

Waterhuishoudkundig plan

Abdijweg te Weerselo





Waterhuishoudkundig plan

Abdijweg te Weerselo

Adviesbureau

Geofoxx
Eektestraat 10-12
7575 AP Oldenzaal

Status

Definitief

Datum

7 december 2023

Projectnummer

20230772/RREK

Documentkenmerk

20230772_b1RAP

Auteur

[Redacted]

Paraaf:

Controle / vrijgave

[Redacted]

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Locatiegegevens en onderzoeksopzet	2
2.1	Locatiegegevens	2
2.2	Gewenste herinrichting	3
2.3	Onderzoeksopzet	4
3	Beleid	6
3.1	Waterschap	6
3.2	Gemeentelijk beleid	7
4	Geohydrologisch onderzoek	9
4.1	Maaiveldhoogte	9
4.2	Geologie	10
4.3	Bodemopbouw	10
4.4	Doorlatendheid	12
4.5	Grondwater	12
4.6	Oppervlaktewater	15
4.7	Klimaatatlas Twente	16
4.8	Riolering	17
4.9	Natuurgebieden en Grondwaterbeschermingsgebied	17
4.10	Vastgestelde geohydrologische situatie	17
5	Toekomstige situatie waterhuishouding	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Infiltratiemogelijkheden algemeen	18
5.3	Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie	19
5.4	Berging hemelwater	19
5.5	Ontwerp watersysteem	20
6	Bouw- en woonrijp maken	26
6.1	Voorstel vloerpeilen	26
6.2	Aandachtspunten bouwrijp maken	26
7	Samenvatting en conclusie	27



Bijlagen

- 1 Situatietekening
 - 1.1 Geografische ligging
 - 1.2 Ontwerptekening
- 2 Boorstaten
- 3 Doorlatendheidsberekeningen
- 4 Aquacell® Wavin
- 5 Watertoets



1 Inleiding

Geofoxx heeft, als onafhankelijk adviesbureau, een waterhuishoudkundig plan opgesteld inclusief geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de planlocatie Abdijweg te Weerselo.

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen nieuwbouw op de locatie en de daarvoor benodigde bestemmingsplanwijziging van de locatie. In verband met de bestemmingsplanwijziging en de geplande woningbouw is het nodig om de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen.

Achtergrond

Om water bij ruimtelijke ontwikkeling een prominentere rol te geven, is op grond van het besluit op de ruimtelijke ordening de watertoets verplicht gesteld. Dit komt er op neer dat bij elk ruimtelijk plan vooraf moet worden aangegeven op welke wijze rekening wordt gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding en dat onderlinge afstemming plaatsvindt tussen ontwikkelaar en waterbeheerders (watertoetsproces). De doorvertaling van het watertoetsproces zal in het bestemmingsplan worden opgenomen in de vorm van een waterparagraaf, waarin verantwoording wordt afgelegd over de manier waarop omgegaan is met de inbreng van de waterbeheerder.

Watertoets(proces)

De essentie van het watertoetsproces is een vroegtijdig contact tussen zogeheten initiatiefnemers en waterbeheerders. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle relevante ruimtelijke plannen en besluiten van Rijk, provincies en gemeenten. De toets is verplicht voor ruimtelijke plannen waarin 'waterbelangen' spelen. In een waterparagraaf wordt door de initiatiefnemer uitgelegd hoe wordt omgegaan met de waterhuishouding binnen het plan (Bij grotere plannen wordt het opstellen van de waterparagraaf veelal voorafgegaan door een vooroverleg met waterschap, gemeente en/of Rijkswaterstaat). Het waterschap kijkt vervolgens of in het plan voldoende rekening is gehouden met de waterhuishouding ter plaatse (beoordeling waterparagraaf) en geeft een wateradvies. Het resultaat van het watertoetsproces is een tussen de initiatiefnemer en waterbeheerder afgestemde waterparagraaf in het ruimtelijk plan.

Afhankelijk van de omvang van het plan alsmede relevante wateraspecten / -belangen komt het watertoetsproces in aanmerking voor de korte procedure dan wel normale procedure.

Doel

Om goed onderbouwde en weloverwogen keuzes te kunnen maken bij het ontwerp van het plangebied is het raadzaam om inzicht te hebben in de grondwaterhuishouding (grondwaterstanden, fluctuaties en stromingsrichting) en bodemopbouw ter plaatse. De resultaten van het onderzoek kunnen gebruikt worden als input voor de in een latere fase op te stellen waterparagraaf.

In het rapport komt het volgende aan de orde: het vooronderzoek en geohydrologisch onderzoek, de veldwerkzaamheden inclusief gemeten doorlatendheid, de vigerende regels voor de waterhuishouding bij ruimtelijke ontwikkeling en de interpretatie van de verzamelde gegevens, de conclusies en het advies.

2 Locatiegegevens en onderzoeksopzet

2.1 Locatiegegevens

Het plangebied is gelegen aan de Abdijweg te Weerselo. De locatie staat kadastraal bekend als gemeente Weerselo, sectie T en nummer 852. De oppervlakte van de onderzoekslocatie bedraagt circa 6.800 m². De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik als weiland.

Het plangebied wordt in het zuidwesten begrensd door de Abdijweg en in het zuidoosten door de Voortmorsstraat. Ten noordwesten van het plangebied is een woonhuis met bos gelegen. Aan de noordoostzijde van het gehele perceel is een houtwal met zandweg gelegen. De zandweg geeft toegang tot enkele landbouwpercelen welke rondom het plangebied gelegen zijn. De zandweg met houtwal maakt geen onderdeel uit van het plangebied. Navolgend zijn enkele afbeeldingen van het plangebied weergegeven.



Foto 1:

Foto vanaf de Voortmorsstraat richting het noorden.

Zandweg met houtwal gelegen ten oosten van het plangebied.

Links op de foto onderhavig plangebied (zwart gearceerd).



Foto 2:

Foto vanaf de Voortmorsstraat richting het noordwesten.

Rechts op de foto onderhavig plangebied (zwart gearceerd).

Tabel 1.1: Overzicht topografische gegevens

Topografische gegevens	
Locatie	Abdijweg te Weerselo
Gemeente	Dinkelland
Waterschap	Vechtstromen
Huidig gebruik	Agrarische grond
Oppervlakte onderzoekslocatie	6.800 m ²
Maaiveldhoogte ¹	16,8 m + NAP
Toekomstig gebruik	Woningen

¹ Gemiddelde maaiveldhoogte op basis van AHN.nl, oplopend van zuidwest naar noord.

2.2 Gewenste herinrichting

Op de locatie is een verkaveling in 18 verschillende kavels voorzien (zie figuur 2.1), waarvan 14 twee-onder-een kap woningen en 4 vrijstaande woningen zijn gepland. Parallel aan de Abdijweg zijn eveneens drie uit te geven kavels gelegen, maar deze behoren niet tot het plangebied. Vanuit de Voortmorsstraat is een toegangsweg naar een centraal plein met openbare parkeerplaatsen beoogd in het ontwerp. Langs de weg en de parkeerplaatsen is beperkt ruimte voor openbaar groen.



Figuur 2.1: Onderzoekslocatie huidige- en nieuwe situatie (respectievelijk links en rechts).

Gebaseerd op de tekening aangeleverd door de opdrachtgever zal het verhard oppervlakte in de toekomst toenemen. Dit bestaat uit circa 1.160 m² voor de toekomstige rijbaan, trottoirs (verharding) en parkeerplaatsen (halfverhardingen, 50% verhard). Daarnaast zal de bebouwing zorgen voor een toename van het verhard oppervlak met circa 3.240 m². Dit is inclusief inritten en een parkeerplaats op particulier terrein. In onderstaande tabel is de toekomstige verharding weergegeven.

Tabel 2.1: Oppervlaktes en kavelindeling (m²)

Situatie	Kavels	Globale oppervlakte	Oppervlak bebouwd	Oppervlak verharding
Voormalig	--	6.800	--	--
Toekomstig	Totaal	6.800		
	4 st. vrijstaand ¹		720	
	14 st. 2-o.-1-kap/duplex ²		1960	
	Openbare weg	900		900
	Parkeerplaatsen (halfverharding)	260		130
	Openbaar groen	95		
Totaal onverhard			3.090 (46%)	
Totaal verhard			3.710 (54%)	

1) 180 m² verhard inclusief bestrating/ oprit

2) 140 m² verhard inclusief bestrating/ oprit



2.3 Onderzoeksopzet

2.3.1 Geohydrologisch onderzoek

Eerst zal een bureaustudie worden uitgevoerd waarbij op basis van alle beschikbare openbare data (o.a. DINOloket, Klimaateffect atlas, Actueel Hoogtebestand Nederland) de lokale bodemopbouw en geohydrologie wordt beschreven.

Omdat deze gegevens vaak van regionale aard zijn dienen deze te worden doorvertaald naar de lokale situatie. Hiervoor zijn aan verschillende openbare bronnen gegevens ontleend omtrent de geohydrologie en waterhuishouding. De verzamelde gegevens zijn afkomstig van;

- het Actueel Hoogtebestand van Nederland 4 (AHN 4);
- KLIC-melding en relevante kadastrale kaarten van het Kadaster;
- de database DINOloket van TNO;
- openbare datasets beschikbaar via het Nationaal Georegister;
- openbare datasets van de Provincie Overijssel (Atlas van Overijssel);
- Eerst zal een bureaustudie worden uitgevoerd waarbij op basis van alle beschikbare openbare data (o.a. DINOloket, Wateratlas Overijssel/Klimaateffect atlas, Actueel Hoogtebestand Nederland) de lokale bodemopbouw en geohydrologie wordt beschreven;
- Bodemonderzoek Dumea, (kenmerk onbekend), september '23.

Veld- en laboratoriumonderzoek

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone van de bodem worden doorlatendheidsmetingen uitgevoerd door Dumea. De k-waarde is van belang voor het bepalen van de infiltratiemogelijkheden op de locatie. In lijn met de leidraad riolering Module C2510 (Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage), met een GHG (gemiddeld hoge grondwaterstand > 1,5 m-mv), zijn twee doorlatendheidsmetingen (falling head testen) uitgevoerd van circa 0,0 tot 1,0 m-mv.

Op basis van de bij de boringen vrijkomende grond wordt door Dumea een gedetailleerde boorbeschrijving gemaakt (boorprofielen). Dit geeft inzicht in de bodemopbouw (samenstelling en doorlatendheid). De ligging van de boorpunten is weergegeven op de situatietekeningen in bijlage 1. Voor gedetailleerde boorstaten wordt verwezen naar bijlage 2.

Kwaliteitsborging

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat conform de richtlijnen en kwaliteitseisen zoals genoemd in de Beoordelingsrichtlijn veldwerk voor milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek" (kortweg: BRL SIKB 2000) en vigerend protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen).

2.3.2 Digitale watertoets

In dit kader van de (verplichte) watertoets is het van belang om in de planvormingsfase na te denken over de waterhuishoudkundige aspecten op de locatie. Een eerste stap hierin is het doorlopen van de digitale watertoets. Met behulp hiervan kan worden bepaald welke wateraspecten er spelen en welke procedure op basis hiervan moet worden doorlopen.



Ten behoeve van een goede ruimtelijke onderbouwing van de ontwikkeling dient in de toelichting van het bestemmingsplan een waterparagraaf te worden opgenomen. Hierin wordt een beschrijving gemaakt van onder andere de geohydrologische uitgangspunten, de beleidsmatige uitgangspunten van gemeente en waterschap, de benodigde bergingsopgave, infiltratiemogelijkheden en de toekomstige invulling van de waterhuishouding (op hoofdlijnen).

3 Beleid

In de navolgende paragraaf is het huidige beleid ten aanzien van stedelijk waterbeheer beknopt toegelicht. Het stedelijk waterbeleid wordt ingevuld door de gemeente Dinkelland en waterschap Vechtstromen.

3.1 Waterschap

Het waterschap heeft een aantal normen en uitgangspunten opgenomen in het 'Waterbeheerplan 2022-2027, Waterschap Vechtstromen'. De grootste opgaven waar het Waterschap mee te maken krijgt bestaat uit de Omgevingswet, het klimaat, algehele waterkwaliteit, duurzaamheid en beleving. Het algemene uitgangspunt van het waterschap Vechtstromen is dat het omliggende watersysteem niet extra belast wordt door de ontwikkelingen op de locatie. Er mag géén afwenteling op de omgeving (en in de tijd) plaatsvinden. Daartoe hanteert het waterschap de volgende twee tritsen voor waterkwantiteit en waterkwaliteit:

Vasthouden – bergen – afvoeren

De trits 'vasthouden – bergen – afvoeren' houdt in dat in eerste instantie getracht dient te worden het (gebiedseigen) water zo lang mogelijk – daar waar het valt – vast te houden (infiltratie in de bodem). Indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in laatste instantie - wanneer noch vasthouden, noch bergen afdoende is - kan overwogen worden het water zo traag mogelijk af te voeren naar de omgeving.

Schoon houden – scheiden – schoonmaken

De trits 'schoon houden – scheiden – schoonmaken' omvat ten eerste het niet toelaten dat de waterkwaliteit verslechtert (schoon houden), vervolgens het scheiden van schone en vuile waterstromen en als laatste het zuiveren (schoonmaken) van verontreinigd water. De hydrologische ordeningsfuncties voor deze trits zijn:

- Cascadering, waarbij vuile gebiedsfuncties benedenstrooms van schone worden gelegd;
- Buffering, waarbij tussen schone en vuile gebiedsfuncties een bufferzone wordt aangelegd;
- Differentiatie per stroomgebied, waarbij elk (deel)stroomgebied een richtinggevende functie krijgt.

Onder deze bovengenoemde trits heeft het waterschap Vechtstromen een aantal specifieke uitgangspunten met betrekking tot het stedelijk waterbeheer. Deze zijn afkomstig uit het Hydraulisch handboek 2020 van waterschap Vechtstromen¹:

- Bergingseis (bergingsvijvers, waterlopen, straat en infiltratie- en randvoorzieningen²):
 - T = 100 gebeurtenis maatgevend voor toetsing;
 - Neerslagstatistiek volgens Stowa rapport nr. 19, 2019;
 - Neerslag volgens huidige klimaat + 10% (klimaat)
 - 3 mm berging op straat, dak etc.
 - Maatgevende bui-duur is 48 uur, neerslaghoeveelheid 122 mm. Deze waarde komt overeen met de neerslaghoeveelheid inclusief klimaatverandering volgens Stowa rapport nr 19;
 - Maatgevende afvoer (lozingscapaciteit berging): 1,6 l/s/ ha ofwel 28 mm bij bui-duur 48 uur;
 - Dit betekent 91 mm waterberging voor het gebied dat is toegenomen in verhard oppervlak;
- Ondergrondse infiltratievoorzieningen moeten worden voorzien van een inspectiemogelijkheid en worden voorzien van blad- en zandvangers;

¹ Augustus 2020, afdeling ontwikkeling en advies, Waterschap Vechtstromen;

² Bepaal de omvang en het type berging in bestaand stedelijk gebied in overleg met de gemeente;

- Het hemelwater wordt bij voorkeur zichtbaar afgevoerd naar de berging- en/of infiltratievoorziening;
- In het kader van duurzaam bouwen en vanwege de beoogde grond- en oppervlaktewaterkwaliteit mogen geen uitlogende bouwmaterialen (zoals zink, koper, lood en PAK-houdende materialen) worden toegepast. Er zijn voldoende milieuvriendelijke alternatieven die vergelijkbaar zijn wat betreft uitstraling, gebruiksgemak, levensduur en onderhoud. Indien de uitlogende materialen toch worden toegepast, dienen ze jaarlijks gecoat te worden om diffuse verontreinigingen te voorkomen;
- Het waterschap is er voorstander van om zo min mogelijk schoon regenwater af te voeren naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Nieuw aan te leggen gebieden dienen gescheiden gerioleerd te worden;
- Om afwenteling op de omgeving (o.a. piekafvoeren) te voorkomen mag de maximale afvoer vanuit het (nieuwe) stedelijk gebied niet toenemen ten opzichte van de oorspronkelijk in het onbebouwde gebied optredende agrarische afvoeren (hierna ook wel "maatgevende landelijke afvoer" genoemd). Hiervoor dient een maatgevende afvoernorm van 2,4 liter per seconde per hectare te worden gehanteerd;
- Het waterschap is geen voorstander van het creëren van nieuwe onderbemalingen t.b.v. het realiseren van voldoende ontwateringsdiepte bij nieuwbouwprojecten. Om voldoende ontwateringsdiepte te bereiken en toch aan te sluiten bij bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen kan overwogen worden het terrein integraal op te hogen, danwel over te gaan op selectief ophogen in combinatie met kruipruimteloos bouwen.

