Waterhuishoudkundig plan

AZC Uden

Projectcode: P09780

Versie: 1.0



Colofon	
Titel:	Waterhuishoudkundig plan
	AZC Uden
Projectcode:	P09780
Versie:	1.0
Datum:	02-12-2025
Auteur:	[redacted]
Controle:	[redacted]
Opdrachtgever:	Centraal Orgaan opvang asielzoekers (COA)
Adviesbureau:	Buro Hoogstraat B.V.
	Kerkplein 5
	8121 BM Olst
Telefoon:	0570 563 083
Email:	info@burohoogstraat.nl

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding en doel 4
1.2 Leeswijzer 4
2 Algemene gegevens 5
2.1 Gegevens plangebied 5
2.2 Oppervlaktewater 6
2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 6
2.4 Bodemopbouw en doorlatendheid 7
2.5 Grondwater 7
2.6 Overstromingsrisico 9
2.7 Stresstest 10
2.8 Bestaande riolering 10
2.9 Bodemverontreiniging 11
3 Randvoorwaarden en uitgangspunten 12
3.1 Beleid gemeente Maashorst 12
3.2 Beleid Waterschap Aa en Maas 12
3.3 Waterkwaliteit 13
4 Hemelwaterafvoer 14
4.1 Afstromend verhard oppervlak 14
4.2 Benodigde berging binnen het plangebied 14
4.3 Principe hemelwatersysteem 14
4.4 Ledigingstijd 15
4.5 Extreme neerslagsituatie 16
5 Ontwerp vuilwaterafvoer 17
6 Verwijzingen 18

Bijlagen

Bijlage 1 Analyse grondwaterstanden
Bijlage 2 Tekening “Nieuwe situatie ondergronds”
Bijlage 3 Begrippenlijst

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Centraal Orgaan opvang asielzoekers (COA) is namens Civil Management B.V. door Buro Hoogstraat B.V. een waterhuishoudkundig plan opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van een waterhuishoudkundig plan is de geplande ontwikkeling van een asielzoekerscentrum (AZC). 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 dit 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 2 Algemene gegevens;
- Hoofdstuk 3 Randvoorwaarden en uitgangspunten;
- Hoofdstuk 4 Heemelwaterafvoer;
- Hoofdstuk 5 Ontwerp vuilwaterafvoer;
- Hoofdstuk 6 Verwijzingen.

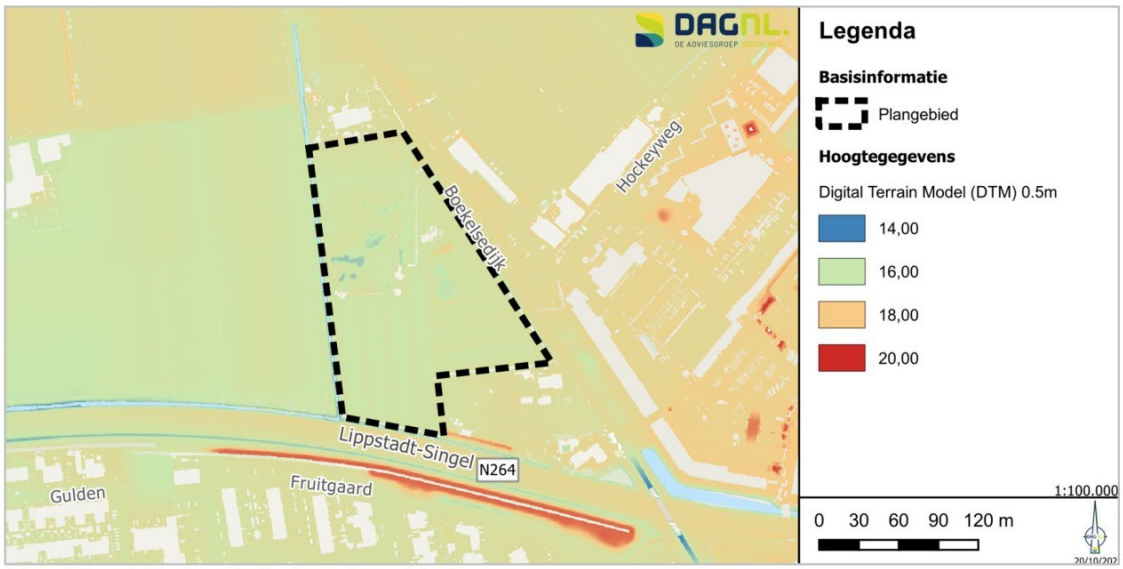
In hoofdstuk 2 wordt de bestaande situatie binnen het plangebied zo volledig mogelijk in kaart gebracht. In hoofdstuk 3 wordt het beleid met betrekking tot wateraspecten beschreven waarop het plan getoetst moet worden, evenals de door de ontwikkelaar gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de wijze waarop dit beleid toegepast moet en kan worden. Hierbij wordt gekeken naar de benodigde berging of compensatie op basis van het aan te brengen verhard (dak)oppervlak, waarna een voorstel wordt gedaan over hoe de 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 in hoofdstuk 5 beschreven op welke wijze de vuilwaterafvoer geregeld kan worden.

2 Algemene gegevens

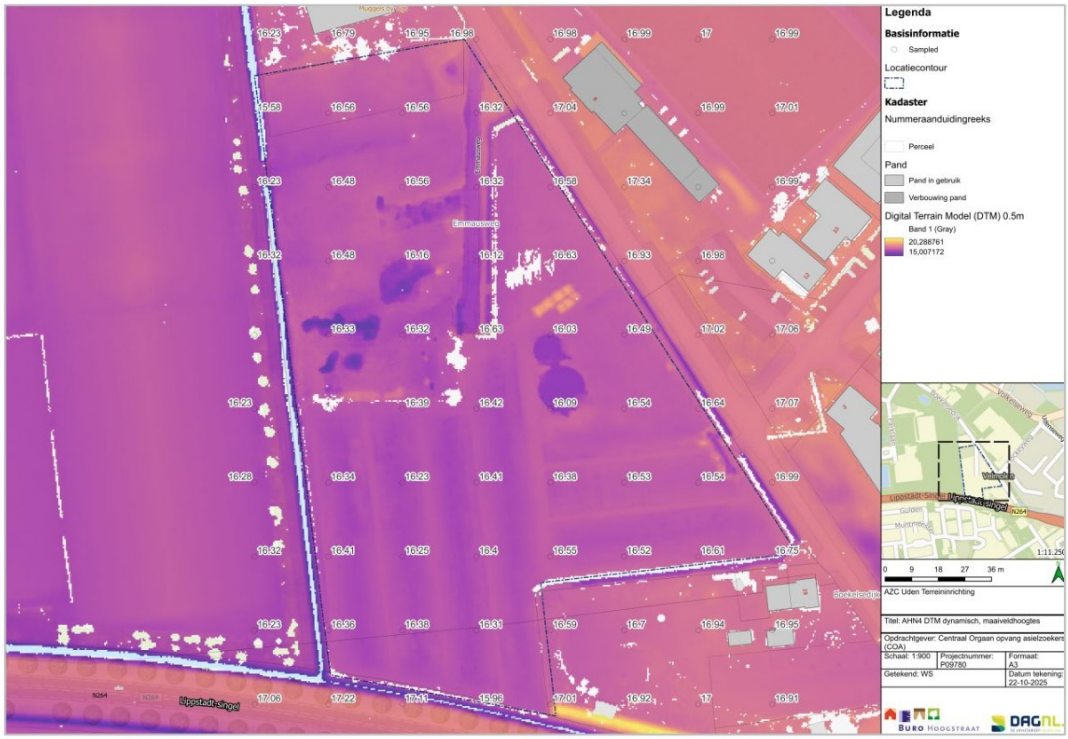
Dit waterhuishoudkundig plan is gebaseerd op de ervaring van Buro Hoogstraat B.V. met vergelijkbare projecten en op geraadpleegde bronnen die aan het eind van het rapport (verwijzingen) zijn opgesomd. In het rapport wordt met rechthoekige haakjes [..] verwezen naar deze bronnen. In bijlage 3 is een begrippenlijst opgenomen met veel gebruikte begrippen en extra informatie die relevant zijn voor dit waterhuishoudkundig plan.

2.1 Gegevens plangebied

Het plangebied ligt aan de Boekelsedijk in Uden (zie afbeelding 1) en heeft een oppervlakte (binnen het hekwerk) van 12.883 m^2. Binnen het plangebied variëren de maaiveldhoogtes tussen globaal +16,0 en +16,7 mNAP (zie afbeelding 2).



