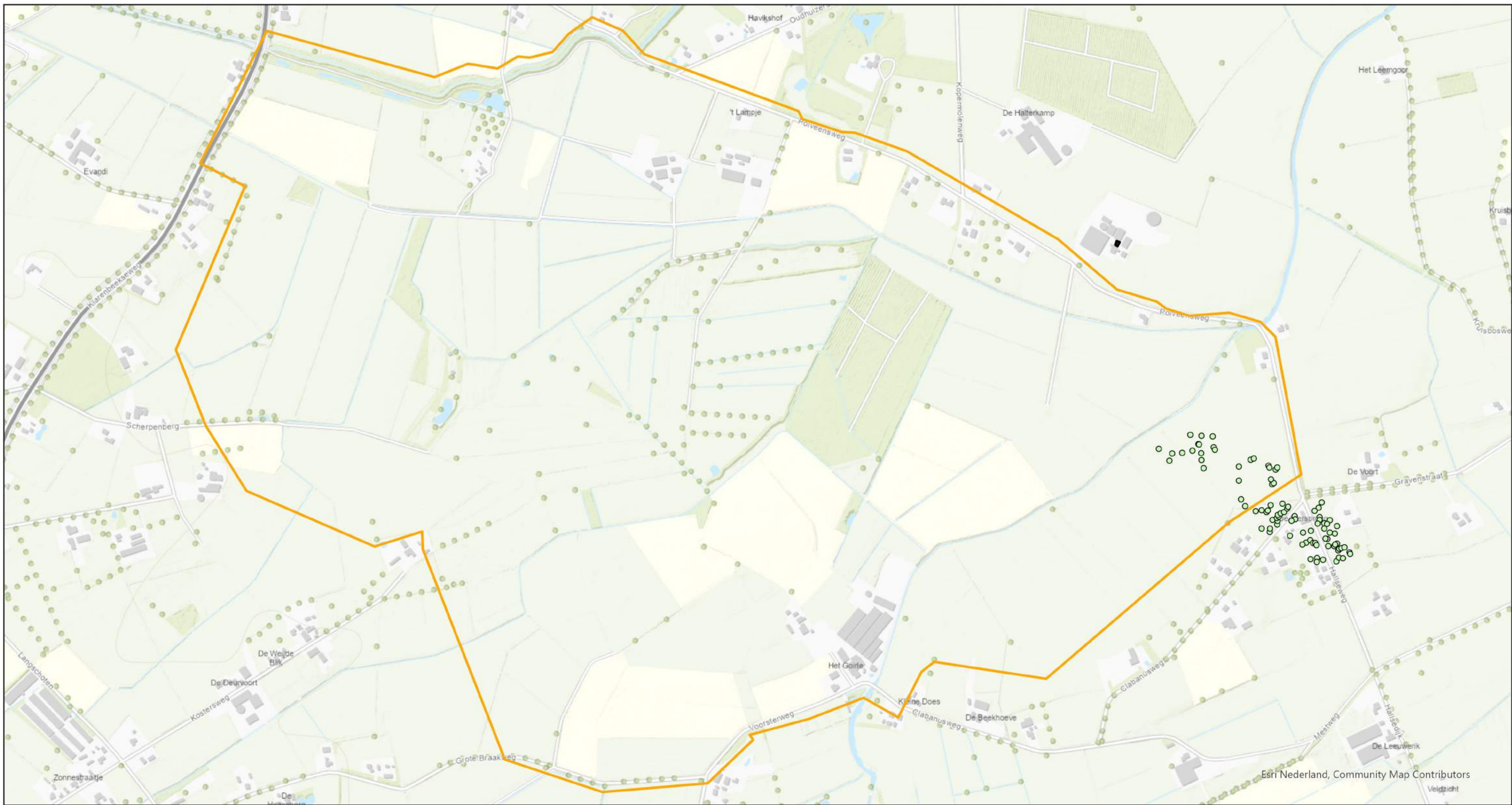


Contactgegevens: info@ecg-group.nl
Nieuweweg 212 Tel: 024-6452409
6603 BV Wijchen www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



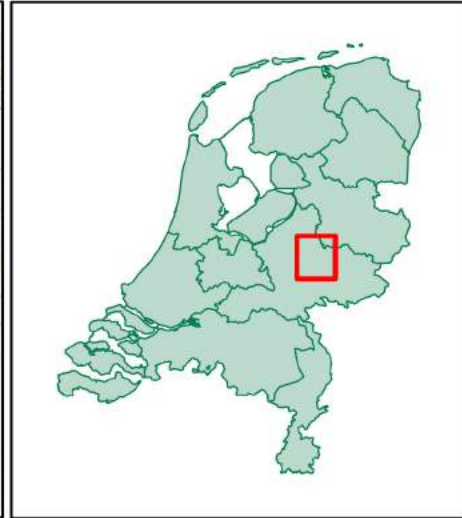
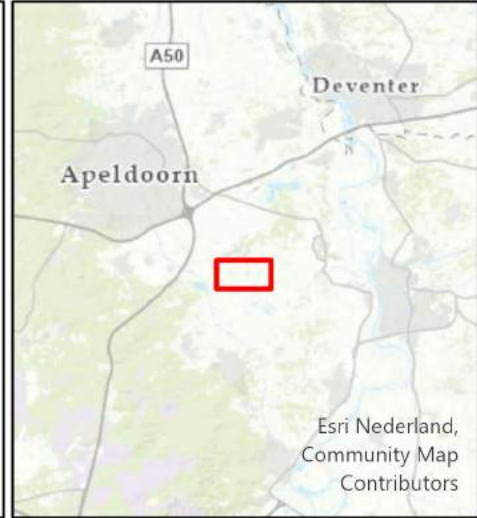
BIJLAGE 2: GEBEURTENISSENKAART INDICATIES

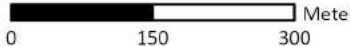


Gebeurtenissenkaart
indicaties
Datum: 16-09-2021
Schaal: 1:8.000
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: HN
Kenmerk: 283-021-TE-05
Opdrachtgever: Waterschap Valleien Veluwe

Copyright 2021 Explosive Clearance Group BV

Legenda
 Onderzoeksgebied
Indicaties
 Krater
 Oorlogsschade



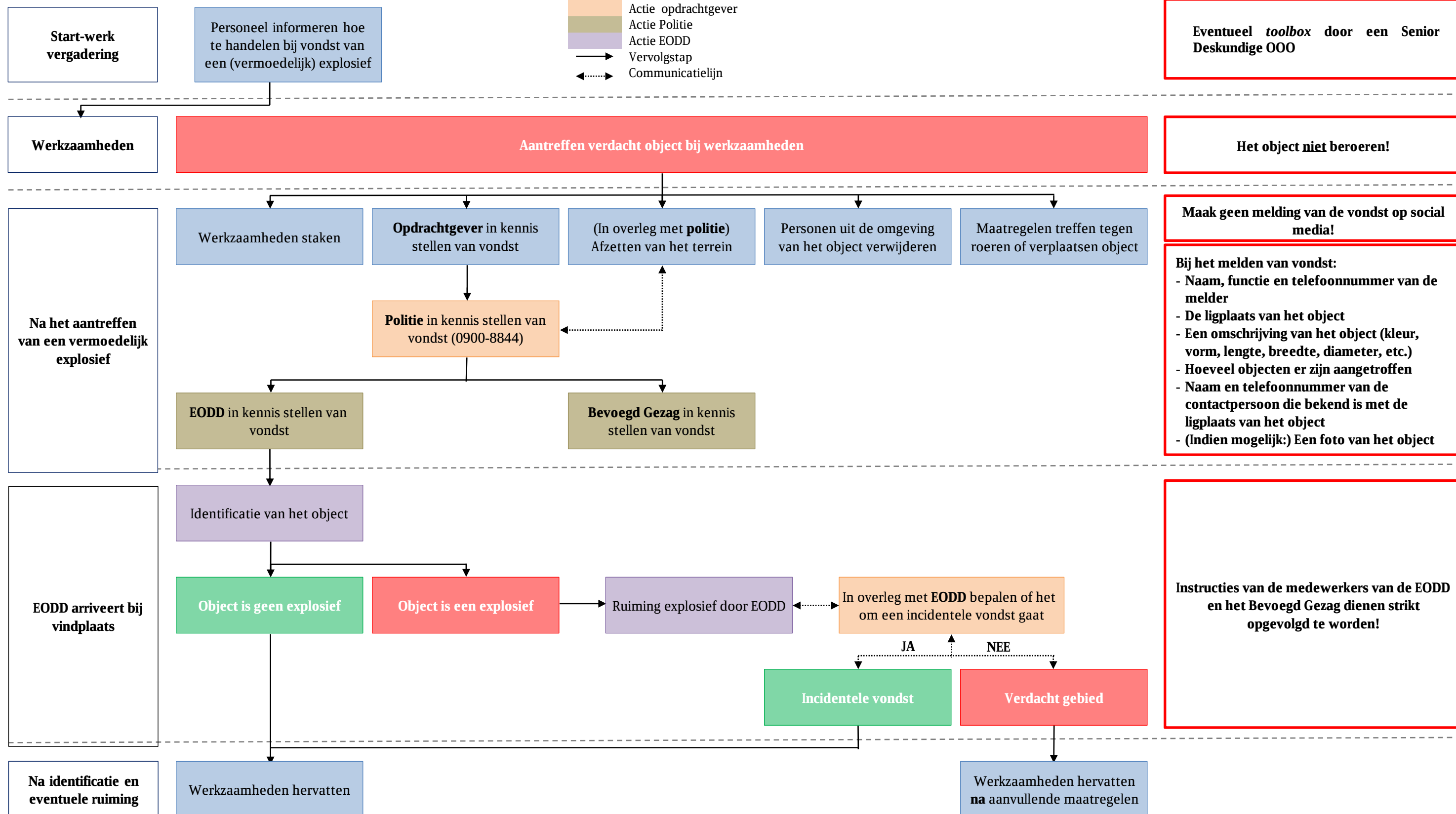
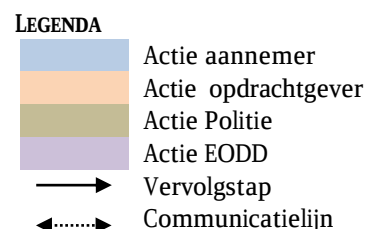



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



BIJLAGE 3: PROTOCOL TOEVALSVONDST





Bijlage 7 Proces-Verbaal van Oplevering (PVvO) Detectiewerkzaamheden





ECG

EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP



**Proces-Verbaal van Oplevering (PVvO)
Detectiewerkzaamheden binnen het projectgebied
'Lampenbroek P2137A'.**

©2023 Explosive Clearance Group BV. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, internet of welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.



PROJECTNAAM ECG : Lampenbroek P2137A

PROJECTNUMMER ECG : 283-021

OPDRACHTGEVER : Waterschap Vallei en Veluwe

DATUM : 4 mei 2023

DOCUMENTCODE : 283-021-PVvO-01

STATUS : Definitief

DISTRIBUTIELIJST : Explosive Clearance Group BV
Waterschap Vallei en Veluwe
Gemeente Voorst

OPGESTELD DOOR:		ACCEPTATIE NAMENS ECG	
Naam: Dhr. H. de Leeuw Functie: Projectadministrator		Naam: Dhr. S. Jonkers Functie: Senior deskundige OOO	
Paraaf		Paraaf	
Datum	04-05-2023	Datum	04-05-2023

VERSIE	OMSCHRIJVING	DATUM
1.0	DEFINITIEF	4 MEI 2023

INHOUDSOPGAVE

1	MANAGEMENTSAMENVATTING	5
2	ALGEMEEN	7
2.1	INLEIDING	7
2.2	AANLEIDING	7
2.3	RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK OO	8
2.4	BODEMBELASTINGKAART OO	8
2.5	DOEL OPSPORINGSONDERZOEK.....	9
2.6	OMSCHRIJVING OPDRACHT	9
2.7	UITSLUITINGEN EN BEPERKINGEN	9
2.8	PROJECTPLAN	9
3	UITVOERING DETECTIE	10
3.1	OPSPORINGSMETHODIEK EN DETECTIEAPPARATUUR.....	10
3.2	VALIDATIE EN AANTONEN GESCHIKTHEID APPARATUUR	10
3.3	MOTIVATIE OPSPORINGSMETHODIEK	11
3.4	WERKWIJZE NON-REALTIME OPPERVLAKTEDETECTIE.....	11
3.5	INTERPRETATIE DATA	11
3.6	BEPALING SIGNIFICANTE OBJECTEN	12
3.6.1	PASSIEVE DETECTIE	12
3.6.2	ACTIEVE DETECTIE	12
4	CONCLUSIE & AANBEVELINGEN	14
4.1	ALGEMEEN.....	14
4.2	RESULTATEN NON-REALTIME OPPERVLAKTEDETECTIE.....	14
4.3	AFWIJKINGEN UITVOERING IN VELD T.O.V. PROJECTPLAN	16
4.4	TABEL MET ONDERZOEKSgegevens (OBJECTENLIJST)	16
4.5	OPLEVERING ONDERZOEKSgebied	16
5	BIJLAGEN	17
	BIJLAGE 1. TEKENING ONDERZOEKSgebied.....	18
	BIJLAGE 2. TABEL MET ONDERZOEKSgegevens	20
	BIJLAGE 3. ONDERZOEKSRESULTATENKAART	22
	BIJLAGE 4. VRIJGAVETEKENING	24
	BIJLAGE 5. OBSTAKELKAART EN AFBEELDINGEN	26

1 MANAGEMENTSAMENVATTING

Voorliggend document betreft het **Proces-Verbaal van Oplevering** (hierna: PVvO) van uitgevoerd detectieonderzoek **Ontplobbare Oorlogsresten** (hierna: OO) ter plaatse van het project 'Lampenbroek P2137A' in de gemeente Voorst. Het detectieonderzoek bestaat uit non-realttime oppervlakedetectie. Het PVvO heeft betrekking op dit uitgevoerde detectieonderzoek.

Historisch vooronderzoek OO

Door ECG is een historisch vooronderzoek OO naar de aanwezigheid van OO uitgevoerd¹ voor het project 'Lampenbroek P2137A' in de gemeente Voorst, met als doel in kaart te brengen in welke delen van het onderzoeksgebied mogelijk ontplobbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in de bodem zijn achtergebleven (afgebakend als zogenaamde 'verdachte gebieden'). Uit het onderzoek is gebleken dat het project (deels) geldt als verdacht gebied.

Opsporingsonderzoek

Naar aanleiding van voorgenomen gebiedsontwikkelingen binnen het verdachte gebied, is door ECG een opsporingsproces in de vorm van een detectieonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is verricht om ervoor te zorgen dat de voorgenomen bodemroerende werkzaamheden vanuit het oogpunt van explosieven op veilige wijze kunnen worden uitgevoerd. Op 03-05-2023 is ter plaatse van het projectgebied een opsporingsonderzoek uitgevoerd conform het projectplan 'Projectplan opsporingswerkzaamheden van ontplobbare oorlogsresten binnen het opsporingsgebied 'Lampenbroek P2137A'. Het zoekdoel binnen het opsporingsonderzoek betreft:

GIS ID	INDICATIE	HERKOMST	HOOFDSOORT	KALIBER	VERSCIJNINGSVORM
1	Bombardement 9 april 1945	Brits	Afwerpmunitie	20lbs (scherf)	Afgeworpen

Het te onderzoeken terrein is middels non-realttime oppervlakedetectie deels onderzocht op de aanwezigheid van OO overeenkomstig de uitkomsten van het vooronderzoek OO en bovengenoemde zoekdoelen. Ter plaatse van de delen van het onderzoeksgebied waar een goede interpretatie van de meetgegevens mogelijk was en geen significante objecten zijn waargenomen, zijn deze delen vrij van OO. De locaties waar significante objecten (mogelijk zijnde OO) aanwezig zijn, zijn, inclusief een veiligheidsbuffer met een straal van 0,5m¹, niet vrijgegeven. Om een gehele vrijgave te realiseren, adviseren wij de significante objecten te benaderen, identificeren en zo mogelijk veilig te stellen.

Voor een uitgebreide rapportage van het onderdeel detectie wordt verwezen naar hoofdstuk 2 en 3.

¹ Explosive Clearance Group, Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Ontplobbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A', kenmerk: 283-021-VO-01, d.d. 20 september 2021.

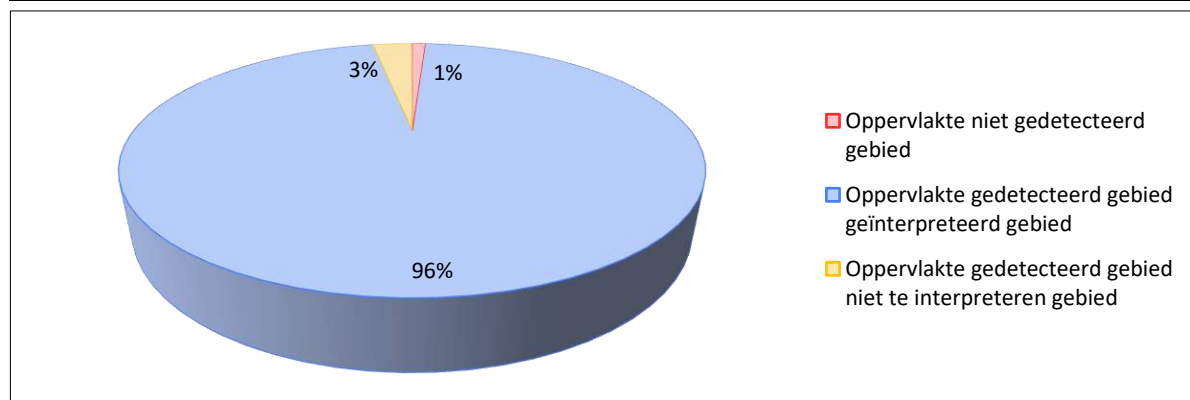
Eindresultaten

Na het afronden van het opsporingsonderzoek kon het onderzochte gebied deels worden vrijgegeven van de aanwezigheid van de verwachte soorten OO.

Een deel van het onderzochte gebied kon niet worden vrijgegeven als gevolg van significante objecten welke nog niet benaderd zijn of door de aanwezigheid van detectie belemmerende objecten of detectie versturende objecten. De (nog) niet vrijgegeven gebieden zijn weergegeven op de obstakelkaart in **bijlage 5** en voorzien van een beschrijving waaruit kan worden opgemaakt waarom deze gebieden (nog) niet konden worden vrijgegeven.

In onderstaande tabel wordt het onderzochte en vrijgegeven gebied beschreven op basis van onderzochte oppervlaktes.

DEELGEBIED	OPPERVLAKTE	PERCENTAGE
Totale oppervlakte opsporingsgebied	31.803 m ²	100%
Oppervlakte gedetecteerd gebied	31.487 m ²	99%
Oppervlakte niet gedetecteerd gebied	316 m ²	< 1%
Oppervlakte gedetecteerd gebied geïnterpreteerd gebied	30.706 m ²	97%
Oppervlakte gedetecteerd gebied niet te interpreteren gebied	781 m ²	3%



Tabel 1 Status onderzoeksgebied.

Voor het zoekdoel per onderzocht gebied wordt verwezen naar hoofdstuk 2, zodat duidelijk is waarop een specifiek onderzocht gebied is vrijgegeven. Binnen het vrijgegeven gebied kunnen de voorgenomen bodemroerende werkzaamheden vanuit OO-oogpunt op reguliere wijze worden uitgevoerd. Op de vrijgavetekening in **bijlage 4** wordt het gehele vrijgegeven gebied getoond waarop voorliggend document van toepassing is. Per gebied is op de kaart aangegeven tot welke diepte minus maaiveld vrijgave is verkregen.

2 ALGEMEEN

2.1 INLEIDING

Voorliggend document betreft de rapportage van het uitgevoerde detectieonderzoek OO ter plaatse van het project 'Lampenbroek P2137A' in de gemeente Voorst. Het detectieonderzoek bestaat uit passieve non-realttime oppervlakedetectie. Het PVvO heeft betrekking op dit uitgevoerde detectieonderzoek.

Onder detecteren wordt verstaan:

- 1) het vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) ontplofbare oorlogsresten door het met behulp van detectieapparatuur uitvoeren van een meting;
- 2) de interpretatie van de verkregen detectiedata.

Het project bestaat uit een onderzoeksgebied nabij Polveensweg 3, 7382 DA Klarenbeek.



Figuur 1 Het project is op deze afbeelding blauw omlijnd weergegeven.

2.2 AANLEIDING

Binnen het project staan bodemingrepen gepland. Conform het Arbeidsomstandighedenbesluit dient voorafgaand aan deze werkzaamheden gezorgd te worden voor een veilige werkplek. In dit kader dient onderzoek te worden verricht naar de mogelijke aanwezigheid van OO binnen het project.

2.3 RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK OO

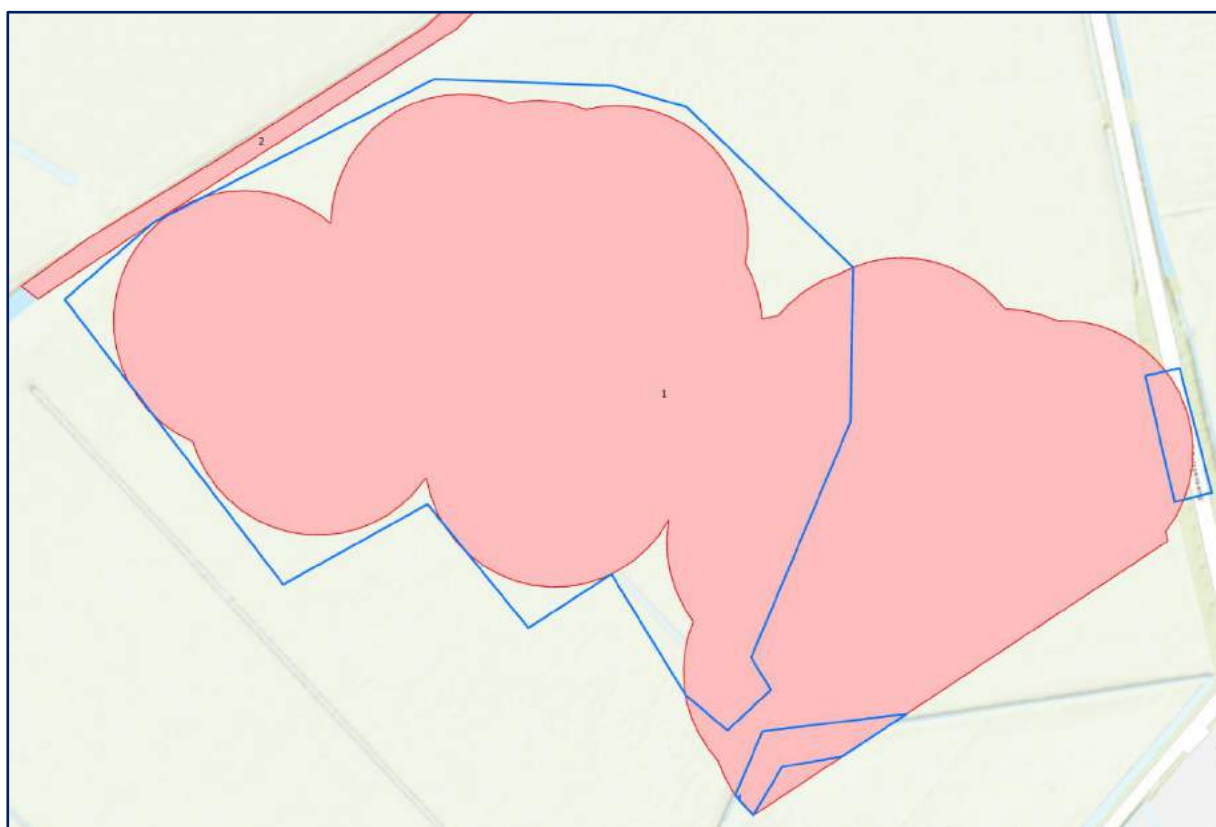
Door ECG is een historisch vooronderzoek OO naar de aanwezigheid van OO uitgevoerd² voor het project 'Lampenbroek P2137A' in de gemeente Voorst, met als doel in kaart te brengen in welke delen van het onderzoeksgebied mogelijk ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in de bodem zijn achtergebleven (afgebakend als zogenaamde 'verdachte gebieden'). Uit het onderzoek is gebleken dat het project (deels) geldt als verdacht gebied.

Volgens het vooronderzoek OO kunnen de volgende OO binnen het onderzoeksgebied (waarop de detectie betrekking) heeft worden aangetroffen:

GIS ID	INDICATIE	HERKOMST	HOOFDSOORT	KALIBER	VERSCIJNINGSVORM
1	Bombardement 9 april 1945	Brits	Afwerpmunitie	20lbs (scherf)	Afgeworpen

2.4 BODEMBELASTINGKAART OO

Onderstaande figuur geeft een uitsnede weer van de zogenaamde Bodembelastingkaart voor het projectgebied conform het vooronderzoek van ECG.



Figuur 2 Detectiegebied(en) (blauw omlijnd) op de Bodembelastingkaart van het historisch vooronderzoek OO van ECG.

² Explosive Clearance Group, Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A', kenmerk: 283-021-VO-01, d.d. 20 september 2021.

2.5 DOEL OPSPORINGSONDERZOEK

Ter plaatse van het verdachte gebied, binnen het projectgebied, dient een opsporingsonderzoek te worden uitgevoerd om te kunnen zorgen voor een veilige werksituatie. Het opsporingsonderzoek heeft ten doel:

- significante objecten (mogelijk OO) op te sporen en eventueel te benaderen;
- aangetroffen OO indien nodig te verwijderen;
- het onderzochte gebied vrij te geven van de aanwezigheid van alle verwachte OO.

Tijdens het opsporingsonderzoek wordt de volledige verdachte bodemlaag onderzocht, tot de volledige diepte, zijnde maximaal 2,5m¹ -mv.

2.6 OMSCHRIJVING OPDRACHT

ECG heeft opdracht gekregen een opsporingsonderzoek, conform het CS-OOO, te verrichten ter plaatse van projectgebied 'Lampenbroek P2137A' met als doel het opsporen van OO. Het totaal samengevoegde te onderzoeken gebied is circa 3,2 hectare groot (hierna genoemd: onderzoeksgebied). In **bijlage 1** is een tekening van het onderzoeksgebied opgenomen met daarop de RD-coördinaten van de hoekpunten. Op deze tekeningen zijn tevens de verdachte gebieden weergegeven.

2.7 UITSLUITINGEN EN BEPERKINGEN

Vooraf zijn geen uitsluitingen gemaakt. Het onderzoeksgebied wordt onderzocht op de aanwezigheid van alle hoofdsoorten en subsoorten/typen verwachte OO zoals beschreven in paragraaf 2.3 (zoekdoel en zoekdiepte) van voorliggend document, tot de maximale verticale afbakening van het verdachte gebied.

2.8 PROJECTPLAN

Conform het CS-OOO is voorafgaand aan opsporingswerkzaamheden door ECG een projectplan opgesteld. Met het volgende kenmerk:

'Explosive Clearance Group, Projectplan opsporingswerkzaamheden van ontplofbare oorlogsresten binnen het opsporingsgebied 'Lampenbroek P2137A, kenmerk: 283-021-PP-01, d.d. 1 mei 2023.

3 UITVOERING DETECTIE

3.1 OPSPORINGSMETHODIEK EN DETECTIEAPPARATUUR

Om het gebied te kunnen vrijgeven op de aanwezigheid van OO zijn, overeenkomstig met de resultaten van het vooronderzoek OO, zoekdoelen geformuleerd en gehanteerd tijdens het opsporingsproces. De detectiemethodiek is tevens gebaseerd op het zoekdoel, het oppervlak van het te onderzoeken gebied of gebieden en de bodemgesteldheid van het te detecteren gebied of gebieden. Voor het onderhavig project is gekozen voor de navolgende methodiek en afbakening:

Non-realtime oppervlakedetectie vanaf 0m^1 -mv tot $2,5\text{m}^1$ -mv.

De opsporingswerkzaamheden ter plaatse van de opsporingsgebieden zijn uitgevoerd middels de inzet van een Sensys DLMMX meersondesysteem.

Met dit systeem worden de verstoringen van het aardmagnetisch veld gedetecteerd en geografisch vastgelegd. Dit is een passieve detectiemethode, waarbij de detectiedata worden opgeslagen en op een later moment worden geïnterpreteerd.

CONFIGURATIE	AFBEELDING MEETSYSTEEM
Producent: Sensys Soort systeem: Passief digitaal meetsysteem met GPS ondersteuning Aantal sondes: 16 Hoogte van de sondes t.o.v. het maaiveld: 20cm^1 Baanbreedte meetsysteem: 520cm^1 Ruimte tussen de sondes: 33cm^1 Dieptebereik: $4,5\text{m}^1$ -mv	

3.2 VALIDATIE EN AANTONEN GESCHIKTHEID APPARATUUR

Conform paragraaf 3.2.3 van het CS-OOO is de gebruikte detectieapparatuur gevalideerd en is aantoonbaar dat deze apparatuur geschikt is voor de inzet op het opsporingsgebied. Jaarlijks vindt onderhoud en kalibratie van de meetapparatuur plaats.

3.3 MOTIVATIE OPSPORINGSMETHODIEK

Het genoemde onderzoeksgebied is middels non-realtime oppervlakedetectie onderzocht op de aanwezigheid van OO zoals gedefinieerd in paragraaf 2.1 van voorliggend document. Gekozen is non-realtime oppervlakedetectie uit te voeren vanwege de grootte van het te detecteren gebied.

3.4 WERKWIJZE NON-REALTIME OPPERVLAKTEDETECTIE

De opsporingswerkzaamheden (detectie) zijn op de volgende wijze en volgorde uitgevoerd:

Stap 1. Het uitvoeren van non-realtime oppervlakedetectie vanaf maaiveld tot minimaal 2,5 meter minus maaiveld ($0m^1$ -mv tot $2,5m^1$ -mv).

Stap 2. Na het uitvoeren van de non-realtime oppervlakedetectie vanaf $0m^1$ -mv tot $2,5m^1$ -mv, volgt de interpretatie van de opgenomen detectiedata. Ingemeten verstoringen overeenkomend met bovengenoemd zoekdoel worden voorzien van een uniek nummer en met RD-coördinaten gekarteerd om uitgezet te kunnen worden in het veld. Ter plaatse van een significant object kan de locatie niet worden vrijgegeven voordat het betreffende object is benaderd en verwijderd.

Stap 3. De delen van het gedetecteerde opsporingsgebied waar een goede interpretatie van de detectiedata mogelijk is en waar geen significante verstoringen in de detectiedata aanwezig zijn, worden vrijgegeven van de aanwezigheid van het zoekdoel.

Stap 4. Ingemeten verstoringen worden voorzien van een unieke naam en met RD-coördinaten gekarteerd om later (eventueel) te kunnen worden onderzocht.

Uitgangspunt van deze wijze van opsporen is het vrijgeven van de bodemlaag $0m^1$ -mv tot $2,5m^1$ -mv. Uitzondering hierop zijn gebieden waar geen detectie of goede interpretatie van de detectiedata mogelijk is, of waar significante objecten in de bodem aanwezig zijn.

3.5 INTERPRETATIE DATA

Het doel is beoordelen van de meetgegevens van detectie met als einddoel het vaststellen van significante objecten. De detectieresultaten die met non-realtime oppervlakedetectie zijn verzameld, zijn in de speciaal voor dit doel ontwikkelde evaluatiesoftware Magneto geïnterpreteerd. De interpretatie is op kantoor door een data-analist, onder verantwoordelijkheid van een Senior Deskundige OOO uitgevoerd. De detectieresultaten zijn geïnterpreteerd op basis van het vastgestelde zoekdoel (zie paragraaf 2.3).

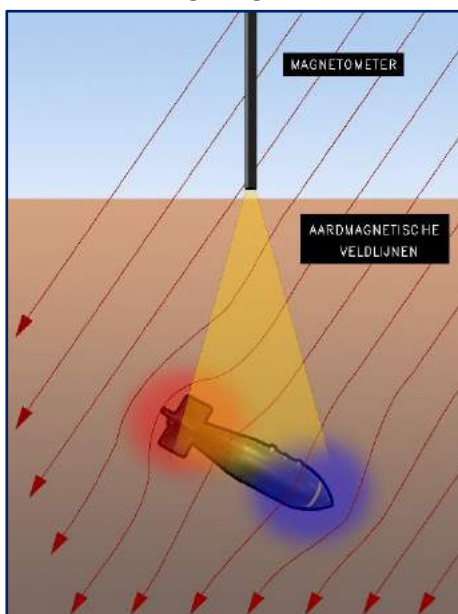
Ingemeten verstoringen overeenkomend met het zoekdoel zijn vervolgens in kaart gebracht en voorzien van unieke objectnummers per deelgebied en RD-coördinaten om vervolgens benaderd te worden.

3.6 BEPALING SIGNIFICANTE OBJECTEN

Op basis van de verkregen inzichten en de interpretatie, zijn de significante verstoringen vastgesteld. Hieronder wordt het principe van verstoring van de aardmagnetische lijnen theoretisch uitgelegd voor passieve en actieve detectie.

3.6.1 PASSIEVE DETECTIE

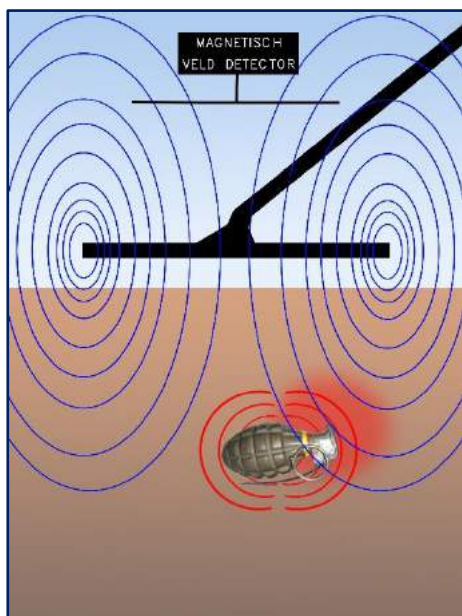
De magnetometer meet verstoringen in het aardmagnetisch veld welke worden veroorzaakt door ferrohoudende metalen (ijzerhoudende metalen). De effectieve zoekdiepte van Sensys magneto--meters bij oppervlakedetectie is circa 4,5¹ -mv. Dit is echter mede afhankelijk van grootte, de ligging van een object, remanent magnetisme (rest magnetisme), de doorlaatbaarheid (permeabiliteit), alsmede de omgevings-factoren.



Figuur 3 Visuele representatie passieve detectie

3.6.2 ACTIEVE DETECTIE

Door een metaaldetector wordt een eigen magnetisch veld opgewekt en worden de responsen of verstoringen van metalen in dit eigen magnetisch veld gemeten. De Vallon metaaldetectoren hebben, afhankelijk van het type en grootte van het significant object, een zoekbereik van 0,5m¹ -mv maaiveld.



Figuur 4 Visuele representatie actieve detectie

4 CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

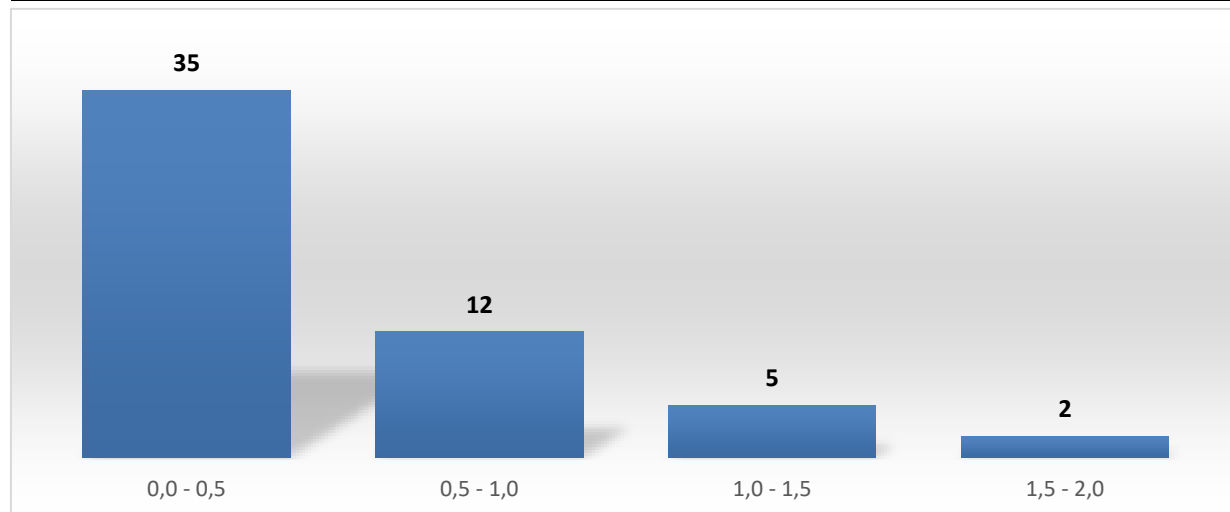
4.1 ALGEMEEN

Op 03-05-2023 is het projectgebied (deels) gedetecteerd. Hierbij werden significante objecten geïnterpreteerd op basis van de meetdata. Er zijn 54 significante objecten naar voren gekomen.

4.2 RESULTATEN NON-REALTIME OPPERVAKTEDETECTIE

Het onderzoeksgebied is middels non-realtime oppervlakedetectie deels onderzocht op de aanwezigheid van OO overeenkomstig met de uitkomsten van het vooronderzoek OO (zie paragraaf 2.1). In onderstaande tabel wordt per bodemdiepte in stappen van 50cm¹ weergegeven hoeveel significante objecten, overeenkomend met het zoekdoel, zijn gedetecteerd en geïnterpreteerd.

OVERZICHT SIGNIFICANTE OBJECTEN PER 0,5m ¹	
Totaal aantal significante objecten:	54
Aantal significante objecten 0 tot en met 0,5m ¹ -mv:	35
Aantal significante objecten vanaf 0,5 tot en met 1m ¹ -mv:	12
Aantal significante objecten vanaf 1 tot en met 1,5m ¹ -mv:	5
Aantal significante objecten vanaf 1,5 tot en met 2m ¹ -mv:	2
Aantal significante objecten per ha (totaal aantal significante objecten/geïnterpreteerd gebied)	17



Tabel 2 Significante objecten.

Ter plaatse van de delen van het opsporingsgebied waar een goede interpretatie van de meetgegevens mogelijk is en geen significante objecten zijn waargenomen, is de bodem tot de onderzochte diepte vrijgegeven van het zoekdoel. De locaties waar significante objecten (mogelijk zijnde OO) aanwezig zijn, zijn niet vrijgegeven. Deze objecten dienen, indien mogelijk, te worden benaderd en verwijderd. Deze rapportage heeft geen betrekking op benaderwerkzaamheden.

In **bijlage 5** is een obstakelkaart met een fototabel bijgevoegd. In de bijlage zijn de foto's en locaties van verstorende objecten/niet te detecteren gebieden weergegeven. We onderscheiden niet te interpreteren gebieden en niet te detecteren gebieden. Gebieden welke door de aanwezigheid van verstorende objecten, zowel boven- als ondergronds, niet te interpreteren zijn, dienen aanvullend onderzocht te worden. De volgende stappen dienen doorlopen te worden voor de niet te interpreteren gebieden:

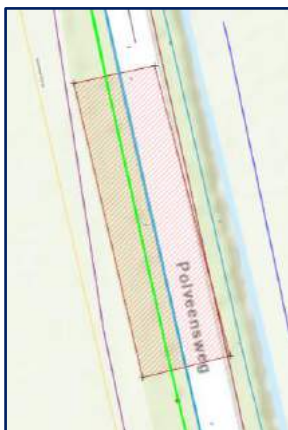
Stap 1. De naoorlogs aangebrachte verstorende elementen, zowel boven- als ondergrondse, dienen verwijderd te worden.

Stap 2. Na het verwijderen van de verstorende elementen kan het gebied middels realtime oppervlakedetectie met gelijktijdige benadering onderzocht worden. Waargenomen objecten in de bodem worden direct met de hand of hydraulische graafmachine benaderd, geïdentificeerd en wanneer mogelijk verwijderd.

Stap 3. (alternatieve werkwijze) Wanneer de gebieden niet ontdaan kunnen worden van de verstorende objecten, bijvoorbeeld in het geval van kabels/leidingen, dan wordt een alternatieve opsporingsmethodiek toegepast. Het verstoorde gebied wordt door middel van laagsgewijze detectie onderzocht. Lagen van $0,3\text{m}^1$ -mv worden gedetecteerd middels een actief meetsysteem en, na vrijgave van de laag, ontgraven. De bodem nabij de verstorende objecten wordt onderzocht zonder de objecten te roeren. In de vrijgavetekening wordt de verstoring opgenomen.

Gebieden die niet te onderzoeken zijn door de aanwezigheid van detectie belemmerende elementen, vergen een vergelijkbare methodiek als die van de gebieden die verstoord zijn.

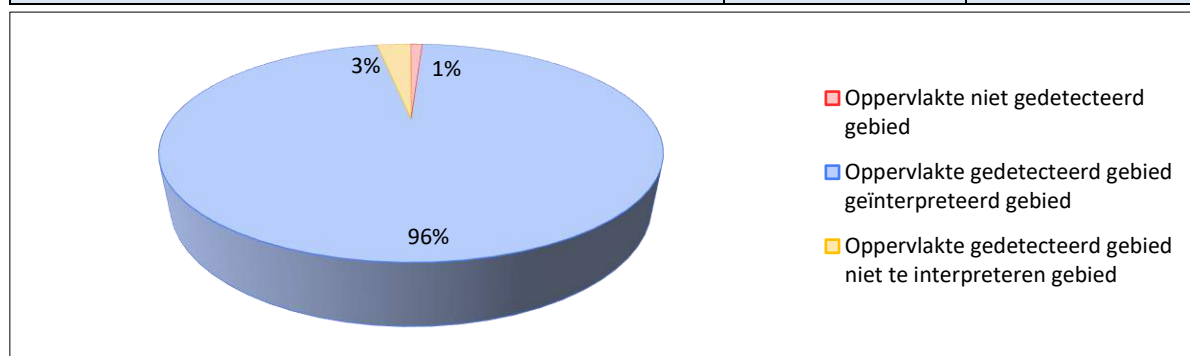
Een uitzondering is de locatie met het wegdek en de bomen. Tussen de bomen kan gedetecteerd worden, maar benaderen van eventuele gemeten objecten is moeilijk door de aanwezigheid van aanwezige kabels/leidingen (figuur 5) en boomwortels. Tevens is het wegdek naoorlogs aangelegd en is tot onderkant wegdek en eventueel nieuw opgebrachte grond onverdacht.