3.2 Gemeentelijk beleid

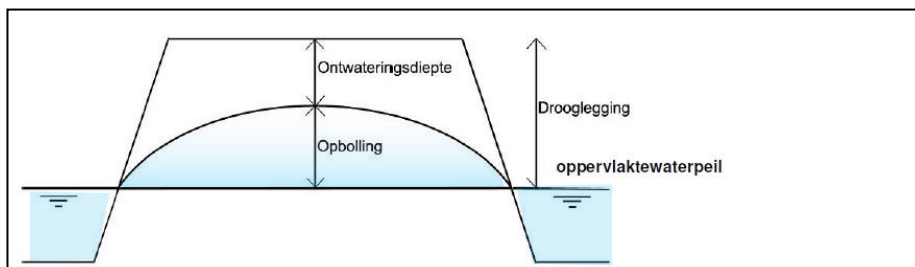
Hemelwater (HWA)

De planontwikkeling heeft na realisatie een hoeveelheid verhard oppervlak van 4.400 m² tot gevolg. Compenserende maatregelen zijn derhalve noodzakelijk.

Om te voldoen aan het voorkeursbeleid van de waterbeheerders, wordt hemelwater van verharding en bebouwing bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar een infiltratievoorziening. Indien bovengrondse afvoer niet mogelijk of wenselijk is, dienen regenpijpen boven het maaiveld te worden voorzien van een bladvanger welke tevens kan dienen als noodoverloop. Op basis van het Gemeentelijk Rioleringsplan Dinkelland 2019-2024 (GRP) kan worden uitgegaan van een bergingseis van 40 mm bestaande uit infiltratie en/of wadi en/of retentievijver met noodoverloop naar oppervlaktewater. Het te bergen hemelwater zal dus in de openbare ruimte geborgen moeten worden en waar mogelijk ook geïnfiltreerd.

Ontwateringsdiepte

In figuur 3.1 zijn de definities van ontwateringsdiepte en drooglegging weergegeven.



Figuur 3.1: Definities ontwateringsdiepte en drooglegging



De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte³ en grondwaterstand. Het uitgangspunt voor het stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie. In tabel 3.1 zijn de ontwateringsdiepten weergegeven (de beoogde ontwateringsdiepte is geen vaste te garanderen grondwaterstand omdat de grondwaterstand een sterk dynamisch karakter heeft).

Tabel 3.1: Gewenste ontwateringsdiepte per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Gewenste ontwateringsdiepte (m)*
Woningen/gebouwen met kruipruimte	1,0 m t.o.v. vloerpeil
Woningen/gebouwen zonder kruipruimte	0,5 m t.o.v. vloerpeil
Wegen	0,7 m t.o.v. maaiveld
Openbaar groen	0,5 m t.o.v. maaiveld

*Op basis van overleg met gemeente Dinkelland/Tubbergen (Noaberkracht) op 6 maart 2023 te Tubbergen

Bouwperiode

Bij de aanleg en het onderhoud van het gebouw en bestrating mag geen gebruik gemaakt worden van uitloogbare bouwmaterialen, chemische bestrijdingsmiddelen en dient het gebruik van strooizout te worden beperkt. Indien er toch uitloegende materialen worden toegepast, dient het desbetreffende materiaal jaarlijks gecoat te worden om diffuse verontreinigingen te voorkomen.

Inrichting

De straatpeilen dienen bij de straatpeilen in de omgeving van het plangebied aan te sluiten. Rondom de bouwkavels is voldoende ruimte om hoogteverschillen met de omgeving op te vangen. Het vloerpeil van de bebouwing dient normaal 0,2 m boven de kruin van de weg gelegen te zijn, echter is dit eveneens afhankelijk van de inrichting van het straat tracé (drempels, type wegprofiel, afstand tot straat etc).

In hoofdstuk 6.1 zal verder worden ingegaan op de vloerhoogten. Deze vloerpeilen zijn gebaseerd op de minimale drooglegging en benodigde straatpeilen.

³ De maaiveldhoogte zelf heeft vrijwel geen directe invloed op de grondwaterstand (afhankelijk van een bepaalde drooglegging werkt de maaiveldhoogte, via het oppervlaktewaterpeil, wel door in de grondwaterstand). De maaiveldhoogte is wel van belang voor de ontwateringsdiepte.

4 Geohydrologisch onderzoek

4.1 Maaiveldhoogte

Regionaal

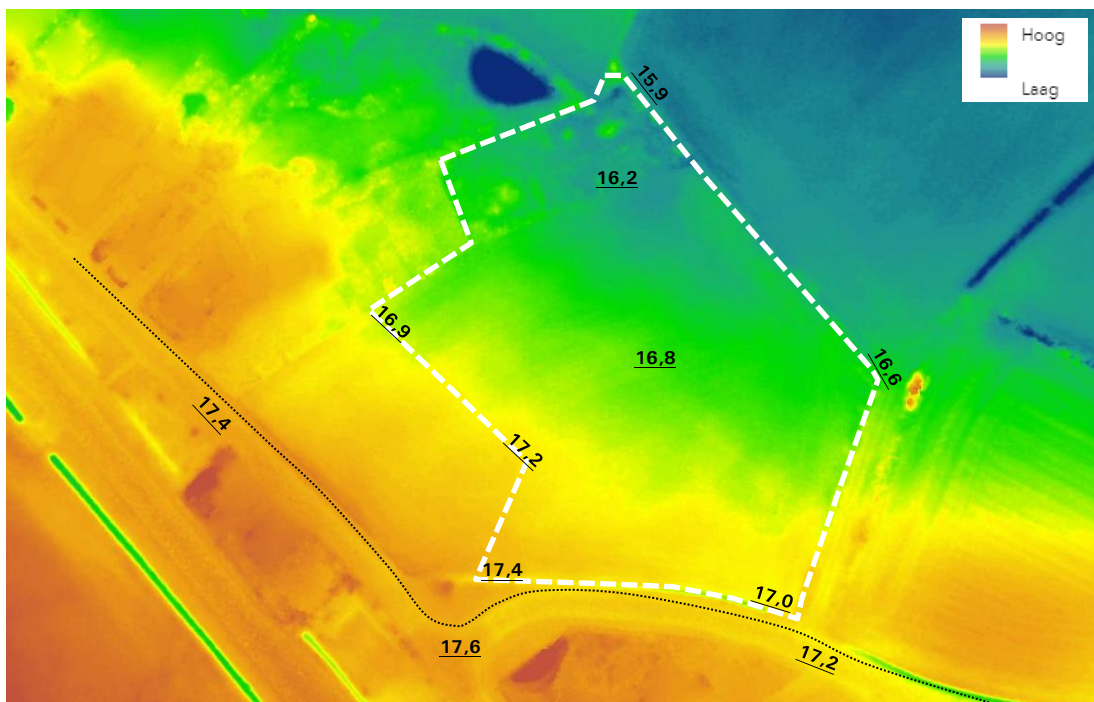
De planlocatie ligt regionaal ten westen van de stuwwallen van Oldenzaal-De Lutte, er zijn enkele beekdalen aanwezig die vanaf de stuwwal langs het plangebied lopen, in westelijke richting. Ten westen van Weerselo is het maaiveld op circa 19,5 m +NAP gelegen, ten oosten van Weerselo loopt het maaiveld af tot 12,5 m +NAP.



Figuur 4.1: Regionale maaiveldhoogte in m + NAP onderzoekslocatie in wit (AHN4)

Lokaal

Binnen de planlocatie wijkt het hoogteverloop af, van het regionale beeld. Het perceel loopt af in noordoostelijke richting. De gemiddelde maaiveldhoogte is op basis van AHN4 bepaald op circa 16,8 m +NAP. Binnen de planlocatie verloopt het maaiveld van een maximum waarde van 17,5 m +NAP in het zuiden tot 16,0 m +NAP in het noorden.



Figuur 4.2: Globale maaiveldhoogte in m + NAP onderzoekslocatie in wit (AHN4)

4.2 Geologie

De "bekken van Weerselo" vormen een eenheid gelegen tussen de stuwwallen in het westen (Zenderen-Tubbergen), het noorden (Vasse-Ootmarsum) en het oosten (Oldenzaal-De Lutte).

Een stuwwal ontstaat doordat gletsjertongen vanuit de rand van een landijsijskap een gebied binnendringen. Daarbij schuren ze een diep glaciaal bekken uit en stuwen het aanwezige materiaal aan de zijanten op tot langgerekte heuvelruggen. Het materiaal waaruit de stuwwal van Ootmarsum is ontstaan komt uit het bekken van Nordhorn ten oosten van de stuwwal. Het gestuwde materiaal bestaat voor een belangrijk deel uit slecht doorlatende Tertiaire kleien en uit Pleistocene rivierzanden. De sedimenten worden niet alleen verplaatst, maar ook sterk vervormd. Dichtbij de ijstong vormen zich in de stuwwal dekbladachtige overschuivingen of dakpansgewijs gestapelde schubben. Verder van het ijsfront vandaan is de druk minder groot en worden plooiën gevormd die geleidelijk afnemen in grootte.

Toen het landijs zich terug trok, bleef op de oude afzettingen een niet of nauwelijks water doorlatende laag bestaande uit keien, grind, grof zand en leem achter. Smeltwater stroomde over de gestuwde afzettingen heen naar het laagland buiten de stuwwal. De stuwwal is daardoor deels geërodeerd. Het grovere materiaal uit de smeltwaterstromen wordt grotendeels aan de voet van de stuwwal als een waaier afgezet, maar het kan ook al op de stuwwalflank achterblijven.

In de laatste ijstijd (Weichselien) werd Nederland niet bedekt door gletsjers, maar was de ondergrond wel permanent bevroren (permafrost). Neerslag en sneeuwsmelwater kon daardoor niet in de bodem doordringen en er ontstonden oppervlakkige smeltwaterstromen. Vanaf de stuwwal stroomden enorme hoeveelheden erosiemateriaal als een met water verzadigde brij het laagland in, waardoor ruime en brede dalen ontstonden. Tevens zijn vanuit het noordwesten met name de vlakke en de westflank van de hellingen bedekt met een laag stuifzand (formatie van Bortel).

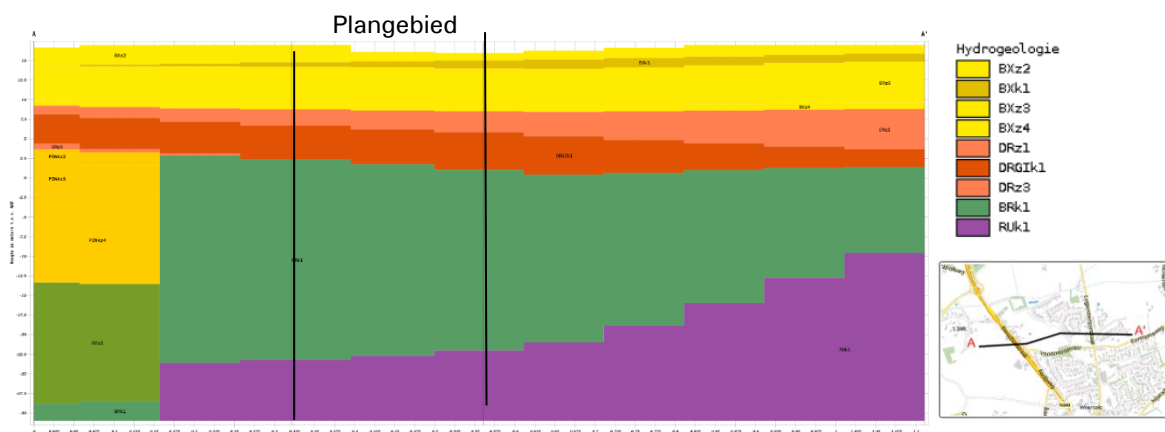
Toen de ondergrond ontdooid was en neerslag kon wegzakken in de bodem bleven op nagenoeg alle stuwwallen in onze streken erosiedalen achter waarin geen beek meer stroomde: de droge dalen. In gebieden waarin kleileem in de ondergrond aanwezig was, kon overtollig water niet wegvloeien en ontwikkelde zich hoogveen landschappen.

4.3 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

De opeenvolging van slecht doorlatende lagen en goed doorlatende watervoerende pakketten bepaalt de grondwaterstroming in een gebied. De opeenvolging wordt de geohydrologische opbouw genoemd. In figuur 4.3 is de geohydrologische opbouw weergegeven (gebaseerd op het geohydrologische model van de DINOloket, REGIS v2.2).

Ter plaatse van het plangebied zijn tot circa 10 m-mv zandige, goed doorlatende lagen aanwezig. Hieronder bevindt zich de eerste kleiige eenheid van de Formatie van Drente waaronder tot ten minste 50 m-mv slecht doorlatende, kleiige lagen voorkomen.



Figuur 4.3: Regionale bodemopbouw (REGIS V2.2.1, DINOloket)

Tabel 4.1: Regionale bodemopbouw (REGIS V2.2.1, DINOloket)

Diepte (m-mv)	Formatie	Samenstelling	Geohydrologische eenheid	k-waarde (m/dag)
0 – 1	Boxtel	Fijn tot matig fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	Deklaag	5 – 10
1 – 2	Boxtel	Zandige klei, midden en fijn zand, met weinig klei, veen en grof zand		< 0,01
2 – 8	Boxtel	Fijn tot matig fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind		5 – 10
8 – 10	Drente	- Zandige eenheid Matig fijn tot grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei	1 ^e watervoerend pakket	10 – 25
10 – 15	Drente	- Kleiige eenheid Zandige klei met weinig klei, fijn, midden en grof zand, een spoor grind	1 ^e scheidende laag	< 0,01
15 – 40	Breda	Zandige klei en klei, met weinig fijn en matig fijn zand en een spoor bruinkool en glauconietzand	Geohydrologische basis	< 0,01
Va. 40	Rupel	Zandige klei, klei en fijn zand, met weinig matig fijn zand en een spoor grof zand en grind		< 0,01

Lokale bodemopbouw

In het kader van de herontwikkeling is door Dumea een verkennend bodemonderzoek op de locatie uitgevoerd. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de profielbeschrijvingen van de grondboringen volgt dat de bodem uit matig fijn zand bestaat tot de maximale boordiepte van 3,5 m-mv (tabel 4.2). Op een diepte van 0,5 tot 2,5 m-mv komen laagjes leem en roest voor.

Tabel 4.2: Lokale bodemopbouw

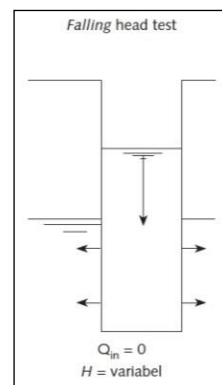
Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling
0,0 – 0,5	Matig fijn zand, zwak humeus
0,5 – 2,5	Matig fijn zand, laagjes leem en roest
2,5 – 3,5*	Matig fijn zand

* Maximale diepte boringen

Bij het verrichten van de veldwerkzaamheden door Dumea (augustus 2023) is het grondwater aangetroffen op circa 1,5 m-mv.

4.4 Doorlatendheid

Om een indruk te krijgen van de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone is op twee plaatsen een dubbele doorlatendheidsproef (vier in totaal) door Dumea uitgevoerd. De proeven zijn centraal op het terrein, waar de openbare groenvoorziening en parkeerplaatsen in het ontwerp voorzien zijn, uitgevoerd. De doorlatendheid van de onverzadigde bodemlagen is bepaald met behulp van de Falling head-methode, ook wel omgekeerde Hooghoudmethode genoemd. Bij de Falling head-methode wordt de grondwaterspiegel eenmalig verhoogd waarna de daling van de grondwaterspiegel wordt gemeten. De metingen worden uitgevoerd om een indicatie te verkrijgen van de mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater in de bodem.



