

Waterhuishoudkundig plan

Nijverheidsweg 1 Aalten

Projectcode: P10224

Versie: 1.0 Concept



Colofon	
Titel:	Waterhuishoudkundig plan Nijverheidsweg 1 Aalten
Projectcode:	P10224
Versie:	1.0 Concept
Datum:	6-3-2026
Auteur:	ASI
Controleur:	MDA
Datum controle:	6-3-2026
Opdrachtgever:	Woonstaete B.V.
Adviesbureau:	Buro Hoogstraat B.V. Kerkplein 5 8121 BM te Olst
Telefoon:	0570 563 083
Email:	Algemeen@burohoogstraat.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en doel	5
1.2	Leeswijzer	5
2	Algemene gegevens	6
2.1	Gegevens plangebied	6
2.2	Oppervlaktewater	7
2.3	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	8
2.4	Grondwater	8
2.5	Overstromingsrisico	11
2.6	Stresstest	11
2.7	Bestaande riolering	11
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	12
3.1	Digitale watertoets	12
3.2	Ontwateringsdieptes	12
3.3	Beleid Gemeente Aalten	13
3.4	Beleid Waterschap Rijn en IJssel	13
3.5	Technische ontwerpseisen wadi's	13
3.6	Technische ontwerpseisen ondergrondse infiltratievoorzieningen	13
3.7	Technische ontwerpseisen riolering	14
3.8	Technische ontwerpseisen inspectieputten	14
4	Hemelwaterafvoer	15
4.1	Afstromend verhard oppervlak	15
4.2	Benodigde berging binnen het plangebied	16
4.3	Principe hemelwatersysteem	16
4.4	Bergingscapaciteit in het plangebied	17
4.5	Opties extra waterberging	17
4.5.1	Infiltratiekratten	18
4.5.2	Bufferblocks	18
4.5.3	WaterTable	18
4.5.4	Waterbergende fundatie	19
4.5.5	Conclusie extra waterberging	19
5	Ontwerp vuilwaterafvoer	20
6	Conclusie en aanbevelingen	21
7	Verwijzingen	22

Bijlagen

Bijlage 1	Aanvulling analyse grondwaterstanden
Bijlage 2	Digitale watertoets
Bijlage 3	Voorlopig Ontwerp
Bijlage 4	Rekensheet van infiltratievoorzieningen
Bijlage 5	Begrippenlijst

CONCEPT

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Woonstaete B.V. is namens Civil Management B.V. door Buro Hoogstraat B.V. een waterhuishoudkundig plan opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan is de geplande ontwikkeling Nijverheidstraat 1 Aalten. De bestaande bebouwing wordt gesloopt, hiervoor komen 69 woningen in de plaats. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben op de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. In verband hiermee moet een waterhuishoudkundig plan worden opgesteld waarin de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging) en alle wateren (Rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) worden beschouwd. In het waterhuishoudkundig plan wordt onderbouwd wat het effect van de voorgenomen ontwikkeling op voornoemde aspecten en wateren is, voor zover relevant. Indien negatieve effecten worden verwacht, wordt aangegeven welke maatregelen kunnen worden getroffen om de negatieve effecten te beperken/voorkomen.

Op basis van het waterhuishoudkundig plan kan een waterparagraaf worden opgesteld die in het omgevingsplan kan worden opgenomen.

1.2 Leeswijzer

In dit waterhuishoudkundig plan wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- Hoofdstuk 1 Inleiding;
- Hoofdstuk 2 algemene gegevens;
- Hoofdstuk 3 randvoorwaarden en uitgangspunten;
- Hoofdstuk 4 hemelwaterafvoer;
- Hoofdstuk 5 Ontwerp vuilwaterafvoer;
- Hoofdstuk 6 conclusie en aanbevelingen;
- Hoofdstuk 7 verwijzingen.

In bijlage 5 is een begrippenlijst met veel gebruikte afkortingen en begrippen toegevoegd.

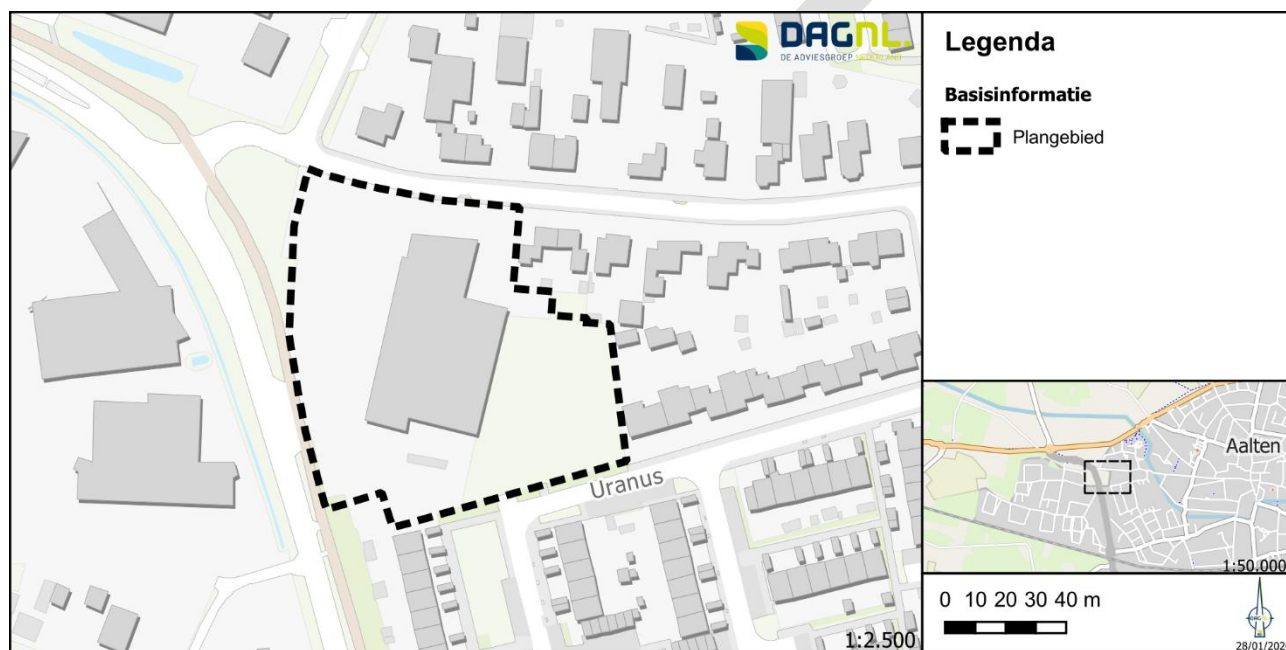
De bovenstaande structuur wordt gehanteerd om eerst de bestaande situatie zo volledig mogelijk in kaart te brengen. Vervolgens wordt het huidige beleid geanalyseerd waarop het plan getoetst moet worden, evenals eventuele uitgangspunten en randvoorwaarden vanuit de ontwikkelaar. Daarna wordt ingegaan op de wijze waarop dit beleid toegepast kan of moet worden. Hierbij wordt gekeken naar de benodigde berging of compensatie op basis van het verhard oppervlak. Een voorstel wordt gedaan voor hoe deze berging binnen het plangebied gerealiseerd kan worden. Op basis van deze uitwerking wordt toegelicht wat er gebeurt tijdens extreme neerslagsituaties en hoe hiermee wordt bijgedragen aan klimaatadaptatie. Tot slot wordt ingegaan op de toename van de vuilwaterafvoer en hoe hier op een verantwoorde manier mee omgegaan dient te worden.

2 Algemene gegevens

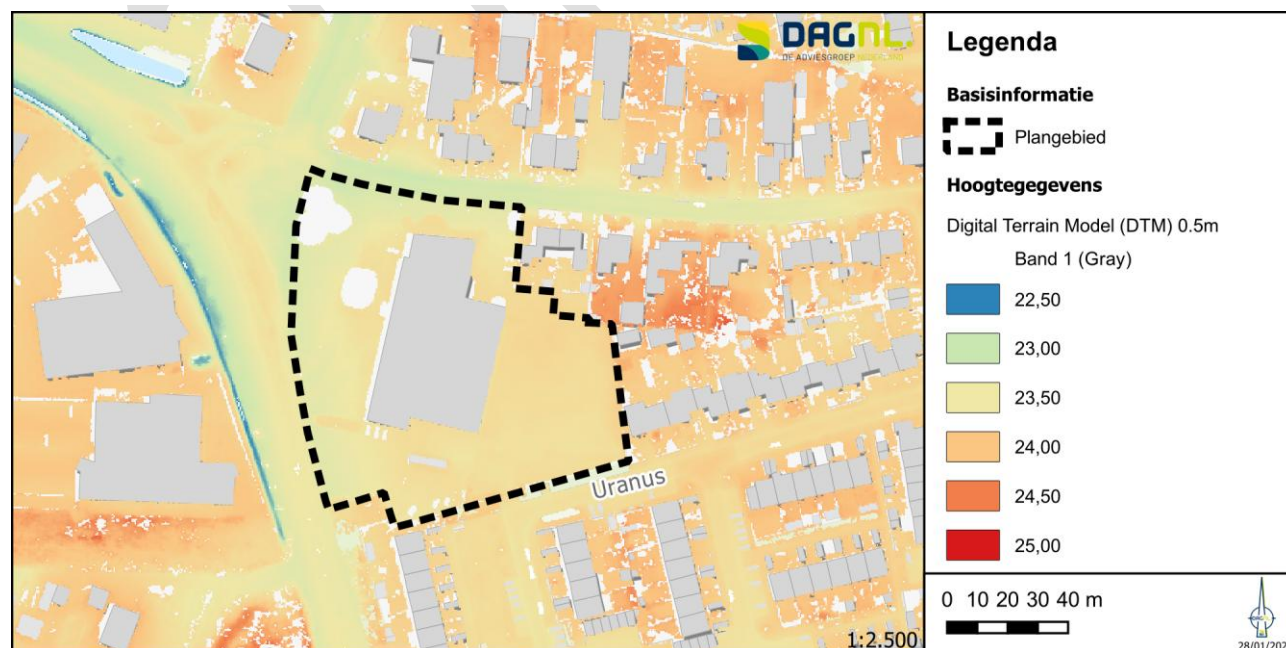
Dit waterhuishoudkundig plan is gebaseerd op de ervaring van Buro Hoogstraat B.V. met vergelijkbare projecten en op geraadpleegde bronnen aan het eind van het rapport (verwijzingen). In het rapport wordt verwezen naar de bronnen tussen de haakjes [...]. In bijlage 5 is een begrippenlijst toegevoegd met veel gebruikte begrippen en extra informatie die relevant zijn voor dit waterhuishoudkundig plan.

2.1 Gegevens plangebied

Het plangebied ligt in Aalten in de Gemeente Aalten zie afbeelding 1. Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 9353 m². Binnen het plangebied variëren de maaiveldhoogtes tussen minimaal +23,00 m NAP in het noorden tot maximaal +24,00 m NAP in het zuiden, zie afbeelding 2 [1].



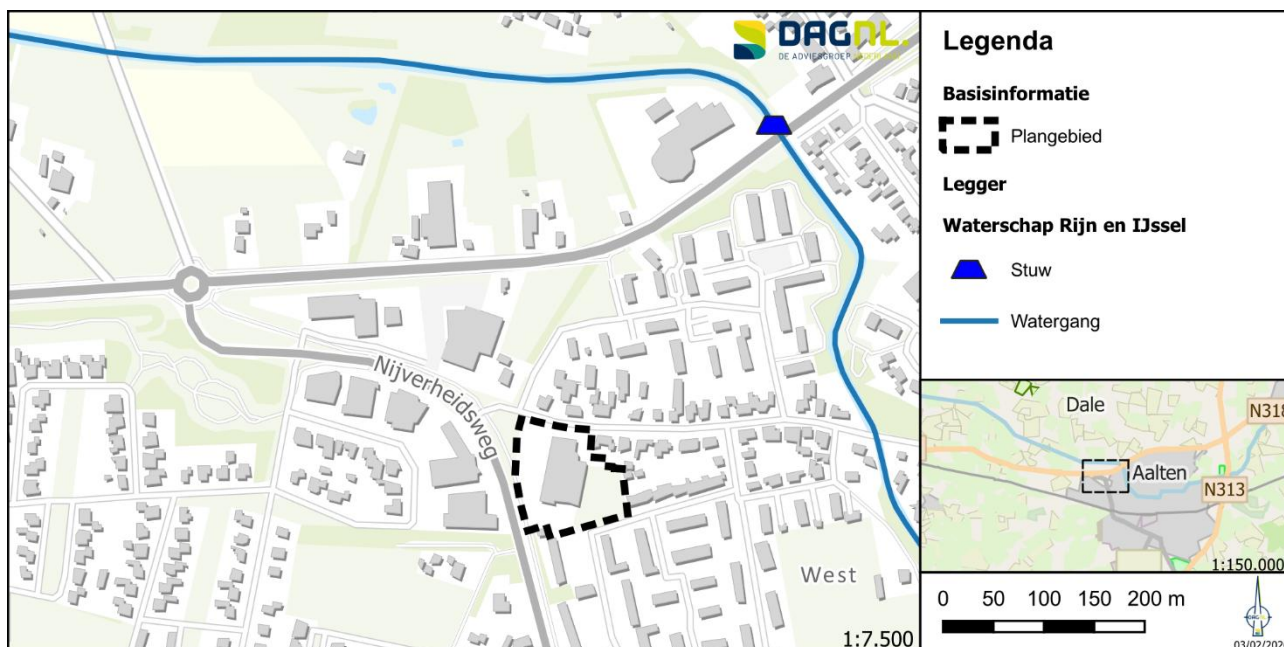
Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied



Afbeelding 2 Bestaande hoogtes in plangebied [1]

2.2 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel. In afbeelding 3 zijn de op de legger van het waterschap geregistreerde watergangen weergegeven. Het streefpeil wordt gehanteerd bij peil regulerende kunstwerken, dit kan betekenen dat de waterstanden lokaal kunnen afwijken van het streefpeil. Ten noorden van het plangebied liggen twee stuwen. De stuw bij het plangebied heeft een streefpeil van +21,80 m NAP. De stuw ten noordwesten heeft een streefpeil van +20,60 m NAP.