Figuur 5 Kabels/leidingen

In onderstaande tabel wordt het onderzochte en vrijgegeven gebied beschreven op basis van onderzochte oppervlaktes.

DEELGEBIED	OPPERVLAKTE	PERCENTAGE
Totale oppervlakte opsporingsgebied	31.803 m ²	100%
Oppervlakte gedetecteerd gebied	31.487 m ²	99%
Oppervlakte niet gedetecteerd gebied	316 m ²	< 1%
Oppervlakte gedetecteerd gebied geïnterpreteerd gebied	30.706 m ²	97%
Oppervlakte gedetecteerd gebied niet te interpreteren gebied	781 m ²	3%



Tabel 3 Onderzocht gebied.

4.3 AFWIJINGEN UITVOERING IN VELD T.O.V. PROJECTPLAN

Tijdens de uitvoering van de detectiewerkzaamheden zijn geen significante afwijkingen geconstateerd t.o.v. het projectplan of addendum.

4.4 TABEL MET ONDERZOEKSgegevens (OBJECTENLIJST)

De verzamelde data is overzichtelijk verwerkt in de tabel met onderzoeksgegevens (**bijlage 2**).

In deze tabel is per significant object het volgende weergegeven:

1. Uniek nr. object
2. Coördinaat object (X en Y)
3. Hoogte MV t.o.v. NAP (Gemiddelde maaiveldhoogte van het onderzoeksgebied)
4. Diepte (m t.o.v. MV) (Door de software berekende diepte t.o.v. maaiveld)
5. Diepte (m t.o.v. NAP) (Berekende diepte t.o.v. NAP)
6. Magnetisch moment (Am²)
7. Max. waarde (nT)

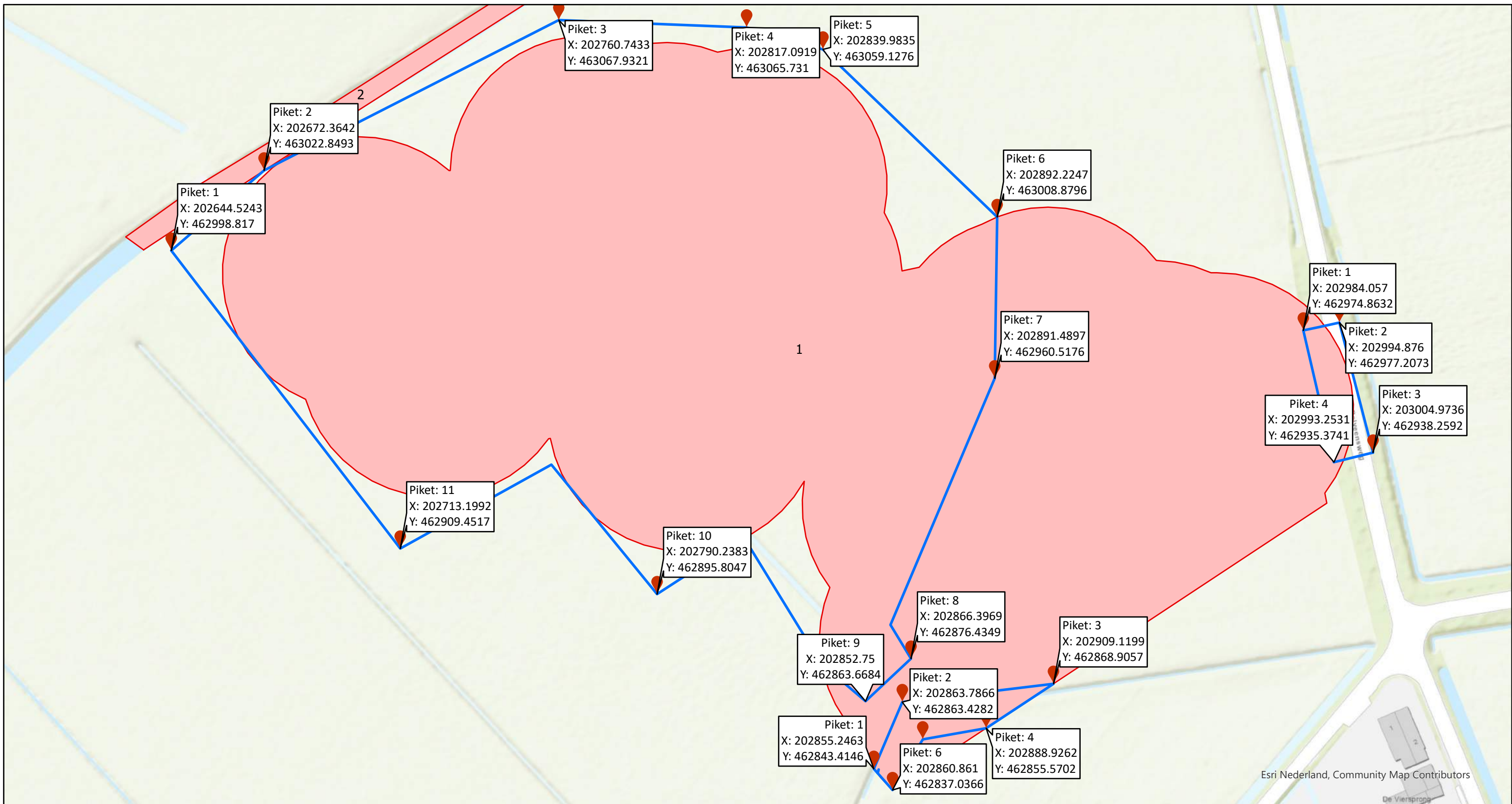
4.5 OPLEVERING ONDERZOEKSgebied

Ter plaatse van het onderzoeksgebied is een detectieonderzoek in de vorm van non-realtime oppervlakedetectie uitgevoerd. Tijdens het onderzoek is het terrein in oorspronkelijke staat gebleven.

5 BIJLAGEN

BIJLAGE 1.	TEKENING ONDERZOEKSGBIED	18
BIJLAGE 2.	TABEL MET ONDERZOEKSgegevens	20
BIJLAGE 3.	ONDERZOEKSRESULTATENKAART	22
BIJLAGE 4.	VRIJGAVETEKENING	24
BIJLAGE 5.	OBSTAKELKAART EN AFBEELDINGEN	26

Bijlage 1. TEKENING ONDERZOEKSGBIED

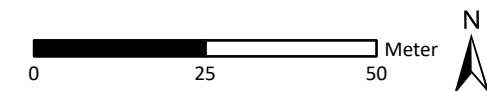
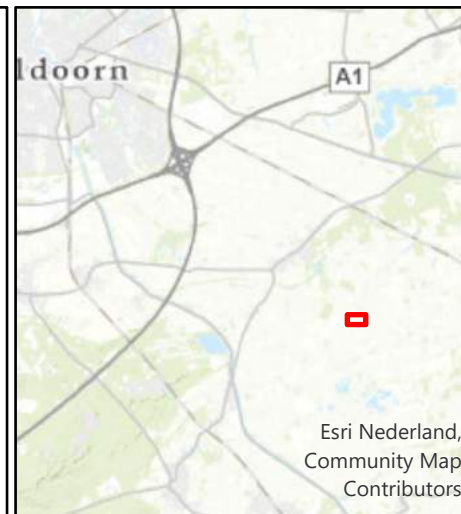


Lampenbroek P2137A Onderzoeksgebied

Datum: 4-05-2023
Schaal: 1:1,104
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 283-021-OG-01
Opdrachtgever: Aveco de Bondt
Paraaf:

Legenda

- Hoekpunt
- Onderzoeksgebied
- Verdacht Gebied 283-021 - 20lbs afwerpmunitie



Contactgegevens: info@ecg-group.nl
Nieuweweg 212 Tel: 024-6452409
6603 BV Wijchen www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

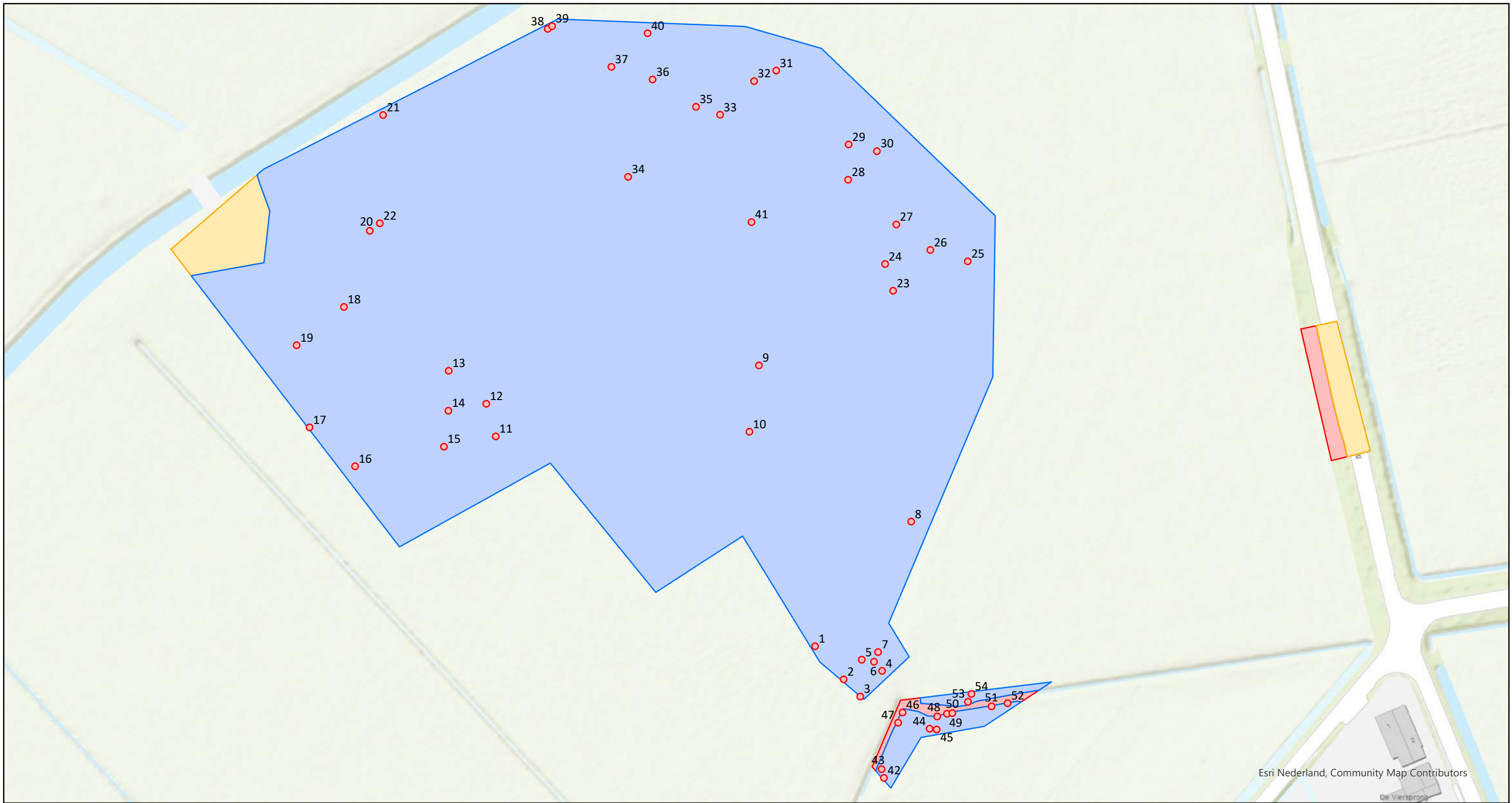


Bijlage 2. TABEL MET ONDERZOEKSGEGEVENS

UNIEK NR. OBJECT	COÖRDINATEN OBJECT (RD-STELSEL)		MAAIVELD- HOOGTE [M NAP]	DIEPTE OBJECT (M)		MAGNETISCH MOMENT [AM ²]	MAX. WAARDE [NT]	DEELGEBIED
	X	Y		[MV]	[NAP]			
1	202838.093	462879.631	8.37	0.16	8.21	0.06	53.04	Deelgebied 1
2	202846.689	462869.678	8.45	0.54	7.91	0.26	39.77	Deelgebied 1
3	202851.672	462864.527	8.52	0.22	8.30	0.18	64.52	Deelgebied 1
4	202858.230	462872.228	8.64	0.71	7.93	2.48	271.54	Deelgebied 1
5	202852.117	462875.584	8.41	0.19	8.22	0.06	49.64	Deelgebied 1
6	202855.811	462874.983	8.57	0.67	7.90	0.12	0.98	Deelgebied 1
7	202857.023	462877.875	8.58	0.40	8.18	0.09	25.48	Deelgebied 1
8	202866.980	462917.057	8.40	0.70	7.70	0.35	21.06	Deelgebied 1
9	202821.217	462963.957	8.28	0.11	8.17	0.05	42.09	Deelgebied 1
10	202818.356	462944.043	8.27	0.25	8.02	0.07	17.81	Deelgebied 1
11	202742.144	462942.630	8.16	0.48	7.68	0.30	71.87	Deelgebied 1
12	202739.291	462952.434	8.12	0.36	7.76	0.14	28.32	Deelgebied 1
13	202728.002	462962.333	8.11	0.22	7.89	0.06	24.54	Deelgebied 1
14	202727.906	462950.340	8.18	0.04	8.14	0.16	145.36	Deelgebied 1
15	202726.571	462939.541	8.19	0.43	7.76	0.12	18.60	Deelgebied 1
16	202699.870	462933.662	8.06	0.66	7.40	10.89	887.14	Deelgebied 1
17	202686.183	462945.350	8.03	0.40	7.63	0.28	91.25	Deelgebied 1
18	202696.530	462981.512	8.10	0.36	7.74	0.17	63.54	Deelgebied 1
19	202682.294	462970.014	8.08	0.93	7.15	0.11	2.56	Deelgebied 1
20	202704.274	463004.362	8.01	0.19	7.82	0.07	41.80	Deelgebied 1
21	202708.288	463039.131	7.86	0.74	7.12	0.59	61.53	Deelgebied 1
22	202707.289	463006.619	8.00	0.48	7.52	0.21	32.47	Deelgebied 1
23	202861.544	462986.367	8.32	0.51	7.81	0.22	44.01	Deelgebied 1
24	202859.141	462994.398	8.30	0.04	8.26	0.22	182.93	Deelgebied 1
25	202883.966	462995.213	8.35	0.43	7.92	0.18	33.42	Deelgebied 1
26	202872.739	462998.606	8.32	0.26	8.06	0.07	25.70	Deelgebied 1
27	202862.502	463006.265	8.29	0.14	8.15	0.10	63.78	Deelgebied 1
28	202848.021	463019.697	8.26	0.48	7.78	1.40	157.63	Deelgebied 1
29	202848.170	463030.294	8.25	0.48	7.77	2.13	501.08	Deelgebied 1
30	202856.674	463028.271	8.27	1.59	6.68	4.05	23.26	Deelgebied 1
31	202826.420	463052.477	8.20	0.96	7.24	6.32	396.86	Deelgebied 1
32	202819.772	463049.306	8.25	1.29	6.96	2.14	32.59	Deelgebied 1
33	202809.548	463039.212	8.19	0.13	8.06	0.06	186.71	Deelgebied 1
34	202781.923	463020.575	8.10	0.20	7.90	0.06	37.35	Deelgebied 1
35	202802.321	463041.597	8.16	0.17	7.99	0.08	66.00	Deelgebied 1
36	202789.263	463049.807	8.09	0.67	7.42	0.29	21.06	Deelgebied 1
37	202776.898	463053.588	8.05	0.37	7.68	0.10	20.71	Deelgebied 1
38	202757.765	463065.001	8.03	0.22	7.81	1.31	678.37	Deelgebied 1
39	202759.077	463065.811	8.04	0.21	7.83	1.09	601.37	Deelgebied 1
40	202787.770	463063.679	8.08	0.31	7.77	0.13	36.32	Deelgebied 1
41	202818.978	463006.971	8.19	0.31	7.88	0.09	24.81	Deelgebied 1
42	202858.800	462840.111	8.33	0.48	7.85	3.04	562.27	Deelgebied 2
43	202858.079	462842.719	8.26	1.84	6.42	13.79	122.62	Deelgebied 2
44	202872.506	462854.884	8.38	0.40	7.98	0.07	11.92	Deelgebied 2
45	202874.634	462854.639	8.38	0.12	8.26	0.08	187.08	Deelgebied 2

UNIEK NR. OBJECT	COÖRDINATEN OBJECT (RD-STELSEL)		MAAIVELD- HOOGTE [M NAP]	DIEPTE OBJECT (M)		MAGNETISCH MOMENT [Am ²]	MAX. WAARDE [NT]	DEELGEBIED
	X	Y		[MV]	[NAP]			
46	202864.392	462859.739	8.35	0.26	8.09	0.11	29.60	Deelgebied 2
47	202863.064	462856.660	8.29	1.01	7.28	1.12	42.73	Deelgebied 2
48	202874.794	462858.541	8.28	0.86	7.42	1.45	33.23	Deelgebied 2
49	202877.729	462859.351	8.27	0.25	8.02	0.18	55.85	Deelgebied 2
50	202879.351	462859.546	8.42	0.37	8.05	0.19	29.60	Deelgebied 2
51	202891.124	462861.579	8.54	1.04	7.50	0.81	12.51	Deelgebied 2
52	202895.944	462862.531	8.51	0.70	7.81	0.54	65.92	Deelgebied 2
53	202884.044	462862.951	8.33	1.27	7.06	1.36	22.57	Deelgebied 2
54	202885.076	462865.319	8.51	1.50	7.01	2.00	17.62	Deelgebied 2

Bijlage 3. ONDERZOEKSRESULTATENKAART



Esri Nederland, Community Map Contributors

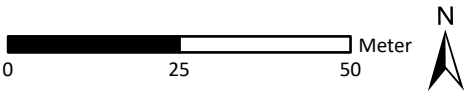
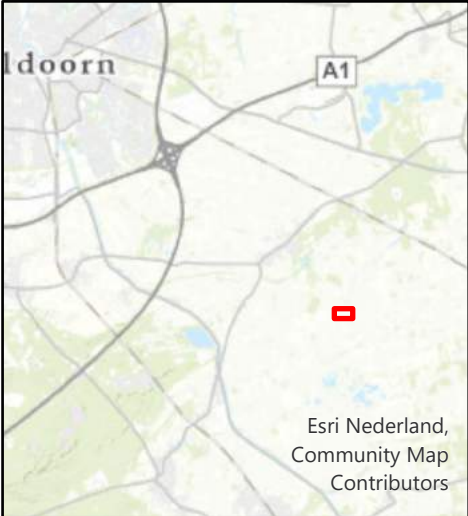
De Viersproeg

Lampenbroek P2137A Onderzoeksresultatenkaart

Datum: 4-05-2023
Schaal: 1:1,104
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 283-021-ORK-01
Opdrachtgever: Aveco de Bondt
Paraaf:

Legenda

- Niet benaderd
- Non-realtime - geïnterpreteerd gebied
- Niet te interpreteren gebied
- niet detecteerbaar gebied

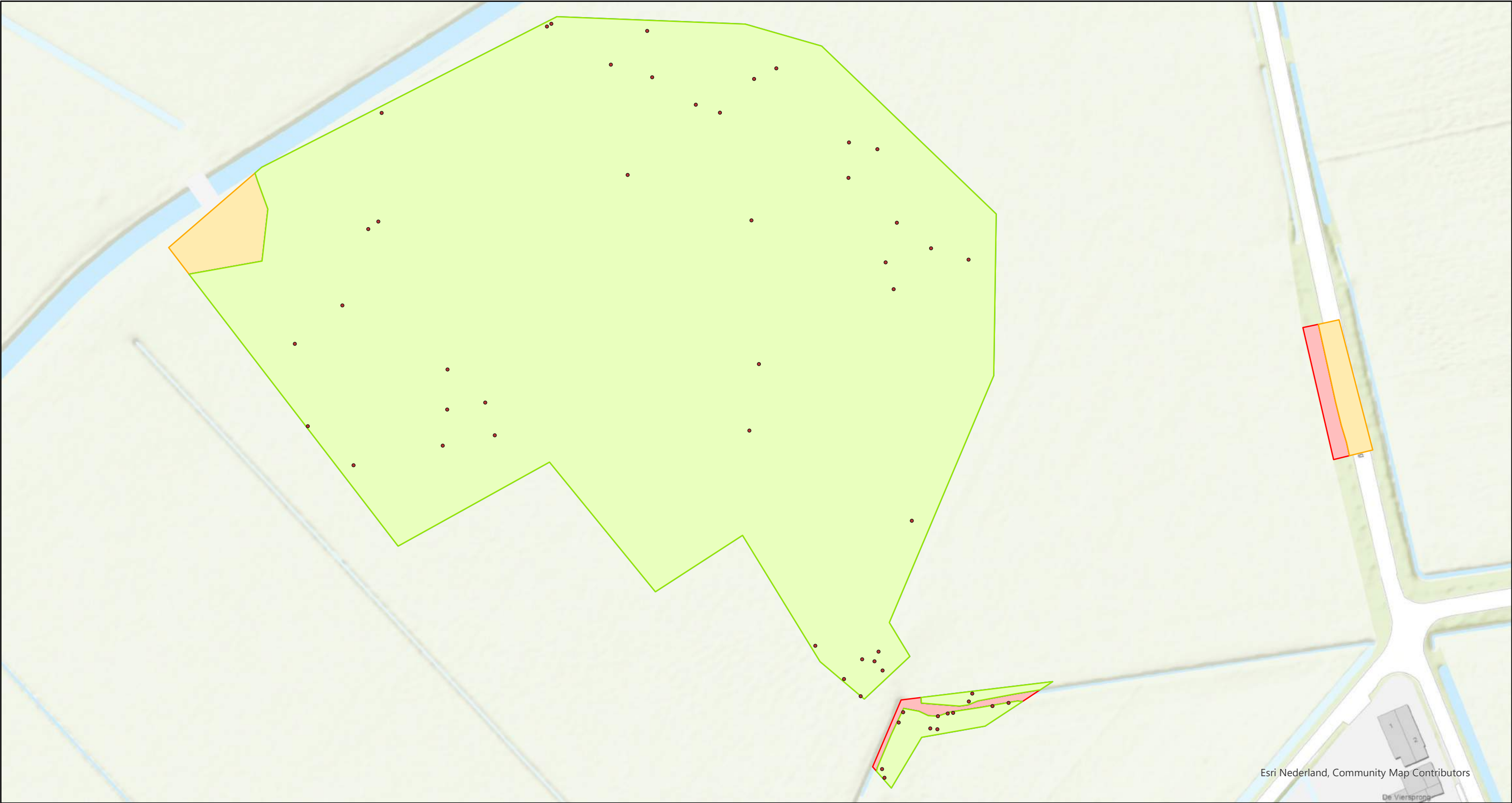


Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



Bijlage 4. VRIJGAVETEKENING



Esri Nederland, Community Map Contributors

De Viersproeg

Lampenbroek P2137A

Vrijgavetkaart

Datum: 4-05-2023

Schaal: 1:1,104

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 283-021-VK-01

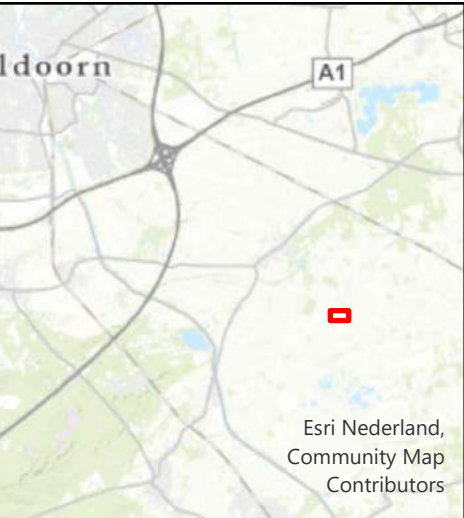
Opdrachtgever: Aveco de Bondt

Paraaf:

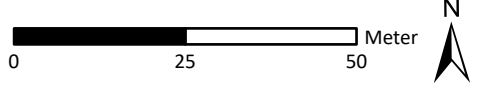
Copyright 2021 Explosive Clearance Group BV

Legenda

- Niet vrijgegeven gebied i.v.m. onbenaderd significant object
- Onderzocht en vrijgegeven gebied - vrijgavediepte 2,5m -mv
- Non-realtime - geïnterpreteerd gebied
- Niet te interpreteren gebied
- niet detecteerbaar gebied



Esri Nederland,
Community Map
Contributors

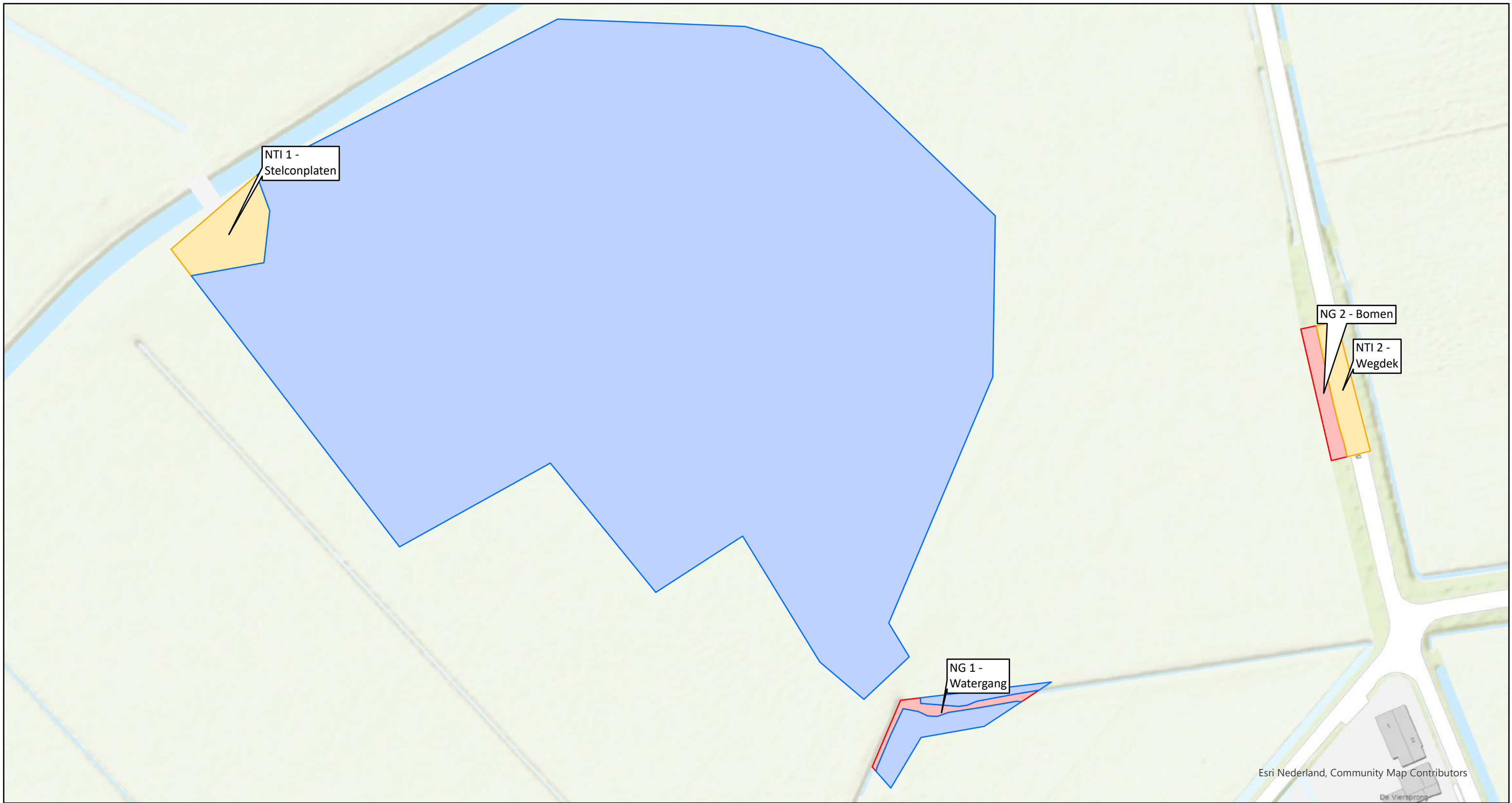


Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



Bijlage 5. OBSTAKELKAART EN AFBEELDINGEN



Esri Nederland, Community Map Contributors

De Viersproeg

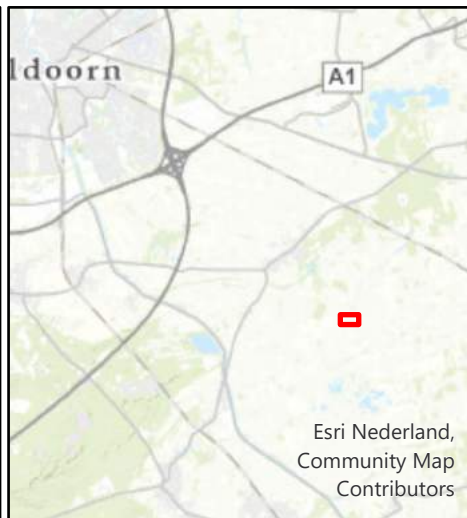
Lampenbroek P2137A Obstakelkaart

Datum: 4-05-2023
Schaal: 1:1,104
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 283-021-OK-01
Opdrachtgever: Aveco de Bondt
Paraaf: 

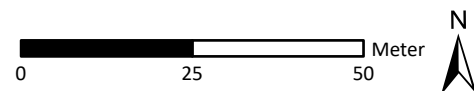
Copyright 2021 Explosive Clearance Group BV

Legenda

-  Non-realtime - geïnterpreteerd gebied
-  Niet te interpreteren gebied
-  niet detecteerbaar gebied



Esri Nederland,
Community Map
Contributors



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



	
NTI 1 - Stelconplaten	
	
NG -1 watergang/hekwerk	NG -1 watergang/hekwerk
	
NG2 – bomen en NTI – 2 wegdek	



Bijlage 8 Achtergronddocument hydrologie





Verdrogingsaanpak Lampenbroek

Hydrologische analyse DO



Rapport

Memo

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Verdrogingsaanpak Lampenbroek

project Verdrogingsaanpak Lampenbroek
projectnummer 222055
projectleider Bert Smink

datum 14 augustus 2023
referentie 222055_AdB_RAP_0002_v6.0
- Lampenbroek hydrologie

opdrachtgever Waterschap Vallei en Veluwe
postadres Postbus 4142
7320 AC APELDOORN
contactpersoon H.G. van de Werfhorst

status Definitief
versie 6.0
fase Definitief ontwerp
auteur Jeroen Helder

paraaf
gecontroleerd Bert Smink



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	1
2	Gebiedsbeschrijving	2
2.1	Project	3
3	Huidige situatie	5
3.1	Oppervlaktewater	5
3.1.1	Afvoer en buien	7
3.2	Waterstanden	7
3.3	Grondwater	8
4	Ontwerp	11
4.1	Modelaanpassingen oppervlaktewatermodel	11
4.1.1	Stuw Voorsterbeek	11
4.1.2	Bodemhoogteverloop	11
4.1.3	Afwatering vanuit het gebied	12
4.1.4	S-curves	12
4.1.5	Profiel Loenensche Beek	12
4.1.6	Duikers	12
4.1.7	Voorden	13
4.1.8	Detailafwatering	13
4.1.9	Verleggen watergangen	13
4.1.10	Onderhoudspad	13
4.1.11	Verbreiden stroomprofiel	13
4.1.12	Randsloten	14
4.2	Modelaanpassingen grondwatermodel	15
4.2.1	Oppervlaktewater	15
4.2.2	Maaiveldhoogte	15
4.2.3	Drainage	15
4.2.4	Randsloten	15
4.3	Berekende Oppervlaktewaterstanden	16
4.4	Berekende Grondwaterstanden	18
5	Effecten	20
5.1	Waterstanden	20
5.2	Afvoer	24
5.3	Inundaties	25
5.4	Stroomsnelheden	28
5.5	Grondwaterstanden	30
5.6	Kwel	36
6	Omgevingseffecten	38
6.1	Woningen	38
6.1.1	Afwatering gemaal	38
6.1.2	Grondwater	38



6.2	Landbouw	40
6.3	Natuur	41



1 Inleiding

Waterschap Vallei en Veluwe heeft de intentie om de verdroging in het gebied Lampenbroek aan te pakken. Een onderdeel van deze aanpak betreft wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem. De voorgenomen wijzigingen resulteren in hogere oppervlaktewaterstanden, waardoor verdroging in het gebied wordt tegengegaan.

Voor het project Verdrogingsaanpak Lampenbroek doet Aveco de Bondt de ingenieursdiensten. Onderdeel hiervan is het hydraulisch ontwerp en de bepaling van de hydrologische effecten.

Deze rapportage beschrijft de hydrologische modelberekeningen voor de grond en oppervlaktewatermodellen en is daarmee een aanvulling op de overige ontwerpdocumenten.

Voor deze rapportage zijn de volgende documenten gebruikt:

- [1] Herstel verdroogde natuur, beekherstel en klimaatadaptatie Lampenbroek, Definitief schetsontwerp (versie 7), Bell Hullenaar, Februari 2022
- [2] Memo grondwatermodellering schetsontwerp, Waterschap Vallei en Veluwe, 2-9-2022.

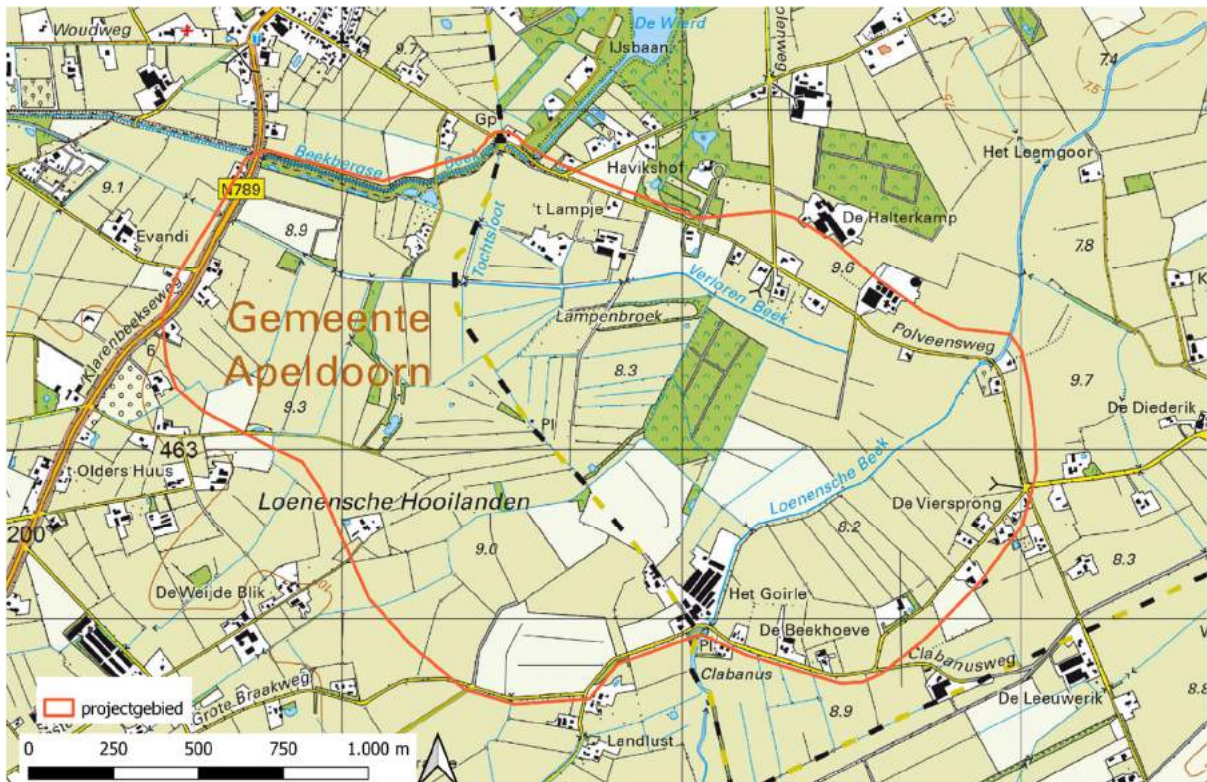
1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt kort ingegaan op de ligging van het gebied. Vervolgens wordt in H3 het huidige watersysteem en de modeluitkomsten beschreven. In H4 wordt de doorrekening van het ontwerp in het model beschreven. In hoofdstuk 5 worden de effecten van het ontwerp op grond en oppervlaktewater beschreven en in hoofdstuk 6 worden de effecten gerelateerd aan de functies in het gebied.



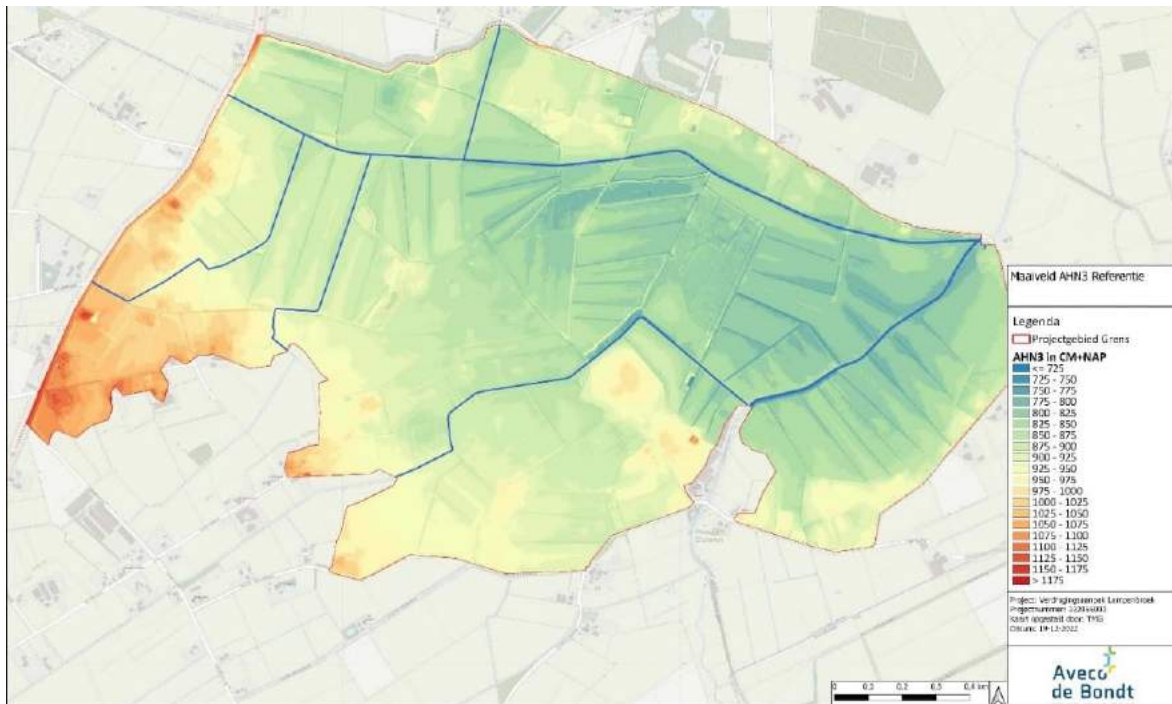
2 Gebiedsbeschrijving

Op de overgang van de Veluwe naar het IJsseldal ten zuiden van Klarenbeek ligt het natuurgebied Lampenbroek. In het natuurgebied komen de Verloren Beek en de Loenensche Beek samen en stromen verder als de Voorsterbeek. In het verleden kwamen hier schraalgraslanden en broekbossen voor. Het project Verdrogingsaanpak Lampenbroek heeft o.a. tot doel de hydrologische omstandigheden voor de natte schraalgraslanden te verbeteren.



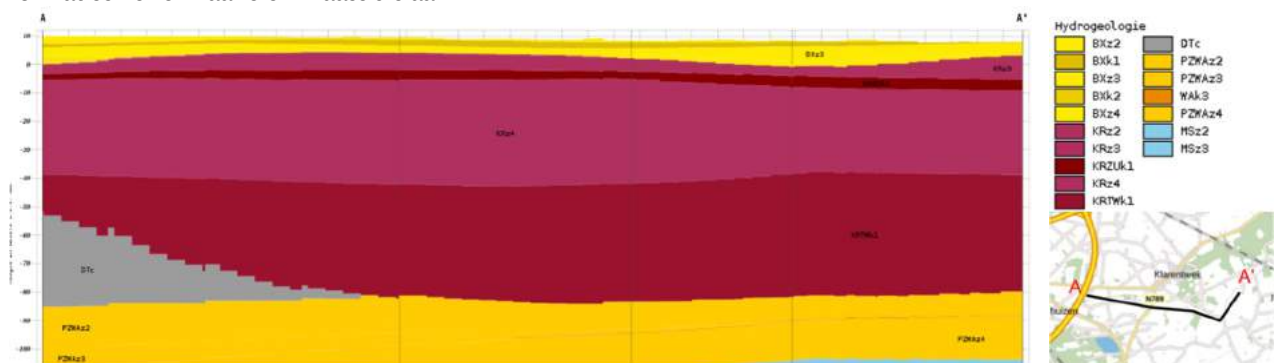
Figuur 2.1: ligging Lampenbroek met in blauw de A-watergangen

Het gebied heeft een hoogteligging tussen ca 7m NAP in de noordoosthoek en 11,5m NAP langs de provinciale weg aan de westzijde. In figuur 2.2 is de AHN (Actuele Hoogtekaart Nederland, versie 3) van het gebied weergegeven.



Figuur 2.2: actuele hoogtekaart AHN3

Het gebied wordt gekenmerkt door de overgang van de stuwwal van de Veluwe naar de IJsselvallei. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zand waarbij de bovenste lagen bestaan uit dekzanden uit de formatie van Bostel. Binnen deze formatie wordt op geringe diepte een kleilaag van ca 2m dikte aangetroffen. Onder de Bostel zanden begint op ca 5m diepte de formatie van Kreftenheye, deze rivierafzettingen wiggen naar het westen, buiten het projectgebied, uit doordat ze daar tegen de gestuwde afzettingen van de Veluwe liggen. Op ca -40m NAP ligt een pakket klei (Twello klei) dat voor het project gebied als hydrologische basis beschouwd kan worden (deze kleilaag loopt door tot onder de IJssel). Op grotere diepte treffen we vooral zanden van de formaties Peize-Waalre en Maassluis aan.