Figuur 4.4:
Falling-Head

De doorlatendheidsproeven zijn uitgevoerd in de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand) in de zandige deklaag.

Tabel 4.3: Gemeten doorlatendheid onverzadigde zone (m/dag)

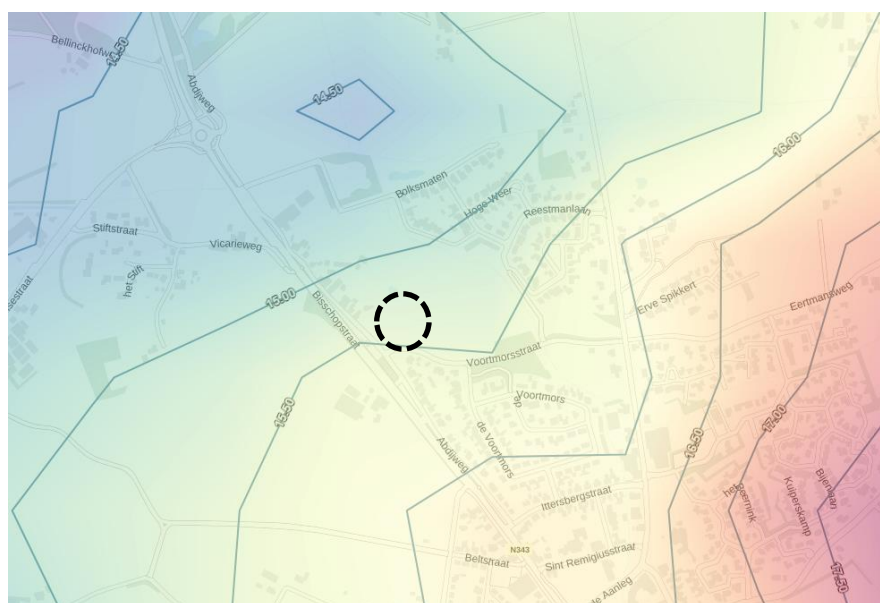
Boorpunt	Filtertraject (m-mv)	Samenstelling bodem	K-waarde (m/dag)
20-1	0,0 – 1,0	Matig fijn zand, laagjes leem en roest	0,1
20-2	0,0 – 1,0	Matig fijn zand, laagjes leem en roest	0,1
21-1	0,0 – 1,0	Matig fijn zand, laagjes leem en roest	0,2
21-2	0,0 – 1,0	Matig fijn zand, laagjes leem en roest	0,2
Gemiddelde doorlatendheid			0,15

4.5 Grondwater

Om een volledig beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden op het plangebied, zijn diverse bronnen geraadpleegd.

Regionale grondwaterstroming

De grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket is globaal noordwestelijk gericht.



Figuur 4.5: Grondwaterstroming m NAP (Grondwatertools; isohypsen 1^e watervoerend pakket)

DINOloket

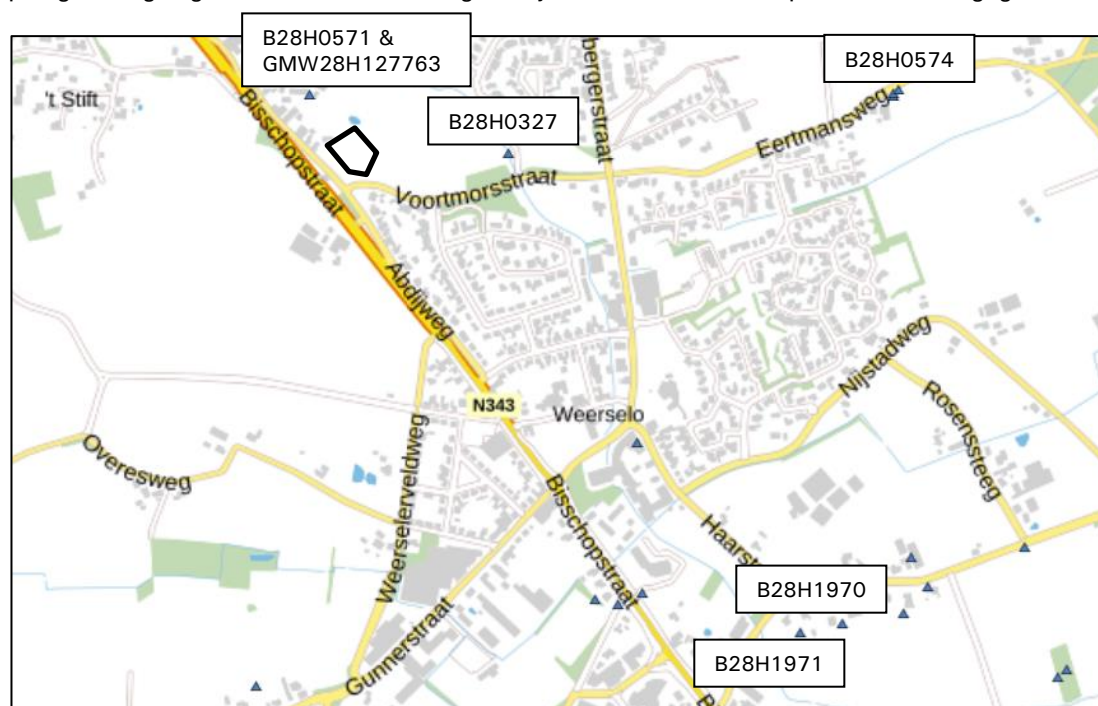
Bij het Dino-loket van TNO zijn langdurige meetgegevens bekend van grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied. In de onderstaande tabel zijn de berekende statistieken van de meetwaarden weergegeven.

Tabel 4.5: Grondwatergegevens DINOloket

Meetpunt (naam)	Z-hoogte (m + NAP)	Meetperiode	GHG (m + NAP)	(m-mv)	GG (m + NAP)	(m-mv)	GLG (m + NAP)	(m-mv)
B28H0571	16,1	1999-2007	15,6	0,5	14,8	1,3	14,1	2
GMW28H127763	16,2	2005-2023	15,6	0,6	15,1	1,1	14,6	1,6
B28H0327 ¹	15,9	2012-2020	17,7	--	17,3	--	16,8	--
> 1km ten zuiden & oosten van locatie								
B28H0574	18,2	1994-2007	17,8	0,4	16,8	1,4	16,4	1,8
B28H1971	18,7	2019-2023	17,6	1,1	17,0	1,7	16,5	2,2
B28H1970	18,9	2019-2023	18,2	0,7	17,4	1,5	16,8	2,1

¹ Peilbuis in watergang gesitueerd.

De meetpunten B28H0571 (DINOloket) / GMW28H127763 (grondwater tools) liggen nabij het plangebied (75 meter afstand). Het meetpunt B28H0327 is in de watergang ten noorden van het plangebied gelegen (90 meter afstand) en meet het waterpeil. Andere peilbuizen met langdurige en recente grondwatermeetreeksen zijn op meer dan 1 km afstand van het plangebied gelegen. In onderstaande figuur zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven.



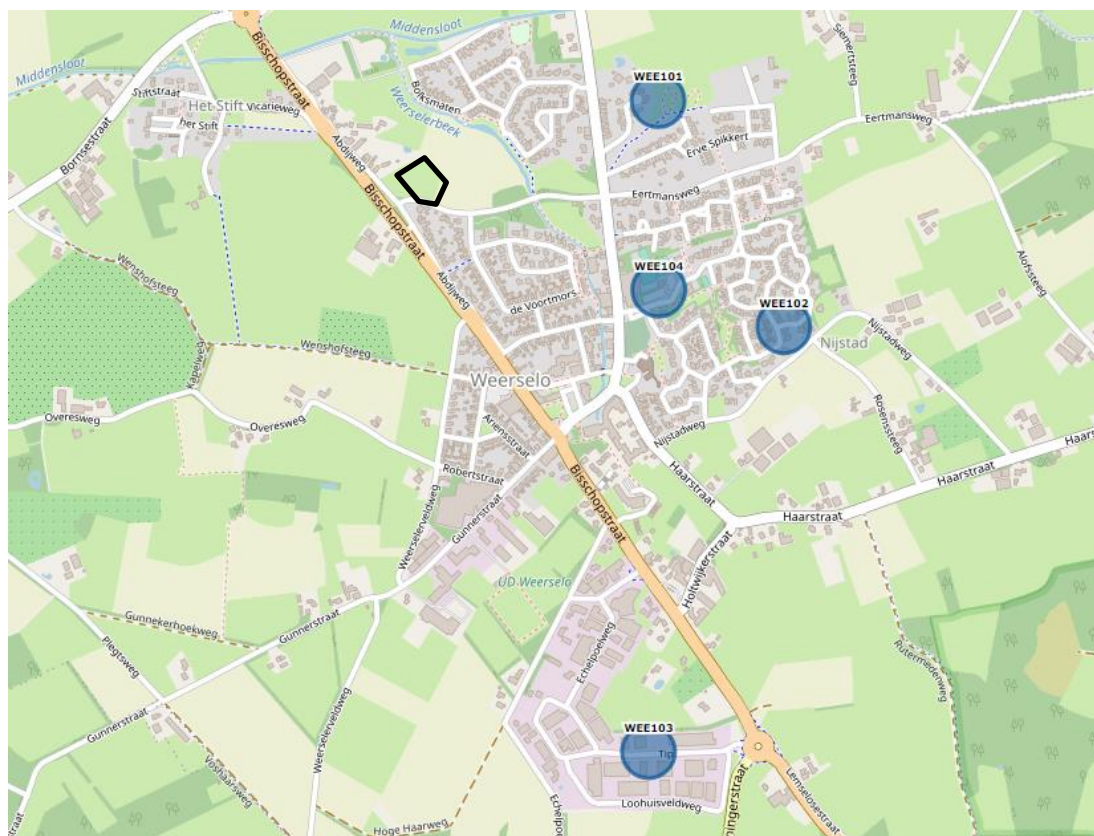
Figuur 4.6: locatie peilbuizen TNO tov de planlocatie (zwart omgeven)

Grondwatermeetnet Twente

Naast de meetreeksen uit DINOloket is gebruik gemaakt van de grondwaterstandmeetreeksen van het Twents waternet om inzicht te krijgen in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). De gegevens zijn in tabel 4.6 weergegeven. Peilbuis WEE101 en WEE104 zijn het meest dichtbij het plangebied gelegen op een afstand van circa 500 meter. Peilbuis WEE103 is op een afstand van 1,3 km van het plangebied gelegen. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 4.7.

Tabel 4.6: Grondwaterstanden Twents waternet

Meetpunt	Hoogte Peilbuis m + NAP	Meetperiode	GHG		GG		GLG	
			m + NAP	m-mv	m + NAP	m-mv	m + NAP	m-mv
WEE101	17,8	2016-2023	17,3	0,5	16,5	1,3	15,7	2,1
WEE102	18,9	2016-2023	18,0	0,9	17,2	1,7	16,4	2,5
WEE103	18,7	2016-2023	17,5	1,2	16,9	1,8	16,3	2,4
WEE104	17,7	2016-2023	16,9	0,8	16,3	1,4	15,7	2



Figuur 4.7: afstanden van de Twents Waternet peilbuizen tov de peillocatie (zwart omgeven)

Op basis van de gegevens uit de grondwatermeetnetten bedraagt de gemiddelde jaarlijkse fluctuatie in de grondwaterstanden nabij het plangebied circa 1 tot 1,5 m.

Lokale grondwatermetingen

Door Dumea zijn in het kader van het bodemonderzoek twee peilbuizen op het terrein geplaatst. De waterstanden zijn gemeten bij uitvoering van de veldwerkzaamheden op 27 juli 2023 aangetroffen op circa 1,5 m-mv, overeenkomend met circa 15,3 m + NAP. De aangetroffen grondwaterstanden liggen vermoedelijk rond de GG situatie, wat overeenkomt met de relatief natte zomerperiode van 2023.

Maatgevende grondwaterstanden

Op basis van de maatgevende grondwaterstanden van TNO en het Twents waternet, het verwachte stromingspatroon en de metingen op de onderzoekslocatie zijn de volgende maatgevende grondwaterstanden bepaald en aangehouden voor de bemalingsberekeningen:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 16,0 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GG): 15,5 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 14,8 m + NAP

4.6 Oppervlaktewater

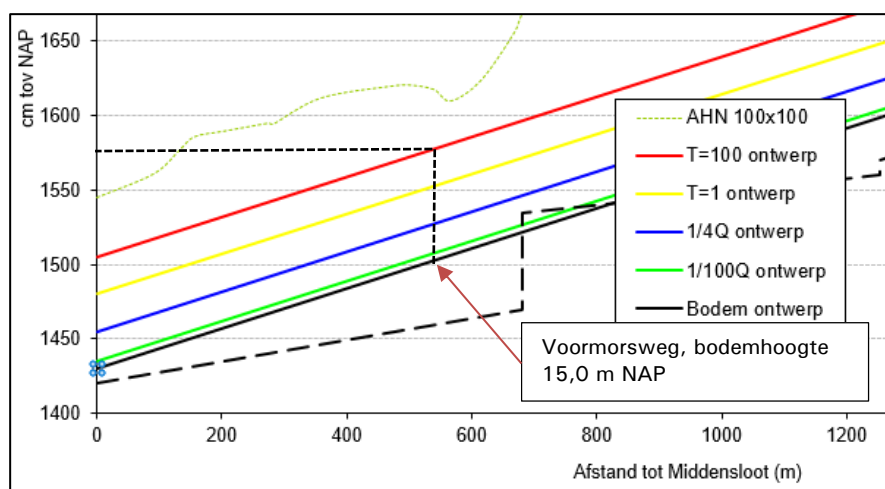
Uit de legger van het waterschap Vechtstromen blijkt dat nabij het plangebied enkel sloten zijn gelegen. Op een afstand van 90 meter in een watergang met code AV15277, bodembreedte 0,75 meter en een bodemhoogte bovenstrooms van 14,8 m + NAP en 14,3 m + NAP benedenstrooms gelegen. De watergang stroomt vanuit Weerselo naar het noordwesten en stroomt door meerdere oppervlaktewateren (wadistructuren) ten noorden van het plangebied heen.



Figuur 4.8: Legger oppervlaktewateren nabij plangebied

In 2013 heeft in het kader van de herinrichting van de beek een hydrologische studie⁴ plaats gevonden. Uit de studie blijkt dat ter plaatse van de Voormorsweg in extreme gevallen (T = 100 situatie) waterpeilen tot 15,75 m NAP kunnen ontstaan.

**Figuur 4.9:
Waterstanden
Weerselerbeek**



⁴ Waterschap Vechtstromen; Afdeling BBW, 17 september 2023, Weerselerbeek, hydraulisch ontwerp Het Reestman.

Ten zuidoosten van de planlocatie, parallel aan de Voortmorsstraat, is een greppel gelegen. De greppel heeft geen eenduidige watervoerende functie, ter plaatse van inritten (zandweg) is geen duiker aanwezig. De greppel gaat ter plaatse van de Voortmors over in een sloot, en stroomt verder af richting de Weerselerbeek. De inrichting van de greppel is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4.10: Ligging greppel naast aangrenzend perceel

4.7 Klimaatatlas Twente

Op basis van de klimaatatlas Twente blijkt dat bij extreme neerslag (70 mm, T = 100) ter plaatse van het huidig plangebied geen water aan de oppervlakte aanwezig is. De watervoerende invloed van de riolering is meegenomen in deze analyse. In de omgeving ontstaat op enkele landbouwpercelen en straten 'water op straat'. Deze concentreren zich rond de Weerselerbeek.

In figuur 4.11 is de situatie weergegeven welke ontstaat bij 70 mm neerslag.



Figuur 4.11: Klimaatatlas Twente, waterdiepte bij 70 mm neerslag in 1 uur



4.8 Riolering

De gemeente is verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afvalwater en daarmee de aanleg, het onderhoud en het beheer van het hoofdrioolstelsel. Het vuilwaterriool dient te worden aangesloten op het bestaande stelsel richting de Voortmorsstraat. Dit zal gebeuren aan de zuidzijde van het plangebied. Hier heeft het bestaande riool een b.o.b. hoogte van 14,8 m + NAP tot 14,76 m + NAP. Het betreft een gemengd, betonnen riool met Ø700.