Afbeelding 3 Legger van Waterschap Rijn en IJssel [17]

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is een hydrogeologisch profiel weergegeven van +23,7 m NAP tot -51,4 m NAP in het plangebied.

Tabel 1 Hydrogeologische profiel van het plangebied [2]

Diepte (m NAP)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	K-waarde ¹⁾ (m/dag)	c-waarde ²⁾ (dagen)
+23,7 tot +15,2	Formatie van Boxtel, 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	$5 \leq k_h < 10$	g.w.
+15,2 tot +8,6	Formatie van Kreftenheye, derde zandige eenheid	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	$5 \leq k_h < 100$	g.w.
+8,6 tot +0,8	Formatie van Oosterhout, tweede zandige eenheid	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand en schelpen, met weinig kleiig zand en grof zand en een spoor klei, glauconietzand, grind en kalksteen	$2,5 \leq k_h < 5$	g.w.
+0,8 tot -1,3	Formatie van Oosterhout, complexe eenheid	Complexe eenheid, bestaande uit een afwisseling van midden zand, zandige klei en fijn zand, met weinig klei, grof zand en schelpen en een spoor bruinkool en glauconietzand en grind	$0,01 \leq k_v < 0,05$	$50 \leq c < 100$
-1,3 tot -51,4	Formatie van Breda	Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand en een spoor bruinkool en glauconietzand	$0,001 \leq k_v < 0,005$	$10.000 \leq c < 100.000$

Watervoerend pakket	Scheidende laag	Complexe eenheid
---------------------	-----------------	------------------

- 1) k_h -waarde = horizontale waterdoorlatendheid, k_v -waarde = verticale waterdoorlatendheid;
 2) c-waarde = hydrologische weerstand;
 3) g.w. = geen waarde vermeld.

2.4 Grondwater

Op elke plaats fluctueert de grondwaterstand in een jaar als gevolg van seizoensinvloeden (neerslag en verdamping). In het algemeen ligt de freatische grondwaterstand in het voorjaar (maart/april) op het hoogste niveau en in de nazomer (september) op het laagste niveau. Afhankelijk van de regionale ligging van het gebied kan hiertussen wel meer dan 2,0 m verschil zitten. De mate waarin de grondwaterstand op een bepaalde plaats fluctueert, wordt gekenmerkt door de representatieve hoogste (RHG) en representatieve laagste (RLG) grondwaterstand. Indien binnen het plangebied geen langdurige meetreeks van de grondwaterstand beschikbaar is, kunnen voor het verkrijgen van een indicatie van de RLG en RHG binnen het plangebied, meetgegevens worden gebruikt van peilbuizen die in de omgeving van het plangebied staan. De mate waarin de in deze peilbuizen gemeten grondwaterstanden als representatief voor het plangebied kunnen worden beschouwd, is afhankelijk van de volgende aspecten:

- de afstand van de peilbuis tot het plangebied (hoe groter de afstand des te minder representatief);
- de diepte van het filter van de peilbuis (hoe dieper, des te minder representatief) en de bodemopbouw ter plaatse van de peilbuis en in het plangebied (hoe groter de verschillen, des te minder representatief);
- de ouderdom en lengte van de tijdreeks waarover meetgegevens beschikbaar zijn (hoe ouder en hoe korter de meetreeks des te minder representatief) en het aantal metingen van de meetreeks (hoe minder metingen des te minder representatief);
- de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met de maaiveldhoogte van het plangebied (hoe groter het verschil in maaiveldhoogte des te minder representatief);
- de aanwezigheid, omvang en diepte van oppervlaktewater tussen de peilbuis en het plangebied (hoe groter en dieper het oppervlaktewater des te minder representatief);
- het peilbesluit ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met het peilbesluit ter plaatse van het plangebied (hoe groter het verschil in peilbesluit des te minder representatief);
- overige omstandigheden tussen de peilbuis en het plangebied die invloed hebben op de grondwaterstand.

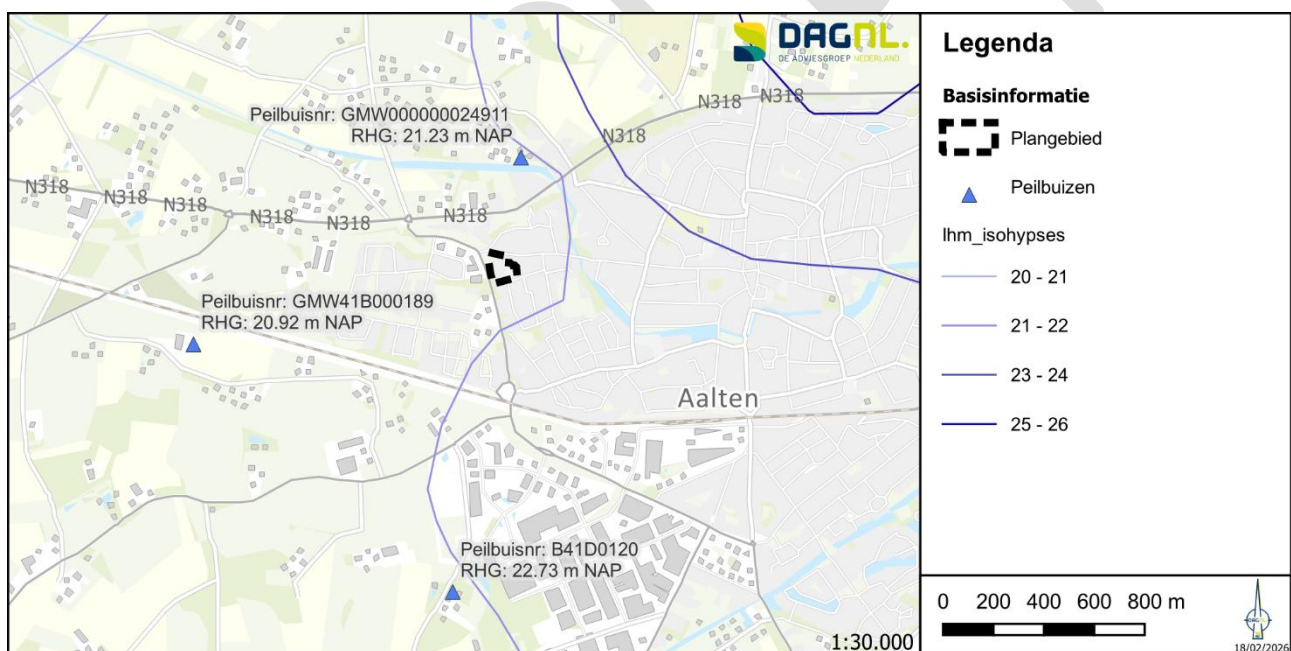
Grondwaterstanden

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere monitoringspeilbuizen met meetreeksen van de grondwaterstand beschikbaar. De meetgegevens van de peilbuizen zijn beschikbaar gesteld via BRO-loket [3], Vitens [4] en munisense [5]. De karakteristieken van de peilbuizen inclusief de bijbehorende meetreeksen zijn beschikbaar in bijlage 1. In afbeelding 4 zijn de locaties van de peilbuizen ten opzichte van het plangebied en de afgeleide karakteristieke grondwaterstanden weergegeven. Hierbij zijn enkel de peilbuizen weergegeven die voldoen aan de volgende criteria:

- De meetreeks van de grondwaterstand beslaat een minimale periode van 1 jaar;
- De meetreeks heeft een minimaal meetinterval van 0,50 maand;
- De filterstelling van de peilbuis is gelegen tussen +18 m NAP en +23 m NAP;
- De peilbuis ligt binnen 1500 meter van het plangebied.

Aanvullend op de locaties en de karakteristieke grondwaterstanden zijn in afbeelding 4 op basis van AMIGO weergegeven. Daarnaast zijn ook de isohypsen weergegeven op basis van het Landelijk Hydrologisch model. Op basis van de isohypsen in combinatie met de karakteristieke grondwaterstanden wordt ter plaatse van het plangebied een grondwaterstroming in westelijke richting verwacht. Dit komt overeen met de hoogteligging van het gebied volgens de AHN en de streefpeilhoogtes van de stuwen rond het plangebied.

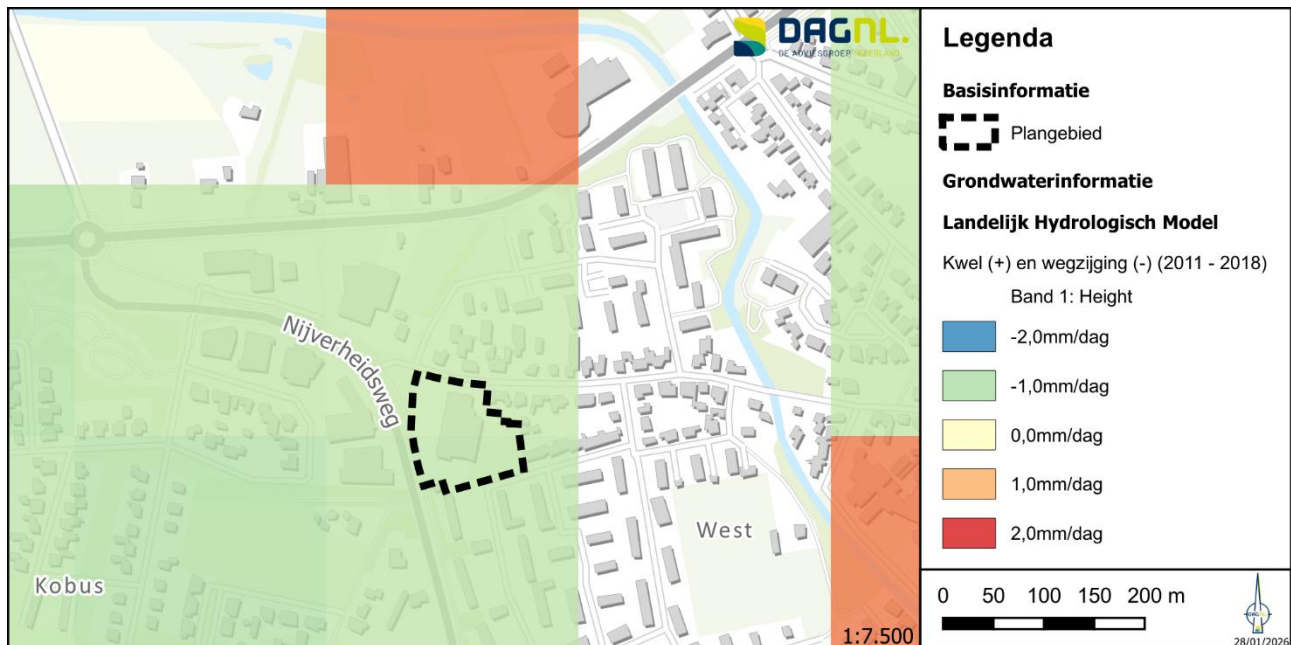
In bijlage 1 is eveneens een overzicht gegeven van de eenmalige of kortlopende grondwaterstandsmetingen welke niet publieke toegankelijk zijn via de hiervoor benoemde bronnen. Het gaat hierbij vaak om eenmalige grondwaterstandsmetingen in het kader van een milieukundig onderzoek. Gezien de beperkte meetreeksen welke van deze peilbuizen beschikbaar zijn is het niet mogelijk hier karakteristieke grondwaterstanden van af te leiden.



Afbeelding 4 Locaties monitoringspeilbuizen volgens AMIGO en isohypsen volgens Landelijk Hydrologisch model

Kwel/ infiltratie

De primaire stromingsrichting van het grondwater (voornamelijk in de goed doorlatende bodemlagen) is in de horizontale richting. Een grondwaterstroming in verticale richting is ook mogelijk, dit wordt kwel bij een opwaartse stroming en inzijging bij neerwaartse stroming genoemd. Het gevolg van kwel/inzijging is dat grondwater vanuit diepere bodemlagen (met een andere chemische samenstelling) het freatische grondwater kan bereiken of dat freatisch grondwater in de diepere bodemlagen omlaag zakt. In afbeelding 5 is een algemeen beeld van de te verwachten verticale grondwaterstroming weergegeven op basis van beschikbare grondwatermodel Landelijk Hydrologisch Model (LHM) [6]. Dit betekent een verwachting van infiltratie van 1 mm/dag.



Afbeelding 5 Kwel en infiltratiekaart Landelijk Hydrologisch Model (LHM) [6]

Grondwaterbeschermingsgebieden

In de provinciale verordening zijn de grondwaterbeschermingsgebieden vastgelegd. Dit zijn gebieden waar beperkingen gelden voor ingrepen in de ondergrond, hieronder vallen bijvoorbeeld grondwateronttrekkingen en graafwerkzaamheden. Op basis van de provinciale verordening van de provincie Gelderland is het plangebied niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied [7].

Conclusie

Op basis van de hiervoor beschreven grondwatersituatie zijn de in tabel 2 karakteristieke grondwaterstanden afgeleid. De karakteristieke grondwaterstanden zijn bepaald op basis van drie peilbuizen. Deze waarden zijn geïnterpoleerd. Deze waarde komt overeen met de waarde uit grondwatermodel Amigo. Bij het afleiden van karakteristieke grondwaterstand is een onzekerheidsmarge van 0,10 m aangehouden. Deze onzekerheidsmarge is bij de RHG bij opgeteld en bij de RLG vanaf getrokken.

