



Aan Lodewijck groep
Van Gebiedsmanagers
Kopie
Projectnr. 1641
Datum 5 december 2023
Betreft Opzet waterparagraaf Knoop XL Cluster 9b

1. Inleiding

Bij gebiedsontwikkelingen is water een belangrijk onderdeel van de invulling van het gebied. Hemelwater dient verwerkt te worden op een robuuste manier, eventuele oppervlaktewatersystemen dienen goed te functioneren en het grondwater moet beheerst worden zodat er geen onder- of overlast ontstaat. Om deze aspecten te laten landen in de uiteindelijke gebiedsontwikkeling wordt deze waterparagraaf opgesteld. Deze waterparagraaf beschrijft allereerst het vigerende en relevante (water)beleid. Daarna volgt een beknopte beschrijving van het huidige watersysteem en tot slot volgen de eisen voor het toekomstige watersysteem.

2. Beleid

2.1. Rijksbeleid

Waterwet

In 2009 is de Waterwet in werking getreden. Deze wet regelt het beheer van oppervlakte- en grondwater en is gericht op de samenhang met de ruimtelijke ordening. De wet kent een vergunningstelsel (watervergunning).

Nationaal Waterplan 2022 - 2027

Op 18 maart 2022 hebben de ministers van Infrastructuur en Waterstaat, voor Natuur en Stikstof en voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening het Nationaal Water Programma 2022 – 2027 inclusief bijlagen vastgesteld. In het Nationaal Water Programma 2022 – 2027 (NWP) beschrijft de Rijksoverheid de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en de uitvoering ervan in de Rijkswateren en Rijkswaerwegen. Nederland en water zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Water heeft invloed op waar en hoe we wonen, onze natuur, drinkwater, scheepvaart, landbouw en industrie.

Er liggen grote opgaven voor het waterdomein die in de toekomst groter en complexer worden, waaronder:

- Het anticiperen op de gevolgen van klimaatverandering voor Nederland door een adequate bescherming tegen overstromingen, een waterrobuuste inrichting en een zoetwatervoorziening die ook bij toenemende droogte volstaat;
- Het blijvend werken aan de kwaliteit en kwantiteit van ons grond- en oppervlaktewater, herstel van biodiversiteit en een duurzame drinkwatervoorziening;
- Het met elkaar in balans brengen van de vele functies op de Noordzee, zoals windenergie, natuurontwikkeling, visserij, scheepvaart en zandwinning;
- Het in stand houden en, waar nodig, vervangen of renoveren van infrastructuur zoals waterkeringen, bruggen en sluizen.

De wateropgaven staan niet op zichzelf; een integrale aanpak met andere opgaven in de fysieke leefomgeving, zoals de energietransitie, de woningbouw en de transitie landelijk gebied, is noodzakelijk. Voor een integrale aanpak van de opgaven wordt het water- en bodemsysteem meegenomen als leidend principe.

2.2. Provinciaal beleid

Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022 – 2027

Het Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) is de opvolger van het Provinciaal Milieu en Waterplan. Doel van dit nieuwe RWP is: een klimaatadaptief Brabant met veilig, schoon en voldoende water en een vitale bodem. Deze opgaven zijn ook van belang voor vrijwel alle andere provinciale opgaven: wonen en werken, infrastructuur en mobiliteit, landbouw en voedsel, natuur en biodiversiteit, erfgoed, een concurrerende en duurzame economie, en de energietransitie.

In het RWP is het herstellen van water en-bodemsystemen een belangrijk onderdeel. Belangrijks aspect hierbij is om zuinig te zijn op water en de bodem. De watersystemen en de bodem met zijn ingericht op natte en droge tijden.

Brabantse omgevingsvisie

In 2018 is de Brabantse omgevingsvisie vastgesteld. De kern van het document is dat Brabant in 2030 klimaatbestendig en water robuust wordt ingericht. De opgave ligt hier vooral bij het creëren van groene en waterrijke omgevingen binnen stedelijk gebied.

2.3. Beleid Waterschap

2.3.1. Waterbeheerplan

Waterbeheerprogramma 2022-2027

Het Waterbeheerprogramma schetst de visie en ambities van het waterschap voor de lange termijn (2050). In 2050 wil De Dommel een leefomgeving die klaar is voor de toekomst en een watersysteem dat daarbij past. Dat laatste wil zeggen; een waterhuishouding die robuust, flexibel en in balans is met de natuur en de omgeving én zorgt voor een goede waterkwaliteit.

Keur Waterschap De Dommel 2015

De 'Keur Waterschap De Dommel 2015' bevat regels met daarin verboden en verplichtingen ten aanzien van oppervlaktewater en grondwater die gelden voor iedereen die woont of werkt binnen het gebied van Waterschap De Dommel. Hierin wordt het beheer en het onderhoud van watergangen geregeld (bijvoorbeeld betreffende onderhoudsstroken) en is aangegeven wanneer een vergunning of algemene regels van toepassing zijn voor ingrepen in de waterhuishouding. Verder zijn er beleidsregels voor het beschermingsbeleid van gebieden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden waterhuishouding, attentiegebieden, beekdalen en overige gebieden. Met deze beleidsregels wordt aangegeven op welke wijze gebiedsgericht wordt omgegaan met vergunningverlening.

2.4. Gemeentelijk beleid

Voortvloeiend uit bovenstaande beleidstukken is het gemeentelijk beleid opgesteld wat direct invloed heeft op het exploitatiegebied. De relevante gemeentelijke beleidsstukken worden hieronder toegelicht.

Water- en Klimaatadaptatie Aanpak (WKA) 2023 -2026

Dit document is het vervangende stuk voor het gemeentelijk rioleringsplan en is leidend bij de riooluitwerking. De doelen in dit document zijn: Minder wateroverlast, meer biodiversiteit in planten en dieren, het verbeteren van de kwaliteit van het groen, minder hittestress en minder langdurige droogte en minder nadelige gevolgen ervan.

Eindhovense klimaattoets

Het klimaat verandert. Dat heeft gevolgen voor Eindhoven. We krijgen onder andere te maken met meer en heviger buien, langere perioden van droogte en meer hitte(stress). Om in de toekomst prettig te wonen en te werken in onze groeiende stad, is het noodzakelijk nu maatregelen te nemen. Dit betekent dat we 'klimaatrobuust' te werk moeten gaan. Dit wordt bereikt door drie hoofdregels: 1) voldoende bergingsruimte creëren en vertraagd afvoeren, 2) infiltreren hemelwater, 3) beperkt opwarming van de straat en zorgt voor plekken met verkoeling.

Rekentool klimaatopgave

Bij ontwikkelingen op privaat terrein ligt de verantwoordelijkheid voor het opvangen en verwerken van hemelwater in eerste instantie bij de eigenaar van het perceel waar de druppel valt. De landelijke voorkeursvolgorde '(her)gebruiken, vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren' is van toepassing. Een voorbeeld van hergebruiken is hemelwater als spoelwater voor toiletten en een voorbeeld van vasthouden is infiltratie van hemelwater in de bodem.

Als hergebruik en vasthouden door lokale omstandigheden niet doelmatig is kan hemelwater worden geborgen en vertraagd worden afgevoerd. Dat is de waterbergingsopgave. Hiermee wordt het rioolstelsel bij piekbuien ontlast met als gevolg beperking van wateroverlast. Daarnaast wordt het oppervlaktewatersysteem gelijkmatiger belast. Als ondersteuning voor de berekening van de waterbergingsopgave op privaat terrein is een rekentool ontwikkeld, te vinden via de website rekentool.eindhovenduurzaam.nl/.

Toelichting rekentool

In het kader van de beoordeling van ruimtelijk plannen voor nieuwe ontwikkelingen binnen maakt de gemeente Eindhoven gebruik van een hulpmiddel. Deze geavanceerde rekentool, is toegankelijk via rekentool.eindhovenduurzaam.nl. Deze tool stelt ontwikkelaars in staat om op een interactieve manier hun exploitatiegebied te karakteriseren en te controleren of zij voldoen aan de gemeentelijke richtlijnen met betrekking tot waterberging.

3. Beschrijving watersysteem exploitatiegebied

3.1. Oppervlaktes exploitatiegebied

In het exploitatiegebied is veel groen aanwezig. Van het gehele exploitatiegebied van ongeveer 17.100m², is 60% groen, 36% verhard en 4% water. Omdat er een grote hoeveelheid groen aanwezig is heeft het groen een groot verkoelend effect op het exploitatiegebied en zorgt het voor een betere biodiversiteit. Het te bebouwen vlak betreft slechts 5.180m².

3.2. Maaiveldhoogte

Het gemiddelde maaiveld van het onverharde terrein is ongeveer 16,50m NAP. Het erf in het exploitatiegebied ligt gemiddeld rond de 16,70m NAP. Dit betekent dat het erf met de bestaande gebouwen gemiddeld 20cm hoger liggen dan het onverharde gedeelte. Het spoor aan de onderzijde van het exploitatiegebied ligt gemiddeld rond de 18m NAP. Dit is dus ongeveer twee meter hoger dan het exploitatiegebied.

3.3. Watergangen

In het exploitatiegebied is een primaire watergang aanwezig. Deze watergang is gemiddeld 6,5m breed. De linker en rechter insteek liggen op 16.50m NAP. Met een waterpeil van 15,44m NAP en een waterdiepte van 0,58m. De drooglegging t.o.v. het waterpeil bevindt zich tussen de 1 en 1,2m.