Figuur 2.3: Doorsnede ondergrond obv REGIS II v2.2

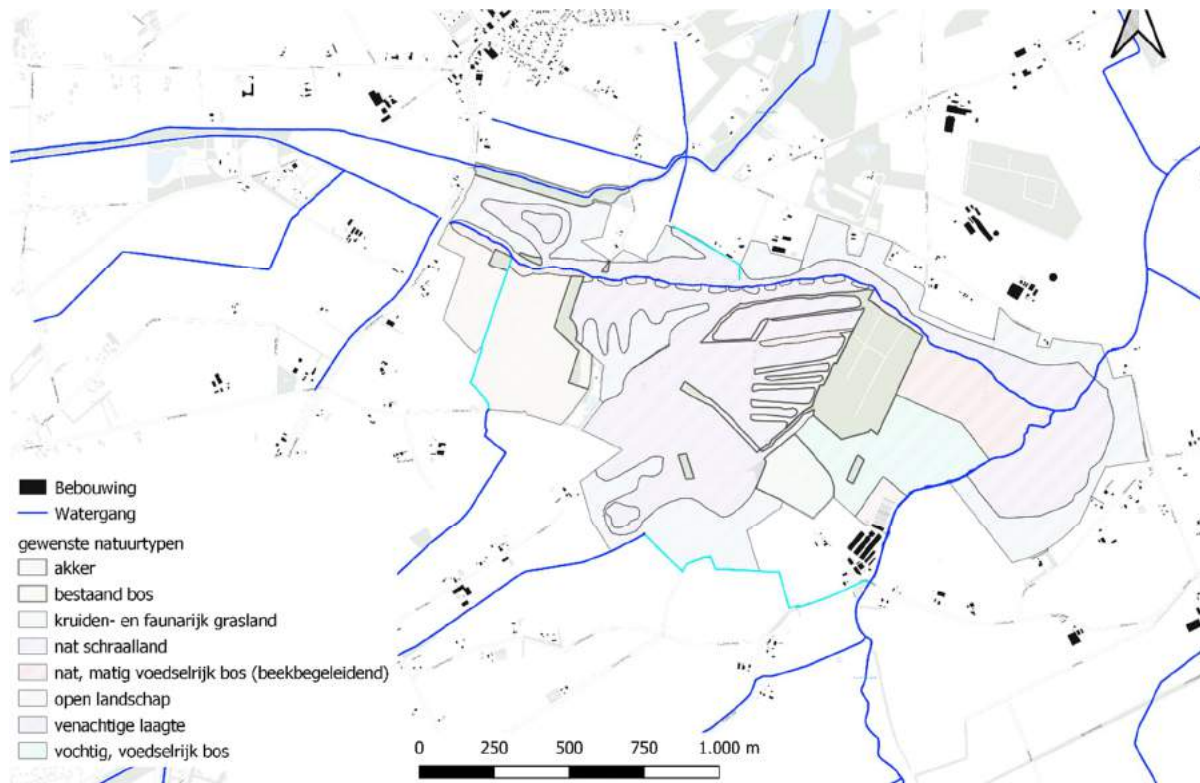
2.1 Project

Waterschap Vallei en Veluwe, provincie Gelderland en Natuurmonumenten werken in dit project samen om te komen tot herstel van de verdroogde natuur van het Lampenbroek. Doel van het project is herstel van verdroogde natuur, beekherstel en klimaatadaptatie in het Lampenbroek.

Een eerste aanzet is gemaakt door de uitwerking van een schetsontwerp door Bureau Bell Hullenaar. Aveco de Bondt heeft de opdracht gekregen dit schetsontwerp uit te werken tot een VO een vervolgens DO en bestek.



Het plan moet leiden tot herstel van natuur, waarbij de grondwaterstanden binnen het gebied verhoogd worden. De natuur graslanden mogen met enige regelmaat inunderen, terwijl de oude kern van het gebied moet worden ontzien; hier mogen inundaties slechts sporadisch optreden.



Figuur 2.4: Natuurdoelen projectgebied



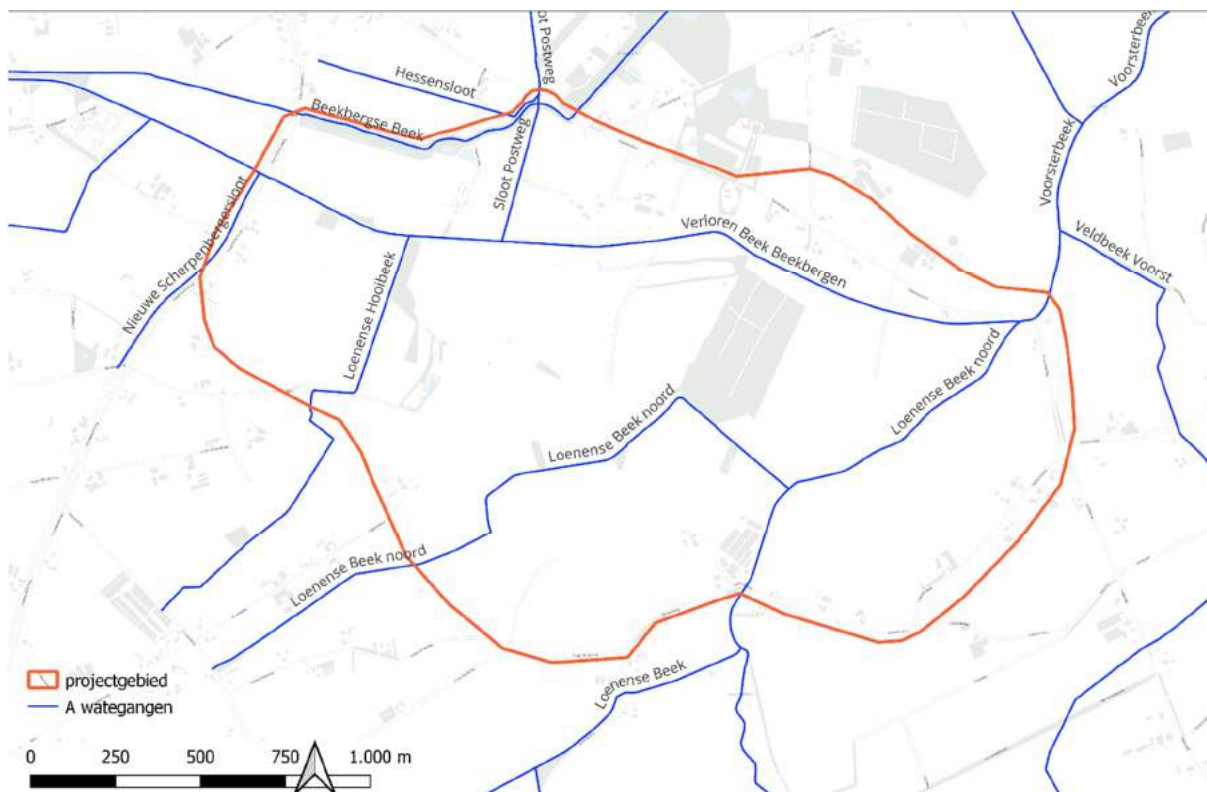
3 Huidige situatie

De watergangen in het projectgebied zijn de rechtgetrokken lopen van historische beeklopen. In de jaren zestig van de vorige eeuw is deze herinrichting uitgevoerd. De Loenensche beek vanuit het zuiden. Vanuit het westen stromen de Verloren beek en de Beekbergse beek en vanuit zuidelijke richting de Voorsterbeek. De Beekbergse Beek stroomt even ten noorden van het projectgebied naar het noorden richting de Kopermolen in Klarenbeek en heeft ter hoogte van het projectgebied een peil dat flink hoger is dan de omliggende watergangen.

3.1 Oppervlaktewater

De belangrijkste watergangen in het projectgebied zijn de Verloren beek, de Loenensche beek en de Voorsterbeek. De Verloren Beek begint even ten westen van de snelweg A50, stroomt enige tijd parallel aan de Beekbergse beek, stroomt door het projectgebied en komt aan de oostkant in het projectgebied samen met de Loenensche beek en vormt na de samenkomst de Voorsterbeek. Binnen het projectgebied mondt de Tochtsloot (sloot Postweg in de legger) vanuit het noorden uit in de Verloren Beek. Deze verzorgt de afwatering van het zuidelijk deel van Klarenbeek door middel van een gemaal, dat via een sifonduiker onder de Beekbergse Beek het water in de Tochtsloot pompt.

Vanuit het zuiden komen in het westelijk deel van het projectgebied de Loenensche hooibeek en de Nieuwe Scherpenbergersloot uit in de Verloren Beek. De Loenensche Beek ontwaterd het gebied ten zuidwesten van het projectgebied, nabij de projectgrens komt deze samen met de Loenensche Beek Noord en iets zuidelijker met de Oude Voorsterbeek. In de legger van het waterschap heeft de Loenensche beek in het projectgebied de toevoeging Noord meegekregen. In het project wordt hiervoor de naam 'Loenensche Beek' zonder deze toevoeging gebruikt.



Figuur 3.1: Watergangen in en om het projectgebied.



De waterstanden in de huidige situatie zijn met behulp van het door het waterschap aangeleverde SOBEK model inzichtelijk gemaakt. Het aangeleverde model bevat de geometrie van het watersysteem en de berekende zomer en winter afvoer.

Voor de extreme afvoeren is gebruik gemaakt van het NBW model. Hieruit zijn de maatgevende waterstanden en de bijbehorende maatgevende neerslagevents gehaald voor de T1, de T10 en de T100 afvoer situaties. Aangezien de NBW toets met een statistische analyse per rekenpunt is uitgevoerd waardoor twee naastgelegen rekenpunten een verschillende maatgevende gebeurtenis kunnen hebben is dat neerslag event gekozen dat binnen het gebied het meeste voorkomt.

Voor de extreme gebeurtenissen is de berging in het gebied in het model opgenomen door middel van bergingsnodes waarin met een zogeheten S-curve de relatie tussen hoogte en beschikbaar oppervlak daarin is opgenomen.



3.1.1 Afvoer en buien

In totaal zijn 5 afvoersituaties doorgerekend. In onderstaande tabel staat welke afvoersituatie is gekoppeld aan welke neerslag.

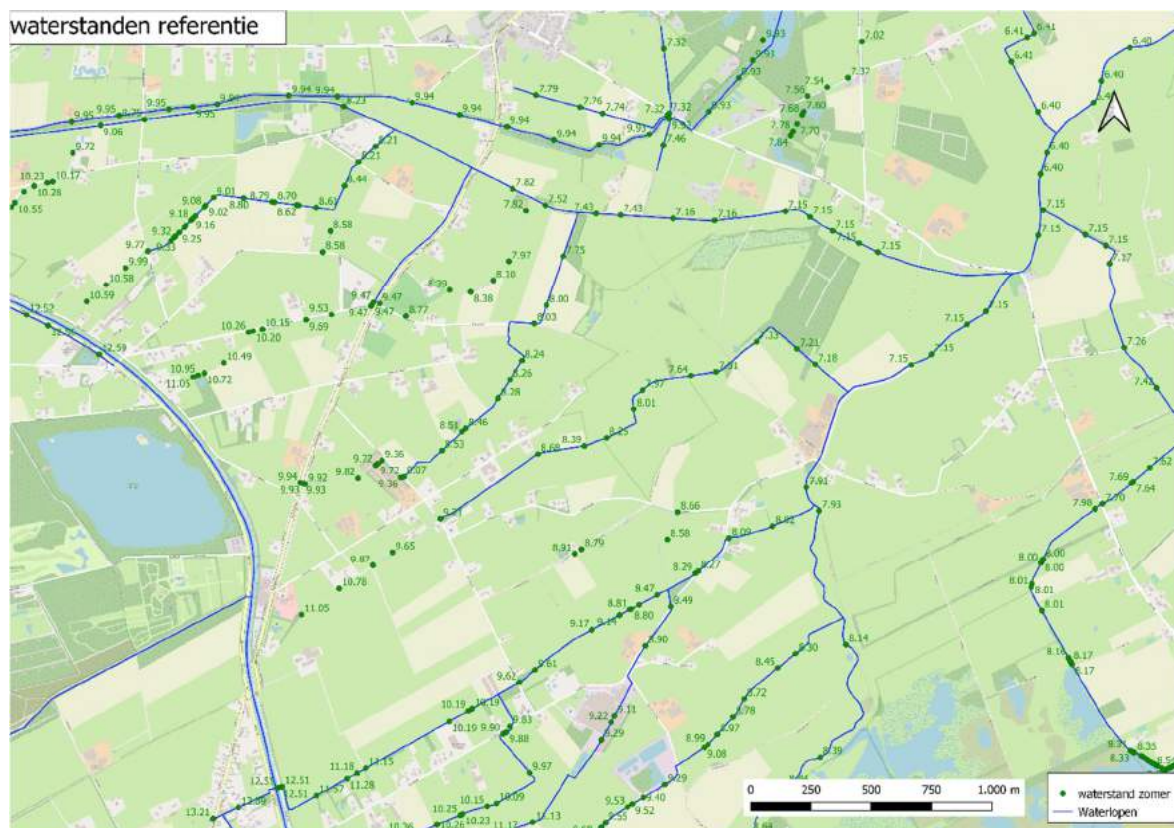
Tabel 3.1 Afvoersituaties

Afvoersituatie	Neerslagsituatie	Constante neerslagintensiteit Of periode uit 100 jarige reeks
Zomer	1/100 Q	0,08 mm/d
Winter	1/4 Q	2 mm/d
T1	1 Q	8 mm/d
T10	100 Jarige Reeks	Periode (jjjj-mm-dd): 1999-03-01 t/m 1999-03-11
T100	100 Jarige Reeks	Periode (jjjj-mm-dd): 1946-02-06 t/m 1946-02-16

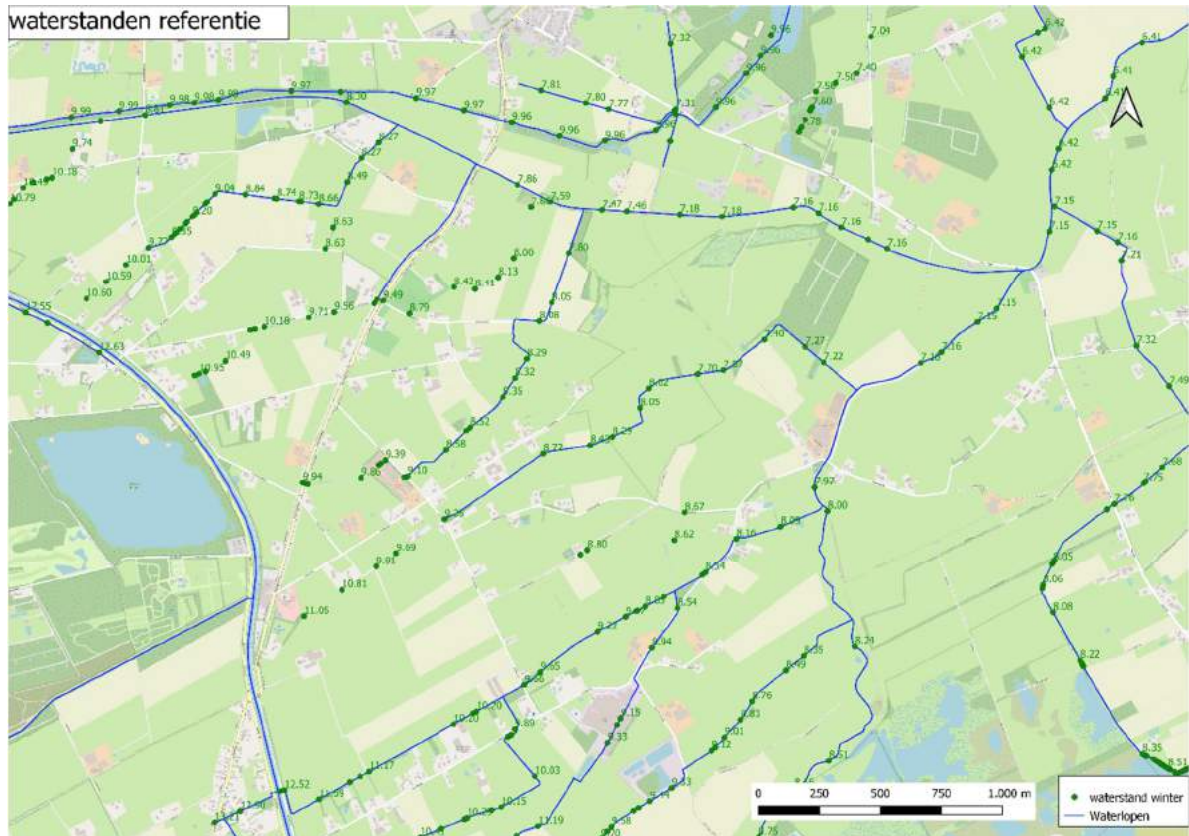
Bij de modelberekeningen is niet expliciet met een klimaattoeslag gerekend. Door klimaatverandering zullen extreme afvoeren waarschijnlijk vaker voorkomen. De modelberekeningen laten echter zien dat de inrichting een meer klimaatrobust watersysteem oplevert; water wordt langer vastgehouden en bij extreme afvoeren wordt de benedenstroomse afvoer verminderd door de berging van water in het projectgebied. De sturing op de stuw zorgt ervoor dat ook bij hogere afvoeren of hogere frequentie van voorkomen er een reductie van de benedenstroomse afvoer is ten opzichte van de huidige situatie.

3.2 Waterstanden

De waterstanden volgen uit het aangeleverde SOBEK model. Hierin zijn geen aanpassingen doorgevoerd.



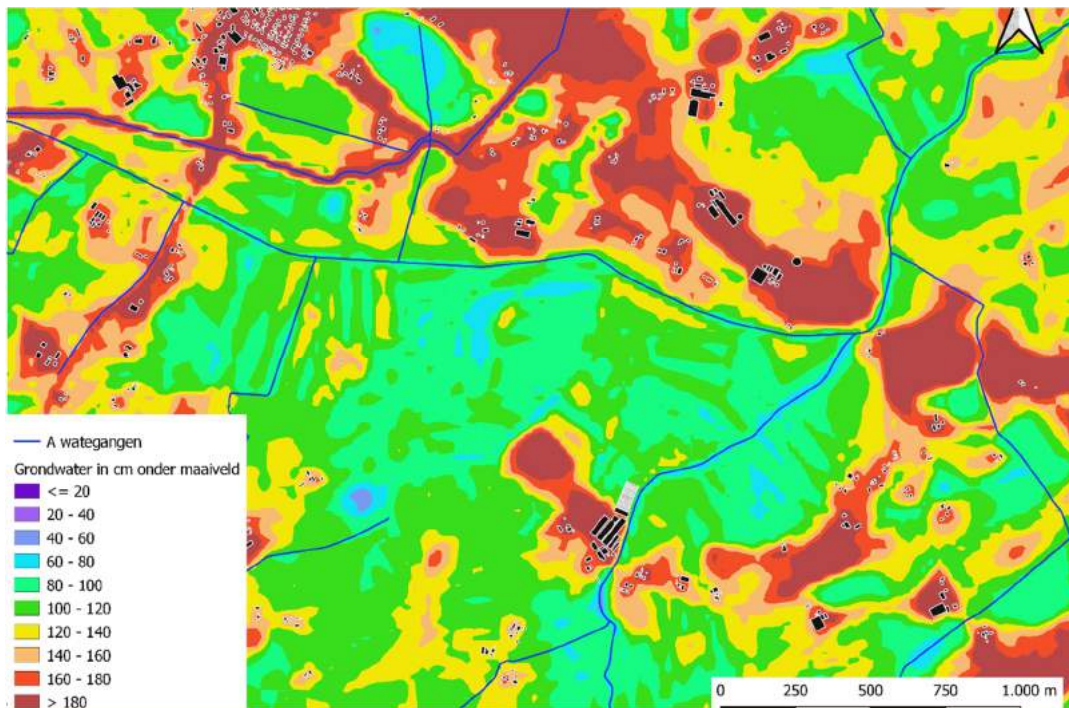
Figuur 3.2: Waterstanden Zomer



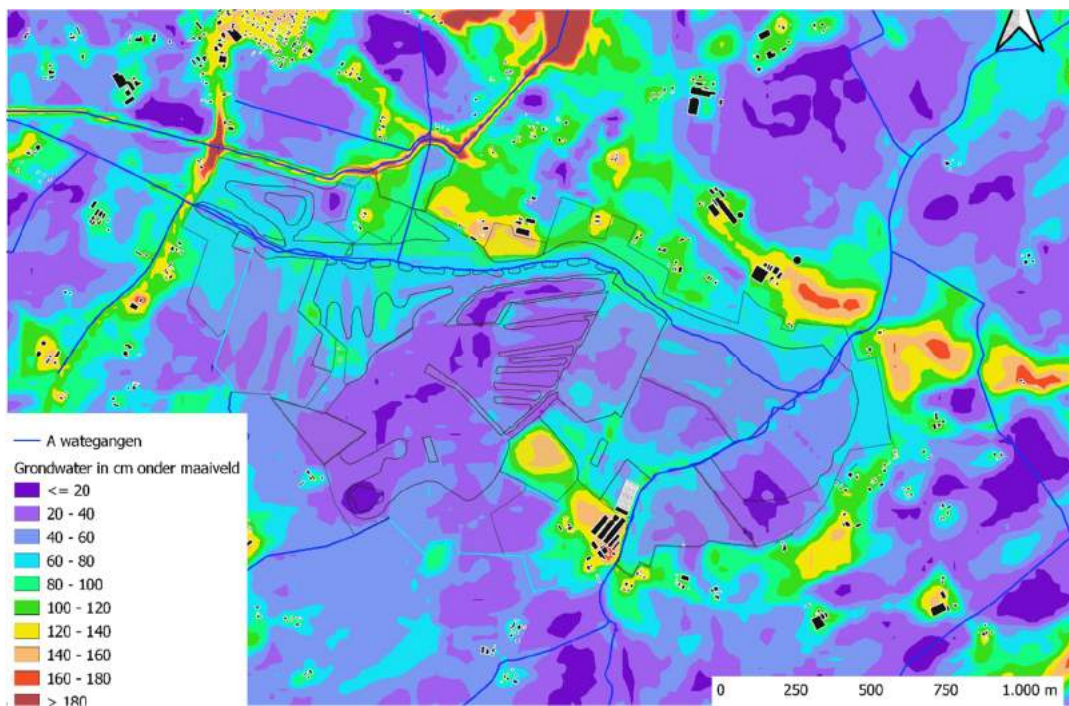
Figuur 3.3: Waterstanden in het referentie model voor de Winterafvoer

3.3 Grondwater

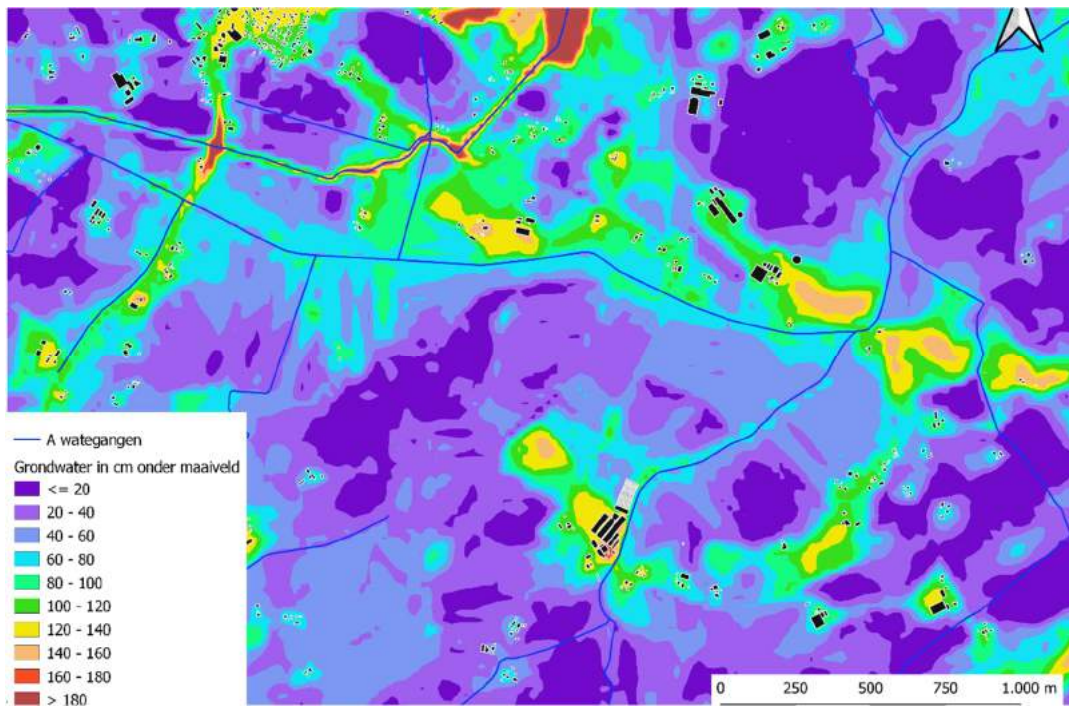
De grondwaterstanden in het projectgebied zijn berekend met het Azure model van het waterschap. In de SO-fase is door het waterschap een model opgebouwd waarin de referentie situatie is opgenomen. Het waterschap heeft in dit model de hoofdwatgangen uit het SOBEK model overgenomen en de ligging en dieptes van de sloten aangepast. Er zijn ten opzichte van het aangeleverde model geen aanpassingen aan de invoer van dit model gedaan. De rekenperiode is 2000 – 2010.



Figuur 3.4: Berekende GLG in de referentie situatie (tov huidig maaiveld)



Figuur 3.5: Berekende GVG in de referentie situatie (tov huidig maaiveld)



Figuur 3.6: Berekende GHG voor de referentie situatie (tov huidig maaiveld)



4 Ontwerp

De modellering van het definitief ontwerp van het inrichtingsplan is gebaseerd op het schetsontwerp [1] en de aangeleverde modelbestanden van het SO. De modelaanpassingen ten opzichte van de referentiesituatie zijn in onderstaande paragrafen opgenomen.

4.1 Modelaanpassingen oppervlaktewatermodel

4.1.1 Stuw Voorsterbeek

in de ontwerpsituatie zal een stuw in de Voorsterbeek worden geplaatst, waarvan de kruinhoogte op basis van de bovenstroomse waterstand gestuurd wordt. Het doel van deze stuw is om tijdens lage afvoeren de waterstand voldoende hoog te houden om verdroging te voorkomen en bij extreme afvoeren te zorgen voor waterberging in het gebied. De stuw is ook bedoeld voor gedoseerde afvoer naar de Voorsterbeek, om zo (in combinatie met de vernauwing van het dwarsprofiel van de beek) stroming te stimuleren. Voor de stuw is in het model gebruik gemaakt van de volgende uitgangspunten:

- De kruin van de stuw is 4 meter breed.
- In reguliere afvoeren (zomer, winter, T1) stuurt de stuw op een peil van 7.50 m+NAP.
- In extreme afvoeren (T10, T100) stuurt de stuw op een bovenstrooms peil van 8,0m NAP resp. 8.25 m+NAP op basis van de optredende afvoer.



Figuur 4.1: te plaatsen en te verwijderen stuwen in het projectgebied

4.1.2 Bodemhoogteverloop

Het maaiveld zal worden geplagd, wat resulteert in een nieuw maaiveldverloop in het projectgebied.



De diepte van het ontwerpprofiel is 50 cm. De bodemhoogte van het ontwerpprofiel is daarmee 50 cm minus de nieuwe hoogte van het geplagde maaiveld. De maaiveldhoogte is sturend voor het bodemhoogteverloop. Dit betekent wel dat er halverwege de Verloren Beek een 'knik' in het bodemhoogteverloop zal komen, omdat het maaiveld daar ook een knik maakt en de bodemhoogte parallel meeloopt.

4.1.3 Afwatering vanuit het gebied

Het afwaterende oppervlak is gemodelleerd middels RR-Unpaved Nodes. Per afwaterende eenheid in het projectgebied is er één Unpaved Node in het referentiemodel opgenomen. In het ontwerpmodel is deze Unpaved Node is in twee nodes opgedeeld:

- Een ongewijzigd deel van de afwaterende eenheid.
 - Een deel van de afwaterende eenheid waarvan het maaiveld geplagd of de detailafwatering gedempt wordt.
- Voor het ongewijzigde deel van de afwaterende eenheid is een Unpaved Node opgenomen waarin alleen de Total Area is aangepast, namelijk door het geplagde areaal binnen de afwaterende eenheid van de Total Area af te trekken.

Voor het geplagde deel is vervolgens een aparte node opgenomen waarin het geplagde areaal is ondergebracht. De afwatering van het geplagde deel is vervolgens aangepast;

- De Surface runoff is van 0,1 naar 0,5 veranderd
- De Drainage Level [m below surface] is voor de toplaag verwijderd
- De Drainage Resistance [day] is van 5 naar 150 veranderd

Concreet betekent dit dat de geplagde gebieden langzamer afwateren (= langer water vasthouden) op moment dat deze niet verzadigd zijn, zodra het waterpeil boven maaiveld komt, wat door de verlaging eerder het geval is, is de afwatering juist sneller mits de benedenstroomse waterstanden dat toelaten.

4.1.4 S-curves

De berging op maaiveld is in het referentiemodel via S-curves gemodelleerd. In het ontwerpmodel zijn ook S-curves toegepast, maar er is gecorrigeerd op de plagwerkzaamheden. Dit is gedaan door een maaiveldmodel op te bouwen van het toekomstig ontwerpmaaiveld inclusief plagwerkzaamheden. Vervolgens is per afwaterende eenheid een S-curve opgebouwd met 40 stappen per curve.

Concreet betekent dit dat de geplagde gebieden meer berging hebben dan in het referentiemodel.

4.1.5 Profiel Loenensche Beek

Het profiel van de Loenensche Beek is verondiept. Dit is gemodelleerd door het profiel in het referentiemodel te behouden, maar vanaf onderen op te vullen. De profielaanpassing zal zich beperken tot binnen de grenzen van het projectgebied. De bodem wordt vanaf de projectgrens opgehoogd tot ca 6,55 m+ NAP over een afstand van circa 500 m.

De wens van de Technische Werkgroep is om meer stroomsnelheid te creëren in de Loenensch Beek.

Versmalling van het profiel met grond binnen het bestaande profiel is technisch slecht uitvoerbaar dus wordt het profiel lokaal versmald door middel van houtpakketten of door zand tegen het talud te storten. In SOBEK is op een aantal plaatsen een profielversmalling opgenomen, modeltechnisch is dit uitgevoerd door een open duikerprofiel toe te voegen dat gebaseerd is op het bestaande watergangprofiel met een gereduceerde breedte.

4.1.6 Duikers

In het projectgebied zijn alle duikers in de Verloren Beek in het SOBEK model verwijderd.

In de Loenense Beek is een nieuwe duiker in het model opgenomen t.b.v. de kruising van het onderhoudspad.

Deze is gemodelleerd met gelijke dimensies als de verwijderde duiker uit de Verloren Beek. In de uitvoering wordt beoordeeld of de bestaande duiker technisch geschikt is voor hergebruik.



4.1.7 Voorden

In de Verloren Beek zullen twee voorden worden aangelegd in verband met het de kruising van het onderhoudspad met de beek. Deze voorden zijn als dwarsprofielknoop in het SOBEK model opgenomen. In het model wordt uitgegaan voor het profiel van: een bodembreedte van 4 meter, een talud van 1 op 7 en een waterdiepte van 40 cm.

4.1.8 Detailafwatering

De detailafwatering die in de praktijk aanwezig is, is niet ingebouwd als strengen in het referentiemodel van het oppervlaktewater model en daardoor tevens niet in het ontwerpmodel.

4.1.9 Verleggen watergangen

De Tochtsloot zal aan de noordzijde van de Verloren beek worden verlegd. De dimensies van het profiel van deze te verleggen watergang is in de modelberekening als volgt aangenomen:

- Talud 1 op 2.
- Bodembreedte 0,50 meter.
- De bodemhoogte zal gelijk worden gemaakt met de bodemhoogte van de Verloren Beek ter hoogte van de aansluiting.

Naast de wijziging van de ligging van de Tochtsloot, worden er nog twee andere watergangen verlegd. Het profiel van deze te verleggen watergangen zal gelijk zijn aan de bestaande profielen direct bovenstrooms van de watergangen. De RR-afwatering die op deze watergangen is gekoppeld, zal worden gekoppeld aan de dichtstbijzijnde representatieve watergang.

4.1.10 Onderhoudspad

Het onderhoudspad komt 20 cm hoger te liggen dan het toekomstige winterpeil. Dit is meegenomen in de S-curves, door het volume van het onderhoudspad van de berging in de S-curves af te trekken.

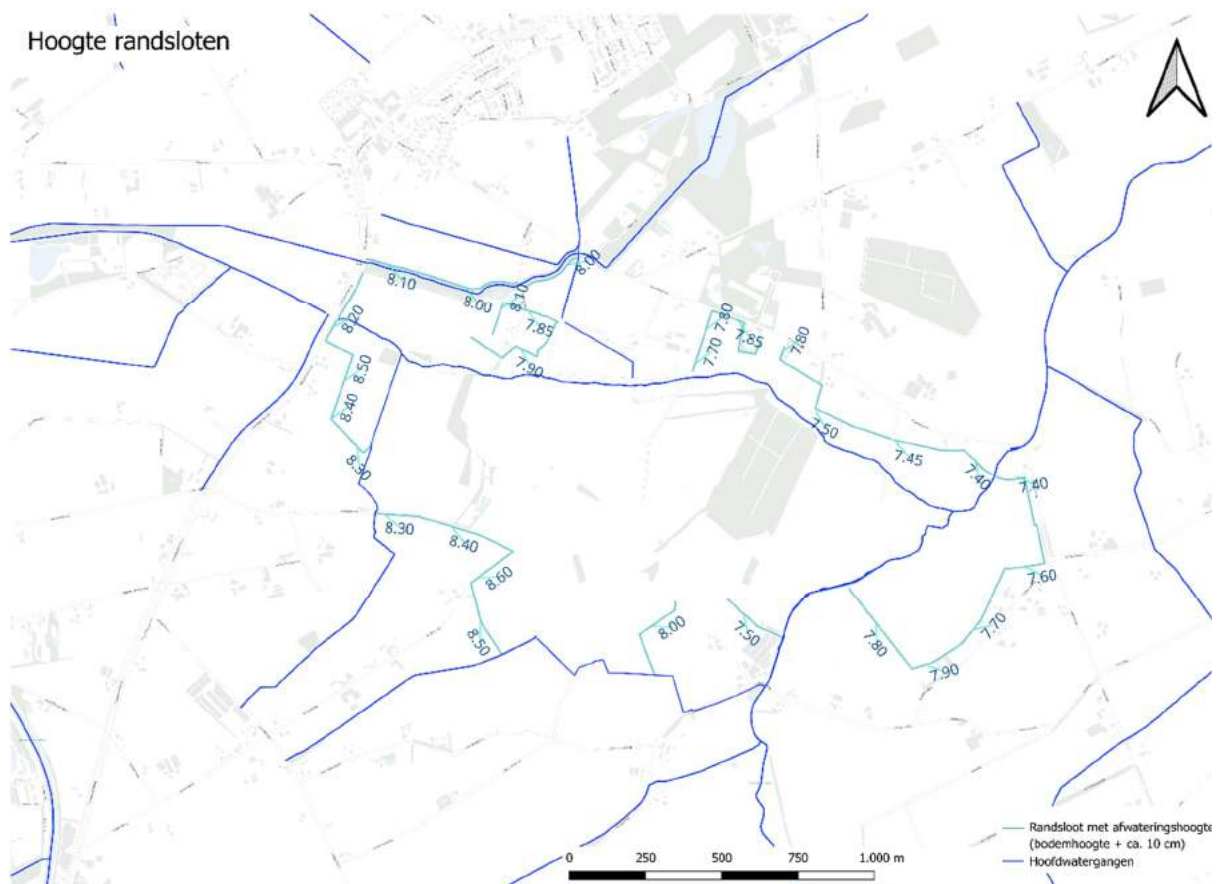
We gaan ervanuit dat het onderhoudspad niet de inundatie tegenhoudt en dat het achterliggende gebied gewoon kan inunderen/bergen. In het onderhoudspad worden plaatselijk verlagingen toegepast om dit mogelijk te maken.

4.1.11 Verbreden stroomprofiel

In de praktijk stroomt de berging gedeeltelijk mee tijdens inundatie. In het huidige SOBEK model niet, vanwege de wijze van modelleren van de berging. In het SOBEK model is het dwarsprofiel verbreed om meestromende berging te simuleren. Het oppervlak dat op deze manier in de profielen is opgenomen wordt van het oppervlak in de S-curves afgetrokken zodat er niet met dubbele berging wordt gerekend.

4.1.12 Randsloten

Om uitstraling vanuit het gebied naar de omgeving te beperken zijn in het ontwerp randsloten voorzien. De bodemhoogte van de randsloten is bepaald op basis van het winterpeil van de watergangen waarop deze afwateren. Daarnaast is gekeken dat de bodemhoogte hoger is dan de huidige GLG zodat ze niet verdrogend werken; en vergelijkbaar of lager zijn dan de huidige GHG. Verder is gebruik gemaakt van het voorwerk dat in de SO fase door het waterschap is uitgevoerd. De bodemhoogtes van de randsloten zijn in onderstaande figuur weergegeven. De randsloten zijn geen onderdeel van het SOBEK model, behalve daar waar ze samenvallen met bestaande of toekomstige A watergangen.



Figuur 4.2: Ligging randsloten en afwateringshoogtes



4.2 Modelaanpassingen grondwatermodel

Om de grondwatersituatie inzichtelijk te maken is gebruik gemaakt van het regionaal grondwatermodel AZURE dat via het waterschap is ontvangen. Hierin was reeds de huidige situatie opgenomen en diverse versies van het SO.

Voor de referentiesituatie zijn geen aanpassingen geweest anders dan dat de doorrekening met SOBEK opnieuw in het model is opgenomen. De resultaten van de referentie (huidige) situatie zoals aangeleverd en zoals opnieuw berekend met de uitkomsten van het SOBEK model voor de referentie komt volledig overeen. Hiermee is het model geschikt bevonden om de effectberekening van het VO en DO mee door te rekenen.

4.2.1 Oppervlaktewater

De resultaten van het oppervlaktewatermodel worden ingelezen in het grondwatermodel. Zoals beschreven is dit gedaan voor de referentie ter controle. Voor het VO en DO worden de uitkomsten uit SOBEK voor zomer en winter ingelezen en conform de wisseling van zomer en winterpeilen in het aangeleverde model in de 10 jarige rekenperiode opgenomen.

Voor het oppervlaktewater uit het SOBEK model is als uitgangspunt gehanteerd dat deze zowel drainerend als infiltrerende kunnen zijn. Dat wil zeggen dat als het waterpeil in de SOBEK resultaten hoger is dan de grondwaterstand er sprake zal zijn van infiltratie vanuit de watergang.

4.2.2 Maaiveldhoogte

De nieuwe maaiveldkaart wordt gebruikt voor de berekening van de Overlandflow (water over maaiveld) en is ook opgenomen in de berekening van de grondwateraanvulling met MetaSwap (onderdeel van het Azure grondwatermodel)

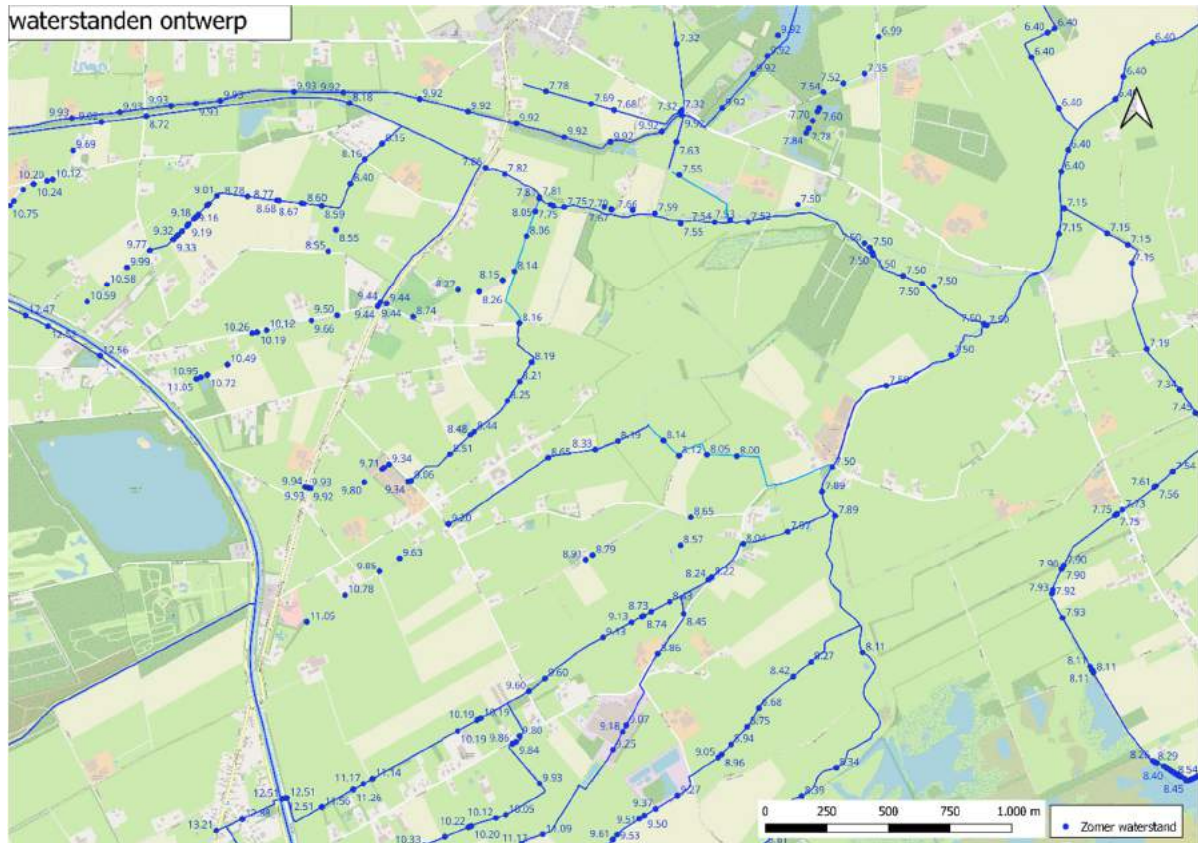
4.2.3 Drainage

Op de percelen binnen de projectgrenzen is eventueel aanwezige buisdrainage verwijderd. Daarnaast zijn in het model de perceelgreppels verwijderd of verondiept.

