

Geohydrologisch onderzoek

Inclusief watertoets

**Commanderiestraat te
Ootmarsum**



Geohydrologisch onderzoek

Inclusief watertoets

Commanderiestraat e.o. te Ootmarsum

Opdrachtgever
Gemeente Dinkelland
De heer K. Klieverik
Postbus 11
7590 AA Denekamp

Adviesbureau
Geofoxx
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE OLDENZAAL
Tel. 0541 - 585544

Status
Definitief
Datum
31 januari 2018
Projectnummer
20171311/RREK
Documentkenmerk
20171311_b2RAP

Auteur
De heer R.H. Rekveldt

Paraaf:

Controle / vrijgave
De heer N.B.J. Lurvink

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Locatiegegevens en onderzoeksopzet	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Gewenste herinrichting	5
1.3	Onderzoeksopzet	6
2	Bureauonderzoek	7
2.1	Beleid	7
2.1.1	Waterschap	7
2.1.2	Gemeentelijk beleid	8
2.2	Maaiveldhoogte	9
2.3	Geologie	10
2.4	Bodemopbouw	11
2.5	Grondwater	12
2.6	Oppervlaktewater	14
2.7	Riolering	15
2.8	Grondwaterbeschermingsgebied	17
2.9	Natuurgebieden	17
3	Uitgevoerde veldwerkzaamheden	18
3.1	Algemeen	18
3.2	Uitgevoerde veldwerkzaamheden	18
3.3	Resultaten	19
4	Toekomstige situatie waterhuishouding	21
4.1	Algemeen	21
4.2	Infiltratiemogelijkheden algemeen	21
4.3	Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie	22
4.4	Voorstel (water)inrichting op hoofdlijnen	23
4.5	Globale dimensionering infiltratievoorziening	24
4.6	Waterhuishouding omgeving Commanderie	25
4.6.1	Bergingsmogelijkheden omgeving Commanderie	26
4.6.2	Toekomstige uitbreiding rondom de Commanderie	27
4.6.3	Toetsing bergingsmogelijkheid.	27
4.7	Duurzame alternatieven	28
4.8	Voorstel bouwpeilen	29
5	Watertoets	30
6	Conclusies en advies	31
Bijlage 1:	Situatietekeningen	
Bijlage 2:	Boorstaten	
Bijlage 3:	Grafieken grondwaterverloop	
Bijlage 4:	Grafieken infiltratieonderzoek	
Bijlage 5:	Foto's van de onderzoekslocatie	
Bijlage 6:	Inrichtingstekeningen en eerder uitgevoerd waterplan	

Inleiding

In opdracht van de gemeente Dinkelland heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau¹, een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de locatie Commanderiestraat te Ootmarsum.

Aanleiding

De aanleiding voor het uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen realisatie van woningen en de daarvoor benodigde bestemmingsplanwijziging. De woningen worden gerealiseerd aan de zuidzijde van de Commanderiestraat, gelegen op een perceel ten zuiden van de kern van Ootmarsum.

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.

Procedures:

- Geen belang: Functiewijziging zonder relevante wateraspecten / -belangen;
- Korte procedure: Klein plan met weinig of geen relevante wateraspecten / -belangen;
- Normale procedure: Groot plan met meerdere relevante wateraspecten / -belangen.

Doel

Om goed onderbouwde en weloverwogen keuzes te kunnen maken bij het ontwerp van het huis 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. Tevens wordt de digitale watertoets reeds ingevuld, om te bepalen welke procedure doorlopen moet worden danwel een wateradvies te verkrijgen.

¹ De opdrachtgever en terreineigenaar zijn geen zuster- of moederbedrijf en komen niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

1 Locatiegegevens en onderzoeksopzet

1.1 Algemeen

De onderzoekslocatie betreft een braakliggend perceel welke in het verleden onder andere de functie van volkstuinen heeft gehad. Ten westen van het Oldenzaalsvoetpad heeft in het verleden een bodemsanering plaatsgevonden, dit gedeelte van het onderzoeksgebied is begroeid met gras. De percelen zijn in de huidige en de toekomstige situatie vanaf de Commanderiestraat te bereiken. Enkele gegevens omtrent de locatie zijn weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1: Overzicht topografische gegevens

Topografische gegevens	
Locatie	Commanderiestraat te Ootmarsum
Gemeente	Dinkelland
Waterschap	Vechtstromen
Huidig gebruik	Braakliggend/Grasland
Verharding	Geen
Oppervlakte onderzoekslocatie	Circa 7.300 m ²
Maaiveldhoogte ¹	+ 36,0 tot + 33,5 m NAP
RD-coördinaten ²	X: 52.40498, Y: 6.89824
Kadaster	Gemeente Ootmarsum, Sectie C, Nummer 439, Oppervlakte 720 m ² Sectie C, Nummer 436, Oppervlakte 800 m ² Sectie C, Nummer 435, Oppervlakte 720 m ² Sectie C, Nummer 434, Oppervlakte 875 m ² Sectie C, Nummer 433, Oppervlakte 840 m ² Sectie C, Nummer 432, Oppervlakte 1.010 m ² Sectie C, Nummer 3106, Oppervlakte 1.750 m ²
Toekomstig gebruik	Wonen en tuin

¹ Maaiveldhoogte op basis van AHN.nl, aflopend van west naar oost;

² Globale midden van het perceel

Een overzichtstekening is opgenomen in bijlage 1. Enkele foto's van de onderzoekslocatie zijn opgenomen in bijlage 5.

Figuur 1.1: Luchtfoto projectgebied.



1.2 Gewenste herinrichting

Op de locatie is in het huidige inrichtingsplan (september 2017) voorzien in de bouw van 12 woningen. Er zullen 6 vrijstaande en 6 twee-onder-één-kap woningen gebouwd worden. Voor een weergave van het inrichtingsplan wordt verwezen naar figuur 1.2.



Figuur 1.2: Dwarsdoorsnede ontwerp

Op basis van het huidige inrichtingsplan is berekend in hoeverre het verhard oppervlak in de toekomst zal toenemen. In de onderstaande tabel is deze toename gespecificeerd. Hierbij wordt aangenomen dat hemelwater van kleinschalige verharding in de (achter)tuin naast de verharding in de bodem infiltreert.

In de onderstaande tabel staat per kavel weergegeven in hoeverre de kavel wordt verhard.

Tabel 1.2. Oppervlaktes en kavelindeling (m²)

Kavelnummer	Globale oppervlak	Oppervlak bebouwd	Oppervlak oprit/parkeerplaats
1	420	80	50
2	420	80	50
3	420	80	50
4	420	80	50
5	420	80	50
6	420	80	50
7	675	100	70
8	675	100	70
9	1.050	100	90
10	610	100	70
11	610	100	70
12	630	100	70
overig	530	--	450
Totaal	7.300	1.080	1.190
Totaal onverhard	5.030		
Totaal verhard (toename)	2.270		

1.3 Onderzoeksopzet

Geohydrologisch onderzoek

Eerst zal een bureaustudie worden uitgevoerd waarbij op basis van alle beschikbare openbare data (o.a. DINO-loket, Wateratlas Overijssel, 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. Gezien de complexe geohydrologische situatie in het stuwwallenlandschap van Ootmarsum, verifiëren wij de bevindingen van het bureau-onderzoek met een geohydrologisch veldonderzoek.

Hierbij wordt, verspreid over de locatie, op vier plekken een handmatige grondboring tot circa 3,5 meter minus maaiveld geplaatst. Eén boring zal worden afgewerkt met een peilbuis waarin de grondwaterstand wordt gemeten.

Op basis van de bij de boringen vrijkomende grond wordt een gedetailleerde boorbeschrijving gemaakt (boorprofielen). Dit geeft inzicht in de bodemopbouw (samenstelling en doorlatendheid).

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid (k-waarde) van de verzadigde zone en de onverzadigde zone van de bodem worden doorlatendheidsmetingen uitgevoerd:

1. De k-waarde onder grondwaterniveau is van belang voor een eventueel uit te voeren bemaling en inzicht in de doorlatendheid in diepere zandlagen. Hiertoe wordt in de te plaatsen peilbuis een doorlatendheidstest uitgevoerd.
2. De k-waarde boven grondwaterniveau is van belang voor het bepalen van de infiltratiemogelijkheden op de locatie. Hiertoe zal, afhankelijk van de aangetroffen doorlatendheid, op vijf plaatsen op de locatie in de onverzadigde zone een zogenaamde 'falling-head' test worden uitgevoerd.

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.

Het resultaat van de watertoets is:

- geen waterschapsbelang of;
- korte procedure, waarbij een standaard waterparagraaf wordt aangeleverd, of;
- normale procedure, waarbij een waterplan dient te worden opgesteld en afstemming met de waterbeheerders noodzakelijk is.

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). Afhankelijk van de uitkomsten van de digitale watertoets, wordt de waterparagraaf in een later stadium geschreven. De resultaten van de digitale watertoets zijn opgenomen in onderhavige rapportage van het geohydrologisch onderzoek.

2 Bureauonderzoek

2.1 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(-Tubbergen) en waterschap Vechtstromen.

2.1.1 Waterschap

Het waterschap heeft een aantal normen en uitgangspunten opgenomen in het document 'duurzaam en veilig water in de stad' alsmede 'Waterbeheerplan 2015-2021, Waterschap Vechtstromen'. 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:

- § Voor de dimensionering hanteert het waterschap een maatgevende langdurige bui die één keer in de 100 jaar ($T = 100 + 10\%$) op kan treden. Dit betreft een bui met een omvang van 101 mm in 48 uur (minus afvoer via oppervlaktewater à 28 mm, dient 74 mm geborgen te kunnen worden tot aan maaiveld. Daarnaast dient de berging- en/of infiltratievoorziening een gezamenlijke minimale inhoud te hebben van 40 mm (op basis van een kortdurende piekbui $T10 + 10\%$), waarbij het hemelwater middels een knijpconstructie vertraagd afvoert richting het oppervlaktewatersysteem;
- § Ondergrondse infiltratievoorzieningen moeten worden voorzien van een inspectiemogelijkheid en worden voorzien van blad- en zandvangsers;
- § 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 oppervlakte-waterkwaliteit 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;
- § (Actualisatie van) rioleringsberekeningen dienen conform de C2100-module (van de Leidraad Riolerings) te worden uitgevoerd (inclusief de bepaling van verhard oppervlakte);
- § 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) dient een maatgevende landelijke afvoernorm van 2,4 liter per seconde per hectare te worden gehanteerd;
- § Het waterschap hanteert als toelaatbare stroomsnelheden in watergangen en duikers 0,5 m/s respectievelijk 1,0 m/s. Ervan uitgaande dat deze optredende maxima van kortdurende aard zijn. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat aan de uitstromingszijde van de duiker bodem- en eventueel ook oeverbeschermingsvoorzieningen getroffen moeten worden om uitspoeling te voorkomen;
- § 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, dan wel om over te gaan op selectief ophogen in combinatie met kruipruimteloos bouwen. Voor een overzicht van de gangbare ontwateringnormen wordt verwezen naar het gemeentelijk beleid, paragraaf

2.1.2 Gemeentelijk beleid

Als aanvulling/aanpassing op het beleid van het Waterschap, heeft de gemeente Dinkelland het GRP (gemeentelijk rioleringsplan) opgesteld. Het plan is beoordeeld en goedgekeurd door het waterschap Vechtstromen. De volgende punten uit dit plan worden voor de planlocatie van belang geacht:

- § Ondergrondse voorzieningen (kelders/souterrains) dienen volledig waterdicht te zijn;
- § Om voldoende drooglegging te creëren onder de wegen mag de gemeente drainage toepassen;
- § Hemelwater afkomstig van percelen (via dakgoten, regenpijpen ect.) dient zoveel mogelijk bovengronds naar de gewenste plek getransporteerd te worden;
- § Dimensionering van infiltratievoorzieningen op basis van onderstaande richtlijnen voor de berging en de overloop, waarbij de berging wordt betrokken op daken plus verharding:
 - Inbreidingslocatie: 20 mm infiltratie en/of wadi met overloop naar oppervlaktewater, groenstrook of straat;
 - Bodemverbetering toepassen voor zover nodig, zodanig dat de voorziening na één tot enkele etmalen weer geheel beschikbaar is. Gedetailleerde eisen voor dit aspect zijn niet relevant omdat de bodem sterk gevarieerd is van opbouw en slechts ruw kenbaar middels metingen.
- § De Gemeenten Tubbergen en Dinkelland kiezen voor een neutrale houding ten opzichte van particulier afkoppelen. Geen dwang, geen subsidies, geen ontmoediging;

- § Infiltratie van “hemel”-water kan leiden tot “grondwater”-overlast. Hierdoor dienen beide aspecten op elkaar worden afgestemd;
 - In geval de bodem ondiepe storende lagen kent, ligt de zaak complexer door schijngrondwaterspiegels die overlast kunnen geven bij toepassing van infiltratie.
- § In buurten met grondwateroverlast verdient bij nieuwbouw de aanleg van drainage aanbeveling. Gangbare normen voor de ontwateringdiepte en drooglegging zijn:

○ <i>Woningen met kruipruimte</i>	<i>0,70 m – maaiveld</i>
○ <i>Woningen zonder kruipruimte</i>	<i>0,50 m – vloerpeil</i>
○ <i>Tuinen en openbare groenvoorzieningen</i>	<i>0,50 m – maaiveld</i>
○ <i>Primaire wegen</i>	<i>0,90 - 1,10 m</i>
○ <i>Secundaire wegen + woonstraten</i>	<i>0,70 m</i>
○ <i>Drooglegging bij normaal waterpeil</i>	<i>1,00 – 1,20 m</i>
- § De verwachting is dat door klimaatverandering zwaardere buien voorkomen. Er wordt gepleit voor het rekenen met een neerslagintensiteit van 100 mm/uur. Binnen de gemeente Dinkelland wil men dergelijke hoeveelheden opvangen door de openbare ruimte “slim in te richten”. Het water dient oppervlakkig af te stromen naar lager gelegen groenstroken.

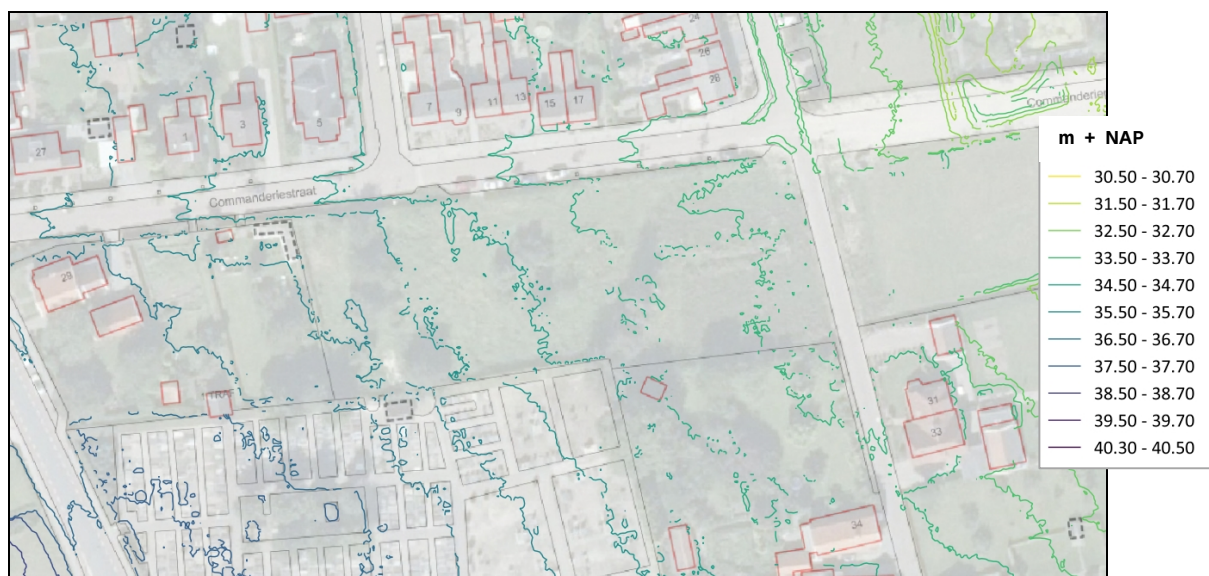
2.2 Maaiveldhoogte

Het plangebied ligt op de oostelijke flank van de stuwwal van Ootmarsum. De regionale maaiveldhoogten zijn weergegeven in figuur 2.1, waarop ook de ligging van het plangebied is weergegeven. Het maaiveldverloop is van grijs naar rood naar groen (van hoog naar laag).

Figuur 2.1: Verloop maaiveldhoogten regionaal (bron: AHN)



Door Geofoxx is gelijktijdig met het uitvoeren van het bodemonderzoek (20171311_a1RAP) de hoogte van het terrein ingemeten. Door de meetgegevens en het AHN zijn isolijnen opgesteld en is een hoogtekartaart van het plangebied gemaakt, welke is opgenomen in bijlage 1. Een kleine weergave is opgenomen in figuur 2.2, waarop te zien is dat de maaiveldhoogte (sterk) afloopt van 38,5 m + NAP op westelijk terreindeel tot 32,5 m + NAP op het meest oostelijke terreindeel.