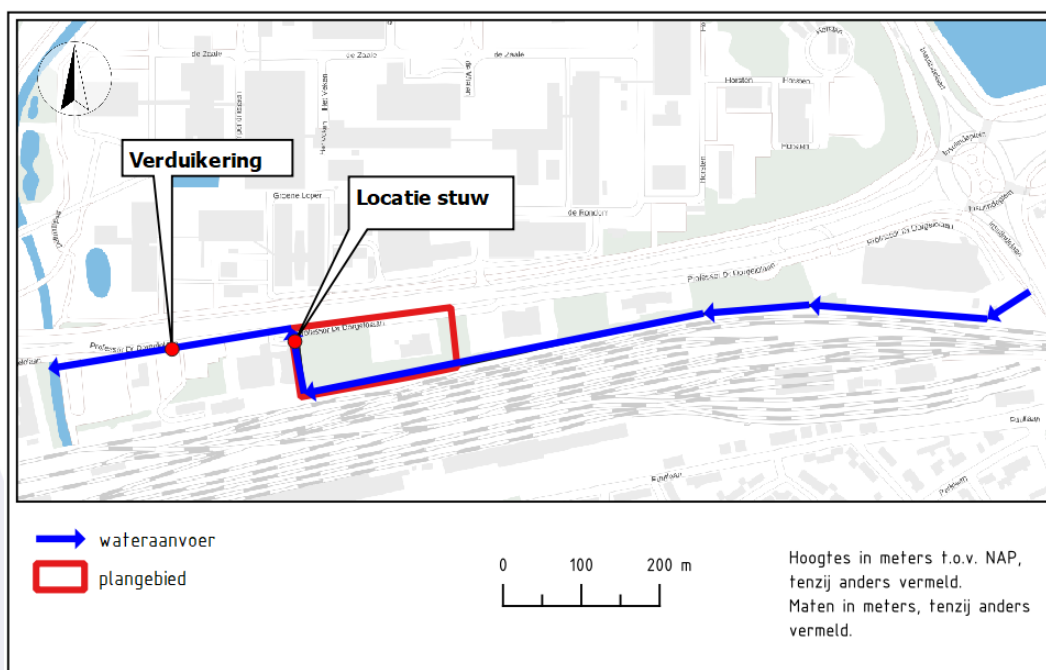
Conform de legger is het waterschap onderhoudsplichtige van het doorstroombrofiel. Door de vele duikers in de watergang en het gebrek aan opstelplaatsen voor onderhoud wordt de watergang vanaf de kant onderhouden en is varend onderhoud niet mogelijk. Langs het spoor wordt de watergang vanaf de spoorzijde onderhouden. Aan het westelijke deel van het exploitatiegebied wordt onderhoud vanaf de zijde van het exploitatiegebied uitgevoerd. Het figuur hieronder toont met rood omlijnt de onderhoudsstroken voor de watergang.



Figuur 1: met rood omlijnt de onderhoudsstroken

3.4. Aan- en afvoer van water

Ten oosten van het exploitatiegebied begint de primaire watergang de waterstroming is westelijk georiënteerd en loopt langs het exploitatiegebied. De watergang wordt gevoed door een hemelwaterriolering die hierop aangesloten zit. Overtollige water stroomt over de stuw verder in westelijke richting. De stuw grenst aan het exploitatiegebied. Figuur 2 toont de watergang en de stromingsrichting.



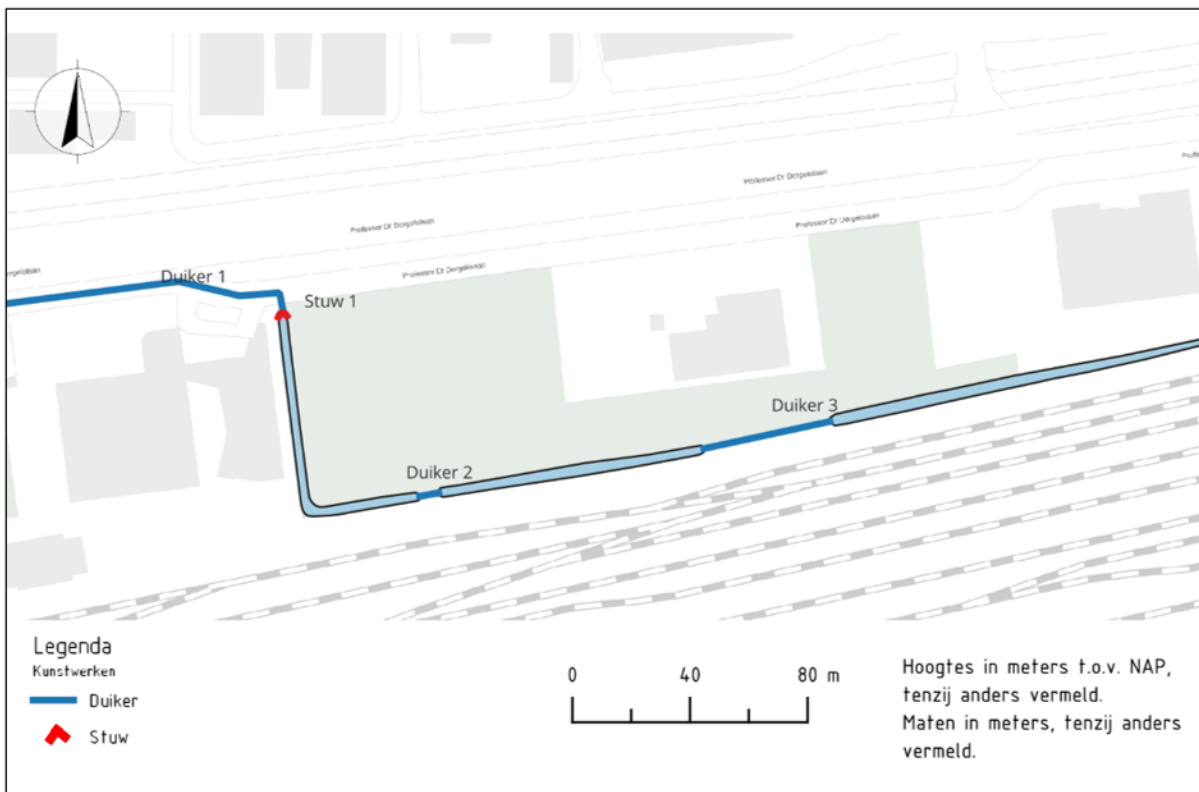
Figuur 2: Water aan en afvoerroute langs exploitatiegebied

3.5. Kunstwerken

In het exploitatiegebied zijn 4 kunstwerken aanwezig, waarvan 3 duikers en 1 stuw. In onderstaande tabel zijn enkele gegevens van de kunstwerken te zien. De kunstwerken zijn weergegeven in figuur 3.

Naam	Diameter	Lengte	B.O.B. bovenstrooms
Duiker 1	500mm	390m	13.90m NAP
Duiker 2	500mm	6m	15m NAP
Duiker 3	300mm	46m	14,60m NAP

Naam	Soort	Hoogte constructie
Stuw 1	Vaste stuw	15,44m NAP



Figuur 3: kunstwerken rond het exploitatiegebied

3.6. Ondergrond

In het exploitatiegebied is een booronderzoek uitgevoerd om de ondergrond te analyseren. Echter is de ondergrond slechts op één meetlocatie onderzocht. Aanvullend onderzoek moet meer duidelijkheid geven over de exacte bodemopbouw. Op basis van de beschikbare gegevens lijkt de bodem voornamelijk uit zand te bestaan met mogelijk een aantal leemlagen.

3.7. Grondwater

In en rondom het exploitatiegebied zijn geen peilbuizen aanwezig die representatief zijn voor de huidige situatie binnen het exploitatiegebied. Er is een peilbuis aanwezig aan de andere kant van het spoor langs de Fuutlaan. Dit geeft een indicatie van de grondwaterstand in het gebied, echter door de aanwezigheid van leemlagen kan de grondwaterstand op de projectlocatie verschillen. Om een beter beeld te krijgen van de grondwaterstand dienen er in het exploitatiegebied peilbuizen geplaatst te worden.

3.8. Riolering

Langs het exploitatiegebied loopt een gemengd riool langs de dr. Dorgelolaan. Net ten zuiden van het exploitatiegebied stromen een aantal hemelwaterleiding uit in de aangrenzende watergang. Figuur 4 toont het gemengde riool langs het exploitatiegebied.



Figuur 4: Gemengd riool langs het exploitatiegebied.

4. Toekomstige situatie van het watersysteem

Het bestaande verhard oppervlak is momenteel ca. 3.350m². In de toekomstige situatie is er sprake van een beperkte verhardingstoename. Het verhardoppervlak in de toekomstige situatie is 5.180m². Dit komt neer op een verhardingstoename van ca. 1.830m².

Voor ruimtelijke ontwikkelingen op privaat terrein tot 150m² verharding geldt als norm 20mm berging op eigenterrein. Bij ontwikkelingen groter dan 150m² verharding is 75mm berging nodig. Conform de rekentool, van de gemeente Eindhoven, is er een bergingscapaciteit benodigd van 351m³. Indien er geen groene maatregelen worden toegepast.

Door de ruimtelijke ontwikkeling zo groen mogelijk in te richten kan de waterberging kleiner worden. Hoe groener de ontwikkeling des te kleiner is de gevraagde waterbergingsopgave. Met de rekentool (<https://rekentool.eindhovenduurzaam.nl/>) van gemeente Eindhoven is bepaald wat de daadwerkelijke waterbergingsopgave dient te worden. Om de waterbergingsopgave te bepalen wordt uitgegaan van alleen het bouwvlak (5.180m²) waar minimaal 715m² groendak (berging >60mm), 2.915 m² traditioneel dak en 1.550m² gesloten verharding wordt gerealiseerd. Verder blijft het bestaand groen haar groene functie behouden. Op basis van deze uitgangspunten is de waterbergingsopgave 221m³.

Voor het ondervangen van de resterende bergingsopgave wordt gebruikt gemaakt van opslagtanks in de parkeerkelder. De opslagtanks worden primair voor het gebouw gebruikt voor grijswatervoorzieningen (bv toilet doorspoelen) en hebben een nood overstort aan de spoorloot, ten zuiden van de ontwikkeling. In totaal dienen er 11 tanks met een capaciteit van 20m³ geplaatst te worden, dit geeft een maximaal ruimtebeslag in de parkeerkelder incl. de benodigde techniek van 225m².