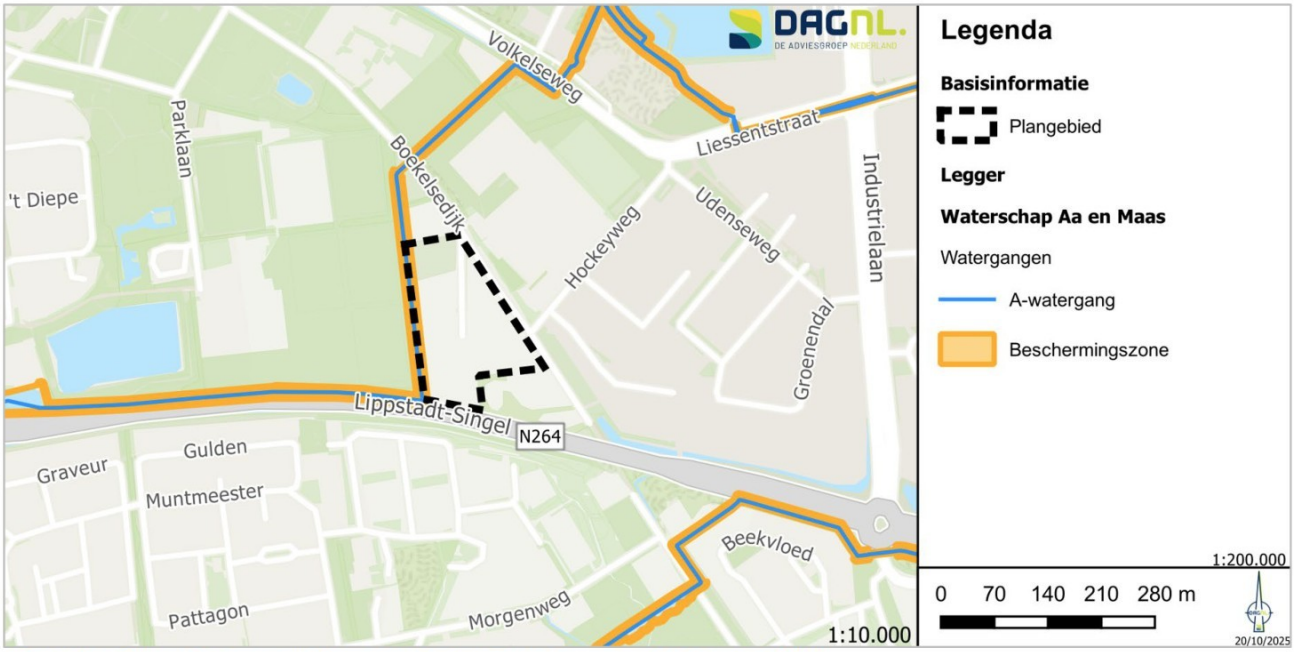
Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied



Afbeelding 2 Hoogtes binnen het plangebied [2]

2.2 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van Waterschap Aa en Maas. In afbeelding 3 zijn de op de legger van het waterschap geregistreerde watergangen weergegeven. Het plangebied wordt aan de westzijde begrensd door een primaire watergang (nummer 2114590). In deze watergang zit een stuw met een vaste hoogte van +15,79 mNAP (zie afbeelding 4) [17]. Streefpeilen worden gehanteerd bij peil regulerende kunstwerken, wat betekent dat waterstanden binnen een peilgebied lokaal kunnen afwijken van het streefpeil.



Afbeelding 3 Ligging oppervlaktewater in de omgeving van het plangebied [4]



Afbeelding 4 Locatie en foto van de stuw in de westelijk van het plangebied gelegen watergang [17]

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 op de volgende pagina is een hydrogeologisch profiel weergegeven van de bovenste 44 m binnen het plangebied.

Tabel 1 Hydrogeologische profiel van het plangebied [3]

Diepte (m-mv)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	K-waarde [1] (m/dag)	c-waarde [2] (dagen)
0 – 1,6	Formatie van Boxtel, 2de t/m 4de zandige eenheid	midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	5 ≤ K < 10	g.w. [3]
1,6 – 4,4	Formatie van Beegden, 1ste zandige eenheid	grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand, een spoor klei en kans op stenen, keien en blokken	g.w.	g.w.
4,4 – 13	Formatie van Beegden, 2de en 3de zandige eenheid		50 ≤ K < 100	g.w.
13 – 30	Formatie van Peize / Waalre, 2de t/m 4de zandige eenheid	midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	2,5 ≤ K < 5	g.w.
30 – 44	Kiezeloöliet formatie, 1ste t/m 5de zandige eenheid	midden en grof zand, met weinig klei, zandige klei, fijn zand en grind en een spoor bruinkool	10 ≤ K < 25	g.w.

Watervoerend pakket
Scheidende laag

1) k-waarde = horizontale waterdoorlatendheid;
2) c-waarde = hydrologische weerstand;
3) g.w. = geen waarde vermeld.

2.4 Bodemopbouw en doorlatendheid

In juli 2018 is binnen het plangebied een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd [16], waarbij onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- 18 sleuven tot 0,5 m-mv;
- 9 sleuven tot 1,0 à 1,8 m-mv
- 16 boringen tot 0,5 à 1,0 m-mv;
- 5 boringen tot 1,6 à 1,7 m-mv; mm
- 4 boringen tot 3,2 à 3,7 m-mv met peilbuis.

In de boorstaten is te zien dat de bodem binnen het plangebied tot tenminste 3,7 m-mv (einddiepte diepste boring) uit zand bestaat, dat overwegend is aangeduid als matig fijn, zwak siltig en bovenin zwak grindig en matig humeus en onderin matig fijn tot zeer grof en zwak tot sterk grindig.

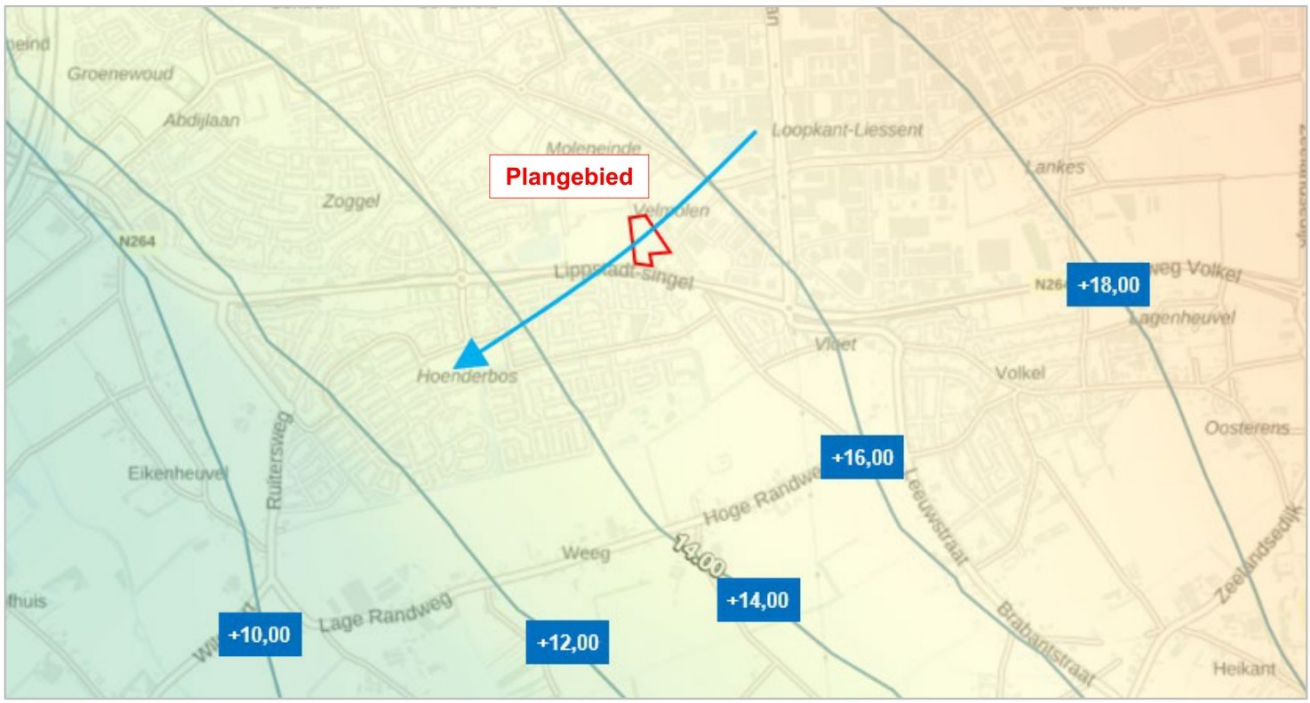
Er is binnen het plangebied geen infiltratieonderzoek uitgevoerd om de waterdoorlatendheid (K-waarde) van het zand te bepalen. Als vuistregel worden voor fijn zand K-waarden aangehouden van 1 tot 10 m/dag en voor grof zand van 30 tot 200 m/dag [13]. Op basis van de boorbeschrijvingen van het verkennend bodemonderzoek is het aannemelijk om voor het zand binnen het plangebied uit te gaan van K-waarden van 1 à 10 m/dag.

2.5 Grondwater

Grondwaterstand

Op elke plaats fluctueert de freatische 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. De mate waarin de grondwaterstand op een bepaalde plaats fluctueert, wordt gekenmerkt door de representatieve hoogste (RHG) en representatieve laagste (RLG) grondwaterstand. Om betrouwbare waarden van de RHG en RLG op een bepaalde locatie te verkrijgen, moet de grondwaterstand op die locatie gedurende een aantal (bij voorkeur minimaal 8) gehele jaren tweewekelijks zijn gemeten. Indien die gegevens voor een locatie niet beschikbaar zijn, kan een indicatie van de RHG en RLG voor de locatie worden verkregen uit meetgegevens van monitoringspeilbuizen die in de omgeving van de locatie staan. In bijlage 1 wordt dit nader toegelicht. Binnen het plangebied aan de Boekelsedijk in Uden zijn geen langjarige meetgegevens van de grondwaterstand bekend. Om een indicatie van de RHG en RLG op de projectlocatie te verkrijgen, zijn meetgegevens gebruikt van monitoringspeilbuizen die in de omgeving van de projectlocatie staan (zie bijlage 1).