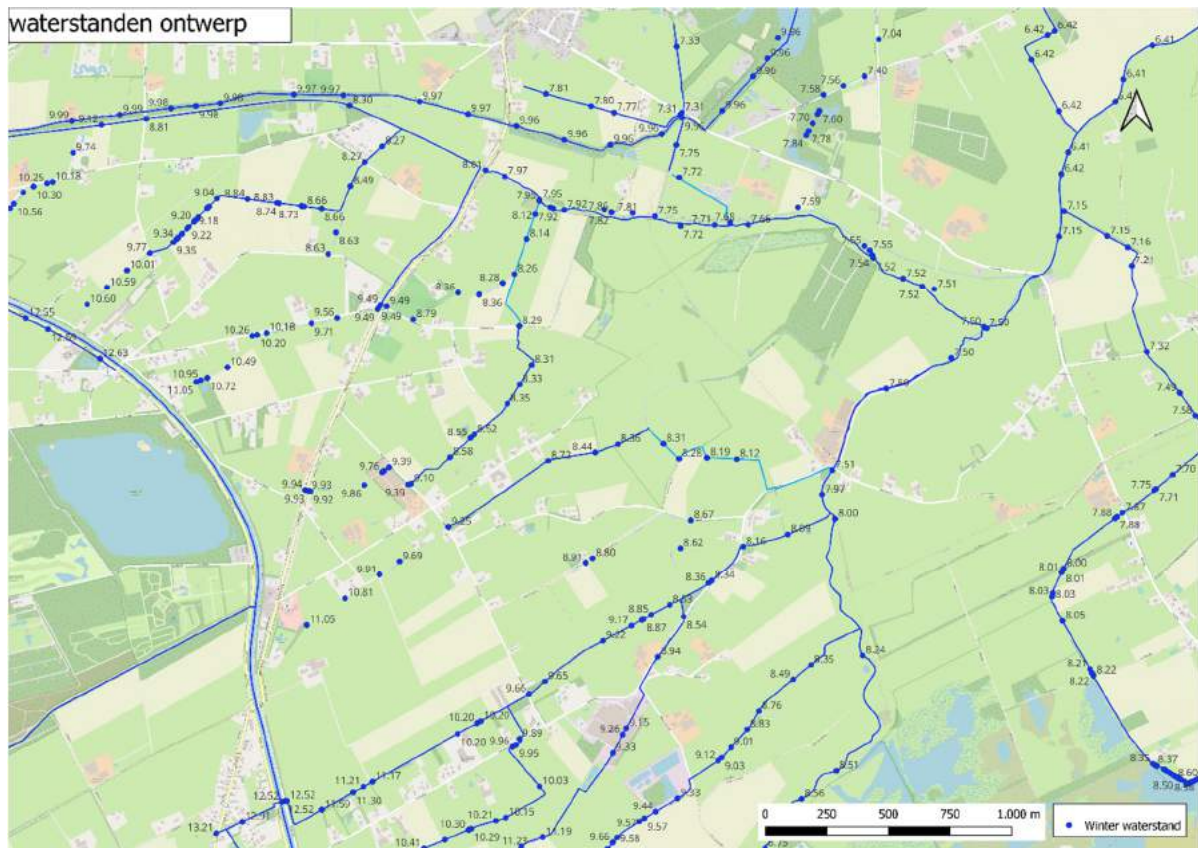
4.2.4 Randsloten

Alle randsloten zijn opgenomen in het grondwatermodel als drainerende watergangen.

4.3 Berekende Oppervlaktewaterstanden



Figuur 4.3: Berekende waterstanden in het DO in de zomer



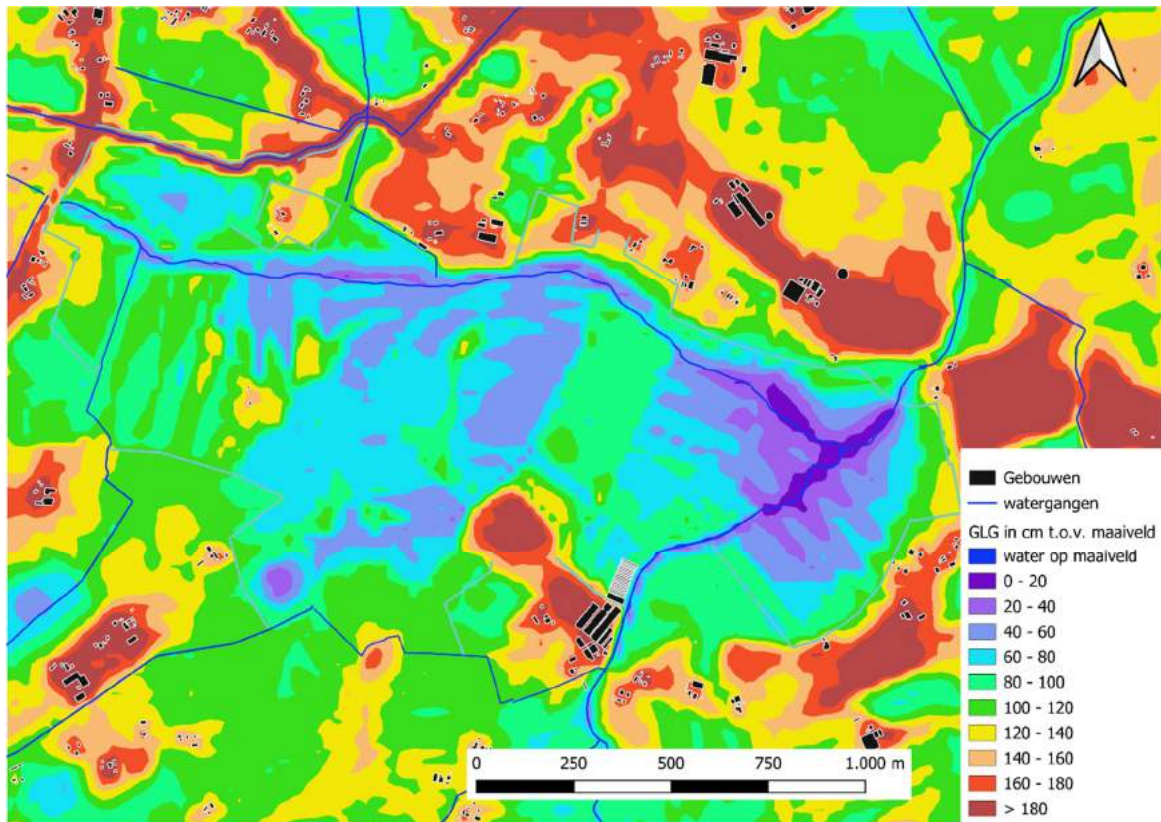
Figuur 4.4: Berekende waterstanden in het DO in de winter

In bovenstaande figuren zijn de waterstanden van het DO zoals met het model doorgerekend weergegeven. In hoofdstuk 5 worden deze vergeleken met de waterstanden uit de referentiesituatie.

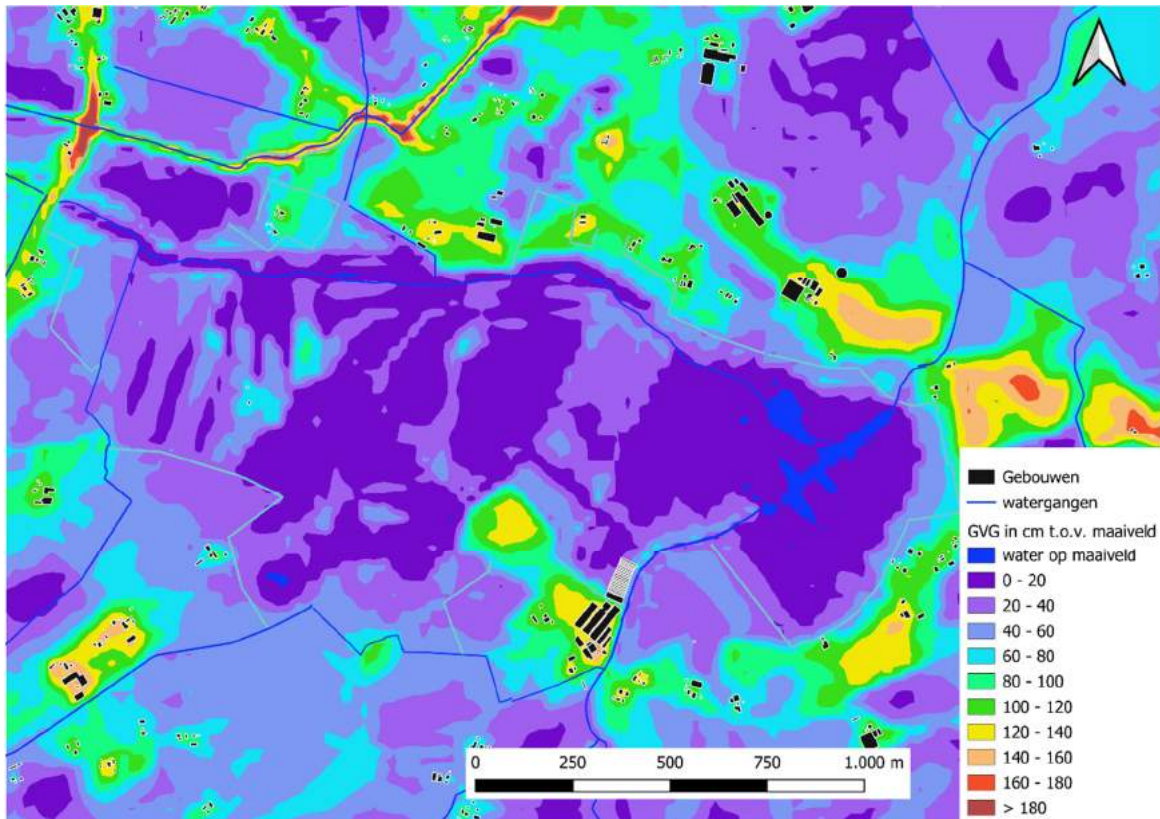


4.4 Berekende Grondwaterstanden

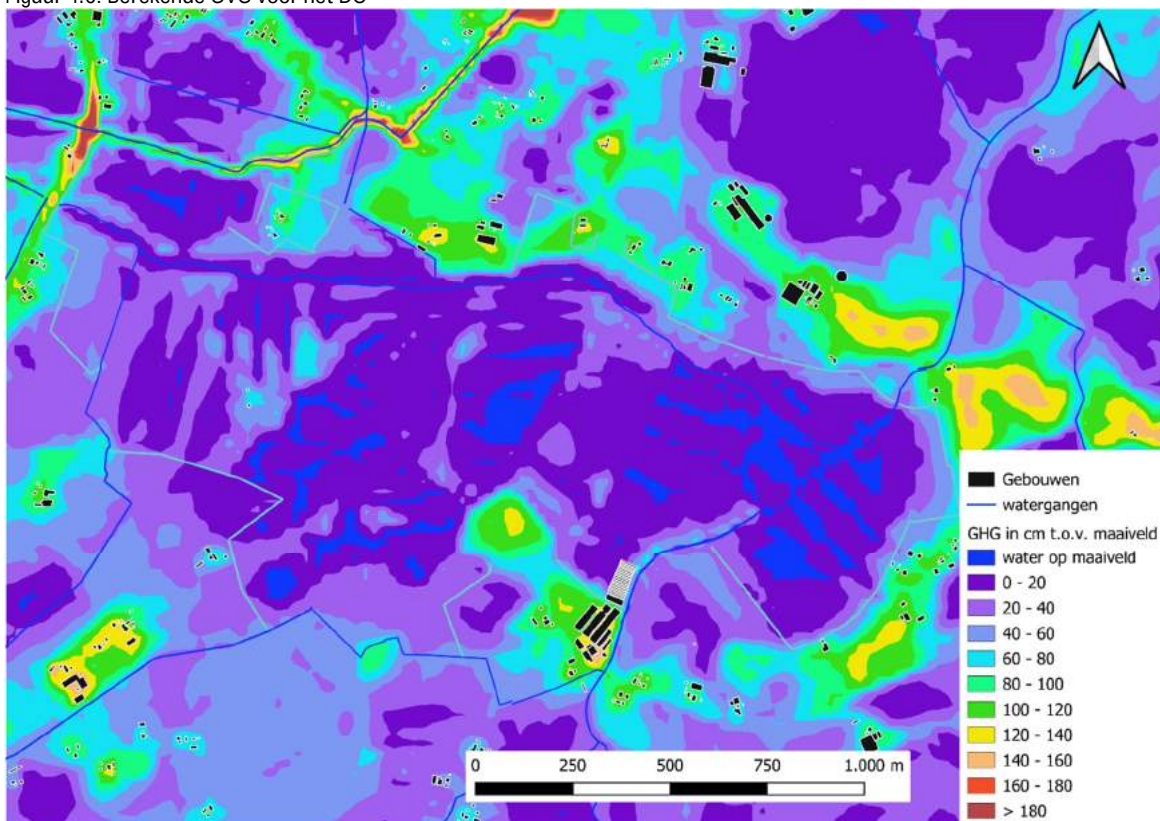
De grondwaterstanden worden in onderstaande figuren weergegeven voor het DO.



Figuur 4.5: Berekende GLG voor het DO (ten opzichte van nieuw maaiveld)



Figuur 4.6: Berekende GVG voor het DO

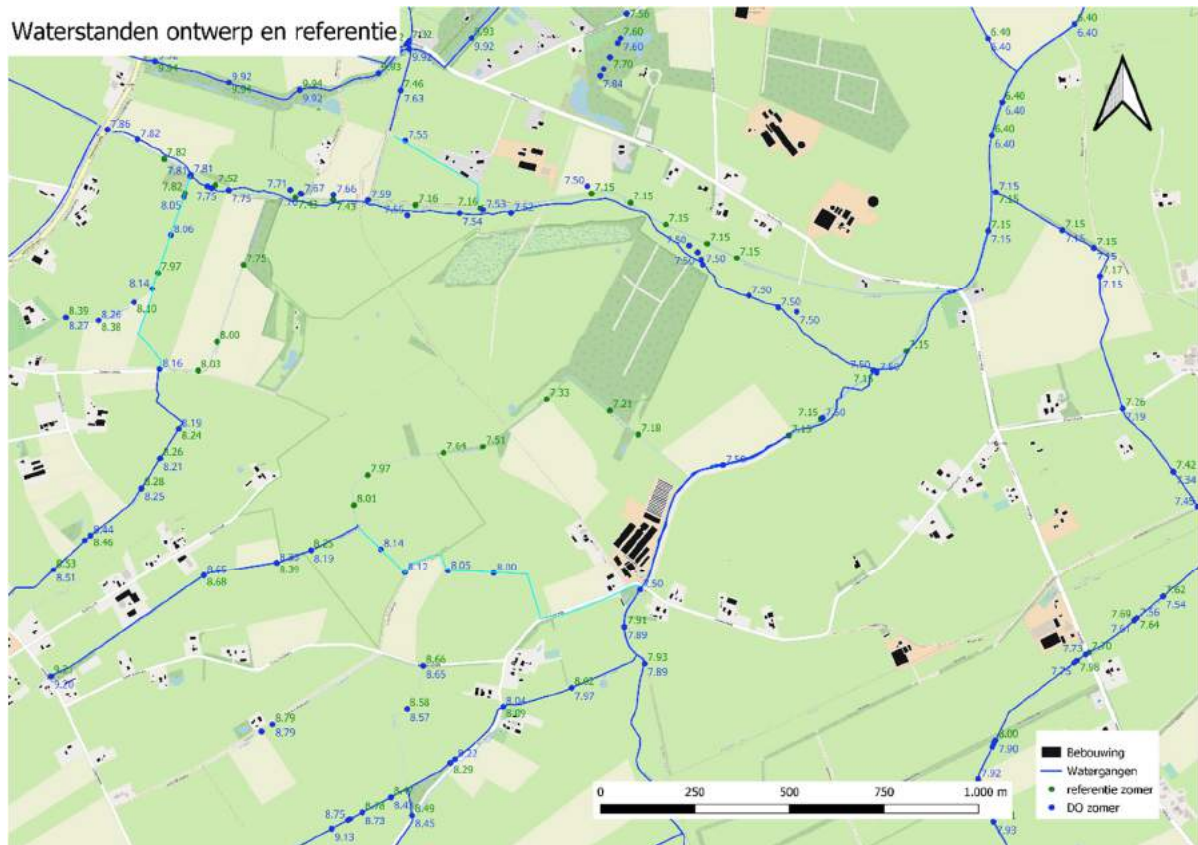


Figuur 4.7: Berekende GHG voor het DO

5 Effecten

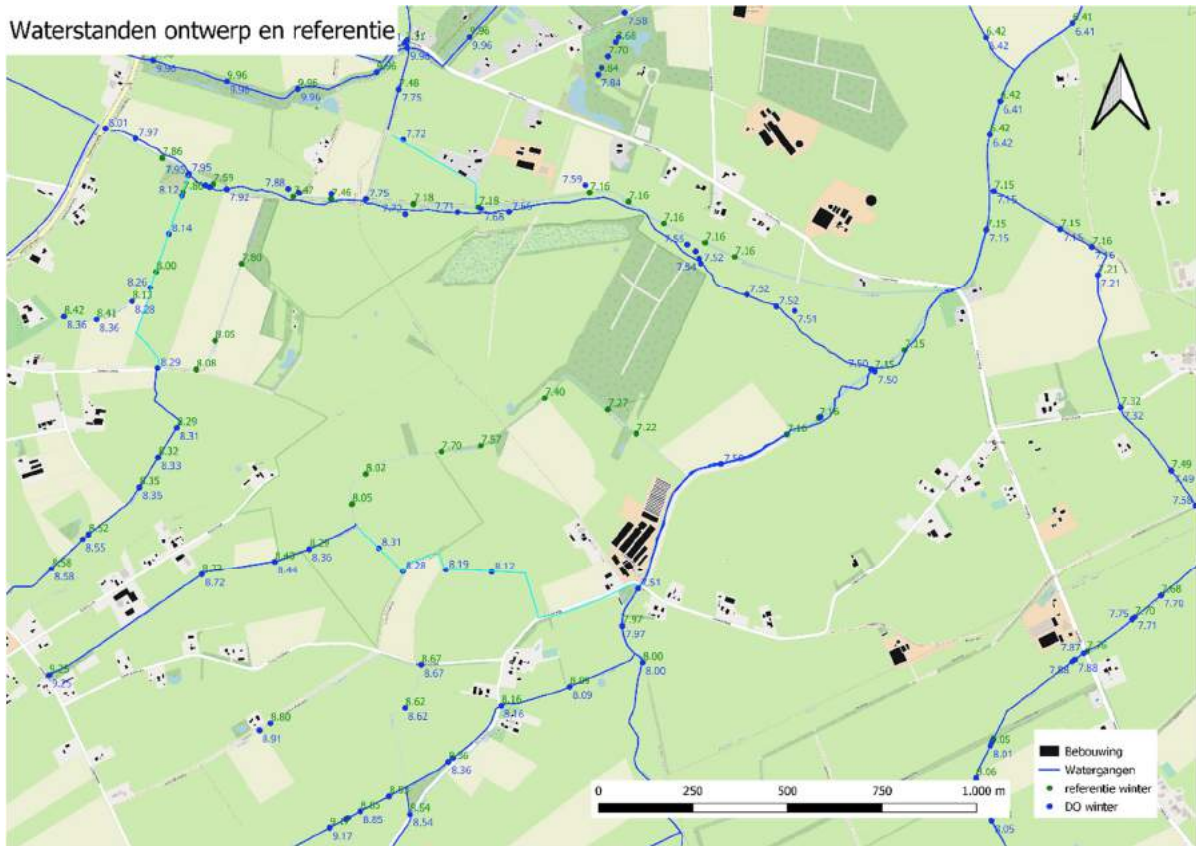
5.1 Waterstanden

In onderstaande kaarten zijn de waterstanden van de referentie en het ontwerp steeds in één kaart weergegeven.



Figuur 5.1: Waterstanden voor referentie en DO in de zomer

Bij lage afvoeren wordt de waterstand in het projectgebied verhoogd. Ook buiten het projectgebied worden waterstanden hoger. Dit wordt veroorzaakt doordat de bodemhoogtes van de omgeleide watergangen hoger liggen. Aangezien dit lage afvoeren betreft waarbij geringe waterdieptes in de watergangen zijn heeft dit geen nadelige effecten op de omgeving. Juist in de zomerperiode is een hoger waterpeil gunstig.



Figuur 5.2: Waterstanden voor referentie en DO in de winter

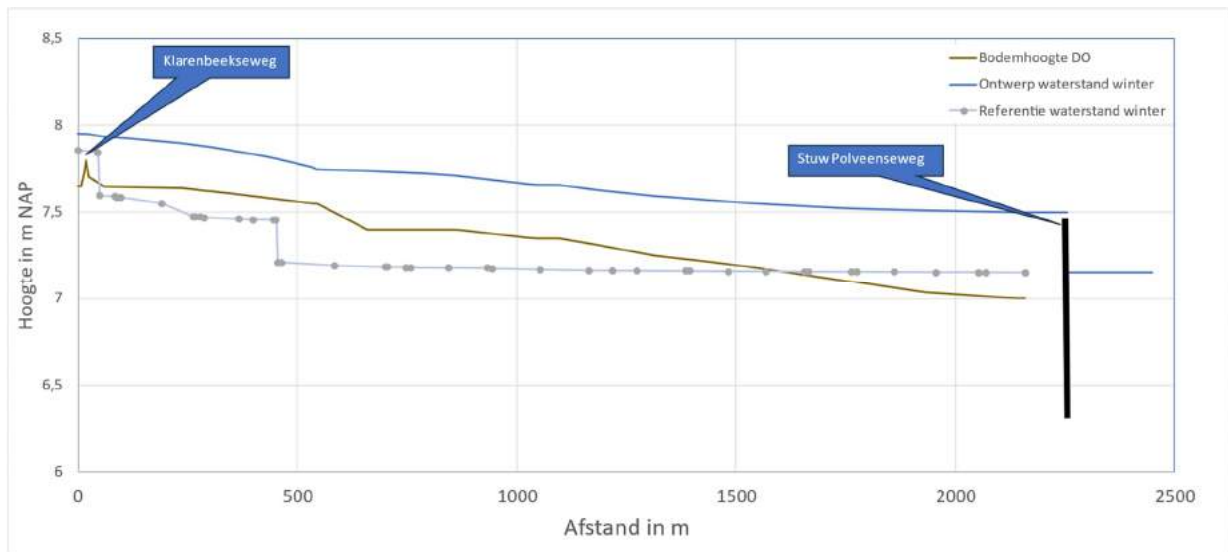
In tegenstelling tot de zomerperiode zijn bij winterafvoeren verhoging van de waterstand buiten het projectgebied niet wenselijk. In de Verloren beek is de waterstand bovenstrooms van de N789 gelijk aan de referentie waterstand.

In de Tochtsloot, benedenstrooms van gemaal Hessenallee is een significante peilstijging tot een hoogte van 7,76m NAP. Het winterpeil blijft echter onder de uitstroombuig van de sifon (7,95m NAP). De waterstanden bij een T1, T10 en T100 situatie zijn respectievelijk 8,0m NAP; 8,28m NAP; 8,43m NAP (Figuur 5.4 Figuur 5.5 Figuur 5.6). Door het Waterschap is bepaald dat aanpassingen aan het gemaal als gevolg van dit ontwerp niet nodig zijn, omdat het gemaal ook bij de nieuwe waterstanden goed zal blijven kunnen functioneren.

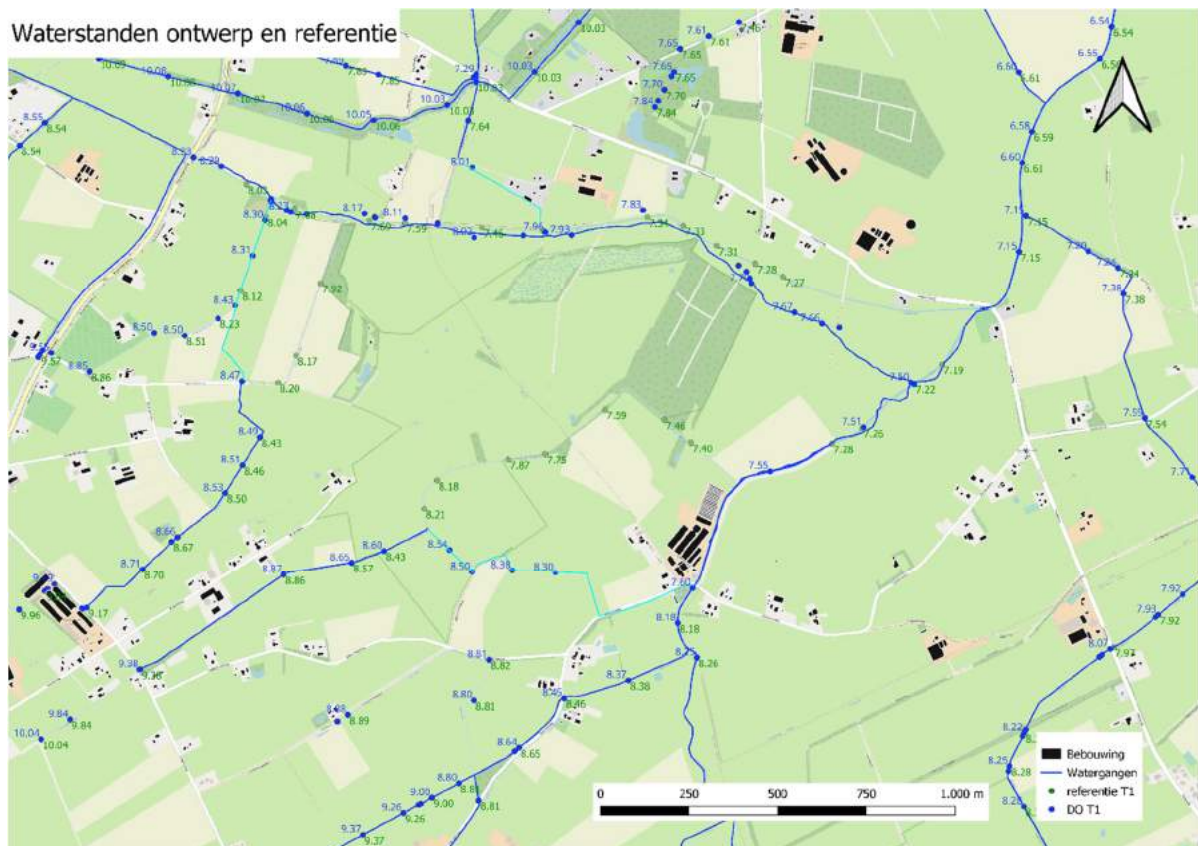
Bij de Loenense Hooibeek is een peilstijging op de projectgrens berekend bij de winterwaterstand. Bij de berekening van de grondwatereffecten is te zien dat er hierdoor uitstraling in de grondwaterstanden is. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de noodzaak voor mitigatie.

De Loenense Beek Noord wordt op de projectgrens een stijging van 7cm berekend, maar binnen 100m is het effect verdwenen. Deze peilstijging heeft geen nadelige gevolgen voor de afwatering van perceelstroken of drainage en werkt niet door in het grondwater door de maaiveld verlagingen in het natuurgebied.

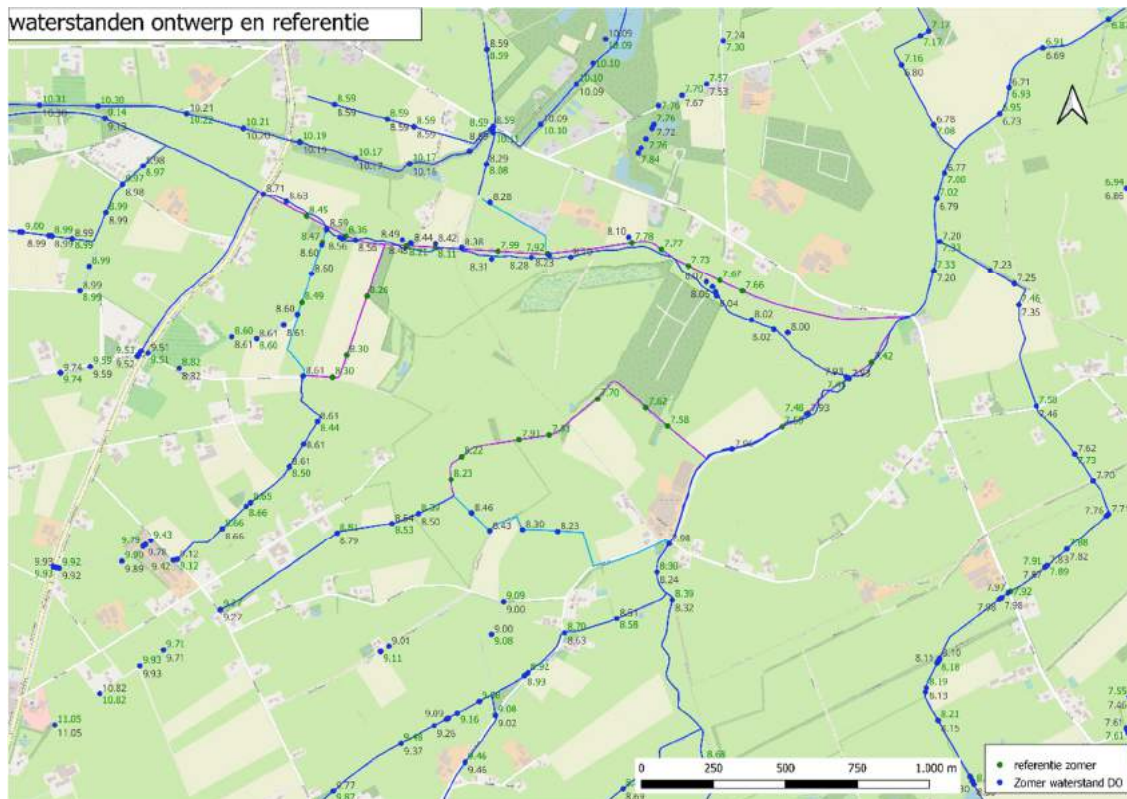
Bij de Loenense Beek Noord is de uitstraling dermate gering dat deze in de grondwatereffecten niet terugkomt.



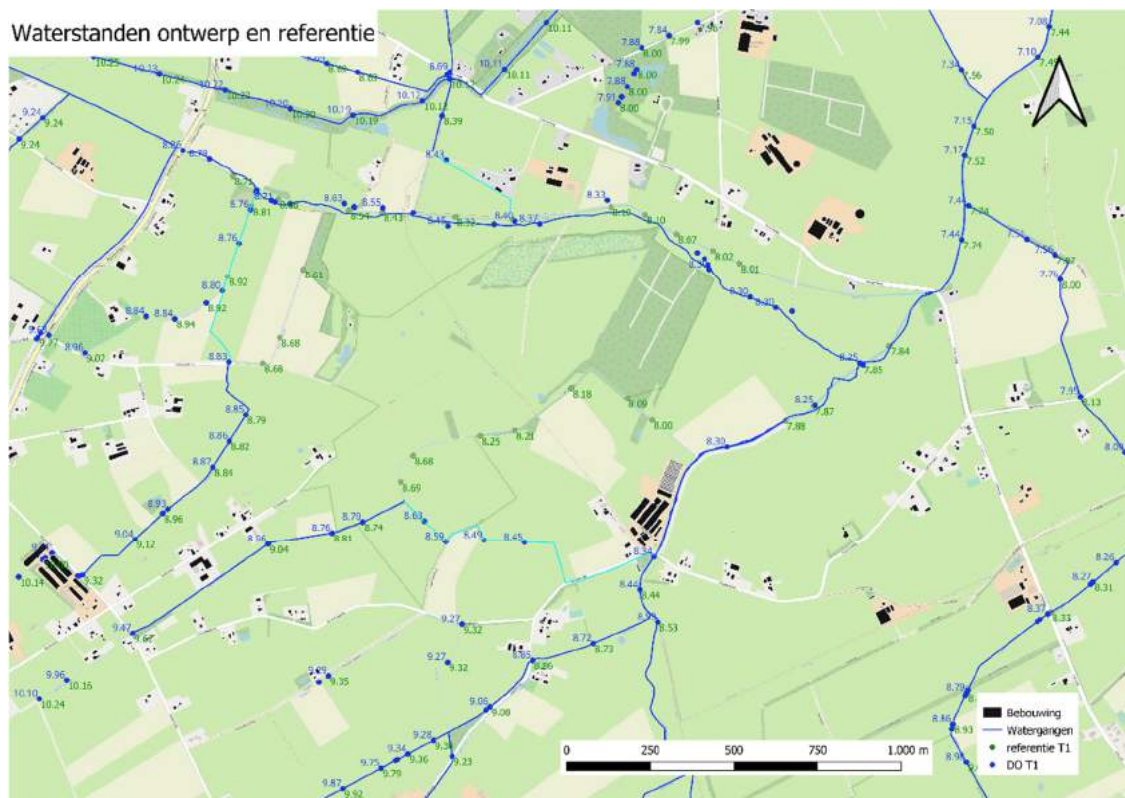
Figuur 5.3 lengteprofiel over de Verloren Beek bij winterafvoer; in blauw de DO-waterstanden in grijs de huidige waterstand. NB omdat de ligging van de beken niet overeenkomt zijn de grijze punten een projectie op de nieuwe loop. De oorspronkelijke lengte is iets korter.



Figuur 5.4: Waterstanden referentie en ontwerp bij een T1 afvoer



Figuur 5.5: Maximale waterstanden referentie en ontwerp bij een T10



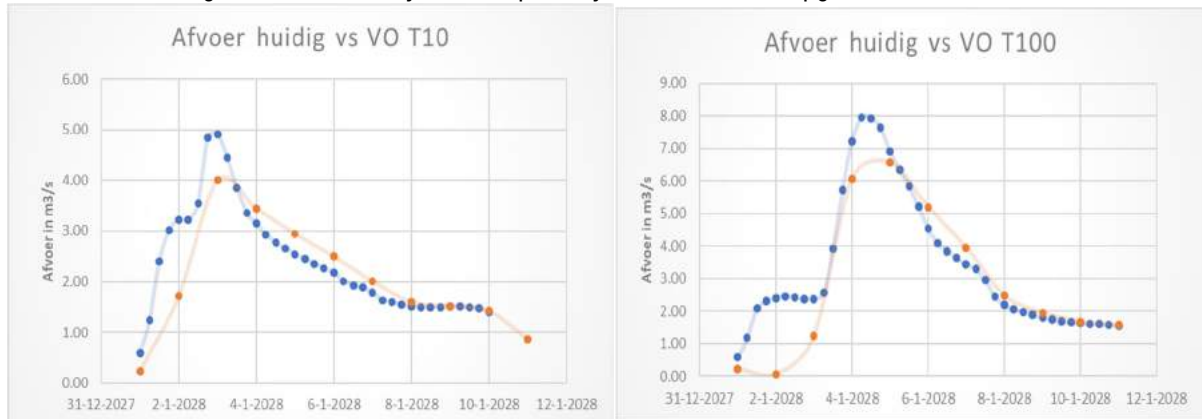
Figuur 5.6: Maximale waterstanden referentie en ontwerp bij een T100



In Figuur 5.5 en Figuur 5.6 met de piekafvoeren is te zien dat de waterstanden buiten het projectgebied op veel plekken lager zijn, terwijl ze binnen het projectgebied hoger zijn dan in de referentie situatie dit wordt veroorzaakt door de waterberging in het gebied.

5.2 Afvoer

In onderstaande figuur is de afvoer bij het meetpunt bij Veldbeek Voorst opgenomen.



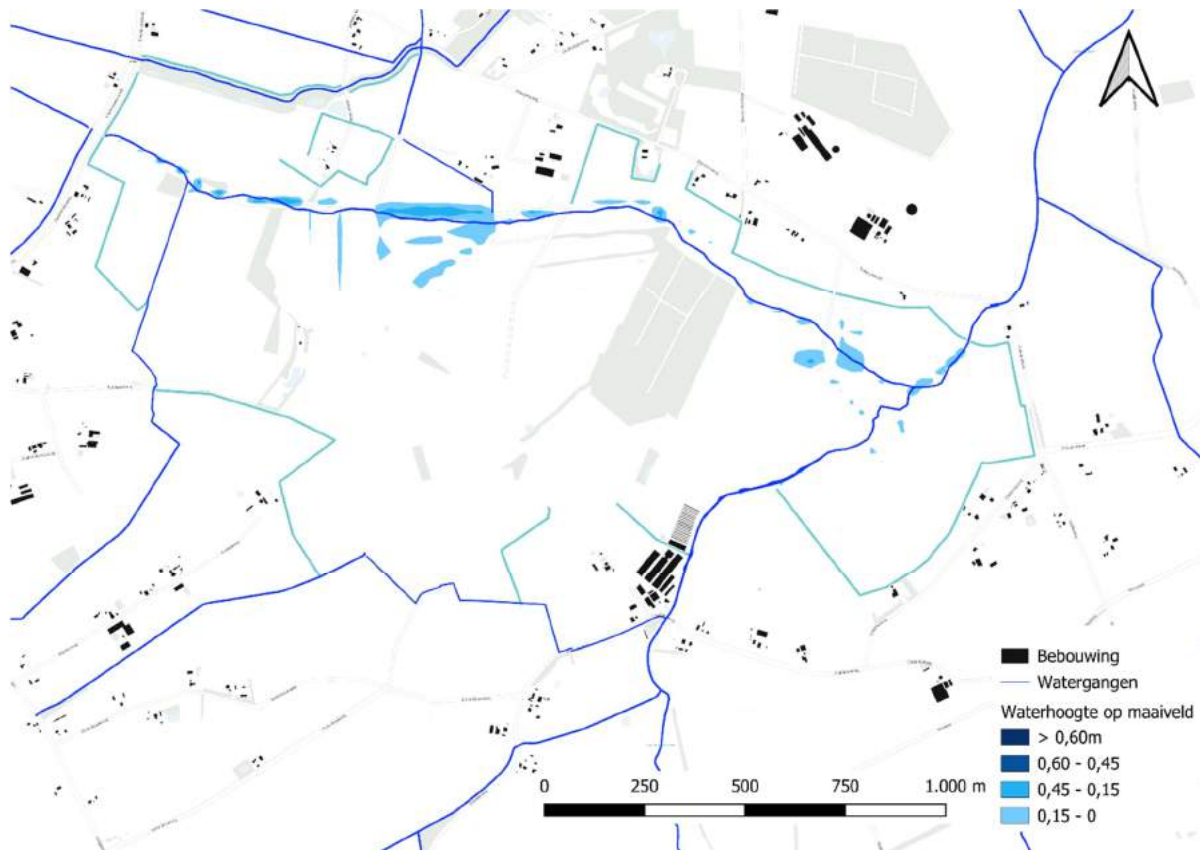
Figuur 5.7: Afvoer benedenstrooms van het projectgebied bij een T10 en een T100 afvoergolf voor de referentie (blauw) en de VO-situatie (oranje)

Uit de figuren blijkt dat door de waterberging de afvoerpiek benedenstrooms gereduceerd wordt. Hiermee wordt invulling gegeven aan de doelstelling klimaatbestendigheid. Bij de berekende afvoersituaties is geen rekening gehouden met klimaatscenario's. Er is niet getoetst of de gerealiseerde afvoerreductie benedenstrooms overeenkomt met een toename als gevolg van klimaatverandering.

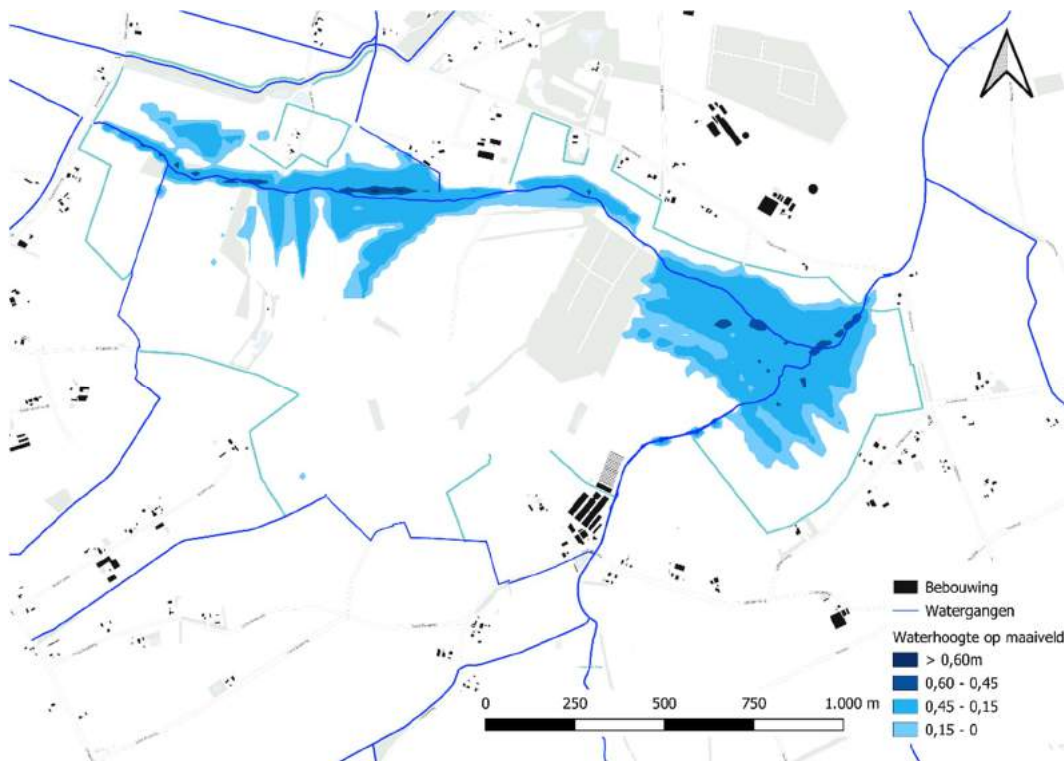


5.3 Inundaties

In onderstaande figuren zijn de inundaties weergegeven bij extreme afvoeren op het toekomstig maaiveld in de plansituatie.