De ingevulde rekentool is bijgevoegd in bijlage 1. Bovenstaande maatregelen zijn richtlijnen voor de toekomstige klimaatbestendige invulling van het exploitatiegebied. De daadwerkelijke maatregelen worden bij de omgevingsvergunning geselecteerd en verder uitgewerkt.

Het oppervlaktewatersysteem blijft in de toekomst ongewijzigd. Enkel het overtollige hemelwater van het groene dak en de opslagtanks worden aangesloten op een overstort naar het oppervlaktewatersysteem.

Bijlage 1 Ingevulde rekentool

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4448,5.4876
Oppervlak plangebied	5182 m²
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	nee
Is een deel van het plangebied na oplevering gemeentelijk openbaar terrein?	nee
Is het bouwwerk 30 m hoog of hoger?	ja
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	ja

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	2916 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	715 m²
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	0 m²
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	1551 m²
Halfverharding of open bestrating	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	2652 m²
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 220,8 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	221 m³
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -0,3 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Aangemaakt op 5-12-2023 / Rekentoolversie 2.3

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

- Situering van groendak (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening
- Dwarsdoorsnede opbouw incl. waterbergend vermogen (liters of mm's water per m²)
- Overloopvoorziening
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer (in liter(s) per seconde)

Bij een bovengrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

Bij een ondergrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Zandvang
- Bladvangers
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

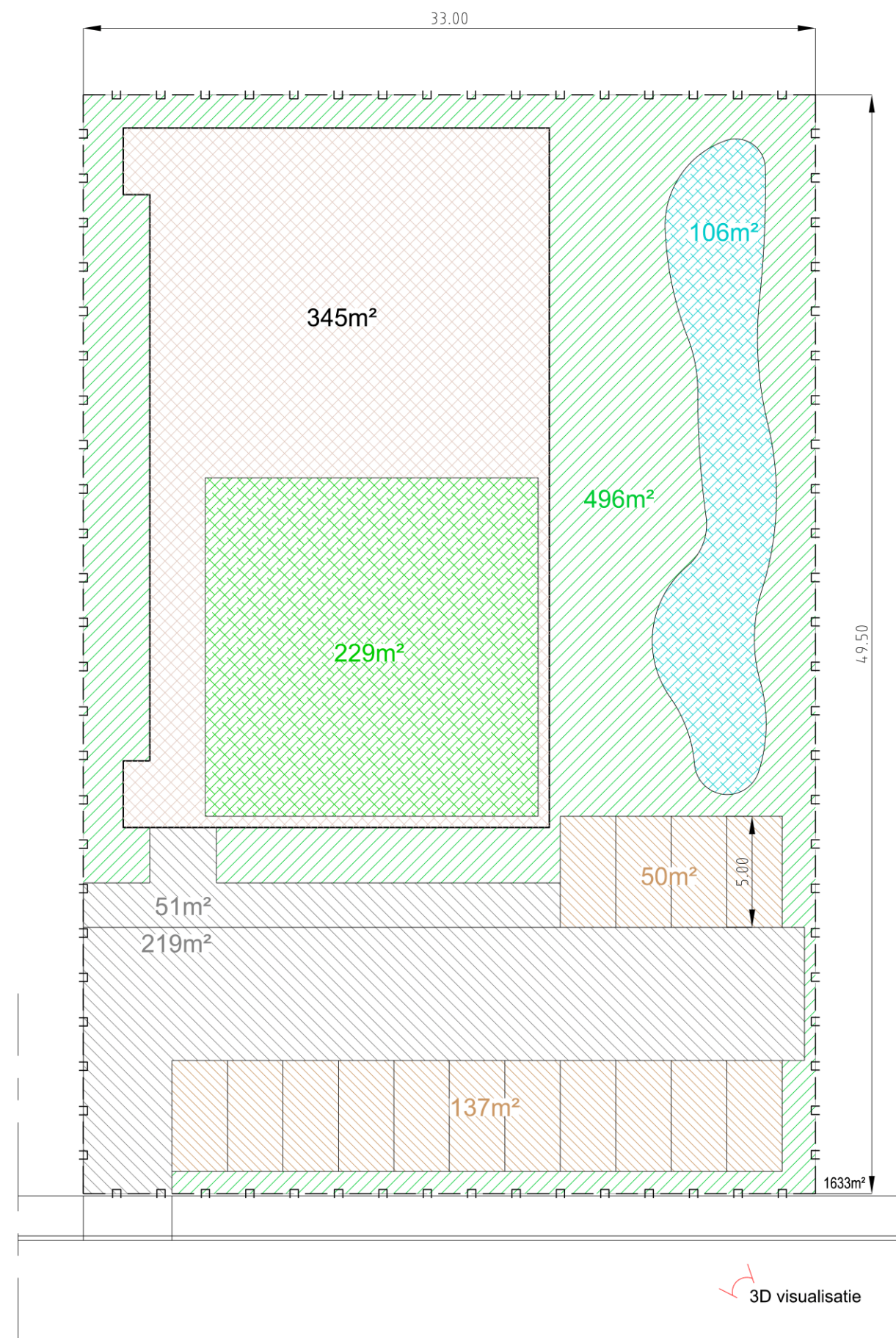
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeirimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaazicht: plangebied met verdeling oppervlakken