Ter plaatse van het plangebied wordt een grondwaterstroming in zuidwestelijke richting verwacht en wordt 1 mm/dag infiltratie verwacht en het plangebied is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.

Tabel 2 Afgeleide RHG en RLG voor het plangebied

	Plangebied
Hoogte bestaand maaiveld (m NAP)	+23,00 à +24,00 m NAP
RHG (m NAP)	+21,65 m NAP
RLG (m NAP)	+20,90 m NAP

2.5 Overstromingsrisico

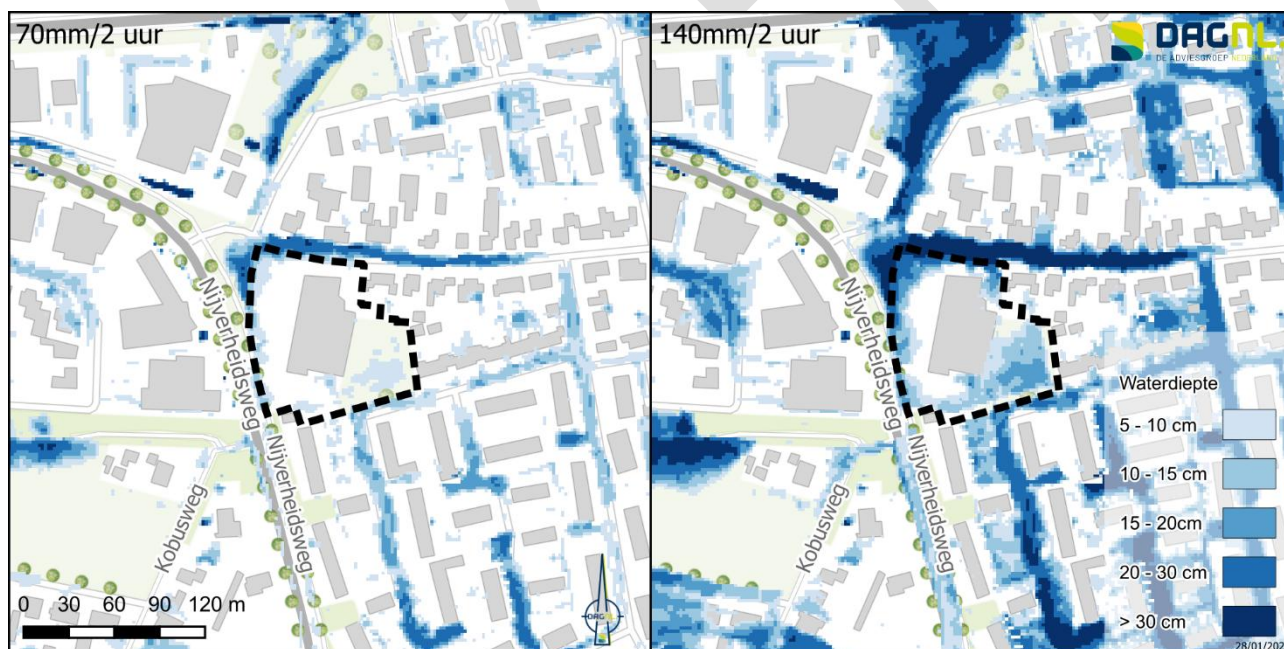
Op de klimaateffectatlas [8] zijn kaarten weergegeven waarop de overstromingskansen van gebieden zijn aangeduid. Dit betreffen overstromingen die kunnen ontstaan vanuit een rivier of zee. Toch kunnen de maatregelen die overlast van extreme neerslag tegen gaan ook helpen tegen ondiepe overstromingen vanuit rivier, zee en ander oppervlaktewater. Hierbij zijn de overstromingskansen verdeeld in vier categorieën met verschillende herhalingstijden:

- Grote kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 10 jaar overstroomt;
- Middelgrote kans : de kans dat een gebied 1 keer per 100 jaar overstroomt;
- Kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer per 1.000 jaar overstroomt;
- Bijzonder kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer per 10.000 jaar overstroomt.

Op de klimaateffectatlas is aangegeven dat voor het plangebied sprake is van geen overstromingskansen.

2.6 Stresstest

Op de klimaateffectatlas zijn naast kaarten met gegevens over overstromingskansen, ook kaarten beschikbaar met een indicatie van de kans op wateroverlast door hevige neerslagsituaties met daarbij aangegeven wat de verwachte optredende waterdiepte is. Hierbij is gekeken naar een bui van 70 mm in 2 uur en een bui van 140 mm in 2 uur. In afbeelding 6 zijn deze kaarten voor het plangebied weergegeven. Hierin is te zien dat tijdens hevige neerslagsituaties in het plangebied kans is op wateroverlast met name op het lagergelegen gedeelte aan de noordzijde van het plangebied. Hierbij is een kans op wateroverlast bij 70 mm/2uur waarbij een waterdiepte van maximaal 30 cm kan worden verwacht. Bij de bui van 140 mm/2uur kan heel lokaal een waterdiepte van meer dan 30 cm worden verwacht. Het water zal zich hoofdzakelijk aan de randen van het perceel verzamelen.



Afbeelding 6 Kans op wateroverlast door hevige neerslag op basis van de gegevens van de klimaateffectatlas [15]

2.7 Bestaande riolering

Momenteel zijn geen gegevens beschikbaar van de bestaande riolering rondom het plangebied. Op basis van bestaande rioolputten lijkt in de Richterinkstraat een gemengd rioelstelsel te liggen. De diepte en diameter van het bestaande riool is onbekend.

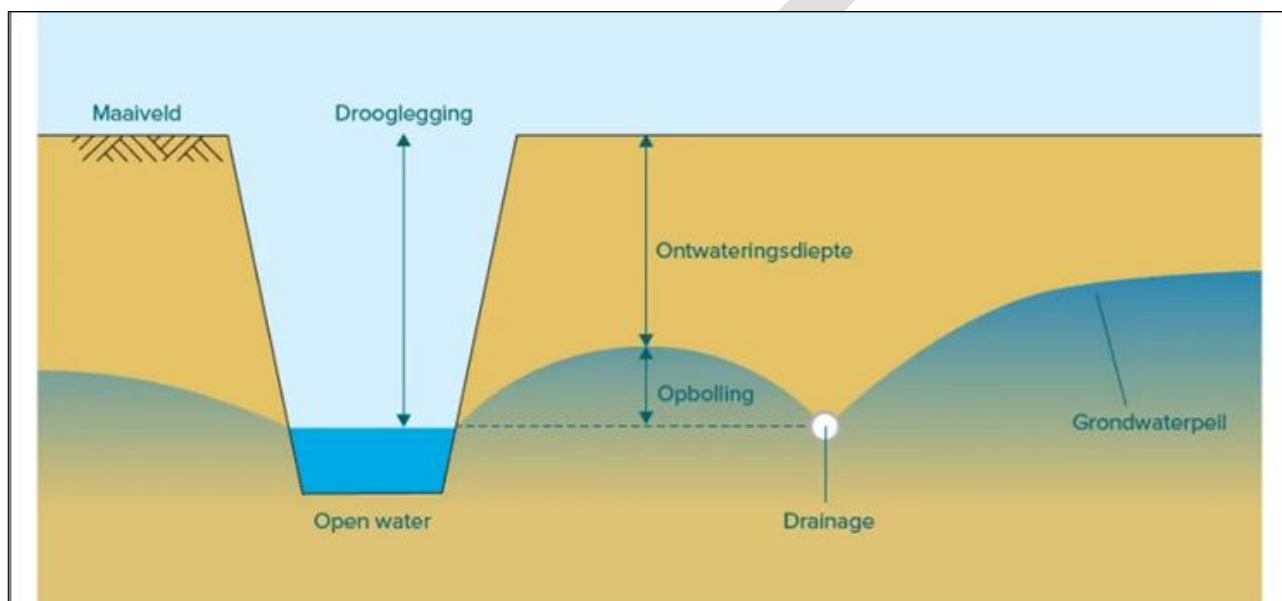
3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

3.1 Digitale watertoets

Voor de geplande ontwikkeling is een check van de digitale watertoets op de website www.hetwateradvies.nl uitgevoerd. Deze is opgenomen in bijlage 2. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat belangen van het Waterschap Rijn en IJssel worden geraakt en dat daarom de normale procedure moet worden gevolgd.

3.2 Ontwateringsdieptes

De Gemeente Aalten heeft geen eisen voor de ontwateringsdiepte. Daarom worden de richtlijnen aan de minimale ontwateringsdiepten voor bebouwing, wegen en openbaar groen van Rioned gehanteerd. Deze ontwateringsdieptes worden gehanteerd om te voorkomen dat in de toekomst nadelige gevolgen gaan optreden als gevolg van (te) hoge grondwaterstanden. In afbeelding 7 is schematisch weergegeven wat de ontwateringsdiepte inhoudt.



Afbeelding 7 Schematisch overzicht ontwateringsdiepte [10]

Het maaiveld van het plangebied ligt in de huidige situatie op een hoogte van circa +23,00 tot +24,00 m NAP. Op basis van een RHG van +21,65 m NAP is in tabel 3 een overzicht weergegeven van de minimale hoogtes van de toekomstige inrichting zoals terreinverhardingen en vloerpeilen. Op basis van deze gegevens voldoet het plan aan de ontwateringsdieptes. Bij de technische uitwerking van het plan dienen de ontwerphoogtes verder uitgewerkt te worden.

Tabel 3 Minimale ontwerphoogtes in plangebied op basis de RHG +21,65 m NAP en maaiveldhoogte

gebruiksvorm	ontwateringsdiepte	
	richtlijn Rioned (m boven RHG)	plangebied (+ m NAP)
bebouwing	0,70	22,35
tuinen en openbare groenvoorzieningen	0,50	22,15
primaire wegen	0,70	22,35
secundaire wegen	0,70	22,35

1) Vloerpeil van de woningen 0,20m boven het omringend maaiveld en minimaal 0,30m boven de as van wegen.

3.3 Beleid Gemeente Aalten

De Gemeente Aalten stelt als eis dat bij sloop en herbouw met een oppervlakte van meer dan 1500 m² minimaal 80 mm water geborgen dient te worden. In het programma van eisen van de Gemeente Aalten staan geen eisen voor de leidingstijd van voorzieningen [9].

3.4 Beleid Waterschap Rijn en IJssel

Waterschap Rijn en IJssel hanteert als uitgangspunt dat nieuwe ontwikkelingen, waarbij gesloopt en herbouwd wordt, waterneutraal worden gerealiseerd met een voorkeur voor klimaatrobuuste oplossingen. Dit betekent dat bij de planuitwerking rekening wordt gehouden met een bergingsopgave gebaseerd op een neerslaggebeurtenis voor stedelijk gebied met een herhalingstijd van T=100 jaar, vermeerderd met 10% (T=100+10%).

3.5 Technische ontwerpisen wadi's

De gemeente Aalten stelt de volgende technische ontwerpisen voor wadi's:

- Een wadi is een bovengrondse infiltratievoorziening bestaande uit een infiltratiegreppel/bodem. Hemelwater stroomt via afvoergoten en/of hellend naar de wadi. Vanuit de greppel/bodem infiltreert het hemelwater door de goed doorlatende toplaag naar de ondergrond;
- Het benodigde oppervlak van de wadi bedraagt ca 5% van het aangesloten verharde oppervlak;
- De toplaag van de wadi moet bestaan uit een zandbed verrijkt met organisch materiaal en lutum. De toplaag heeft een dikte van 30 – 50cm en een infiltratiecapaciteit van 1,0-1,5 m/dag. Dit kan bestaan uit 30 cm zand en 20 cm teelaarde met elkaar vermengd;
- Het gras waarmee de wadi wordt ingezaaid moet niet gevoelig zijn voor droogte. De samenstelling kan bestaan uit:
 - 25% bloemrijkmengsel (voor matig voedselrijke, vochtig/ natte omstandigheden 10gr/ 100m²);
 - 25% bloemrijkmengsel (voor matig voedselrijke, droge omstandigheden 10gr/ 100m²);
 - 50% schapengras (1kg/ 100m² tbv goede zodevorming);
- Breedte greppel/ bodem 1,0-3,0 m, taluds 1:3 of flauwer.

3.6 Technische ontwerpisen ondergrondse infiltratievoorzieningen

De gemeente Aalten hanteert de volgende technische ontwerpisen voor infiltratievoorzieningen:

- Het IT-stelsel voorzien van een overstort op een bodempassage of oppervlaktewater;
- Indien geen groene ruimte of oppervlaktewater in de omgeving aanwezig is, is het in overleg toegestaan om het IT-stelsel te voorzien van een bovengrondse overloop, bijvoorbeeld via kolken op het gemengde stelsel;
- Het IT-stelsel boven de gemiddelde hoogte grondwaterstand (BHG) en zonder verhang ontwerpen;
- De IT-riolering rondom voorzien van 0,5 m³/m¹ draineerzand, waarbij het zand aan weerszijden aan de buis wordt aangebracht (niet onder het riool);
- De putten van de IT-riolering voorzien van een zandvang van 300 mm (tov van BOB);
- Gebruik maken van een aan de buitenkant geribbelde buis omhuld met geotextiel, bijvoorbeeld de Azura IT buis van Wavin of gelijkwaardig;
- Infiltratieriolen tot en met een diameter van 500 mm moeten PP of PVC IT-riolen riolen zijn omwikkeld met geotextiel en kleur groen. Op de IT-infiltratierioolbuizen moeten door middel van aanboringen inlaten worden aangebracht. Het type knevelinlaat is afhankelijk van de leverancier van de IT-rioolbuizen;
- Infiltreren kan ook in infiltratiekratten. Afmeting en leverancier in overleg;
- Alle leidingen, inclusief de standpijp t.b.v. de afvoer van hemelwater naar het infiltratieriool moeten een diameter hebben van 125 mm en van PP of PVC zijn, klasse SN8, kleur groen;
- Het om de infiltratiekratten (koffers en/of buizen) aan te brengen filterdoek moet zijn van PP/PE HF 180 kunststof; treksterkte 35/40 KN/m¹; zanddichtheid 090 van 230mp; waterdoorlatendheid 50l/m²/sec.