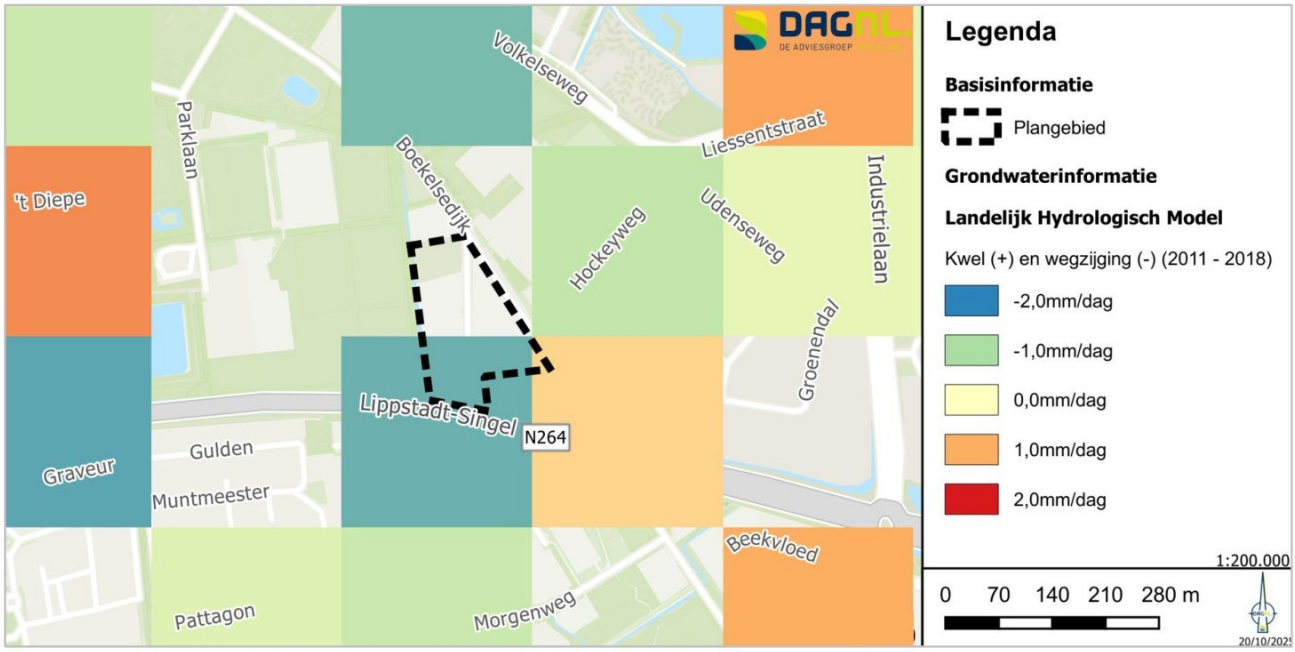
In afbeelding 5 op de volgende pagina zijn de isohypsen van het grondwater rondom het plangebied weergegeven. Hieruit kan worden afgeleid dat de grondwaterstromingsrichting binnen het plangebied zuidwestelijk is.



Afbeelding 5: Isohypsen rondom het plangebied, vermelde waarden in mNAP [4]

Kwel/infiltratie

In watervoerende lagen is de overheersende stromingsrichting van het grondwater horizontaal. Afhankelijk van de topografie en geohydrologie in/rondom een gebied kan ook sprake zijn van een verticale stroming. Opwaartse grondwaterstroming wordt kwel genoemd en neerwaartse grondwaterstroming wordt aangeduid met inzijging. Het gevolg van kwel/inzijging is dat grondwater vanuit diepere grondlagen (met een andere chemische samenstelling) het freatische grondwater kan bereiken of dat freatisch grondwater in diepere grondlagen omlaag zakt. In afbeelding 6 is een algemeen beeld van de te verwachten verticale grondwaterstroming weergegeven op basis van het Landelijk Hydrologisch Model (LHM) [5].



Afbeelding 6 Kwel- en inzijgingsituatie binnen en rondom het plangebied [5]

In afbeelding 6 is te zien dat voor het zuidelijk deel van het plangebied overwegend sprake is van inzijging. Voor het noordelijk deel is geen informatie weergegeven, maar uit het beeld van de naastgelegen percelen kan worden afgeleid dat ook voor het noordelijk deel sprake is van inzijging.

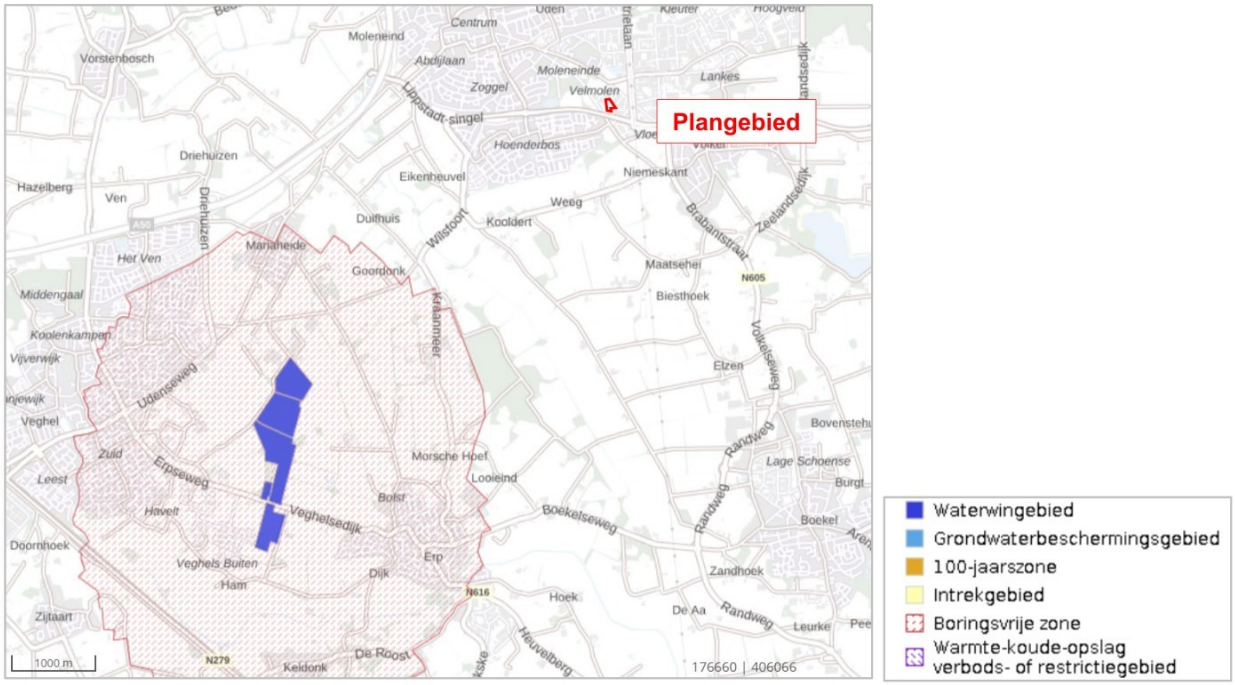
Op basis van de in bijlage 1 beschreven beschouwing wordt voor het plangebied uitgegaan van de in tabel 2 aangegeven maatgevende grondwaterstanden.

Tabel 2 Maatgevende grondwaterstanden voor het plangebied

	Plangebied
Hoogte bestaand maaiveld (mNAP)	+16,0 à +16,7
RHG (mNAP)	+15,65
RLG (mNAP)	+14,65

Grondwaterbeschermingsgebieden

Het plangebied ligt niet in een grondwaterwin- of -beschermingsgebied (zie afbeelding 7).



Afbeelding 7 Grondwaterbeschermingsgebieden rondom bronnen voor drinkwater [7]

Grondwaterkwaliteit

In het freatische grondwater van het noordelijk deel (voormalig erf) zijn in het grondwater plaatselijk licht verhoogde concentraties (ten opzichte van de betreffende streefwaarden) aan arseen, koper en xylenen aangetoond. In het freatische grondwater van het zuidelijk deel (voormalige teeltvelden) zijn in het grondwater plaatselijk licht verhoogde concentraties (ten opzichte van de betreffende streefwaarden) aan zink, cadmium en chroom [9]. In het rapport van het bodemonderzoek wordt geadviseerd om geen freatisch grondwater te gebruiken voor consumptieve doeleinden, zoals het besproeien van gewassen en/of het drenken van dieren.

2.6 Overstromingsrisico

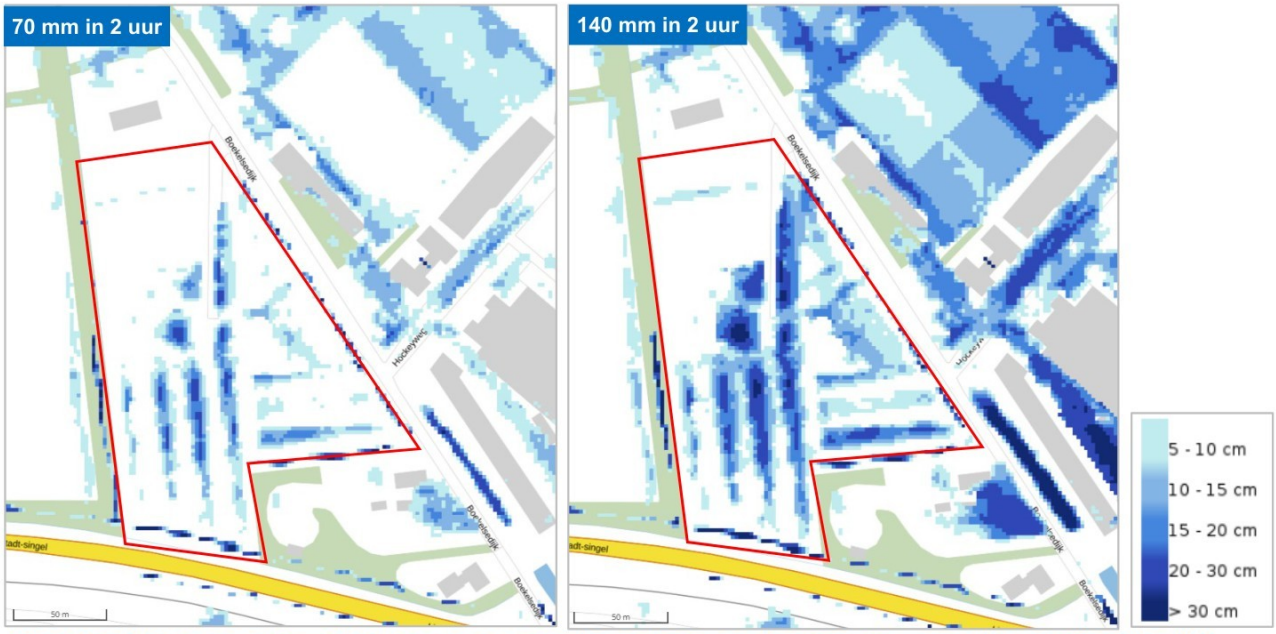
Op de klimaateffectatlas [10] zijn kaarten weergegeven waarop de overstromingskansen van gebieden zijn aangeduid. Dit betreffen overstromingen die kunnen ontstaan vanuit een rivier of zee. Daarnaast kunnen er ook overstromingen ontstaan door extreme neerslag. De kenmerken van overstromingen door neerslag verschillen vaak sterk van die uit rivier en zee. Toch kunnen de maatregelen die overlast van extreme neerslag tegengaan vaak ook helpen tegen ondiepe overstromingen vanuit rivier, zee en ander oppervlaktewater. De overstromingskansen zijn verdeeld in vijf 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 in de 100 jaar overstroomt;
- Kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 1.000 jaar overstroomt;
- Zeer kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 10.000 jaar overstroomt.
- Extreem kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 100.000 jaar overstroomt.