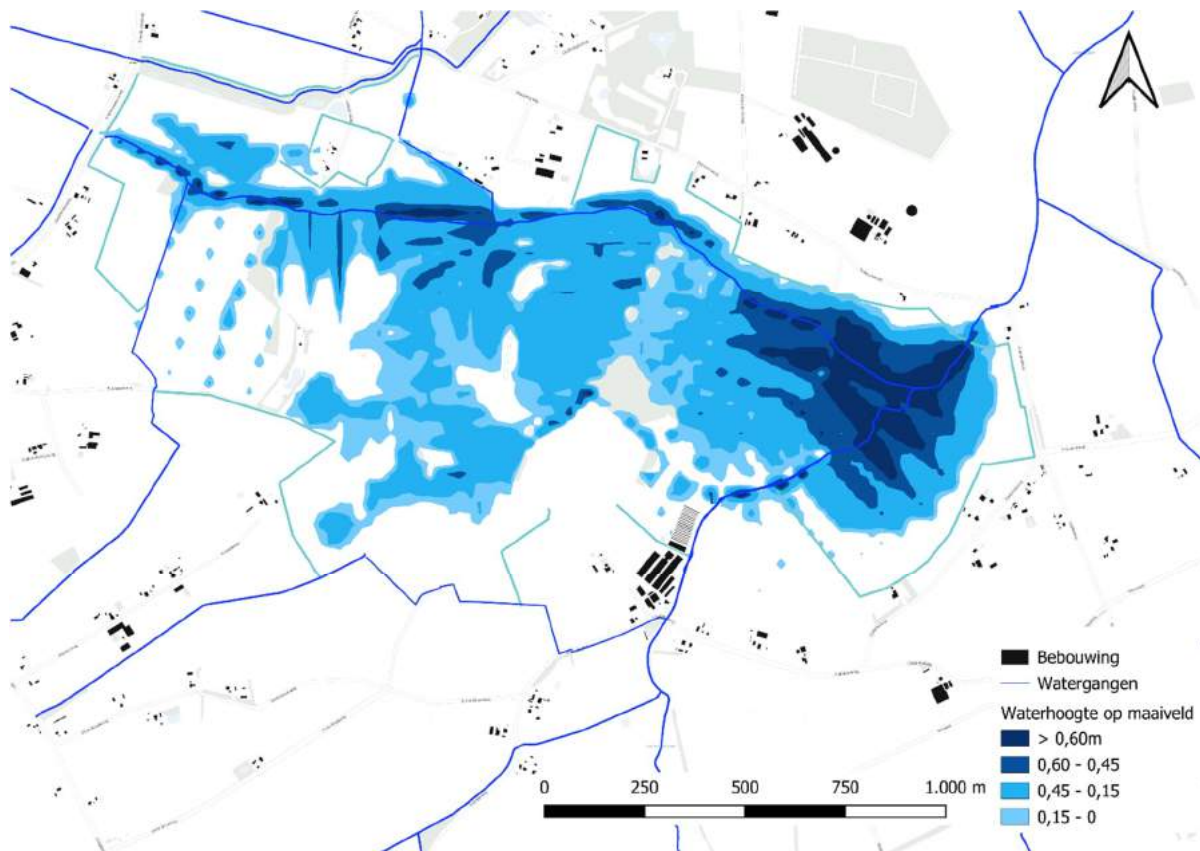
Figuur 5.8: Inundaties bij T1 bij het DO



Figuur 5.9: Inundaties op toekomstig maaiveld bij T10 in het DO

Bij de T10 inundatie is geen sprake van water op maaiveld in het centrale gedeelte van het natuurgebied. Bepalend is hier de hoogte van de natuurlijke kade zuidelijk van de Verloren beek, langs de rand van het bestaande natuurgebied. De waterstand is op dit traject net hoger dan de maaiveldhoogte op basis van de AHN3 (ook dan AHN4) geadviseerd wordt deze kade op te hogen tot boven de T10 waterhoogte (8,2m NAP), maar lager dan de T100 waterstand (8,30m NAP). De hoogte dient mee te lopen met het verhang in de waterstand van bovenstrooms 8,30 naar benedenstrooms 8,20. De kade is in de vorm van een natuurlijke glooiing op de plankaart van het DO ingetekend.

De duur van de inundatie wordt bepaald door de sturing van de nieuwe stuw, als deze met hetzelfde regime daalt als voor het optrekken van de stuw wordt gebruikt duurt het ca 6 dagen voordat de T100 waterstanden weer gezakt zijn tot normaal niveau, voor de T10 waterstanden duurt dit ca 4 dagen. De regeling van de stuw kan echter ook dusdanig ingesteld worden dat deze binnen 2 dagen het peil terug naar normaal brengt.

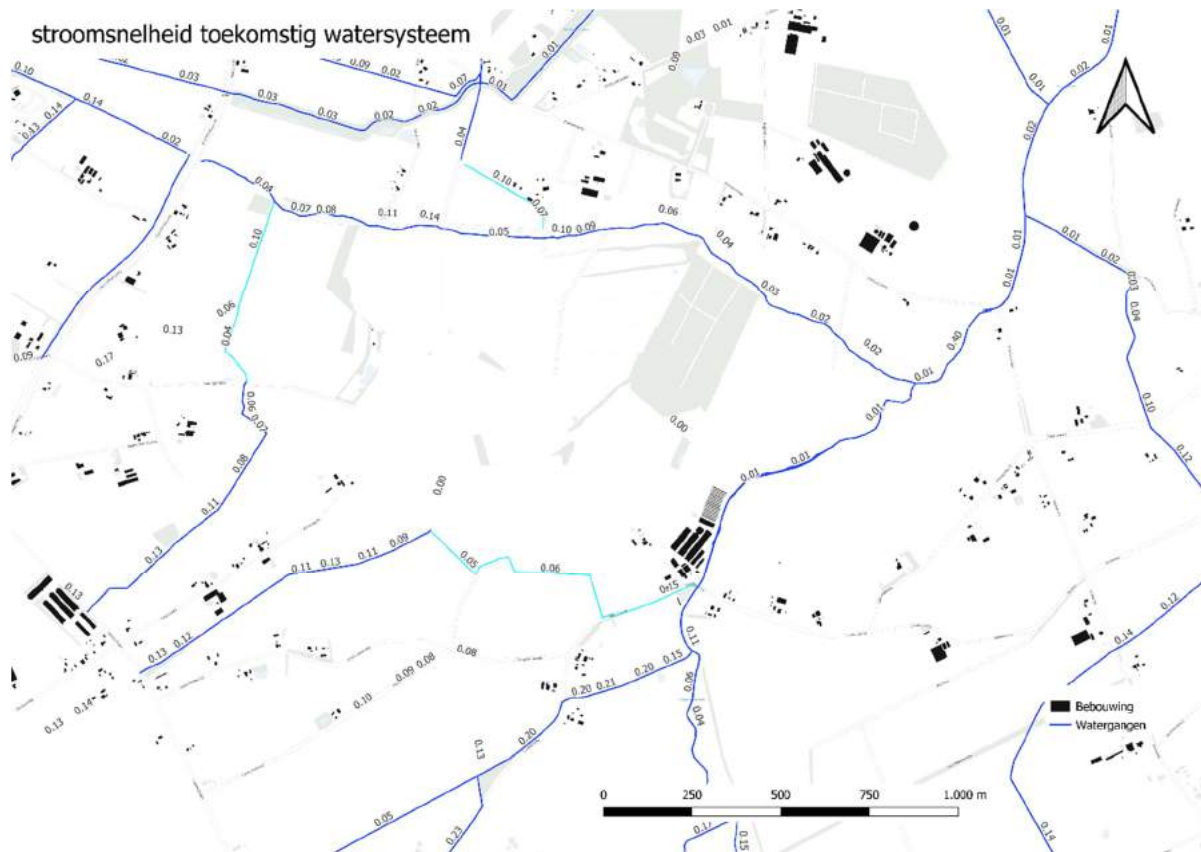


Figuur 5.10: inundaties bij T100 in het DO

Uit bovenstaande figuren blijkt dat noch bij de T10 noch bij de T100 sprake is van water in woningen. Bij Polveenseweg 27 komt het water dicht bij de schuur achter op het perceel, echter hier is sprake van een hoogteverschil van 80cm op de perceelsgrens. Alleen het lager gelegen (natuur) perceel inundeert. Aan de noordzijde zorgt een (lage) kade dat de inundaties niet bij Polveenseweg 5 terecht komen.

5.4 Stroomsnelheden

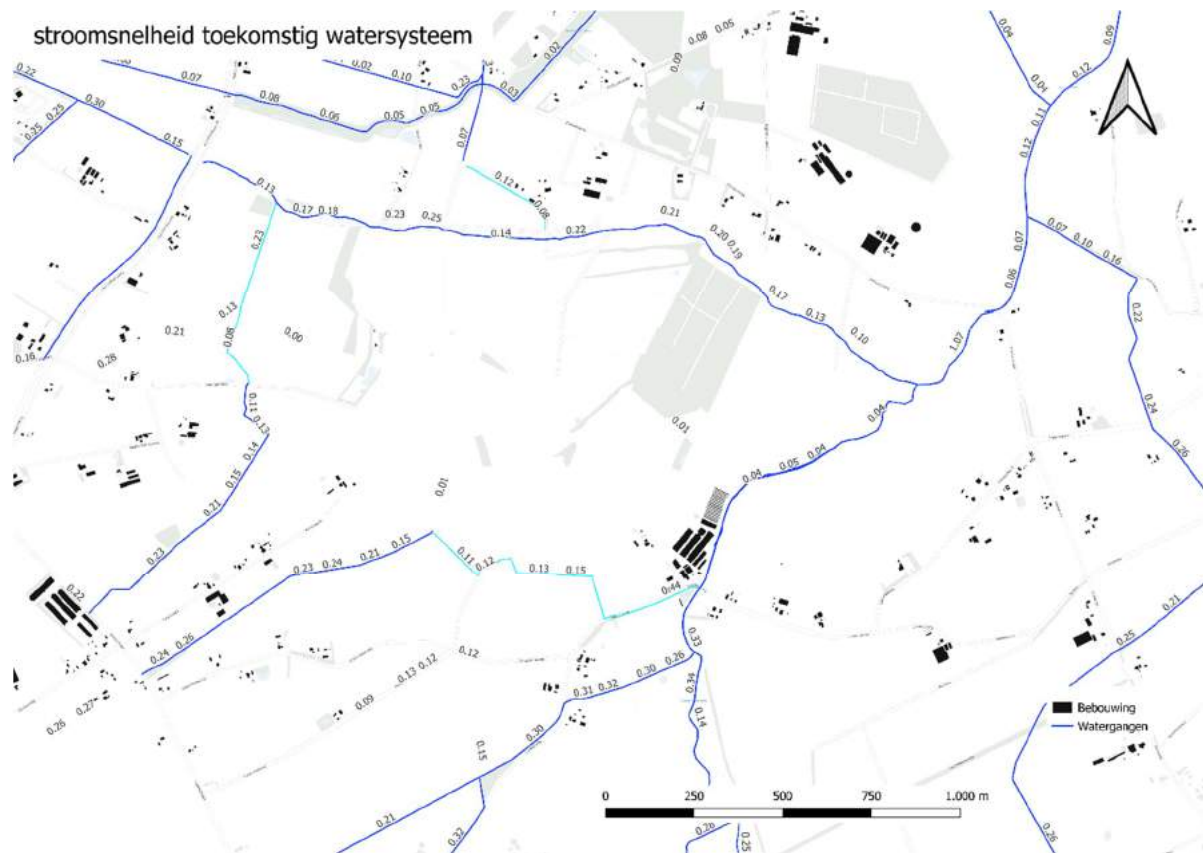
In onderstaande figuren zijn de optredende stroomsnelheden opgenomen.



Figuur 5.11: Stroomsnelheden in het DO in de zomer

Ondanks de houtpakketten in de Loenensche beek is in de berekening weinig stroomsnelheid. Dit wordt mede veroorzaakt door de lage afvoeren in de zomer ($< 70 \text{ l/s}$) gecombineerd met de waterdiepte (ca 1m) welke door de nieuwe stuw op 7,5 wordt gehouden. Ook in de winter is de combinatie van debiet en waterdiepte mede oorzaak van lage stroomsnelheden.

Het plaatsen van houtpakketten in de Loenensche beek zal niet snel leiden tot opstuwning vanwege de overdimensionering van de huidige waterloop.

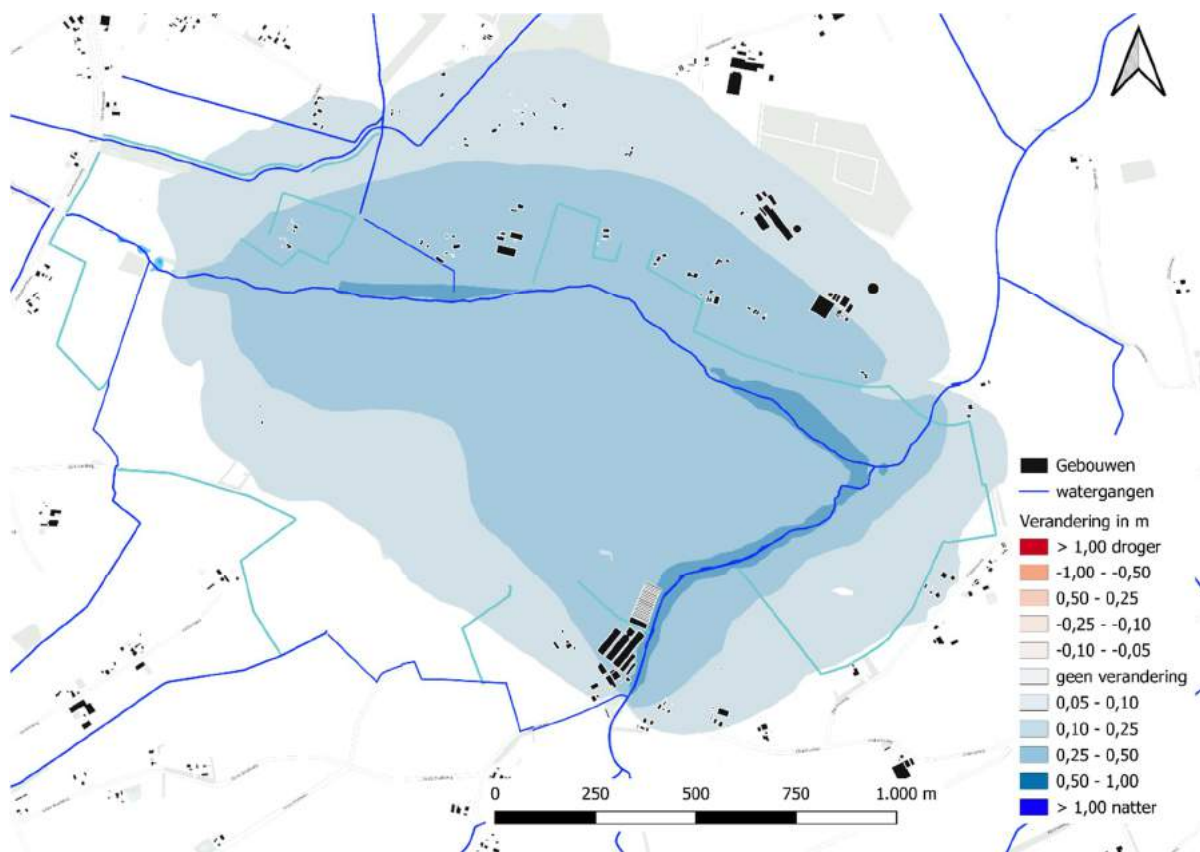


Figuur 5.12: Stroomsnelheden in het DO in de winter

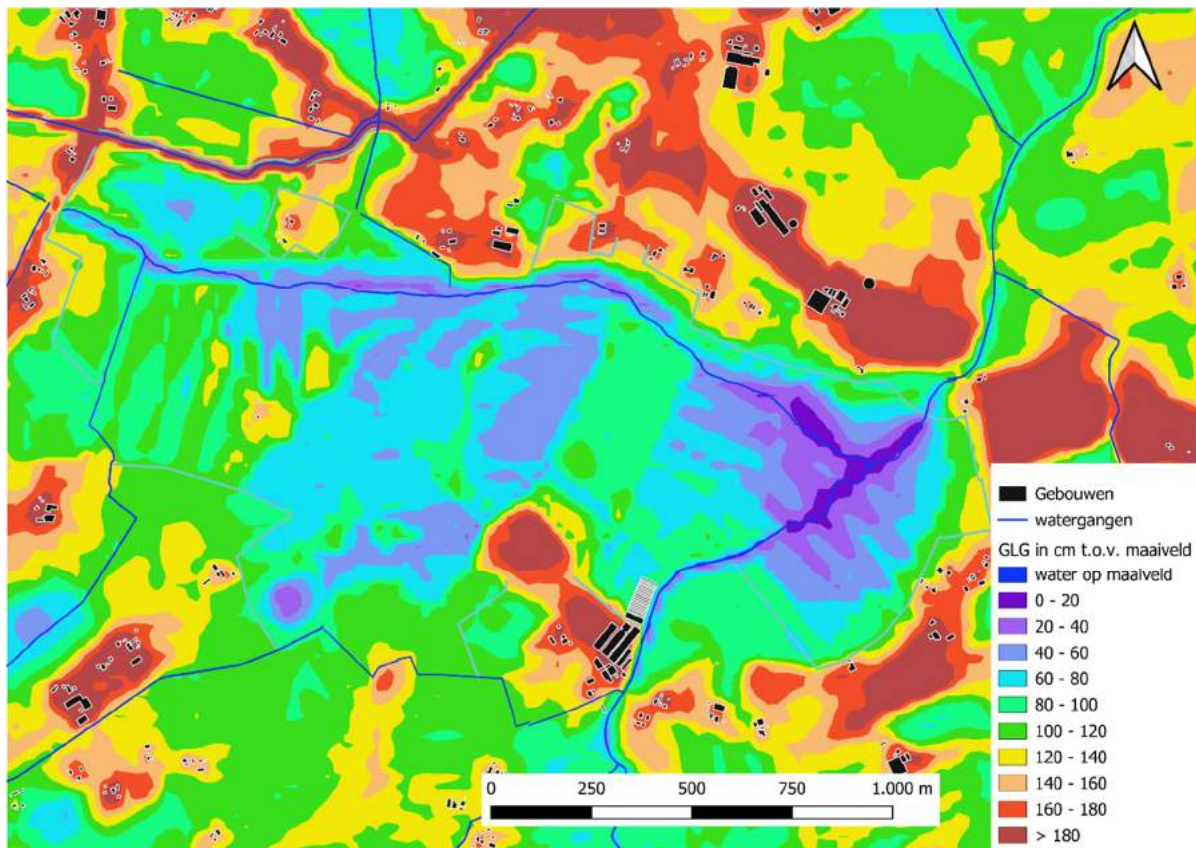


5.5 Grondwaterstanden

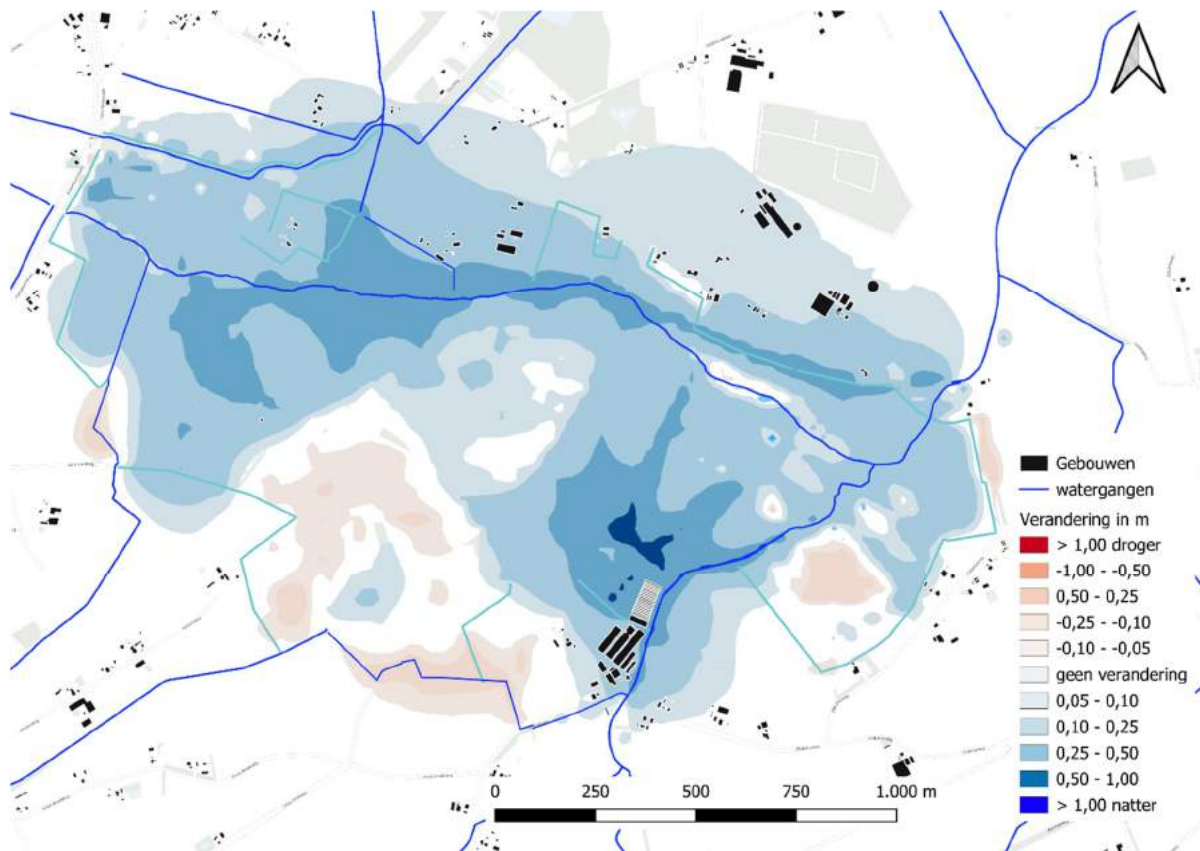
In onderstaande figuren zijn de effecten op de grondwaterstanden weergegeven. De maatregelen in het DO leiden tot hoger grondwaterstanden in de zomer (GLG situatie). In winter en voorjaar (GHG en GLG) zijn er locaties waar de grondwaterstand ten opzichte van NAP daalt, bijvoorbeeld doordat het maaiveld verlaagd wordt. Ten opzichte van het nieuwe maaiveld beschouwd wordt het natter.



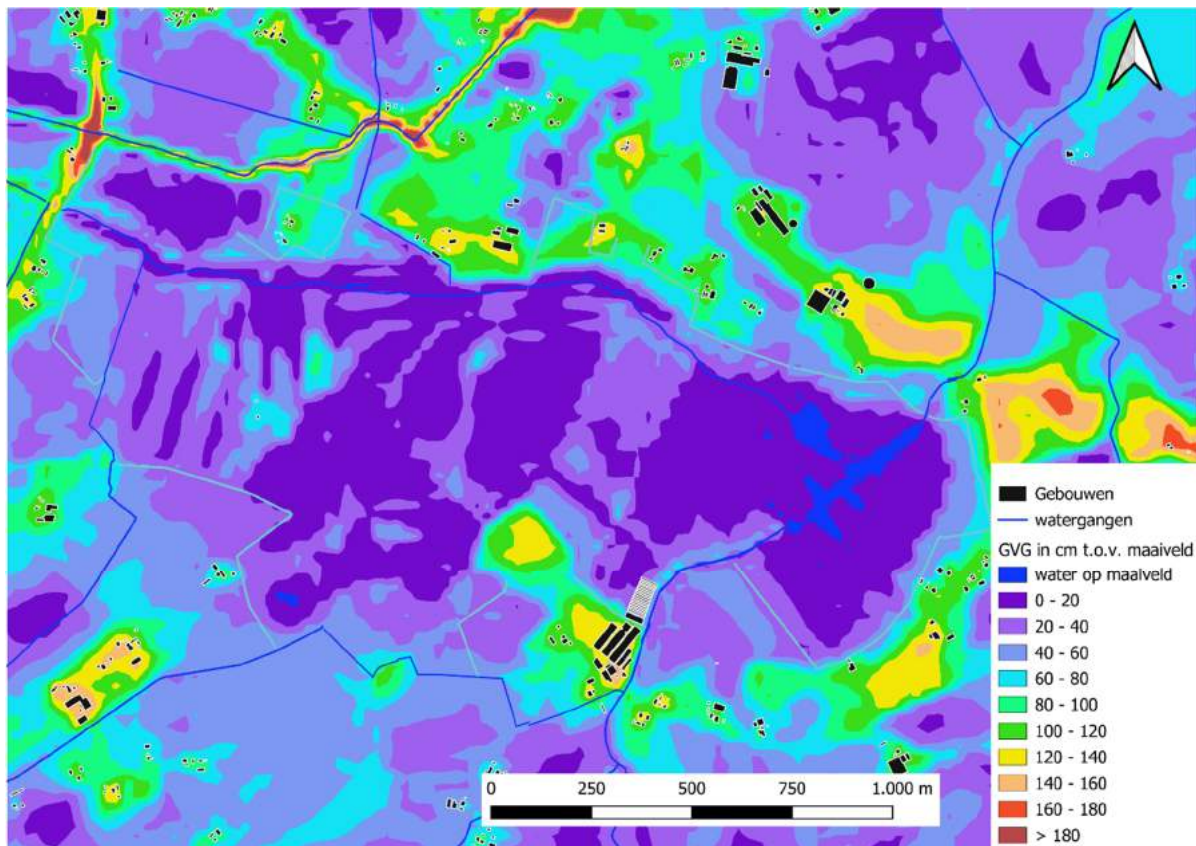
Figuur 5.13: Verandering van de gemiddelde laagste grondwaterstand plansituatie (DO)



Figuur 5.14: GLG in het DO in cm t.o.v. nieuw Maaiveld

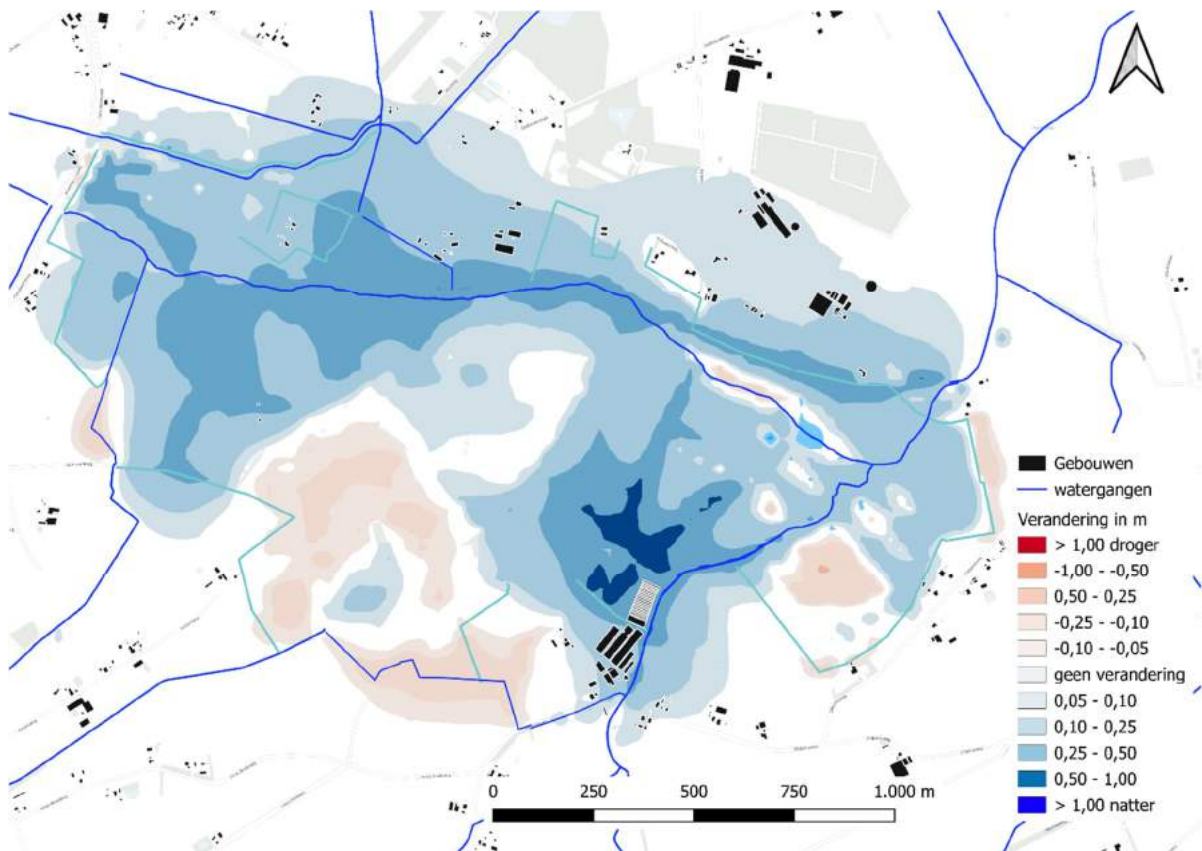


Figuur 5.15: Verandering van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand plansituatie (DO)

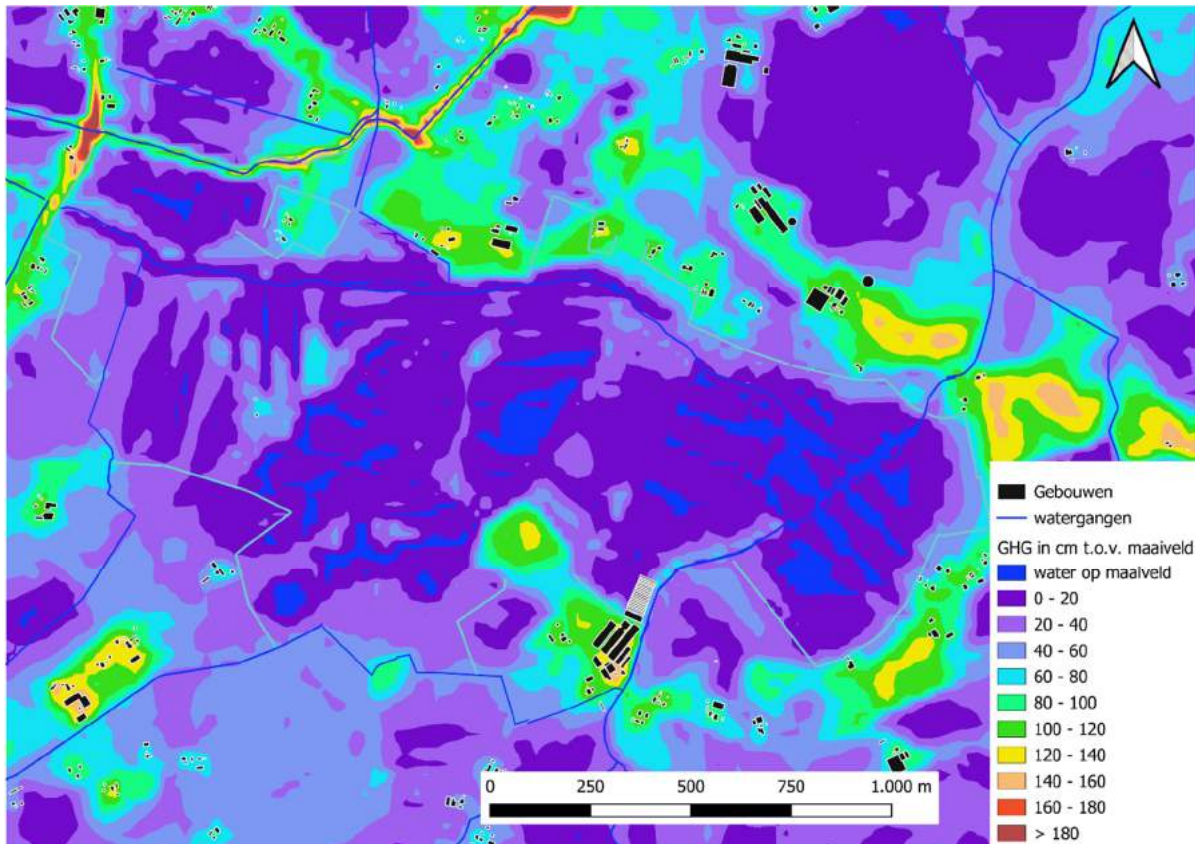


Figuur 5.16: GVG in het DO in cm t.o.v. het nieuwe maaiveld

De GVG daalt daar waar het maaiveld zover verlaagd wordt dat dit lager is dan de huidige grondwaterstand, dit is het geval in het centrale deel van het projectgebied. Langs de verlegging van de beeklopen in het westelijk deel van het project vindt lokaal vernatting plaats doordat het waterpeil en de beekbodem hoger komt te liggen en hier dus water kan infiltreren.



Figuur 5.17: Verandering van de gemiddeld hoogste grondwaterstand plansituatie (DO)



Figuur 5.18: GHG in het DO in cm t.o.v. het nieuwe maaiveld

In de effectkaartjes is te zien dat de absolute grondwaterstand op een aantal plaatsen daalt. Hierdoor kan de indruk ontstaan dat het droger wordt. Doordat er op deze plekken sprake is van plaggen waardoor het maaiveld lager wordt, wordt de relatieve grondwaterstand ten opzichte van het nieuwe maaiveld juist hoger. In de kaartjes met de waterstand ten opzichte van maaiveld is ook duidelijk te zien dat er in delen van het natuurgebied sprake is van water op maaiveld in de winter.

De gevolgen van de verandering in grondwaterstanden wordt in hoofdstuk 6 besproken.

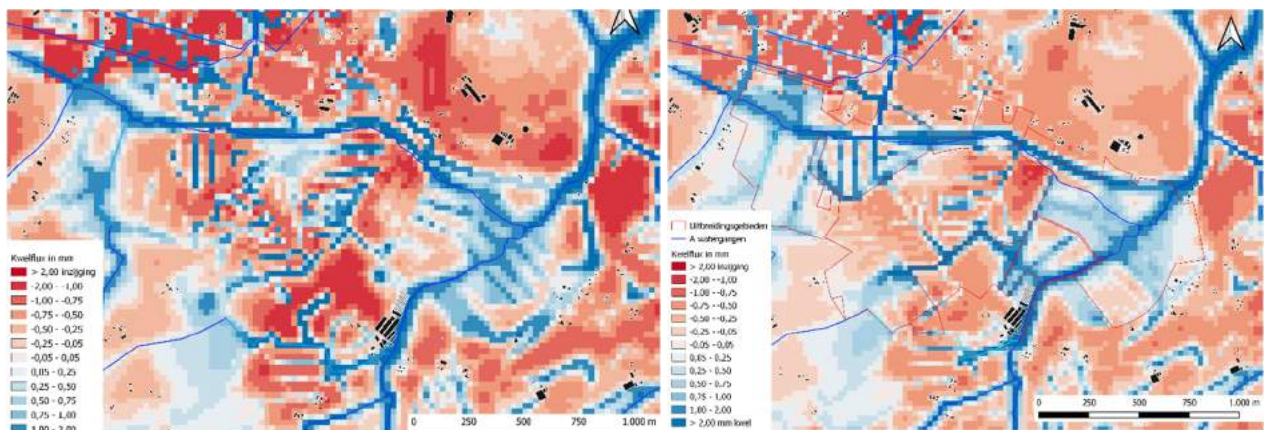


5.6 Kwel

Voor de in het projectgebied aanwezige natuur is de kwelinvloed in de wortelzone van belang. De oppervlakkige afstroom van regenwater moet in stand blijven zodat meer basenrijk water uit de ondergrond de wortelzone kan bereiken.

Met het grondwater model is de grondwaterstroming vanuit de ondergrond inzichtelijk gemaakt.

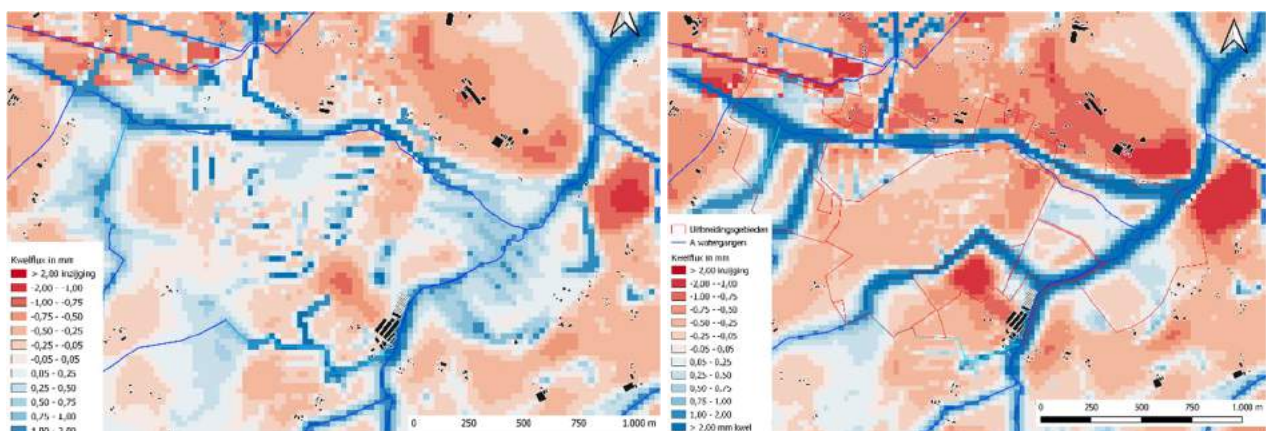
Bij verandering van deze stroming kan naast enkel een toe of afname van kwel, ook een omslag van kwel naar wegzijging optreden.



Figuur 5.19: grondwater kwel van het DO in januari (links) en huidig (rechts)

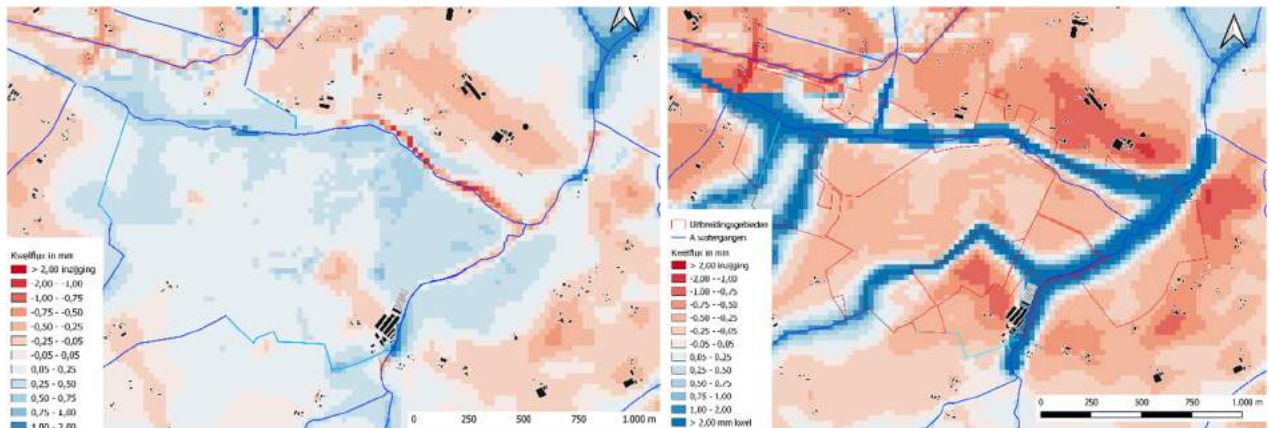
In de wintersituatie is goed te zien dat door de hogere waterstanden er op hogere gronden meer wegzijging naar het grondwater berekend wordt. Immers de afwatering wordt verwijderd en het water moet de bodem inzakken. Daar waar het maaiveld lager is, zoals in de slenken, is de kwel duidelijk kwel zichtbaar hier neemt de kwel toe.

In het voorjaar is het effect op de kwel zoals zichtbaar in figuur 5.20. Hier is duidelijk de sterke ontwatering van de Loenensche en Verloren beek zichtbaar voor de huidige situatie. Door de bodemverhoging is de drainerende werking van deze beken duidelijk een stuk minder geworden.



Figuur 5.20: grondwater kwel van het DO in april (links) en huidig (rechts)

In figuur 5.21 zien we voor de zomersituatie vooral een afname van de drainerende werking van de beken door het hogere peil. De hogere grondwaterstanden en de maaiveldverlaging maken dat er in het projectgebied een omslag is te zien van wegzijging naar kwel.



Figuur 5.21: grondwater kwel van het DO in Juli (links) en huidig (rechts)



6 Omgevingseffecten

6.1 Woningen

6.1.1 Afwatering gemaal

Het gemaal Hessenalee bemaalt het zuidelijk deel van Klarenbeek. Door de peilverhoging van 7,5m NAP naar 7,75m NAP voor de wintersituatie in de Tochtsloot komt deze dicht onder de uitstroomhoogte van het gemaal te liggen. Het winterpeil blijft echter onder de uitstroomhoogte van de sifon (7,95m NAP). Door het Waterschap is bepaald dat aanpassingen aan het gemaal als gevolg van dit ontwerp niet nodig zijn, omdat het gemaal ook bij de nieuwe waterstanden goed zal blijven kunnen functioneren.

6.1.2 Grondwater

De volgende woningen (panden met woonbestemming) liggen binnen de zone met berekende grondwatereffecten. Bij deze woningen liggen de bijgebouwen ook deels in het invloedsgebied.

Tabel 6.1: Woningen binnen effectgebied

Adres	Hoogte AHN	GHG	Stijging in m	Ontwatering Nu	Ontwatering DO
Hessenalee 74	9,02	8,07	0,20	-0,95	-0,76
Hessenalee 70	9,64	8,12	0,19	-1,52	-1,33
Polveenseweg 21	9,17	8,02	0,18	-1,15	-0,97
Polveenseweg 21A	9,29	8,02	0,18	-1,27	-1,09
Polveenseweg 23	9,4	7,96	0,22	-1,44	-1,22
Polveenseweg 25	9,49	7,99	0,20	-1,50	-1,3
Polveenseweg 9	8,91	8,05	0,11	-0,86	-0,75
Polveenseweg 7	8,87	8,03	0,09	-0,84	-0,75
Polveenseweg 12	9,15	8,16	0,10	-0,99	-0,89
Polveenseweg 12A	9,21	8,13	0,11	-1,08	-0,97
Polveenseweg 10	9,38	8,13	0,11	-1,25	-1,14
Polveenseweg 5	8,75	7,77	0,14	-0,98	-0,84

In de tabel is met een oranje / rode markering aangegeven bij welke woningen op basis van de berekening sprake kan zijn van wateroverlast in de plansituatie. In het SO zijn een aantal woningen ingemeten, deze liggen echter grotendeels buiten het berekende invloedsgebied van het DO.