3.7 Technische ontwerpisen riolering

De gemeente Aalten hanteert de volgende technische ontwerpisen voor riolering:

- Bij het aansluiten van een betonriolering op een inspectieput d.m.v. een starre constructie (aansluiting d.m.v. aanstorten met beton) mag de lengte van de aansluitende buis niet groter zijn dan 1,30 m;
- Eventueel te maken sparingen in de rioleringsbuizen mogen niet worden ingehakt, maar dienen te worden geboord;
- De gronddekking op het hoofdriool bedraagt minimaal 1,25 m. De maximale lengte van leidingen bedraagt 75 m. De horizontale lengte tussen buitenzijde onderling is 0,50 m;
- Rioolleidingen die gemengd rioolwater afvoeren dienen een minimale inwendig diameter van Ø 315 mm te hebben en zijn vervaardigd van PVC of PP (kleur grijs);
- Rioolleidingen die regenwater afvoeren dienen een minimale inwendige diameter van Ø 315 mm te hebben en zijn vervaardigd van PVC of PP (kleur groen);
- Rioolleidingen die alleen vuilwater afvoeren hebben een minimale inwendige diameter van Ø 200 mm en zijn vervaardigd van PVC of PP (kleur roodbruin);
- Ca. 1 meter achter de perceelgrens en in de bouwkael komt een erscheidingsput type PK 315, deksel zwart en aansluiting Ø 125 mm in overleg met TORi.

3.8 Technische ontwerpisen inspectieputten

De gemeente Aalten hanteert de volgende technische ontwerpisen voor inspectieputten:

- Inspectieputten moeten van polyester/kunststof zijn voorzien van een geprefabriceerd stroomprofiel;
- De minimale inwendige maat van een betonnen inspectieput bedraagt 800 x 800 mm bij een diepte kleiner dan 1,50 m tov bovenzijde putdeksel en 1000 x 1000 mm bij een diepte groter dan 1,50 m;
- Inspectieputten voor infiltratieriolen moeten voorzien zijn van een 500 mm diepe zandvang;
- De kunststof inspectieputten voorzien van een gewapende fundatieplaat 900x900x200 mm en een sparing Ø 630 mm;
- De putranden met ronde deksel moeten zijn van beton/gietijzer Type 313 VEPRO (TBS) van randhoogte 170 mm of 240 mm bij elementverharding, geschikt voor zwaar verkeer;
- In de putranden (niet in het deksel) voor de vuilwaterriolen moet het opschrift VW zijn aangebracht en voor de infiltratieriolen het opschrift IW;
- Putranden in asfalt inboren Type 495 VEPRO (TBS).

4 Hemelwaterafvoer

4.1 Afstromend verhard oppervlak

In tabel 4 is de verdeling van oppervlaktes in het plangebied weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen dakoppervlak en terreinverharding in uitgeefbaar en openbaar gebied (afbeelding 8). Bij het bepalen van de toename aan afstromend verhard oppervlak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- twee-onder-één-kap woningen – 80% van perceel oppervlak telt mee als verhard oppervlak;
- rijtjes woningen – 90% van perceel oppervlak telt mee als verhard oppervlak;
- appartementen complex – 100% van perceel oppervlak telt mee als verhard oppervlak;
- wegen en paden tellen voor 100% mee als verhard oppervlak;
- parkeren op grasbetonstenen – 70% van het oppervlak telt mee als verhard oppervlak.

Tabel 4 Verdeling van oppervlaktes in het plangebied

Onderdeel	Verhard oppervlakte (m ²)	Percentage verharding (%)	Netto verhard oppervlak (m ²)
<u>Openbaar terrein totaal</u>			<u>2.376</u>
Weg	1.265	100	1.265
Parkeervakken	928	70	650
Trottoirs	461	100	461
<u>Uitgeefbaar terrein totaal</u>			<u>4.067</u>
Rijtjeswoningen	2.791	90	2.512
Bergingen	110	100	110
Twee onder één kap	631	80	505
Appartementen	940	100	940
Totaal			6.443



Afbeelding 8 Verdeling van verharde oppervlaktes op basis van [19]

4.2 Benodigde berging binnen het plangebied

Op basis van de in tabel 4 weergegeven verharde oppervlakken is in tabel 5 een overzicht van de te realiseren berging weergegeven.

Tabel 5 Overzicht te realiseren berging in openbaar gebied

Onderdeel	Afvoerend verhard oppervlak (m ²)	Te realiseren berging (m ³) voor de verwerking van ...
		80 mm
Openbaar terrein	2.376	190
Uitgeefbaar terrein	4.067	325
Totaal	6.544	515

4.3 Principe hemelwatersysteem

Uitgangspunt is dat op de uitgeefbare kavels voor woningen en appartementen minimaal 40mm water op eigen terrein wordt geborgen. Dit kan door het toepassen van infiltratiekoffers- en/of kratten in de tuinen en dat is nader uit te werken met de opstalontwikkeling op kavels. De overige 40mm dient in voorzieningen in het openbaar gebied gecompenseerde te worden. Daarom dienen alle infiltratiekoffers- en/of kratten op eigen terrein voorzien te worden van een bovengrondse overstort naar openbaar gebied.

In het openbare gebied dient 80mm per vierkante meter verhard oppervlak inclusief de compensatie 40mm van uitgeefbare kavels geborgen te worden in boven- en/of ondergrondse infiltratievoorzieningen. In het voorlopige ontwerp liggen de twee grotere wadi's in een iets lager deel van het plangebied aan de westzijde van het plan op uitgeefbaar terrein van het appartementencomplex. Het water kan deels bovengronds onder afschot en deels door middel van ringleiding van het gebouw richting de wadi's worden getransporteerd. Hiermee kunnen de appartementen voorzien van in een volledige berging van 80mm op eigen terrein, compensatie van 40mm in openbaar gebied is hiervoor dan niet nodig.

Een wadi in de groenzone aan de oostzijde in het plangebied ligt in een hoger gelegen deel in openbaar gebied. Hier is het mogelijk om aangrenzende verhardingen bovengronds af te laten voeren richting de groenzone en de wadi door een slokop te verbinden met een ondergronds bergings- en infiltratiesysteem.



Afbeelding 9 Schets van de mogelijke locaties van de bovengrondse infiltratievoorzieningen

4.4 Bergingscapaciteit in het plangebied

In het plangebied wordt gebruik gemaakt van berging op de kavels, wadi's en infiltratievoorzieningen. In tabel 6 de bergingscapaciteit per voorziening weergegeven, voor de volledige berekening zie bijlage 4.

Tabel 6 Berging in voorzieningen

	Dimensionering infiltratievoorziening	Berging (m ³)
<i>Kavels</i>		
Kavels woningen	40 mm berging op eigen terrein	121 m ³
Appartementen	80mm in voorziening wadi eigen terrein	75 m ³
Openbaar gebied		
Wadi oost groenzone	Waterdiepte 0,20 m	9 m ³
Infiltratieriool	155 meter Ø315mm	12 m ³
Totaal		217 m³

De totaal benodigde berging in het plangebied bedraagt 515m³. Met alleen de voorzieningen zoals opgenomen in tabel 6 is met 217 m³ in het plangebied is dus onvoldoende berging aanwezig. De resterende 298 m³ dient ondergronds te worden geborgen te worden in extra infiltratie- en beringsvoorzieningen in de openbare ruimte.

4.5 Opties extra waterberging

Ondanks 40mm berging op eigen terrein, een kleine bovengrondse wadi aan de oostzijde van het plangebied en een PVC Ø315 infiltratieriool onder de wegverharding in openbaar gebied resteert er een aanvullende bergingsopgave van 298 m³. In dit hoofdstuk worden de aanvullende opties voor de resterende berging uitgewerkt. Hierbij wordt gekeken naar mogelijkheden voor berging in het openbaar gebied, zodat de totale wateropgave binnen het plangebied kan worden gerealiseerd. De voorgestelde maatregelen zijn afgestemd op deze benodigde capaciteit.

4.5.1 Infiltratiekratten

Afmeting	1,20 x 0,60 x 0,60m ¹
Inhoud per krat	0,41 m ³
Aantal kratten	727 stuks
Berging	298 m ³

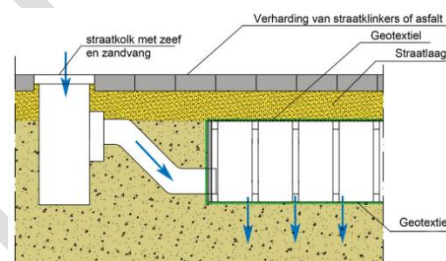
Tabel 7 Voor- en nadelen infiltratiekratten

Voordelen	Nadelen
Wanneer voor Qbic Plus kratten gekozen wordt is inspectie mogelijk	Bij niet alle type kratten is inspectie mogelijk
Mogelijk om onder een deel van de verharding aan te brengen en de overige verharding door middel van een riool naar de kratten af te voeren	Dekking afhankelijk van locatie en type
Mogelijkheid om meer waterberging te creëren binnen het plan	Om het hemelwater naar de infiltratiekratten te transporten en ten behoeve van een overstort, wordt geadviseerd ook een riool aan te leggen

4.5.2 Bufferblocks

Benodigd oppervlak	ca. 1100 m ²
Hoogte	450 mm
Holle ruimte	60%
Berging	298 m ³

Het benodigde oppervlak is bijna gelijk aan het oppervlak onder de wegen.



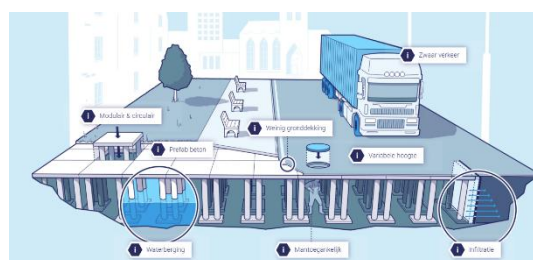
Afbeelding 10 Bufferblocks [22]

Tabel 8 Voor- en nadelen Bufferblocks

Voordelen	Nadelen
Relatief weinig extra grondwerk	Beperkt infiltrerend oppervlak (21%)
Inspecteerbaar / reinigbaar	Ondiep aanbrengen is sterk afhankelijk van de hoogteligging
Kan ondiep worden aangebracht, waardoor gunstig ten opzichte van relatief hoge grondwaterstand	
Kan worden aangebracht in plaats van wegfundatie	
Kan ook in plaats van een riool waarmee de afvoer ten behoeve van overstort ook is gerealiseerd	

4.5.3 WaterTable

Oppervlak	ca. 620 m ²
Hoogte tafel	500 mm (inwendige hoogte 360 mm)
Holle ruimte	96%
Berging	298 m ³



Afbeelding 11 WaterTable [20]

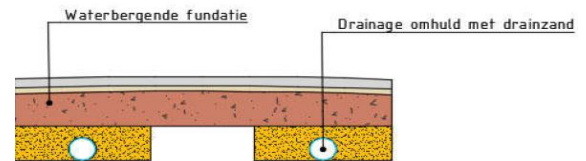
Tabel 9 Voor- en nadelen WaterTable

Voordelen	Nadelen
Inspecteerbaar / reinigbaar	Groot ruimtebeslag, daardoor minder goed toepasbaar onder rijbaan
Lange levensduur	
Goed i.c.m. hoge grondwaterstand	
Kan worden aangebracht i.p.v. fundatie	
Systeem functioneert als één geheel	

4.5.4 Waterbergende fundatie

Oppervlak	ca. 3750 m ²
Dikte	350 mm
Holle ruimte	23%
Berging	298 m ³

Het oppervlak is gebaseerd op de fundering onder de wegen en parkeervakken



Afbeelding 12 Waterbergende fundatie

Tabel 10 Voor- en nadelen waterbergende fundatie

Voordelen	Nadelen
Weinig extra grondwerk	Onderhoud waterbergend pakket niet mogelijk (onderhoud drains wel mogelijk)
Kan goed met hoge grondwaterstand	Infiltratiecapaciteit afhankelijk van drains
Kan worden aangebracht als wegfundatie	Voldoet niet aan bergingseis dus aanvullende maatregel noodzakelijk. Optioneel een mogelijkheid met meer holle ruimte maar extra maatregelen blijven noodzakelijk.
Door kolken op de drains aan te sluiten kan het hemelwater sneller in het pakket worden getransporteerd (dan met waterdoorlatende verharding)	

4.5.5 Conclusie extra waterberging

Op basis van de uitgevoerde berekeningen is een extra bergingsopgave van circa 298 m³ vastgesteld. Voor het invullen van deze opgave zijn verschillende maatregelen beschouwd.

Infiltratiekratten vragen geen bovengrondse ruimte en zijn daarmee efficiënt inpasbaar binnen het plangebied. Een aandachtspunt is echter dat niet alle kratten goed inspecteerbaar zijn en aanvullende voorzieningen worden getroffen om vervuiling te voorkomen.