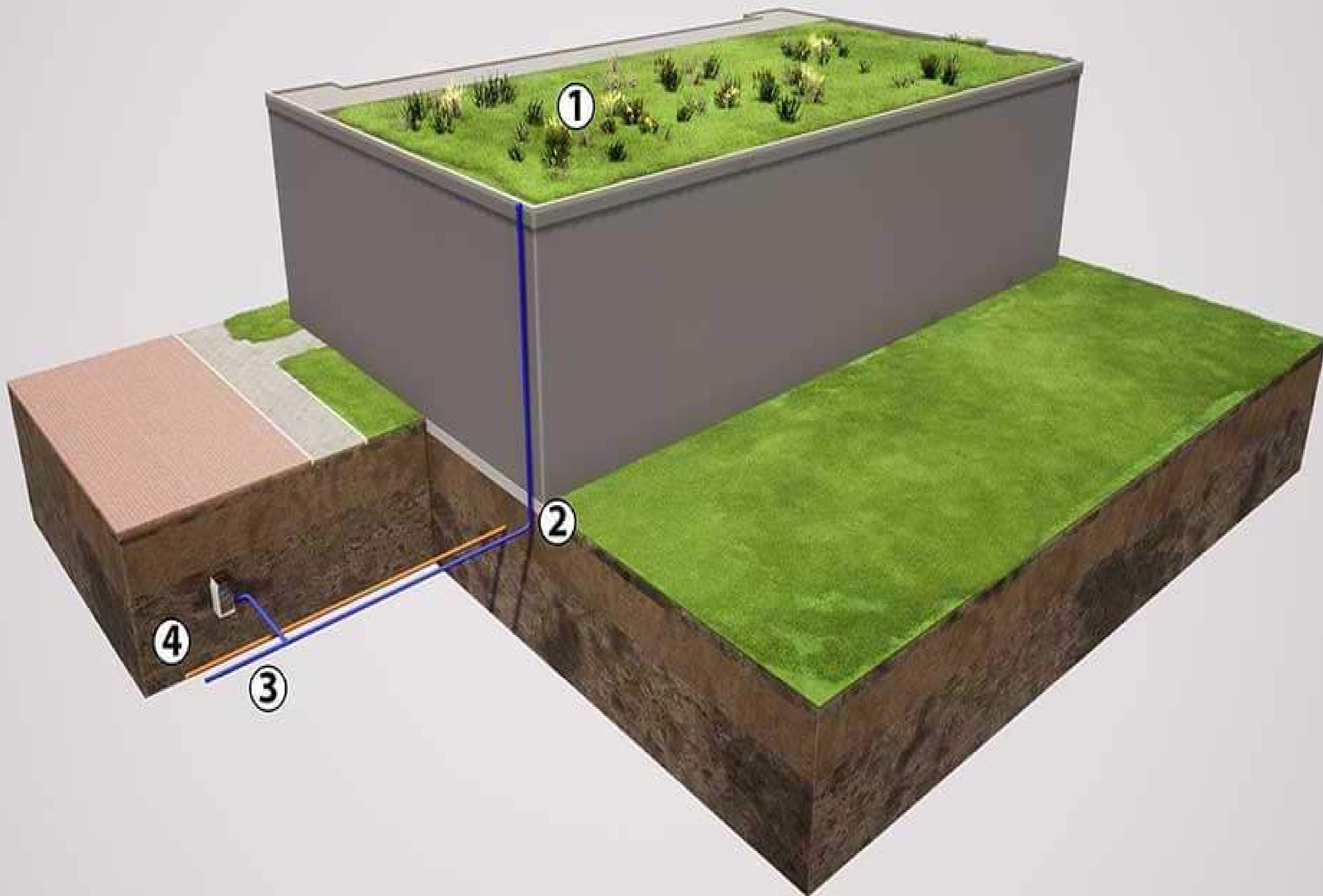
Legenda Oppervlakteverdeling

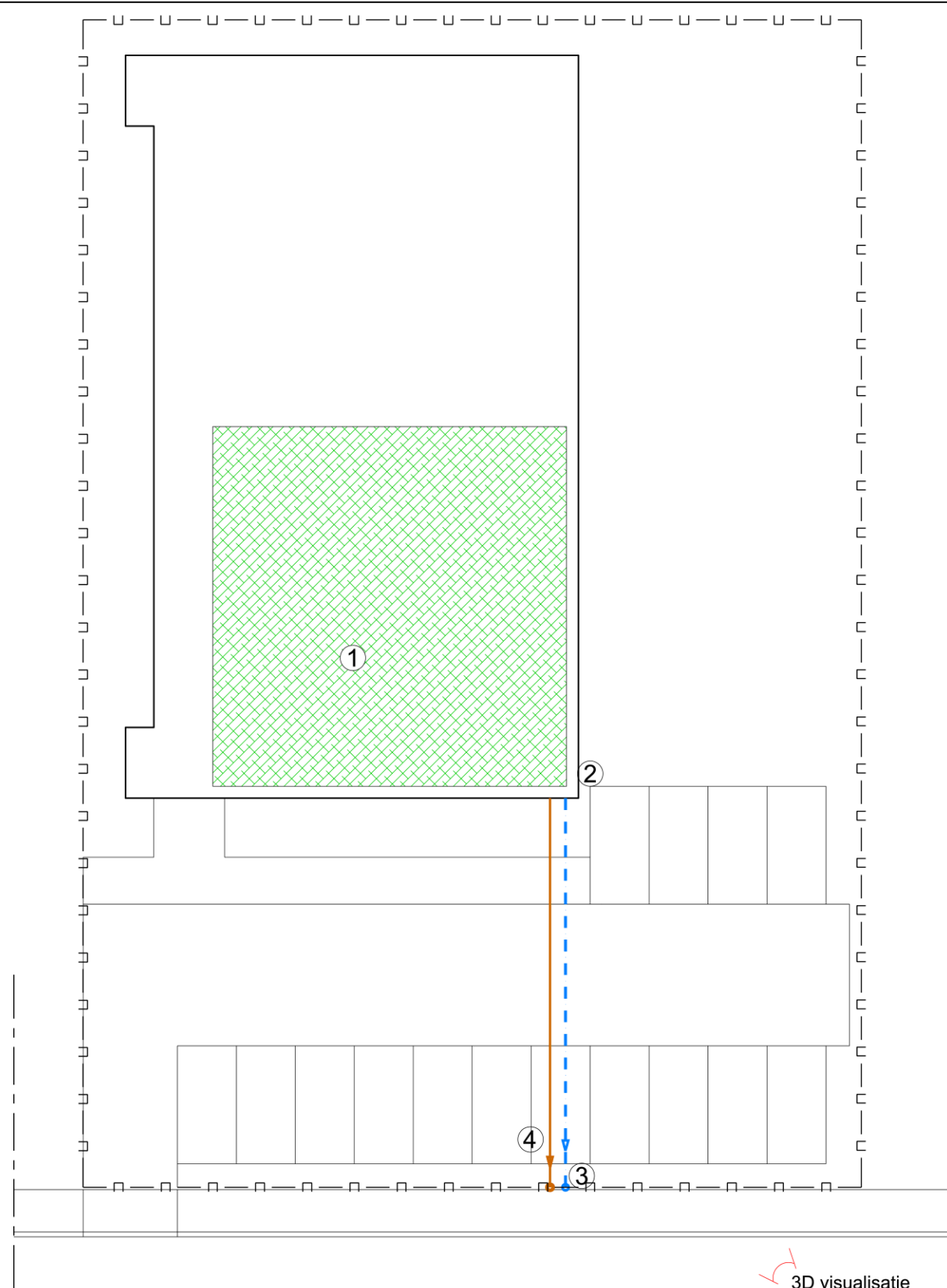
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden		m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden		m²
DAK	Traditioneel dak		345 m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229 m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)		m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)		m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)		m²
	Waterdak		m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496 m²
OVERIG	Water met bergende functie		106 m²
	Gesloten of open bestrating		270 m²
	Halfverharding		187 m²
TOTAAL			1633 m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

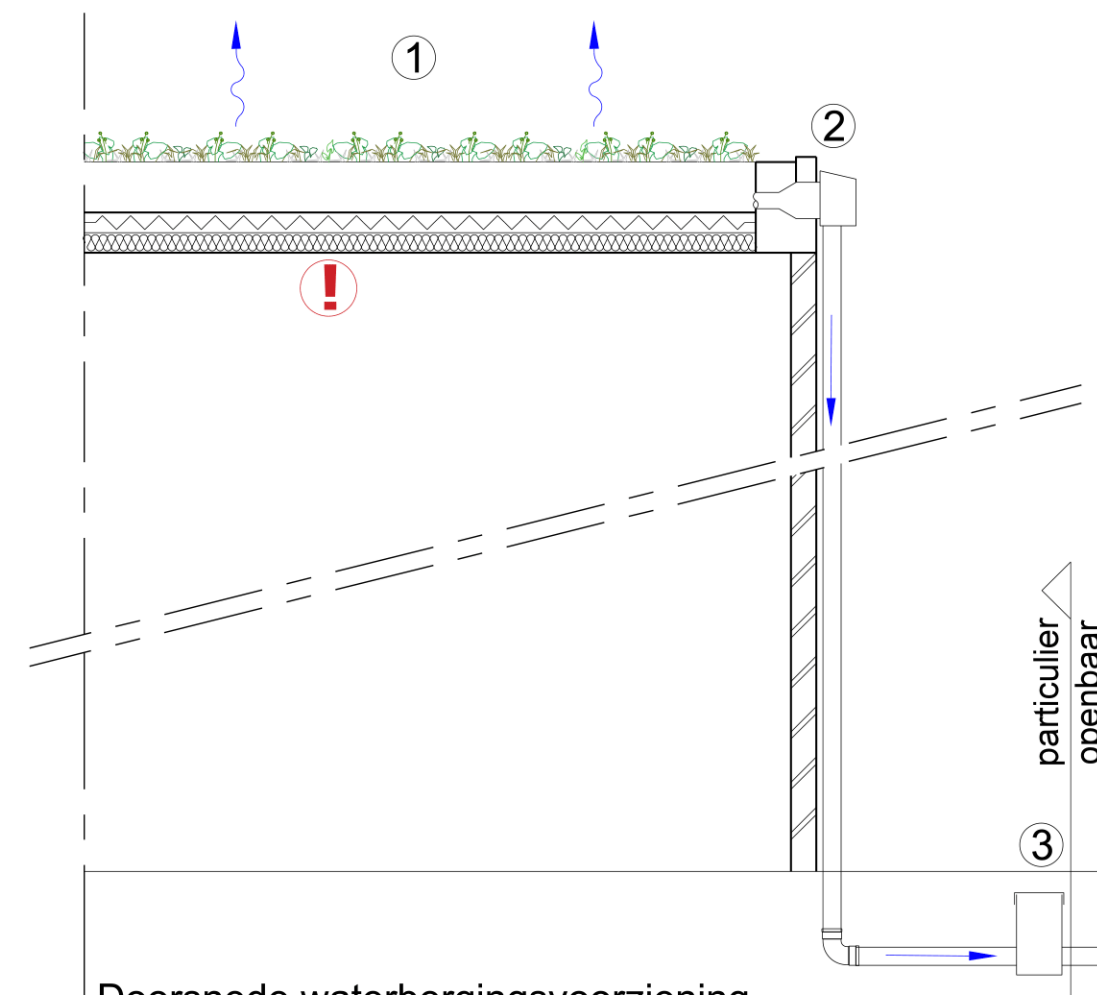




Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - - - Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Waterberging door middel van groen dak



Doorsnede waterbergingsvoorziening en afvoer groen dak tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m^2), bergingscapaciteit (m^3) en principe detail laagopbouw
- ② Overloop/leegloopvoorziening groen dak - zie principe details groen dak (volgende pagina)
- ③ Aansluiting overloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)

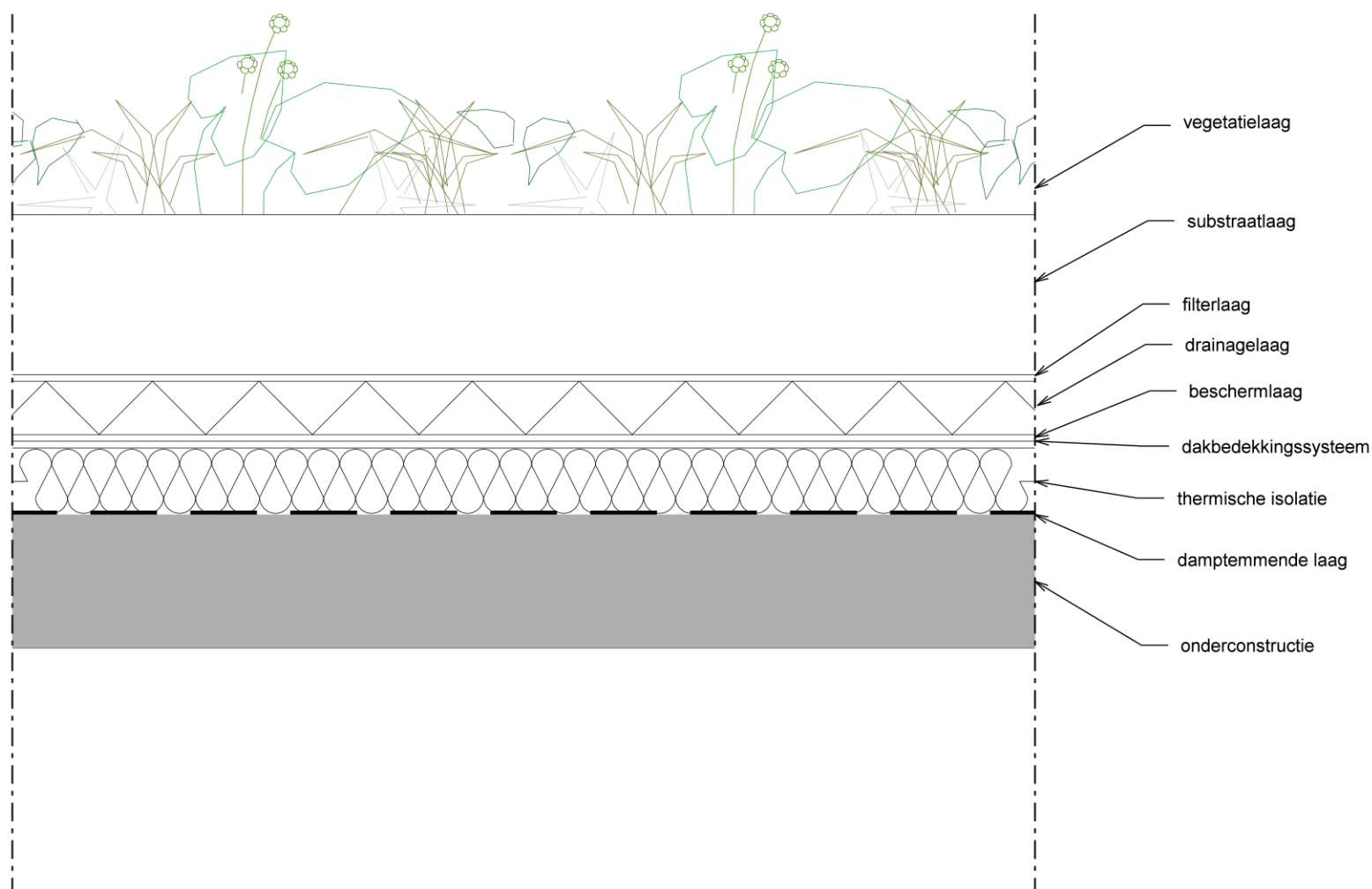
! Tips:

- Zie erop toe dat het groendak ook wordt meegenomen bij de constructieberekening door de constructeur
- Zonnepanelen en een groen dak kunnen prima gecombineerd worden. De panelen geven dan zelfs een hoger rendement
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten
- Groene daken groter of gelijk aan $150 m^2$ dienen hun hemelwaterafvoer te vertragen (zie volgende pagina)

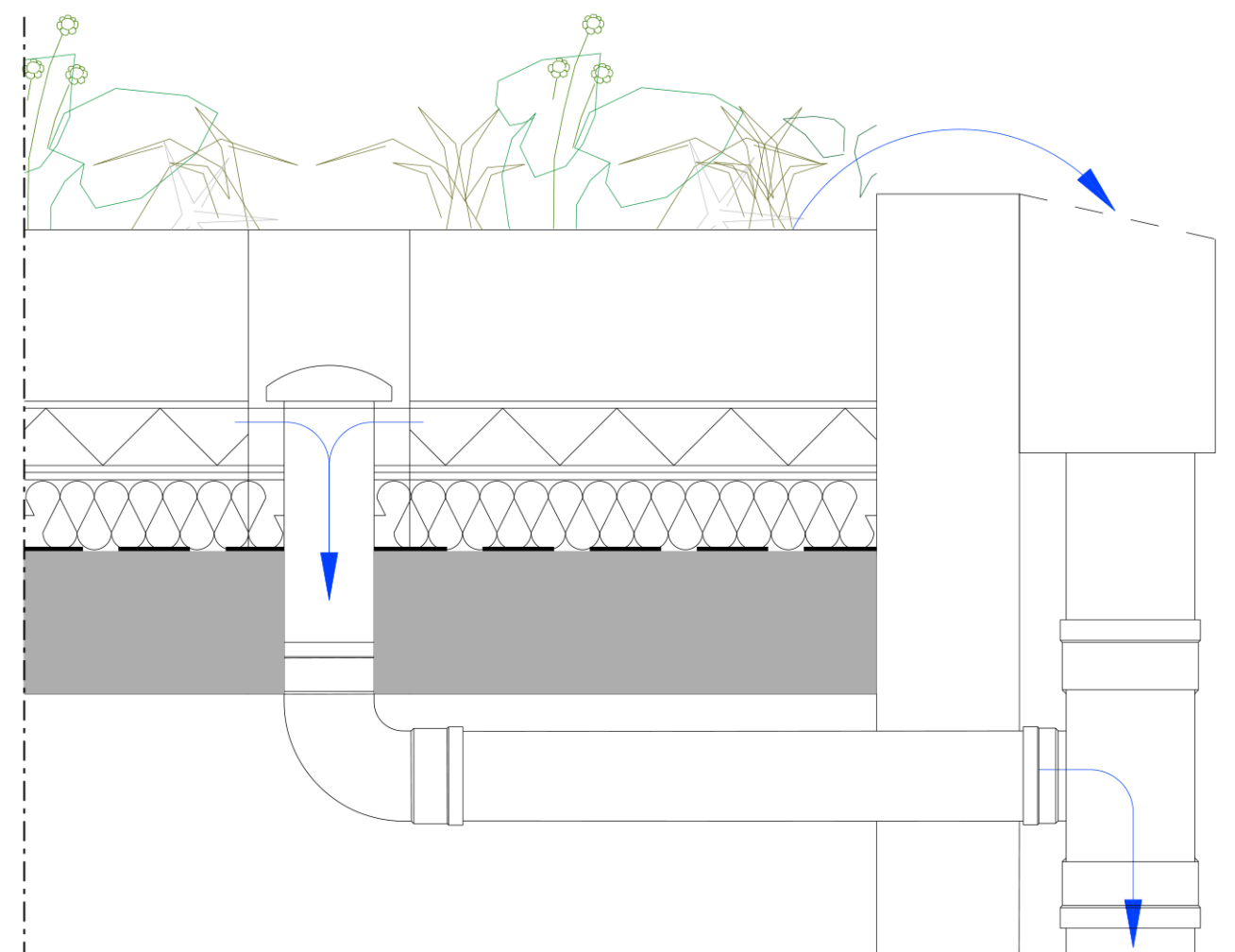


EINDHOVEN

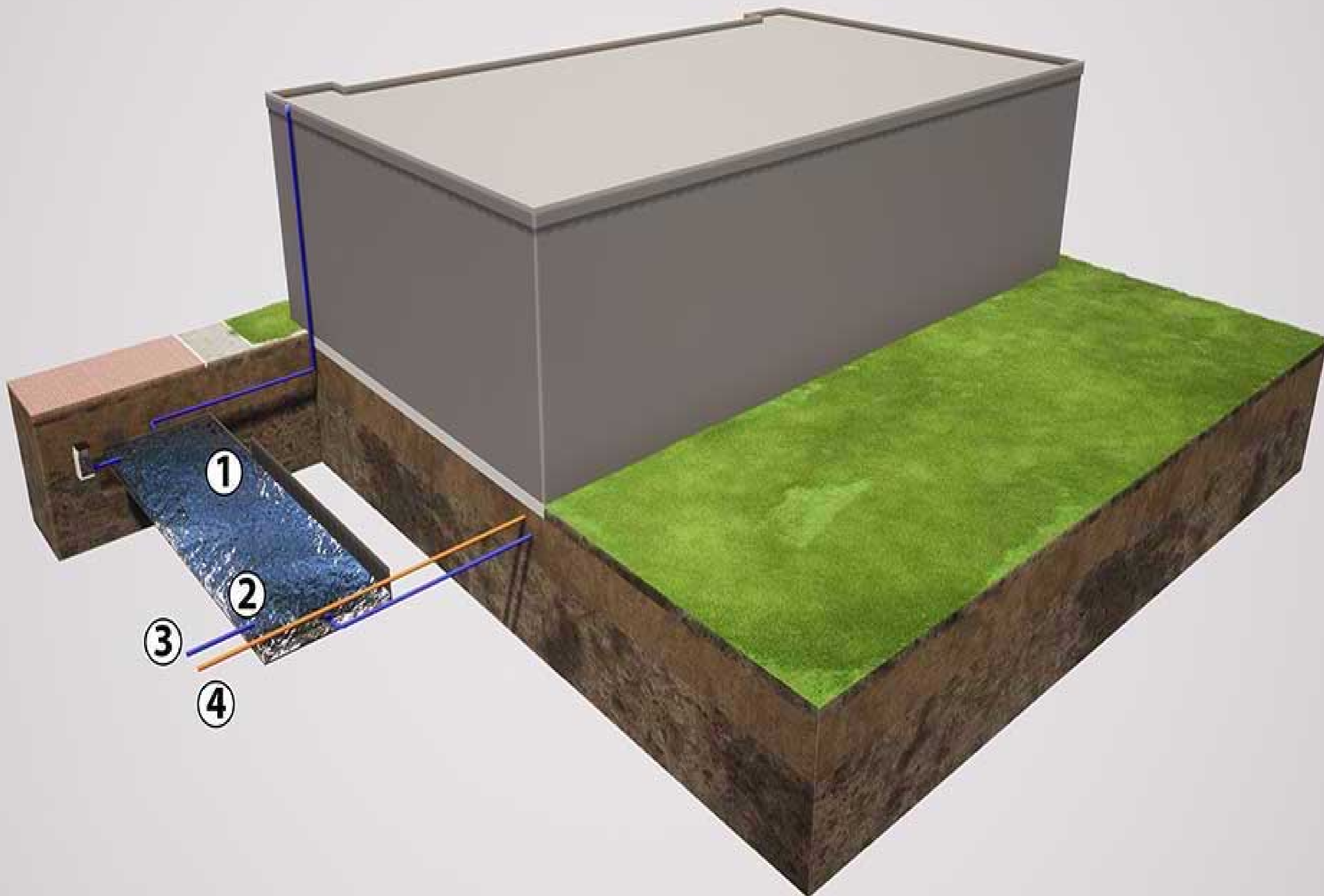
Leidingenplan plangebied met groen dak (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