4.9 Natuurgebieden en Grondwaterbeschermingsgebied

Nabij het plangebied (< 1 km) zijn beschermde natuurgebieden behorend tot Natura-2000 of het Natuurnetwerk Nederland gelegen. De locatie is niet gelegen in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied danwel een intrekgebied.

4.10 Vastgestelde geohydrologische situatie

Bodemopbouw

Uit de lokale boorprofielen volgt dat de sprake is van een homogene bodemsamenstelling binnen het plangebied waarin de bovenste 2,5 meter bestaat uit matig fijn zand met leem- en roestlagen. Daaronder bevindt zich een matig fijne zandlaag tot de maximaal onderzochte diepte van 3,5 m-mv. Vanaf 10,0 m-mv bestaat de bodem uit kleilagen en deze vormen tevens de geohydrologische basis.

Hoogteligging

Het maaiveldniveau loopt af van het zuidwesten naar het noordoosten met een gemiddelde hoogte van circa 16,8 m + NAP. In het zuidwesten bereikt het maaiveld een maximum hoogte van 17,5 m + NAP en op het laagste punt loopt het maaiveld af tot 16,2 m + NAP.

Grondwaterniveau

Op basis van de maatgevende grondwaterstanden van het Twents Waternet, het verwachte stromingspatroon en de metingen nabij de onderzoekslocatie zijn de volgende maatgevende grondwaterstanden bepaald en aangehouden voor de geohydrologische situatie:

Centraal in het plangebied:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 16,0 m + NAP (0,8 m-mv)
- Gemiddelde grondwaterstand (GG): 15,5 m + NAP (1,3 m-mv)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 14,8 m + NAP (2,0 m-mv)

Doorlatendheid

De doorlatendheid van de zandlagen tot 1 m-mv (tot circa 15,8 m NAP) is "slecht". De gemeten k-waardes op basis van doorlatendheidsproeven zijn gemiddeld <0,5 m/dag. Het terrein is vanuit dat oogpunt van nature niet geschikt voor infiltratie.

Waterhuishoudkundige inrichting

In de directe omgeving van het plangebied is enkel een greppel aanwezig (parallel aan de Voortmorsstraat). De greppel is in de huidige toestand niet geschikt voor een water(af)voerende functie. De greppel gaat ter plaatse van de Voortmors over in een sloot, en mondt uit in de Weerselerbeek (brug Voortmorsstraat bodempeil 15,0 m NAP).

In de Voortmorsstraat is een gemengd riool gelegen met een diameter van 700 mm. De b.o.b. hoogte is 14,8 m NAP.

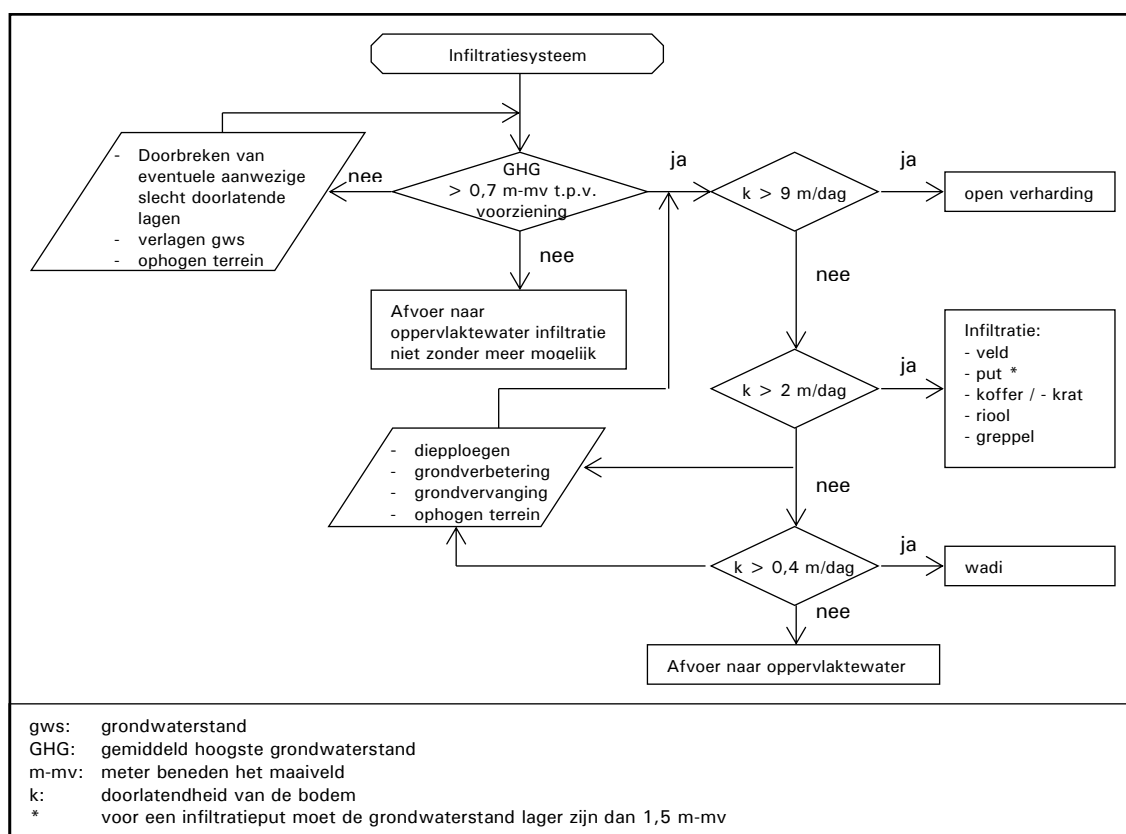
5 Toekomstige situatie waterhuishouding

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden voor het verwerken van hemelwater binnen de plangrenzen bekeken.

5.2 Infiltratiemogelijkheden algemeen

De mogelijkheid voor het infiltreren van hemelwater in de bodem is onder ander afhankelijk van de bodemopbouw, de doorlatendheid van de bodem en de heersende grondwaterstanden. In figuur 5.1 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren van hemelwater in de bodem en de keuze voor een bepaalde infiltratietechniek weergegeven. Het betreft een algemene beslismethodiek.



Figuur 5.1: Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater (bron: Hemelwater binnen perceelgrens, SBR/ISSO, publicatie 70_1, 2011).

Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)

De GHG is als eerste criterium toegepast bij de afweging tussen het infiltreren in de bodem, het bergen van het hemelwater, óf het afvoeren van hemelwater naar elders. Indien de GHG op de locatie hoger is dan 0,7 meter beneden maaiveld is infiltratie niet zonder meer mogelijk en blijven de volgende mogelijkheden over:

- bufferen en hergebruik van het hemelwater op de locatie;
- het nemen van maatregelen ter verbetering van de geohydrologische omstandigheden;
- het ophogen van de locatie;
- het afvoeren van hemelwater naar oppervlaktewater.



Doorlatendheid (k-waarde)

Indien de doorlatendheid van de bodem groter is dan 9 m/dag kunnen in principe alle typen infiltratievoorzieningen worden toegepast. Indien de doorlatendheid van de onverzadigde zone kleiner is dan 9 m/dag, maar groter dan 2 m/dag, kunnen infiltratietechnieken als een infiltratieveld, -koffer, -riool en -greppel goed worden toegepast. Indien de doorlatendheid van de bodem tussen de 2 en 0,4 m/dag ligt, kan het hemelwater met behulp van een wadi in de bodem worden geïnfiltreerd. In geval van een doorlatendheid van minder dan 0,4 m/dag is het infiltreren van hemelwater niet goed mogelijk.

5.3 Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie

Op basis van de onderzoeksresultaten kan voor de locatie worden uitgegaan van de situatie zoals opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 5.1: Infiltratiepotentie

	GHG m NAP	GG m NAP	GLG m NAP	k-waarde m/dag
Plangebied	16,0	15,5	14,8	<0,5

Op basis van de doorlatendheid van de bodem (slecht) is infiltratie van hemelwater op de planlocatie beperkt mogelijk. Voor het infiltreren van hemelwater is bodemverbetering noodzakelijk. Hiermee wordt plaatselijke de doorlatendheid verbeterd en/of de lemlagen tot 2,5 m-mv doorbroken zodat hangwater, er daarmee wateroverlast, worden te voorkomen.

Opgemerkt dient te worden dat de keuze voor het type infiltratievoorziening ook afhankelijk is van de ruimtelijke inrichting van het terrein. Aangezien de ruimte voor (bovengrondse) infiltratievoorzieningen op locatie beperkt is, is gekozen om hier ondergrondse bergingsvoorzieningen aan te leggen.

5.4 Berging hemelwater

Op basis van het Gemeentelijk Riool Plan (GRP) kan worden uitgegaan van een minimale berging van 40 mm (uitbreidingslocatie), minus 3 mm inloopverlies (= 37 mm). Het te bergen hemelwater zal in de openbare ruimte geborgen moeten worden en waar mogelijk ook infiltreren.

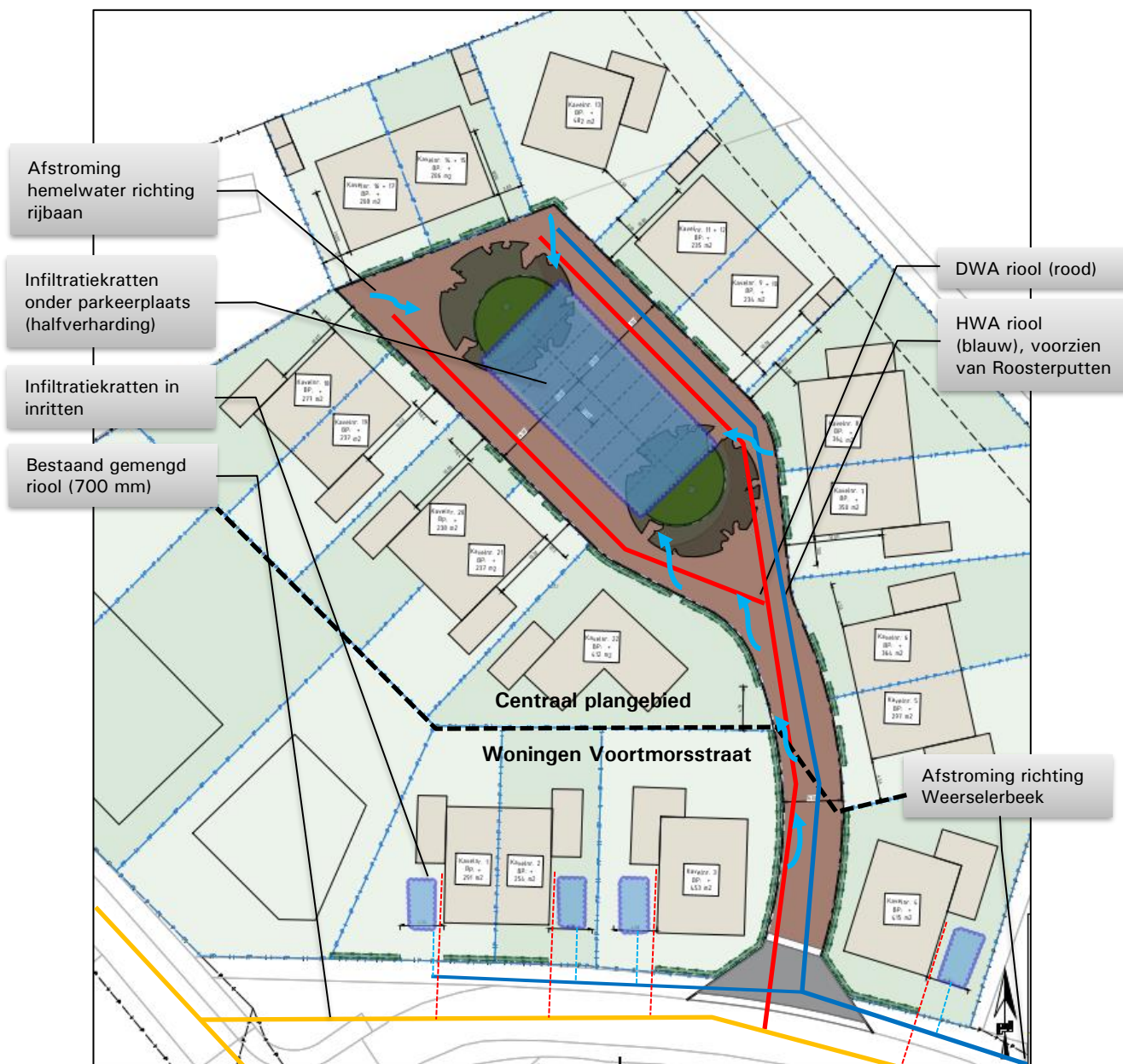
Tabel 5.2: Berging

	Verhard oppervlak afgerond (m ²)	Bergingseis (mm)	Berging afgerond (m ³)
Verharding	1.030	37	38
Bebouwing	2.680	37	99
Totaal:	3.710		137

De hoeveelheid van 137 m³ zal volledig geborgen moeten kunnen worden, waarbij het de kans krijgt te infiltreren in de bodem.

5.5 Ontwerp watersysteem

De planontwikkeling heeft een toename van verhard oppervlak met 3.710 m² tot gevolg. Compenserende maatregelen zijn derhalve noodzakelijk (verhard oppervlak > 1.500 m²).



Figuur 5.2: Watersysteem planlocatie

Binnen het plan zullen infiltratiekratten worden toegepast om te voldoen aan de bergingsnorm en hemelwaterinfiltratie mogelijk te maken. In het centrale plangebied zal onder de halfverharding (parkeervakken) een infiltratieveld aangelegd worden. Aangezien de kavels gesitueerd aan de Voortmorsstraat niet kunnen afstromen op dit krattenveld, zullen deze ieder worden voorzien van eigen infiltratiekratten in de oprit. Het hemelwatersysteem (infiltratiekratten) hebben een overstort middels een hemelwaterriool richting de Weerselerbeek. Het vuilwaterriool (DWA) wordt aangesloten op het gemengd riool in de Voortmorsstraat. De woningen aan de Voortmorsstraat sluiten rechtstreeks aan op dit riool.



Navolgend wordt per watersysteemonderdeel een korte uitwerking gegeven. Door de opdrachtgever is tevens een technische ontwerptekening ter beschikking gesteld (bijlage 1).

5.5.1 Verhard oppervlak en afstroming

Woningen centraal plangebied

Afstromend hemelwater wordt aan de voorzijde van de woning aangeboden en stroomt af op openbaar terrein. Overstorten vanuit particulier terrein worden op de erfgrans – bovengronds aangeboden, al dan niet middels een uitstroompuit. Aanbevolen wordt om een bladscheider aan te brengen in de regenpijp teneinde ten allen tijde een afvoermogelijkheid te behouden bij verstopping.

Afstroming centraal plangebied

Hemelwater dat afstroomt op openbaar terrein kan naar de kolken worden geleid welke in openbaar gebied worden aangebracht. De kolken stromen af op de infiltratiekratten onder de halfverharding/ parkeerplaats.

Afstroming woningen Voortmorsweg

Hemelwater afkomstig vanaf de woningen gesitueerd aan de Voortmorsweg stromen rechtstreeks af op de infiltratiekratten welke gesitueerd zijn in de opritten. Aanbevolen wordt om een bladscheider aan te brengen in de regenpijp teneinde ten allen tijde een afvoermogelijkheid te behouden bij verstopping.

5.5.2 Infiltratiekratten

Op basis van de beschikbare ruimte is gekozen om onder de parkeervakken en de inritten aan de Voortmorsstraat infiltratiekratten toe te passen. De infiltratiekratten dienen de volledige bergingsnorm te kunnen verwerken, waarmee de totale inhoud van het systeem 137 m³ zal moeten zijn. De kratten in het centrale terreindeel bergen de hoeveelheid water welke vrijkomend uit het openbaar gebied (verharding) en de aanliggende woningen. Op de infiltratiekratten aan de Voortmorsstraat stroomt enkel het water af vanuit het betreffende particulier perceel, daarmee hebben deze kratten de capaciteit van de hoeveelheid water welke daaruit vrijkomt (geen openbare ruimte).