Bufferblocks zijn goed inspecteerbaar en reinigbaar en kunnen met relatief weinig extra grondwerk worden aangebracht. Daar staat tegenover dat zij een groter oppervlak nodig hebben, wat de ruimtelijke inpasbaarheid kan beperken.

De toepassing van een WaterTable biedt voordelen op het gebied van inspecteerbaarheid, reinigbaarheid en levensduur. Daarnaast kan het systeem worden aangebracht in plaats van een traditionele fundatie. Nadeel is het relatief grote ruimtebeslag binnen het profiel.

Een waterbergende fundatie onder de wegconstructie maakt efficiënt gebruik van de beschikbare ruimte en vraagt weinig extra grondwerk. Het waterbergende pakket zelf is echter niet onderhoudbaar (met uitzondering van de drains). Deze oplossing dient te worden gecombineerd met andere voorzieningen omdat hiermee niet aan de volledige bergingscapaciteit wordt voldaan.

De keuze voor een maatregel is ook sterk afhankelijk van de toekomstige hoogteverschillen in het plan. Uit het ruimtebeslag blijkt dat infiltratiekratten het minste ruimtebeslag innemen en goed toegepast kunnen worden onder de parkeerkoffers. Deze voorziening vraagt relatief weinig oppervlakte en is flexibel inpasbaar. Aandachtspunt blijft dat niet alle kratten volledig inspecteerbaar zijn; daarom is een zorgvuldige detaillering en aansluiting op het rioleringsstelsel van belang om beheer en functioneren te borgen.

Aanvullend kan een waterbergende fundering onder de weg worden toegepast. Deze maatregel maakt efficiënt gebruik van de beschikbare ruimte en vraagt weinig extra grondwerk. Het waterbergende pakket zelf is echter niet onderhoudbaar.

5 Ontwerp vuilwaterafvoer

Uitgangspunten

- Aantal woningen : 69;
- Gemiddeld aantal inwoners : 3 per woning;
- Inwonersequivalent : 207;
- VWA per inwoner : 120 liter per dag;
- Piekafvoer : 12 liter per uur per inwoner;
- Totaal afvoer : 8,28 m³ per dag;
- Totaal piekafvoer : 2.484 l/u.

Aansluiting op bestaand riool

De maximaal af te voeren hoeveelheid vuilwater bedraagt 207 inwoners x 12 l/u = 2.484 l/u ofwel 0,69 l/s. Een kunststofleiding met een diameter van ø250mm en een verhang van 1:250 heeft een afvoercapaciteit van circa 22,7 l/s bij een half gevulde buis. Voor het vuilwaterriool volstaat een leidingdiameter van ø250mm ruimschoots.

In overleg met de gemeente moet worden vastgesteld of het huidige rioolstelsel voldoende capaciteit heeft voor de extra vuilwaterafvoer van het plangebied. De bestaande hoogtes en diameter van het riool zijn onbekend. Wanneer door middel van een pompemaal geloosd moet worden dient er 24 uur aan berging in het rioolstelsel aanwezig te zijn.

6 Conclusie en aanbevelingen

In het plangebied bestaat de bestaande situatie uit bebouwing en een tankstation. De ontwikkelaar is voornemens om hier 69 grondgebonden woningen en appartementen te realiseren. Het totale plangebied beslaat ca. 9353 m² met huidige gemiddelde maaiveldhoogte van +23,50 m NAP. Minimale hoogte is +23,00 m NAP en maximaal +24,00 m NAP. Uit de analyse van de bestaande situatie in en om het plangebied blijkt dat de bodemopbouw hoofdzakelijk bestaat uit zand. De RHG is afgeleid op +21,65 m NAP. Door het dorp, op afstand van het plangebied liggen watergangen van Waterschap Rijn en IJssel. Ten noorden van het plangebied, in de watergang, liggen twee stuwen. De stuw bij het plangebied heeft een streefpeil van +21,80 m NAP. De stuw ten noordwesten heeft een streefpeil van +20,60 m NAP.

Op basis van de overstromingsrisicokaart ligt het plangebied in een gebied met geen overstromingskans. Op basis van de stresstest is kans op wateroverlast, hoofdzakelijk aan de noordzijde van het plangebied. Hier kan lokaal meer dan 30 cm water optreden.

Volgens de richtlijnen voldoet de hoogteligging van de ontwikkeling aan de ontwateringsdieptes. Op basis van het beleid van de gemeente dient 80 mm berging gerealiseerd te worden, waarvan minimaal 40mm in voorzieningen op particulier en/of uitgeefbaar terrein. Voor het Waterschap Rijn & IJssel dient rekening gehouden te worden met een neerslaggebeurtenis voor stedelijk gebied met een herhalingstijd van T=100 jaar, vermeerderd met 10% (T=100+10%).

Op eigen terrein zal 40mm in infiltratiekratten- of koffers geborgen worden met een bovengrondse overstortvoorziening naar openbaar gebied. De overige 40mm dient in voorzieningen in openbaar gebied gecompenseerd te worden. Op het eigen terrein van de appartementen worden wadi's gerealiseerd die in de volledige berging van 80mm voorzien. Alleen een wadi met een ondergronds infiltratieriool in openbaar gebied is niet voldoende om in de volledige planmatige bergingsopgave te voorzien. De resterende 298 m³ waterberging kan worden gerealiseerd in infiltratiekratten, bufferblocks, watertafels of waterbergende fundatie onder de parkeerkeers. Voor de totale waterberging dient een keuze te worden gemaakt met welk systeem dit wordt gecreëerd. Op basis van deze keuze kan het plan verder worden uitgewerkt.

Voor het vuilwaterriool volstaat een diameter van 250 mm. In overleg met de gemeente moet worden vastgesteld of het huidige rioolstelsel voldoende capaciteit heeft voor de extra vuilwaterafvoer van het plangebied. De bestaande hoogtes en diameter van het riool zijn onbekend.

7 Verwijzingen

- [1] AHN4, „ahn4 viewer,” [Online]. Available: <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>.
- [2] TNO, „Dinoloket ondergrondmodellen,” [Online]. Available: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>.
- [3] TNO, „BROloket ondergrondgegevens grondwater”.
- [4] Vitens N.V., *Vitens Lizard* (<https://vitens.lizard.net/>).
- [5] Avecodebondt, „Avecodebondt grondwatermonitoringsmeetnet,” [Online]. Available: <https://avecodebondt.water-munisense.net/web/v5/nl/water/metadata/groups/6111/wells/5346474/tubes/5282421/metadata>. [Geopend 15 januari 2025].
- [6] Geodan, „Kwel en infiltratie,” [Online]. Available: www.klimaat-effectatlas.nl.
- [7] Provincie Gelderland, „Omgevingsverordening,” [Online]. Available: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/prb-2024-9506.html#acc>. [Geopend 22 10 2025].
- [8] Geodan, „Overstromingsrisicokaart,” [Online]. Available: www.klimaat-effectatlas.nl.
- [9] Gemeente Aalten, „Programma van eisen openbare ruimte,” Aalten, 2025.
- [10] RIONED, „Infiltratieoppervlak en ledigingscapaciteit,” 1 juli 2006. [Online]. Available: <https://www.riool.net/infiltratieoppervlak-en-ledigingscapaciteit>.
- [11] Stichting RIONED, „Ontwatering en afwatering,” 02 januari 2024. [Online]. Available: <https://www.riool.net/kennisbank/water-en-klimaat/stedelijke-hydrologie/basiskennis-grondwater/stedelijk-grondwatersysteem/ontwatering-en-afwatering>. [Geopend april 2025].
- [12] LHM, „Isohysen,” Landelijk Hydrologisch Model, [Online]. Available: <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>.
- [13] RIONED, „Kennisbank,” [Online]. Available: <https://www.riool.net/kennisbank>.
- [14] TNO, „Ondergrondgegevens,” [Online]. Available: <https://www.dinoloket.nl/>.
- [15] Kadaster, „pdok,” [Online]. Available: www.pdok.nl/viewer.
- [16] Geodan, „Stresstest,” [Online]. Available: www.klimaat-effectatlas.nl.
- [17] Digitale watertoets, „Normale procedure in Waterschap Zuiderzeeland,” 14 februari 2024. [Online]. Available: https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0171.BP00729-ON01/b_NL.IMRO.0171.BP00729-ON01_tb11.pdf.
- [18] Waterschap Rijn en IJssel, *Legger* (<https://www.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=0754263d7d9d45f2bc541390fa17c115>).
- [19] Waterschap Rijn en IJssel, *Waterschapsverordening* (<https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR703749/3?>).
- [20] Eve architecten, „Beeldkwaliteitsplan Ontwikkeling locatie Nijverheidsweg te Aalten,” 2025.
- [21] Trewatin, „Watertable infiltratie,” [Online]. Available: <https://trewatin.nl/watertable/watertable-infiltratie/>. [Geopend 16 02 2026].
- [22] DagNL, „Principe profiel Bufferblocks,” Olst, 2021.

Bijlage 1 Aanvulling analyse grondwaterstanden

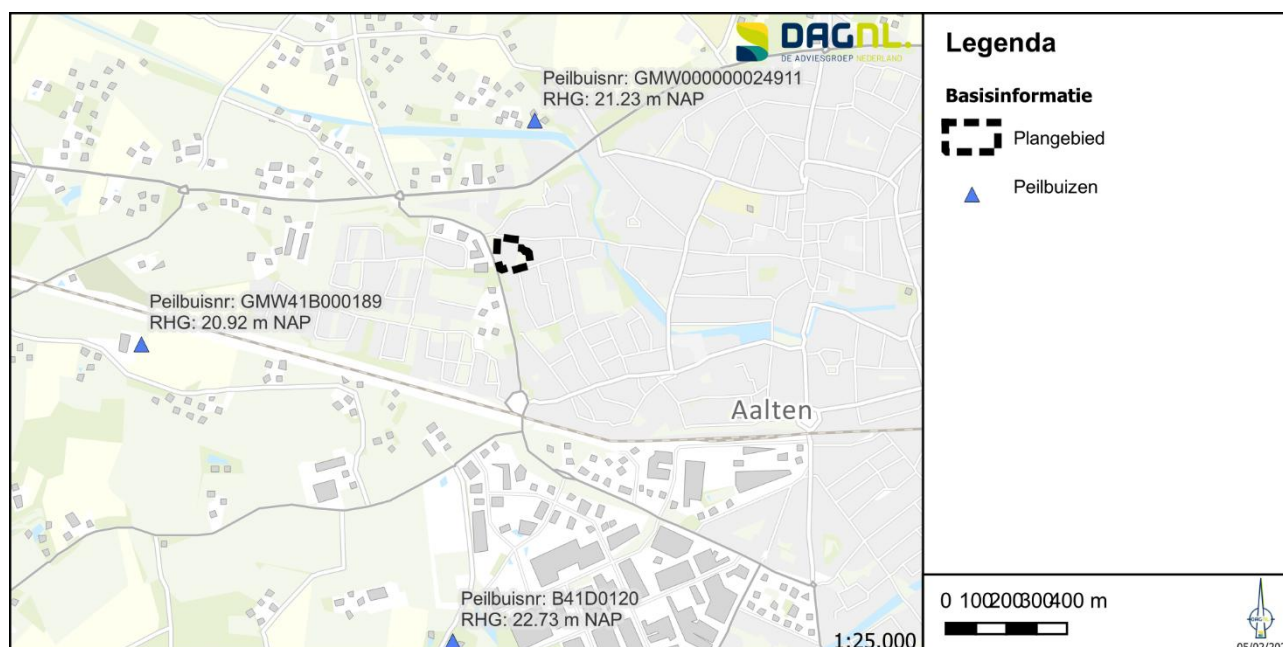
Enkele grondwaterstandsmetingen

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van peilbuizen.