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

2.7 Stresstest

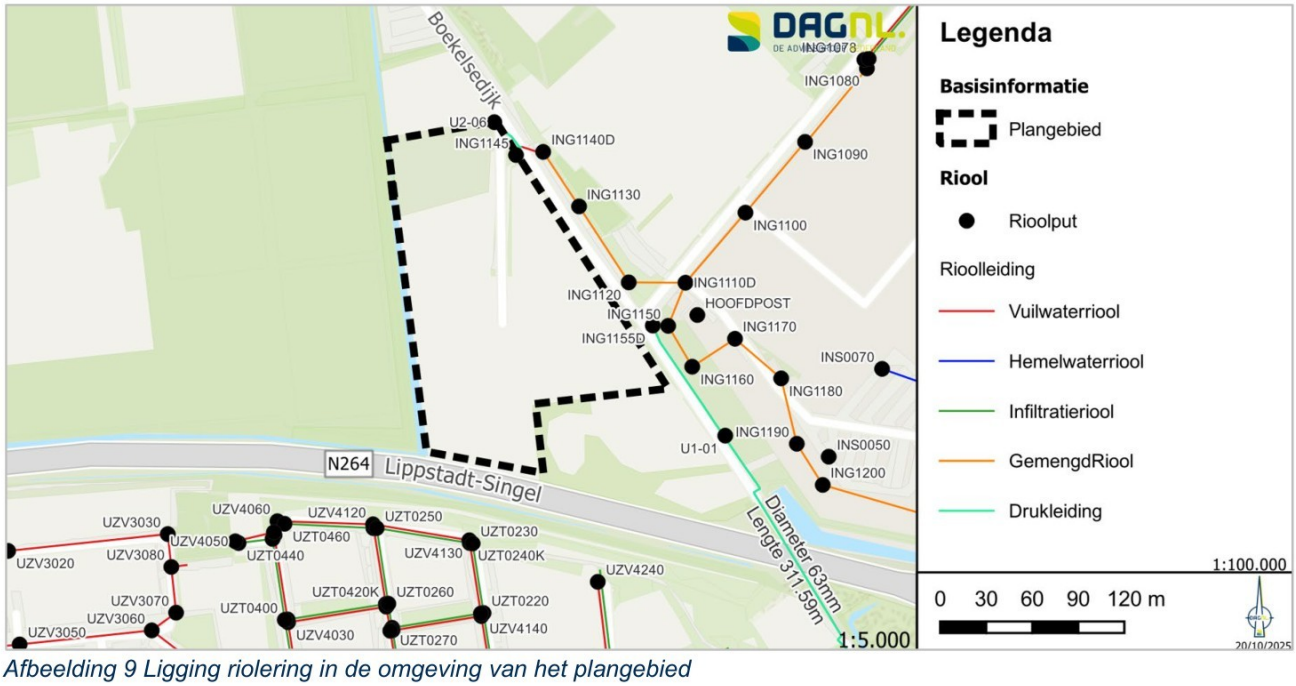
Op de klimaateffectatlas zijn naast kaarten met gegevens over overstromingskansen, ook kaarten beschikbaar met een indicatie van de kans op wateroverlast door hevige neerslagsituaties met daarbij aangegeven wat de verwachte optredende waterdiepte is. Hierbij is gekeken naar een bui van 70 mm in 2 uur en een bui van 140 mm in 2 uur. In afbeelding 8 zijn deze kaarten voor het plangebied weergegeven. Hierin is te zien dat tijdens hevige neerslagsituaties in de huidige situatie op verschillende plaatsen binnen het plangebied kans is op wateroverlast. Bij beide buien kan in de huidige situatie een waterdiepte van meer dan 30 cm worden verwacht. Uiteraard is het overlastgebied bij een bui van 140 mm in 2 uur groter dan bij een bui van 70 mm in 2 uur.



Afbeelding 8 Kans op wateroverlast door hevige neerslag op basis van de gegevens van de klimaateffectatlas [10]

2.8 Bestaande riolering

In de Boekelsedijk en Hockeyweg ligt een gemengd riool en zuidelijk van de Hockeyweg ligt in de Boekelsedijk ook nog een drukleiding (zie afbeelding 9).



Afbeelding 9 Ligging riolering in de omgeving van het plangebied

2.9 Bodemverontreiniging

Onderstaand zijn de resultaten van het in 2018 uitgevoerd bodemonderzoek [16] samengevat:

Oprit

- De toplaag (circa 15 cm) van de bodem bestaat uit zwak puinhoudende grond. In de onderliggende laag (tot circa 50 cm-mv) is een matige tot sterke bijmenging met puin aangetroffen;
- In de grove fractie (>20 mm) van de matig tot sterk puinhoudende bodemlaag is plaatsleijk asbesthoudend plaatmateriaal aangetroffen;
- In geen van de onderzochte inspectiesleuven is voor asbest de interventiewaarde van 100 mg/kgds (gewogen) overschreden.
- In een mengmonster van de matig/sterk puinhoudende grond (0,15-0,50 m-mv) zijn ten opzichte van de betreffende achtergrondwaarden licht verhoogde gehalten aan zink, PCB's en PAK aangetoond
- In een zintuiglijk zwak sintelhoudend grondmonster (0,40-0,90 m-mv) is een ten opzichte van de achtergrondwaarde licht verhoogd loodgehalte aangetoond.

Erf

- Verspreid over het zuidelijke deel van het erf zijn op het maaiveld enkele spots met asbestverdacht materiaal aangetroffen (sloopresten);
- In de bovengrond zijn matige tot sterke bijmengingen met puin aangetroffen. Plaatselijk zijn eveneens resten plastic, hout of afval aangetroffen.
- In de grove fractie (>20 mm) is verspreid in meer of mindere mate asbesthoudend plaatmateriaal aangetroffen.
- In de fijne fractie (20 mm) van de zintuiglijk meest verdachte mengmonsters is geen asbest aangetoond. In twee sleuven is de interventiewaarde voor asbest overschreden. Op basis van het geheel aan resultaten wordt uitgegaan van twee kernen van circa 100 m² grond met asbestconcentraties boven de interventie-waarde.
- Ter plaatse is sprake van een geval van ernstige verontreiniging met asbest. Niet uitgesloten kan worden dat sprake is van onaanvaardbare risico's.
- In de bovengrond van het noordelijk deel zijn sporen tot plaatselijk matige bijmengingen met puin aangetroffen. Plaatselijk zijn eveneens resten plastic, baksteen, afval, beton en/of slakken aangetroffen.
- In de grove fractie (>20 mm) van één van de inspectiegaten (SL17) is asbesthoudend plaatmateriaal aangetroffen. In de fijne fractie (< 20 mm) van de zintuiglijk meest verdachte mengmonsters is een maximaal gehalte van 0,3 mg/kgds gewogen asbest aangetoond;
- In de inspectiegaten is een maximaal asbestgehalte aangetoond van 48,7 mg/kg ds.
- In de licht puinhoudende grond uit de bovenlaag (0-0,5 m-mv) is een ten opzichte van de achtergrond-waarde licht verhoogd PCB-gehalte aangetoond;
- In de matig slakkenhoudende grond uit de bovenlaag (0,1-0,5 m-mv) van SL17 zijn ten opzichte van de betreffende achtergrondwaarden licht verhoogde gehalten aan kobalt en koper aangetoond;
- In de matig tot sterk puinhoudende grond en in de grond uit de onderlaag (0,5-1,8 m-mv) zijn geen veront-reinigingen aangetoond.
- In het grondwater zijn plaatselijk licht verhoogde concentraties aan arseen, koper en xylenen aangetoond.

Teeltvelden

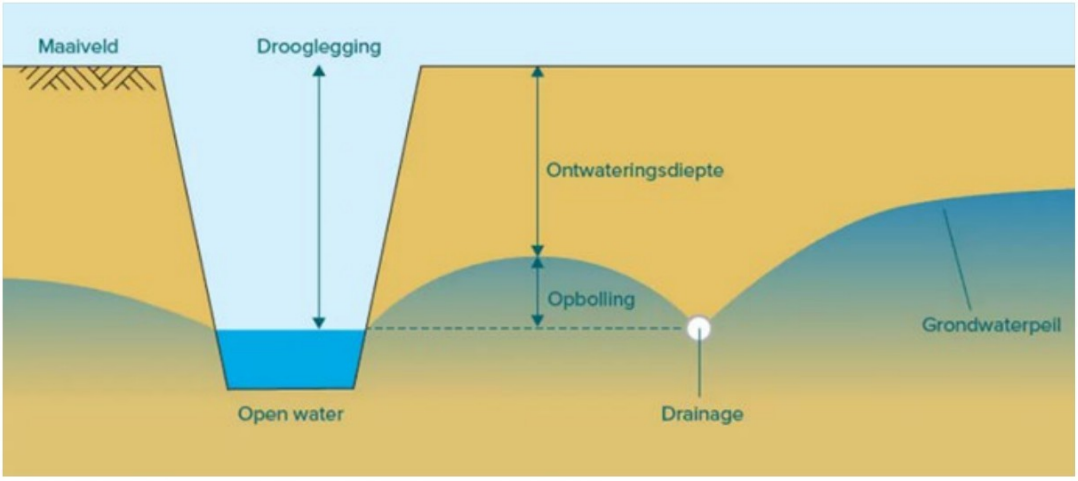
- In de bovengrond zijn sporadisch bijmengingen met puin, beton en/of baksteen aangetroffen.
- In de grond uit de bovenlaag (0-0,5 m-mv) van het oostelijk terreindeel is een licht verhoogd gehalte aan drins aangetoond.
- In de grond uit de onderlaag (0,4-1,9 m-mv) zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater zijn ten opzichte van de betreffende streefwaarden licht verhoogde concentraties aan zink, cadmium en/of chroom aangetoond.