De bovenstaande systemen dienen boven de GHG (ca. 16,0 m NAP) te worden aangelegd. Aanbevolen wordt om te kiezen voor toepassing van een krattensysteem zoals Aquacell^{®5} of gelijkwaardige producten. Op basis van de geohydrologische situatie en het hoogteprofiel in het plangebied, dient het volgende ontwerp principe te worden gehanteerd (tabel 5.3):

Tabel 5.3: Principe opbouw infiltratiekratten centrale parkeervak

Betreft	Dikte	Hoogte in m-mv	Hoogte in NAP
(half) Verharding	0,10	0,00 – 0,10	16,90 – 16,80
Zandbed / straatlaag	0,05	0,10 – 0,15	16,80 – 16,75
Funderingsmateriaal	0,20	0,15 – 0,35	16,75 – 16,55
Infiltratiekrat Aquacell [®]	0,46	0,35 – 0,81	16,55 – 16,09
Grondverbetering	0,20	0,81 – 1,01	16,09 – 15,89
GHG (grondwater)			16,0

Bovenstaande uitwerking betreft een principeweergave. De belangrijkste eis is dat de opbouw van het systeem (infiltratiekrat – fundering – zandbed, totaal 0,81 m) volledig wordt aangebracht boven de GHG (16,0 m NAP).

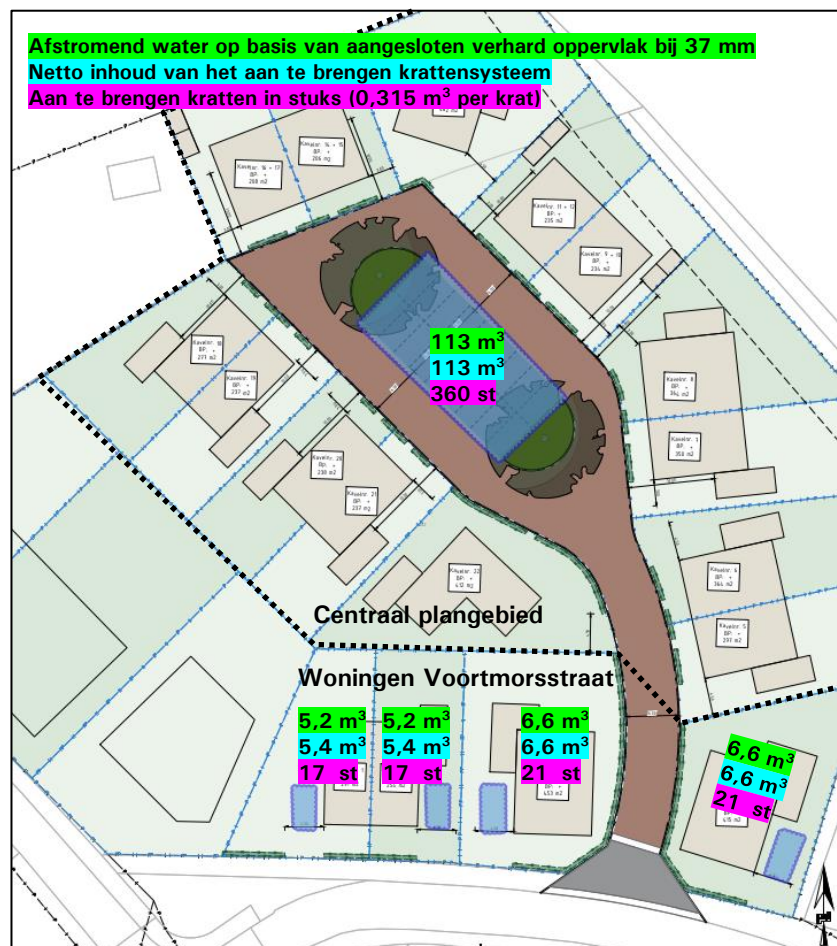
⁵ Wavin: De KOMO gekeurde AquaCell kratten, gemaakt van gerecycled PP materiaal, kunnen in 2 opbouw varianten geselecteerd worden. Reguliere opbouw of Extra sterke opbouw (units genesteld).

Bij de uiteindelijke dimensionering van de infiltratievoorziening dient rekening gehouden te worden met opstuwning van het instromende hemelwater, op deze manier wordt de berging optimaal benut en een (te) snelle afstroming naar het hemelwaterriool of overstort voorkomen.

Inhoud krattensysteem

Op basis van de productopgave heeft het krattensysteem een netto inhoud van 95%. Dat betekent dat per vierkante meter bij een krathoogte van 0,46 m¹ circa 0,437 m³ water geborgen kan worden. Totaal zal binnen het plangebied daarmee 314 m² krattensysteem aangebracht moeten worden om 137 m³ te kunnen bergen.

Ter plaatse van de centrale parkeervakken is ruimte voor 113 kuub waterberging, waarmee nog 24 m³ geborgen moet worden. Deze kratten worden aangebracht in de inritten van de woningen aan de Voormorsstraat. De inhoud en verdeling van de waterstromen is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 5.3: inhoud krattensystemen

Op basis van de bovenstaande indeling wordt de inhoud van het krattensysteem volledig benut bij afstroming van 37 mm water.

Grondverbetering infiltratiekrat

Gebaseerd op de gemiddelde doorlatendheid is de locatie niet per definitie geschikt voor infiltratiemogelijkheden. Rondom de gehele voorziening dient zand, wat voldoet aan de eisen voor "drainagezand" (RAW 2020) aangebracht te worden om de leeglooptijd te bevorderen. Hierdoor zal ook de infiltratie van hemelwater de bodem in, worden bevorderd.



Draagkracht infiltratiekrat:

De minimale inbouwhoogte bij SLW 30 (zware verkeersbelasting = 10 ton as-last en 5 ton wiellast) is een dek zoals weergegeven in de principe opbouw boven de kratten voldoende (zie tabel 5.3). De sterkte berekening SLW30 betekend dat er 50 jaar lang continue een last van 30 ton op kan staan. De piek belasting (kortstondige belasting) mag hier zelfs veel hoger zijn. De berekening en nadere weergave van het krattensysteem is bijgevoegd in bijlage 4.

Onderhoud

Ten tijde van bouwwerkzaamheden (aanleg verhardingen) dient de inspectievoorziening/zandvanger van de infiltratievoorziening regelmatig gecontroleerd te worden op de toestroom van slib (3-maandlijks). Na de bouwperiode en oplevering dient het onderhoud jaarlijks, of in samenloop met onderhoudsintensiteit van de gemeente, uitgevoerd te worden. Dit bestaat uit inspectie en zo nodig leegzuigen van de zandvang middels de inspectieput.

Aanbevolen wordt om in overleg met de gemeente Dinkelland het onderhoud en de aanwezigheid van de kratten op particulier terrein (woningen aan de Voortmorsstraat) vast te leggen middels een kadastrale kwaliteitsverplichting. Op deze wijze worden de bewoners verantwoordelijk voor het onderhoud en functioneren van het hemelwatersysteem op particulier terrein.

5.5.3 DWA riool

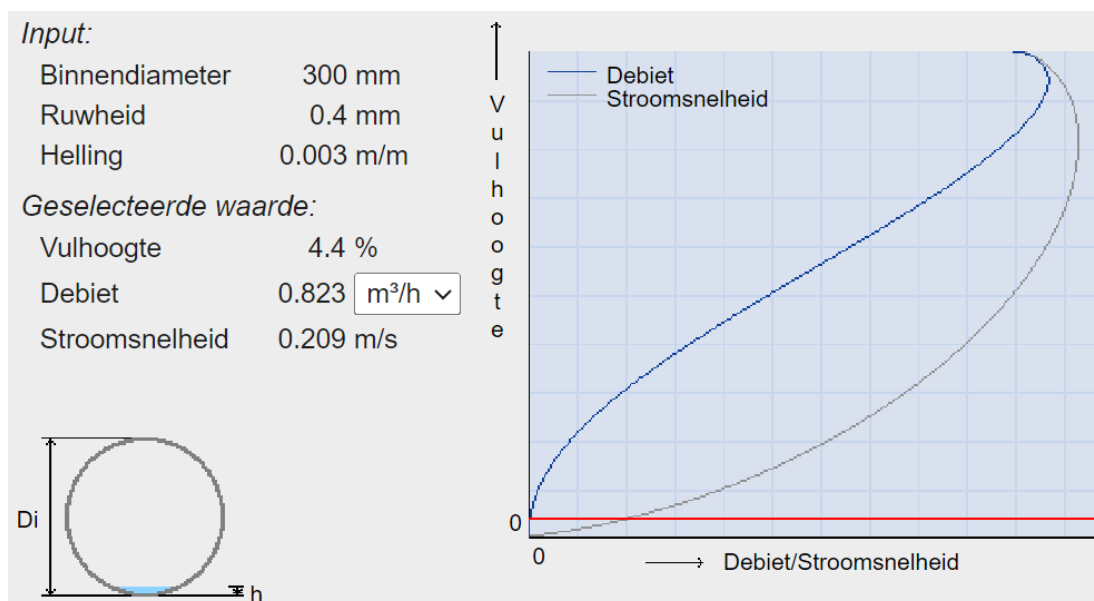
Het DWA riool wordt uitgevoerd als PVC riool met een diameter van 250-315 mm en start met een b.o.b. hoogte van circa 15,25 m + NAP aan de noordzijde van het plan. Aan de zuidzijde wordt het vuilwaterriool aangesloten op de bestaande riolering wat reeds in de Voortmorsstraat gelegen is. Binnen het plangebied worden 22 wooneenheden gerealiseerd.

Toetsing buisvulling

De toetsing van het stelsel vindt derhalve geheel benedenstrooms plaats ter hoogte van de Voortmorsstraat. Totaal stroomt het water van 18 huishoudens door het aan te leggen DWA riool, de woningen aan de Voortmorsstraat worden rechtstreeks op het bestaand riool aangesloten.

Uitgaande van een gemiddelde van 3 inwoners per woning komt het aantal gebruikers van dit riool op 54. De afvalwaterproductie per inwoner op 135 l/dag gesteld, met een maximale afvoer van 13,5 l/inw/uur. De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater komt daarmee op 7,3 m³/dag, met een maximum van 0,73 m³/uur.

De buisvulling van een leiding met een diameter van Ø 315 mm en een bodemverhang van 1:315 bij een verhouding debiet van circa 0,73 m³/uur bedraagt de waterdiepte circa 4% van de buisdiameter. Dit is ruim acceptabel.



Figuur 5:4: Buisvulling bij 0,83 m³ / uur afvoer

5.5.4 HWA riool en overstort

Binnen het plangebied wordt een hemelwaterriool aangelegd in de vorm van een PVC 315 mm riool. Het riool treedt in werking op moment dat de krattensystemen volledig gevuld zijn. Water stroomt middels het hemelwaterriool af richting de Voortmorsstraat en vervolgens richting het oosten, naar de Weerselerbeek. Op deze manier kan (schoon) hemelwater bij buien van > 40 mm weer worden toegevoegd aan het oppervlaktewater.

Overstort:

Aangezien plan verlaagd komt te liggen ten opzichte van de Voortmorsstraat is vrije afstroming van water over maaiveld naar lager gelegen gebied niet mogelijk. Gekozen is voor een hemelwaterleiding welke extra water kan afdalen op de greppel langs de Voortmorsstraat als overstort. De greppel gaat richting de Weerselerbeek langzaam over in een sloot, en heeft ter hoogte van de Voortmors een bodempeil van circa 16,0 m NAP. Hierdoor is er een mogelijkheid om dit als overstort te gebruiken.

Aanbevolen wordt om tussen het plangebied en de kruising Voortmors – Voortmorsstraat de overstort uit te voeren als 315 mm pvc riool. Vanaf de Voortmors kan het water middels een uitstroompuit de sloot in, en richting de Weerselerbeek afstromen. De maximale waterpeilen in de Weerselerbeek liggen met 15,75 m NAP in een T = 100 situatie lager dan de slootbodem.

De overstort dient in samenspraak met de gemeente Dinkelland in de civiele voorbereiding van het project nader uitgewerkt te worden. De ruimte tussen de verharding (asfalt) van de Voortmorsstraat en de aanliggende percelen (particulier) is circa 3 meter, waardoor de inpassing van een hemelwaterriool mogelijk lijkt te zijn.



Extreme situaties:

Wanneer de intensiteit van de regenval de ontwerpintensiteit overschrijdt, of de totale neerslaghoeveelheid groter is dan de te bergen inhoud van de bergingsvoorzieningen (bergingsseis 40 mm), dan raakt het hemelwatersysteem overbelast.

Het water zal via de overstort afgevoerd worden uit het plangebied. De wegen, of een deel daarvan, gaan dan ook als goot functioneren. In de praktijk betekent dit dat de waterstroom op de wegen ontstaat. Het hemelwater stroomt af naar het laagste punt. De ontwerphoogtes in het plan zijn zo gekozen dat het laagste punt zuidwestelijk in het plangebied ligt. Overtollig regenwater zal hierdoor afstromen naar lagere omliggende gebieden buiten het plan. Het plan dient hierdoor te worden voorzien van roosterputten boven het hemelwaterriool, dat in verbinding staat met de overstort richting de Weerselerbeek. Hierdoor kan, op moment dat water op straat staat en de infiltratiekratten volledig gevuld zijn, water rechtstreeks worden overgestort naar het oppervlaktewater.



6 Bouw- en woonrijp maken

6.1 Voorstel vloerpeilen

Op basis van de (toekomstige) maaiveldhoogtes, gemeten grondwaterstanden en vloerpeilen van omliggende bebouwing is een voorstel gedaan voor de te hanteren vloerpeilen voor de nieuwe vloer.

Op basis van de bovenstaande vloerpeilen is het mogelijk om te bouwen met kruipruimten. In bijlage 1 is een tekening opgenomen met maaiveldhoogtes en voorgestelde vloerpeilen voor de bebouwing.

Op basis van de bovenstaande vloerpeilen en toekomstige inrichting van het plangebied is dient extra aandacht te worden besteed aan de hoogteverschillen welke ontstaan aan de noordwestzijde. Door de aanwezigheid van oudere bomen en de lagere percelen wordt aanbevolen de terreinhoogten zo minimaal mogelijk aan te passen en te beperken tot enkele decimeters.

6.2 Aandachtspunten bouwrijp maken

Tuinen

In de tuinen moet grond worden verwerkt die geschikt is om vegetatie te laten groeien en voldoende doorlatend is om regenwater voldoende snel te laten wegzakken. De bestaande bodem wordt voldoende doorlatend geacht.

Als gevolg van de bouwwerkzaamheden kan het voorkomen dat verslamping van de bodem optreedt met wateroverlast (plasmvorming) in de nieuwe situatie. Het is ter overweging van de bewoners de tuinen te spitten na uitvoering van de (bouw)werkzaamheden.

Bebouwing:

Indien onder de te realiseren woningen kruipruimten aanwezig zijn, dienen deze bij voorkeur ondiep te zijn (< 1 m t.o.v. vloerpeil). Op deze manier wordt (grond)wateroverlast zoveel mogelijk voorkomen. Bij diepere kruipruimten dient de bodem voorzien te zijn van goed doorlatend zand. Op deze manier kan water ten tijde van de bouw en ontwikkeling van de woonwijk infiltreren in de bodem en kan in later stadium eventueel water in de kruipruimte in de bodem kan infiltreren.

Infiltratiekratten:

Het krattensysteem dient regelmatig te worden gereinigd tijdens de bouwperiode. Hiervoor dient het systeem bij voorkeur te worden voorzien van zandvangsers (putten met verlaagde bodem) zwevende stof in het afstromend water voordat deze in het krattensysteem terecht komt, kan bezinken (Zie 5.5.2; onderhoud).

7 Samenvatting en conclusie

Geofoxx heeft, als onafhankelijk adviesbureau, een waterhuishoudkundig plan opgesteld inclusief geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de planlocatie Abdijweg te Weerselo.

Aanleiding en doel

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen nieuwbouw op de locatie en de daarvoor benodigde bestemmingsplanwijziging van de locatie. In verband met de bestemmingsplanwijziging en de geplande woningbouw is het nodig om de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen.