Figuur 2.2: Verloop maaiveldhoogten lokaal in m + NAP

2.3 Geologie

Het projectgebied ligt op de helling van het stuwwallencomplex, welke ten noordwesten van Ootmarsum het hoogst gelegen is.

Een stuwwal ontstaat doordat gletsjertongen vanuit de rand van een landijskap een gebied binnendringen. Daarbij schuren ze een diep glaciaal bekken uit. De sedimenten uit het bekken worden opgestuwd tot een hoge stuwwal. De sedimenten worden daarbij niet alleen verplaatst, maar ook sterk vervormd. Dichtbij de ijstong vormen zich in de stuwwal dekladachtige overschuivingen of dakpansgewijs gestapelde schubben. Verder van het ijsfront vandaan is de druk minder groot en worden plooien gevormd die geleidelijk afnemen in grootte.

In de vlakte voor het landijsfront worden waaiers van smeltwaterzanden afgezet door smeltwaterstromen die zich steeds weer verleggen. Ook tijdens de stuwning kunnen zich smeltwaterstromen vormen. Het water stroomt over de gestuwde afzettingen heen naar het laagland buiten de stuwwal. De stuwwal wordt hierbij 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.

De stuwwal van Ootmarsum is ontstaan in de voorlaatste ijstijd (het Saalien). In de laatste ijstijd (Weichselien) werd Nederland niet bedekt door gletsjers, maar was de ondergrond wel permanent bevroren (permafrost). Neerslag en sneeuwmeltwater 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 westvelden van 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. Door de bijzondere omstandigheden op de stuwwal van Ootmarsum met z'n talrijke bronnen, bevatten de droge dalen hier kleine beken.

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 kern van de stuwwal bestaat voor het overgrote deel uit zeer ondoorlatend materiaal. Nabij het maaiveld liggen geïsoleerde voorkomens van goed doorlatende afzettingen (meestal gestuwde en voor latere erosie gespaard gebleven zanden van de Formatie van Appelscha) die op niet doorlatende klei liggen. Dit verklaart het voorkomen van bronnen hoog op de stuwwal.

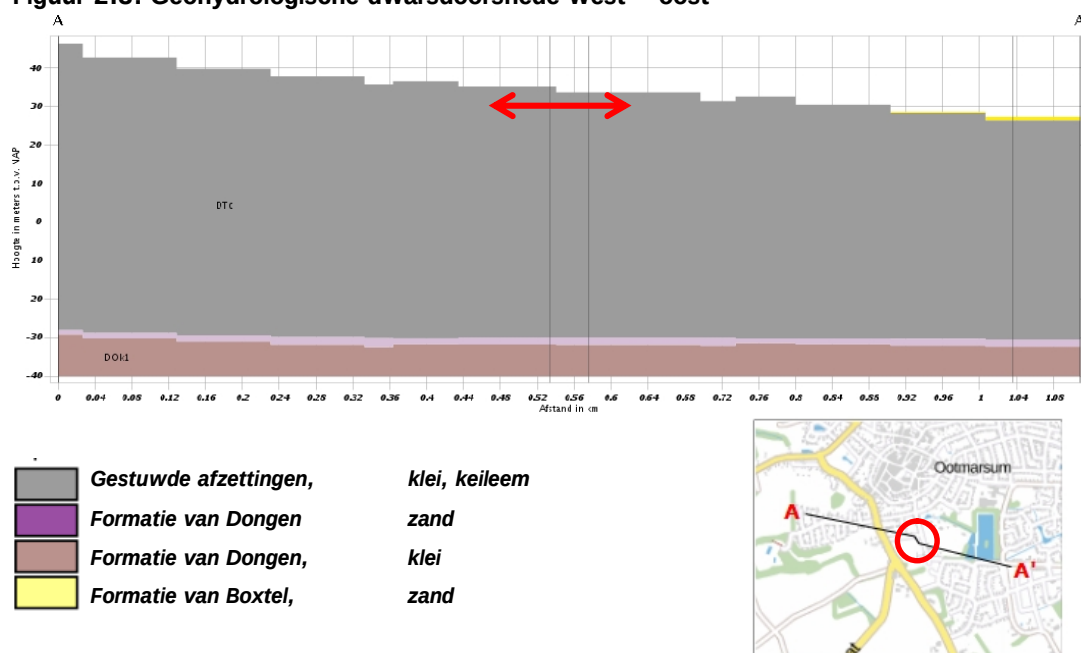
2.4 Bodemopbouw

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 2.3 is de geohydrologische opbouw weergegeven (gebaseerd op het geohydrologische model van de DINO-Loket, REGIS II.I).

Ter plaatse van het plangebied is sprake van gestuwde afzettingen tot circa 80 m-mv. Er is sprake van een complexe eenheid, bestaande uit een afwisseling van leem, zandige en kleiige afzettingen. Hieronder bevindt zich de eerste kleiige eenheid, de Formatie van Dongen. Deze bestaat overwegend uit klei, zandige klei en/of kleiig zand van 80 tot 120 m-mv. Na 120 m-mv betreft de bodem zand van de Formatie van Dongen.

Figuur 2.3: Geohydrologische dwarsdoorsnede west – oost



Lokale bodemopbouw

In het kader van de herontwikkeling van de locatie is door Geofoxx ook een verkennend bodemonderzoek op de locatie uitgevoerd (kenmerk 20171311 a1RAP, 24 november 2017).

Om meer inzicht te krijgen in de (diepere) bodemopbouw zijn aanvullend op dit bodemonderzoek 4 boringen geplaatst dieper doorgeboord, voor een volledig beeld van de bodemopbouw ter plaatse. De situering van alle boringen is weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 1. In bijlage 2 zijn de boorprofielen weergegeven. Voor een beschrijving van de lokale bodemopbouw wordt verwezen naar paragraaf 4.3.

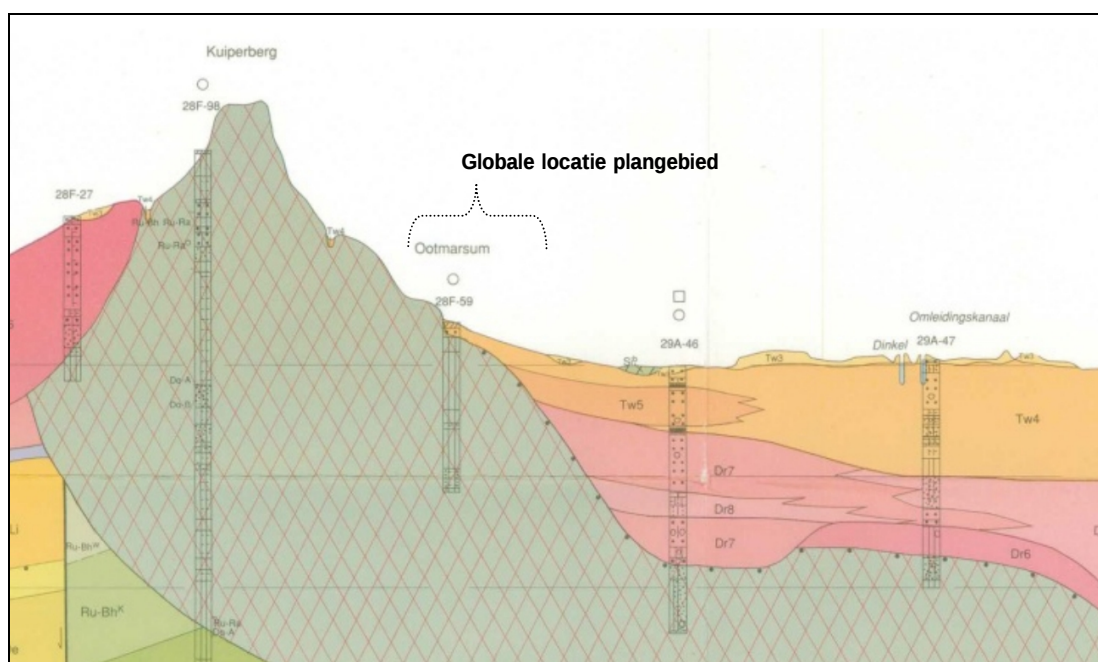
2.5 Grondwater

Regionale grondwaterstroming

Onderstaande tekst is overgenomen uit het rapport “Systeembeschrijving van de stuwwal van Ootmarsum” (Provincie Overijssel, januari 2015).

Het grondwaterstandverloop op de stuwwal is grillig en laat steile gradiënten zien. Het is praktisch onmogelijk om op basis van gemeten grondwaterstanden een isohypsenkaart te maken, omdat er te weinig meetpunten beschikbaar zijn om de kleinschalige variatie goed weer te geven.

Als voorbeeld voor de complexe geohydrologische situatie, is in figuur 2.4 een conceptueel beeld gegeven van de westzijde van de stuwwal van Ootmarsum. Ten westen van Ootmarsum bestaat de gehele ondergrond uit gestuwde lagen, waardoor het grondwater zeer ondiep/oppervlakkig zal afstromen. Tevens zullen boven Ootmarsum door het ontstaan van grote stijghoogteverschillen bronbeken ontspringen. Beneden Ootmarsum bestaat de bodem uit verschillende deklagen. De grondwaterstroming zal tevens voor een deel onder invloed staan van ontwateringsvoorzieningen.

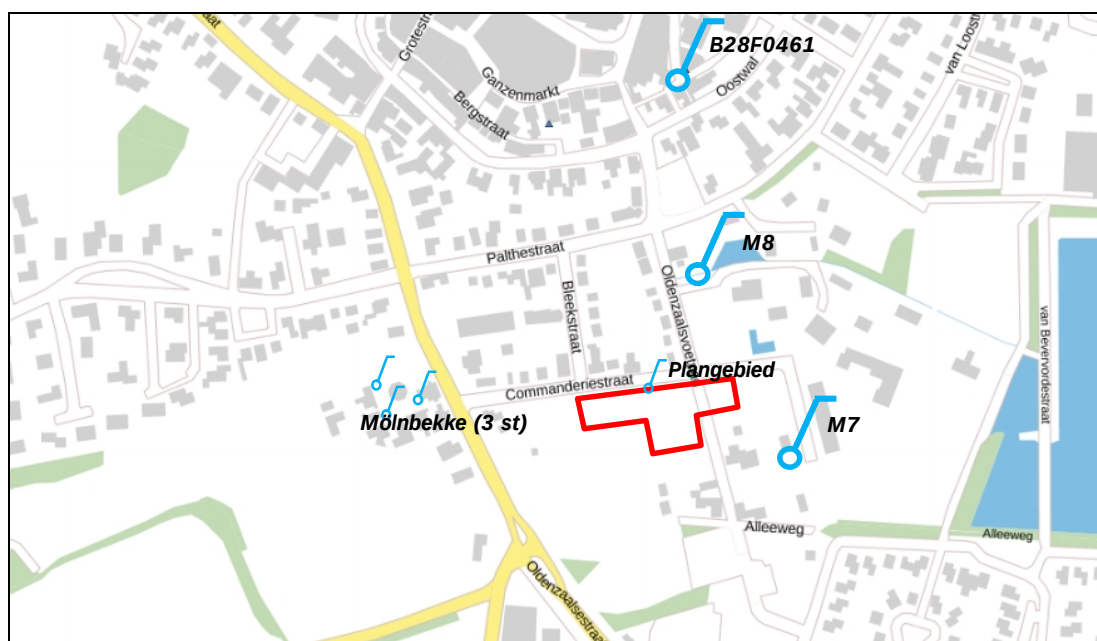


Figuur 2.4: Dwarsprofiel stuwwal van Ootmarsum ter hoogte Ootmarsum - Tilligte (Van den Berg & den Otter, 1993).

Grondwaterstanden

Tijdens uitvoering van de veldwerkzaamheden is een peilbuis geplaatst en is de grondwaterstand enkele malen gemeten. Voor de resultaten hiervan wordt verwezen naar paragraaf 4.3.

Bij het Dino-loket van TNO zijn langdurige meetgegevens bekend van grondwaterstanden in de omgeving van het plangebied. Tevens zijn op diverse locaties in Ootmarsum door Geofoxx in het verleden de grondwaterstanden gemonitord. De ligging van de relevante peilbuizen is weergegeven in figuur 2.5.



Figuur 2.5: Ligging relevante peilbuizen grondwaterpeil

In onderstaande tabel 2.1 zijn de gegevens van de peilbuizen weergegeven, evenals de meetresultaten van de langdurige grondwatermetingen.

De gegevens van peilbuizen M7 en M8 zijn verkregen door middel van langdurige metingen met een datalogger (Grondwatermeetnet “Commanderie”), welke worden beheerd door Geofoxx. Het grondwaterverloop in deze peilbuizen is weergegeven in grafieken in bijlage 3. De peilbuizen rondom de Mölnbekke zijn geplaatst en gepeild in eerder uitgevoerd onderzoek door Geofoxx (20170949/JGRO, juli 2017)

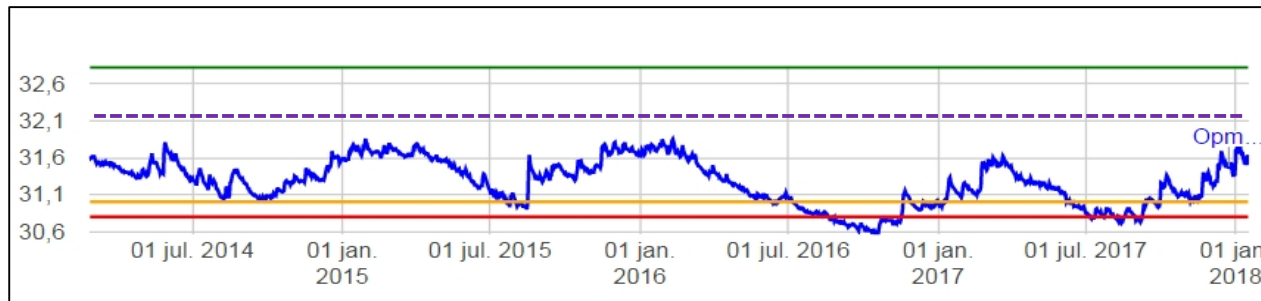
Tabel 2.1: Gemeten grondwaterstanden in de omgeving van plangebied (TNO en Geofoxx)

Locatie	Maaiveld	Meetperiode	RHG/GHG		GG		RLG/GLG	
	[NAP m]		[NAP m]	[m-mv]	[NAP m]	[m-mv]	[NAP m]	[m-mv]
M7	32,87	2013-2017	31,69	1,18	31,27	1,60	30,80	2,07
M8	31,95	2013-2017	31,30	0,64	31,20	0,75	31,10	0,85
B28F0461 (TNO)	38,06	1955-2016	37,20	0,86	36,60	1,46	36,20	1,86
Mölnbekke 1	36,75 ¹	Juli '17	-	-	36,06	0,69	-	-
Mölnbekke 2	36,75 ¹	Juli '17	-	-	36,37	0,38	-	-
Mölnbekke 3	36,35 ¹	Juli '17	-	-	35,08	1,27	-	-

¹ Hoogtemeting op basis van AHN Nederland

Van de peilbuis M7 staan in de onderstaande figuur de meetgegevens weergegeven.

Figuur 2.6: meetgegevens peilbuis M7



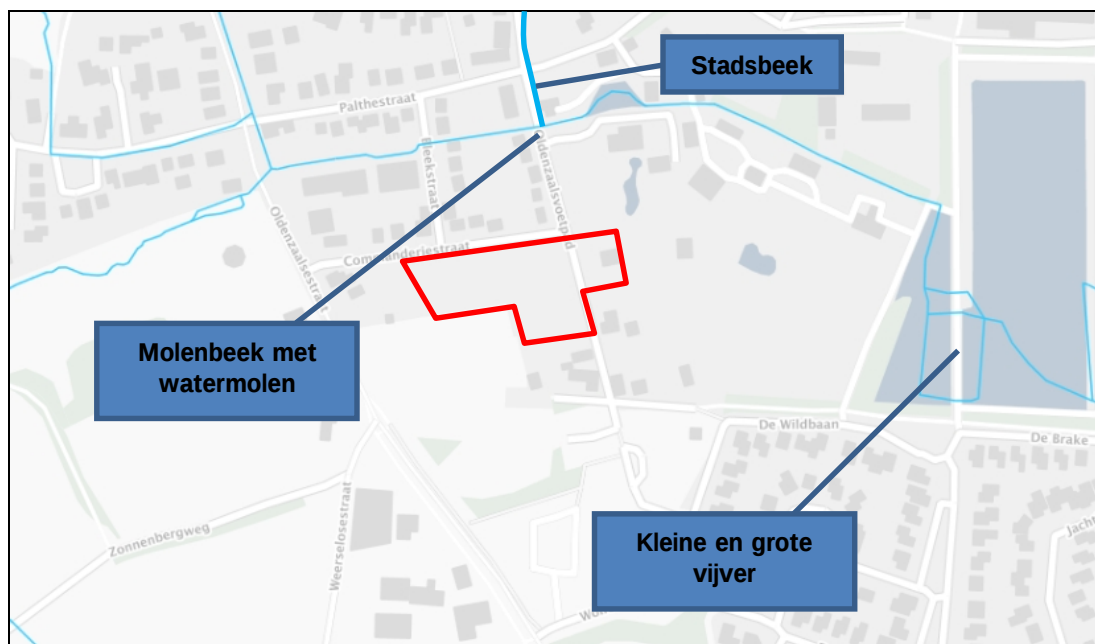
- Droogleggingsnorm van 0,7 m-mv (circa 32,15 m NAP)
- Relatief laagste grondwaterstand
- Maaiveldniveau (circa 32,85 m NAP)
- Gemeten grondwaterstanden

Ter plaatse van peilbuis M8 wordt de droogleggingsnorm van 0,7 m-mv bijna het gehele jaar behaald. Echter dient opgemerkt te worden dat peilbuis M8 voor het grootste deel onder invloed staat van het waterpeil in de Molenbeek en hierdoor een vertekend beeld geeft van de grondwatersituatie op het plangebied. Op basis van figuur 2.6 kan geconcludeerd worden dat ter plaatse van peilbuis M7 het gehele jaar de droogleggingsnorm van 0,7 m-mv behaald wordt.