Bij de geplande ontwikkeling moet rekening worden gehouden met de in de bodem aangetoonde veront-reinigingen.

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

3.1 Beleid gemeente Maashorst

De gemeente Maashorst heeft eisen gesteld aan de minimale ontwateringsdiepten voor bebouwing, wegen en openbaar groen/tuinen. Deze ontwateringsdieptes worden gehanteerd om te voorkomen dat in de toekomst nadelige gevolgen gaan optreden als gevolg van (te) hoge grondwaterstanden. In afbeelding 10 is schematisch weergegeven wat de ontwateringsdiepte inhoudt.



Afbeelding 10 Schematisch overzicht ontwateringsdiepte

In tabel 3 is een overzicht weergegeven van de minimale hoogtes van de toekomstige inrichting binnen het plangebied op basis van de door de gemeente Maashorst vereiste ontwateringsdieptes [14]. Op basis van deze gegevens dient het plangebied plaatselijk met 0,15 tot 0,60 m opgehoogd te worden afhankelijk van de huidige maaiveldhoogte (zie afbeelding 2) en de terreininrichting. Bij de technische uitwerking van het plan dienen de ontwerphoogtes vastgesteld te worden.

Tabel 3 Minimale ontwerphoogtes in plangebied op basis van een RHG van +15,65 mNAP

gebruiksvorm	Ontwateringsdiepte (m boven RHG)	Minimale hoogte plangebied (mNAP)
Woningen met kruipruimte	0,70	+16,35
Tuinen / groenvoorzieningen	0,50	+16,15
Hoofdwegen	1,00	+16,65
Secundaire wegen en woonstraten	0,70	+16,35

In de Verordening Fysieke Leefomgeving gemeente Maashorst staan de regels over riolering, en het afvoeren van afval-, hemel- en grondwater. De gemeente Maashorst hanteert een bergingseis van 60 mm per m² verhard (dak)oppervlak (conform het beleid van het waterschap). De berging dient binnen 72 uur leeg te stromen in de bodem.

3.2 Beleid Waterschap Aa en Maas

Voor hemelwater dat op verharde oppervlakken wordt onderstaande voorkeursvolgorde gehanteerd, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is [15]:

1) hergebruik;
2) vasthouden / infiltreren;
3) bergen en afvoeren;
4) afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect);
5) afvoeren naar de riolering.

Wanneer sprake is van een plan met een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m^2 is een omgevingsvergunning nodig en wordt samen met de initiatiefnemer en de gemeente bekeken hoe er compensatie kan plaatsvinden. Er kunnen verschillende typen compensatievoorzieningen worden toegepast. Een voorziening kan bijvoorbeeld bestaan uit een wadi, poel, geïsoleerde greppel, ondergrondse bergingskratten, doorlatende verharding, infiltratieriool of gewoon een verlaagd maaiveld.

Voor een toename van het verhard oppervlak tussen de 500 m^2 en 10.000 m^2 moet een bergingsvoorziening worden gerealiseerd voor het verwerken van een bui van 60 mm. De kaart Gevoeligheidsfactor geeft aan of voor een specifieke locatie met minder compensatie volstaan kan worden. Deze kaart is gebaseerd op een combinatie van locatiespecifieke bodemkundige en hydrologische omstandigheden. Er worden gevoeligheidsfactoren van 1, ½ of ¼ gehanteerd. Voor het plangebied geldt een gevoeligheidsfactor van 1.

De afvoer naar het oppervlaktewater mag maximaal 2 l/s/ha zijn.

Indien gebruik wordt gemaakt van een kleinere opvangcapaciteit omdat wordt uitgegaan van infiltratie, moet de compensatie binnen vijf “droge” dagen (max 2 mm neerslag per 24 uur) weer volledig beschikbaar zijn.

Bij een in de infiltratiezone gemeten K-waarde van tenminste 2,0 m/dag (en een voldoende diepe GHG) kunnen in de praktijk nagenoeg alle infiltratievoorzieningen aangelegd worden. Bij een K-waarde tussen 0,4 en 2,0 m/dag kan gedacht worden aan de toepassing van wadi’s (en vergelijkbare voorzieningen) ten behoeve van retentie en infiltratie. Bij K-waarden lager dan 0,4 m/dag is infiltratie niet zonder meer mogelijk en dient eerst in voldoende mate structuurverbetering van de bodem plaats te vinden. In de praktijk komt een scala aan infiltratievoorzieningen voor. Daarbij kan gedacht worden aan wadi’s, zaksloten, infiltratiekratten, infiltratievijvers, infiltratie- en transportriolen (IT-riolen), doorlatende bestrating en infiltratiekelders.

In de beschermingszone van de westelijk van het plangebied gelegen A-watergang mogen binnen een strook van 5 m geen bouwwerken, hekwerken/terreinafscheidingen, obstakels en/of nieuwe aanplant worden geplaatst. Bij het definitieve ontwerp moet ervoor worden gezorgd dat hemelwater niet versneld wordt afgevoerd naar het watersysteem of naar de omgeving.

3.3 Waterkwaliteit

Bij de ontwikkeling dient rekening gehouden te worden met de kwaliteit van het hemelwater dat wordt geïnfiltreerd in de bodem en/of overstort op openbaar terrein/ oppervlaktewater. Bij gebruik van gecertificeerde bouwmaterialen mag hemelwater in de bodem of op oppervlaktewater geloosd worden.

4 Hemelwaterafvoer

4.1 Afstromend verhard oppervlak

In tabel 4 is de verdeling van oppervlaktes in het plangebied weergegeven.

Tabel 4 Verdeling van oppervlaktes in het plangebied

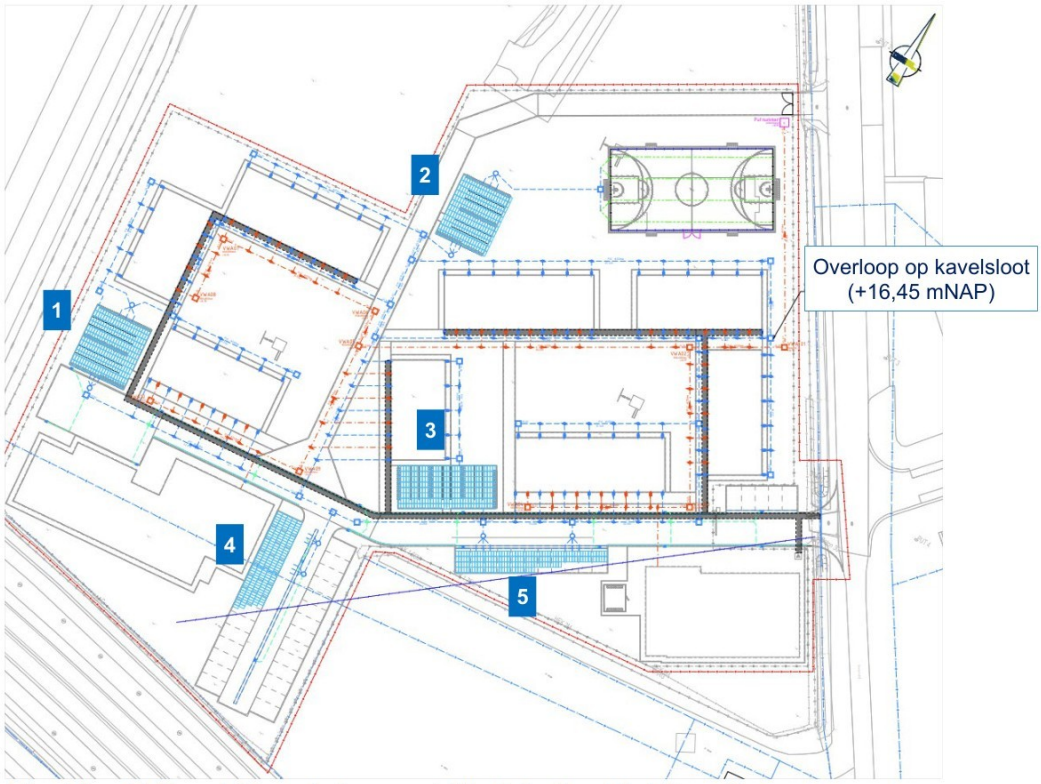
Onderdeel	Oppervlak (m^2)	Aandeel verhard (%)	Afvoerend oppervlak (m^2)
Dak bebouwing	3.041	100	3.041
Rijbaan	1.299	100	1.299
Voetpad	1.420	100	1.420
Halfverharding grasbeton	1.767	100	1.767
Sportveld (kunstgras)	460	100	460
Open water	0	0	0
Groen	4.896	0	0
Totaal	**12.883**		**7.987**

4.2 Benodigde berging binnen het plangebied

Op basis van tabel 4 en een bergingseis van 60 mm dient er binnen het plangebied een berging te worden gerealiseerd met een inhoud van 7.987 m² * 60 mm = 479 m^3.

4.3 Principe hemelwatersysteem

De hemelwaterberging wordt gerealiseerd met infiltratiekratten verdeeld over vijf krattenvelden. In afbeelding 11 is hiervan een overzicht gegeven. In bijlage 2 is de complete tekening opgenomen.



Afbeelding 11 Overzicht aan te brengen infiltratiekratten (zie bijlage 2)

In tabel 5 is een overzicht gegeven van de totale berging van de in afbeelding 11 aangegeven krattenvelden.