Tabel 6.2: Ingemeten drempelhoogten van gebouwen in het SO-traject

Adres	Hoogte	Ontwatering Huidig
Klarenbeekseweg 72, 7381AD Klarenbeek	Woning: 10.17+ , schuur: 9.86+	1,36
Hessen-Allee 74, 7381CB Klarenbeek	Woning 9.02+ , garage (rechterzijde): 8.93+	0,95
Kopermolenweg 25, 7382BT Klarenbeek	Woning: 9.24+, garage: 9.01+	1,06
Kopermolenweg 23, 7382BT Klarenbeek	Oude boerderij: 9.20+	0,89
Gravenstraat 32 , 7383RK Voorst gem. Voorst	Woning: 9.40+, schuur (rechts): 9.15+	1,11
Gravenstraat 31, 7383RK Voorst gem. Voorst	Woning: 9.65+, overkapping: 8.97+	1,33



Adres	Hoogte	Ontwatering Huidig
Clabanusweg 4, 7382DB Klarenbeek	Woning: 9.36+, kapschuur: 8.86+	1,23

Van Hessenalee 74, Polveenseweg nummer 5, 9, 7 en 12 komt de ontwatering dicht tegen of onder de norm uit. Dit is echter op basis van de AHN terwijl de dorpelhoogte vaak iets hoger ligt, en dat deze uiteindelijk bepalend is voor het daadwerkelijk optreden van wateroverlast of schade. Geadviseerd wordt bij deze woningen een dorpel meting uit te voeren, een bouwkundige opname te doen om de aanwezigheid en dieptes van kelders en kruipruimtes vast te stellen.

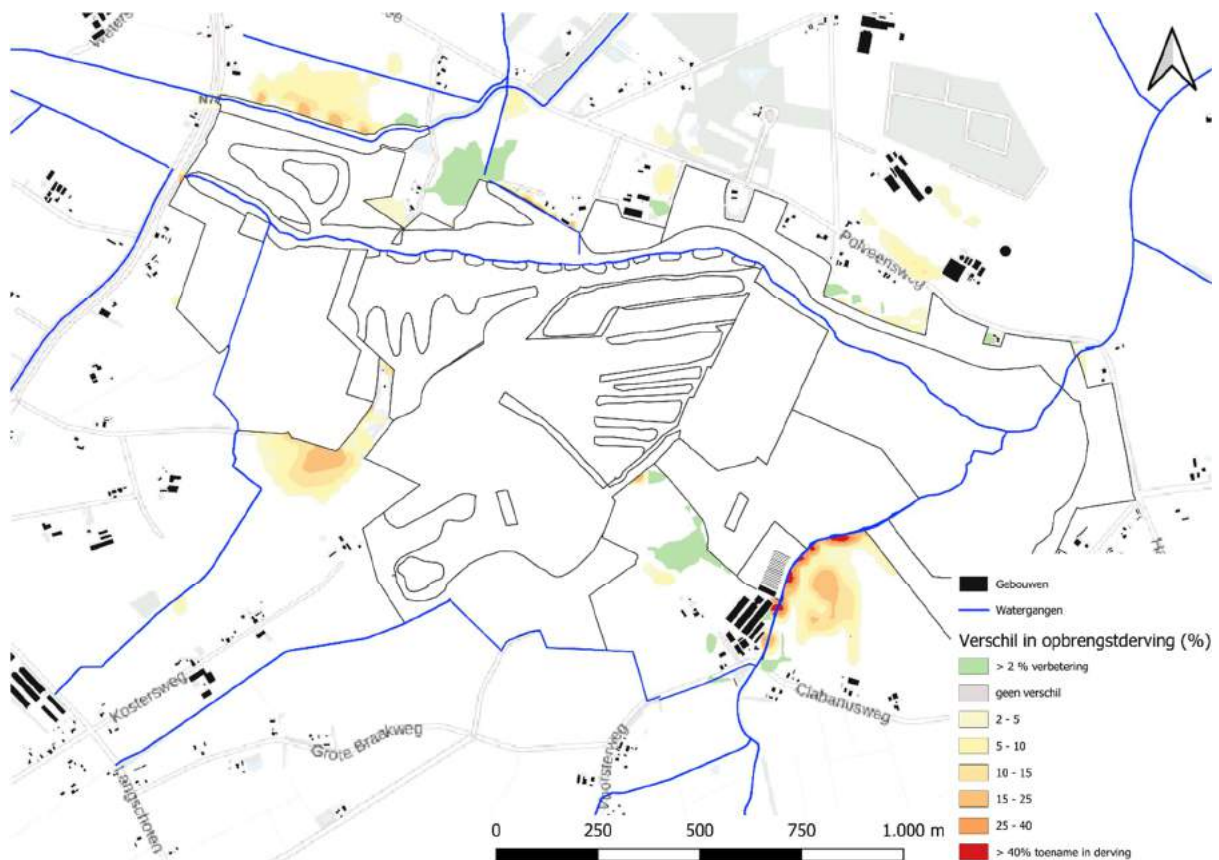
Bij de bouw van het model is geconstateerd dat de berekende GHG tot 10cm te laag is en dat de werkelijk optredende waterstanden dus hoger kunnen zijn. Om de werkelijke grondwaterstand te registreren wordt geadviseerd bij de genoemde panden ook een peilbuis met logger te plaatsen.

6.2 Landbouw

Buiten de begrenzing van de natuur kan door hogere grondwaterstanden schade aan de landbouwgewassen optreden. Aan de noordzijde is de grondwaterstand relatief diep waardoor de vernatting eerder een positief effect heeft (afname van droogteschade).

Lokaal wordt een toename van de natschade (maximaal 18%) berekend in gebieden waar minder dan 5cm grondwaterstand verandering berekend wordt. Doordat de grondwaterstanden hier in de huidige situatie al behoorlijk dicht aan maaiveld liggen zijn deze gronden gevoelig voor vernatting.

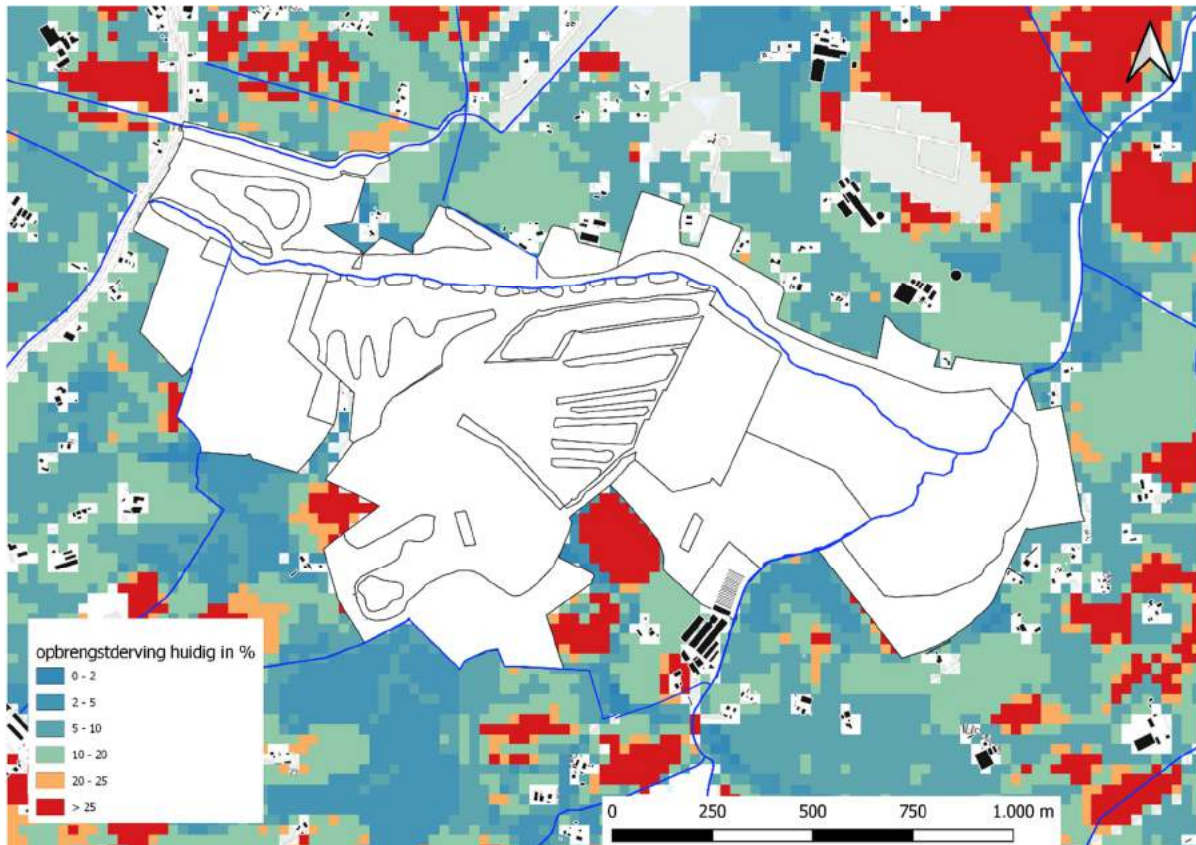
Op de gronden waar de opbrengstderving afneemt gaat het over het algemeen om 1 a 2% verbetering, in het zuidwestelijk deel bij de Scherpenberg en in het zuid oosten bij de Grote Braakweg/Voorsterweg loopt dit op tot ca 10% minder schade.



Figuur 6.1: Verschil in opbrengstderving in de (huidige) landbouwgebieden in plansituatie.

Als mitigerende maatregel voor de betreffende percelen wordt aanbevolen, in overleg met de eigenaar en de gebruiker de percelen op te hogen. Voor de mitigatie van de grondwatereffecten is ophoging in gelijke mate met de grondwaterstandsverhoging voldoende (ca. 15cm ophoging). Echter de meeste percelen hebben al een relatief hoge grondwaterstand waardoor extra ophoging de natschade van de huidige situatie ook kan verminderen.

In figuur 6.2 is de berekende opbrengstderving voor de huidige situatie in het gebied weergegeven. De groen tot rode kleuren zijn locaties waar nu al meer dan 10% opbrengstderving als gevolg van hoge (of lage) grondwaterstanden wordt berekend.

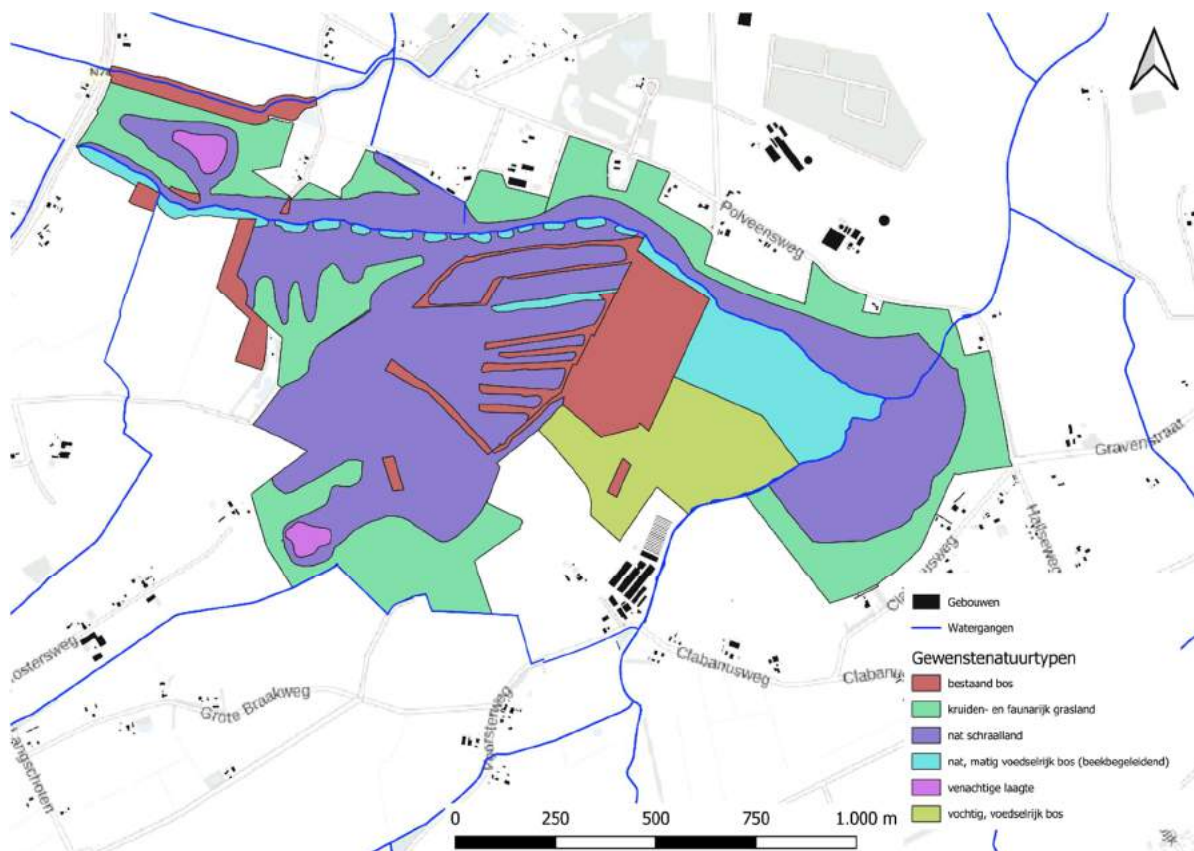


Figuur 6.2: Opbrengstderving (nat & droogte schade) in de huidige situatie

6.3 Natuur

Ten behoeve van de ontwikkeling zijn de gewenste natuurtypen getoetst met de waterwijzer natuur. Hierbij is de toekomstige situatie getoetst op basis van de berekende grondwaterstanden. De verandering in de toekomstige bodemontwikkeling zijn hiervoor genegeerd. De uitkomst van de toetsing is daarmee geldig voor de hydrologische gewenste omstandigheden en in mindere mate voor bijvoorbeeld nutriënten rijkdom van de bodem.

In figuur 6.3 zijn de gewenste natuurtypen weergegeven. Deze zijn voor de verschillende habitats of plantgemeenschappen getoetst met het rekenprogramma Waternood (onderdeel van de Waterwijzer natuur). De resultaten zijn weergegeven in Tabel 6.3 hierin zijn steeds per habitat of plantgemeenschap de scores voor de relevante gebieden weergegeven



Figuur 6.3: gewenste natuurtype voor het Lampenbroek

Tabel 6.3: Toetsing habitat en plangemeenschappen

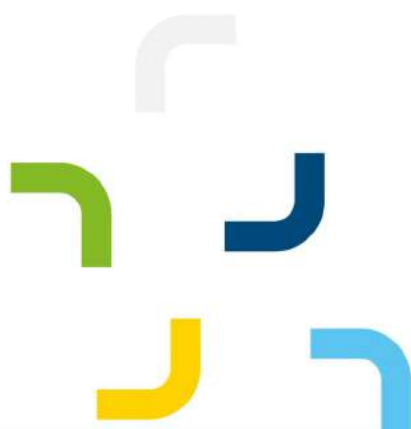
Habitat of plantgemeenschap	Toetsresultaat
De legenda is voor alle onderstaande kaartjes gelijk. De kaartjes geven steeds de totale doelrealisatie weer als percentage. Bij 80% - 100% doelrealisatie zijn de hydrologische omstandigheden geschikt voor de getoetste plantgemeenschap.	
09A3a, associatie van moerasstruisgras en zompzegge.	
De toetsing laat zien dat het zuidelijk ven betere condities krijgt voor deze plantgemeenschap dan de noordelijke laagte. Dat wordt met name door de GLG veroorzaakt die in de zuidelijke laagte hoger blijft.	



08C2, associatie van scherpe zegge De toetsing laat zien dat het zuidelijk ven betere condities krijgt voor deze plantgemeenschap dan de noordelijke laagte. Dat wordt met name door de GLG veroorzaakt die in de zuidelijke laagte hoger blijft.	
16B4, Boshies-associatie De toetsing laat zien dat het zuidelijk ven iets betere condities krijgt voor deze plantgemeenschap dan de noordelijke laagte. In tegenstelling tot voorgaande twee getoetste plantgemeenschappen zijn de hydrologische condities in de noordelijke laagte voor deze wel geschikt.	
39A2, Elzenzegge-Elzenbroek Deze plantgemeenschap is met name geschikt op de natte lage delen van het beekbegeleidende bos.	
43B2, Vogelkers Essenbos In vergelijking met elzenbroekbos doet deze gemeenschap het juist slechter op de natste delen.	



H6410, Blauwgrasland Grote delen van het gebied zijn hydrologisch geschikt voor dit habitat. Op de drogere delen wordt het doelbereik duidelijk minder.	
16AB04, Associatie van Boterbloemen en waterkruiskruid	
16AB01, Veldrus-associatie	





Bijlage 9 Archeologisch onderzoek





Gemeentes Voorst, Apeldoorn en Brummen Plangebied Lampenbroek te Klarenbeek

Archeologisch bureauonderzoek

BAAC-rapport V-21.0613

februari 2022

BAAC

ONDERZOEKS- EN
ADVIESBUREAU

Auteur:

E.M. de Boo van
Uijen

Versie: 2.0



Colofon

ISSN: 1873-9350
Auteur: Mw. E.M. de Boo van Uijen, MSc
Cartografie: Mw. E.M. de Boo van Uijen, MSc
Copyright: BAAC te 's-Hertogenbosch

Redactie senior KNA-archeoloog : J.F. van der Weerden, 3 december 2021



De opdrachtgever heeft het rapport voorgelegd aan de bevoegde overheid. Het rapport is goedgekeurd door de bevoegde overheid.

© BAAC, 's-Hertogenbosch (2021)
BAAC aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

BAAC

Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015
7420 AA Deventer

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	8
1.1 Onderzoekskader	8
1.1.1 Aanleiding	8
1.1.2 Beleidskader	8
1.1.3 Kwaliteitsborging	8
1.2 Doel- en vraagstelling	9
1.3 Situering van het plan- en onderzoeksgebied	9
1.4 Toekomstige ontwikkeling	11
1.5 Administratieve gegevens	12
2 Bureauonderzoek	14
2.1 Werkwijze	14
2.2 Landschap	14
2.2.1 Algemene ontwikkeling	14
2.2.2 Gebiedsspecifiek	16
2.3 Bewoningsgeschiedenis	20
2.3.1 Inleiding	20
2.3.2 Historie	22
2.4 Archeologische gegevens	24
2.4.1 Gemeentelijke verwachtingskaart	24
2.4.2 Bekende vondsten en eerder onderzoek	25
2.5 Archeologische verwachting	29
3 Conclusie en aanbevelingen	31
4 Geraadpleegde bronnen	34
Bijlagen	37
Bijlage 1 Geplande ontwikkelingen	
Bijlage 2 Archeologische en geologische tijdsperioden	



Samenvatting

In opdracht van het Waterschap Vallei en Veluwe heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd in het plangebied Lampenbroek te Klarenbeek, in de gemeentes Voorst, Apeldoorn en Brummen. Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen natuurontwikkeling in het gebied. Er zijn vier deelgebieden, die A t/m D zijn genoemd in dit rapport. Enkel voor deelgebied A liggen er plannen, de gebieden B t/m D worden mogelijk op een later moment betrokken bij de ontwikkelingen. In deelgebied A zal een groot deel worden afgeplagd (10 – 40 cm worden afgegraven), er worden sloten gedempt en er zullen sluizen en duikers geplaatst worden.

Het plangebied ligt in een laagte net ten oosten van een stuwwalcomplex. In deze laagte liggen enkele dekzandruggen, maar over het algemeen is het gebied erg nat. De bodem is gevormd in natte omstandigheden en op de oude topografische kaarten zijn grote delen als moeras weergegeven. Enkele boerderijen en een voormalige molen zijn weergegeven in het plangebied. Er zijn geen bekende archeologische waarden in het plangebied en in het onderzoeksgebied. De meeste onderzoeken zijn na een verkennend booronderzoek gestaakt. Ook bij de Archeologische Werkgroep Apeldoorn en enkele amateurarcheologen is geen informatie over archeologische vindplaatsen in de omgeving bekend.

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat er overwegend sprake is van een lage archeologische verwachting. Daar waar dekzandruggen worden verwacht geldt een middelhoge verwachting op resten uit het laat paleolithicum tot en met het vroege neolithicum. Deze worden verwacht in de top van het dekzand in een intact podzolprofiel, vanaf 30 cm -mv. Voor deze locaties wordt een vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een verkennend booronderzoek. De locaties van de dekzandruggen zijn vergeleken met de plannen voor deelgebied A. Er is één locatie die door de plannen bedreigd wordt (maaiveldverlaging van circa 30 cm). Deze locatie is circa 1 ha groot. In deelgebied B en C zijn ook dekzandruggen aanwezig. Op dit moment is niet bekend of hier werkzaamheden gaan plaatsvinden. In deelgebied B gaat het om twee locaties met een gezamenlijk oppervlak van circa 2 ha. In deelgebied C gaat het om één locatie van circa 6200 m².

Voor de historisch bekende woonerven geldt een middelhoge verwachting op resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd. De sporen kunnen direct vanaf het maaiveld worden verwacht. Alleen deelgebied A en C hebben deze verwachting en in deelgebied A worden deze locaties niet bedreigd door de werkzaamheden. In gebied C gaat het om een erf van circa 700 m². Indien toekomstige werkzaamheden deze locatie bedreigen, dan dient hier een vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven te worden uitgevoerd. Hiervoor dient een Programma van Eisen te worden opgesteld en worden voorgelegd aan de bevoegde overheid (gemeente Voorst in dit geval).

Er wordt geadviseerd om in de overige zones geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Bovenstaand advies dient beoordeeld te worden door de bevoegde overheid (gemeentes Apeldoorn, Voorst en Brummen) en leidt tot een selectiebesluit. Dit betekent niet dat reeds gestart kan worden met bodemversturende activiteiten of de daarop voorbereidende activiteiten.

Hoewel getracht is een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden, kan de aanwezigheid van archeologische sporen of resten nooit volledig worden uitgesloten in de gebieden waarvoor geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen. BAAC wil er daarom op wijzen dat men bij bodemversturende activiteiten alert dient te zijn op de aanwezigheid van archeologische waarden (zoals vondstmateriaal en grondsporen). Bij het aantreffen van deze waarden

dient men hiervan melding te maken bij de minister (in de praktijk de RCE) conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016.



1

Inleiding

1.1 Onderzoekskader

1.1.1 Aanleiding

In opdracht van het Waterschap Vallei en Veluwe heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek uitgevoerd in het plangebied Lampenbroek te Klarenbeek, in de gemeentes Voorst, Apeldoorn en Brummen. Aanleiding voor het onderzoek is een omgevingsvergunning alsmede een bestemmingsplanwijziging ten behoeve van natuurontwikkeling in het gebied. De plannen worden nader besproken in paragraaf 1.4. Realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische waarden.

1.1.2 Beleidskader

Het archeologisch beleid van de betreffende gemeentes voor toepassing van de wet op de archeologische monumentenzorg (WAMZ) staat weergegeven op de archeologische beleidskaarten.

Op de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de gemeente Voorst¹ ligt het plangebied in drie verschillende zones (in paragraaf 2.4 is een afbeelding opgenomen). Het gaat om een zone met een hoge archeologische verwachting, een zone met een middelmatige archeologische verwachting en een zone met een lage archeologische verwachting. Het beleid voor deze zones schrijft voor dat bij bodemingrepen groter dan 250 m² (hoge verwachting), 1000 m² (middelmatige verwachting) of 2500 m² (lage verwachting) en dieper dan 30 cm -mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. Verder liggen er enkele bekende archeologische vindplaatsen binnen het plangebied. Het beleid voor deze zones schrijft voor dat bij bodemingrepen groter dan 30 m² vroegtijdig een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd.

Op de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de gemeente Apeldoorn² ligt het plangebied in twee verschillende zones (in hoofdstuk 2.5 is een afbeelding opgenomen). Het gaat om een zone met een middelhoge archeologische verwachting en een zone met een lage archeologische verwachting. Het beleid voor deze zones schrijft voor dat bij bodemingrepen groter dan 500 m² ((middel)hoge verwachting) of 2500 m² (lage verwachting) en dieper dan 35 cm -mv een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. Verder liggen er enkele terreinen zonder archeologische verwachting binnen het plangebied. Op deze locaties zijn alle bodemingrepen toegestaan.

Op de gemeentelijke archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen³ ligt het plangebied in een zone met een lage archeologische verwachting. Het beleid voor deze zone schrijft voor dat bij bodemingrepen groter dan 2500 m² een archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd.

1.1.3 Kwaliteitsborging

Het onderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 (bureauonderzoek) van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1⁴ en de richtlijnen van de betreffende gemeentes.

¹ Keunen *et al.* 2017.

² Gemeente Apeldoorn 2015.

³ Gemeente Brummen 2014.

⁴ CCvD 2018.

BAAC is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, alsmede 4004 Opgraven (landbodems).

1.2 Doel- en vraagstelling

Het doel van het bureauonderzoek is om de geologische, bodemkundige en landschappelijke kenmerken, alsmede de bekende en verwachte archeologische waarden in het onderzoeksgebied te inventariseren teneinde een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen.

Het bureauonderzoek dient de volgende vragen te beantwoorden:

- Zijn binnen het plangebied bekende archeologische waarden aanwezig? Zo ja, welke gegevens zijn bekend over de omvang, ligging, aard en datering hiervan?
- Wat is de verwachte bodemopbouw in het gebied en welke gegevens zijn bekend over bodemverstorende ingrepen in het verleden binnen het plangebied?
- Wat is de specifieke archeologische verwachting voor het gebied?
- In hoeverre worden archeologische resten bedreigd en is vervolgonderzoek nodig en zo ja, in welke vorm?

Op basis van de onderzoeksresultaten en de voorgenomen bodemingrepen wordt vervolgens een advies gegeven over de omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden en mogelijk vervolgonderzoek. Het bevoegd gezag (gemeentes Voorst, Apeldoorn en Brummen) neemt op basis van het door BAAC opgestelde advies een selectiebesluit.

1.3 Situering van het plan- en onderzoeksgebied

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de termen plangebied en onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen de geplande bodemingrepen zullen gaan plaatsvinden. Het onderzoeksgebied beslaat het plangebied inclusief het omringende gebied binnen een straal van circa 500 meter. Het onderzoeksgebied wordt in het bureauonderzoek als zoekgebied gehanteerd om tot een beter inzicht te komen in de archeologische, (cultuur)historische en bodemkundige situatie van het plangebied.

Het plangebied ligt in het buitengebied ten zuiden van Klarenbeek en bestaat uit vier delen (afb. 1.1). Het grootste deel (deelgebied A) is circa 240 ha groot en wordt binnen de plannen van het waterschap aangeduid als gebied P2137A. De overige drie gebieden (deelgebieden B, C en D) zijn aanzienlijk kleiner en worden door het waterschap aangeduid als gebied P2136E.

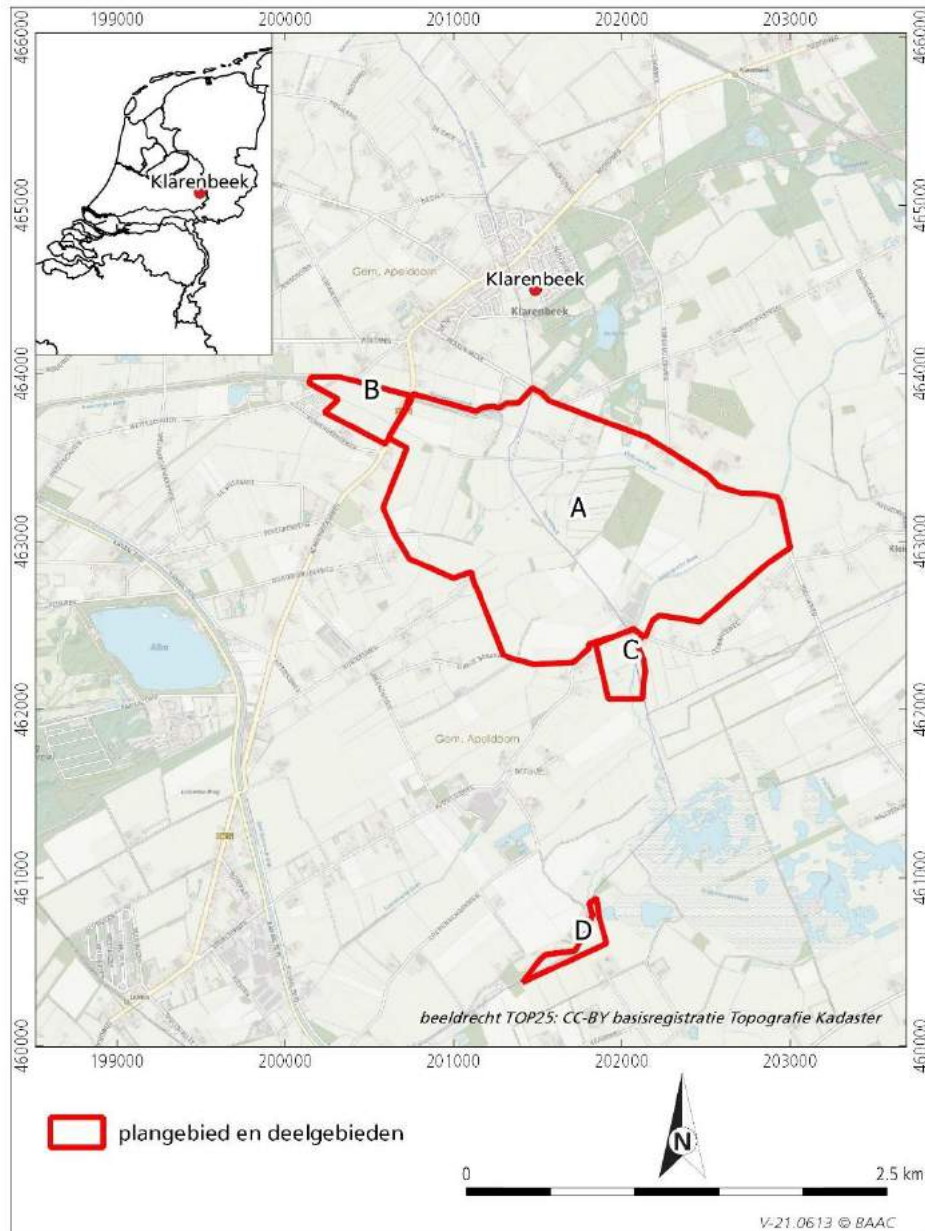
Deelgebied A wordt in het noorden begrensd door de Beekbergse Beek en de Polveensweg, in het oosten door de perceelsgrenzen tussen de Clabanusweg en de Loenensche Beek, in het zuiden door de Grote Braakweg en perceelsgrenzen tussen de Tochtsloot en Langschoten en in het westen door de Klarenbeekseweg en perceelsgrenzen ten oosten daarvan. Dit deelgebied wordt doorsneden door de gemeentegrens tussen de gemeente Apeldoorn in het westen en de gemeente Voorst in het oosten. De oppervlakte bedraagt circa 240 ha.

Deelgebied B grenst in het oosten aan deelgebied A ter hoogte van de Klarenbeekseweg. Het gebied wordt verder begrensd in het zuiden door de Verloren Beek en door perceelsgrenzen tussen de Klarenbeekseweg en de Verloren Beek, in het westen door de sloot rond de Weerschoten en in het noorden door de Beekbergse Beek. Dit deelgebied ligt geheel in de gemeente Apeldoorn. De oppervlakte bedraagt circa 12,6 ha.

Deelgebied C wordt in het noorden begrensd door de Voorsterweg, in het oosten en zuiden loopt de grens door de weilanden en in het westen wordt het deelgebied begrensd door een sloot. Het westen van het

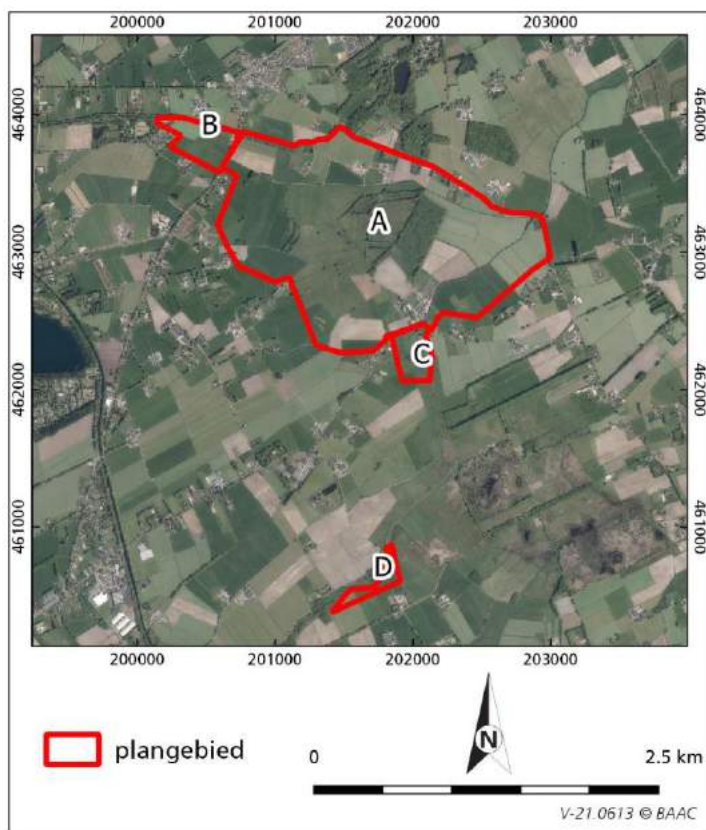
deelgebied ligt in de gemeente Apeldoorn en het oosten in de gemeente Voorst. De oppervlakte bedraagt circa 9 ha.

Deelgebied D ligt grotendeels in de gemeente Brummen en deels in de gemeente Apeldoorn. Het deelgebied wordt in het noorden en westen begrensd door de Loenensche Beek en in het oosten en zuiden loopt de grens door de weilanden. De oppervlakte bedraagt circa 4,7 ha.



Afb. 1.1 Ligging van het plangebied op Opentopo-kaart (PDOK 2021).

De deelgebieden B, C en D zijn overwegend weiland en/of agrarisch in gebruik. Deze gebieden worden doorsneden door waterlopen en landbouwwegen. Ook staan er enkele bomen op perceelsgrenzen. Deelgebied A is aanzienlijk groter en omvat ook enkele boerenbedrijven en een bosperceel.



Afb. 1.2 Ligging van het plangebied op luchtfoto uit 2020 (PDOK 2021).

1.4 Toekomstige ontwikkeling

Het Waterschap Vallei en Veluwe is voornemens het natuurgebied Lampenbroek te herstellen. Momenteel is het gebied verdroogd door te lage grondwaterstanden. Om het gebied te vernatten worden diverse maatregelen genomen. Op dit moment zijn er alleen maatregelen gepland in deelgebied A. De overige gebieden betreffen mogelijke toekomstige uitbreidingen of aansluitingen van het natuurgebied.

De werkzaamheden betreffen voornamelijk het afplaggen van grote gebieden. De plagwerkzaamheden blijven beperkt tot maximaal 40 cm -mv. Verder worden er sloten gedempt of ondieper gemaakt, op andere plaatsen worden er juist sloten aangelegd. Er worden hoofdwatersloten afgekoppeld en er worden sluizen en duikers geplaatst. De verstoringdieptes van deze ingrepen is onbekend. In bijlage 1 is de planschets opgenomen.

1.5 Administratieve gegevens

Locatiegegevens	
Provincie	Gelderland
Gemeente	Voorst, Apeldoorn en Brummen
Plaats	Klarenbeek
Toponiem	Lampenbroek
RD-coördinaten gebied A	200.774 / 463.850 202.948 / 463.236 202.153 / 462.401 201.305 / 462.298
RD-coördinaten gebied B	200.170 / 463.950 200.748 / 463.837 200.607 / 463.546 200.254 / 463.733
RD-coördinaten gebied C	201.859 / 462.351 202.133 / 462.404 202.140 / 462.037 201.936 / 462.034
RD-coördinaten gebied D	201.808 / 460.849 201.851 / 460.872 201.913 / 460.608 201.409 / 460.378
Kaartblad	33 ^E
oppervlakte plangebied	274 ha
Projectgegevens	
Projectnummer	V-21.0613
type onderzoek	Bureauonderzoek
Archis-zaakidentificatienr.	5136261100
Opdrachtgever	Waterschap Vallei en Veluwe contactpersoon: mw. M. Scholte
projectleider BAAC	Mw. E.M. de Boo van Uijen
bevoegde overheid	gemeentes Voorst, Apeldoorn en Brummen
adviseur namens bevoegde overheid	Dhr. H.G. Pape-Luijten, regio-archeoloog Stedendriehoek
datum opdracht	9 november 2021
versie nummer	1
voorgelegd aan bevoegd gezag	Nee
datum voorgelegd	n.v.t.
beheer en plaats documentatie	Archis 3, Dans Easy en archief BAAC

2

Bureauonderzoek

2.1 Werkwijze

Tijdens het bureauonderzoek is literatuur over de geologie, geomorfologie, het hoogteverloop (AHN) en de bodemopbouw van het onderzoeksgebied bestudeerd. Met name voor de recentere archeologische periodes zijn diverse historische bronnen geraadpleegd. Er is gebruik gemaakt van oude kadastrale en topografische kaarten. Tevens is informatie ingewonnen bij de Archeologische Werkgroep Apeldoorn.⁵ Bij de inventarisatie van de archeologische waarden is gebruik gemaakt van gegevens uit Archis 3 van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en de diverse gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten.

In navolgende paragrafen staan de resultaten van het bureauonderzoek beschreven. Het hoofdstuk is afgesloten met een synthese in de vorm van een specifieke archeologische verwachting. Een opsomming van de geraadpleegde literatuur en gebruikte kaarten is terug te vinden in de literatuurlijst. Voor een tabel met een overzicht van geologische en archeologische tijdvakken wordt verwezen naar bijlage 2.

2.2 Landschap

2.2.1 Algemene ontwikkeling

Het plangebied maakt deel uit van het Midden-Nederlandse zandgebied.⁶ Lange tijd stroomden de Maas en Rijn door dit gebied en werden grof zand en grind afgezet. Omstreeks 370.000 jaar geleden brak een koude periode, het Saalien, aan, waarin de ijskappen zich sterk over het noordelijke halfrond uitbreidde. In het laatste deel van het Saalien drong het ijs daarbij ook Nederland binnen tot de lijn Haarlem-Nijmegen. Het ijs duwde de oude fluviatiele afzettingen, die deels bevroren waren, in grote schollen op tot hoge stuwwallen, terwijl onder het ijs diepe glaciale bekkens ontstonden. Het plangebied ligt circa 5 km ten oosten van het stuwwalcomplex van de Veluwe in het IJsseldal.

Aan het einde van het Saalien werd het klimaat warmer waardoor het landijs afsmolt en grote hoeveelheden water vrij kwamen. Door het smeltwater van de ijskap werden grove, grindhoudende zanden via zogenaamde ijssmeltwaterdalen meegevoerd en voor het ijsfront in grote puinwaaiers (of sandrs) afgezet (Drente Formatie). De diepe glaciale tongbekkens, zoals het IJsseldal en ook de Gelderse Vallei, veranderden in meren, waarin zware klei met dunne, uiterst fijne zandlaagjes, de zogenaamde bekkensklei of warvenklei, werd afgezet (Drente Formatie; Laagpakket van Uitdam⁷).

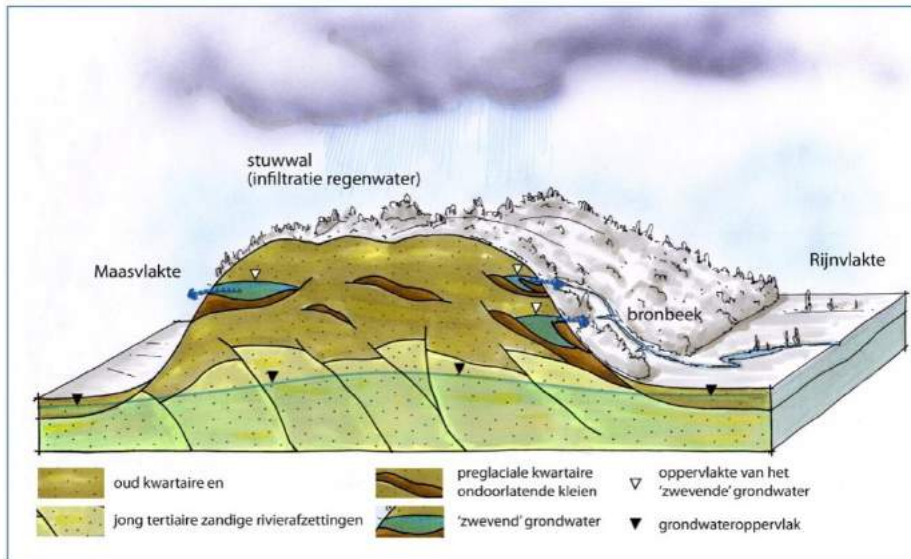
In het Eemien (123.000 – 113.000 jaar geleden) zijn op de Drente Formatie door de Rijn fluviatiele afzettingen neergelegd (Formatie van Kreftenheye). In de daaropvolgende ijstijd, het Weichselien (113.000 – 11.650 jaar geleden), vormde zich op de hellingen van de stuwwallen onder een periglaciaal klimaat sneeuwsmeltwaterdalen. De ondergrond was in deze periode vrijwel permanent bevroren, waardoor het regen- en sneeuwsmeltwater over het oppervlak moest afstromen en zich oppervlakkig insneed. Het geërodeerde sediment werd aan het einde van de dalen, aan beide zijden van de Utrechtse Heuvelrug, in de vorm van puinwaaiers weer afgezet. De sneeuwsmeltwaterdalen zijn tegenwoordig deels droog komen

⁵ E-mail verstuurd naar de Archeologische Werkgroep Apeldoorn, d.d. 23 november 2021.

⁶ Berendsen 2008a.

⁷ De Mulder *et al.* 2003.

te liggen, omdat het regenwater gemakkelijk in de grofzandige ondergrond kan wegzakken.⁸ Op plekken waar gestuwde ondoorlatende kwartaire leem- of kleilagen in de stuwwal voorkomen treedt het infiltrerend grondwater juist weer uit. Deze locaties worden ook wel sprengen genoemd. Sprengen komen juist weer vaak voor in reeds gevormde (ijs- of sneeuw)smeltwaterdalen halverwege de stuwwalhellingsen (afb. 2.1). Stroomafwaarts van deze sprengen heeft zich een voor Nederlandse begrippen uitzonderlijk reliëf ontwikkeld gedurende het Holoceen.