2.6 Oppervlaktewater

Noordelijk van het projectgebied loopt de “Molenbeek”, welke wordt gevoed door verschillende bronbeken welke ontspringen ten westen van Ootmarsum (hoger op de stuwwal). Ten noorden van de projectlocatie is de Molenbeek (gedeeltelijk) overkuis, en loopt door diverse achtertuinen. Vanuit de stadskern Ootmarsum mondt de stadbeek ter plaatse van de watermolen uit in de Molenbeek. De stadsbeek wordt voornamelijk gevoed door hemelwater.

Oostelijk van het projectgebied ligt het Commanderiecomplex met de kleine (westelijke) vijver en de grote (oostelijke) vijver. In de toekomst zal de kleine vijver (gedeeltelijk) worden heringericht tot een beekdal. De (voormalige) kleine vijver zal gaan zorgen voor het opvangen van (piek) bergingen. In figuur 2.7 is een afbeelding uit de keur van Waterschap Vechtstromen opgenomen, waarop wel de ligging van de watergangen en vijvers te zien is. In paragraaf 4.5.1 wordt verder ingegaan op de toekomstige inrichting rondom de grote- en kleine vijver.



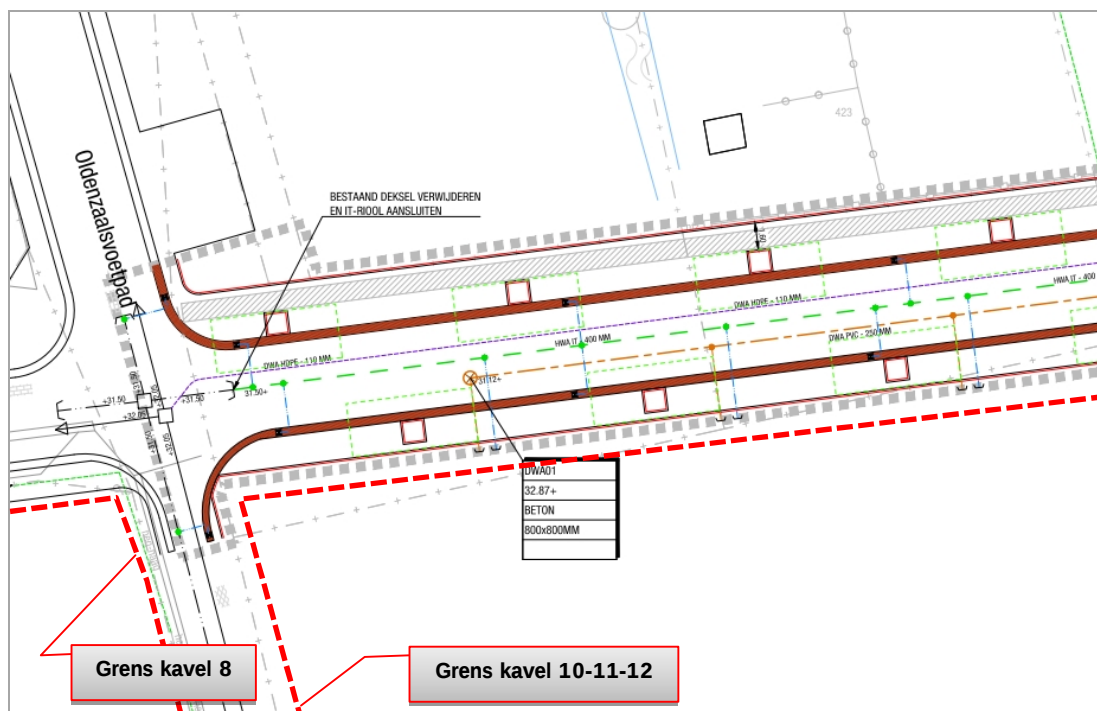
Figuur 2.7: Ligging watergangen nabij onderzoekslocatie

2.7 Riolering

De gemeente is verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afvalwater en daarmee de aanleg, het onderhoud en het beheer van het hoofdrioolstelsel. Door middel van een vrijvervalriool in de Commanderiestraat wordt het (afval)water afgevoerd in de richting van het Oldenzaalsvoetpad.

In de Commanderiestraat is nu een gemengd stelsel aanwezig. Voor de planontwikkeling zijn diverse nieuwe huisaansluiting benodigd in de Commanderiestraat. Daarnaast is men voornemens in de toekomst een infiltratieriool aan te leggen in de Commanderiestraat, welke het hemelwater zal gaan bergen/afvoeren. Voor de kavelnummers 10 t/m 12 zijn reeds aansluitingen gemaakt op het nieuw aangelegde gescheiden stelsel rondom de Commanderie.

In onderstaande figuur staan de rioolstrengen, zoals nu aanwezig rondom het plangebied, weergegeven. Van de rioolstrengen in de Commanderiestraat zelf zijn geen actuele riooltekeningen beschikbaar.



Figuur 2.8: Ligging rioolstrengen

It-rioolstelsel

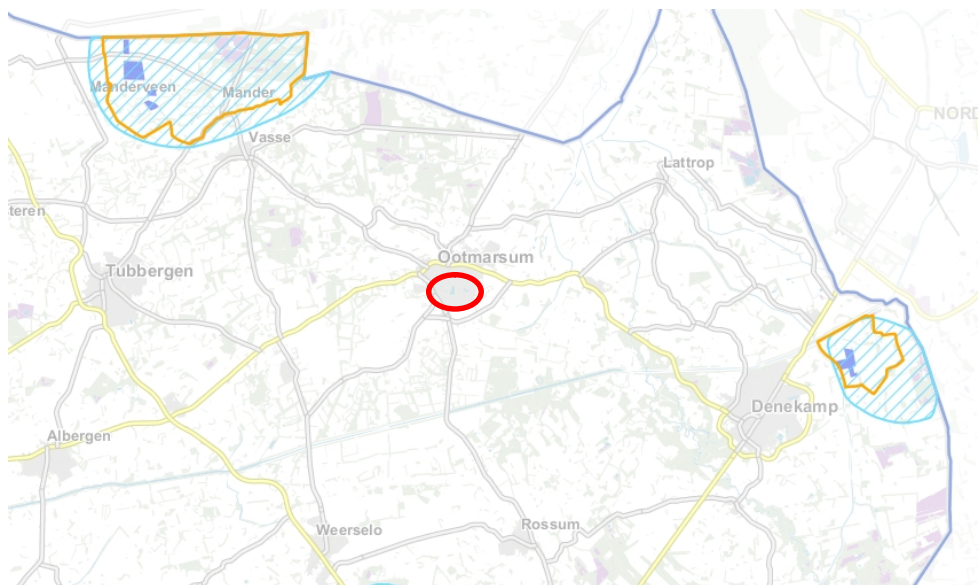
Men in voornemens in de Commanderiestraat een IT-riool aan te leggen. Deze zal aangesloten worden op het reeds aanwezige IT-riool in het Oldenzaalsvoetpad. Dit stelsel heeft een overstort op de wadi rondom de Hoptuin binnen het Commanderiecomplex (oostelijk van planlocatie). De wadi in de hoptuin kan bij extreme piekafvoeren zijn water kwijt in de "kleine vijver" (zie paragraaf 2.5). Op dit moment wordt dit vijvercomplex heringericht. De aansluiting van het toekomstig IT-riool in de Commanderiestraat zal op een b.o.b. hoogte van 31,50 m NAP aangesloten worden op het stelsel in het Oldenzaalsvoetpad.

DWA-rioolstelsel

Voor de kavels 1 t/m 9 zal een nieuwe DWA aansluiting gerealiseerd moeten worden. Het vuilwaterriool stroomt af in de richting van het Oldenzaalsvoetpad. Vanaf de kruising Oldenzaalsvoetpad-Commanderiestraat is reeds voorzien in een vuilwater-persleiding in de richting van het riolgemaal binnen het Commanderiecomplex. Het DWA stelsel kent hier een b.o.b. hoogte van 32,05 m NAP.

2.8 Grondwaterbeschermingsgebied

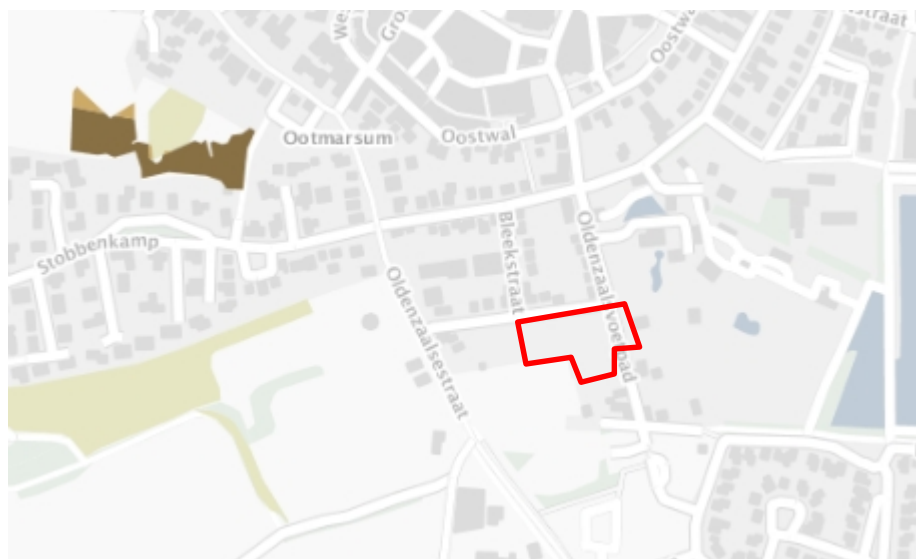
De locatie is niet gelegen in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied danwel een intrekgebied. In onderstaande figuur 2.9 is de globale situering van ontwikkelingslocatie ten opzichte van de drinkwater-wingebieden in de omgeving opgenomen.



Figuur 2.9: Situering onderzoekslocatie t.o.v. grondwaterbeschermingsgebieden

2.9 Natuurgebieden

Het plangebied bevindt zich in Nationaal Landschap Noord-Oost Twente. Rondom en op korte afstand van plangebied liggen diverse natuurgebieden welke zijn aangewezen als onderdeel van de EHS (Ecologische Hoofdstructuur) en/of zone ONW (zie figuur 2.10). Er liggen geen Natura-2000 gebieden in de directe omgeving.



Figuur 2.10: Situering onderzoekslocatie t.o.v. EHS en zone ONW

3 Uitgevoerde veldwerkzaamheden

3.1 Algemeen

Het veldonderzoek is uitgevoerd op 24 en 31 oktober door Geofoxx bv, in combinatie met de veldwerkzaamheden voor het verkennend milieukundig bodemonderzoek. De werkzaamheden zijn verricht conform de geldende normen (NEN). Het bepalen van de doorlatendheid is uitgevoerd conform C2510, Leidraad Riolering.

3.2 Uitgevoerde veldwerkzaamheden

Grondboringen

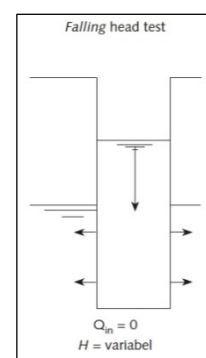
Conform de onderzoeksopzet zijn vier grondboringen geplaatst tot circa 3,5 m-mv om een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. De situering van de boringen is weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 1. Aan de hand van de uiterlijke kenmerken van het opgeboorde materiaal is de bodemopbouw herleid. De gegevens van de bodemopbouw zijn verwerkt in profielbeschrijvingen conform de NEN 5104. De boringen zijn uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 5 cm.

Boring 2 is afgewerkt als peilbuis. In de overige diepe boringen 1 t/m 4 is op sterk wisselende diepte het grondwaterniveau aangetroffen. Het maaiveldniveau binnen het plangebied loopt af van 38,5 m + NAP in het westen tot 32,5 m + NAP in het oosten. Het grondwaterniveau is ter plaatse van boring 1 (meest oostelijk gelegen) het hoogst aangetroffen op circa 0,5 m-mv.

Omdat slechts één peilbuis geplaatst is, is het bepalen van de lokale grondwaterstromingsrichting niet mogelijk. Echter is op basis van de peilbuizen in de omgeving vast te stellen dat de grondwaterstroming overwegend oostelijk is. Lokaal zal de grondwaterstroming radiaal zijn (omgeving Molenbeek en overige drainerende voorzieningen). Ter plaatse van de peilbuis op de onderzoekslocatie is de doorlatendheid van de zandlagen onder de grondwaterspiegel bepaald (bepaling k-waarde), in verband met de voorgenomen aanleg van een IT/DT riool.

Infiltratieonderzoek

Om een indruk te krijgen van de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone (tot 1,3 m-mv) is in vier grondboringen een doorlatendheidsproef 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 3.1 Falling Head

3.3 Resultaten

Grondboringen

De boorprofielbeschrijvingen van zowel het geohydrologisch onderzoek als het verkennend bodemonderzoek (Geofoxx, rapport 20171311_a1RAP, 24 november 2017) zijn opgenomen in bijlage 2.

Uit de profielbeschrijvingen van de grondboringen volgt dat op de gehele locatie de bovenste halve meter bestaat uit matig fijn, matig humeus en siltig zand. Onder deze zandige bovenlaag is een matig tot sterk siltige zandlaag aanwezig, welke lokaal grindhoudend is. Lokaal worden veldkeien aangetroffen. Vanaf 2 m-mv is de bodem sterk siltig, en komen lokaal kleilagen voor.

Onder de wegverharding ter plaatse van de Commanderiestraat zal door ophogingen en het lange gebruik van de locatie, met name in de bovengrond een andere bodemopbouw aangetroffen worden. Op basis van lokale gebiedskennis uit eerder uitgevoerde onderzoeken en regionale (bodem) gegevens, wordt verwacht dat in de diepere ondergrond (> 3,5 m-mv) de bodem voornamelijk uit slecht doorlatende (klei) lagen zal bestaan.

Sleuvenonderzoek

In het kader van het milieukundig- en archeologisch onderzoek op de locatie zijn centraal in het plangebied 6 sleuven gegraven tot circa 1,4 m-mv. Ten tijde van de werkzaamheden (eind november 2017) zijn de werkzaamheden onder droge condities uitgevoerd en is geen grondwater waargenomen. In de ondergrond zijn zwak tot matige bijmengingen steen en grind aangetroffen, wat wijst op gestuwde afzettingen.

Figuur 3.2. foto's bodemopbouw plangebied





Grondwatermetingen

In de geplaatste peilbuis (2) is op een aantal momenten de grondwaterstand gemeten. De waterstanden zijn gemeten bij uitvoering van het veldwerk en vervolgens nog vier keer. De meetresultaten zijn weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Meetgegevens peilbuis

Peilbuis	Nr. 2	Geplaatst: 24-10-2017
Hoogte peilbuis	0,1 m-mv	34,45 m NAP
Filterstelling	2,25 - 3,25 m-mv	32,20 - 31,20 m NAP
Datum	Grondwaterstand m-mv	m NAP
24-10-2017 (direct na plaatsing)	1,50	32,95
25-10-2017	1,21	33,24
31-10-2017	1,23	33,22
17-11-2017	1,22	33,23
24-11-2017	0,98	33,47

Infiltratieproeven

De doorlatendheidsproeven zijn uitgevoerd in zowel de onverzadigde als verzadigde zone. Met de meetresultaten van het veldwerk is de doorlatendheid van het bodemmateriaal rondom het boorgat berekend. De resultaten van de doorlatendheids-metingen zijn opgenomen in bijlage 5. Een samenvatting van de gemeten doorlatendheden is weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: resultaten doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Boringnummer	Meettraject [m-mv]	Doorlatendheid [k-waarde in m/dag]
02 (verzadigde zone)	2,25 - 3,25	0,8
03	0,5 - 1,0	0,4 (gestaakt)
15	0,5 - 1,0	0,3 (gestaakt)
Tpv. Commanderiestraat 5	0,8 - 1,3	0,2 (gestaakt)
Tpv. Commanderiestraat 17	0,6 - 1,1	1,4

Ter plaatse van boring 3, boring 15 en Commanderiestraat 5 is de infiltratiemeting vroegtijdig gestaakt, omdat het waterniveau in een dermate onvoldoende mate daalde dat reeds kon worden geconcludeerd dat de doorlatendheid onvoldoende is.