Tabel 5 Overzicht berging van de in afbeelding 11 aangegeven krattenvelden

Krattenveld	1	2	3	4	5
Lengte (m)	12	13	22	20	30
Breedte (m)	11	12	7	5	3
Hoogte (m)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Effectieve inhoud (m³) [1)]	100	119	117	76	68
Wandoppervlak (m²)	36,8	40	46,4	40	52,8

1) De kratten hebben een effectief bergingsvolume van 95%.

Het totale bergingsvolume van de vijf krattenvelden is 480 m³.

De afmetingen van 1 krat zijn L x B x H = 1,0 m x 0,5 m x 0,4 m. De kratten worden in 2 lagen boven elkaar gelegd en voor de kratten is een gronddekking van 0,4 m voldoende. De onderzijde van de kratten komt op de RHG (+15,65). Dit betekent dat het maaiveld ter plaatse van de krattenvelden op minimaal +15,65 + 0,80 +0,40 = +16,85 mNAP moet komen.

De noodoverlaat van de infiltratiekratten wordt aangesloten op de kavelsloot tussen het plangebied en de Boekelsedijk (zie afbeelding 11).

4.4 Ledigingstijd

De vereiste ledigingstijd voor de infiltratiekratten is maximaal 72 uur. Bij het berekenen van de ledigingstijd van infiltratiekratten gelden de volgende uitgangspunten:

- infiltratie door de bodem van de kratten mag niet worden meegenomen (aangezien horizontale oppervlakken van ondergrondse voorzieningen na verloop van tijd in meer of mindere mate dichtslibben);
- het totale wandoppervlak van de kratten moet worden vermenigvuldigd met een '*wandfactor*' van 0,4 omdat het natte wandoppervlak tijdens het leeglopen van de kratten steeds kleiner wordt.

Met deze uitgangspunten zijn de ledigingstijden van de in tabel 5 aangegeven krattenvelden berekend voor 2 verschillende K-waarden. In tabel 6 zijn de berekende ledigingstijden weergegeven.

Tabel 6 Berekende ledigingstijden van de in afbeelding 11 aangegeven krattenvelden

K-waarde [1)] (m/dag)	Ledigingstijd (uren) voor krattenveld				
	1	2	3	4	5
1	164	178	151	114	78
10	16	18	15	11	8

1) Zie §2.4

Uit tabel 6 blijkt het volgende:

- bij een K-waarde van 1 m/dag voldoet geen van de 5 krattenvelden aan de vereiste ledigingstijd van maximaal 72 uur;
- bij een K-waarde van 10 m/dag voldoen alle 5 krattenvelden ruimschoots aan de vereiste ledigingstijd van maximaal 72 uur.

Aangezien op dit moment geen duidelijkheid bestaat over de K-waarden van het zand ter plaatse van de 5 krattenvelden, kan niet worden aangegeven of de 5 krattenvelden aan de vereiste ledigingstijd van maximaal 72 uur voldoen. Om hierover duidelijkheid te krijgen is een geohydrologisch onderzoek nodig, waarbij infiltratieproeven in het zand worden uitgevoerd.

4.5 Extreme neerslagsituatie

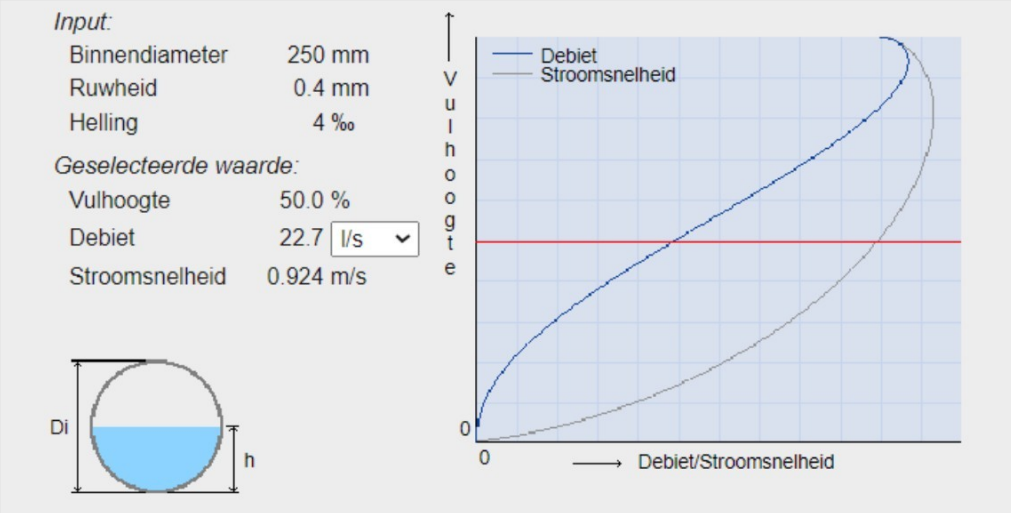
Bij een extreme neerslagsituatie waarbij 90 mm neerslag valt, moet 7.987 m² * 90 mm = 719 m³ worden geborgen. Hiervan kan 479 m³ in de kratten worden geborgen. De overige 240 m³ zal zich over de niet bebouwde delen van het plangebied verspreiden, zijnde 9.842 m² (zie tabel 4), waarbij als eerste de laagst gelegen vlakke terreindelen onder water komen te staan. Wanneer deze laagste delen geheel zijn volgestroomd, verspreidt het water zich verder over het maaiveld van de overige niet bebouwde delen binnen het plangebied. Dit maaiveld loopt vanaf de verharding tot aan bebouwing schuin op. Indien wordt uitgegaan van een gemiddeld totaal horizontaal oppervlak van 5.000 m² waarover de 240 m³ moet worden verdeeld, ontstaat een tijdelijke laag water met een diepte van circa 0,05 m. Wanneer de vloeren van de woningen minimaal 0,2 m boven het straatpeil komen, betekent dit dat er ook bij extreme neerslag geen hemelwater in de woningen zal stromen. Na afloop van de extreme bui zullen de kratten zich gaan legen zodat het overtollige hemelwater uiteindelijk in de bodem zal infiltreren.

5 Ontwerp vuilwaterafvoer

Uitgangspunten

- Aantal bewoners : 300;
- VWA per inwoner : 120 liter per dag;
- Piekafvoer : 12 liter per uur per inwoner;
- Totaal afvoer : 36 m^3 per dag;
- Totaal piekafvoer : 3.600 l/u.

De piekafvoer bedraagt 1,0 l/s. Een kunststofleiding met een diameter van ø250 mm en een verhang van 1:250 heeft een afvoercapaciteit van circa 22,7 l/s bij een half gevulde buis (zie afbeelding 12). Voor het vuilwaterriool binnen het plangebied volstaat een leidingdiameter van ø250 mm dus ruimschoots.



Afbeelding 12 Berekening debiet VWA (bron: rekentool pipelife.nl)

Aansluiting op bestaand riool

In de Boekelsedijk ligt een gemengd riool en zuidelijk van de Hockeyweg ligt in de Boekelsedijk ook nog een drukleiding (zie afbeelding 9). In overleg met de gemeente moet het aansluitpunt van het VWA op het gemeentelijke riool vastgesteld worden.

6 Verwijzingen

[1] De website *www.pdok.nl/viewer*: actuele geo-informatie op kaarten;
[2] De website *www.ahn.nl*: digitale hoogtekaart van Nederland;
[3] De website *www.dinoloket.nl*: geowetenschappelijke gegevens over de ondergrond van Nederland;
[4] De website https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/ : gegevens over grondwaterstanden;
[5] *De website https://data.nhi.nu/ : dataportaal van het* Nederlands Hydrologisch Instrumentarium;
[6] De website *Veldoffice GWMP - publiek* : gegevens over grondwaterstanden binnen de gemeente Maashorst;
[7] De website https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten : informatie over diverse thema's binnen de leefomgeving in Nederland;
[8] De legger van Waterschap Aa en Maas;
[9] Het rapport "*Verkennend bodemonderzoek Emmausweg 1/3 Uden*", kenmerk 1489R148-5, 01-08-2018, Archimil B.V.
[10] De website https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/ : kaarten met onder andere informatie over diverse klimaatgerelateerde thema's binnen in Nederland;
[11] Het document "*Ruimtelijke verkenning COA Uden*", projectnummer 1929, documentnummer SO-1001, 11-09-2025;
[12] De tekening "*Nieuwe situatie ondergronds*" (in bewerking: 3), tekeningnummer P09780-DO-RI-01-C01, 26-11-2025, opgesteld door Civil Management;
[13] Het "*Grondwaterzakboekje*", 2011, B. Bot;
[14] Programma Omgevingswet Water & Riolering, planperiode 2022-2024, 07-09-2021, gemeente Maashorst.
[15] Waterschapsverordening Aa en Maas;
[16] Het rapport "Verkennend bodemonderzoek Emmausweg 1/3 Uden", kenmerk 1489R148-5, 01-08-2018, Archimil B.V.;
[17] Informatie van waterschap Aa en Maas, e-mail van dinsdag 2 december 2025 15:34.