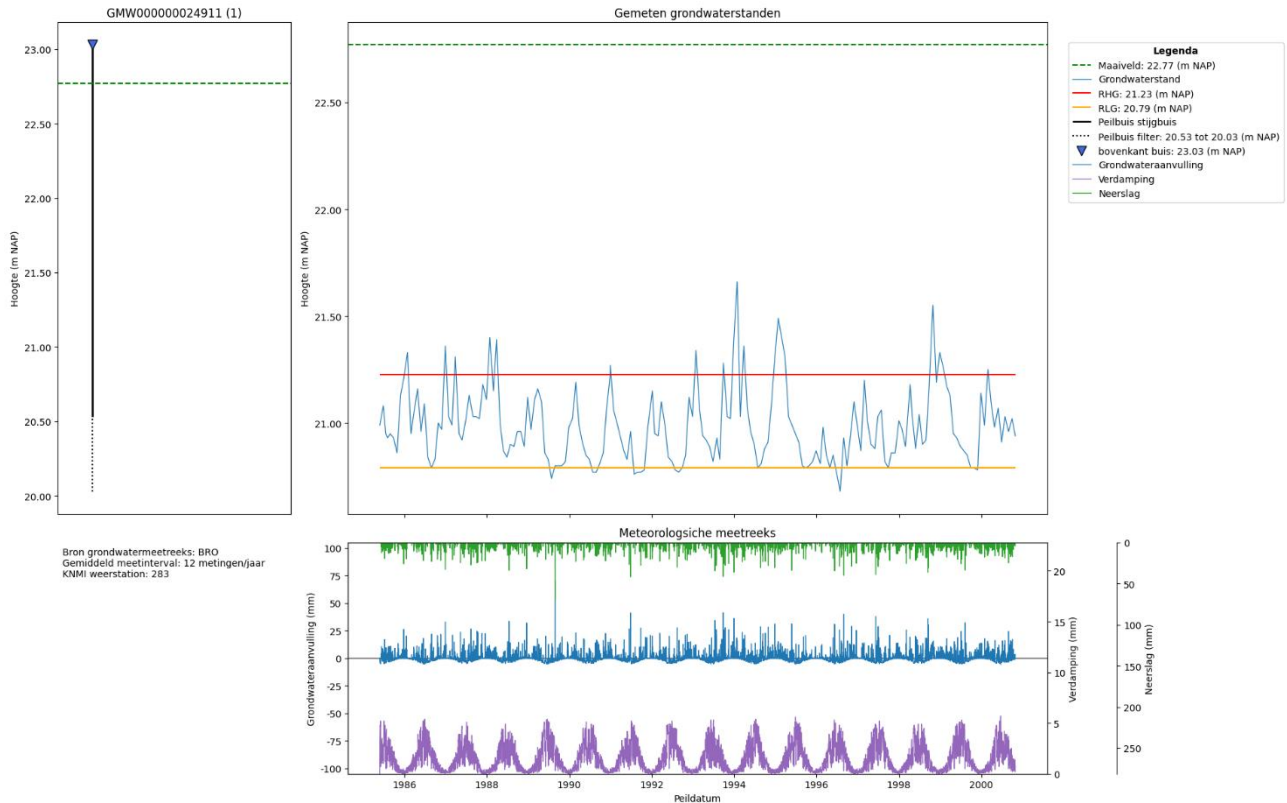
Tabel 11 Binnen het plangebied gemeten grondwaterstanden

Peilbuis	Filterstelling (m-mv/ m NAP)	Datum	Gemeten grondwaterstand (m NAP)	Bron
GMW000000024911	20,53 – 20,03	28-05-1985 t/m 27-10-2000		BRO loket
GMW41B000189	26.32 - 25.32	21-01-2004 t/m 21-01-2026		Munisense
B41D0120	20.14 – 18.14	08-12-2015 t/m 22-10-2025		Vitens

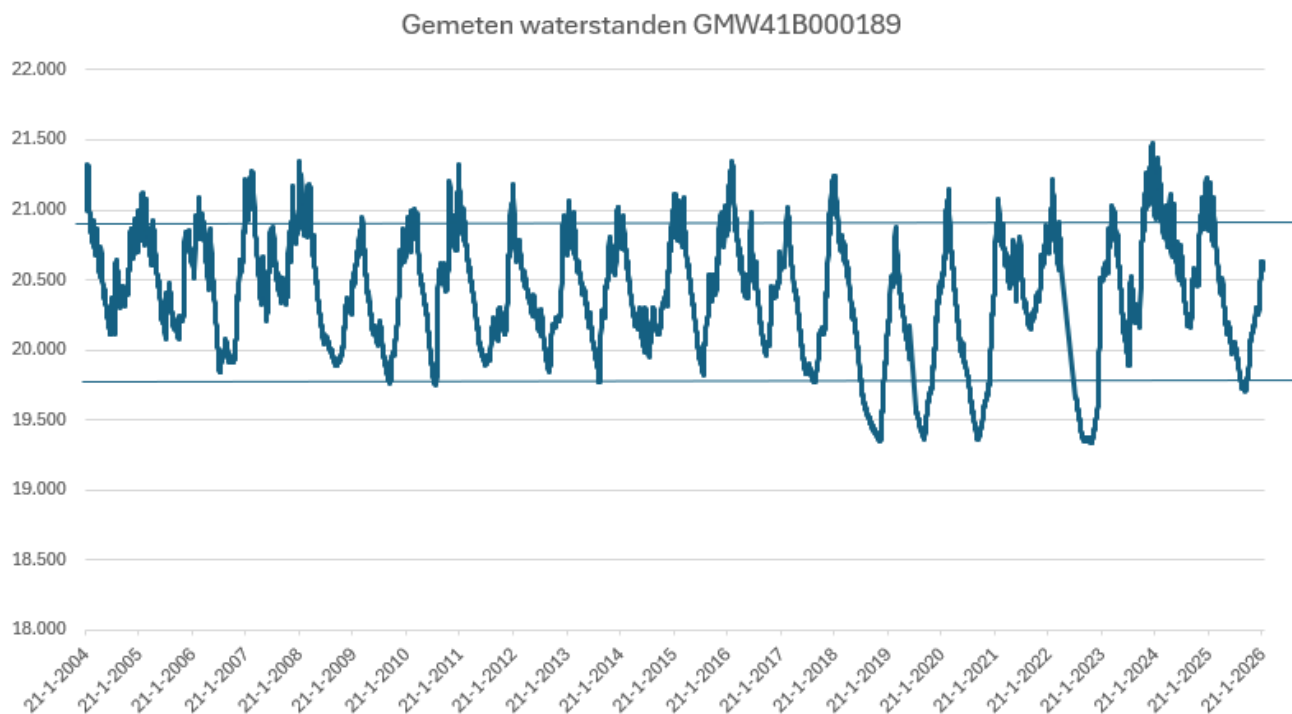
Karakteristieken en meetreeksen van peilbuizen voor grondwaterstandsmonitoring



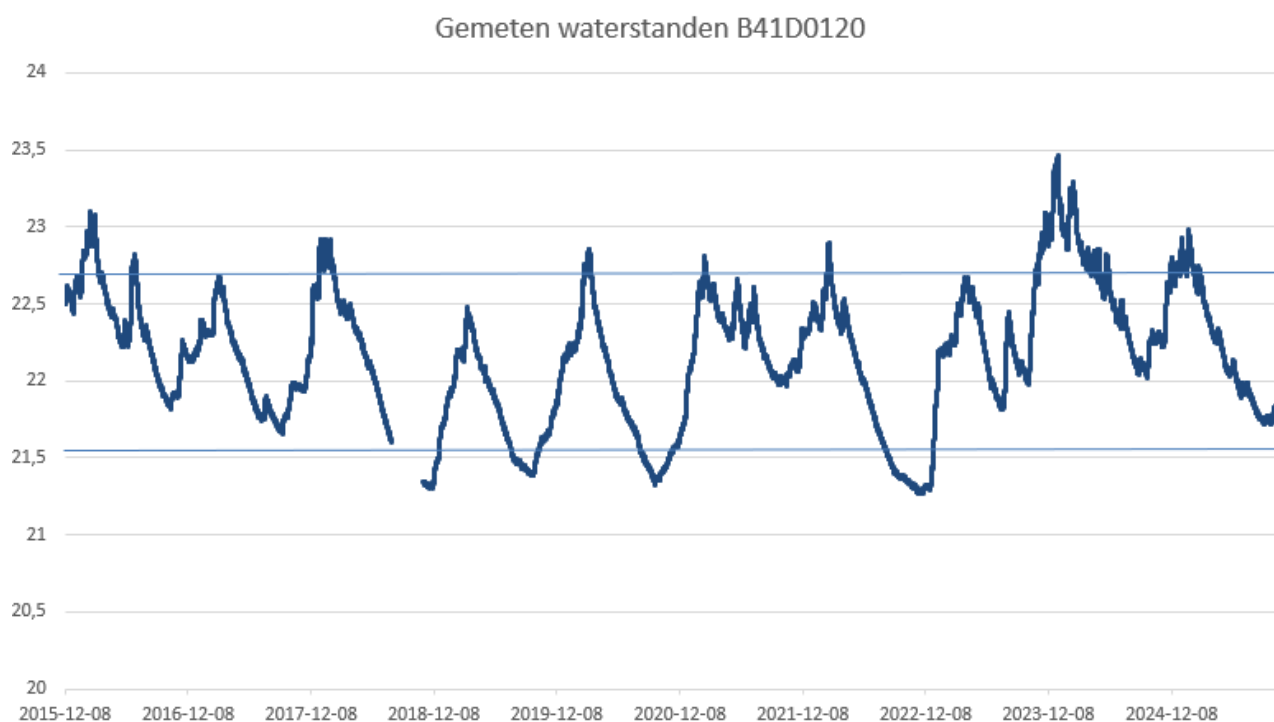
Afbeelding 13 Grafische weergave gemeten peilbuizen [3]



Afbeelding 15 Grafische weergave gemeten grondwaterstand in peilbuis GMW00000024911 [3]



Afbeelding 14 Grafische weergave gemeten grondwaterstand in peilbuis GMW41B000189 [3]



Afbeelding 16 Grafische weergave gemeten grondwaterstand in peilbuis B41D0120 [3]

Bijlage 2 Digitale watertoets

CONCEPT

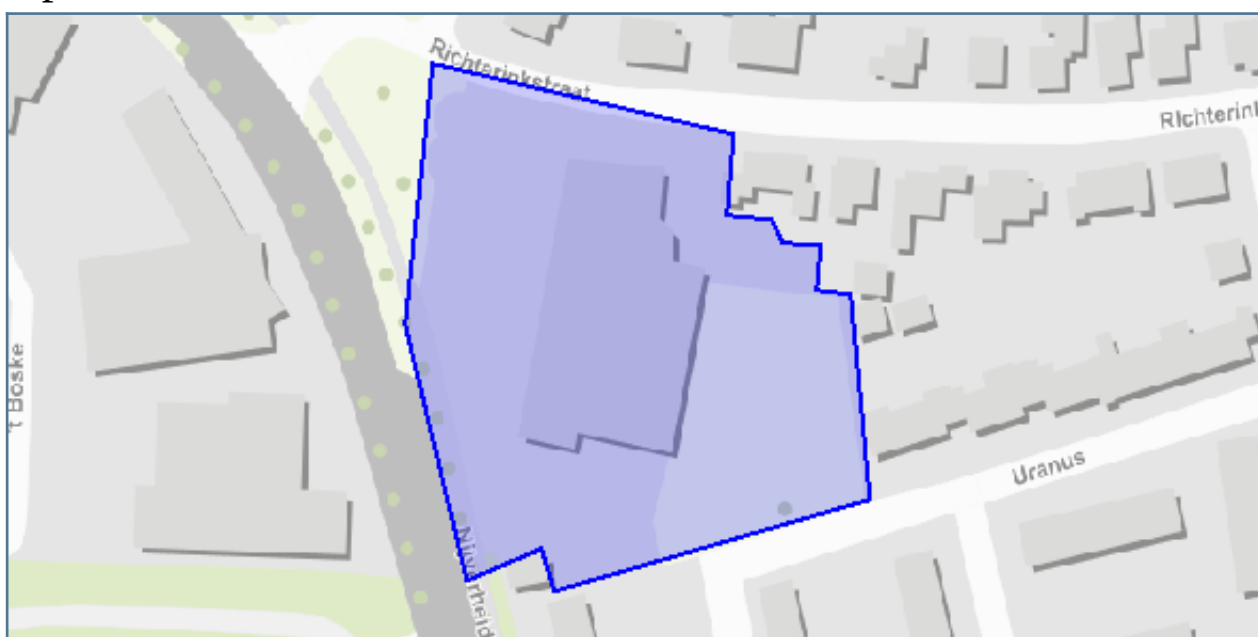
Het wateradvies

Het wateradvies helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. Korte procedure
2. Advies toename verharding
3. Advies afvalwaterketen
4. Advies plan is onderdeel van een groter plan
5. Advies bodemverontreiniging

Op basis van onderstaande locatie



Vragen en antwoorden uit de check

Gaat het om een ruimtelijk plan dat uitsluitend een functiewijziging van bestaande bebouwing inhoudt?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een waterkering?	nee
Ligt het plangebied nabij een rioolwaterzuivering?	nee
Ligt het plangebied nabij een rioolgemaal?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een persleiding?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een rioolwateroverstort?	nee
Ligt in of nabij het plangebied een watergang?	nee
Wordt een kade aangelegd, verwijderd of aangepast?	nee
Wordt water aangelegd, verwijderd of aangepast?	nee
Worden bedrijfsmatige activiteiten uitgevoerd, waardoor het afstromende hemelwater verontreinigd kan raken?	nee
Is de toename van afvalwater gelijk of groter dan 12 wooneenheden (of 36 vervuilingseenheden) ?	ja
Maakt het plan deel uit van een groter plan, zoals een masterplan/ stedenbouwkundige visie?	ja
Wat is de toename aan verhard oppervlak?	tussen 500 en 1500 vierkante meter
Wordt recreatief medegebruik van watergangen of gronden in beheer van het waterschap mogelijk gemaakt?	nee
Is er een bodemverontreiniging aanwezig in het plangebied?	ja
Ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?	nee
ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebied in Overijssel	nee
Ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebied in Gelderland	nee

Details

1. Korte procedure

Op basis van uw locatie en gegeven antwoorden blijkt dat u waterbelangen raakt. U volgt de korte procedure.

Let op! Het digitale wateradvies biedt een eerste indicatie of afstemming met het waterschap en verdere uitwerking van de waterbelangen nodig is. Dit digitale wateradvies is dus geen officieel advies van het waterschap en vervangt dus niet de noodzakelijke afstemming of de formele onderbouwing van de wateraspecten in een plan.

Dit resultaat is een standaard gegenereerde waterparagraaf. U dient zelf de standaard waterparagraaf nog aan te passen op basis van uw eigen plan. Onderstaand staan verschillende adviezen. Dit zijn de eerste aandachtspunten die uit de check zijn gekomen. Volg het stappenplan onder het kopje “**meer informatie**”.

Wat moet ik doen?

Stappenplan korte procedure:

1. Pas zelfstandig de standaard waterparagraaf aan met behulp van de adviezen onderaan dit document. In de waterparagraaf geeft u een toelichting hoe u rekening houdt met de relevante wateraspecten. U kunt hiervoor onderstaande adviezen gebruiken en de standaardwaterparagraaf. Deze hebben we onder het kopje ‘achtergrond’ toegevoegd.
2. Indien u de standaard waterparagraaf aangepast heeft kunt u deze ter advies voorleggen aan het waterschap. Stuur een mail met de waterparagraaf naar wateradvies@wrij.nl.
3. Het waterschap bekijkt uw opgestelde waterparagraaf en zal hierop positief of negatief adviseren.
4. Wanneer wij een positief advies verlenen kunt u de waterparagraaf invoegen in de ruimtelijke onderbouwing van het plan.