Afb. 2.1 Schematische doorsnede van de stuwwal bij Nijmegen.

In de droge en zeer koude glaciale van het Weichselien werd door het ontbreken van vegetatie door de wind sediment verplaatst en elders weer afgezet, de zogenaamde dekzanden. Vaak worden de afzettingen uit het Pleniglaciaal en het Laat-Glaciaal (Midden/Laat-Weichselien) onderverdeeld in het zogenaamd *Oud Dekzand I en II* en het *Jong Dekzand I en II*. Over het algemeen is het *Oud Dekzand* in het Pleniglaciaal als een deken over het vrijwel vegetatieloze landschap afgezet. In het Laat-Glaciaal was de begroeiing weer wat dichter waardoor de verstuiwing een meer lokaal karakter had en het zogenaamde *Jong Dekzand* werd afgezet in de vorm van langgerekte, voornamelijk zuidwest-noordoost georiënteerde ruggen. Het onderscheid in de verschillende dekzandfasen kan echter alleen worden gemaakt door de aanwezigheid van bepaalde karakteristieke lagen. Zo wordt het *Oud Dekzand I en II* gescheiden door een grindrijk niveau, de zogenaamde *Laag van Beuningen*, dat is ontstaan door uitblazing van fijnere delen⁹ in een poolwoestijn en dat de onderliggende structuren afsnijdt.

Het *Jong Dekzand I en II* zijn alleen van elkaar te onderscheiden als er een bodem aanwezig is. Deze laag (meestal de zogenaamde *Laag van Usselo*) is in het Allerød-Interstadiaal ontwikkeld als een veenlaag of een zwak ontwikkelde bodem met een Ah-horizont met houtskool, een gebleekte E-horizont en een bruine, soms roestige (gley) ijzeraanrijkingshorizont (Bw- of Bg-horizont). De hoge concentratie houtskool wordt over het algemeen verklaard door natuurlijke bosbranden in de afstervende dennenbossen op de overgang van het Allerød-Interstadiaal naar de Jonge Dryas. De bodem is doorgraven door mestkevers, die de bodem hebben gehomogeniseerd en verticale verstoringen hebben veroorzaakt. In deze bodem kunnen artefacten voorkomen van de Federmesser Cultuur (laat-paleolithicum).

In het Holoceen werd het klimaat een stuk milder. Door de toenemende vegetatie kwam een eind aan de natuurlijke zandverstuivingen en raakten de dekzandruggen gefixeerd. Door het toedoen van de mens,

⁸ Berendsen 2008b.

⁹ Een zogenaamde *desert pavement*.

door kappen, branden en ontginnen, konden plaatselijk opnieuw verstuingen optreden (Boxtel Formatie; Kootwijk Laagpakket¹⁰).

Door het mildere klimaat kon ook op grote schaal bodemvorming plaatsvinden. Ook de bodemvorming is grotendeels antropogeen beïnvloed.¹¹ In de zeer arme gronden (met een leemgehalte van 10% of lager) van het pleistocene zandgebied ontstond direct vanaf het begin van het Holoceen een humuspodzol (primaire podzolizatie). Op de iets rijkere gronden (met name in de gestuwde afzettingen op de stuwallen of in de fluvioglaciale afzettingen op de sandrs) ontwikkelden zich in eerste instantie moderpodzolen. Door ontbossing voor de landbouw zijn plaatselijk echter ook de rijkere moderpodzolgronden tot de voedselarmere humuspodzolgronden gedegradieerd (secundaire podzolizatie). Deze ontwikkeling vond over het algemeen in toenemende mate vanaf het laat-neolithicum plaats. Vanaf de late ijzertijd waren veel gebieden dermate uitgeoogd dat ze werden verlaten en men zich in mineralogisch rijkere of lemigere gebieden (met moderpodzolgronden) terugtrok. Deze laatste zones komen vaak overeen met de gebieden waar vanaf de late middeleeuwen rondom de oude dorpen een es- of plaggendek is ontstaan. Een esdek ontstaat door eeuwenlange bemesting met potstalmest. Door variaties in de aard (soort pluggen, percentage minerale bestanddelen) en de hoeveelheid van de gebruikte mest, de duur van de ophoging en de oorspronkelijke ligging (nat of droog) vertoont het esdek grote verschillen in dikte, kleur, humusgehalte en textuur. Deze variaties kunnen zich in het esdek uiten door gelaagdheid.¹²

2.2.2 Gebiedsspecifiek

Het plangebied bevindt zich in een gebied dat is gekarteerd als Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden (Bx5) of Formatie van Boxtel met een dek van het Laagpakket van Wierden (Bx6).¹³ Op slechts 500 m ten oosten van deelgebied A bevindt zich de stroomgordel van de IJssel met afzettingen die behoren tot de Formatie van Echteld (rivierklei en -zand). De Formatie van Boxtel is door de wind of door kleine rivieren, onder wisselende klimatologische omstandigheden afgezet. Ze bestaan meestal uit lokaal tot regionaal geresedimenteerd materiaal. De ouderdom van deze sedimenten varieert van het laatste deel van het Midden-Pleistoceen tot en met het Holoceen. Uitsluitend eolisch afgedekte dekzanden vallen onder het Laagpakket van Wierden. Deze zijn afgezet in het Laat-Glaciaal en veroorzaakten duidelijke hoogteverschillen, waarbij reliëfverschillen kleiner dan 1,5 meter dekzandplateaus worden genoemd en grotere hoogteverschillen dekzandruggen of dekzandkopjes genoemd worden. Dit beeld wordt ook versterkt door de bekende boringen in het gebied. In het lagere, centrale deel van deelgebied A komt naast zand ook leem, klei en veen voor.¹⁴

Binnen het plangebied komen diverse geomorfologische eenheden voor (afb. 2.2). Centraal en oostelijk in deelgebied A ligt een ontgonnen veenvlakte (kaartenheid M81). Ten westen van deze veenvlakte is een vlakte van sneeuwsmeltwaterafzettingen gekarteerd (kaartenheid M21). Ten noorden van de ontgonnen veenvlakte bevinden zich dekzandwelvingen (kaartenheid L51) en verspreid over de gebieden A, B en C dekzandruggen (kaartenheid B53). Verder is er een dalvormige laagte (kaartenheid R23) in het noorden en een daluitspoelingswaaier (kaartenheid G21) in het zuiden van deelgebied A. Deelgebied D ligt in een dalvormige laagte in het noorden en een vlakte van sneeuwsmeltwaterafzettingen in het zuiden.

In deelgebied A bevindt zich in het zuiden een ronde dekzandrug volgens de geomorfologische kaart. Kijkend naar het AHN (afb. 2.3) is hier echter sprake van een laagte. Vermoedelijk is hier de eenheid foutief gekarteerd en had er in plaats van dekzandrug (B53) een laagte zonder rand (N51) moeten staan.¹⁵

¹⁰ De Mulder *et al.* 2003.

¹¹ Berendsen 2008b.

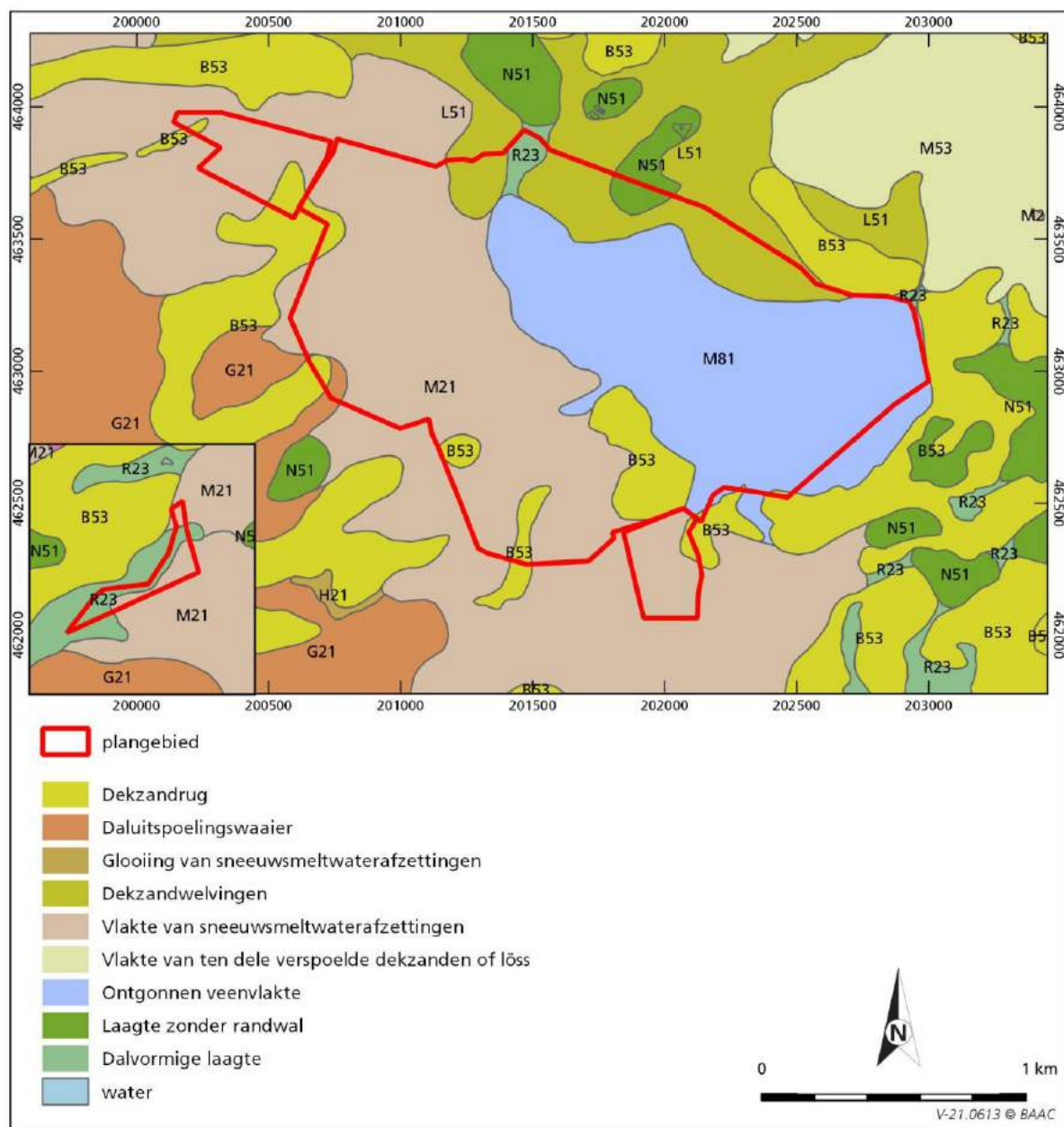
¹² Spek 2004.

¹³ Geologische kaart Nederland.

¹⁴ DinoLoket, o.a. boringen B33E0467, B33E1483, B33E1259 en B33E0464.

¹⁵ Deze opmerking is op 28-12-2021 gecommuniceerd met Wageningen University and researchcenter (WUR), de beheerder van de digitale kaart. Bij de volgende update wordt dit gewijzigd op de geomorfologische kaart.

Het plangebied wordt doorsneden door meerdere waterlopen en wegen. De Loenense Beek en de Verloren Beek zijn beide zogenaamde sprengbeken. Dit zijn bestaande beken die stroomopwaarts zijn verlengd om meer grondwater aan te tappen ten behoeve van molens.¹⁶ Aan de Verloren Beek heeft bijvoorbeeld de Kleine Kopermolen gestaan tussen 1734 en 1764, ter plaatse van Polveensweg 27.¹⁷



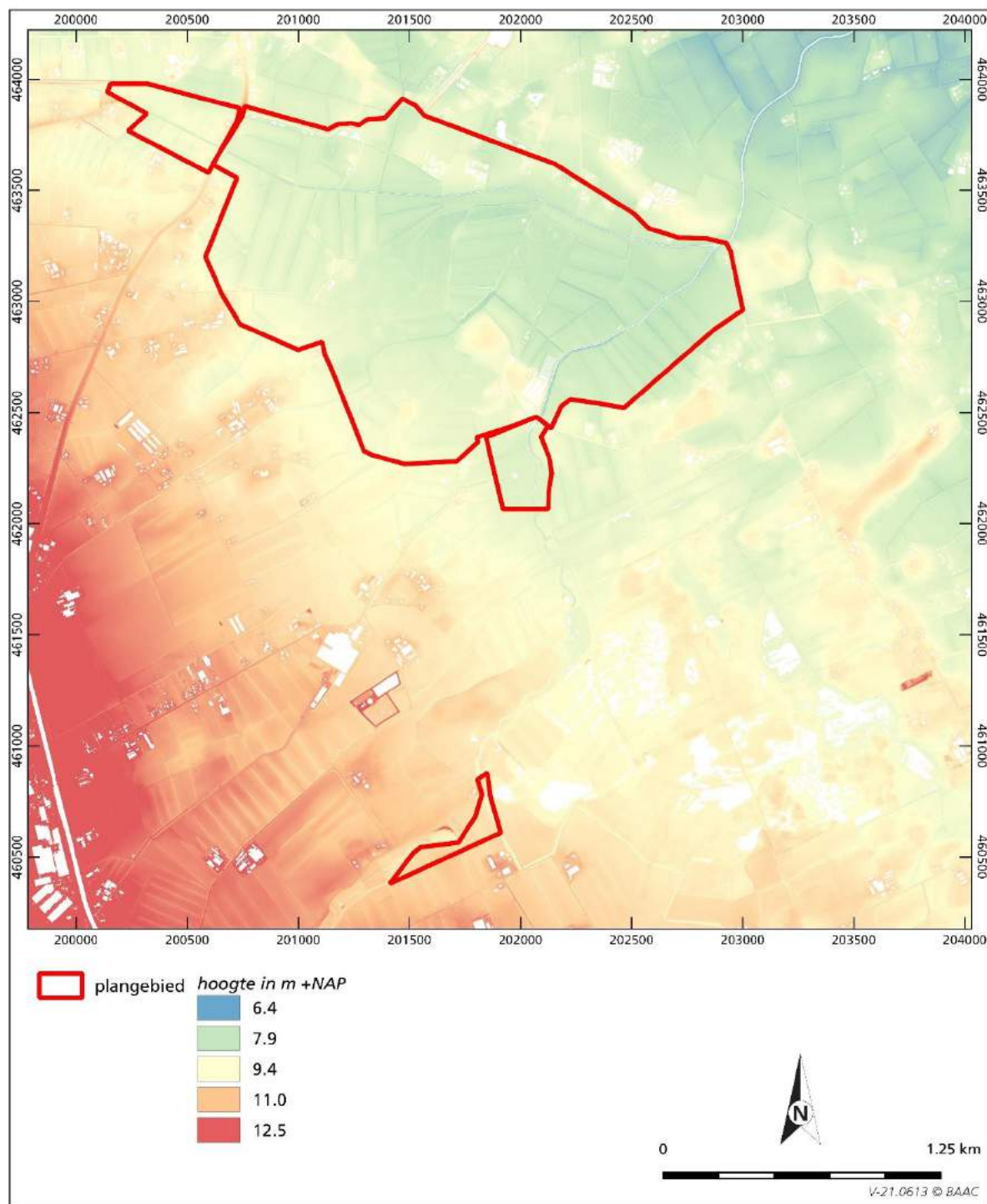
Afb. 2.2 Ligging van het plangebied op de geomorfologische overzichtskaart van Nederland (TNO-NITG 2010).

In gebied A varieert het maaiveld tussen de 7,9 en 9,8 m +NAP (afb. 2.3). Gebieden B en C hebben een soortgelijke variatie (gebied B tussen de 8,8 en 9,7 m +NAP en gebied C tussen de 8,7 en 9,2 m +NAP). Het maaiveld van gebied D ligt tussen de 10,0 en 10,9 m +NAP. Ter plaatse van de bestaande woningen is een duidelijke verhoging te zien. Mogelijk is het maaiveld hier opgehoogd ten behoeve van de bouw. Verder geeft het AHN geen aanleiding om grootschalige verstoringen in het plangebied te verwachten. Op basis

¹⁶ Haartsen 2010; Ruimtelijke informatiewer gemeente Apeldoorn.

¹⁷ Ruimtelijke informatiewer gemeente Apeldoorn.

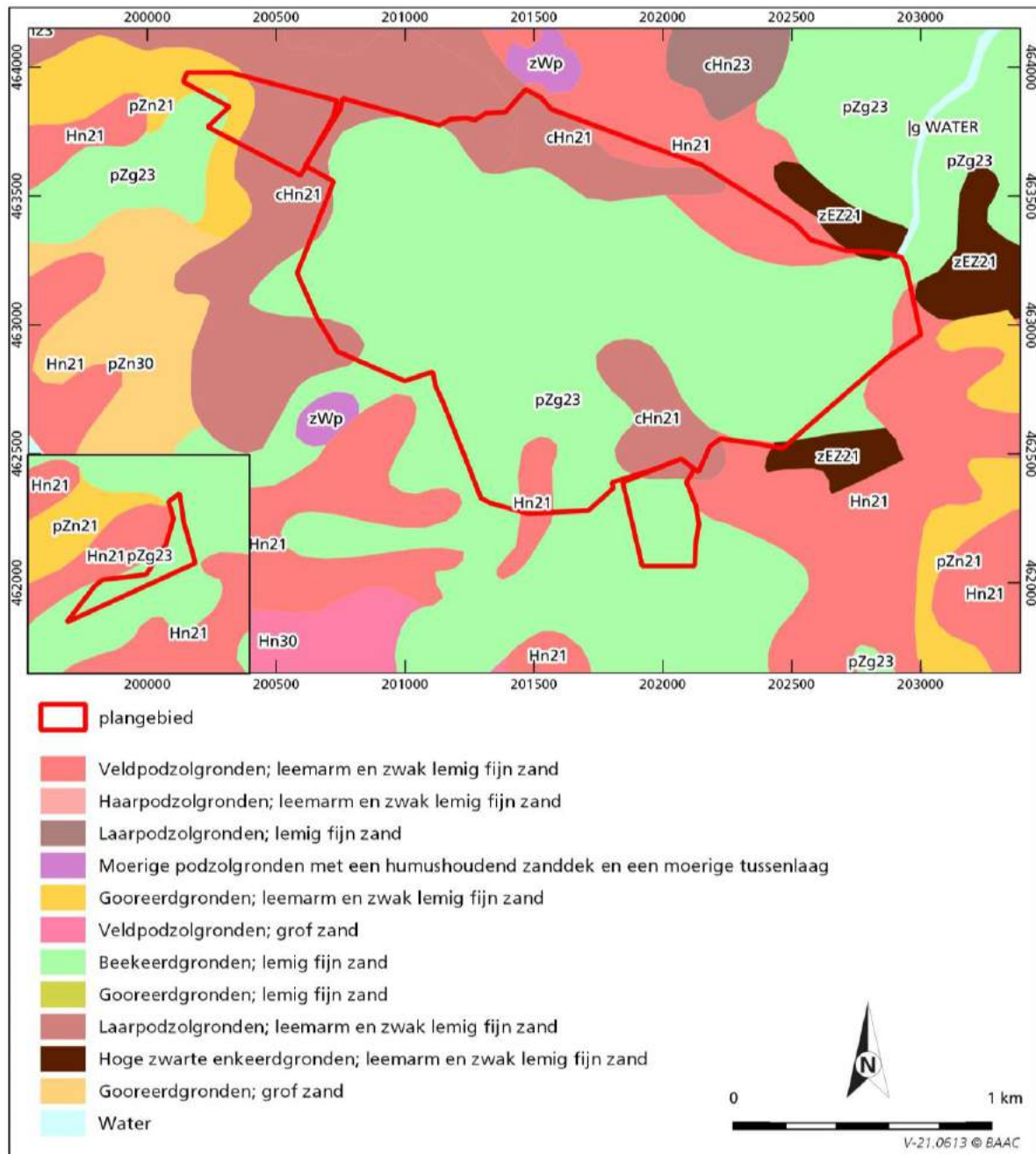
van gegevens in het bodemloket zijn er twee locaties binnen het plangebied mogelijk gesaneerd. Er is geen saneringsdiepte of omvang bekend.¹⁸



¹⁸ Deze informatie is ook niet opgenomen in het chemisch bodemonderzoek, waarbij de nadruk heeft gelegen op de chemische samenstelling van de bodem en welke werkzaamheden leiden tot de natuurlijke samenstelling van de bodem.

Afb. 2.3 Ligging van het plangebied en bekende ontgrondingslocaties (Bodemloket 2021) op het Actueel Hoogtebestand (AHN-3).

Het merendeel van gebied A, bijna heel gebied C en heel gebied D is gekarteerd als beekeerdgrond (pZg23g, afb. 2.4). Langs de randen van deze gronden is sprake van laarpodzolgronden (cHn21) en veldpodzolgronden (Hn21). In gebied B zijn verder nog gooreerdgronden (pZn21g) gekarteerd (afb. 2.3). Al deze gronden worden met name in de nattere en dus vaak lager gelegen delen van het landschap gevonden.



Afb. 2.4 Ligging van het plangebied op de bodemkaart van Nederland (TNO-NITG 2010).

Beekeerdgronden zijn kalkloze zandgronden met een dunne tot matig dikke humushoudende bovengrond (A-horizont van 15-50 cm). Deze donker gekleurde A-horizont ligt direct op een licht gekleurde ondergrond die nog weinig door bodemvorming is veranderd (C-horizont). Roest- en reductieplekken komen voor in de

A-horizont, beginnen ondieper dan 35 cm onder maaiveld en lopen door tot 120 cm of tot in de permanent gereduceerde ondergrond. De grondwaterstand is meestal hoog, zodat onder de A-horizont de ijzerhuidjes rondom de zandkorrels ontbreken. Beekeerdgronden zijn ontstaan in de laagste, doorlopende delen van de zandgebieden, de beekdalen. Door een afwisseling van oxidatie- en reductieprocessen in de zone waar het grondwater fluctueert, is het ijzer heterogeen verspreid. De aanwezigheid van ijzer onderscheidt de beekeerdgrond van de gooreerdgrond.¹⁹

Gooreerdgronden zijn net als beekeerdgronden kalkloze zandgronden met een dunne tot matig dikke humushoudende bovengrond (A-horizont van 15-50 cm). Roest- en reductieplekken komen niet voor in de A-horizont, of beginnen dieper dan 35 cm onder maaiveld en/of zijn voor meer dan 30 cm onderbroken. Gooreerdgronden hebben geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A1-horizont. Ze hebben in tegenstelling tot de beekeerdgronden geen roest of de roest begint dieper dan 35 cm. Naast roestloze of vrijwel roestloze gronden worden gronden aangetroffen met een zwak ontwikkelde humuspodzol-B. De meeste gronden zijn tot ca. 70 cm roestloos. Gooreerdgronden zijn voor een groot deel zandgronden waarvan de bodemvorming heeft plaatsgevonden in een oligotroof (dat wil zeggen voedselarm) milieu.

Veldpodzolgronden zijn kalkloze zandgronden die onder natuurlijke omstandigheden een dunne humushoudende bovengrond (A-horizont van 15-30 cm) al dan niet in combinatie met een dunne uitspoelingslaag (E-horizont) hebben ontwikkeld. Deze grijszwart gekleurde E-horizont is gelegen op een dunne oranjebeige tot oranjegeel gekleurde laag (Bs-horizont), waarin humuszuren en vaak al enige ijzerverbindingen zijn ingespoeld tot het niveau waarop het grondwater wordt aangetroffen. Veldpodzolen zijn meestal gelegen in de lagere delen van het dekzandlandschap, waardoor het grondwater hoog staat en de uitgespoelde deeltjes met het grondwater worden afgevoerd. De ondergrond is daardoor meestal gereduceerd en grijswit tot geelwit van kleur (C-horizont). De veldpodzolgronden worden dus veel gevonden in de dekzandlaagten en vormen vaak associaties met de beekeerdgronden langs beekdalen. De textuur van de ondergrond is meestal fijn tot iets lemig dekzand en de bodemvruchtbaarheid van de gronden op deze kwartsrijke dekzanden is vaak matig tot laag.

Indien de veldpodzolen middels een plaggenbemesting een matig dikke A-horizont hebben gekregen (30 – 50 cm dik), wordt er gesproken over laarpodzolgronden. Laarpodzolen zijn evenals veldpodzolen dus meestal gelegen in de lagere delen van het dekzandlandschap, waardoor het grondwater hoog staat en de uitgespoelde deeltjes met het grondwater worden afgevoerd. De ondergrond is daardoor meestal gereduceerd en grijswit tot geelwit van kleur (C-horizont).

Voor gebied A is een bodemrapport opgesteld. Tijdens dit onderzoek is er gekeken naar de chemische samenstelling van de bodem, evenals de grondwaterstand. De bodemopbouw in gebied A bestaat overwegend uit een bouwvoor van zandige klei met een dikte van circa 30 cm op zand of kleig zand. Op een aantal locaties is de bodem relatief sterk verstoord tot 60-120 cm -mv en in twee boringen is een opgebracht pakket van circa 55-70 cm dik aangetroffen. In slechts enkele boringen is een restant van een podzolprofiel aangetroffen.²⁰

2.3 Bewoningsgeschiedenis

2.3.1 Inleiding

De sporen van menselijke aanwezigheid in de regio gaan heel ver terug. Op verschillende plaatsen zijn vuurstenen gebruiksvoorwerpen gevonden van zo'n 200.000 jaar oud (midden en laat paleolithicum). Deze dateren van voor de landijsbedekking en behoren tot de oudste vondsten van Nederland. Uit het mesolithicum (vanaf 8800 v. Chr.) zijn stookplaatsen en hutkommen bekend, terwijl er grafheuvels en

¹⁹ Stichting voor Bodemkartering, 1979.

²⁰ Van Mullekom, Visscher & Smolders 2020, 19. Aangezien bodemonderzoeken zich focussen op andere karakteristieken dan archeologische onderzoeken, kunnen deze resultaten niet gebruikt worden in plaats van een archeologisch booronderzoek. Ze geven echter wel een goede indicatie van de huidige toestand van de bodem.

urnenvelden bekend zijn uit de periode 5300 v. Chr. tot het begin van onze jaartelling (neolithicum – ijzertijd). In het neolithicum en de bronstijd woonde men voornamelijk op de flanken van de stuwwallen. In deze periode deden de eerste boeren hun intrede in het gebied. Er zijn diverse sporen van boerderijen en andere gebouwen aangetroffen, en tal van grafheuvels uit deze periode zijn zichtbare overblijfselen. Uit de ijzertijd stammen raatakkers: complexen kleine vierkante akkers die omgeven werden door lage wallen. Deze akkers kunnen tot in de vroege middeleeuwen in gebruik zijn geweest.²¹

De oude boerensamenlevingen waren niet aan vaste plaatsen gebonden. Als de bodem uitgeput raakte, werden elders stukken bos gekapt en als bouwland in gebruik genomen. In de vroege middeleeuwen veranderde dit beeld: door het bemesten en het regelmatig laten braak liggen van akkers kon men langer op dezelfde plek blijven boeren. Vanaf deze tijd is het landschap ontstaan zoals we dat nu nog kunnen herkennen met dorpen op de flanken van de stuwwallen. Bij de dorpen ontstonden de essen, enken of engen: grote aaneengesloten bouwlandcomplexen. De boeren woonden aan de rand van de es. De wat nattere en lager gelegen delen, zoals de beekdalen, werden gebruikt als weide en hooiland. Op de hogere gronden verdween het oorspronkelijke bos geleidelijk. Door overbegrazing en het plaggen van heidevelden ontstonden zandverstuivingen. Met name op de Veluwe ontstonden zulke uitgestrekte stuifzandgebieden dat bestaande dorpen werden bedreigd en sommige zijn verlaten.²²

In de 7^e tot 9^e eeuw vond op grote schaal ijzerproductie plaats op de Veluwe. De bodem van de Veluwe is plaatselijk zeer rijk aan ijzer en met behulp van houtskool werd het ijzererts uit de klapperstenen omgesmolten. In de omgeving zijn vele sporen aangetroffen van de ijzerwinning in de vorm van greppels en kuilen, brandkuilen en slakkenhopen. De ijzerindustrie had een grote impact op het landschap door de grote vraag naar houtskool en dus boskap, maar ook door het ontstaan van handelswegen en versterkingen in de omgeving.

De oudste wegen op de Veluwe stammen uit de prehistorie, zoals aangetroffen bij Vaassen en Ermelo. Veel recenter zijn de hessenwegen en postwegen. Hessenwegen waren speciaal bestemd voor het zware vrachtverkeer van en naar het oosten. Dit vervoer was in handen van Hessische voerlieden, die gebruik maakten van karren met een veel bredere wielbasis dan de Hollandse lieden. Deze wegen ontweken de dorpen zoveel mogelijk. Door de breedte van de karrensporen werd er veel geklaagd door de grondeigenaren over schade die zij ondervonden. In het begin van de 19^e eeuw begon men met de bestrating van de doorgaande wegen.

De oudste bossen in de omgeving bestaan grotendeels uit eikenhakhout. Dit zijn houtopstanden die periodiek werden afgezet. Het eikenhakhout had vele toepassingen: als bouw materiaal, als afrastering en als brandhout en als bron voor houtskool. Vanaf het eind van de 18^e eeuw plantte men vooral naaldbomen aan in nieuwe productiebossen. Dit hout werd voornamelijk gebruikt in de mijnbouw, aangezien dit hout gaat kraken op het moment dat het onder druk komt te staan. Dit fungeerde als waarschuwingssignaal voor de mijnwerkers. Met het sluiten van de mijnen in de jaren '60 verdween ook de noodzaak van het planten van naaldbomen.

Een groot aantal kastelen, landgoederen en buitenplaatsen is gelegen op de flanken van de stuwwallen. Soms ontstonden ze uit kastelen die hun militaire functie hadden verloren en ook veel havezaten en ridderhofsteden hebben zich tot buitenplaats ontwikkeld. In de 17^e en 18^e eeuw kwamen hier nieuwe landgoederen en buitens bij. Aan de weg van Zeist naar Doorn ontwikkelde zich een aaneenschakeling van buitenplaatsen die als de Stichtse Lustwarande bekend kwam te staan. In de Veluwezoom vinden we onder meer concentraties van buitenplaatsen bij Arnhem en Voorst.

Klarenbeek zelf is ontstaan rond een kopermolen uit de 18^e eeuw. In 1732 is er een aanvraag gedaan voor een kopermolen in het Lampen Veld. In 1764 is er sprake van twee molens, de Kleine Kopermolen, ongeveer ter hoogte van Polveensweg 23, en de Grote Kopermolen, in de omgeving van Landgoed Klarenbeek. Op dat moment is de Kleine Kopermolen al in verval. De eigenaar van de Kopermolen vestigde

²¹ Haartsen 2010.

²² Haartsen 2010.

hier zijn landgoed en er ontstond een klein cluster woningen rond de molen. Halverwege de 19^e eeuw kreeg het dorp een kerk, maar met de opkomst van de stoommachines raakte de kopermolen steeds minder rendabel. Daarom veranderde het bedrijf van een koperbedrijf naar een sigarenkistenzagerij. De molen werd aangepast en het bos in de directe omgeving werd gekapt voor hout. In 1950 kwam hier de productie van deuren bij, iets wat tot de dag van vandaag wordt voortgezet op het landgoed.²³

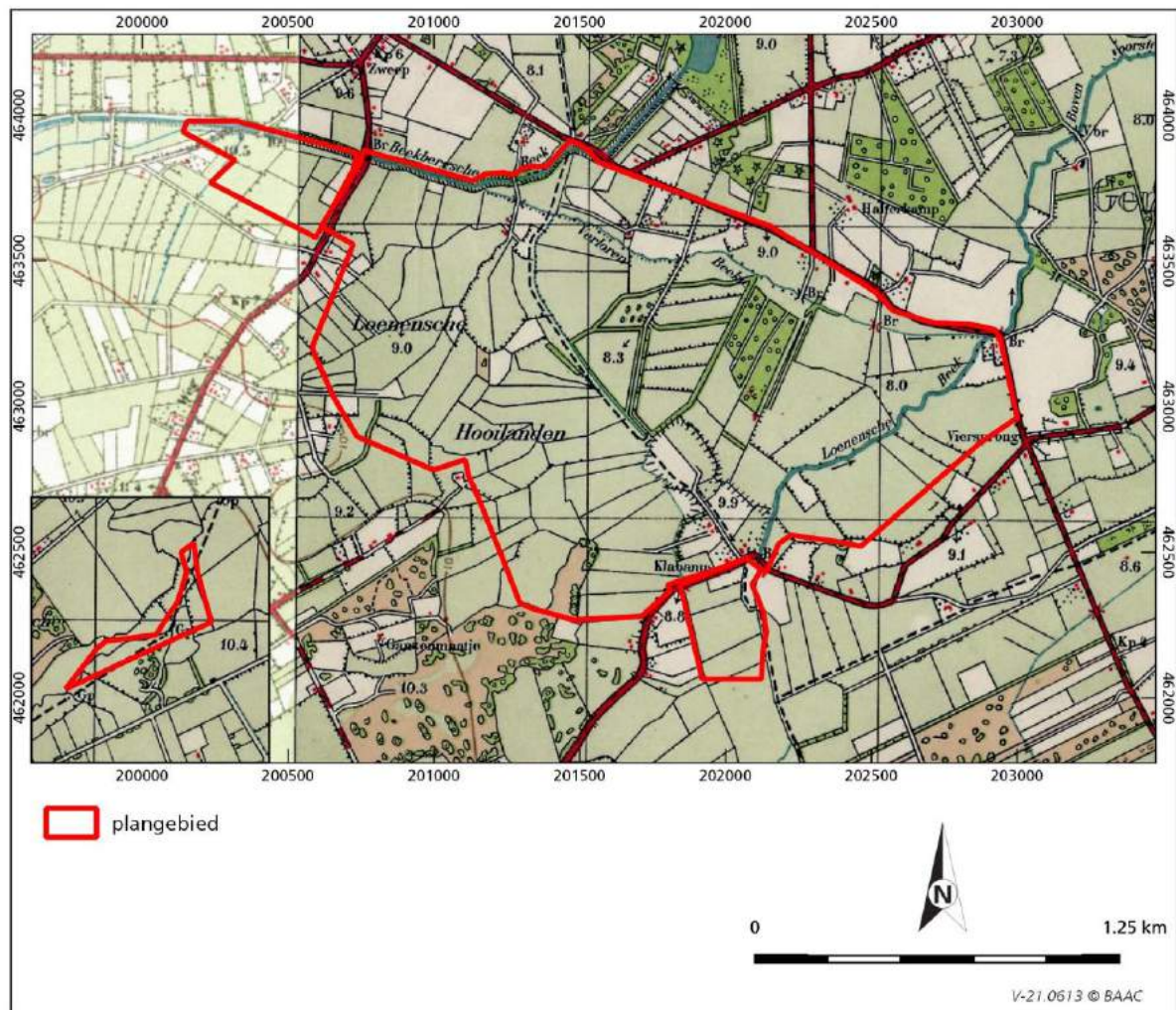
2.3.2 Historie

Begin 19^e eeuw was de regio verdeeld in bouwland en bospercelen op de drogere delen en moeras in de lagere delen van het landschap (afbeelding 2.4). Op de overgang van droog naar nat bevonden zich weilanden en de boerderijen stonden in het bouwland. Dit landschap werd doorsneden door beken en sprengen. De vorm van het plangebied is al herkenbaar, waarbij er een inversie heeft plaatsgevonden. Wat nu als laag en nat gekarteerd is, in het centrale en oostelijke deel van deelgebied A, is begin 1800 nog bouwland en weiland, terwijl het westen en zuiden als veen en/of moeras is weergegeven. De scheiding tussen droog en nat is de tochtsloot, de huidige grens tussen de gemeente Apeldoorn en Voorst. Vermoedelijk is in dit deel het veen gewonnen en het land ontgonnen om als landbouwgrond in gebruik genomen te worden. Enkele boerderijen bevinden zich in deelgebied A, te weten Het Garen (ten noorden van huidige Voorsterweg 297), de Clabanus (ter hoogte van Voorsterweg 287) en drie naamloze gebouwen ter hoogte van Polveensweg 21 en 23. Deelgebied B ligt volledig in moerasgebied, deelgebied C en D zijn weiland.

Volgens de Kadastrale Minuut lag er één woning in deelgebied C ten zuiden van Clabanusweg 17 en twaalf huizen en twee schuren binnen deelgebied A. Deelgebieden B en D zijn altijd onbebouwd gebleven. Een deel van deze erven zijn nog steeds bebouwd, al dan niet met nieuwe opbouw. De percelen waren in gebruik als bouwland, hooiland, weiland, hakhout en (elzen)bos. Deze situatie is begin 1900 ongewijzigd. Er zijn wel enkele percelen heide bij gekomen.

²³ Visser 2012.

Hierna veranderde er vrij weinig aan het landschap. De bestaande boeren bedrijven breidden uit, wegen zijn verhard en de Loenense Beek is iets rechter getrokken.



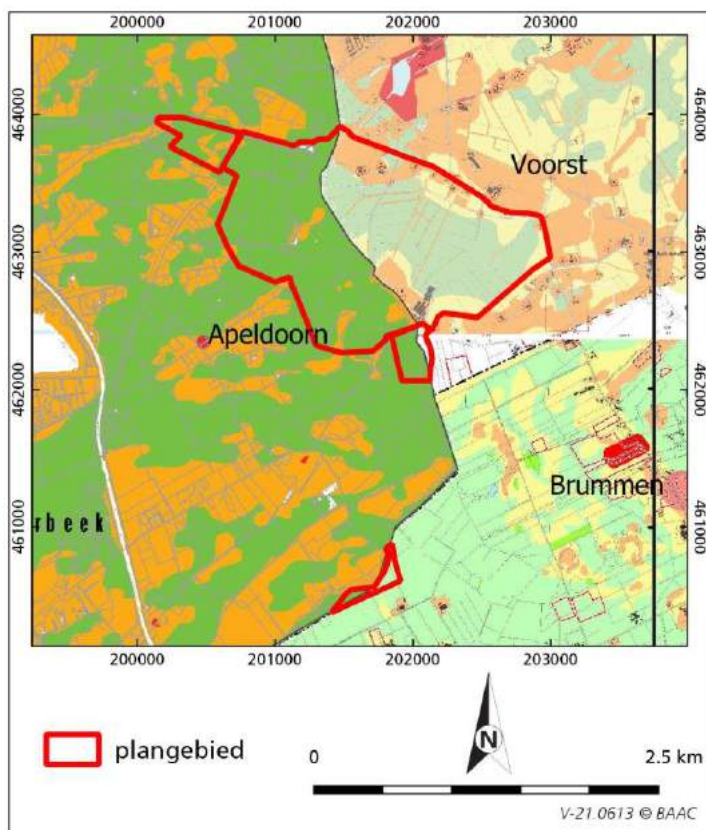
Afb. 2.6 Ligging van het plangebied op de topografische kaart uit 1950 (Topotijdreis 2021).

2.4 Archeologische gegevens

2.4.1 Gemeentelijke verwachtingskaarten

Het plangebied heeft op de gemeentelijke verwachtingskaarten een lage, middelhoge (volgens de kaart van Voorst middelmatige) en hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden.²⁵ Deze verwachting is gebaseerd op de ligging van het plangebied op dekzandruggen en beekdalen en bekende archeologische waarden (zie afb. 2.7).

²⁵ Keunen *et al.* 2017.



Afb. 2.7 Ligging van het plangebied op de gemeentelijke beleidskaarten. Rood: hoge archeologische waarde, oranje (Voorst en Brummen): hoge archeologische verwachting, oranje (Apeldoorn): (middel)hoge archeologische verwachting, geel (Voorst en Brummen): gematigde archeologische verwachting en groen: lage archeologische verwachting (Keunen et al. 2017; Gemeente Apeldoorn 2015 en Gemeente Brummen 2014).

2.4.2 Bekende vondsten en eerder onderzoek

Bepaalde gebieden zijn vanwege hun archeologische waarde aangewezen als archeologisch (rijks)monument. Binnen een straal van 500 m zijn geen archeologische (rijks)monumenten aangewezen. Het dichtstbijzijnde archeologisch monument bevindt zich op circa 1,5 km ten zuidoosten van gebied C (AMK-terrein 12692). Op dit terrein van hoge archeologische waarde zijn vuursteenvondsten gedaan uit het laat paleolithicum en mesolithicum.

In het plangebied zijn geen archeologische vondsten gedaan, maar is wel een onderzoek uitgevoerd. In een straal van 500 m rondom het plangebied is één archeologische vondstmelding bekend en zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. De vondstmelding (zaakidentificatienummer 2702608100, 380 m ten zuiden van gebied D) betreft een steen die is gedateerd in het neolithicum, maar verdere specificaties (zoals vondstdatum, steensoort en bewerkingsporen) ontbreken. De onderzoeken worden hieronder besproken.