Resultaten

Door de ontwikkelingen neemt het verhard oppervlak toe met circa 3.710 m². De gemeente hanteert in overeenstemming met het waterschap bij een 'nieuw uitleggegebied' een bergingseis van 37 mm. Hemelwater afkomstig van het verharde oppervlak wordt geïnfiltreerd en geborgen in de voorzieningen (infiltratiekratten). Ter plaatse van de kavels gesitueerd aan de Voortmorsstraat zal de bergingsopgave in zijn geheel op de kavel zelf plaatsvinden.

Binnen het plangebied zal het hemelwater en vuilwater (droogweerafvoer) gescheiden worden afgevoerd. Hemelwater wordt in de eerste instantie richting de infiltratiekratten onder de parkeervakken en inritten geleid. Dit kan door het water in het centrale terreindeel aan de voorzijde van de woning aan te bieden en richting straatkolken te laten afstromen. Bij neerslaghoeveelheden van > 40 mm kan water vanuit de krattensysteem overstorten op het aan te leggen hemelwaterriool. Het hemelwaterriool heeft een overstort op de Weerselerbeek, door een uitlaat in de sloot parallel aan de Voortmorsstraat.

Indien er zich extreme situaties voordoen (extreme regenval, >40 mm) zal overstort van water plaatsvinden naar het hemelwaterriool, en vervolgens de Weerselerbeek. Het laatste punt van het plangebied is centraal gelegen, waardoor oppervlakkige afstroming naar lager gelegen (omliggende) gebieden niet oppervlakkig mogelijk is. Om water op straat te voorkomen dient het hemelwaterriool te worden voorzien van roosterputten op een putkophoogte van circa 16,8 m NAP. Op deze manier kan water rechtstreeks de overstorten op moment dat het infiltratiesysteem volledig vol is.

Omdat het plangebied van nature niet voldoet aan de ontwateringseisen voor het bouwen met kruipruimte, wordt het noordelijk deel van het plangebied opgehoogd. In tabel 6.1 zijn de bouwhoogten opgenomen.

Aanbevelingen:

- Aanbevolen wordt om een bladscheider aan te brengen in de regenpijpen binnen het plangebied teneinde ten allen tijde een afvoermogelijkheid te behouden bij verstopping;
- Rondom de gehele infiltratievoorziening dient zand, wat voldoet aan de eisen voor "drainagezand" (RAW 2020) aangebracht te worden om de leeglooptijd te bevorderen. Hierdoor zal ook de infiltratie van hemelwater de bodem in, worden bevorderd (zie tabel 5.3);
- Ten tijde van bouwwerkzaamheden (aanleg verhardingen) dient de inspectievoorziening/ zandvang van de infiltratievoorziening regelmatig gecontroleerd te worden op de toestroom van slib (3-maandlijks). Na de bouwperiode en oplevering dient het onderhoud jaarlijks, of in samenloop met onderhoudsintensiteit van de gemeente, uitgevoerd te worden. Dit bestaat uit inspectie en zo nodig leegzuigen van de zandvang middels de inspectieput;



- Aanbevolen wordt om in overleg met de gemeente Dinkelland het onderhoud en de aanwezigheid van de kratten op particulier terrein (woningen aan de Voortmorsstraat) vast te leggen middels een kadastrale kwaliteitsverplichting. Op deze wijze worden de bewoners verantwoordelijk voor het onderhoud en functioneren van het hemelwatersysteem op particulier terrein;
- De overstort(leiding) langs de Voortmorsstraat dient in samenspraak met de gemeente Dinkelland in de civiele voorbereiding van het project nader uitgewerkt te worden. De ruimte tussen de verharding (asfalt) van de Voortmorsstraat en de aanliggende percelen (particulier) is 3 tot 4 meter, waardoor de inpassing mogelijk lijkt te zijn.

Watertoets:

Om vast te stellen welke waterbelangen spelen bij de planontwikkeling en welke procedure in het kader van de watertoets moet worden gevolgd, is de digitale watertoets uitgevoerd op de website www.dewatertoets.nl. De beantwoording van de vragen heeft er toe geleid dat de normale procedure van de watertoets is toegepast.



Bijlage 1: Situatietekeningen



LEGENDA

Rijbaan:
Aanbrengen straatbakstenen, dikformaat, keperverband, kleur rood/bruin

Dichtblokken rioolaansluitingen De Voortmors, betonstraatstenen keiformaat

Inrit:
Aanbrengen betonregels, 300x300x80mm, halfsteensverband, kleur grijs

Voetpad:
Aanbrengen betonregels, 300x300x60mm, halfsteensverband, kleur grijs

Aanbrengen grasbentonstenen type n.t.b.

Opsluiting trottoir:
Aanbrengen opsluitband 60x200mm, kleur grijs

Opsluiting rijbaan:
Aanbrengen opsluitband 120x250mm, kleur grijs

Opsluiting De Voortmors:
Aanbrengen opsluitband 130/150x250mm, kleur grijs

Inritconstructie:
Aanbrengen trottoirband 180/200x250mm, kleur grijs

inritverloop en verlaagde banden
molgoot:
Aanbrengen straatbakstenen dikformaat 7 strek, kleur rood/bruin

Putdeksel/roosterdeksel

Aanbrengen lichtmast, type: n.t.b.
Locaties i.o.m. gemeente

Aanbrengen Heesters bestaande uit volgende soorten:
Spinaea densiflora (Spierstruik, maat 40-60 C1,5)
Potentilla fruticosa (Ganzerik), maat 40-60 C1,5
Forsythia intermedia (Chinees kolkje), maat 40-60 C1,5
Deutzia x rosea 'Campanulata 'Bruidsbloem', maat 30-40 C1,5
Vaccinium corymbosum, (Jelly Bean), maat C1,5

Aanbrengen hagen bestaande uit volgende soort:
Cb: Carpinus betulus 80-100 (hoogte in cm) met 5 stuks per m1

Aanbrengen bomen:
Cb: Carpinus betulus 18-20 (stamomtrek in cm)
Tc: Tilia cordata 18-20 (stamomtrek in cm)

17.94 Hoogte bestaande situatie t.o.v. N.A.P.

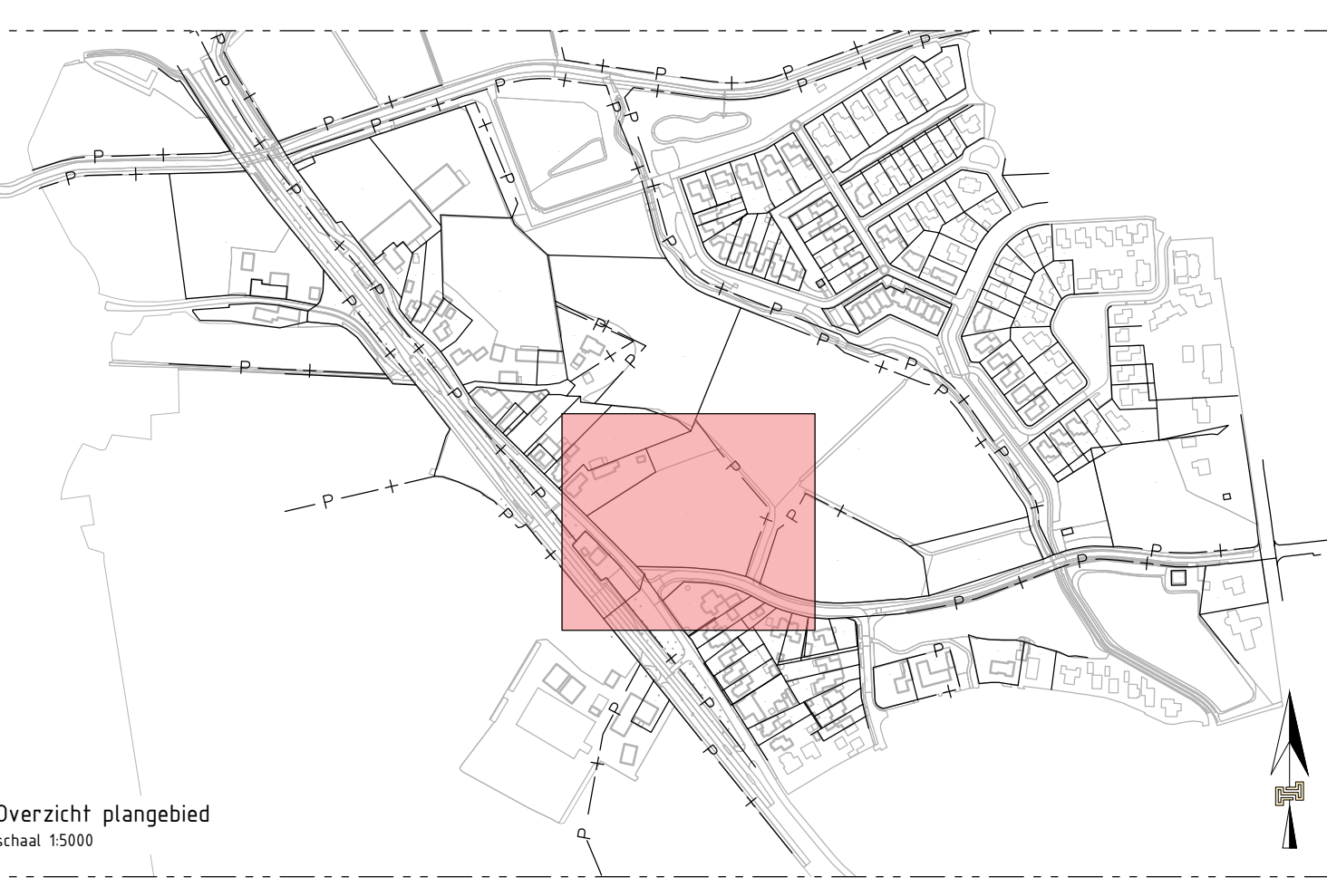
17.95+ Hoogte nieuwe situatie t.o.v. N.A.P.

Taludlijnen

Bestaande perceelsgrens

AANVULLENDE INFORMATIE

Tenzij anders vermeld:
Maten in meters
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.
Materiaalmaten en diameters in millimeters



Opdrachtgever:
Dhr. C. en R. Dood

Project:
Planontwikkeling Abdiweg te Weerselo

Onderdeel:
Inrichtingsplan, bovengrondse situatie

Documentstatus:
Concept

Projectnr.:
TW-230510

Getekend door:
RN

Blad:
1

Schaal:
1:200

Datum uitgifte:
05-12-2023

Tekeningnummer:
21

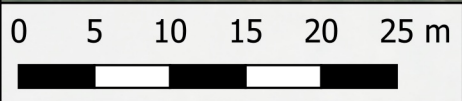
Gecontroleerd door:
RD

Aantal:
1

Formaat:
A1

twin
twin-engineering

www.buro-twin.nl
info@buro-twin.nl



	
Bornsestraat 24 7597 NE Saasveld T. 0541-200100 E. info@dumea-am.nl	
Projectnummer	2023-117
Datum	07/08/2023
Schaal	1:500
873 Kadastraal nummer	
~ Kadastraal perceel	
~ Bebouwing	

 Onderzoekslocatie

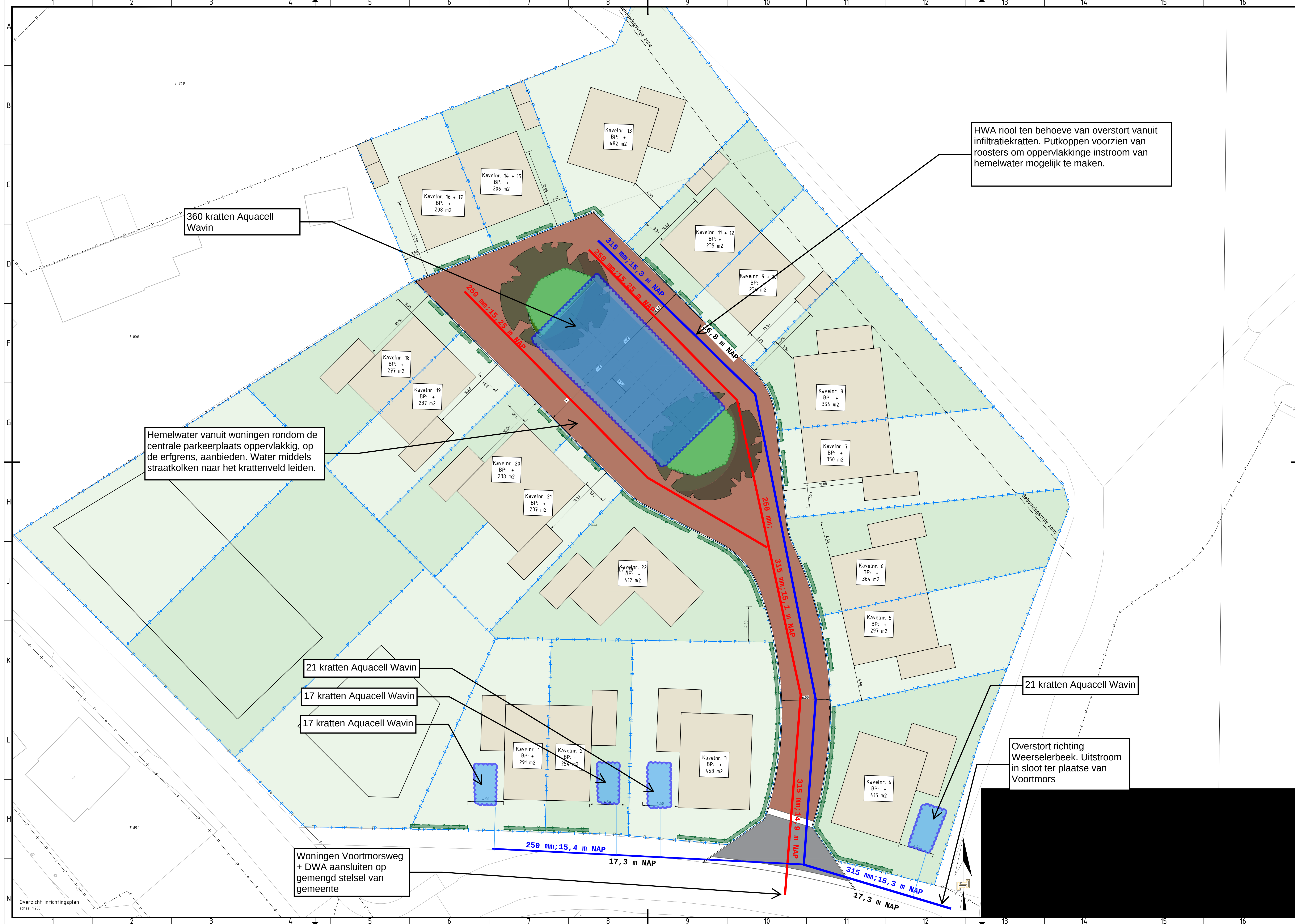
 K-waarde punten

 Peilbuis

 Boring tot 2.0 m-mv

 Boring tot 0.5 m-mv

1747



360 kratten Aquacell Wavin

Hemelwater vanuit woningen rondom de centrale parkeerplaats oppervlakkig, op de erfgrans, aanbieden. Water middels straatkolken naar het krattenveld leiden.

21 kratten Aquacell Wavin

17 kratten Aquacell Wavin

17 kratten Aquacell Wavin

Woningen Voortmorsweg + DWA aansluiten op gemengd stelsel van gemeente

HWA riool ten behoeve van overstort vanuit infiltratiekratten. Putkopen voorzien van roosters om oppervlakkige instroom van hemelwater mogelijk te maken.