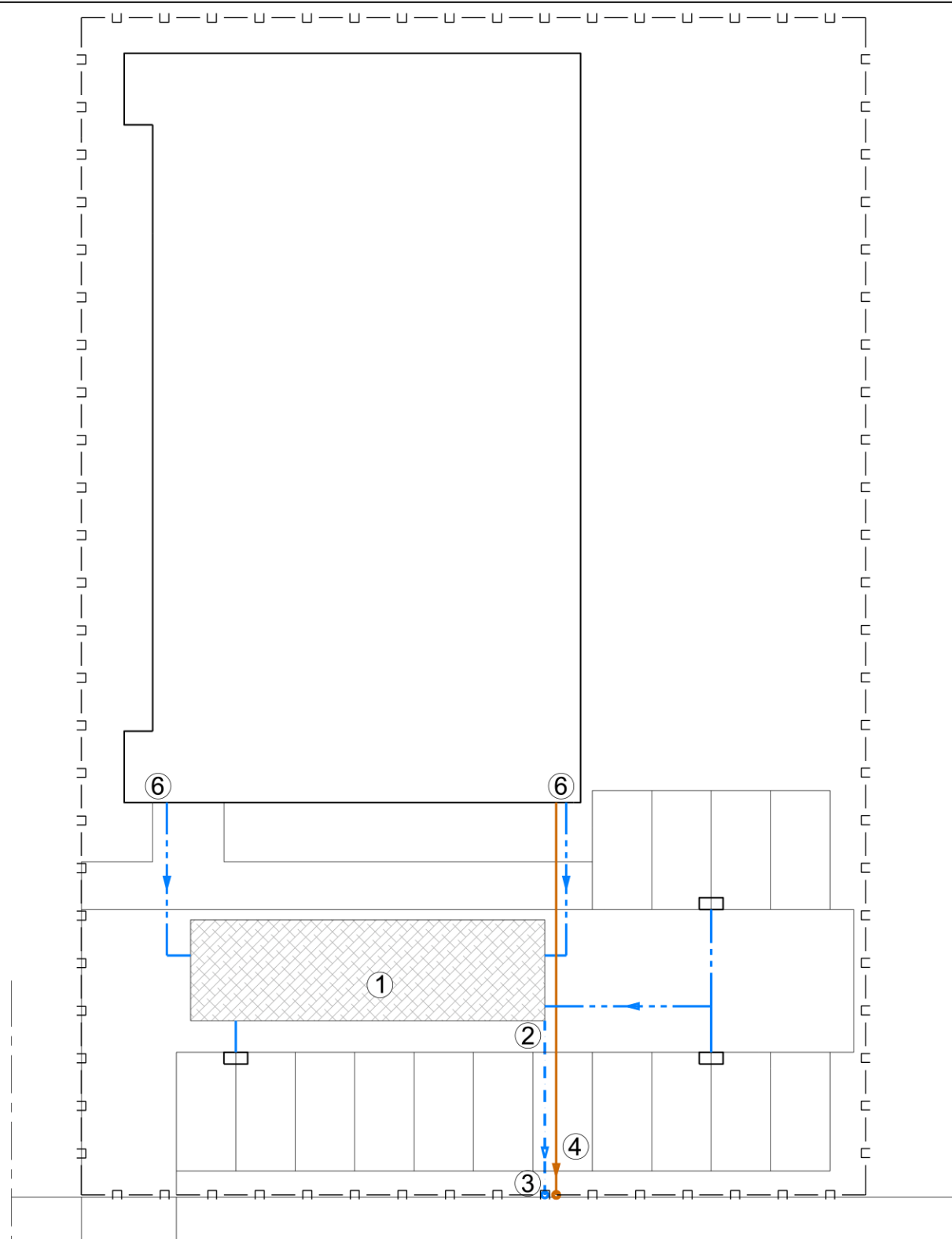


Principedetail: Laagopbouw groen dak



Principedetail: Vertraagde leegloop groen dak
Andere vertragende varianten zijn ook mogelijk



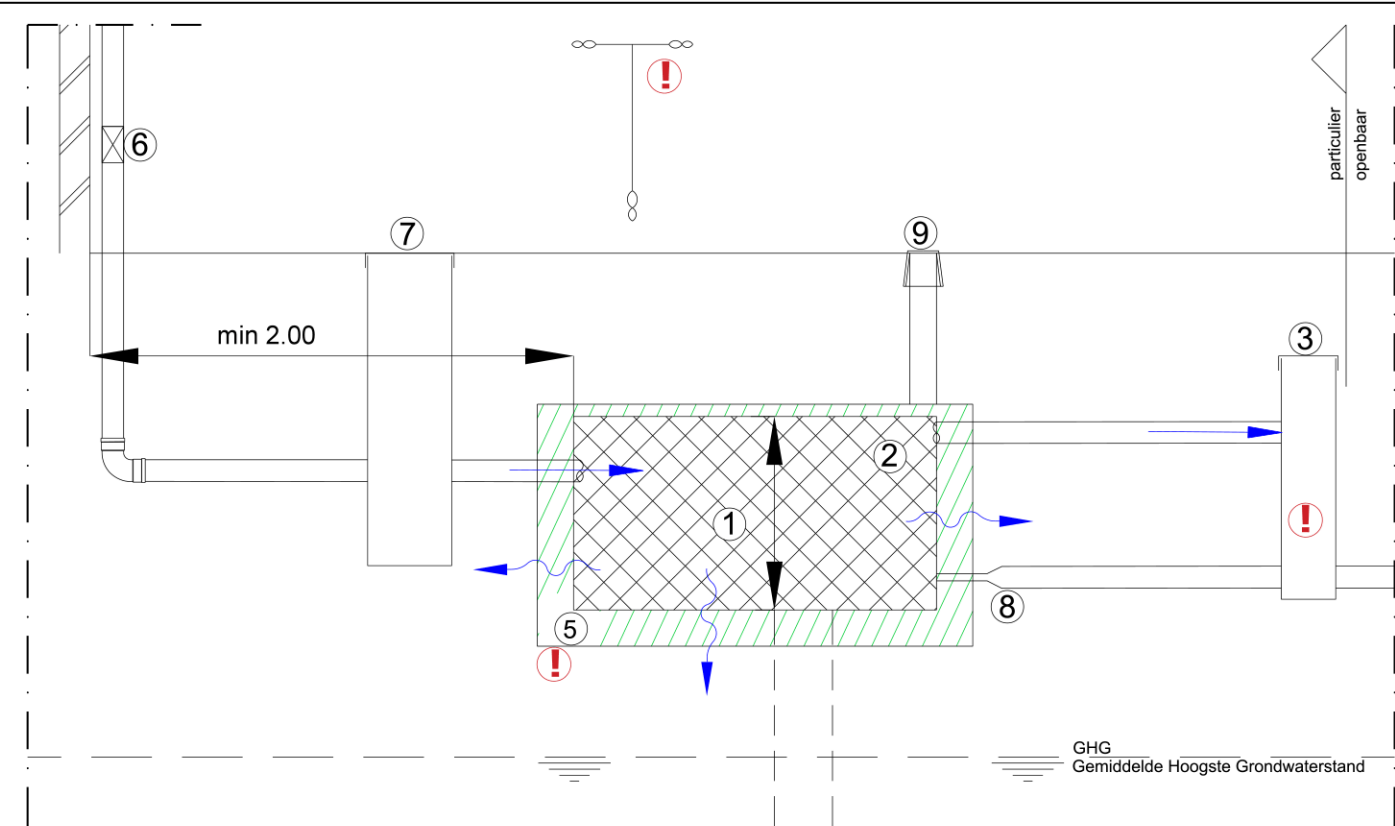


Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

3D visualisatie

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebauwing
- Verhardingen
- — — Hemelwaterleiding: aanvoer naar voorziening
- — — Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- — — Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Kolk t.b.v. terreinafwatering
- Waterberging in ondergrondse voorziening



Principe doorsnede ondergrondse waterbergingsvoorziening

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging in ondergrondse voorziening boven grondwaterstand (GHG) - oppervlakte m² - bergingscapaciteit (m³) en diepteligging bodem (m)
- ② Overloopvoorziening principe details vertraagde afvoer op volgende pagina
- ③ Aansluiting overloop- cq. leegloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ⑤ Grondverbetering (materiaal en dikte) en geotextiel (type: non woven met O90 waarde van >600)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvanger
- ⑦ Zandvangput
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn) - zie principedetails A, B & C, vertraagde afvoer (Bij K-waarden lager dan 0,5 meter per dag is een vertraagde leegloop verplicht)
- ⑨ Ontluchting voorziening

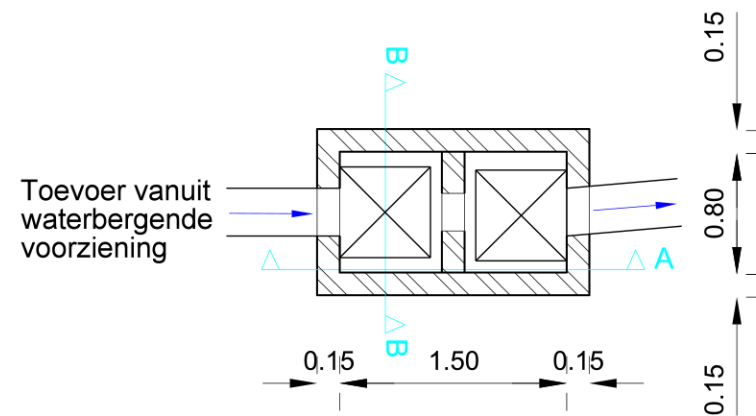
! Tips:

- LET OP: check aansluit hoogte gemeentelijk riool
- Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoorlatendheid d.m.v. professioneel onderzoek
- Maak het infiltrerend oppervlak zo groot mogelijk
- Breng de voorziening zo hoog mogelijk aan
- Toepassen van zand- of grindpaal o.b.v. professioneel onderzoek
- Pas ontlustput toe in dakafvoerleiding
- Neem maatregelen tegen verstopping van de vertraagde leegloop
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.