Indien u de waterparagraaf al gereed heeft kunt u de knop “DIRECT AANVRAGEN” gebruiken om uw aanvraag voor een wateradvies direct naar het waterschap te versturen. Hiervoor is eenmalige registratie benodigd.

Waar moet ik op letten?

Het wateradvies

Eventueel vereiste (water)vergunningen worden niet geregeld met dit wateradvies en zullen via de daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wij willen u ook wijzen op de verwerking van afvalwater. Omdat in de meeste gevallen de gemeente bevoegd gezag is, dient u hiervoor contact op te nemen met uw gemeente.

Voor meer informatie over het watersysteem in uw plangebied kunt u terecht op: [Waterinformatie waterschap Rijn en IJssel](#). U vindt hier datasets, services en kaarten die vrij te gebruiken zijn.

Heeft u vragen of suggesties over dit Digitale Wateradvies? Laat het ons weten per e-mail: wateradvies@wrij.nl

Achtergrondinformatie

Standaard waterparagraaf

Water in de fysieke leefomgeving

Het waterschap Rijn en IJssel draagt zorg voor het water in en rond het plangebied van dit Omgevingsplan. Vanuit het leidend principe ‘Water en mens in hun element’ draagt het waterschap bij aan ruimtelijke kwaliteit en een duurzame leefomgeving. De zorg voor waterveiligheid, schoon water en voldoende water vraagt structureel aandacht. Dat geeft het waterschap door het (grond)waterpeil te beheren, rioolwater te zuiveren en te zorgen voor schoon water in beken, sloten en rivieren en te zorgen voor stevige dijken.

De fysieke leefomgeving en water zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Veranderingen in ruimtegebruik hebben gevolgen voor het waterbeheer. Daarnaast wordt onze leefomgeving en het waterbeheer sterk beïnvloed door de klimaatverandering. Er is meer ruimte nodig voor water, omdat klimaatverandering zorgt voor hoge piekafvoeren in de zomer en een gemiddeld hogere waterafvoer in de winter. Het gaat ook om langduriger periodes van droogte en om extreem warm weer, waar vooral stedelijk gebied last van kan hebben.

Als belangrijkste speerpunt voor de periode 2022-2027 ziet het waterschap de opgave om zijn gebied veerkrachtiger te maken tegen klimaatverandering. Hiervoor werkt het waterschap toe naar een andere balans van vasthouden-bergen-afvoeren (voorraadbeheer), rekening houdend met de meest recente inzichten over de snelheid van klimaatverandering.

In het waterbeheerprogramma 2022-2027 heeft het waterschap zijn doelen en werkzaamheden weergegeven in vier thema's.

Klimaatrobuust gebied

Het doel is het beheer, het onderhoud en de inrichting van het regionaal watersysteem zodanig te invullen, dat jaarrond een optimale balans tussen te nat en te droog wordt bereikt en tegelijkertijd inwoners, bedrijven en medeoverheden voldoende weerbaar zijn tegen de onvermijdelijke gevolgen van extreem weer.

Veilig gebied

Het waterschap zorgt voor veilige dijken, nu en in de toekomst. Onze ambitie is dat in 2050 de waterkeringen voldoen aan de nieuwe normen voor waterveiligheid, en dat we daarbij wendbaar inspelen op ontwikkelingen. We voeren ons beheer op een duurzame wijze uit en werken aan behoud en verhoging van de biodiversiteit van de dijken.

Circulaire Economie en Energietransitie

Het waterschap wil in het uitvoeren van zijn primaire taak zoveel mogelijk bijdragen aan het beperken van klimaatverandering. Daarbij willen we in 2050 onderdeel zijn van een 100% circulaire economie waarin we onze taken klimaatneutraal uitvoeren.

Gezonde leefomgeving

Het wateradvies

Als waterschap zorgen we voor een schoon en gezond watersysteem voor de mensen en de natuur in het gebied. Wij streven ernaar dat het water in onze leefomgeving geschikt is voor verschillende maatschappelijke functies en dat het geen risico's oplevert voor de volksgezondheid. Ons doel is een oppervlaktewatersysteem te bereiken dat optimaal is voor ecologisch functioneren en biodiversiteit en natuurwaarden daarbinnen en -buiten bevordert.

De samenhang van de wateropgaven met andere opgaven in het gebied vraagt om nauwe samenwerking met gemeenten, provincies, inwoners en bedrijven.

Weging van het waterbelang

Voor een ruimtelijke ontwikkeling maakt de gemeente in de ruimtelijke procedure een belangenafweging om te bepalen of de ontwikkeling passend is. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met het waterbelang, conform Artikel 5.37 van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Het waterschap verleent advies over de waterbelangen in het plan. Dit betekent dat bij een ontwikkeling in de fysieke leefomgeving vroegtijdig overleg met het waterschap belangrijk is, om zicht te krijgen op de waterbelangen die spelen en wat dit betekent voor de ontwikkeling en de borging in het plan. Het overlegproces tussen de initiatiefnemer van een ruimtelijke ontwikkeling, het bevoegd gezag ruimtelijke ordening en de waterbeheerder over de borging van de waterbelangen, noemen we de weging van het waterbelang.

Voor dit plan is via hetwateradvies.nl een check gedaan op de waterbelangen. Voeg in de waterparagraaf toe welke belangen er voor dit plan van toepassing zijn en hoe daar in het plan mee wordt omgegaan.

2. Advies toename verharding

Er is sprake van een ontwikkeling met een toename van verharding. Het verhard oppervlak bestaat uit verharding van wegen, erven en tuinen en uit bebouwing.

Om wateroverlast bij hevige buien zoveel mogelijk te voorkomen en zoveel mogelijk water vast te houden voor droge perioden, is het vasthouden, bergen en vertraagd (indirect) afvoeren van hemelwater belangrijk. Er mag door de nieuwe ontwikkeling geen afwenteling plaatsvinden van waterproblemen op de omgeving en het watersysteem.

Wat moet ik doen?

Er is een uitwerking nodig van de hoeveelheid toekomstig verhard oppervlak (m²) en de daarmee benodigde hemelwaterberging (m³)

Laat zien dat in het plan voldoende beoogde bergings-of infiltratievoorzieningen worden gemaakt om de benodigde hemelwaterberging te kunnen bergen, waarbij er geen nadelige effecten zijn op het omliggende gebied en de riolering.

Het is belangrijk te borgen dat de bergings- of infiltratievoorziening goed aangelegd en onderhouden wordt. Dit kan door de voorziening op te nemen in de verbeelding en hierover regels op te nemen in het omgevingsplan. Behoud en onderhoud van particuliere voorzieningen kan vastgelegd worden in de koopovereenkomst.

Waar moet ik op letten?

Voor een ontwikkeling binnen of nabij de bebouwde kom geldt als uitgangspunt een hemelwatercompensatie van 80 mm per m² verhard oppervlak (bij bui T=100 + 10%) en in het landelijk gebied een hemelwatercompensatie van 55 mm per m² verhard oppervlak (bij bui T=10 + 10%). De maximaal toelaatbare afvoer vanaf het verhard gebied naar oppervlaktewater is hierbij 1,6 l/s/ha.

Om wateroverlast in gebouwen te voorkomen, adviseren wij een vloerpeil van gebouwen van minimaal 20 cm boven straatniveau aan te houden.

3. Advies afvalwaterketen

Zowel gemeente als waterschap streven naar een doelmatige werking van de gehele afvalwaterketen. Het gaat daarbij om inzameling, transport en zuivering van huishoudelijk afvalwater en verontreinigde hemelwater. Wij willen daarom graag in een vroeg stadium in gesprek over nieuwe ontwikkelingen.

Hemelwater wordt zo min mogelijk afgevoerd naar de afvalwaterzuivering, zodat meer water in de bodem wordt vastgehouden, de efficiëntie van de waterzuivering vergroot wordt en het aantal riool overstorten op het oppervlaktewater wordt teruggedrongen.

Een toename van afvalwater heeft effect op het functioneren van de afvalwaterketen. Het (gemeentelijk) rioolstelsel, de rioolgemalen (overnamepunten) en de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) dienen de toename te kunnen verwerken, zonder daarmee het milieu zwaarder te belasten.

4. Advies plan is onderdeel van een groter plan

Wanneer het plan onderdeel is van een groter plan, beoordelen we dit plan graag in samenhang met het grotere plan.

Wat moet ik doen?

Neem contact op met onze adviseurs via wateradvies@wrij.nl.

5. Advies bodemverontreiniging

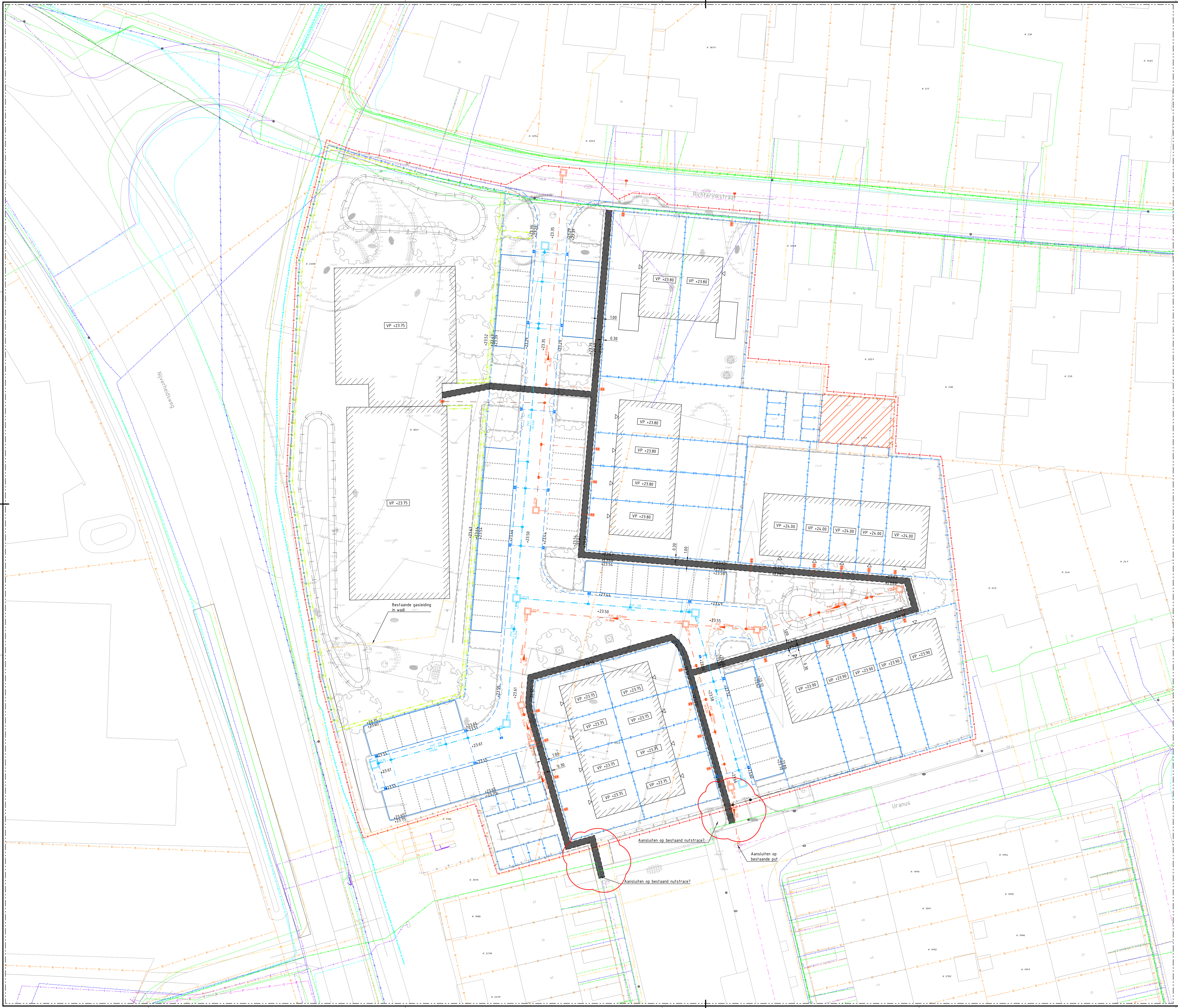
Er is sprake van bodemverontreiniging.

Wat moet ik doen?

Beschrijf in de waterparagraaf welke maatregelen er worden genomen om verdere (>30 meter) en onacceptabele verspreiding tegen te gaan.