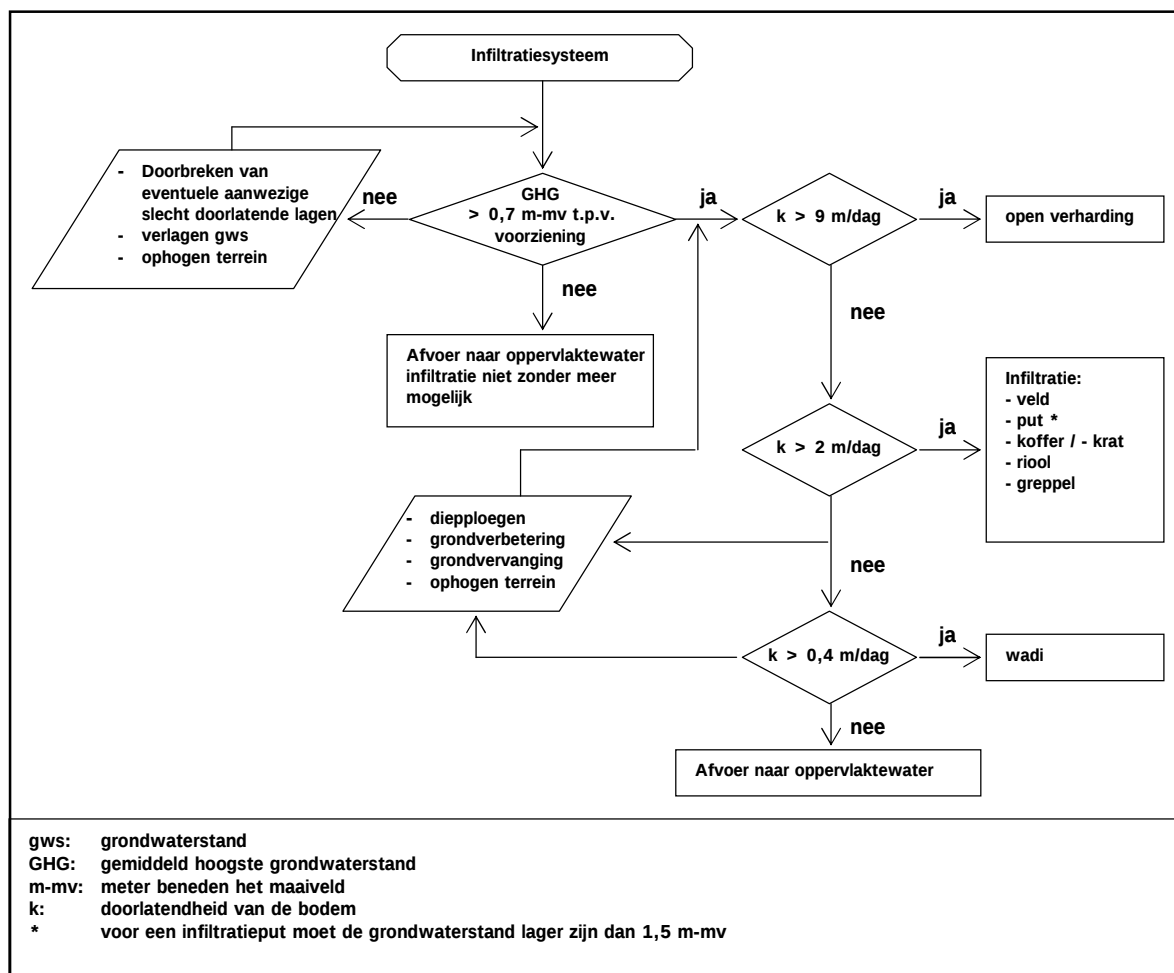
4 Toekomstige situatie waterhuishouding

4.1 Algemeen

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

4.2 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 grondwaterstand. In figuur 4.1 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 4.1: Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater (bron: Hemelwater binnen perceelgrens, SBR/ISSO, publicatie 70_1, mei 2002)

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, of 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.

4.3 Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie

Op basis van de onderzoeksresultaten kan voor de locatie worden uitgegaan van de situatie zoals opgenomen in onderstaande tabel. Opgemerkt dient te worden dat hierbij is uitgegaan van een beperkt aantal (grondwater)metingen op de planlocatie.

Tabel 4.1 Infiltratiepotentie

	GHG m-mv	GG m-mv	GLG m-mv	k-waarde m/dag
Plangebied	0,8	1,2	1,6	0,2 - < 2

Op basis van de GHG is infiltratie van hemelwater op de planlocatie beperkt mogelijk. Door de matig tot sterke bijmengingen silt in de bodem, is de doorlatendheid van de bodem beperkt. Om hemelwater te infiltreren is op basis van de aangetroffen geohydrologische situatie infiltratie middels een wadi (eventueel in combinatie met drainage) of een zaksloot het meest geschikt.

Aangezien de ruimte voor (bovengrondse) infiltratievoorzieningen beperkt is, is gekozen een IT/DT-riool aan te leggen, om voldoende bergingsvolume te creëren.

Feitelijk is doorlatendheid bodem volstrekt onvoldoende voor ondergrondse infiltratie, maar deze IT/DT is in deze vooral bedoeld voor berging en afvoer, alle infiltratie is mooi meegenomen.

Door de relatief sterke helling waarop het plangebied is gelegen, zal hemelwater op verhard oppervlak relatief snel afstromen. Derhalve is het van belang afstromend (hemel) water zo lang mogelijk vast te houden, om benedenstrooms piekafvoeren te voorkomen.

4.4 Voorstel (water)inrichting op hoofdlijnen

Hemelwater (HWA)

De planontwikkeling heeft geen toename van verhard oppervlak met 2.270 m² tot gevolg. Compenserende maatregelen zijn derhalve noodzakelijk (verhard oppervlak > 1.500 m²).

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 Riool Plan (GRP) kan worden uitgegaan van een minimale berging van 20 mm (inbreidingslocatie). Echter in overleg met waterschap Vechtstromen (Denekamp, 11 januari '18) besloten uit te gaan van een berging van 40 mm.

Vuilwater (DWA)

Door de toename van het aantal wooneenheden zal de afvalwaterafvoer toenemen. Op basis van de volgende gegevens wordt een inschatting gemaakt van de vuilwatertoeename.

- Toename van 12 wooneenheden met gemiddeld 3 bewoners per huishouden;
- Waterverbruik van 130 liter per dag;
- Afvoer en watergebruik gedurende 16 uur per dag.

Op basis van bovenstaande gegevens zal per dag circa 4.700 liter (afval)water afgevoerd moeten worden. Dit houdt in dat het DWA stelsel circa 300 liter per uur (uitgaande 16 gebruiksuren/dag) zal moeten afvoeren. Door de gemeente zal getoetst worden of dit gevolgen heeft voor de capaciteit van het stelsel.

Ontwateringsdiepte

Op basis van de vermoedelijke GHG (circa 0,8 m-mv) worden niet direct problemen verwacht ten aanzien van het behalen van de ontwaterings- en droogleggingseisen. Op basis van de veldwerkzaamheden en grondwatermonitoring wordt verwacht dat ter plaatse van kavels 10 t/m 12 de hoogste grondwaterstanden te verwachten zijn.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat het grondwaterverloop rondom Ootmarsum zeer grillig is, waardoor op geringe afstand de waterstanden sterk kunnen afwijken. Daarom wordt aanbevolen de vloerpeilen van de toekomstige woningen, ten opzichte van het huidige maaiveld relatief hoog aan te houden. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar paragraaf 4.9. Tevens kunnen door het voorkomen van “storende lagen” (leem en kleilaagjes), schijngrondwaterstanden kunnen ontstaan door het voorkomen van hangwater.

Bouwperiode

Bij de aanleg en het onderhoud van het gebouw en bestrating mag geen gebruik gemaakt worden van uitlogbare 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. Tevens wordt aanbevolen na afloop van de bouwwerkzaamheden de humeuze bovengrond in de tuinen te spitten, om dichtslibben te voorkomen.

4.5 Globale dimensionering infiltratievoorziening

De infiltratievoorziening dient een minimale berging van 40 mm te hebben. Deze minimale berging komt voor het toekomstig verhard oppervlak (2.270 m²) overeen met een bergingsopgave van 91 m³.

Om aan deze bergingsopgave te kunnen voldoen zijn verschillende infiltratievoorzieningen mogelijk. Gezien de beperkte ruimte voor groen in de openbare ruimte is het oppervlakkig bergen van hemelwater in de praktijk niet wenselijk. Derhalve worden ondergrondse voorzieningen (kratten/IT-riool) voorgesteld.

Om een beeld te krijgen van de omvang van de diverse systemen zijn berekeningen uitgevoerd. Hierbij is geen rekening gehouden met afvoer vanuit de bergingsvoorzieningen naar oppervlaktewater (al het hemelwater wordt in principe geborgen/ geïnfiltreerd). Ook is geen rekening gehouden met de afvloeiingscoëfficiënt van het verharde oppervlak (worst-case, 100 % instroom in voorziening).

IT-riool

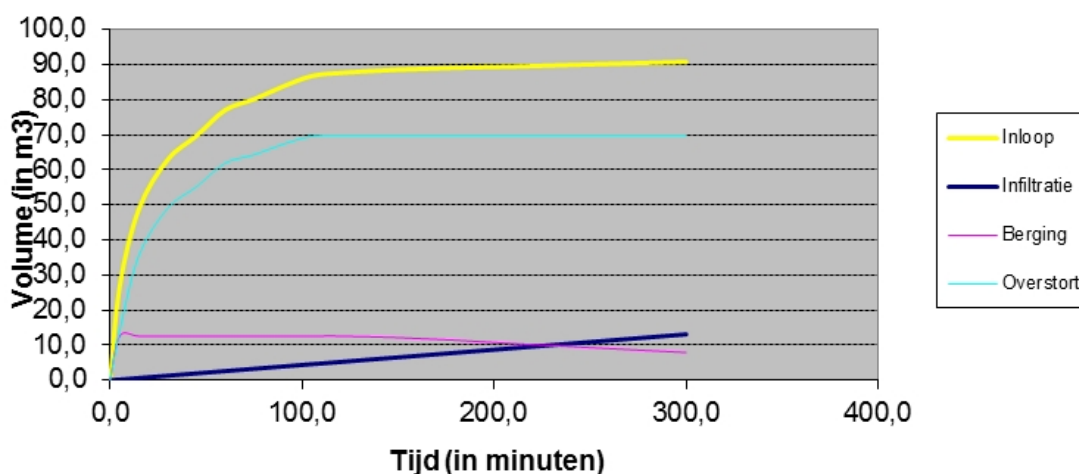
Bij de berekening van de omvang van een IT-riool is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- Een doorsnede van 0,4 m;
- Een lengte van 100 m;
- Een afvoerend oppervlak van (toename verhard oppervlak) 2.270 m²;
- Een doorlatendheid van de bodem van 1 m/dag;
- Volledige vulling van het rioolstelsel in de Commanderiestraat.

In figuur 4.1 is het verloop van de bergingshoeveelheden gedurende de regenbui weergegeven.

Uit de berekeningen blijkt dat bij een regenbui van 40 mm (in een tijdsbestek van 5 uur) slechts een gedeelte van de neerslag geborgen kan worden in de infiltratievoorziening (ca. 13 m³). Naast dat een gedeelte van de inloop geborgen zal worden door infiltratie, zal ook een gedeelte "overstort" plaatsvinden van ca. 70 m³. In paragraaf 4.6.1 wordt de bestemming van de overstort nader beschreven.

Inloop en infiltratie tijdens de bui

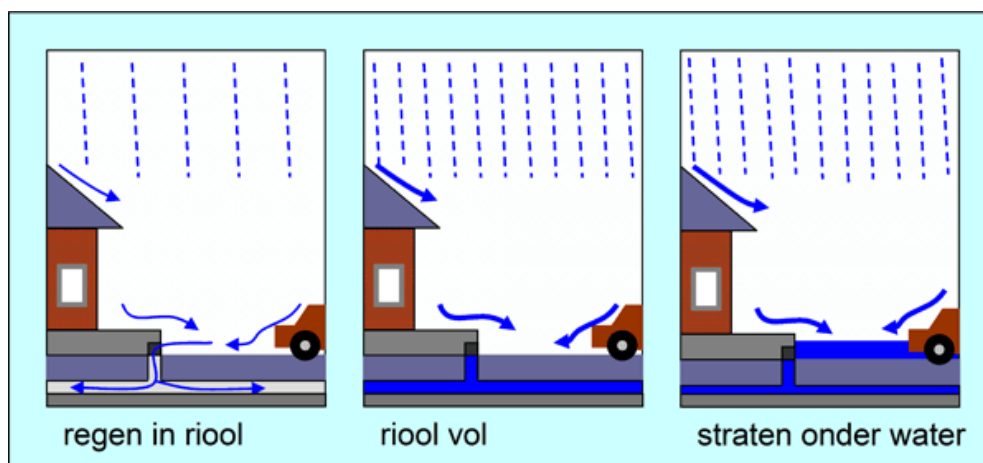


Figuur 4.1: Globale dimensionering wadi bij van 40 mm

Bij de uiteindelijke dimensionering van het IT-riool dient rekening gehouden te worden met de sterkte helling welke aanwezig is binnen het plangebied. Derhalve zullen drempelputten moeten zorgen voor opstuwing van het instromende hemelwater in het IT-riool. Op deze manier wordt de berging optimaal benut en een (te) snelle afstroming naar het lager gelegen gebied voorkomen.

Door infiltratie in de bodem zal de bergingscapaciteit op termijn weer beschikbaar komen voor volgende buien. Bij extreme regenbuien echter bestaat de mogelijkheid dat het systeem overloopt. Aangezien de maaiveldhoogte van het plangebied sterk afloopt dient te worden voorkomen dat in dat geval op laag liggende percelen wateroverlast ontstaat. Dit kan door van tevoren rekening te houden met het mogelijk overlopen van het systeem, bijvoorbeeld door het creëren van verhoogde stoepen waardoor “berging op straat” gecreëerd wordt (zie figuur 4.2).

Tevens kunnen in de straat molgoten aangelegd worden welke zorgen voor de afvoer van water onder vrij verval. Gezien het maaiveldverloop en inrichting van de omgeving wordt aanbevolen het water in de richting van de Molenbeek te leiden over het Oldenzaalsvoetpad.



Figuur 4.2. Berging op straat

4.6 Waterhuishouding omgeving Commanderie

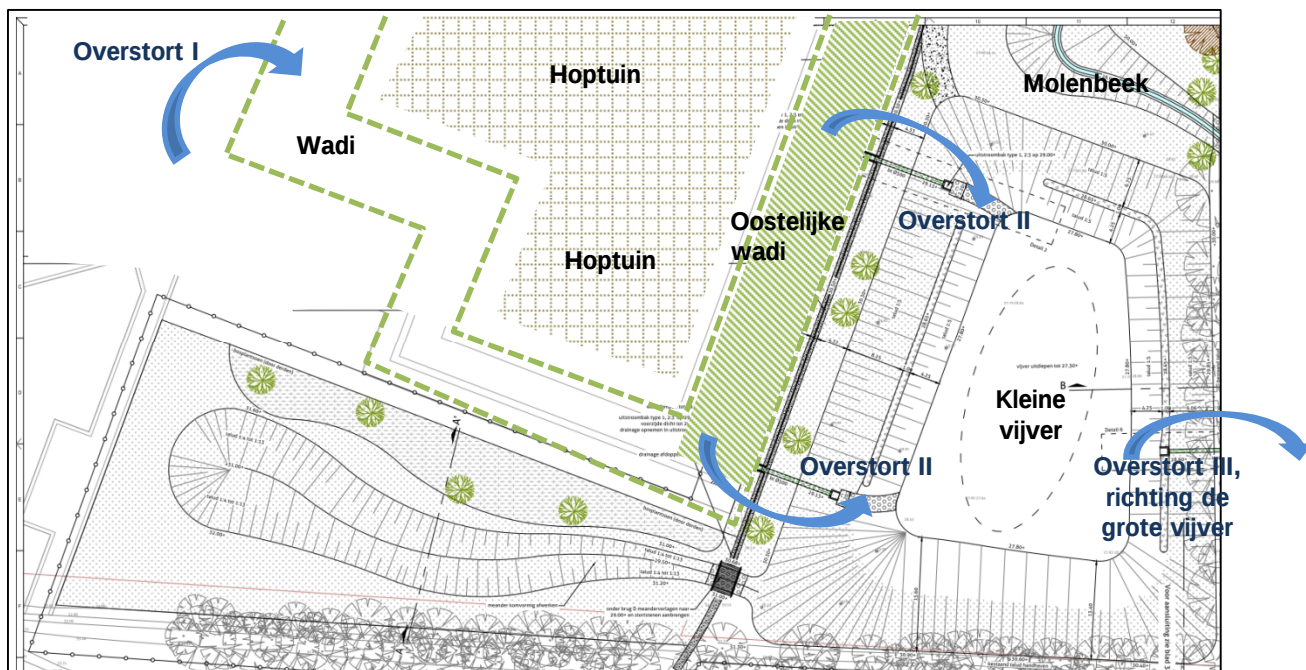
Om te verifiëren of het water afkomstig van de Commanderiestraat elders geborgen kan worden, is gebruik gemaakt van eerder uitgevoerde waterhuishoudkundige plannen en inrichtingstekeningen van het Commanderiecomplex. Deze zijn bijgevoegd in bijlage 6.