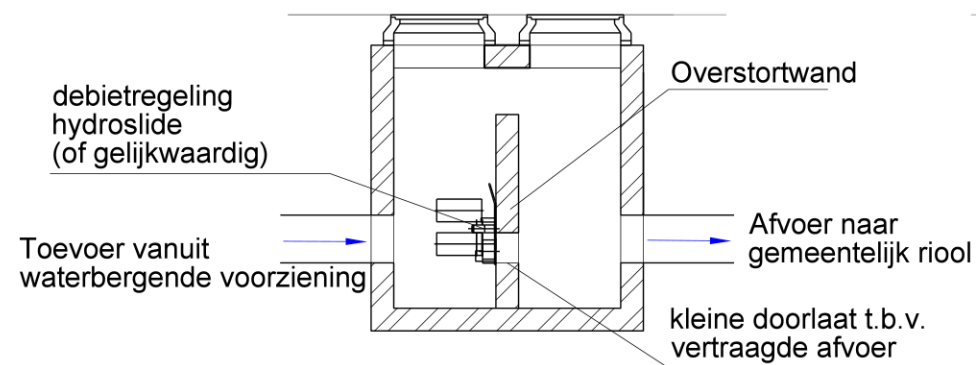


EINDHOVEN

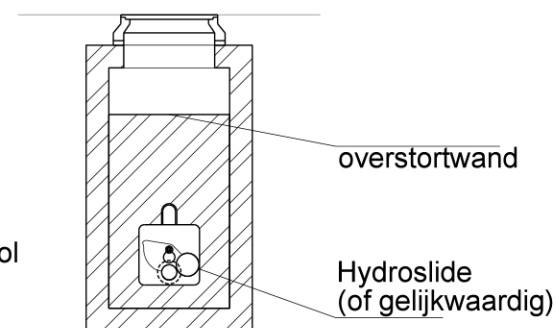
Leidingenplan met ondergrondse waterbergingsvoorziening (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Bovenaanzicht