BURO HOOGSTRAAT

Bijlage 1 Analyse grondwaterstanden

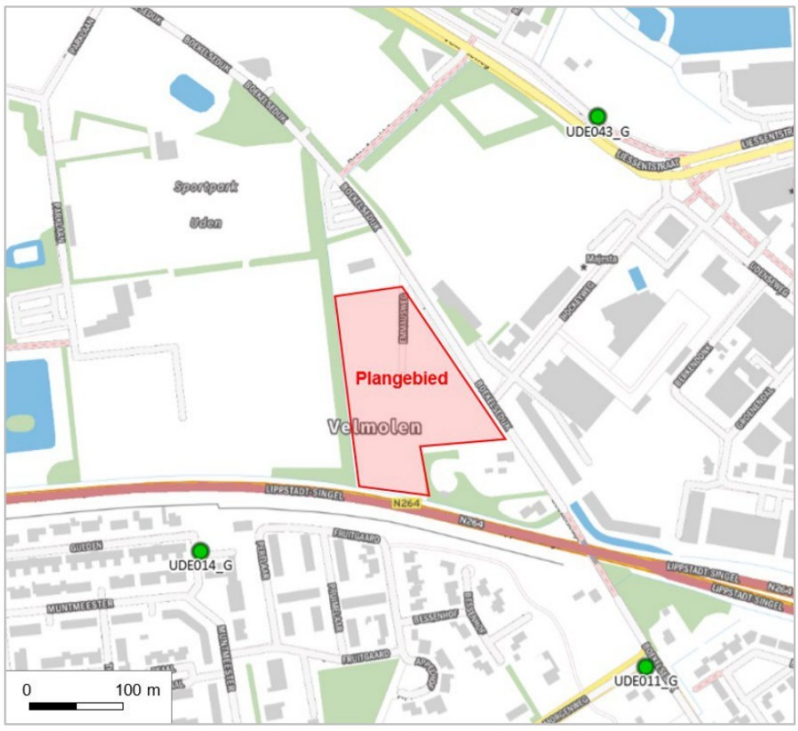
Bijlage 1 Beschouwing grondwaterstanden

Op elke plaats fluctueert de freatische 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. De RHG is de 90-percentiel waarde van de gemeten grondwaterstanden en de RLG is de 10-percentielwaarde van de gemeten grondwaterstanden. Om betrouwbare waarden van de RHG en RLG op een bepaalde locatie te verkrijgen, moet de grondwaterstand op die locatie gedurende een aantal (bij voorkeur minimaal 8) gehele jaren tweewekelijks zijn gemeten.

Indien die gegevens voor een locatie niet beschikbaar zijn, kan een indicatie van de RHG en RLG voor de locatie worden verkregen uit meetgegevens van monitoringspeilbuizen die in de omgeving van de locatie staan. De mate waarin de in een peilbuis gemeten grondwaterstanden als representatief voor de locatie kunnen worden beschouwd, is afhankelijk van de volgende aspecten:

a) de afstand van de peilbuis tot de locatie (hoe groter de afstand des te minder representatief);
b) de diepte van het filter van de peilbuis in relatie tot de bodemopbouw ter plaatse van de peilbuis en op de locatie (hoe groter de verschillen in bodemopbouw, des te minder representatief);
c) 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);
d) de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met de maaiveldhoogte op de locatie (hoe groter het verschil in maaiveldhoogte des te minder representatief);
e) de aanwezigheid, omvang en diepte van oppervlaktewater tussen de peilbuis en de locatie (hoe groter en dieper het oppervlaktewater des te minder representatief);
f) overige omstandigheden tussen de peilbuis en de locatie die invloed hebben op de grondwaterstand (zoals zomer- en winterpeil van het plangebied en van de percelen waarin de monitoringspeilbuizen staan).

Binnen het plangebied aan de Boekelsedijk in Uden zijn geen langjarige meetgegevens over de grondwaterstand bekend. Om een indicatie van de RHG en RLG op de projectlocatie te verkrijgen, zijn meetgegevens gebruikt van monitoringspeilbuizen die in de omgeving van de projectlocatie staan. Binnen een afstand van circa 350 m van het plangebied staan drie peilbuizen van het grondwatermeetnet van de gemeente Maashorst waarin de grondwaterstanden gedurende meerdere jaren is gemeten (zie afbeelding 1). In tabel 1 op de volgende pagina zijn nadere gegevens van deze monitoringspeilbuizen weergegeven.



Afbeelding 1: Locaties monitoringspeilbuizen [4]

Tabel 1: Gegevens monitoringspeilbuizen [4]

Peilbuis	Hoogte maaiveld (mNAP)	Filterstelling (mNAP)	Positie t.o.v. projectlocatie	Meetperiode	Aantal metingen
UDE043_G	+17,25	+14,50 tot +13,50	± 300 m ten NO	01-07-2021 tot 10-11-2025	2 à 24x / etmaal
UDE014_G	+16,85	+14,78 tot +13,78	± 200 m ten ZW	01-07-2021 tot 10-11-2025	2 à 24 x /etmaal
UDE011_G	+16,69	+12,58 tot +11,58	± 350 m ten ZO	01-07-2021 tot 10-11-2025	2 à 24 x /etmaal

Op basis van de op de vorige pagina opgesomde punten is beoordeeld in welke mate de grondwaterstanden die zijn gemeten in de in afbeelding 1 weergegeven peilbuizen, representatief zijn voor de projectlocatie. In onderstaande tabel is het resultaat van deze beoordeling weergegeven. m

Tabel 2 Beoordeling grondwaterstanden uit de monitoringspeilbuizen

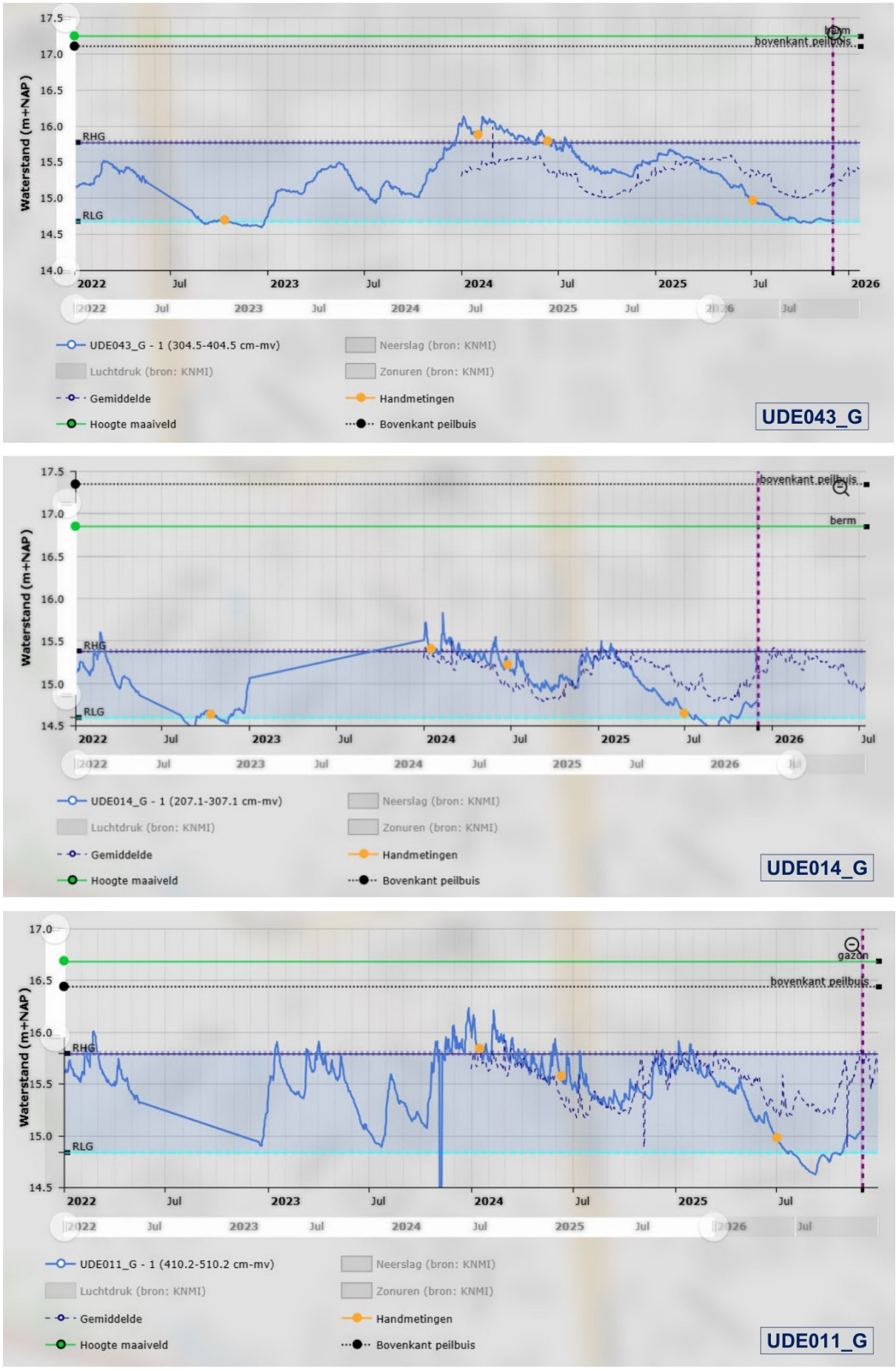
Criterium [1]				UDE043	UDE014	UDE011
a) Afstand tot plangebied	-	: > 250 m		-	o	-
	o	: > 50 m en < 250 m				
	+	: < 50 m				
b) Diepte filter in relatie tot bodemopbouw	-	: filter in bodemlaag onder een scheidende laag		+	+	+
	o	: filter in freatisch pakket, > 5 m onder grondwaterstand				
	+	: filter in freatisch zandpakket, < 5 m onder grondwaterstand				
c) Meetreeks	ouderdom	-	: > 8 jaar	+	+	+
		o	: > 2 jaar , < 8 jaar			
		+	: < 2 jaar			
	lengte	-	: < 2 jaar	o	o	o
		o	: > 2 jaar , < 8 jaar			
		+	: ≥ 8 jaar			
	aantal metingen per jaar	-	: < 24	+	+	+
		+	: ≥ 24			
d) Hoogte maaiveld	-	: verschil > 1,0 m		o	+	+
	o	: verschil > 0,5 m , < 1,0 m				
	+	: verschil < 0,5 m				
e) Oppervlaktewater tussen peilbuis en projectlocatie	-	: omvangrijk en/of diep oppervlaktewater		o	+	+
	o	: kleinschalig en/of ondiep oppervlaktewater				
	+	: geen oppervlaktewater				
f) Overige factoren				-		-
TOTAAL				**+**	**+**	**+**

1) + = gunstig/bruikbaar o = neutraal - = ongunstig/niet bruikbaar

Op basis van tabel 2 wordt geconcludeerd dat de in alle drie de beschouwde peilbuizen gemeten grondwaterstanden voldoende bruikbaar zijn om een betrouwbare indicatie van de RHG en RLG op de projectlocatie te kunnen afleiden.