Uit eerder uitgevoerde berekeningen is bekend dat het hemelwater afkomstig van het Commanderiecomplex (max. 250 m³) als geheel geborgen kan worden in het oostelijke deel van de wadi rondom de hoptuin (Geofoxx; juni 2015, 20150917_e1RAP). Deze heeft namelijk een bergingscapaciteit van 262 m³. Zie hiervoor het groen gearceerde deel van de wadi in figuur 4.3. Daarnaast zijn ter plaatse van het Commanderiecomplex diverse IT-riolen aangelegd, welke tevens bergingscapaciteit creëren.

Momenteel worden de wadi en de vijvers rondom de Commanderie heringericht. Hierbij zullen onder andere de peilen in de vijvers en het profiel van de wadi worden aangepast. In paragraaf 4.6.1 staan deze onderdelen nader uitgewerkt.

4.6.1 Bergingsmogelijkheden omgeving Commanderie

In de onderstaande figuur is de toekomstige inrichting rondom de Commanderie weergegeven. Op de tekening is aangegeven in welke richting het hemelwater geborgen wordt.



Figuur 4.3. Hoptuin met wadi (incl. oostelijk deel) en kleine vijver in de toekomstige situatie (Bron: gemeente Dinkelland).

Het hemelwater afkomstig van de verharding rondom de Commanderie wordt in de eerste instantie geborgen in de IT-riolen welke aanwezig zijn op het terrein. Indien deze volledig gevuld zijn zal middels een overstort het water wegstromen in de wadi rondom de hoptuin (overstort I). De wadi heeft een (toekomstige) bodemhoogte van 29,50 m NAP, met taluds van 1:5 en 1:3 en een bodembreedte van circa 5 m. In de wadi dient het water van de Commanderie zelf (250 m³) geborgen te worden. In de toekomstige situatie zal indien het waterniveau in de wadi boven 29,80 m NAP stijgt het overtollige hemelwater middels twee duikers worden overgestort naar de kleine vijver (overstort II). In de wadi zal dus een maximale waterhoogte van 0,3 meter ontstaan.

Het waterniveau in de kleine vijver zal op een constant peil van circa 28,8 m NAP gehandhaafd worden. Doormiddel van een sifonconstructie (onder de Molenbeek door, overstort III) staat de kleine vijver in contact met de grote vijver. Indien het waterpeil in de grote vijver stijgt, kan de kleine vijver meestijgen.

De grote vijver zal in de toekomstige situatie een waterpeil van circa 28,30 m NAP hebben. Het overtollige water uit de grote vijver zal hoofdzakelijk worden afgevoerd via de Molenbeek aan de zuidzijde. De stuw aan de zuidzijde is tot 28,80 m NAP voorzien van een knijpconstructie. Hierdoor kan het water ten tijde van hoge (piek) afvoeren circa 0,5 meter stijgen. De vijvers zijn ingericht om een waterpeil tot minstens 29,25 m NAP te kunnen bergen.

De inrichtingstekeningen zijn bijgevoegd in bijlage 6.

4.6.2 Toekomstige uitbreidingen rondom de Commanderie

Commanderiecomplex:

Er bestaan plannen in de toekomst de bebouwing in rondom het plein uit te breiden. Door uitbreiding van de bebouwing zal het verhard oppervlak toenemen en daarmee het afstromende hemelwater bij neerslag.

Op basis van de huidige plannen zal het huidig verhard oppervlak met ongeveer 800 m² toenemen. Hierbij is rekening gehouden met het reeds berekende verhard oppervlak uit voorgaande 'Waterparagraaf Commanderie' (Geofoxx; juni 2015, 20150917_e1RAP). Bij een neerslaghoeveelheid van 40 mm zal 32 m³ bergingscapaciteit moeten worden gecreëerd.

Stadweide:

Door de uitbreiding van de parkeerplaats aan de stadswaie zal extra verhard oppervlak ontstaan. Dit verharde bergingsoppervlak zorgt voor een bergingsopgave van 21 m³. Het grootste gedeelte hiervan zal geborgen worden in het IT-riool welke vanaf de stadswaie richting het Commanderiecomplex loopt. Hierin kan 19 m³ worden geborgen. De overige hoeveelheid water (2 m³) zal worden geborgen in de wadi rondom de hoptuin. Het watertoetsproces voor deze uitbereiding is reeds doorlopen.

In de navolgende paragraaf zal getoetst worden of de uitbereidingen rondom de Commanderie in de huidige bergingsvoorzieningen geborgen kunnen worden.

4.6.3 Toetsing bergingsmogelijkheid.

In tabel 4.2 staan alle bergingsmogelijkheden met bijbehorende hoeveelheden uitgewerkt.

Tabel 4.2 Bergingscapaciteit rondom de Commanderie

Berging/infiltratie voorzieningen	Breedte m	Oppervlak m ²	Lengte m	Berging m ³
IT-riolen rondom Commanderie	0,315	0,077	190	14
	0,400	0,125	200	25
Wadi (nieuwe inrichting)	5,0	1,85	240	444
Beschikbare bergingscapaciteit Commanderiecomplex				483
Benodigde berging overstort Commanderiestraat		(§ 4.5)		70
Benodigde berging Commanderiecomplex		(§ 4.6)		250
Benodigde berging uitbreiding Commanderiecomplex		(§ 4.6.2)		32
Benodigde berging uitbreiding Stadswaie		(§ 4.6.2)		2

Uit de bovenstaande tabel kan geconcludeerd worden dat voldoende bergingscapaciteit aanwezig is ter plaatse van de Commanderie. Er blijft netto 129 m³ ruimte over in het bergingssysteem. Naast de beschikbare capaciteit in de wadi en het IT-stelsel zal ook water geborgen kunnen worden in zowel de grote en kleine vijver. Om een inschatting te maken van deze hoeveelheid is op basis van de toekomstige peilen in de knijpconstructies rondom de vijver uitgegaan van 0,5 m stijging van het waterpeil.

In de onderstaande tabel staan de hoeveelheden uitgewerkt, op basis van de toekomstige inrichting.

Tabel 4.3 Bergingscapaciteit in grote en kleine vijver.

Vijver	Oppervlakte m ²	Berging m ³
Kleine vijver	1.200	600
Grote vijver	10.000	5.000

4.7 Duurzame alternatieven

Om het watersysteem binnen het plangebied, maar ook in andere gebieden te ontlasten, kunnen de volgende toepassingen een geschikte oplossing zijn;

Sedumdak

De mogelijkheid bestaat om de nieuwbouwwoning uit te voeren met een “groen dak” (sedum). Een sedumdak heeft een hoge isolerende werking en genereert daarmee een lager energieverbruik. Daarnaast wordt een positieve bijdrage gecreëerd aan de belevingswaarde van de woning. Met betrekking tot waterberging wordt een sedumdak gezien als onverhard oppervlak, waarvoor geen berging behoeft te worden gecreëerd. Bij toepassing van een groen dak (gem. 90 m²) wordt een berging van 0,18 m³ per vierkante meter behaald.

Waterbuffering in wegcunet

Door het toepassen van diverse geotextielen en grindpakketen in de bodem, kan voorzien worden in een zeer hoog poriëngehalte van het cunet. Door de poriën te gebruiken als waterbuffer tijdens extreme neerslag, kunnen piekafvoeren worden voorkomen. De werking van dergelijke systemen is het beste op goed doorlatende zandgronden. Binnen onderhavig plangebied zal een dergelijke toepassing daarom altijd in combinatie met drainage of een IT-riool moeten worden toegepast.

Waterberging op particulier terrein

Tegenwoordig is steeds meer aandacht voor het bergen van regenwater in tuinen. Ondanks dat dit over het algemeen gestimuleerd wordt, zal het effect hiervan in de praktijk gering zijn, doordat veelal de verharding van de tuinen hierop aangesloten wordt. Door de geringe doorlatendheid van de bodem wordt waterberging doormiddel van infiltratiekratten of grindkoffers minder geschikt geacht. Door gebruik te maken van bovengrondse waterberging (regentonnen, vijvers) wordt de belevingswaarde van water verhoogd en kan het tevens hergebruikt worden in drogere perioden.

Kruipruimteloos bouwen (Bron: gemeente Almere)

Kruipruimtes werden in het verleden aangebracht om houten vloeren van woningen droog te houden. Door ventilatie aan de onderzijde van de vloer werd voorkomen dat de balken en planken door de drassige ondergrond gingen rotten. Kruipruimtes worden nog steeds toegepast, omdat bouwen met of zonder kruipruimte geen kostenconsequenties heeft en een kruipruimte de mogelijkheid biedt om de riolering en kabels en leidingen bereikbaar te houden. De aanleg van een kruipruimte is echter geen noodzaak of verplichting, daarom onderstaand enige voordelen van het bouwen zonder kruipruimte:

- Bouwen zonder kruipruimte zorgt voor een aangename binnenklimaat in de woning. Het beperkt de hoeveelheid vocht die uit de kruipruimte het huis binnendringt;
- Het levert het een energiebesparing op vanwege het lagere energieverlies van de begane grondvloer;
- Bij bouwen zonder kruipruimte is verregaande ophoging en drainage niet noodzakelijk. In dit geval moet het grondwater niet hoger worden dan 0,5 meter onder het vloerpeil om vochtproblemen te voorkomen. Hierdoor kan de bodem in natte periodes meer water vasthouden en sluit de waterhuishouding beter aan bij het natuurlijke systeem.

Opgemerkt dient te worden dat ten aanzien van kelders, riolering en kabels & leidingen er rekening mee gehouden dient te worden dat nadien aanpassingen ondergronds moeilijk of niet door te voeren zijn. Tijdens het ontwerp en de uitvoering is daarom de detaillering van de leidingen onder de vloer extra belangrijk.

4.8 Voorstel bouwpeilen

Op basis van de maaiveldhoogtes, gemeten grondwaterstanden en bouwpeilen van omliggende bebouwing is een voorstel gedaan voor de te hanteren bouwpeilen (vloerpeil) voor de nieuw te bouwen woningen. Voor de kavels 1 t/m 8 geldt dat deze op een relatief sterk hellend vlak staan. Bij de lager gelegen kavels 10 t/m 12 zijn de grondwaterstanden uit peilbuis M7 in ogenschouw genomen.

Tabel 4.4. Voorstel bouwpeil

Kavelnummer	Globale oppervlak m ²	Oppervlak bebouwd m ²	Voorstel bouwpeil m
1	420	80	35,75
2	420	80	35,25
3	420	80	
4	420	80	
5	420	80	
6	420	80	34,75
7	675	100	34,50
8	675	100	34,00
9	1.050	100	34,25
10	610	100	33,60
11	610	100	33,10
12	630	100	32,70

In bijlage 1.3 is een tekening opgenomen met maaiveldhoogtes, reeds bestaande bouwpeilen en voorgestelde bouwpeilen voor de nieuw te bouwen woningen. In onderstaande figuur (4.4) is het overzicht tevens weergegeven.



Figuur 4.4: Voorstel bouwpeilen

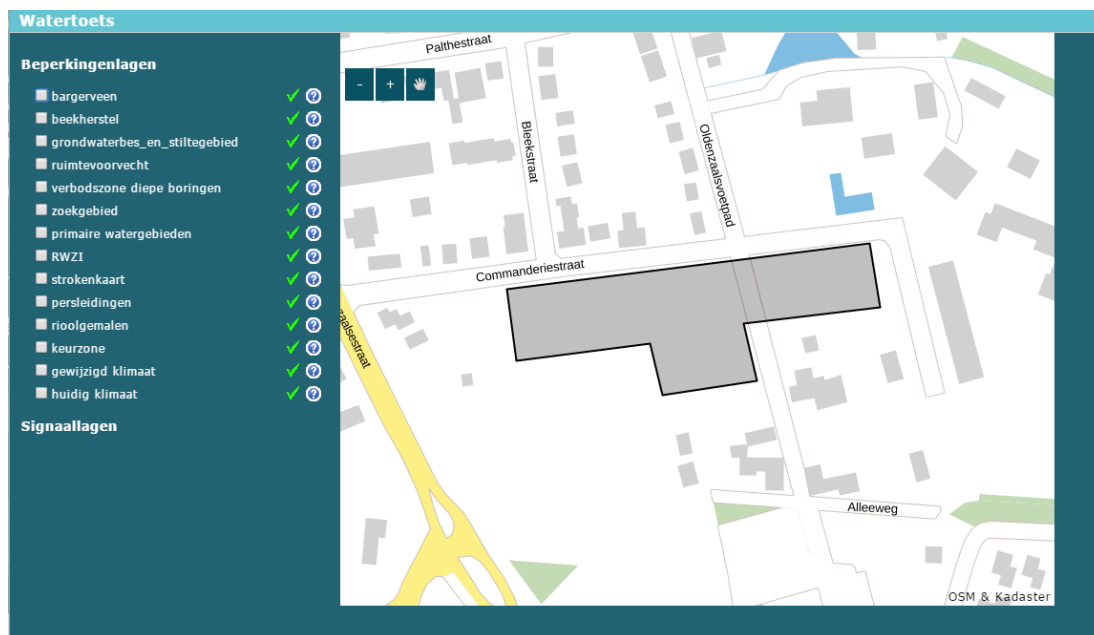
Legenda

▲ Maaiveldhoogtes	Isohypsens maaiveld (m)
Bouwpeilen (m)	— 32
▼ Voorstel bouwpeil	— 32,5
▲ Bekend bouwpeil	— 33
	— 33,5
	— 34
	— 34,5
	— 35
	— 35,5
	— 36

5 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.

Uit de digitale watertoets blijkt dat geen waterbelangen spelen en dat geen signaallagen worden geraakt, zoals weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.1: Digitale watertoets

De beantwoording van de vragen heeft er toe geleid dat de normale procedure van de watertoets is toegepast. De bestemming en de grootte van het plan hebben invloed op de waterhuishouding. De procedure in het kader van de watertoets is goed doorlopen. Het waterschap Vechtstromen geeft een positief wateradvies, met een geldigheid van 1 jaar.

6 Conclusies en advies

In opdracht van de Gemeente Dinkelland heeft Geofoxx een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de locatie Commanderiestraat, naar aanleiding van een nieuw te realiseren woningen en de daarvoor benodigde bestemmingsplanwijziging.

Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de onderzoeksresultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het plangebied ligt op de oostelijke flank van de Stuwwal van Ootmarsum, de maaiveldhoogte loopt sterk af van 36,5 m + NAP op westelijk terreindeel tot 32,5 m + NAP op het meest oostelijke terreindeel;
- Extrapolatie van grondwaterstanden uit TNO-peilbuis en grondwatergegevens uit andere onderzoeken in de omgeving naar waarden voor het plangebied geven een redelijk volledig beeld. Gezien het maaiveldverloop, de grillige alsmede de complexe geohydrologie kunnen lokaal sterke verschillen voorkomen in grondwaterniveau;
- Op de gehele locatie bestaat de bovenste halve meter uit matig fijn, matig tot sterk siltig zand. Onder deze zandige bovenlaag is op het grootste deel van de locatie zwak tot sterk siltig zand aanwezig tot een minimale diepte van 3,5 m –mv (einddiepte boringen). In de diepere ondergrond wordt verwacht dat sterk ondoorlatende lagen aanwezig zijn (gestuwde afzetting);
- Tijdens het onderzoek is binnen de boordiepte van 3 m -mv grondwater aangetroffen op het meest hooggelegen terreindeel. De grondwaterstand in de geplaatste peilbuis is tijdens de meetperiode rond 1,2 m-mv aangetroffen. Op het laagst gelegen (oostelijk) deel wordt op 0,5 m-mv het grondwater aangetroffen;
- Verwacht wordt dat door het voorkomen van storende lagen lokaal hangwater aangetroffen kan worden, aanbevolen wordt naar de bouwperiode de humeuze bovengrond ter plaatse van de tuinen te spitten ;
- De doorlatendheid van de bovenste meter bedraagt circa 0,5 m/dag, welke als relatief "slecht doorlatend" beoordeeld kan worden. De doorlatendheid is echter voldoende voor infiltratie van water middels bovengrondse voorzieningen (zaksloot/wadi) De ruimte voor wadi's in de openbare is beperkt. Derhalve is de gemeente voornemens een IT-riool aan te leggen;
- Om te voldoen aan het voorkeursbeleid van de waterbeheerders wordt hemelwater van verharding en bebouwing bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar de 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 toename van verhard oppervlak en de bergingsopgave van 40 mm dient 91 m³ geborgen te worden. In de Commanderiestraat wordt een IT-riool met een diameter van 0,4 m aangelegd over een lengte van 100 m. Het is mogelijk (slechts) 13 m³ te bergen middels het IT-riool. Er zal 70 m³ overstort plaatsvinden welke zal worden geborgen in het IT-rioolstelsel rondom de Commanderie en de wadi rondom de Hoptuin.
- Het water van de het Commanderiecomplex zelf (250 m³), de Commanderiestraat (70 m³) en eventuele uitbreidingen van het Commanderiecomplex (32 m³) kan volledig geborgen worden in de wadi en het IT-stelsel.
- Vanaf de wadi rondom de Hoptuin kan het water overstorten in de kleine vijver. Doormiddel van een sifon/duiker kan het overtollige water van de kleine vijver overstorten naar de grote vijver.