21 kratten Aquacell Wavin

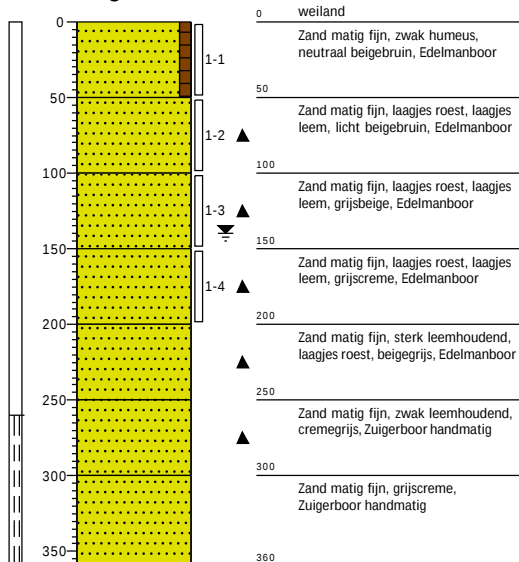
Overstort richting Weerselerbeek. Uitstroom in sloot ter plaatse van Voortmors



Bijlage 2: Boorstaten

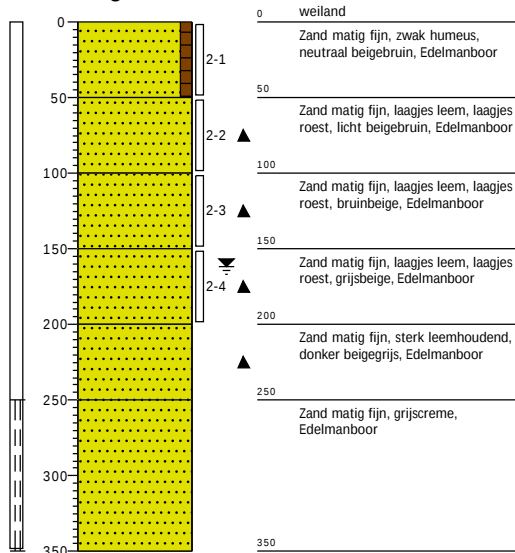
X: 254708,87
Y: 486239,77
Datum: 26-7-2023
GWS: 140

Boring: 1



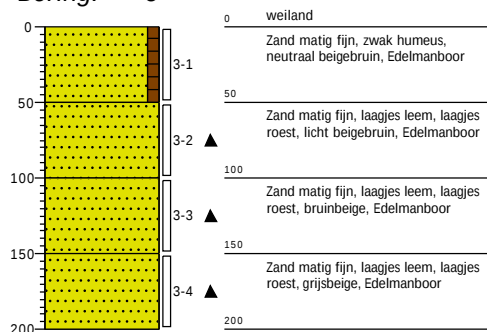
X: 254745,54
Y: 486207,83
Datum: 26-7-2023
GWS: 162

Boring: 2



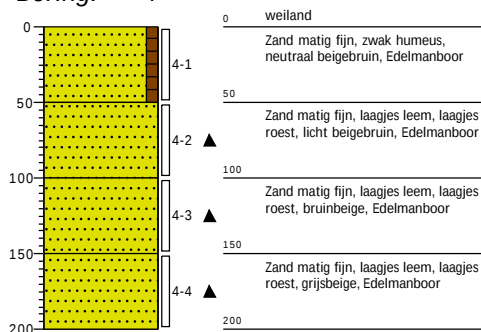
X: 254711,41
Y: 486275,04
Datum: 1-8-2023

Boring: 3



X: 254714,18
Y: 486197,36
Datum: 1-8-2023

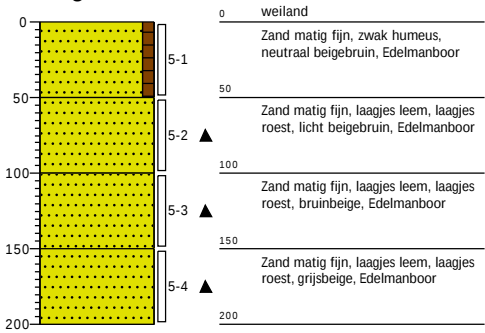
Boring: 4





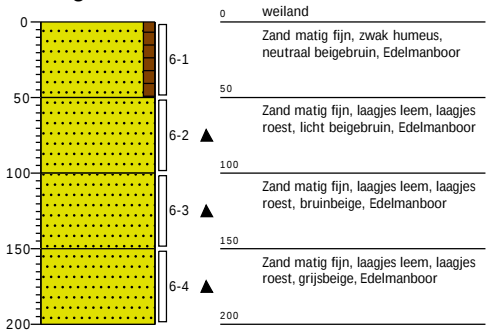
X: 254687,61
Y: 486221,81
Datum: 1-8-2023

Boring: 5



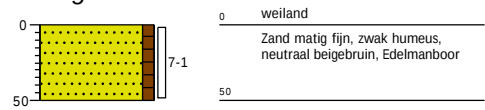
X: 254644,63
Y: 486218,76
Datum: 1-8-2023

Boring: 6



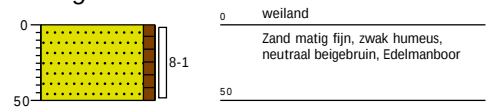
X: 254739,17
Y: 486183,11
Datum: 1-8-2023

Boring: 7



X: 254734,53
Y: 486199,71
Datum: 1-8-2023

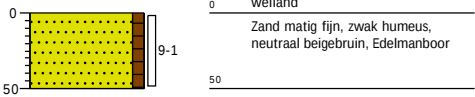
Boring: 8





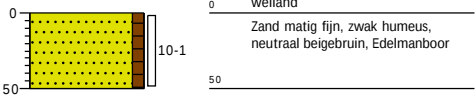
X: 254713,93
Y: 486215,29
Datum: 1-8-2023

Boring: 9



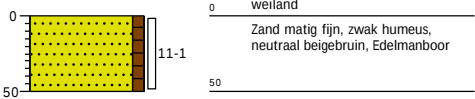
X: 254746,33
Y: 486230,81
Datum: 1-8-2023

Boring: 10



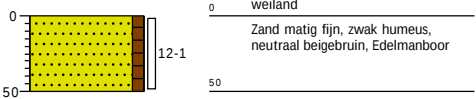
X: 254728,64
Y: 486227,54
Datum: 1-8-2023

Boring: 11



X: 254724,47
Y: 486259,56
Datum: 1-8-2023

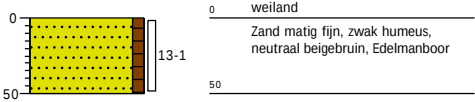
Boring: 12





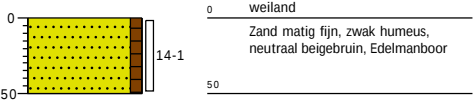
X: 254684,78
Y: 486262,82
Datum: 1-8-2023

Boring: 13



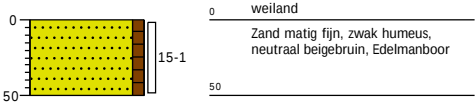
X: 254691,49
Y: 486246,45
Datum: 1-8-2023

Boring: 14



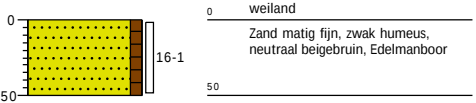
X: 254673,79
Y: 486230,81
Datum: 1-8-2023

Boring: 15



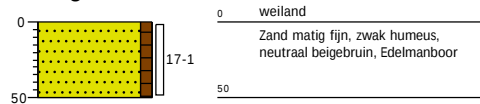
X: 254662,46
Y: 486206,50
Datum: 1-8-2023

Boring: 16



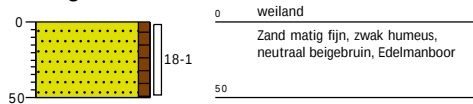
X: 254670,62
Y: 486187,41
Datum: 1-8-2023

Boring: 17



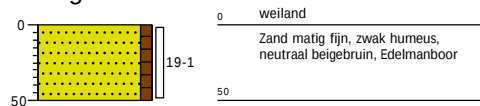
X: 254687,73
Y: 486204,89
Datum: 1-8-2023

Boring: 18



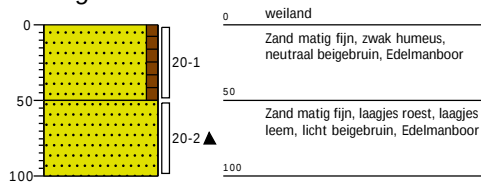
X: 254696,63
Y: 486186,67
Datum: 1-8-2023

Boring: 19



Datum: 1-8-2023

Boring: 20

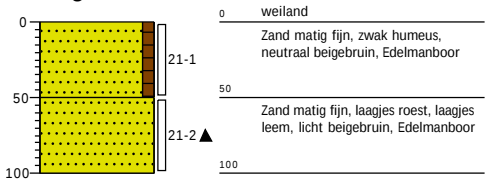




Datum: 1-8-2023

X: 254702,75
Y: 486241,84
Datum: 26-7-2023

Boring: 21



Boring: 20_N



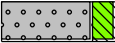
X: 254715,70
Y: 486235,14
Datum: 26-7-2023

Boring: 21_N

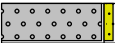


Legenda (conform NEN 5104)

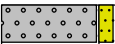
grind



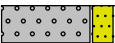
Grind, siltig



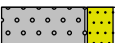
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



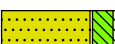
Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

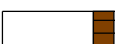
overige toevoegingen



zwak humeus



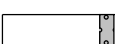
matig humeus



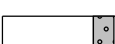
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur



geen geur



zwakke geur



matige geur



sterke geur



uiterste geur

olie



geen olie-water reactie



zwakke olie-water reactie



matige olie-water reactie



sterke olie-water reactie



uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde



>0



>1



>10



>100



>1000



>10000

monsters



geroerd monster



ongeroerd monster



volumering

overig



bijzonder bestanddeel



Gemiddeld hoogste grondwaterstand



grondwaterstand



Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water



Bijlage 3: Doorlatendheidsberekeningen

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510¹



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Abdijweg te Weerselo
projectnummer	<=	20230772
boorpunt	<=	20-1
meetdatum	<=	1-8-2023
waarnemer	<=	Joost Stevelink

Input basisparameters

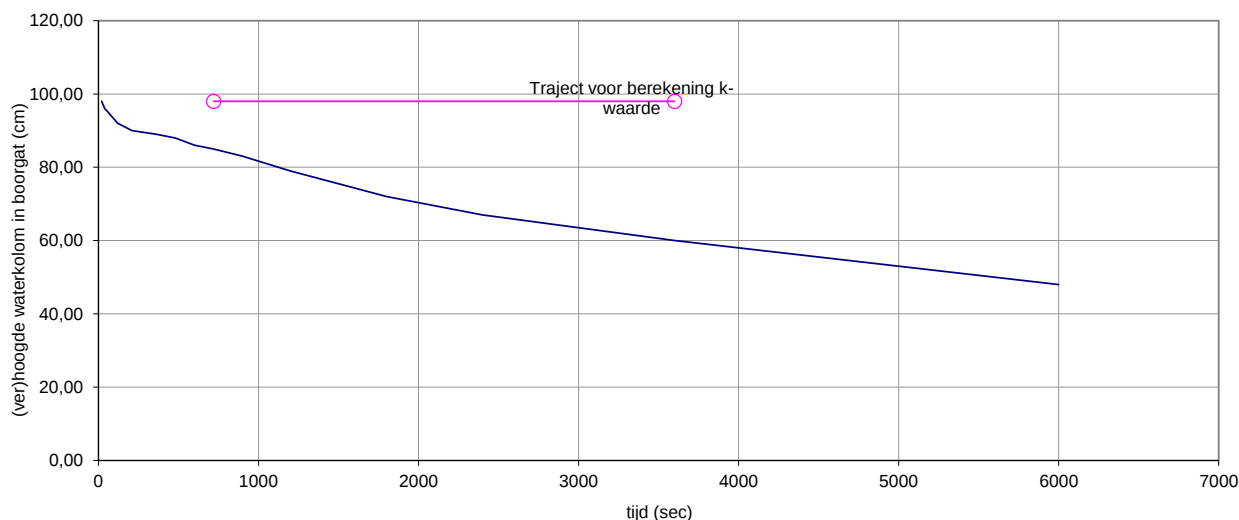
bovenkant peilbuis / trechter	<=	0	toelichting
diepte boorgat	<=	100	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
straal van het boorgat	<=	2,0	cm-mv
filtertraject	<=	0 - 100	cm
L (m)	<=	100	cm-mv
			lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
20	2	2	98	99,00	-	100%
40	4	4	96	97,00	0,4	98%
60	5	5	95	96,00	0,4	97%
120	8	8	92	93,00	0,4	94%
210	10	10	90	91,00	0,3	92%
360	11	11	89	90,00	0,2	91%
480	12	12	88	89,00	0,2	90%
600	14	14	86	87,00	0,2	88%
720	15	15	85	86,00	0,2	87%
900	17	17	83	84,00	0,2	85%
1200	21	21	79	80,00	0,2	81%
1800	28	28	72	73,00	0,1	73%
2400	33	33	67	68,00	0,1	68%
3600	40	40	60	61,00	0,1	61%
6000	52	52	48	49,00	0,1	49%

Formule doorlatendheid: $1,15 \times rw \left(\frac{\log(h'_0 + 0,5 \times rw) - \log(h'_t + 0,5 \times rw)}{t - t'_0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	86,00	toelichting
t' (s)	<=	2880	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 720 seconden
h'(t)+rw/2	<=	61,00	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

720 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= 0,1 m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510¹



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Abdijweg te Weerselo
projectnummer	<=	20230772
boorpunt	<=	20-2
meetdatum	<=	1-8-2023
waarnemer	<=	Joost Stevelink

Input basisparameters

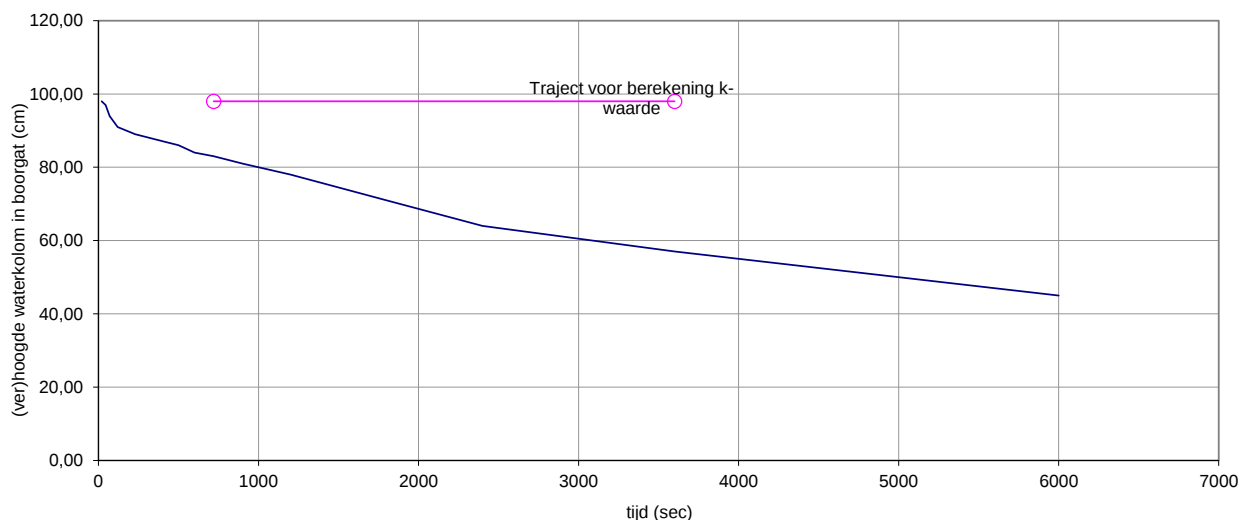
bovenkant peilbuis / trechter	<=	0	toelichting
diepte boorgat	<=	100	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
straal van het boorgat	<=	2,0	cm-mv
filtertraject	<=	0 - 100	cm
L (m)	<=	100	cm-mv
			lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
20	2	2	98	99,00	-	100%
45	3	3	97	98,00	0,2	99%
70	6	6	94	95,00	0,5	96%
120	9	9	91	92,00	0,5	93%
230	11	11	89	90,00	0,4	91%
410	13	13	87	88,00	0,2	89%
500	14	14	86	87,00	0,2	88%
600	16	16	84	85,00	0,2	86%
720	17	17	83	84,00	0,2	85%
900	19	19	81	82,00	0,2	83%
1200	22	22	78	79,00	0,2	80%
1800	29	29	71	72,00	0,2	72%
2400	36	36	64	65,00	0,2	65%
3600	43	43	57	58,00	0,1	58%
6000	55	55	45	46,00	0,1	46%

Formule doorlatendheid: $1,15 \times rw \left(\frac{\log(h'_0 + 0,5 \times rw) - \log(h'_t + 0,5 \times rw)}{t - t'_0} \right)$