Bijlage 3 Voorlopig Ontwerp

CONCEPT

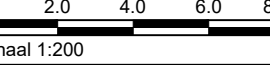


LEGENDA

- Pijngrens
- Bestaande situatie
- Bestaande kadastrale grens (DKK)
- Bestaande hoogte (meting)
- Nieuwe bebouwing
- Nieuwe kadastrale grens (concept)
- Perceel afgegraven
- Nieuwe hoogte
- Voorstel nutsstraat
- VVA transportleiding PVC Ø150mm incl. straalprofiel en B.O.B.
- VVA verzamelleiding PVC Ø160mm incl. straalprofiel en B.O.B.
- VVA huisaansluiting PVC Ø160mm
- VVA huisaansluiting PVC Ø125mm
- VVA ontspanningsput PK375
- VVA inhaal PVC Ø160mm
- VVA inhaal PVC Ø125mm
- VVA inspectieput 800x800mm incl. straalprofiel
- RWA kollektieput PVC Ø125mm
- RWA straatkolk
- Infiltratierand PVC Ø125mm incl. straalprofiel en B.O.B.
- Aansluiting kraanveld PVC Ø125mm
- ITR inhaal PVC Ø125mm
- Infiltratierand 1000x1000mm incl. straalprofiel en zandvang
- Ruimte voor infiltratierand/waterstapel indicatief

Kabels & leidingen

- data
- laagspanning
- middenspanning
- gas hoge druk
- gas lage druk
- water
- riool, vrijval
- riool, druk
- data (vervalen)
- water (vervalen)



De ligging van kabels en leidingen op deze tekening zijn indicatief weergegeven. Voor de exacte ligging van de kabels en leidingen dient contact te worden opgenomen met de betreffende beheerder. Aan deze tekening kunnen dan ook geen rechten worden ontleend aangaande de ligging kabels en leidingen. De afmetingen van kabels en leidingen zijn indicatief weergegeven op basis van de Klok-meting.
-nummer: 2600004085
-datum: 12-01-2025
Meten in m, materiaalmaten in mm, pedanten in m t.o.v. N.A.P., diameters in mm, tenzij anders vermeld.
Opsteller: Woonstaete B.V.

Project: Ontwikkeling Nijverheidsweg 1 te Aalten
Fase: Voorlopig Ontwerp
Onderwerp: Nieuwe situatie ondergrondontwerp inclusief KLIC
Gepland: SVE Datum: 06-03-2025
Goedgekeurd: BPE Datum: 06-03-2025
Schaal: 1:200 Status: Concept
Formaat: A0 Versie: 02
Projectcode: P10224 Soort document: TEKENING



Bijlage 4 Rekensheet van infiltratievoorzieningen

De berekeningen voor de infiltratievoorzieningen zijn berekend aan de hand van de uitgangspunten uit de Kennisbank Stedelijk Water [10].

CONCEPT

Projectnaam Nijverheidsweg 1
Aalten
Projectnummer P10224

Datum opstellen 20-2-2026
Opgesteld door ASI



Wadi noordwest

WADI - WATERDIEPTE 50 cm

wateroppervlak	210	(m2)	
omtrek op waterlijn	62	(m)	
bodemoppervlak	126	(m2)	
bodemomtrek	52	(m)	
diepte	0,5	(m)	
talud	1	:	3
		82,2	(m2) wandoppervlak
		126	(m2) bodemoppervlak

BERGING 50 cm

84,0 (m3)

Projectnaam Nijverheidsweg 1
Aalten
Projectnummer P10224

Datum opstellen 20-2-2026
Opgesteld door ASI



Wadi zuidwest

WADI - WATERDIEPTE 50 cm

wateroppervlak	374	(m2)	
omtrek op waterlijn	120	(m)	
bodemoppervlak	202	(m2)	
bodemomtrek	110	(m)	
diepte	0,5	(m)	
talud	1	:	3
		173,9	(m2) wandoppervlak
		202	(m2) bodemoppervlak

BERGING 50 cm

144,0 (m3)

Projectnaam Nijverheidsweg 1
Aalten
Projectnummer P10224

Datum opstellen 20-2-2026
Opgesteld door ASI



Wadi west

WADI - WATERDIEPTE 30 cm

wateroppervlak	86	(m2)	
omtrek op waterlijn	45	(m)	
bodemoppervlak	29	(m2)	
bodemomtrek	27	(m)	
diepte	0,3	(m)	
talud	1	:	5
		41,3	(m2) wandoppervlak
		29	(m2) bodemoppervlak

BERGING 30 cm

17,3 (m3)

Bijlage 5 Begrippenlijst

CONCEPT

Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen	
Ontwateringsdiepte	Het hoogteverschil tussen het maaiveld en het grondwaterpeil in m.
Drooglegging	Het hoogteverschil tussen het waterpeil in de watergang en het maaiveld in m.
Infiltratievoorziening	Een voorziening waarin het opgevangen hemelwater tijdelijk wordt geborgen en van waaruit het vervolgens in de bodem infiltreert.
Bergende voorziening	Een voorziening waarin hemelwater geborgen wordt en van waaruit het vervolgens vertraagd wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater of een infiltratievoorziening.
Hemelwaterriool	Riolering waarnaar het hemelwater wordt afgevoerd dat afkomstig is van daken en terreinverharding. Vanuit een hemelwaterriool wordt het hemelwater vaak geloosd op oppervlaktewater of in een infiltratievoorziening.
Vuilwaterriool/ droogweerafvoer	Riolering waarmee het afvalwater (huishoudelijk- en industrieel) wordt afgevoerd naar een rioolwaterzuivering.
GLG/ GHG	Gemiddeld laagste grondwaterstand/ Gemiddeld hoogste grondwaterstand. De GLG en GHG worden als volgt bepaald. In een hydrologisch jaar (dat loopt van 1 april tot en met 31 maart van het daaropvolgende jaar) wordt de grondwaterstand in een peilbuis twee keer per maand (gewoonlijk op de 14^{de} en 28^{ste} dag van de maand) gemeten. Van elk hydrologisch jaar (waarvan 24 metingen beschikbaar zijn) worden de drie hoogst en drie laagst gemeten grondwaterstanden genomen. De GHG/GLG is het gemiddelde van de hoogst/laagst gemeten grondwaterstanden van minimaal acht hydrologische jaren. In een "hydrologisch" normaal jaar staat het grondwater in september rond de GLG en in maart rond de GHG.
GG	Gemiddelde grondwaterstand → gemiddelde grondwaterstand gezien over een heel jaar.
RLG/ RHG	Voor het bepalen van de representatieve lage en hoge grondwaterstanden (RLG/ RHG) wordt gebruik gemaakt van percentielwaarden van een meetreeks. De hierbij gehanteerde percentielwaarden zijn de 10- en de 90-percentiel. - De representatieve lage grondwaterstand is de 10^e percentiel. Dit betekent dat 10% van de metingen een lagere waarde heeft. Bij 10% van de metingen is de grondwaterstand dus lager dan de RLG. Dit komt overeen met 36 dagen per jaar. - De representatieve hoge grondwaterstand is de 90^e percentiel. Dit betekent dat 90% van de metingen een lagere waarde heeft. Bij 10% van de metingen is de grondwaterstand dus hoger dan de RHG. Dit komt overeen met 36 dagen per jaar. Voor het toepassen van de RLG-/ RHG-methode geldt dat de meetreeks moet bestaan uit een compleet jaar, of uit meerdere complete jaren. De reden hiervoor is dat alleen complete jaren een goed beeld geven; een meetreeks van bijvoorbeeld 1,5 jaar met één winter en twee zomers geeft een vertekend beeld van de RHG en de RLG door de oververtegenwoordiging van de zomerperiode met lage grondwaterstanden in de meetreeks ¹. Bij voorkeur wordt uitgegaan van een meetreeks van minimaal 3 complete jaren. Echter kan ook een indicatie van de RLG/ RHG worden verkregen op basis van een kortere meetreeks echter ontstaat hierbij een grotere mate van onzekerheid.

¹ Bron: Stichting Rioned, Representatieve hoge/lage grondwaterstand, 2 januari 2024 <https://www.riool.net/kennisbank/water-en-klimaat/stedelijke-hydrologie/basiskennis-grondwater/stedelijk-grondwatersysteem/karakteriseren-van-grondwaterfluctuaties-de-begrippen-ghg-en-rhg>

Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen

Doorlatendheid	De capaciteit van de bodem om water door te laten.	
	Het heeft de doorlatendheid van de bodem als volgt geclassificeerd ¹ :	
	k (m/dag)	klasse
	<0,01	zeer slecht
	0,01 – 0,10	slecht
	0,10 – 0,50	matig
	0,50 – 1,0	vrij goed
	1,0 - 10	goed
	>10	zeer goed
Hydromorfe kenmerken	Kenmerken in de grond veroorzaakt door bodemvocht en grondwaterbeweging. Zichtbaar in de grond door roestsporen of het ontbreken daarvan.	
Waking	Verskil tussen het maaiveldniveau en de berekende maximum waterstand in de riolering/ infiltratievoorzieningen.	
Herhalingstijd	De herhalingstijd is het gemiddelde tijdsinterval waarin een bepaalde hydrologische gebeurtenis, gedefinieerd door de hoeveelheid neerslag binnen een bepaalde periode, optreedt ² .	
Leidraadbui	De Leidraadbui 01 t/m 10 zijn kunstmatige neerslaggebeurtenissen met statistische herhalingstijden uit module C2100 van de voormalige Leidraad Riolering. Deze buien waren de algemeen geaccepteerde Nederlandse standaard voor neerslagbelastingen om de hydraulische capaciteit van rioolstelsels te beoordelen ³ .	
Onderdrempelberging/ Statische berging	De onderdrempelberging is de hoeveelheid water die in het rioolstelsel onder het niveau van de laagste overstortdrempel en boven het laagste gemaalinslagpeil kan worden geborgen. Onderdrempelberging wordt ook wel statische berging genoemd omdat deze in de tijd niet varieert zoals bij de dynamische berging ¹ .	
Composietbui	Met composietbui kunt u het hydraulisch functioneren evalueren onder een maatgevende belasting die is gedefinieerd door een bepaalde statistische herhalingstijd. Het grote voordeel van de composietbui ten opzichte van de standaardbui uit de Leidraad Riolering of van gemeten historische extreme gebeurtenissen is dat de composietbui met de gekozen herhalingstijd voor zowel korte als lange buiduren een representatieve neerslaghoeveelheid bevat. De composietbui geeft de maatgevende neerslagbelasting met de gewenste herhalingstijd voor alle duren van 5 minuten tot de totale duur van de composietbui ⁴ .	
b.o.b.	Binnenkant onderkant buis	
Karakteristieke waarde	De karakteristieke waarde is de grondparameter welke met een zekere nauwkeurigheid. Bij de karakteristieke waarde zijn geen partiele (veiligheid) factoren toegepast.	

¹ Bron: Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch vademecum, 1998, De Bilt, Cultuurtechnische vereniging

² Bron: Stichting RIONED, Ontwerpbui met statische herhalingstijd, 2 november 2019, <https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iv-hydraulische-belasting-bepalen/hemelwaterafvoer-hwa/ontwerpbui-met-statistische-herhalingstijd>

³ Bron: Stichting RIONED, Reken met aanvulling om de zuivere afvoercapaciteit te toetsen, 2 januari 2019, <https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iv-hydraulische-belasting-bepalen/hemelwaterafvoer-hwa/ontwerpbui-met-statistische-herhalingstijd/bui01-bui10/rekenen-met-bui01-bui10?action=login>

⁴ Bron: Stichting RIONED, Composietbui, 1 juli 2020, <https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iv-hydraulische-belasting-bepalen/hemelwaterafvoer-hwa/ontwerpbui-met-statistische-herhalingstijd/composietbui>

Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen	
Rekenwaarde	De rekenwaarde is gebaseerd op de karakteristieke waarde met het toepassen van partiele (veiligheid) factoren. De rekenwaarde betreft dan de waarde waarbij een extra veiligheid is meegenomen.
Freatisch grondwater	De freatische grondwaterstand betreft de grondwaterstand welke in direct contact staat met de atmosfeer. ¹
Schijngrondwaterstand	Bij zandige bodems met lokale slecht doorlatende lagen in de ondergrond kan het wegzijgende grondwater tegengehouden worden door de slecht doorlatende laag. Hierdoor ontstaat lokaal een verzadigde zone met daaronder een onverzadigde zone.
Spanningswater	Het grondwater tussen twee slecht doorlatende bodemlagen wordt spanningswater genoemd. Dit grondwater staat niet in direct contact met de atmosfeer en wordt vaak aangeduid op basis van het watervoerend pakket.
Artesisch grondwater	De stijghoogte (grondwaterstand) in een watervoerend pakket kan hoger zijn dan het maaiveld, dit wordt dan artesisch grondwater genoemd.
Natte doorsnede	Onder de waterspiegel gelegen oppervlakte van de dwarsdoorsnede van een leiding, watergang en/of vak. Synoniem voor: nat profiel en natte oppervlak
Riool model	Een model (hydraulisch of hydrodynamisch) is een vereenvoudigde wiskundige beschrijving van de hydraulische processen in een bepaalde geografische en geometrische context. ²
Pluvia	Krachtig onderdrukstelsel voor de efficiënte afvoer van regenwater bij grote of complexe dakoppervlakken. ³
Ontlastput	Een ontlastput is een put welke, als het riool capaciteit te kort komt, regenwater afkomstig van het dak over de straat laat lopen d.m.v. een roosterdeksel. De ontlastput is verplicht volgens het bouwbesluit, hierin staat beschreven dat de capaciteit van de gebouwriolering en de buitenriolering in het terrein, dat hoort bij het gebouw, moet voldoen aan NEN3215. ⁴

¹ Bron: Stichting RIONED, Geohydrologie, 2 januari 2024, <https://www.riool.net/kennisbank/water-en-klimaat/stedelijke-hydrologie/basiskennis-grondwater/geohydrologie?action=login>

² Bron: Stichting RIONED, Rioleringsmodel, 1 november 2019, <https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-ii-modelconcept-selecteren/rioleringsmodel>

³ Bron: GEBERIT, PLUVIA HEMELWATERAFVOER, 2025, <https://www.geberit.nl/installatie-leidingsystemen/leidingsystemen-voor-afvoer/geberit-pluvia/>

⁴ Bron: Aquafix, Ontlastput, <https://aquafix.nl/nl/ontlastput#:~:text=Een%20ontlastput%20is%20een%20put,laat%20lopen%20d.m.v.%20een%20roosterdeksel.>