- Bij de toekomstige inrichting van de straat dient rekening gehouden te worden met extreme piekbuien. Dit houdt in dat de openbare ruimte “robuust” ingericht moet worden (molgoten en eventueel verhoogde trottoirs). Aanbevolen wordt oppervlakkig afstromend water middels molgoten door het Oldenzaalsvoetpad richting de Molenbeek te leiden.
- Bij de planontwikkeling spelen verder geen waterbelangen, zoals de ligging nabij/aan een watergang of waterkering, dempen van oppervlaktewater, ligging binnen een grondwaterbeschermingsgebied of effecten op het grondwaterpeil. Het waterschap Vechtstromen heeft daarom een positief wateradvies afgegeven voor het plan.
- Voor het bepalen van de bouwpeilen dient rekening gehouden te worden met het sterke maaiveldverloop binnen het plangebied. Hierdoor kunnen ter plaatse afscheidingen tussen de bouwkavels relatief grote hoogteverschillen ontstaan.

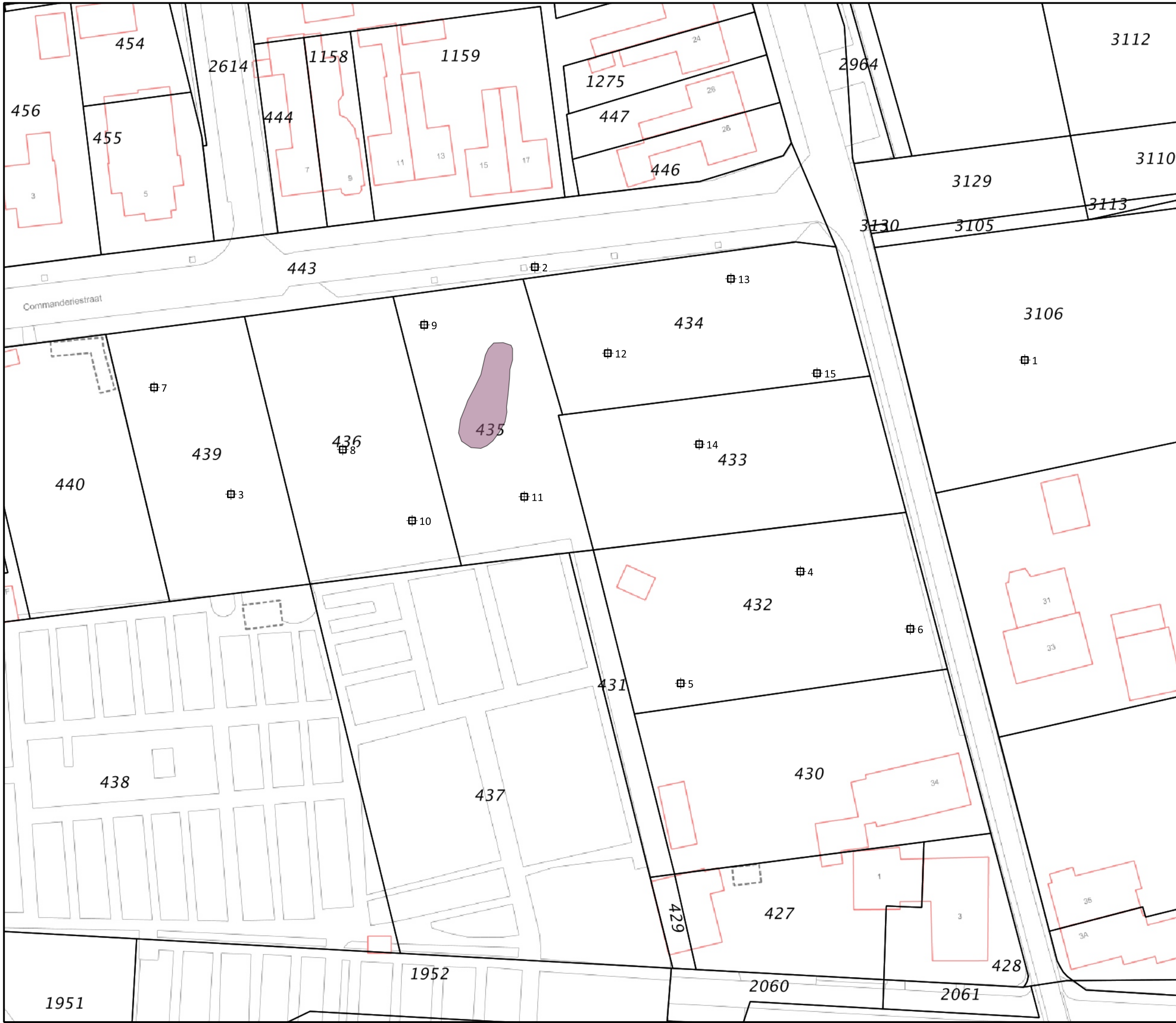
Resultaat

De resultaten van de uitgevoerde onderzoeken zijn besproken door de Gemeente Dinkelland, Waterschap Vechtstromen en Geofoxx te Denekamp op 11 januari 2018.

Middels de digitale watertoets is reeds een positief wateradvies van het waterschap Vechtstromen verkregen en is een standaard waterparagraaf verkregen welke kan worden opgenomen in het bestemmingsplan om de planvorming mogelijk te maken. Er is geen aanvullende actie of onderzoek nodig.



Bijlage 1: Situatietekeningen



Legenda

- Contour stortgat
- Boring tot 1,0 m-mv

Omschrijving:
Situatietekening met boorpunten
en contour stortgat

Project:
Commanderiestraat
te Ootmarsum

Opdrachtgever:
Gemeente Dinkelland

Projectnummer:
20171311

Bijlage:
1.2

Tekenaar:
MARG

Schaal:
1:500

Formaat:
A3

Datum:
16-11-2017

F:\GL_Proj\2017\1xxx\1311\tekeningen\20171311.qps



Legenda

- ▼ Maaiveldhoogtes
- Bouwpeilen (m)**
 - ▼ Voorstel bouwpeil
 - ▼ Bekend bouwpeil
- Isohypsens maaiveld (m)**
 - 32
 - 32,5
 - 33
 - 33,5
 - 34
 - 34,5
 - 35
 - 35,5
 - 36

Schaal:
1:500

Omschrijving:
Overzichtskaat



Omschrijving:
Voorstel bouwpeilen

Project:
Commanderiestraat te Ootmarsum

Opdrachtgever:
Noaberkracht (Gem. Dinkelland)