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	84,00	toelichting
t' (s)	<=	2880	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 720 seconden
h'(t)+rw/2	<=	58,00	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

720 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= 0,1 m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510¹



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Abdijweg te Weerselo
projectnummer	<=	20230772
boorpunt	<=	21-1
meetdatum	<=	1-8-2023
waarnemer	<=	Joost Stevelink

Input basisparameters

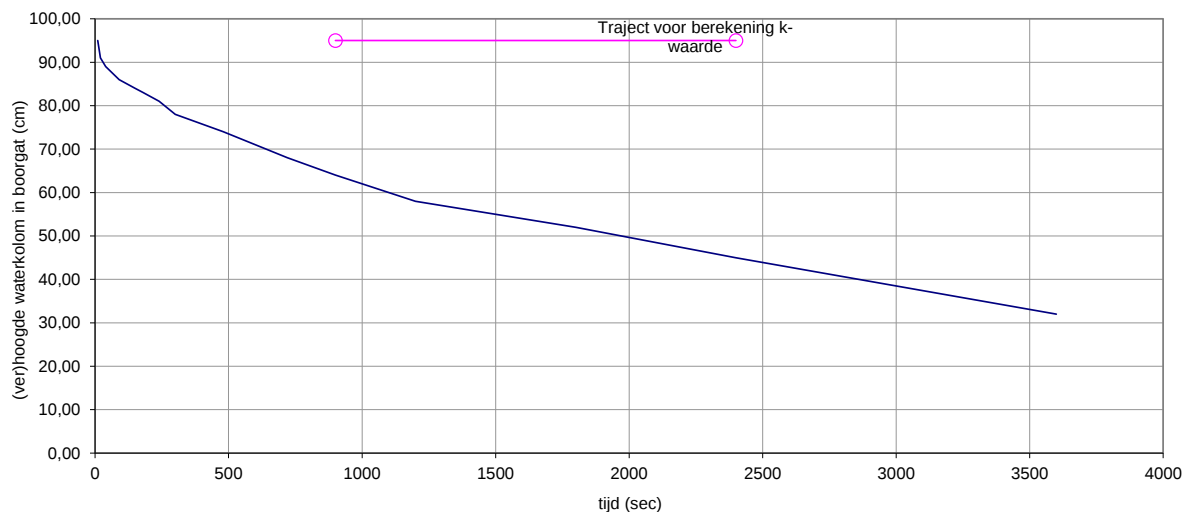
bovenkant peilbuis / trechter	<=	0	toelichting
diepte boorgat	<=	100	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
straal van het boorgat	<=	2,0	cm-mv
filtertraject	<=	0 - 100	cm
L (m)	<=	100	cm-mv
			lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
10	5	5	95	96,00	-	100%
20	9	9	91	92,00	1,8	96%
40	11	11	89	90,00	1,4	94%
90	14	14	86	87,00	0,9	91%
150	16	16	84	85,00	0,7	88%
180	17	17	83	84,00	0,6	87%
240	19	19	81	82,00	0,6	85%
300	22	22	78	79,00	0,6	82%
480	26	26	74	75,00	0,4	78%
720	32	32	68	69,00	0,4	72%
900	36	36	64	65,00	0,4	67%
1200	42	42	58	59,00	0,4	61%
1800	48	48	52	53,00	0,3	55%
2400	55	55	45	46,00	0,3	47%
3600	68	68	32	33,00	0,3	34%

Formule doorlatendheid: $1,15 \times rw \cdot (\log(h'_0 + 0,5 \times rw) - \log(h'_t + 0,5 \times rw)) / t - t'_0$

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	65,00	toelichting
t' (s)	<=	1500	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 900 seconden
h'(t)+rw/2	<=	46,00	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

900 seconden

Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= 0,2 m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Falling head test conform C2510¹



(ook genoemd: slug test, omgekeerde hooghoudtproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Abdijweg te Weerselo
projectnummer	<=	20230772
boorpunt	<=	21-2
meetdatum	<=	1-8-2023
waarnemer	<=	Joost Stevelink

Input basisparameters

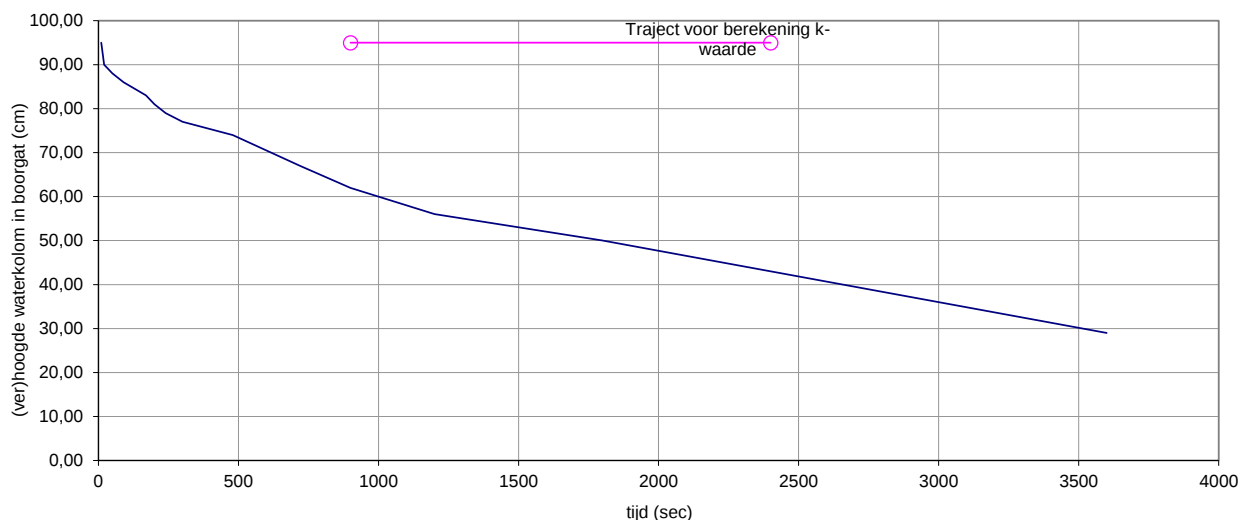
bovenkant peilbuis / trechter	<=	0	toelichting	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte boorgat	<=	100		cm-mv
straal van het boorgat	<=	2,0		cm
filtertraject	<=	0 - 100		cm-mv
L (m)	<=	100		lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
10	5	5	95	96,00	-	100%
20	10	10	90	91,00	2,3	95%
50	12	12	88	89,00	1,3	93%
90	14	14	86	87,00	0,9	91%
170	17	17	83	84,00	0,7	87%
200	19	19	81	82,00	0,7	85%
240	21	21	79	80,00	0,7	83%
300	23	23	77	78,00	0,6	81%
480	26	26	74	75,00	0,4	78%
720	33	33	67	68,00	0,4	71%
900	38	38	62	63,00	0,4	65%
1200	44	44	56	57,00	0,4	59%
1800	50	50	50	51,00	0,3	53%
2400	57	57	43	44,00	0,3	45%
3600	71	71	29	30,00	0,3	31%

Formule doorlatendheid: $1,15 \times rw \cdot (\log(h'_0 + 0,5 \times rw) - \log(h'_t + 0,5 \times rw)) / t - t'_0$

Verloop infiltratie in de tijd



Geselecteerde meetgegevens

h'0 (m)+rw/2	<=	63,00	toelichting	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 900 seconden
t' (s)	<=	1500		referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	44,00		hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

900 seconden

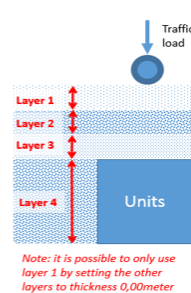
Laatste deel van de proef (33% resterende waterkolom) is meest representatief voor de doorlatendheid aangezien dan voldoende voorverzadiging heeft plaatsgevonden. Daarom laatste deel handmatig selecteren.

Horizontale doorlatendheid <= 0,2 m/d

1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

Bijlage 4: Aquacell

 Geocellular Units Strength Calculation vc.09	
Select language	English
System type	Infiltration
Product type	AquaCell NG double stack
# of stacked units	1
Ground water table	1,00 m below surface
Layer 1 (cover)	0,08 m
	Sand well compacted
Layer 2 (cover)	0,20 m
	Gravel crushed stones
Layer 3 (cover)	0,10 m
	Earth* rounded grains
Layer 4 (side fill)	0,46 m
	Sand well compacted
Traffic load	SLW30 5 tons wheel load
Safety factor on construction	1,00



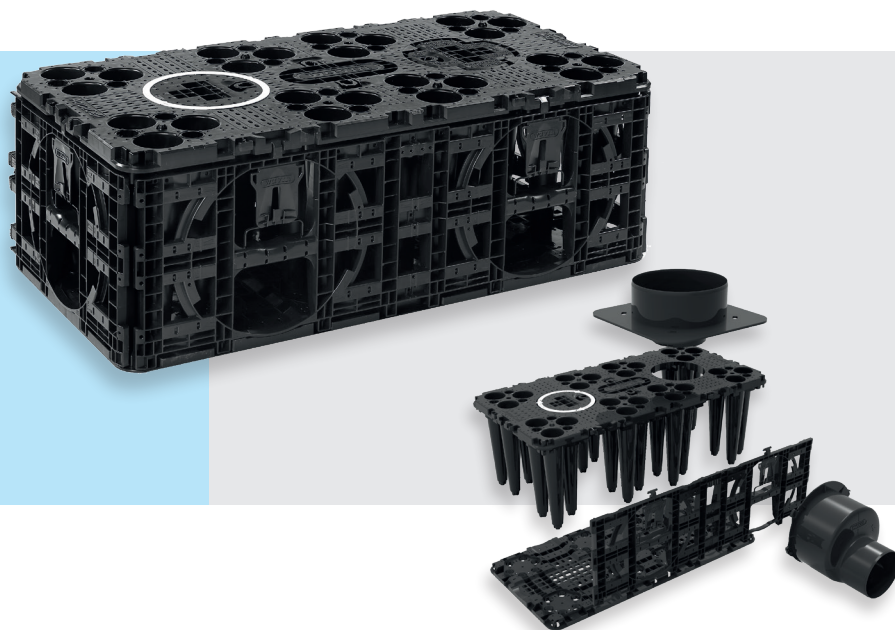
Top loading	Safe	171,9 kN/m ² (vertical)
Lateral loading		
- Lateral at top of tank	Safe	40,9 kN/m ² (lateral)
- Lateral at bottom of tank	Safe	14,6 kN/m ² (lateral)
Warning	Do not use shaft pipe directly on unit for access, use separate chamber. (Shaft for venting is possible with regular stacking.)	

AquaCell

Product omschrijving

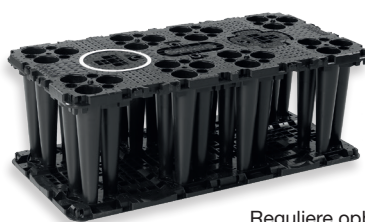
Infiltratiekrat voor het bufferen en infiltreren van regenwater.

De praktische oplossing voor snelle installatie in combinatie met toegankelijkheid voor inspectie en reiniging.



Technische informatie

⦿ Afmetingen	Lengte (mm)	1200	
	Breedte (mm)	600	
	Hoogte (mm)	400	
	Bruto inhoud (l) (zonder bodemplaat)	306 (288)	
	Holle ruimte (%)	94-96%	
	Gewicht basis unit (kg)	11	
	Buis aansluitingen (mm)	160-315	
	Tank volume per truck (m ³)	<323	
⦿ Verkeersklasse en gronddek*	Opbouw	Regulier	Extra sterk
	Gronddek zonder verkeersbelasting (meter - maaiveld)	min. 0,30 – max. 4,40	min. 0,30 – max. 8,00
	Gronddek met 1 ton wiellast (meter - maaiveld)	min. 0,30 – max. 4,40	min. 0,30 – max. 8,00
	Gronddek met 10 ton wiellast (meter - maaiveld)	min. 0,80 – max. 4,30	min. 0,55 – max. 7,95
⦿ Toegankelijkheid	Verticale toegang (mm)	Ø250	
	Breedte inspectiekanaal (bodem) (mm)	200	
	Toegankelijke oppervlakte in unit (%)	54%	
⦿ Algemeen	Materiaaltype	Gerecycled PP	
	Kleur	Zwart	
	Verbindingen	Geïntegreerd	
	Norm	EN17152-1	



Reguliere opbouw



Extra sterke opbouw (units genesteld)

* Algemene indicatie voor installatie van een enkellaags systeem boven het grondwater niveau. Voor systemen bestaande uit meerdere lagen gelden andere (beperkte) uitgangspunten. Neem contact op met Wavin voor specifieke projectadviezen.



Bijlage 5: Watertoets

Digitale watertoets

De watertoets 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. Normale procedure

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
Worden in het plan meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd?	ja
bargerveen	nee
beekherstel	nee
grondwaterbes_en_stiltegebied	nee
ruimtevoorvecht	nee
verbodszone diepe boringen	nee
zoekgebied	nee
primaire watergebieden	nee
RWZI	nee
strokenkaart	nee
persleidingen	nee
rioolgemalen	nee
keurzone	nee
gewijzigd klimaat	nee
huidig klimaat	nee

Details

1. Normale procedure

Wat moet ik doen?

Digitale Watertoets

datum dossiercode

Geachte heer/mevrouw ,

U heeft het Waterschap Vechtstromen geïnformeerd over het plan door gebruik te maken van de digitale watertoets (www.dewatertoets.nl). De beantwoording van de vragen heeft er toe geleid dat de Normale procedure van het watertoetsproces moet worden doorlopen.

Watertoetsproces:

Op grond van artikel 12 uit het besluit op de ruimtelijke ordening moeten ruimtelijke plannen zijn voorzien van een waterparagraaf. Hiervoor moet het proces van de watertoets worden doorlopen. Bij het watertoetsproces gaat het om het hele proces van vroegtijdig meedenken, informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Waterschap Vechtstromen kijkt wat de invloed van het plan op de waterhuishouding is en geeft een wateradvies. Daarbij toetst het waterschap het plan aan het voorkeursbeleid dat is geformuleerd. Voor het verdere proces is het van belang om de RO adviseur van het waterschap te betrekken bij het plan. Wij verzoeken u ons te informeren over de wijze waarop het plan verder zal worden voorbereid. Daarvoor kunt u contact opnemen met de, voor desbetreffende gemeente, aangewezen RO adviseur.

Ben van Veenen b.van.veen@vechtstromen.nl

- gemeente Hardenberg
- gemeente Losser
- gemeente Ommen

Frits Huttenhuis f.huttenhuis@vechtstromen.nl

- gemeente Borne
- gemeente Coevorden
- gemeente Hellendoorn
- gemeente Oldenzaal

Els Boerrigter e.boerrigter@vechtstromen.nl

- gemeente Dinkelland
- gemeente Enschede
- gemeente Tubbergen

Heral Hesselink h.hesselink@vechtstromen.nl

- gemeente Almelo
- gemeente Rijssen-Holten
- gemeente Wierden

Henry Legtenberg h.legtenberg@vechtstromen.nl

- gemeente Borger-Odoorn
- gemeente De Wolden
- gemeente Emmen

Digitale Watertoets

- gemeente Hoogeveen
- gemeente Midden-Drenthe
- gemeente Twenterand

Tom Pikkemaat T.pikkemaat@vechtstromen.nl

- gemeente Berkelland
- gemeente Haaksbergen
- gemeente Hengelo
- gemeente Hof van Twente

Telefonisch bereikbaar via mailverzoek of algemeen telefoonnr. 088-2203333.

Algemene info: In de procedurebepalingen van de Wro voor het bestemmingsplan is opgenomen dat de kennisgeving wordt toegezonden aan de instanties die bij het overleg zijn betrokken. De terinzagelegging van het bestemmingsplan kunt u zenden aan kennisgevingwro@vechtstromen.nl.

Copyright Digitale watertoets - <http://www.dewatertoets.nl/>. Dit document is gegenereerd via de website <http://www.dewatertoets.nl/>. Het document mag alleen worden gebruikt ten behoeve van het plan, dat in dit document is omschreven. De informatie in dit document is houdbaar tot maximaal 1 jaar, gerekend vanaf de genoemde datum in dit document.