Deelgebied A, B en C

In deelgebied A is in juni en juli 2021 een bureau- en verkennend booronderzoek uitgevoerd aan de Polveensweg 19 a/b (zaakidentificatie 5080014100). Er is een middelhoge verwachting op kampementen van jagers-verzamelaars en een hoge verwachting op resten van landbouwers vanaf het neolithicum tot de late middeleeuwen. Er is een lage verwachting op resten uit de nieuwe tijd. De aangetroffen bodemopbouw kwam niet overeen met de verwachte bodemopbouw (een veldpodzolgrond in plaats van een eerddek) en bovendien was de bodem op veel plaatsen tot in de C-horizont verstoord. De

archeologische verwachting is voor het plangebied bijgesteld naar laag.²⁶ Er is geen vervolgonderzoek geadviseerd en de gemeente heeft hiermee ingestemd.²⁷

Aan de Polveensweg 12, op circa 10 m ten noorden van deelgebied A, is in 2015 een bureau- en karterend booronderzoek uitgevoerd (zaakidentificatienummer 2470479100). De verwachting op archeologische resten is voor alle periodes hoog. Bij het booronderzoek is een plaggendek aangetroffen van tussen de 30 en 50 cm dik. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen in de boringen en het plangebied is vrijgegeven.²⁸

Aan de Oudhuizerstraat 40 te Klarenbeek, circa 115 m ten noorden) is een bureau- en een karterend booronderzoek uitgevoerd (zaakidentificatienummer 2390815100). Er is een lage tot middelhoge archeologische verwachting voor het gebied. In de boringen is een intacte veldpodzol aangetroffen. Bij het booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen en er is geadviseerd om geen verder archeologisch onderzoek uit te voeren.²⁹

Er is een bureau- en verkennend booronderzoek uitgevoerd voor de Kopermolenweg 21 te Klarenbeek op 150 m ten noorden van het plangebied (zaakidentificatienummer 2465992100). Het bureauonderzoek heeft aangetoond dat er sprake is van een hoge verwachting op archeologische waarden uit de periode van het laat-paleolithicum tot en met de late middeleeuwen. Uit het booronderzoek is gebleken dat in het plangebied sprake is van een dekzandrug met een begraven akkerlaag, waarvan de datering mogelijk terug gaat tot in de Karolingische tijd. De dekzandopduiking en de mogelijk Karolingische akkerlaag zijn afgedekt met een plaggendek. De mogelijke aanwezigheid van een laatmiddeleeuws erf op de locatie en de begraven akkerlaag gaven aanleiding tot het advies om vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van proefsleuven of een archeologische begeleiding.³⁰ Op basis van kaartmateriaal en de gegevens in Archis heeft de geplande bouw doorgang gevonden zonder verder archeologisch onderzoek.³¹

Op circa 265 m ten noorden van deelgebied A is een bureauonderzoek (zaakidentificatienummer 4928846100) en een verkennend booronderzoek (zaakidentificatienummer 4928854100) uitgevoerd aan de Hessen-Allee / de Doorvaart. Het onderzochte terrein bevat een hoger gelegen deel en een lager gelegen deel. Het hogere deel heeft een hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten van jagers-verzamelaars uit het laat-paleolithicum tot en met het midden-neolithicum en een middelhoge verwachting op resten uit het laat-neolithicum tot en met de middeleeuwen. Het lagergelegen deel heeft een verhoogde kans op het voorkomen van archeologische resten in de vorm van puntlocaties, zoals fuiken en rituele deposities. Het booronderzoek heeft een veldpodzol aangetoond en heeft de opgestelde verwachting bevestigd. Voor het hoger gelegen deel is een proefsleuvenonderzoek geadviseerd. Indien de resultaten hiertoe aanleiding geven, wordt er geadviseerd om in het lager gelegen deel de werkzaamheden te begeleiden.³²

Er is een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd aan de Postweg op circa 350 m ten noorden van deelgebied A (zaakidentificatienummer 2353603100). Op deze locatie is een deels intact podzolprofiel aangetroffen. Er zijn aanvullende boringen gezet en de vulling is gezeefd. Hierbij zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Op basis van aangetroffen verstoringen en het ontbreken van indicatoren in het onverstoorde deel is het gebied vrijgegeven.³³

²⁶ Porreij-Lyklema 2021.

²⁷ Pape-Luijten 2021.

²⁸ De Graaf, Van der Kuijl & Rohling 2015.

²⁹ Helmich 2012.

³⁰ Pape-Luijten 2014.

³¹ Archis III en Google Maps.

³² Ten Broeke 2020.

³³ Bongers 2013.

Een terrein aan de Klarenbeekseweg, circa 470 m ten noorden van deelgebied A, is onderzocht middels een bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek (zaakidentificatienummer 2197841100). Er is een middelhoge archeologische verwachting van het laat-paleolithicum tot en met de nieuwe tijd. Bij het booronderzoek is in het noorden van het onderzochte gebied een B-horizont aangetroffen in een aantal boringen. Voor dit deel is vervolgonderzoek geadviseerd. In de rest van het gebied is geen B-horizont aangetroffen en is de verwachting bijgesteld naar laag. Dit deel ligt buiten het onderzoeksgebied.³⁴ Bij het vervolgonderzoek in 2017 (zaakidentificatienummer 4558076100) zijn geen archeologische waarden aangetroffen.³⁵

Op 140 m ten noorden van deelgebied B is aan de Woudweg 120 een bureau- en karterend booronderzoek uitgevoerd (zaakidentificatienummer 2376398100). Er is een middelhoge verwachting opgesteld voor de periode laat-paleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. In het gebied bleek geen dekzandrug te liggen. In plaats daarvan werd de ondergrond gekarakteriseerd in de vorm van bedding- en oeverafzettingen. Het ontbreken van bodemvorming wees op zeer natte omstandigheden. De archeologische verwachting is bijgesteld naar laag en er is geen vervolgonderzoek geadviseerd.³⁶

Op 185 m ten zuiden van deelgebied C en op 500 m ten oosten van deelgebied D is een bureauonderzoek uitgevoerd (zaakidentificatienummer 4629689100). Het deel nabij deelgebied C had een hoge verwachting voor het paleolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Het deel nabij deelgebied D heeft een lage verwachting voor alle perioden en er is geadviseerd geen verder onderzoek in dit gebied uit te voeren. Gezien de omvang van het onderzochte gebied ten zuiden van deelgebied C en de diversiteit aan landschappen, verwachtingen en ingrepen, is ook het advies zeer divers. Er is een vervolg geadviseerd in de vorm van karterende booronderzoeken en begeleidingen van de werkzaamheden.³⁷

Deelgebied D

In het noorden van deelgebied D is een deel reeds onderzocht middels een bureauonderzoek (zaakidentificatienummer 2399272100). Dit rapport is bij de regioarcheoloog opgevraagd. Het onderzoek heeft geresulteerd in een archeologische verwachtingskaart voor het gebied van de Empese en Tondense Heide. Net als het onderhavige plangebied bestaat dit gebied grotendeels uit een laaggelegen natte vlakte en geldt er een lage archeologische verwachting. Enkele hoger gelegen dekzandwellingen en dekzandkopjes en -ruggen hebben een (middel)hoge archeologische verwachting. Voor de delen met een lage archeologische verwachting is geadviseerd geen vervolgonderzoek uit te voeren. Dit is ook het geval voor het deel wat binnen deelgebied D ligt.³⁸

Op 100 m ten zuiden van deelgebied D is eind 2020 een bureau- en verkennend booronderzoek uitgevoerd (zaakidentificatienummer 4908960100). Het rapport van dit onderzoek is nog niet beschikbaar, maar de eerste bevindingen zijn wel ingevoerd. Het gebied is opgehoogd met een pakket van circa 1 tot 1,5 m dik. Hieronder was de bodem verstoord tot in de C-horizont. Vermoedelijk zal hier geen vervolgonderzoek worden geadviseerd.³⁹

³⁴ Fijma 2010.

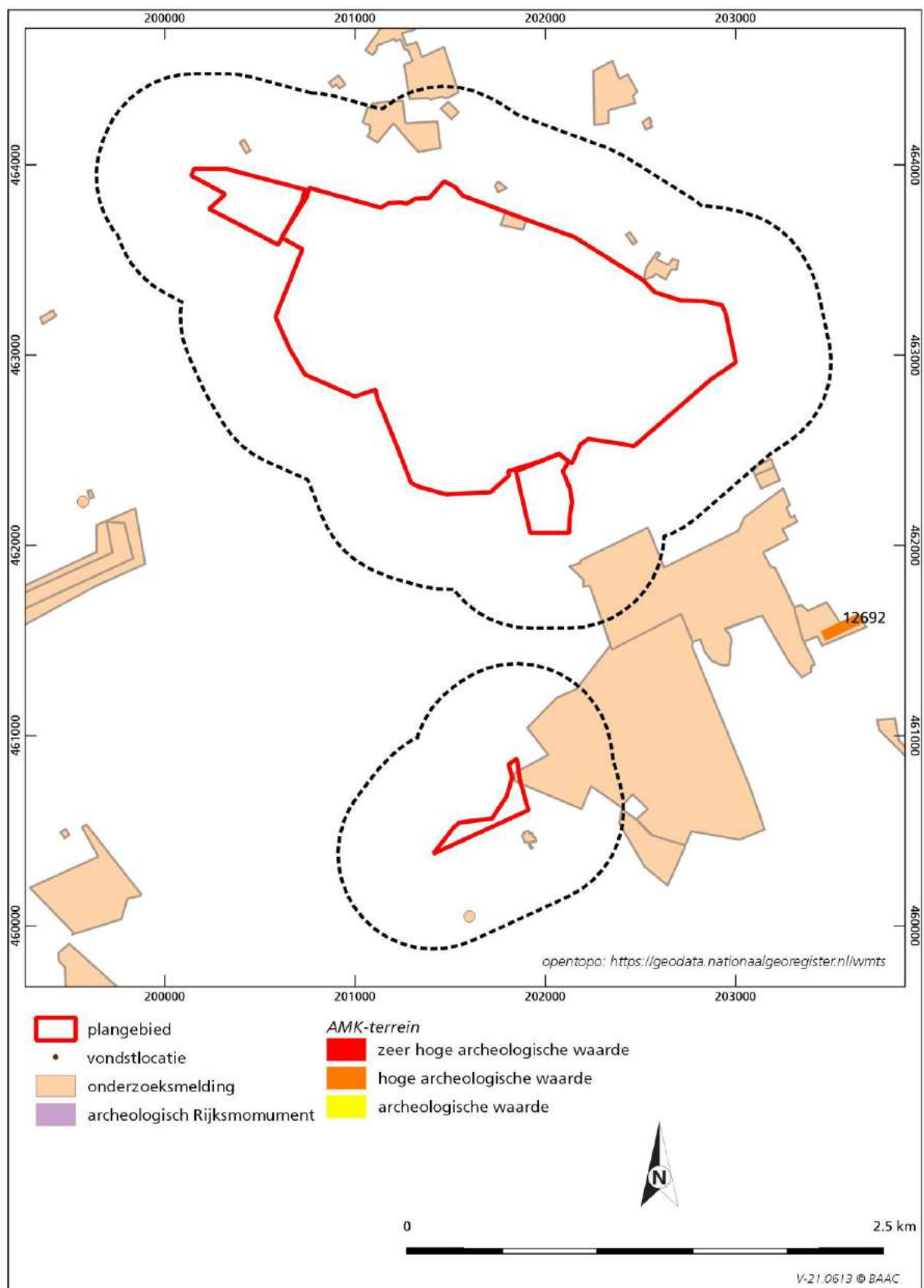
³⁵ Archis III.

³⁶ Kerkhoven 2012.

³⁷ Schorn 2020.

³⁸ Holl 2013.

³⁹ Archis III.



Afbeelding. 2.8 Het plangebied met de archeologische (rijks)monumenten, vondstmeldingen en onderzoeken (RCE 2021).

BAAC

Archeologisch bureauonderzoek

Er is contact opgenomen met de Archeologische Werkgroep Apeldoorn en diverse amateurarcheologen. Er zijn geen vondsten of andere gegevens bekend uit dit. Wel is er aangekaart dat de huidige perceelsgrenzen vrijwel exact overeenkomen met de situatie zoals weergegeven op de kadastrale minuut.⁴⁰ Dhr. Kluin wist te vertellen dat er langs de Voorsterbeek, ten noorden van het plangebied, een neolithische bijl is gevonden. Een exacte locatie was hem niet bekend.⁴¹ Ook dhr. J. Coenraads had geen aanvullende informatie. Gezien de natte omstandigheden in het gebied verwacht hij weinig archeologische resten in het gebied.⁴²

2.5 Archeologische verwachting

Het plangebied ligt in het Midden-Nederlands zandgebied aan de rand het stuwwallencomplex van de Veluwe. Het plangebied wordt gekenmerkt door laaggelegen vlaktes met verspreid kleine dekzandruggen. Ook de gekarteerde bodems wijzen op natte omstandigheden. Enkel langs de noordelijke rand is sprake van een dun tot matig dik cultuurdek (laarpodzolgrond). Het plangebied wordt doorsneden door diverse natuurlijke waterlopen (zoals de Loenensche Beek en de Verloren Beek) en gegraven sloten op perceelsgrenzen. Op basis van het bekende kaartmateriaal was het centrale deel van deelgebied A begin 19^e eeuw reeds ontgonnen en overwegend in gebruik als weide. Verspreid over het plangebied lagen enkele boerderijen, die veelal nog steeds op dezelfde plek aanwezig zijn. Er hebben diverse onderzoeken in de omgeving plaatsgevonden, maar er zijn geen archeologische waarden aangetroffen. De meeste onderzoeken leidde tot vrijgave na een booronderzoek.

Tabel 2.1: Overzicht van de specifieke archeologische verwachting van het plangebied.

periode	verwachting	complex	omvang	kenmerken	diepte	Gaafheid
Laat paleolithicum – vroeg neolithicum	Middelhoog	Kampement	<200 m ²	Spreiding vuursteen	30 – 50 cm -mv	Matig
Neolithicum – vroege middeleeuwen	Laag	Nederzetting; grafveld	500 – 10.000 m ²	Sporen, spreiding losse vondsten	30 – 50 cm -mv	Matig
Late middeleeuwen – nieuwe tijd	Middelhoog	Infrastructuurle elementen; huisplaats	500 – 2000 m ²	Sporen, losse vondsten	Vanaf maaiveld	Goed

Archeologische verwachting (incl. datering, complextype en omvang)

Het laat-paleolithicum werd evenals het daaropvolgende mesolithicum gekenmerkt door rondtrekkende jager-verzamelaars, die gebruikmaakten van stenen en benen werktuigen. De mensen woonden in tijdelijke kampen, die zich over het algemeen op landschappelijke gradiënten bevonden. Vindplaatsen van jager-verzamelaars worden overwegend gekenmerkt door een spreiding van vuurstenen werktuigen en afval en zijn meestal (zeer) klein (<200 m²). Op basis hiervan wordt aan het plangebied ter plaatse van de gekarteerde dekzandruggen een middelhoge verwachting toegekend voor vindplaatsen van jager-verzamelaars uit het mesolithicum tot neolithicum.

Vanaf 4900 v.C. (neolithicum) verruilde men geleidelijk het jagen en verzamelen voor een voedselvoorziening gebaseerd op akkerbouw en veeteelt. Door het verbouwen van voedsel werd men gebonden aan een bepaalde plek, werden stevigere onderkomens gebouwd en ging men aardewerk produceren en gebruiken. De locatiekeuze van de mensen werd in belangrijke mate bepaald door de mate waarin gronden geschikt waren voor beakkering (vruchtbaarheid en ontwatering). Dergelijke vindplaatsen (omvang 500-2000 m²) worden gekenmerkt door een spreiding van vondsten (met name aardewerk, maar ook andere gebruiksvoorwerpen) en sporen (kuilen, paalgaten, waterputten e.d.). Vaak is de vondstenlaag (het oude maaiveld) opgenomen in de bovengeslagen akkerlaag, waardoor de vondstdichtheid relatief laag

⁴⁰ E-mail van dhr. C. Nieuwenhuize, d.d. 24 november 2021.

⁴¹ E-mail van dhr. M. Kluin, d.d. 30 november 2021.

⁴² E-mail van dhr. J. Coenraads, d.d. 1 december 2021.

is. Voor landbouwers uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen geldt een lage verwachting vanwege de overwegend lage ligging, slechte ontwatering en de nabijheid van meer geschikte locaties (de flanken van de stuwwallen). Daarnaast zijn bij de diverse archeologische onderzoeken in de omgeving nog geen aanwijzingen gevonden voor bewoning uit deze perioden.

Gezien de natte condities binnen het plangebied was het ook in de late middeleeuwen en nieuwe tijd niet erg geschikt voor landbouw en bewoning. Ook na de ontginning van het centrale en noordoostelijke deel van deelgebied A was het land vooral in gebruik als weide en hooiland. De percelen die wel als bouwland in gebruik zijn genomen, zijn tevens de locaties waar de bebouwing op de eerst bekende kaarten worden weergegeven en die op het AHN opvallen doordat ze hoger liggen. De woonerven die bekend zijn van de kadastrale minuut hebben een hoge verwachting op het aantreffen van huisplaatsen uit de late middeleeuwen en/of nieuwe tijd. In de rest van het plangebied is de verwachting laag voor huisplaatsen. Er kunnen wel infrastructurele structuren worden verwacht, zoals wegen, waterlopen en bruggen.

Diepteligging en stratigrafische ligging

Alle gekarteerde bodemtypen hebben een dunne bouwvoor, behalve de laarpodzolgronden. De archeologische resten kunnen direct onder de bouwvoor worden verwacht, op circa 30 – 50 cm -mv. Bewoningssporen kunnen worden verwacht vanaf de onderzijde van de Ah/AP-horizont. Omdat de laaggelegen gronden vaak in gebruik zijn als niet geploegd weiland, zullen eventuele vindplaatsen in of onder de bouwvoor veelal nog gaaf zijn. Vanwege de hoge grondwaterstand is de kans op een goede conservering van grondsporen, organische resten en botmateriaal groter dan bij de hoger gelegen en drogere bodems.

Gaafheid, conservering en mogelijke verstoringen

Als gevolg van het agrarisch gebruik, egalisatie e.d. zal de natuurlijke bodem naar verwachting deels zijn verstoord en/of opgenomen in het cultuurdek. De verwachte verstoring van de natuurlijke bodem heeft met name gevolgen voor vuursteenvindplaatsen aangezien in situ vindplaatsen zich in de top van de natuurlijke bodem (voornamelijk Ah-, E-, en B-horizont) bevinden. Eventuele latere vindplaatsen worden voornamelijk gekenmerkt door sporen, die dieper (tot in de C-horizont van de natuurlijke bodem) zijn ingegraven, waardoor ze minder gevoelig zijn voor verstoring.



3 Conclusie en aanbevelingen

Hieronder volgt de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in het Plan van Aanpak.

- Zijn binnen het plangebied bekende archeologische waarden aanwezig? Zo ja, welke gegevens zijn bekend over de omvang, ligging, aard en datering hiervan?

Er zijn geen bekende archeologische waarden in het plangebied.

- Wat is de verwachte bodemopbouw in het gebied en welke gegevens zijn bekend over bodemverstorende ingrepen in het verleden binnen het plangebied?

Er worden met name natte bodems verwacht in het plangebied, te weten beekerdgronden, gooreerdgronden, veldpodzolen en laarpodzolen. Twee locaties zijn gesaneerd en er hebben bouwwerkzaamheden plaatsgevonden. Ook zullen er kabels en leidingen liggen die de bodem lokaal verstoord kan hebben. Ook het planten en verwijderen van bomen en het ploegen kan hebben geleid tot verstoringen.

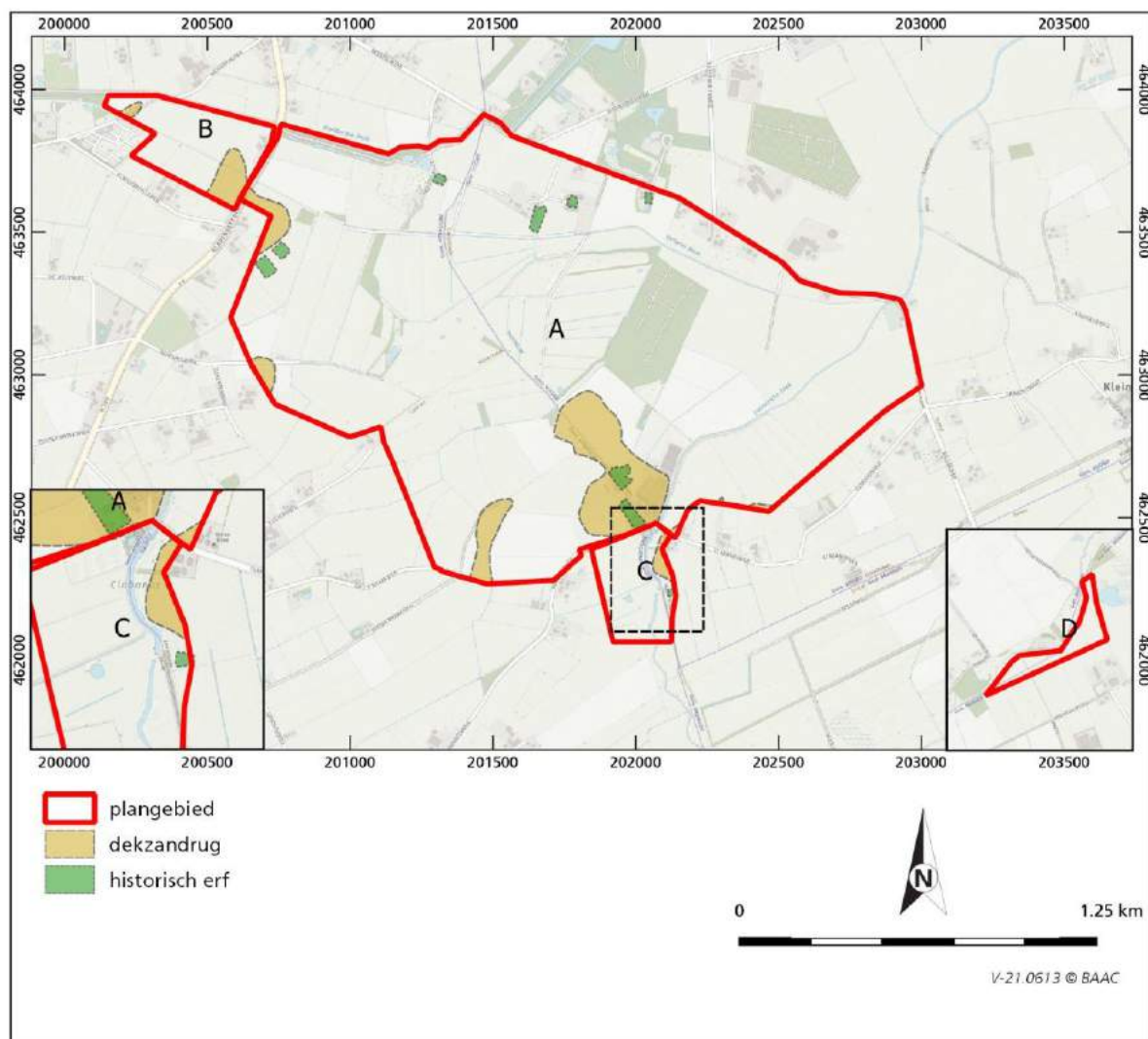
- Wat is de specifieke archeologische verwachting voor het gebied?

Er is een middelhoge verwachting op resten uit het paleolithicum tot en met neolithicum voor de dekzandruggen, een lage verwachting op resten van bewoning of grafvelden uit het neolithicum tot en met de nieuwe tijd en voor de historisch bekende woonerven geldt een hoge verwachting voor huisplaatsen uit de nieuwe tijd (zie afbeelding 3.1). In deelgebied D is er geen verwachting op archeologische resten.

- In hoeverre worden archeologische resten bedreigd en is vervolgonderzoek nodig en zo ja, in welke vorm?

In afbeelding 3.1 is de verwachting samengevat. Daar waar een middelhoge of hoge verwachting geldt en waar bodemingrepen gaan plaatsvinden zal een archeologisch vervolgonderzoek moeten plaatsvinden. Gezien de verwachting op kampementen uit de steentijd en woonplaatsen uit de late middeleeuwen - nieuwe tijd, zijn er twee verschillende onderzoeksstrategieën nodig.

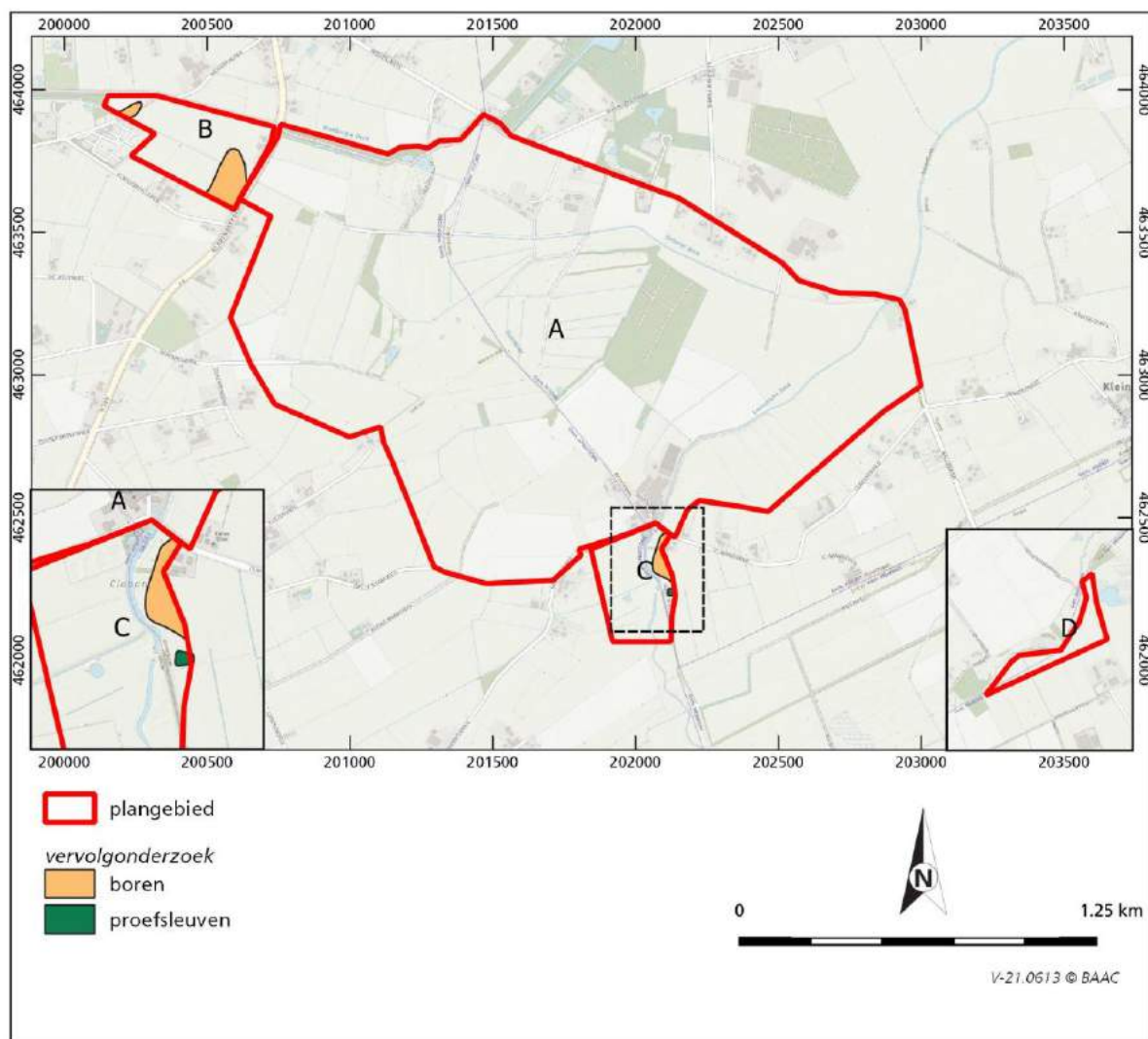
Steentijdvindplaatsen kunnen enkel verwacht worden in een intact podzolprofiel. Gezien de geringe diepte waarop het dekzand wordt verwacht, is de kans groot dat er geen intact profiel meer aanwezig is. Dit kan onderzocht worden middels een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (ook wel verkennend booronderzoek). Indien er een intact podzolprofiel wordt aangetroffen, kan aansluitend middels een inventariserend veldonderzoek, karterende fase (karterend booronderzoek) specifiek gezocht worden naar vindplaatsen. De locaties van de dekzandruggen zijn vergeleken met de plannen voor deelgebied A. Er is hier geen locatie die door de plannen bedreigd wordt. In deelgebied B en C zijn ook dekzandruggen aanwezig. Op dit moment is niet bekend of hier werkzaamheden gaan plaatsvinden. In deelgebied B gaat het om twee locaties met een gezamenlijk oppervlak van circa 2 ha. In deelgebied C gaat het om één locatie van circa 6200 m². In deelgebied D zijn geen dekzandruggen aanwezig en is er geen verwachting op steentijdvindplaatsen.



Afbeelding 3.1 Het plangebied met de archeologische verwachting. Op de locaties van de dekzandrug geldt een middelhoge verwachting voor sporen uit het laat paleolithicum tot en met het vroege neolithicum. Voor de historische erven geldt een hoge verwachting op resten uit de late middeleeuwen en/of nieuwe tijd.

Huisplaatsen uit de nieuwe tijd zijn niet goed op te sporen middels een booronderzoek. Het is in een boor slecht te zien of verrommelde grond afkomstig is van een verstoring of van een spoor uit de nieuwe tijd. Alleen deelgebied A en C hebben deze verwachting en in deelgebied A worden deze locaties niet bedreigd door de werkzaamheden. In gebied C gaat het om een erf van circa 700 m². Indien toekomstige werkzaamheden deze locatie bedreigen, dan dient hier een vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven te worden uitgevoerd. Hiervoor dient een Programma van Eisen te worden opgesteld en worden voorgelegd aan de bevoegde overheid (gemeente Voorst in dit geval, afbeelding 3.2).

Er wordt geadviseerd om in de overige zones geen vervolgonderzoek uit te voeren.



Afbeelding 3.2 Het plangebied met de archeologische verwachting en het advies op basis van de bekende plannen. In gebied B en C is voor alle locaties met een verwachting vervolgonderzoek geadviseerd.

Bovenstaand advies dient beoordeeld te worden door de bevoegde overheid (gemeente Apeldoorn, Voorst en Brummen) en leidt tot een selectiebesluit. Dit betekent niet dat reeds gestart kan worden met bodemversturende activiteiten of de daarop voorbereidende activiteiten.

Hoewel getracht is een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden, kan de aanwezigheid van archeologische sporen of resten nooit volledig worden uitgesloten in de gebieden waarvoor geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen. BAAC wil er daarom op wijzen dat men bij bodemversturende activiteiten alert dient te zijn op de aanwezigheid van archeologische waarden (zoals vondstmateriaal en grondsporen). Bij het aantreffen van deze waarden dient men hiervan melding te maken bij de minister (in de praktijk de RCE) conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016.



4

Geraadpleegde bronnen

- Berendsen, H.J.A.**, 2008a: *Landschappelijk Nederland. De fysisch geografische regio's*, Assen (Fysische geografie van Nederland).
- Berendsen, H.J.A.**, 2008b: *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen (Fysische geografie van Nederland).
- Bongers, J.M.G.**, 2013: *Klarenbeek, Kopermolenweg en Postweg (gemeente Voorst, Gld.). Een inventariserend archeologisch veldonderzoek*. Steekproefrapport 2013-09/13Z, Zuidhorn.
- Broeke, E.M. ten**, 2020: *Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Hessen-Allee / de Doorvaart te Klarenbeek-Zuid in de gemeente Apeldoorn*. Econsultancy-rapport 13944.002, Doetinchem.
- CCvD**, 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*, Structuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB), Gouda.
- ECG**, 2021: *Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied 'Lampenbroek P2137A'*. Explosive Clearance Group, Wijchen.
- Fijma, P.**, 2010: *Archeologisch onderzoek Klarenbeekseweg te Klarenbeek*. Grontmij Archeologische rapporten 629, Arnhem.
- Gemeente Apeldoorn**, 2015: *Archeologische Beleidskaart 2015*. Apeldoorn.
- Gemeente Brummen**, 2014: *Beleidsnota archeologie gemeente Brummen*. Brummen.
- Graaf, R. de, E.E.A. van der Kuijl & J.F.M. Rohling**, 2015: *Bureauonderzoek en karterend booronderzoek plangebied Polveensweg 12 te Klarenbeek, gemeente Voorst*. Hamaland Advies, Zelhem.
- Haartsen**, 2010:
- Helmich, C.**, 2012: *Oudhuizerstraat 40 te Klarenbeek gemeente Voorst; een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende en karterende fase*. Vergeten Landschap 1203, Markelo.
- Holl, J.**, 2013: *Plangebied Empese en Tondense Heide, gemeente Brummen; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*. RAAP-notitie 4483, Weesp.
- Jongmans, A.G., et al.**, 2015: *Landschappen van Nederland. Geologie, bodem en landgebruik*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Kerkhoven, A.A.**, 2012: *Archeologisch bureauonderzoek en karterend booronderzoek Woudweg 120, Klarenbeek gemeente Apeldoorn (prov. Gelderland)*. Transect-rapport 161, Utrecht.
- Keunen, L.J., et al.**, 2017: *Erfgoed in de gemeente Voorst. Archeologie en cultuurhistorie op de kaart gezet*. RAAP-rapport 3030, Weesp.
- Mulder, de. E.F.J. et al.**, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
- BAAC**: Archeologisch bureauonderzoek

Pape-Luijten, H.G., 2014: *Klarenbeek, Kopermolenweg 21 (gemeente Voorst); een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)*. Transect-rapport 662, Utrecht.

Pape-Luijten, H.G., 2021: *Selectiebesluit na BO IVO-O Polveensweg 19a/b*. Gemeente Voorst.

Porreij-Lyklema, T.E., 2021: *Plangebied Polveensweg 19a/b te Klarenbeek, gemeente Voorst; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)*. RAAP-rapport 5224, Weesp.

Schorn, E.A., 2020: *Archeologisch bureauonderzoek Empese en Tondense Heide te Brummen gemeente Brummen*. KSP Archeologie 18287, Duiven.

Spek, T., 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch geografische studie*, Utrecht.

Stichting voor bodemkartering, 1979: *Bodemkaart van Nederland. Blad 33 West Apeldoorn en blad 33 Oost Apeldoorn*. Wageningen.

Visser, B., 2012: *Klarenbeek... familie Krepel de stichters*. In: *Kroniek van oudheidkundige kring Voorst*, jaargang 35, nummer 3, p. 8 – 20.

Geraadpleegde kaarten en websites

AHN-3, Actueel Hoogtebestand Nederland, <http://www.ahn.nl>, november 2021.

Archis 3, archeologisch registratie- en informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, <https://archis.cultureelerfgoed.nl/>, november 2021.

Cultuurhistorische Waarden Kaart (CHW) Noord-Brabant, *Cultuurhistorische Waardenkaart*. Online geraadpleegd via <https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8>, datum.

DINO-loket, Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond, november 2021.

IKME, Indicatieve Kaart Militair Erfgoed, <http://www.ikme.nl/>, december 2021.

Kadasterkaart (minuutplan en OAT), 1811-1832, te raadplegen de Beeldbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/>, december 2021..

Omgevingsrapportage, *Bodem-, ontgronding- en saneringsinformatie per kadastraal perceel*. Online geraadpleegd via <https://noord-brabant.omgevingsrapportage.nl/>, datum.

Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK), *platform met webserver van geodatasets van Nederlandse overheden*, <https://www.pdok.nl/>, november 2021.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), *Bodemkaart, Geomorfologische kaart, Centraal Archeologisch Archief (CAA) en het Centraal Monumenten Archief (CMA)*, afkomstig van ARCHIS-3, <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/>, november 2021.

Ruimtelijke plannen, bestemmingsplannen van Nederland, <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/viewer/view>, november 2021.

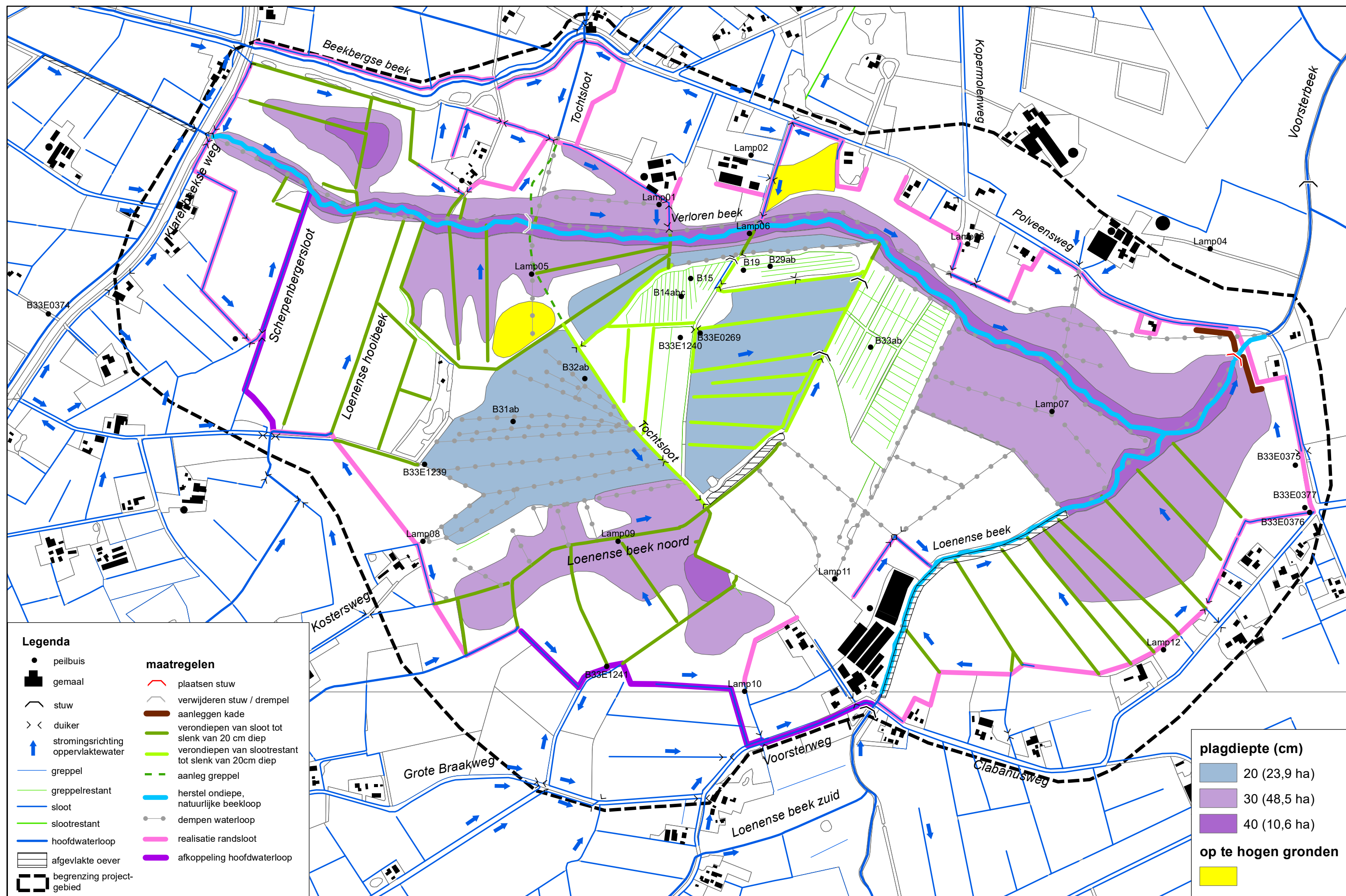
Ruimtelijke informatiewebsite gemeente Apeldoorn, december 2021

Topotijdreis, 200 jaar topografische kaarten, <https://www.topotijdreis.nl/>, december 2021.

Bijlagen

Bijlage 1

Planontwerp



Bijlage 2

Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken

Bijlage 2: Geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom (jr) 0 = 1950 n. Chr.	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie									
11.650	Kwartair	Laat	Holoceen (warme periode)					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		Formatie van Kreftenheye (Rijn)	Formatie van Bostel (eolisch en lokaal terrestrisch)	Formatie van Beegden (Maas)			
12.850			Laat- Weichselien (Laat- Glaciaal)	Late Dryas (koud)	Allerød (warm)	Vroege Dryas (koud)	Bølling (warm)	2	Formatie van Kreftenheye (Rijn)							
13.900																
14.030																
14.640																
30.000			Midden- Weichselien (Pleniglaciaal)	Laat- Pleniglaciaal (zeer koud)	Midden- Pleniglaciaal (koud)	3	4	5a						5b	5c	5d
60.000																
75.000																
117.000			Vroeg- Weichselien (gematigd koud)					5a						5b	5c	5d
130.000			Eemien (warme periode)					5e						Eem Formatie (marien, lagunair en lacustrien)	Formatie van Drente (Glaciaal)	
370.000			Midden	Midden	Saalien (ijstijd)			6-10						Formatie van Urk (Rijn)		Formatie van Peelo (Glaciaal)
410.000					Holsteinien (warme periode)			11								
475.000					Elsterien (ijstijd)			12								
850.000		Cromerien (warme periode)			13- 22	Formatie van Sterksel (Rijn)		Formatie van Stamproy (eolisch en lokaal terrestrisch)								
2.600.000		Vroeg	Pre-Cromerien						23- 104							

Chrono-, zuurstofisotopen- en lithostratigrafie voor Noordwest-Europa naar De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Berendsen (2008) en Cohen *et al.* (2009). Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2008). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Ouderdom (kal. jaren BP ¹)	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden (kal. jaren v/n. Chr.)		
450	1250	Holoceen	Laat	Subatlanticum (koeler Vochtiger)	Vb2	nieuwe tijd (1500-heden)		
1150						Loofbos, waarbij eik en els overheersen; haagbeuk vanaf Vb1 (>1%); vanaf Vb2 veel cultuurplanten (rogge, boekweit, korenbloem)	middeleeuwen (450-1500 n. Chr.)	
1500							Romeinse tijd (12 v.Chr. – 450 n. Chr.)	
1962								ijzertijd (800 – 12 v. Chr.)
2750							2900	
3050						neolithicum (5300 – 2000 v. Chr.)		
3950	Subboreaalaal (koeler Droger)	IVb	Loofbos. Eik, els en hazelaar overheersen; beuk vanaf IVb >1% en grotere invloed landbouw (granen)					
5700		IVa						
7250	Atlanticum (warm Vochtig)	III	Loofbos eik en els overheersen, relatief veel iep en linde. Het percentage den neemt af					
8700				mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)				
10.250	Boreaalaal (warmer)	II	Den overheerst, daarnaast hazelaar, eik, iep, linde, es					
10.750					Preboreaalaal (warmer)	I	Eerst berk en later overheerst de den	
11.650	Laat-Pleistoceen	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)					Late Dryas
12.850				Allerød	LW II	Dennen- en berkenbossen		
13.900				Vroege Dryas	LW I	Open parklandschap		
14.030				Bølling		Open vegetatie met kruiden (bijvoet) en berkenbomen		
14.640			12.450	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)				Perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra
35.000 (v. Chr.)			¹⁴ C-methode loopt tot 43.000 jaar BP					
75.000	Eemien (warme periode)	Loofbos						
117.000				Saalien (ijstijd)	Maximale ijsuitbreiding Scandinavische ijskap tussen 200.000 en 130.000 jaar BP			
130.000						vroeg-paleolithicum (tot 300.000 v. Chr.)		
300.000 (v. Chr.)								

¹ BP = aantal werkelijke jaren voor 1950 AD.