Kenmerk:
20171311

Tekenaar:	Datum:	Formaat:	Revisie:	Akkoord:
RREK	17-1-2018	A3	1	

0 5 10 15 20 Meters



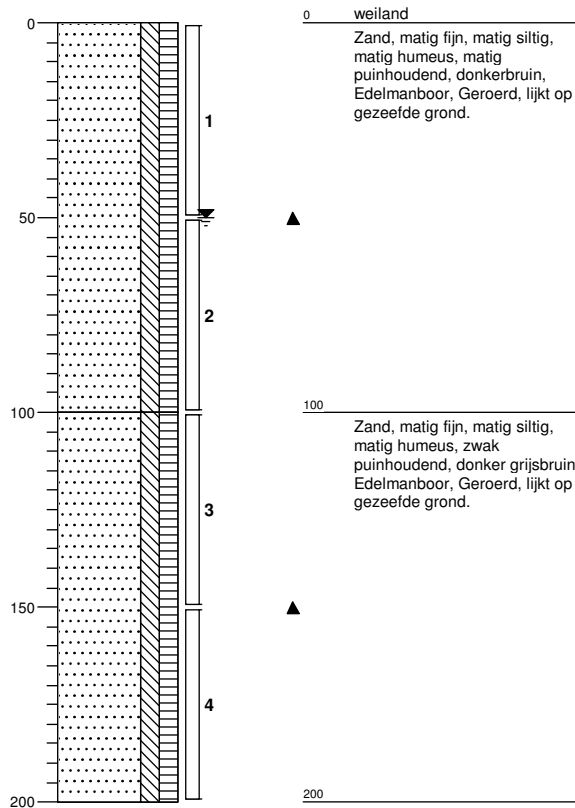


Bijlage 2: Boorstaten



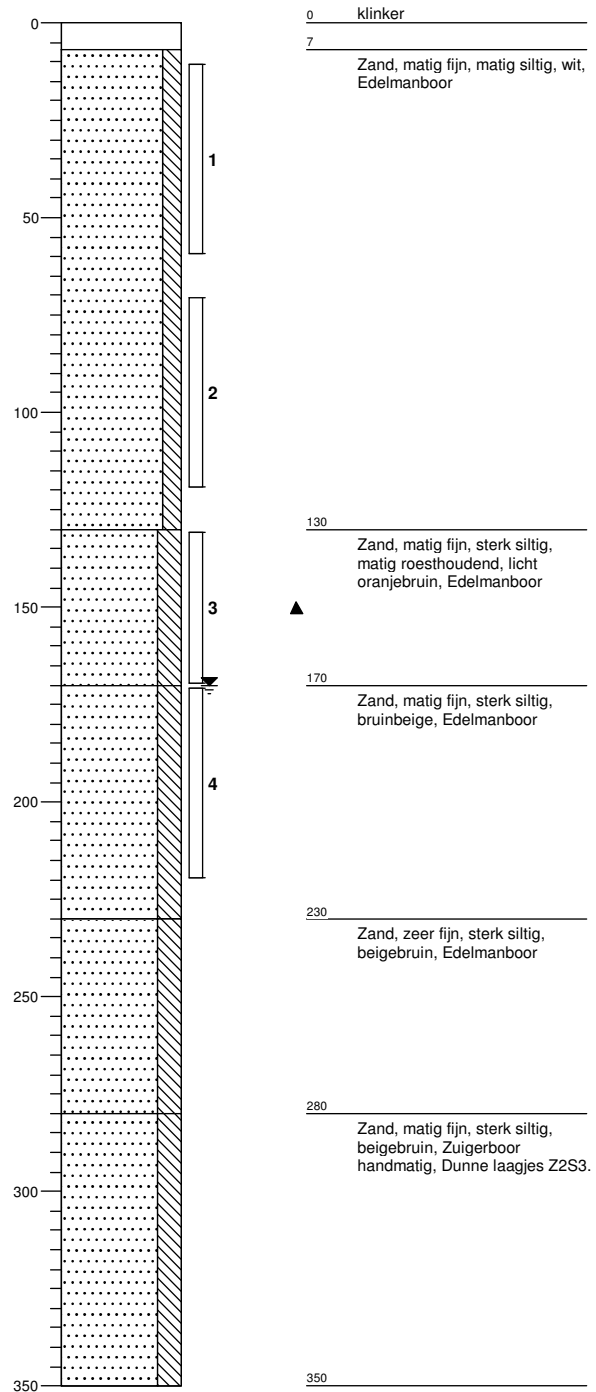
Boring: 01

Datum: 24-10-2017



Boring: 02

Datum: 24-10-2017



getekend volgens NEN 5104

Projectcode: 20171311

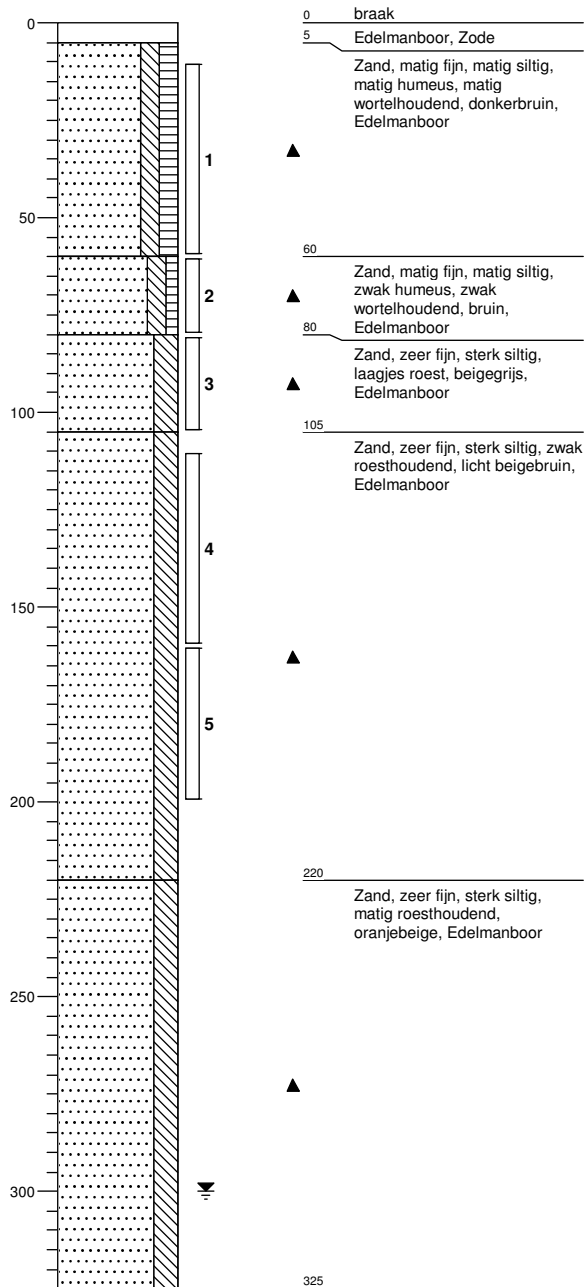
Commanderiestraat te Oormarsum

Jk



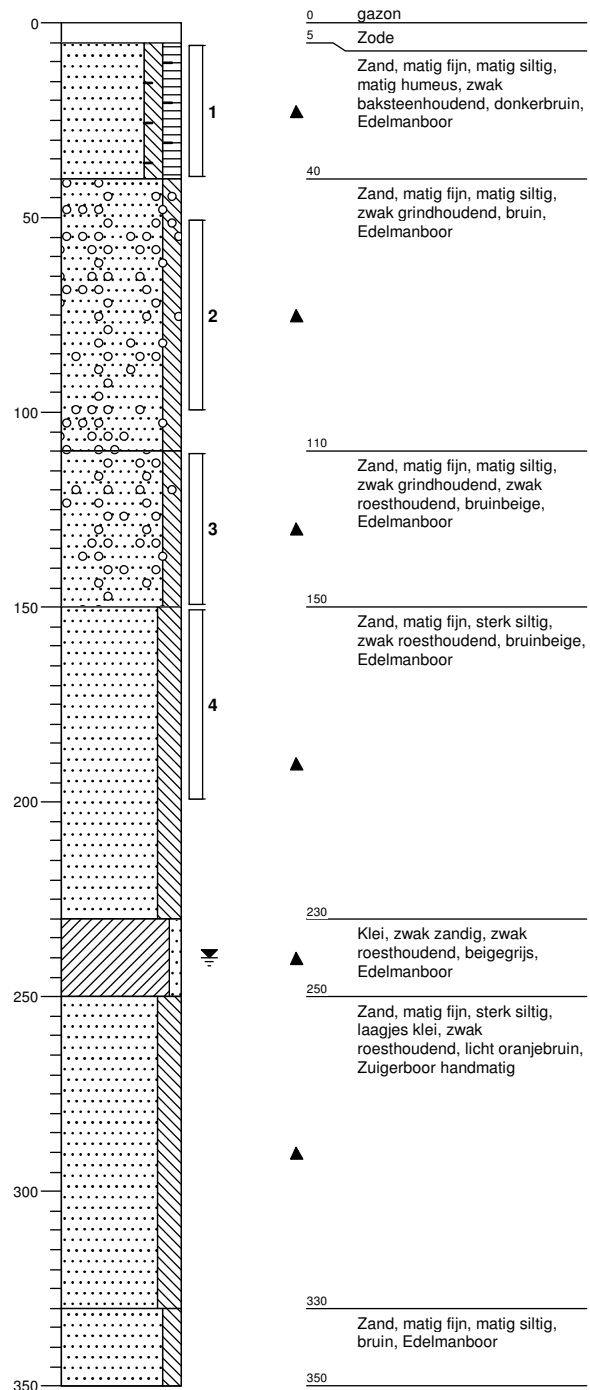
Boring: 03

Datum: 24-10-2017



Boring: 04

Datum: 24-10-2017



getekend volgens NEN 5104

Projectcode: 20171311

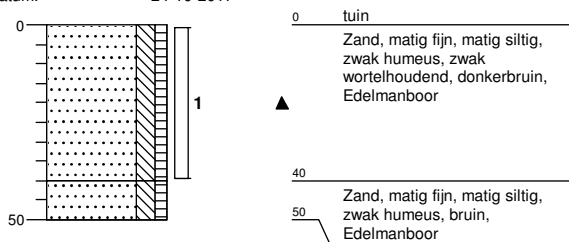
Commanderiestraat te Oormarsum

Jk



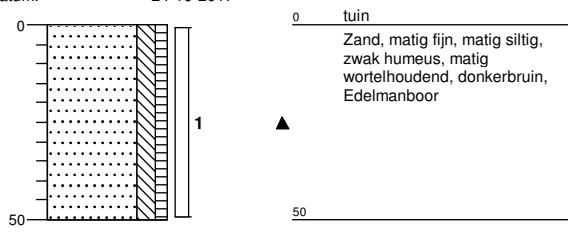
Boring: 05

Datum: 24-10-2017



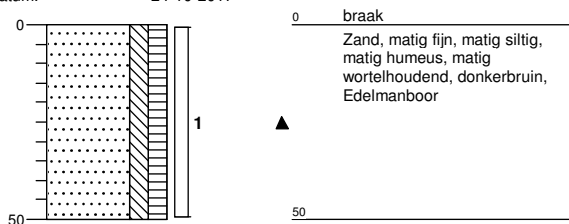
Boring: 06

Datum: 24-10-2017



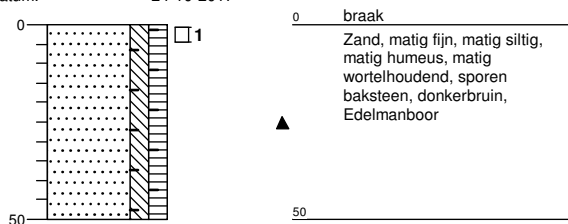
Boring: 07

Datum: 24-10-2017



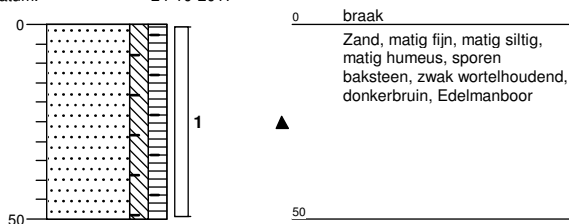
Boring: 08

Datum: 24-10-2017



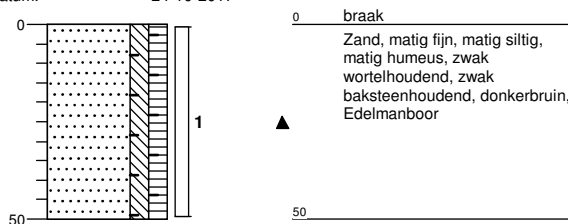
Boring: 09

Datum: 24-10-2017



Boring: 10

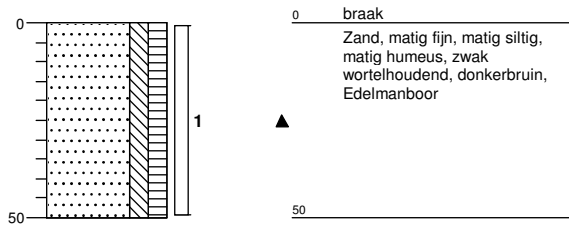
Datum: 24-10-2017





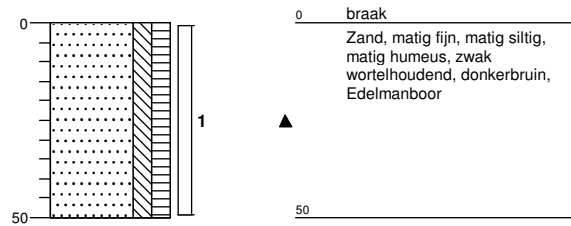
Boring: 11

Datum: 24-10-2017



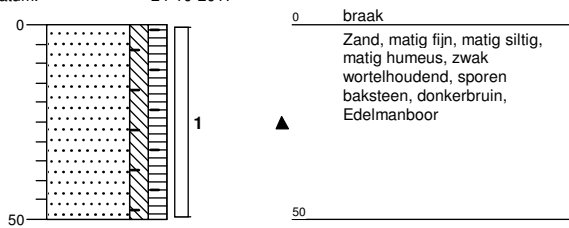
Boring: 12

Datum: 24-10-2017



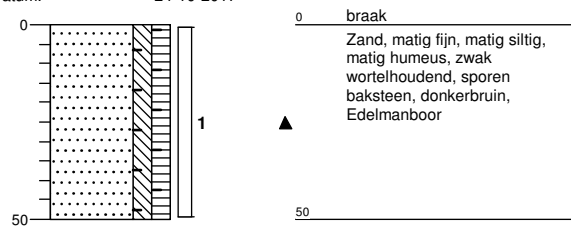
Boring: 13

Datum: 24-10-2017



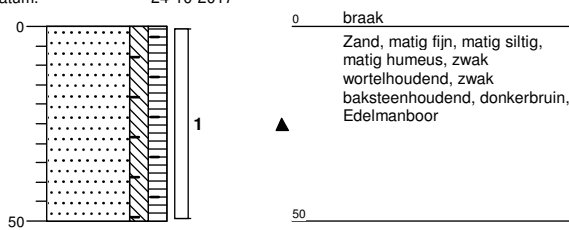
Boring: 14

Datum: 24-10-2017



Boring: 15

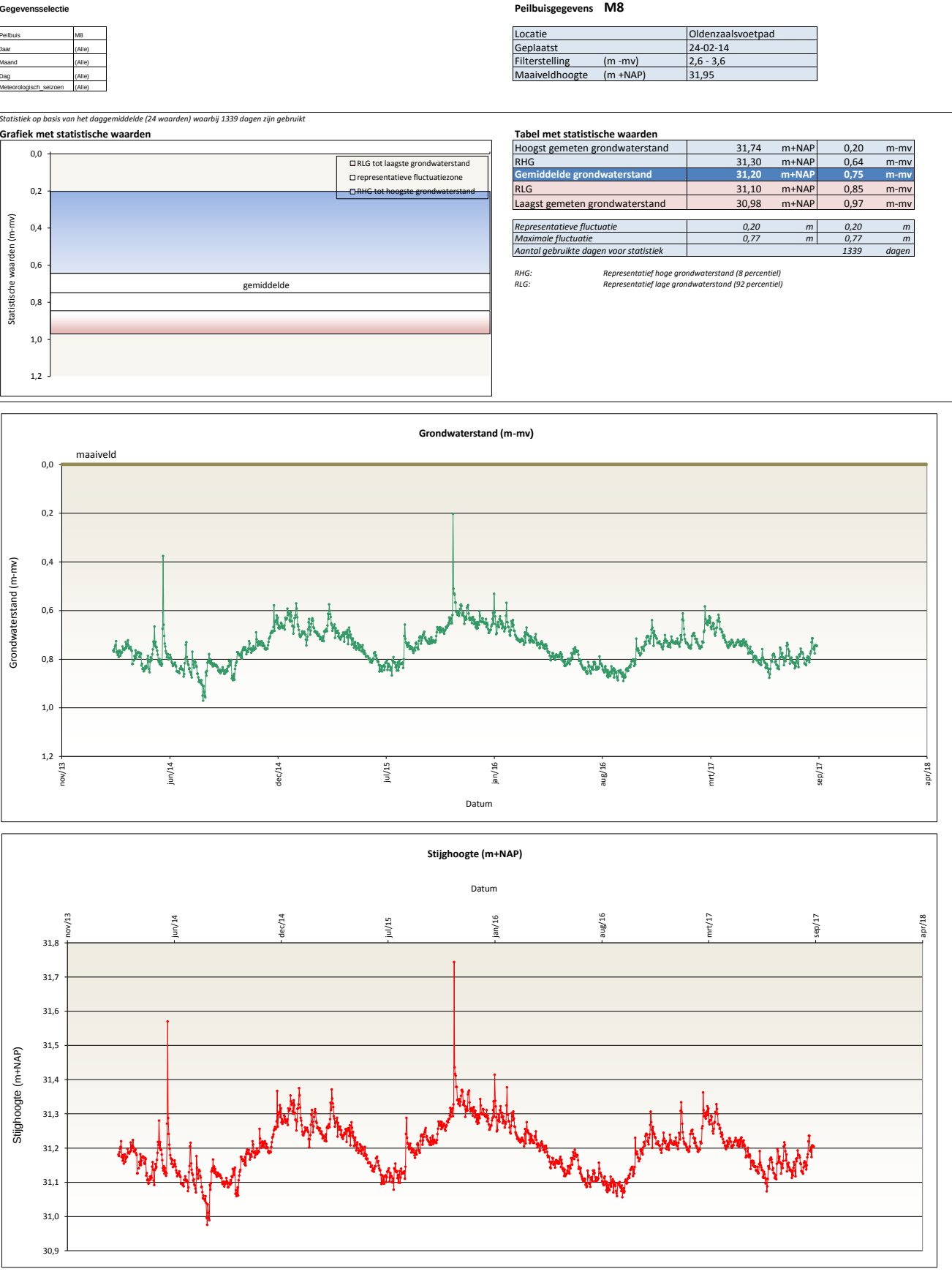
Datum: 24-10-2017



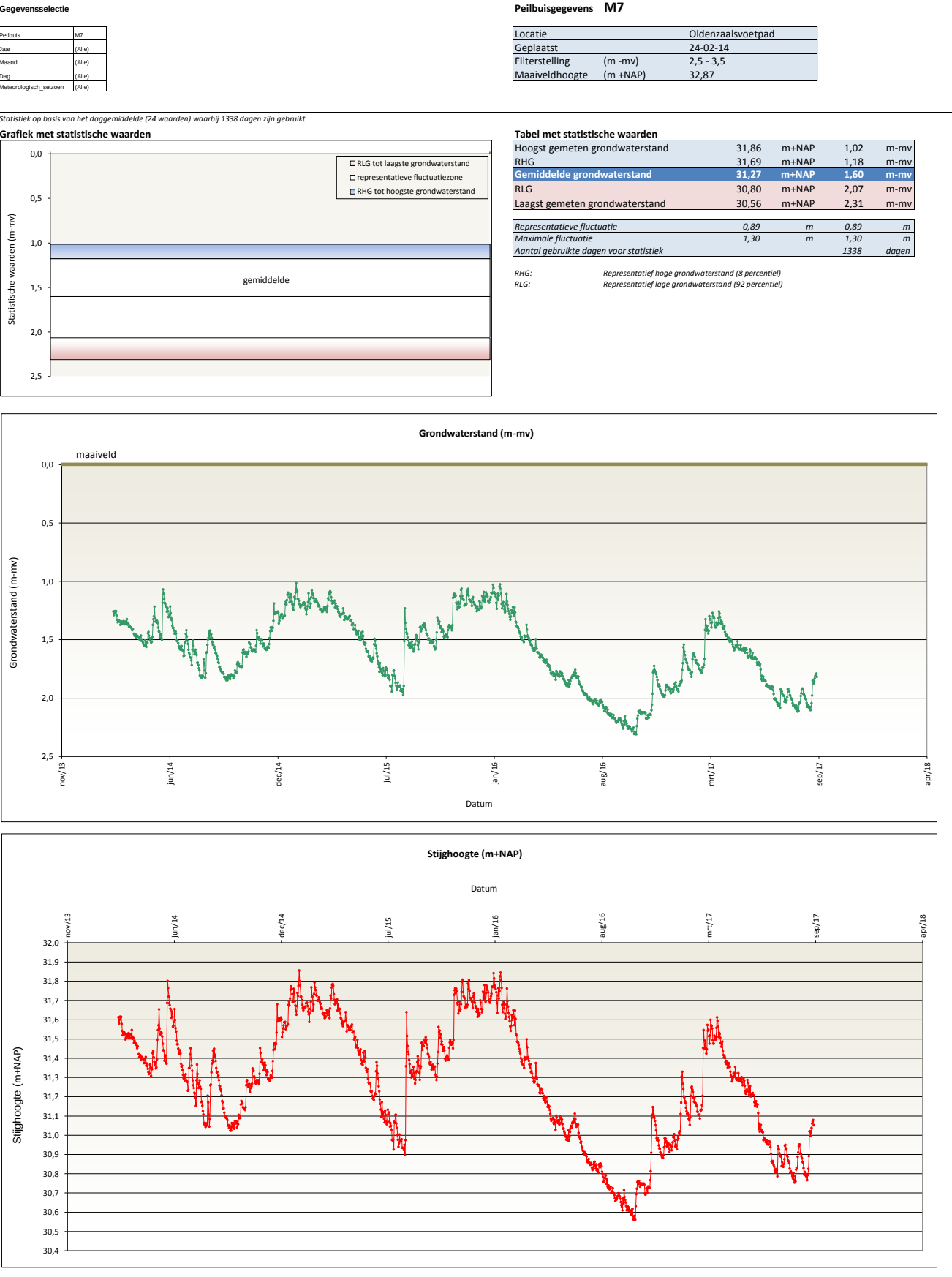


Bijlage 3: Grafieken grondwaterverloop

Grondwaterstanden van peilbuis M8 in de periode feb-2014 tot okt-2017



Grondwaterstanden van peilbuis M7 in de periode feb-2014 tot okt-2017



Grondwaterstand (m-mv)

Stijghoogte (m+NAP)



Bijlage 4: Grafieken infiltratieonderzoek

Bepaling horizontale doorlatendheid m.b.v. Constant flow - head test conform C2510¹ en NEN-EN-ISO 22282-2



(ook genoemd: constant debietproef, constant rate test, steady state proef, putproef, stopproef)

Administratieve gegevens

project	<=	commanderiestraat te Ootmarsum
projectnummer	<=	20171311
meetdatum	<=	31-10-17
waarnemer	<=	R. Blokhuis

Meetgegevens/tussenberekeningen

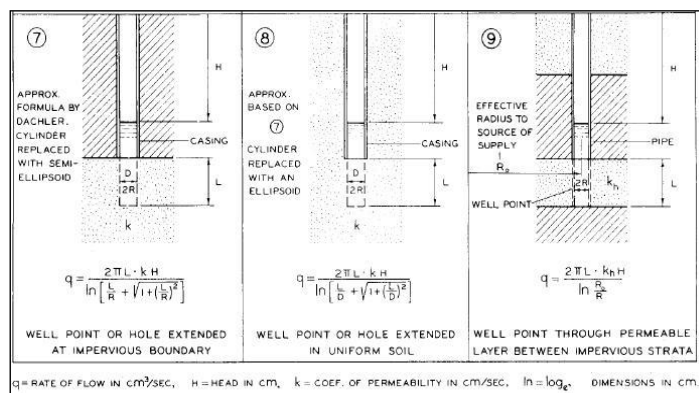
Peilbuis nummer	filter lengte (cm)	Diameter boorgat (cm)	top peilb. (cm+mv)	massa lege emmer (kg)	waterstand voor pompen (cm)	waterstand bij pompen (cm)	minuten gepompt	massa water + emmer (kg)	Geometrische factor Situatie 7, 8 of 9 voor Hvorslev/Dachler	k (m/dag) Hvorslev/Dachler	k (m/dag) C2510	GW (m-mv)
2	100	10	-7	0,3	123	210	10	10	8	0,8	0,8	1,30
									-	-	-	-
									-	-	-	-

Formule van Hvorslev/Dachler: $K = (((Q \times 100) / 6)) / (2 \times \pi \times L \times \Delta h) \times F$

waarin:	Δh	= verlaging tijdens pompen	(cm)
	D	= diameter boorgat	(cm)
	F	= geometrische factor conform nevenstaand Dachler figuur	
	K	= doorlatendheid	(cm/s)
	L	= effectieve filterlengte	(cm)
	Q	= debiet	(l/min)

Formule van C2510 $K = (Q / F \times \Delta h)$ en Europese norm NEN-EN-ISO 22282-2:2012

waarin:	Δh	= verlaging tijdens pompen	(m)
	D	= diameter boorgat	(m)
	F	= geometrische factor conform bijlage 5 C2510, berekend o.b.v. D en L	
	K	= doorlatendheid	m/dag
	L	= effectieve filterlengte	(m)
	Q	= debiet	(m ³ /dag)



Opgemerkt wordt dat in afwijking van de C2510 alleen de waterhoogte en het debiet (vrijkomende hoeveelheid water in een bepaalde periode) wordt vastgesteld van de periode zodra zowel debiet als waterhoogte constant (in evenwicht) zijn. De metingen om een evenwichtssituatie te creëren zijn niet relevant voor de doorlatendheid en worden derhalve niet opgenomen. Een andere afwijking betreft de gehanteerde meetperiode vanaf de verkregen evenwichtssituatie. Conform de C2510 dient hiervoor minimaal een half uur een evenwichtssituatie aanwezig te zijn alvorens gemeten kan worden. Geofox-Lexmond hanteert hiervoor het uitgangspunt dat gemeten mag worden zodra minimaal één minuut een evenwichtssituatie aanwezig is.