In afbeelding 2 op de volgende pagina zijn de grafieken van de in de peilbuizen gemeten grondwaterstanden weergegeven met de berekende RHG en RLG.

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND



Afbeelding 2: Gemeten grondwaterstanden in de monitoringspeilbuizen [5]

ONDERDEEL VAN
DAGNL.
DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Op 17 juli 2018 zijn op het noordelijk deel van het plangebied grondwaterstanden gemeten van 1,31 en 1,37 m-mv in peilbuizen met filterstellingen van 2,1 – 3,1 en 2,3 – 3,3 m-mv. Op het zuidelijk deel van het plangebied zijn grondwaterstanden gemeten van 1,40 en 1,49 m-mv in peilbuizen met filterstellingen van 2,3 – 3,3 en 2,7 – 3,7 m-mv [16].

Op basis van de voorgaande beschouwing zijn voor het plangebied de in tabel 3 vermelde RHG en RLG afgeleid.

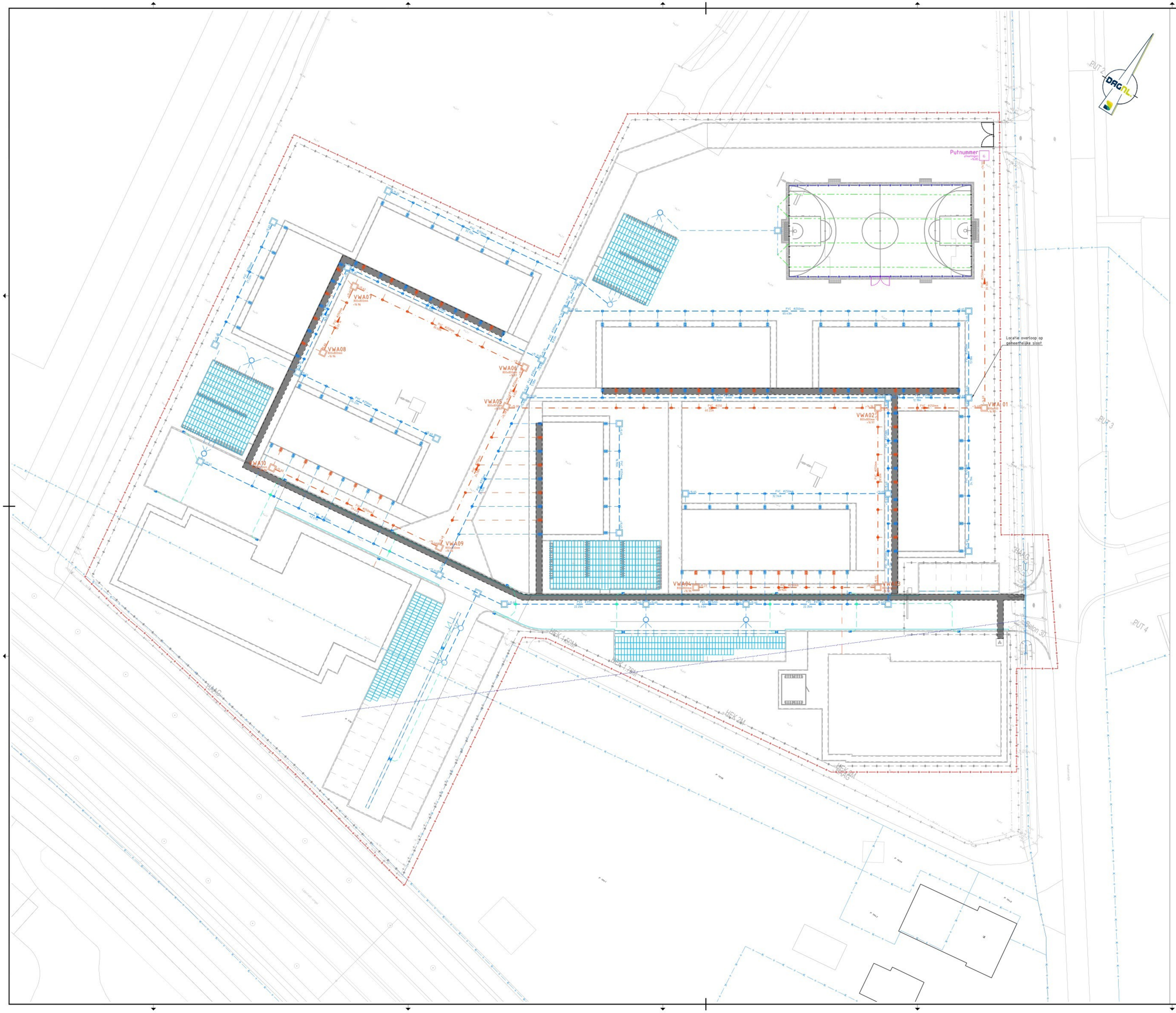
Tabel 3 Afgeleide RHG en RLG voor het plangebied

	UDE043_G	UDE014_G	UDE011_G	Plangebied
Hoogte bestaand maaiveld (mNAP)	+17,25	+16,85	+16,68	+16,0 à +16,7
GHG (mNAP)	+15,80	+15,38	+15,80	+15,65 [1)]
GLG (mNAP)	+14,68	+14,60	+14,83	+14,65

1) Opgemerkt wordt dat het najaar van 2023 en het voorjaar van 2024 extreem nat waren. Omdat de in afbeelding 2 aangegeven RHG's zijn berekend over slechts 4 jaren en de extreem natte periode binnen de meetreeks lag, zullen de in afbeelding 2 aangegeven RHG's wat hoger zijn dan wanneer die zouden zijn berekend over 8 hele jaren. Om die reden is het realistisch om aan te nemen dat de werkelijke (langjarige) RHG binnen het plangebied 0,1 à 0,2 m lager is dan in tabel 3 is vermeld.

ONDERDEEL VAN DAGNL. DE ADVIESGROEP NEDERLAND

Bijlage 2 Tekening “Nieuwe situatie ondergronds”



LEGENDA

Nieuwe situatie

280m	VWA riool PVC Ø250mm
209m/19st	VWA huisaansluiting PVC Ø125mm incl. inlaat
340m	HWA riool PVC Ø315mm
238m	HWA riool PVC Ø250mm
238m/85st	HWA huisaansluiting PVC Ø125mm incl. inlaat
40m	HWA aansluiting infiltratiekrat PVC Ø160mm
5st	HWA kolkaansluiting PVC Ø125mm
13st	HWA trottoirkolk
5st	HWA straatkolk
10st	Aanbrengen VWA put 800x800mm
26st	Aanbrengen HWA put 800x800mm
41st	Aanbrengen VWA ontstoppingsstuk 125mm
97st	Aanbrengen HWA ontstoppingsstuk 125mm
	Pompgemaal
2x 1166st	Infiltratiekrat JabCell 1000x500x400mm
	Bestaande waterleiding diepte onbekend

Maten in m, materiaalmaten in mm, pailmaten in m t.o.v. N.A.P., diameters in mm, tenzij anders vermeld.

0 2.0 4.0 6.0 8.0m
schaal 1:200

Opdrachtgever:
Centraal Orgaan opvang Azielzoekers (COA)

Project:
AZC Uden Terreininrichting

Fase:
Definitief Ontwerp

Onderwerp:
Nieuwe situatie ondergronds

IN BEWERKING: 3

Getekend:		Datum:	26-11-2025
Goedk:		Datum:	
Schaal:	1:200	Status:	Concept
Formaat:	A0	Versie:	01
Projectcode:	P09780	Soort document:	TEKENING

CIVIL MANAGEMENT

ONDERDEEL VAN DAGNL DE ADVIESGROEP HOLDING

Tekeningnummer:
P09780-DO-RI-01-C01

Bijlage 3 Begrippenlijst

	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 14de en 28ste 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 90e 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 90e 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 vertekent 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/lag 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

<table>
<tr><th></th><th>Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen</th></tr>
<tr><td>Doorlatendheid</td><td>De capaciteit van de bodem om water door te laten.

Het heeft de doorlatendheid van de bodem als volgt geclassificeerd [1]:
<table>
<tr><th>k (m/dag)</th><th>klasse</th></tr>
<tr><td><0,01</td><td>zeer slecht</td></tr>
<tr><td>0,01 – 0,10</td><td>slecht</td></tr>
<tr><td>0,10 – 0,50</td><td>matig</td></tr>
<tr><td>0,50 – 1,0</td><td>vrij goed</td></tr>
<tr><td>1,0 - 10</td><td>goed</td></tr>
<tr><td>>10</td><td>zeer goed</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Hydromorfe kenmerken</td><td>Kenmerken in de grond veroorzaakt door bodemvocht en grondwaterbeweging. Zichtbaar in de grond door roestsporen of het ontbreken daarvan.</td></tr>
<tr><td>Waking</td><td>Verschil tussen het maaiveldniveau en de berekende maximum waterstand in de riolering/ infiltratievoorzieningen.</td></tr>
<tr><td>Herhalingstijd</td><td>De herhalingstijd is het gemiddelde tijdsinterval waarin een bepaalde hydrologische gebeurtenis, gedefinieerd door de hoeveelheid neerslag binnen een bepaalde periode, optreedt [2].</td></tr>
<tr><td>Leidraadbuien</td><td>De Leidraadbuien 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 [1].</td></tr>
<tr><td>Onderdrempelberging/ Statische berging</td><td>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].</td></tr>
<tr><td>Composietbui</td><td>Met composietbuien 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 standaardbuien 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 [3].</td></tr>
</table>

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

[2] *Bron: Stichting RIONED, Reken met voorvulling 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/ontwerpbuien-met-statistische-herhalingstijd/bui01-bui10/rekenen-met-bui01-bui10?action=login*

[3] *Bron: Stichting RIONED, Composietbuien, 1 juli 2020, https://www.riool.net/kennisbank/onderzoek/modelleren-hydraulisch-functioneren/stap-iv-hydraulische-belasting-bepalen/hemelwaterafvoer-hwa/ontwerpbuien-met-statistische-herhalingstijd/composietbuien*