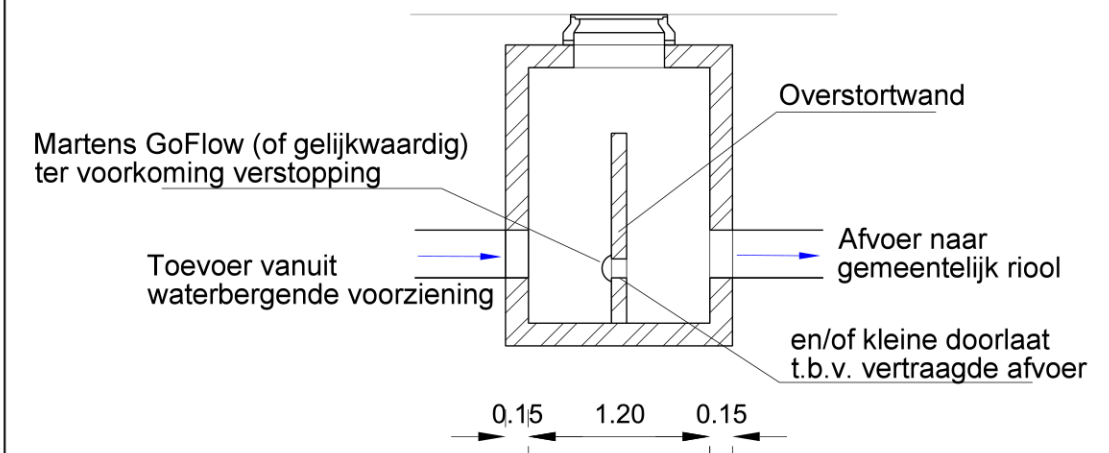


Doorsnede A-A

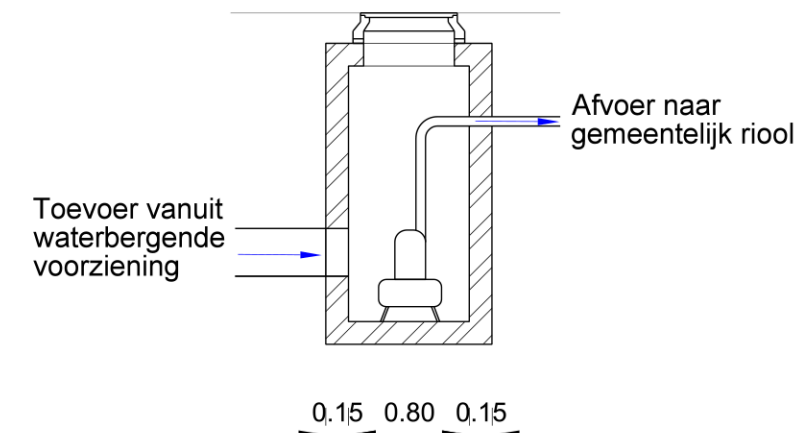


Doorsnede B-B

Detail A: principe overloop en leegloop



Detail B: principe overloop en leegloop



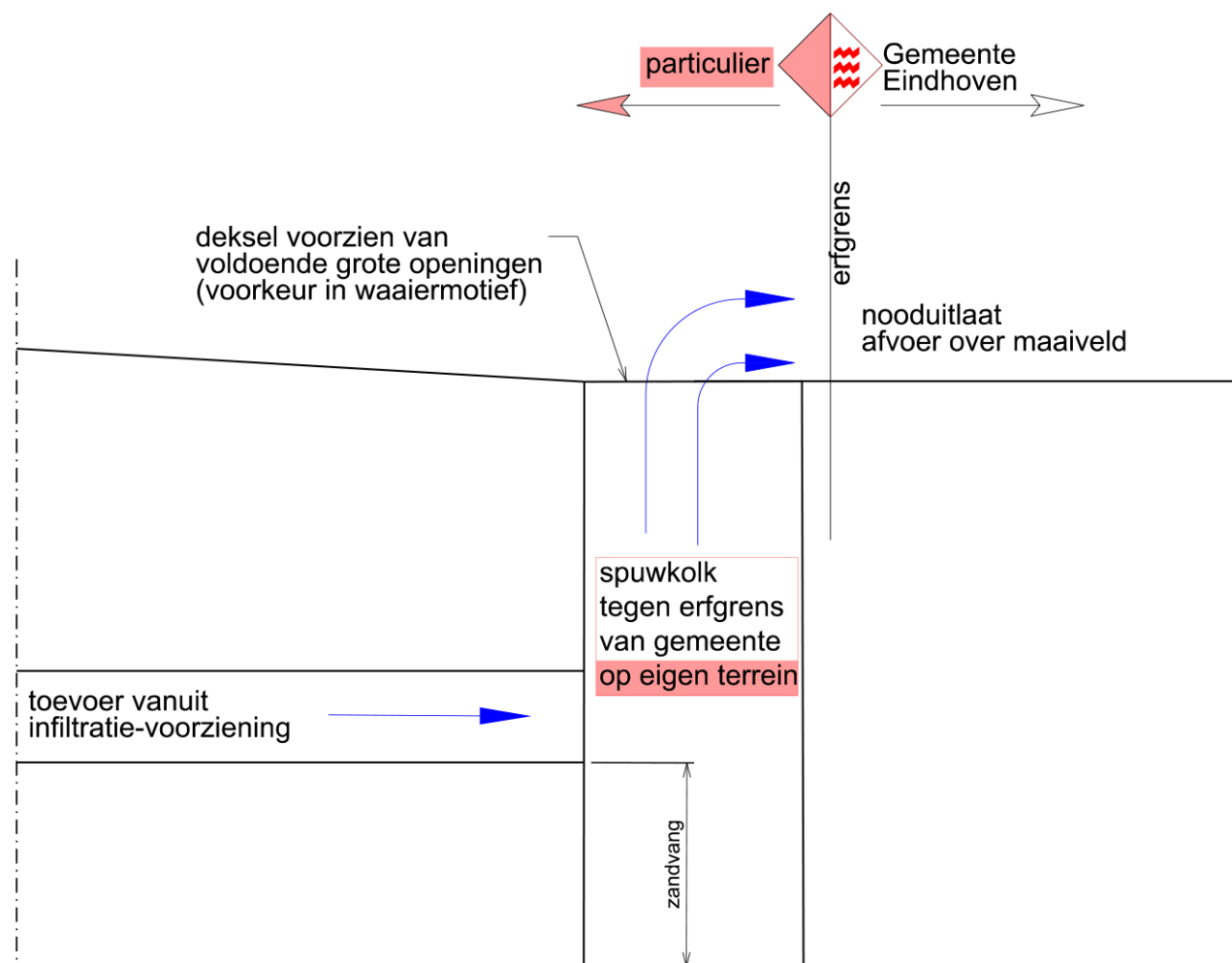
Detail C: principe leegloop m.b.v. pomp



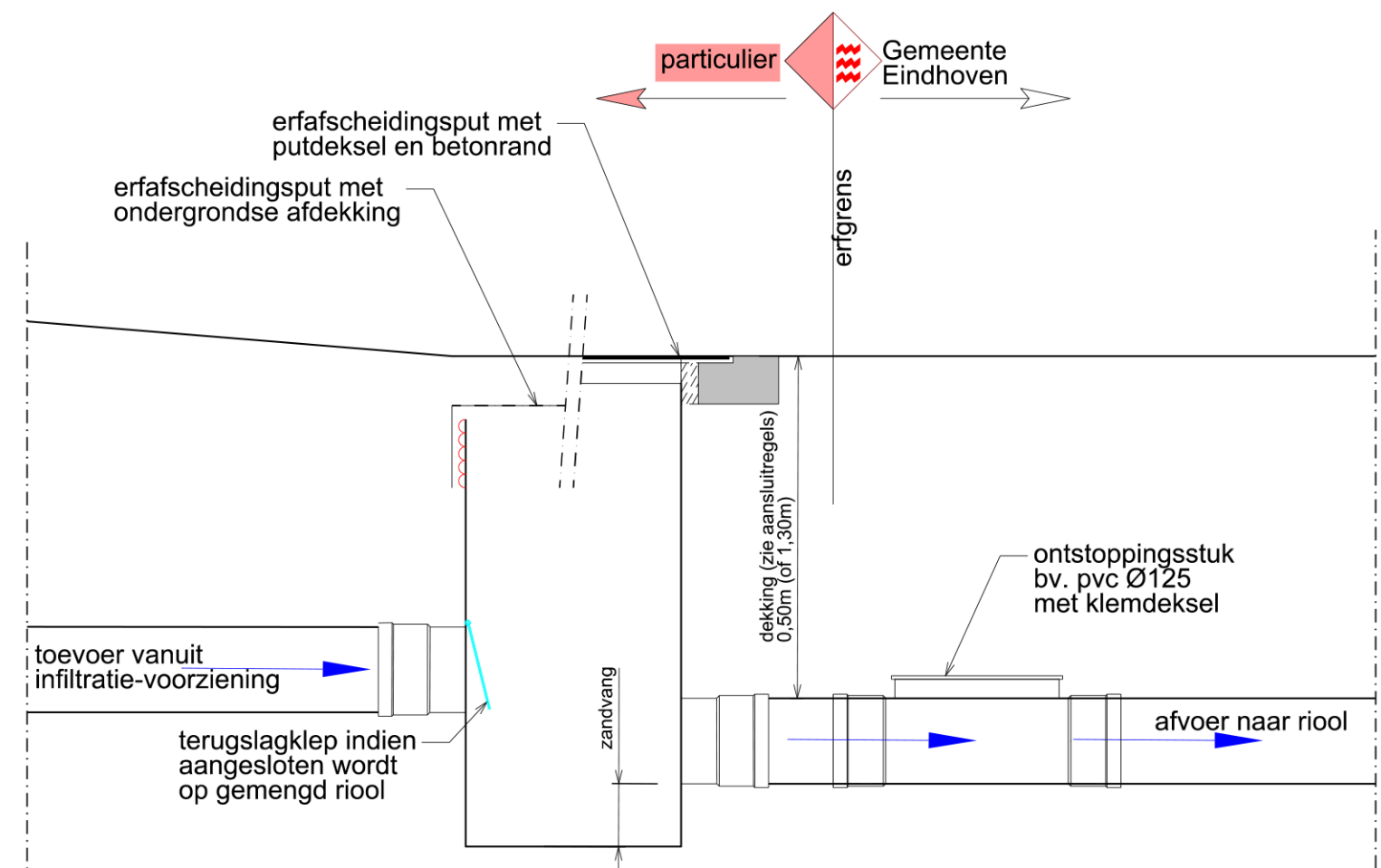
EINDHOVEN

Principe details A, B & C vertraagde afvoer (voorbeelden)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:

- ! - Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erfgrenzen dan met gemeente

WATERBERGING

alles op plot

Uitgangspunten schetsontwerp

- Plangebied - 5.182 m²
- Dakoppervlak (+dak boven expeditiestraat) - 2.340 m²
- Atria oppervlak - 576 m² (2 x 288 m²)
- Parkeergarage dak (incl. expeditiestraat & veiligheidsstrook) 2.266 m²
 - Waarvan 1085 m² veiligheidszone en 298 m² scheg en 50 m² expeditiestraat
- Geveloppervlak boven 30 m op de zuid kant is 1835 boven 30 m en westkant 817 m²

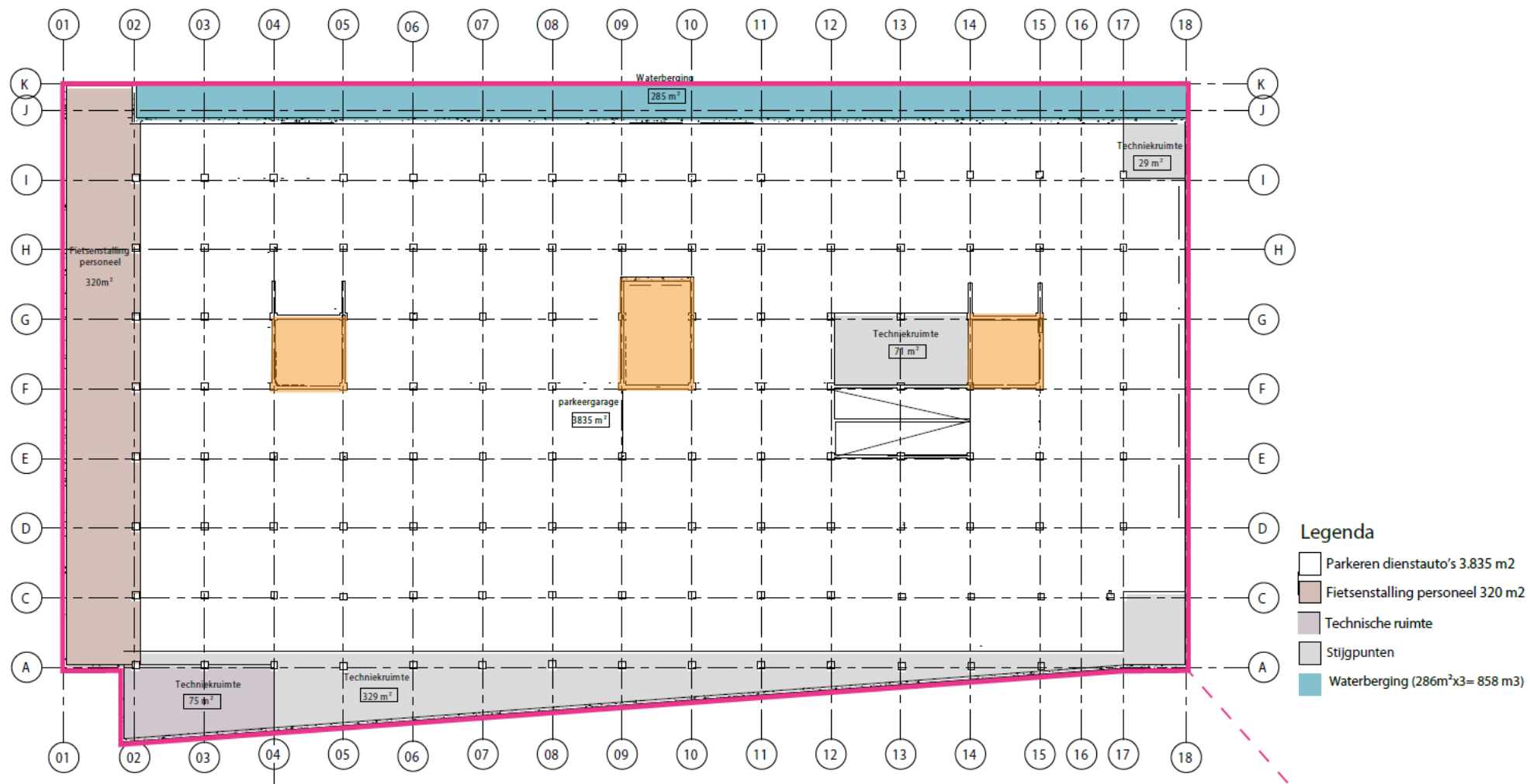
Uitgangspunten

Type	Totaal	Waterberg ing mogelijk	Niet bruikbaar	Opmerking	Mogelijke maatregelen
Dakoppervlak	2340	1638	702	70% van totaal dakoppervlak (gelijk met PV studie)	Groen dak 30 mm N.B. waterdak niet mogelijk vanwege PV. Risico is extra materiaal gebruik door dikker pakket en zwaardere constructie.
Atria	576		576	Kans - 10% vijver o.i.d.	57 m3 waterbak, geen uitgangspunt
Parkeergarage dak	2266				
<i>Waarvan veiligheidszone + expeditie (5 meter en 7,5 voor)</i>	1085 + 50	1135			Halfverharding of open bestrating
<i>Scheg</i>	298	298			Groen dak 60 mm + kansen vrije ruimte waterberging kelder
<i>Waarvan mogelijkheid groen</i>	417	417		Aanname 50 % van overige ruimte parkeergarage dak – 50 meter expeditie	Groen dak 60 mm
<i>Waarvan paden</i>	416	416		Aanname 50 % van overige ruimte parkeergarage dak + 50 meter expeditie	Halfverharding of open bestrating
Totaal	5182	3904	1278		

Invulling waterberging

V	Dak	Veiligheids-zone + expeditie	Groen maaiveld boven parkeerkelder + scheg	Looppaden	Resterende waterbergings- opgave	Oppervlakte waterberging kelder
0	Traditioneel dak	Gesloten of elementen verharding	Groen dak 60 mm	Gesloten of elementen verharding	220,8 m3	11 tanks + techniek - 225 m2
1	Groen dak 30 mm	Gesloten of elementen verharding	Groen dak 60 mm	Gesloten of elementen verharding	169,2 m3	9 tanks + techniek - 175 m2

- Ruimtebeslag per 20.000 liter tank = $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$.
 - $V_0 = 15 \times 15 \text{ m}^2 = 225 \text{ m}^2$
 - $V_1 = 9 \times 15 \text{ m}^2 = 135 \text{ m}^2$
- Ruimtebeslag techniek regenwatersysteem techniek 40 m^2 . ($2 \times 20 \text{ m}^2$)
- Beiden varianten zijn mogelijk in de parkeerkelder, hiervoor is 285 m^2 ruimte gereserveerd, zie volgende sheet



plotlijn
plangebied 5.182 m2

128 dienstauto's + 5 MIVA
fietsenstalling personeel 320 m2
Technische ruimte, WKO en waterberging

Bijlage - Ruimtebeslag watertank

Ruimtereservering	Kelder	Kental
Ovale tanks	20.000 liter (ovaal) L: 4,50 m B: 2,50 m H: 2,53 m Betonnen Waterputten Dam Beton	15 m2 BVO voor gekoppelde systemen