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	<=	Commanderiestraat te Ootmarsum
projectnummer	<=	20171311
boorpunt	<=	3
meetdatum	<=	31-10-2017
waarnemer	<=	R. Rekveldt

Input basisparameters

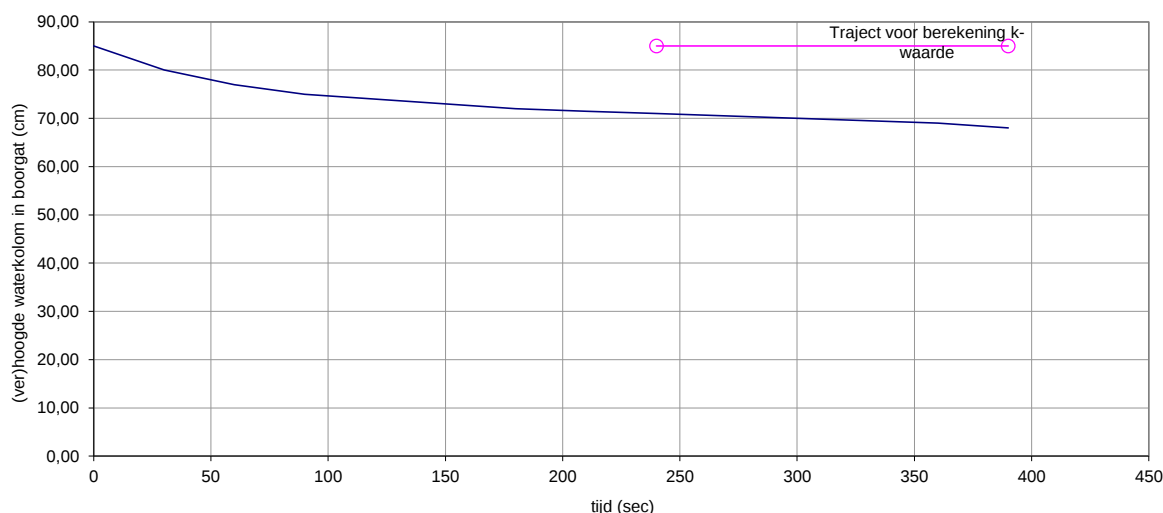
bovenkant peilbuis / trechter	<=	45	toelichting
diepte boorgat	<=	100	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
straal van het boorgat	<=	3,5	cm-mv
filtertraject	<=	50-100	cm
L (m)	<=	145	cm-mv
			lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	60	15	85	86,75	-	100%
30	65	20	80	81,75	3,0	94%
60	68	23	77	78,75	2,4	91%
90	70	25	75	76,75	2,1	88%
120	71	26	74	75,75	1,7	87%
150	72	27	73	74,75	1,5	86%
180	73	28	72	73,75	1,4	85%
210	74	29	72	73,25	1,2	84%
240	74	29	71	72,75	1,1	84%
300	75	30	70	71,75	1,0	82%
360	76	31	69	70,75	0,9	81%
390	77	32	68	69,75	0,8	80%
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-

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	<=	72,75	toelichting
t' (s)	<=	150	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 240 seconden
h'(t)+rw/2	<=	69,75	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf 240 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 <= **0,4** 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 hooghoudproef, omgekeerde boorgatproef, porchetproef, omgekeerde pompproef, omgekeerde putproef)

Administratieve gegevens

project	<=	Commanderiestraat te Ootmarsum
projectnummer	<=	20171311
boorpunt	<=	15
meetdatum	<=	31-10-2017
waarnemer	<=	R. Rekveldt

Input basisparameters

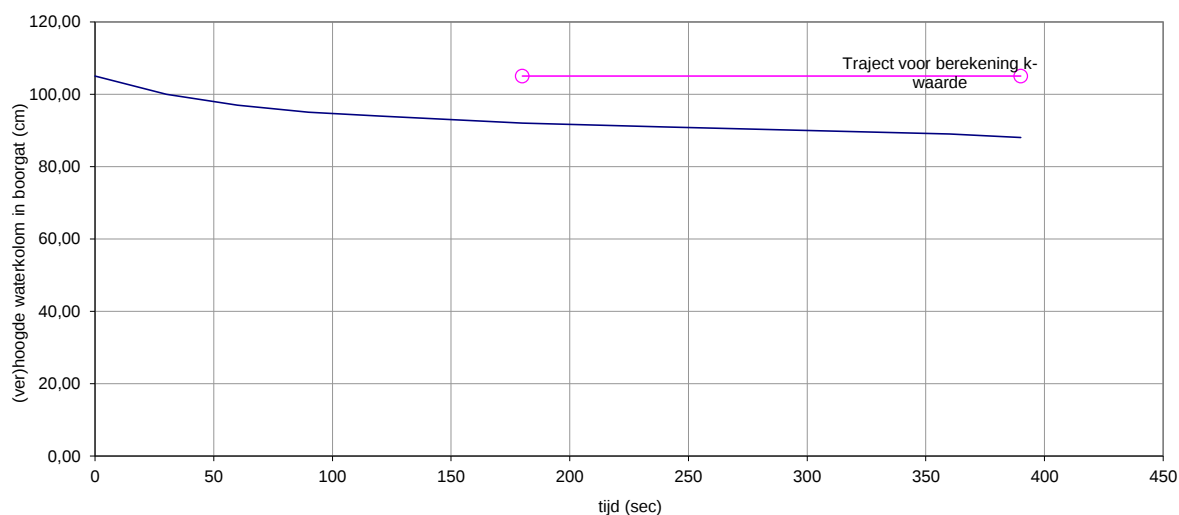
bovenkant peilbuis / trechter	<=	45	toelichting
diepte boorgat	<=	100	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
straal van het boorgat	<=	3,5	cm-mv
filtertraject	<=	50-100	cm
L (m)	<=	145	cm-mv
			lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	40	-5	105	106,75	-	100%
30	45	0	100	101,75	2,4	95%
60	48	3	97	98,75	2,0	92%
90	50	5	95	96,75	1,7	90%
120	51	6	94	95,75	1,4	90%
150	52	7	93	94,75	1,2	89%
180	53	8	92	93,75	1,1	88%
210	54	9	92	93,25	1,0	87%
240	54	9	91	92,75	0,9	87%
300	55	10	90	91,75	0,8	86%
360	56	11	89	90,75	0,7	85%
390	57	12	88	89,75	0,7	84%
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-

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	<=	93,75	toelichting
t' (s)	<=	210	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 180 seconden
h'(t)+rw/2	<=	89,75	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

180 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 <= 0,3 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	<=	Commanderiestraat te Ootmarsum
projectnummer	<=	20171311
boorpunt	<=	Tpv. Commanderiestraat 5
meetdatum	<=	31-10-2017
waarnemer	<=	R. Rekveldt

Input basisparameters

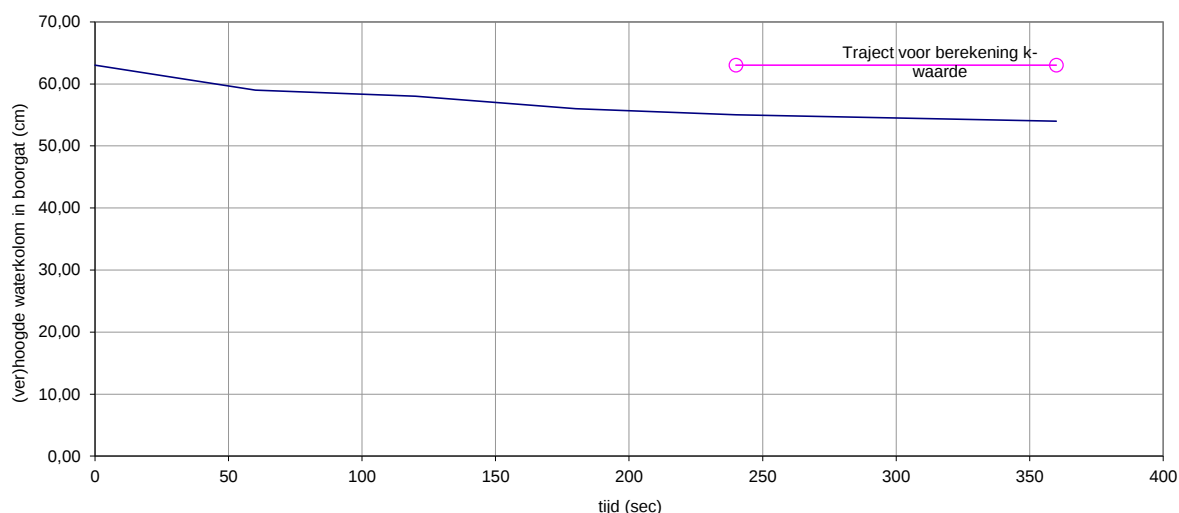
bovenkant peilbuis / trechter	<=	15	toelichting
diepte boorgat	<=	130	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
straal van het boorgat	<=	3,5	cm-mv
filtertraject	<=	80-130	cm
L (m)	<=	145	cm-mv
			lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	82	67	63	64,75	-	100%
30	84	69	61	62,75	1,6	97%
60	86	71	59	60,75	1,6	94%
120	87	72	58	59,75	1,0	92%
180	89	74	56	57,75	1,0	89%
240	90	75	55	56,75	0,8	87%
300	91	76	55	56,25	0,7	87%
360	91	76	54	55,75	0,6	86%
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-

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	<=	56,75	toelichting
t' (s)	<=	120	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 240 seconden
h'(t)+rw/2	<=	55,75	referentietijdstip (grafisch)
			hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf

240 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	<=	Commanderiestraat te Ootmarsum
projectnummer	<=	20171311
boorpunt	<=	tpv. Commanderiestraat 17
meetdatum	<=	31-10-2017
waarnemer	<=	R. Rekveldt

Input basisparameters

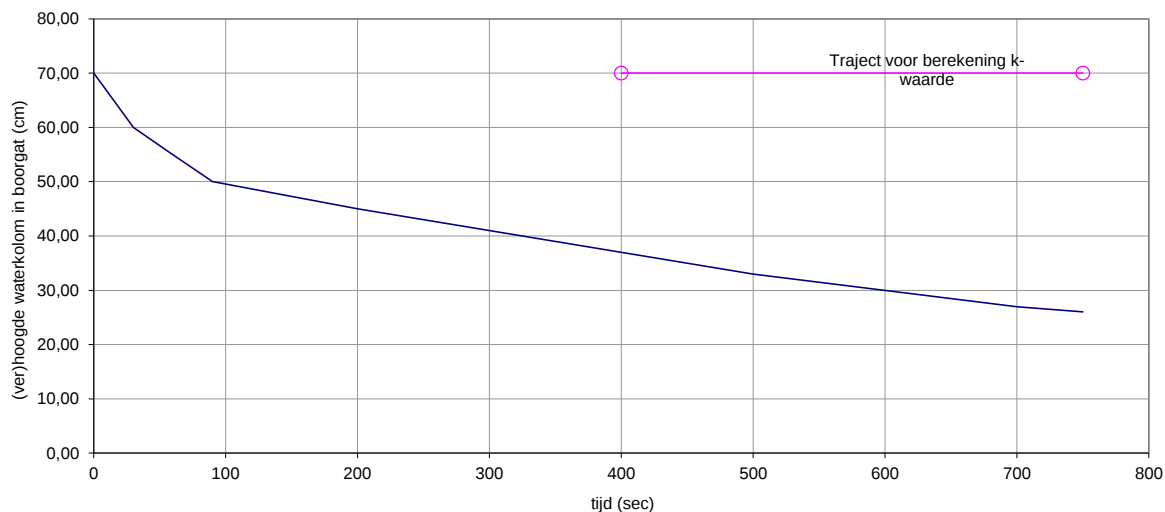
bovenkant peilbuis / trechter	<=	35	toelichting	cm t.o.v. mv (+ = boven maaiveld)
diepte boorgat	<=	110		cm-mv
straal van het boorgat	<=	3,5		cm
filtertraject	<=	60-110		cm-mv
L (m)	<=	145		lengte peilbuis (cm)

Meetgegevens/tussenberekeningen

tijd	waterstand	waterstand	h (t)	h(t)+rw/2	doorlatendheid (k)	Resterende waterkolom
(sec)	cm-bkpb	cm-mv	=>	=>	(m/dag)	%
0	75	40	70	71,75	-	100%
30	85	50	60	61,75	7,6	86%
60	90	55	55	56,75	5,9	79%
90	95	60	50	51,75	5,5	71%
200	100	65	45	46,75	3,2	64%
300	104	69	41	42,75	2,6	59%
400	108	73	37	38,75	2,3	53%
500	112	77	33	34,75	2,2	47%
600	115	80	30	31,75	2,1	43%
700	118	83	27	28,75	2,0	39%
750	119	84	26	27,75	1,9	37%
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-

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	<=	38,75	toelichting	hoogte waterkolom +straal/2 bij berekening vanaf 400 seconden
t' (s)	<=	350		referentietijdstip (grafisch)
h'(t)+rw/2	<=	27,75		hoogte waterkolom + straal/2

Berekening doorlatendheid vanaf 400 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 <= **1,4** m/d

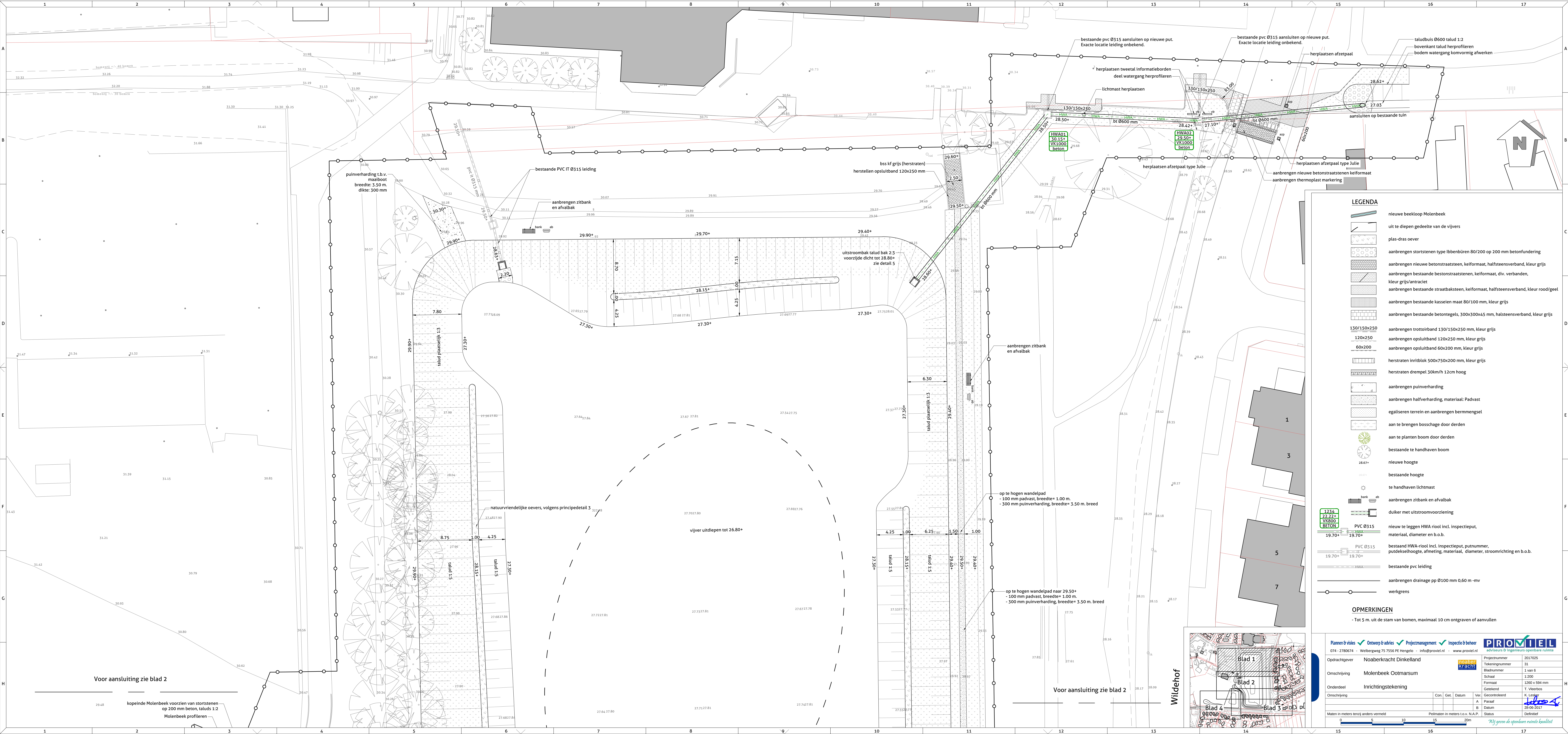
1) Conform Module C2510, Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, Leidraad Riolerings, februari 2011

Bijlage 5: Foto's van de onderzoekslocatie





Bijlage 6: Inrichtingstekeningen



LEGENDA

- nieuwe beekloop Molenbeek
- uit te diepen gedeelte van de vijvers
- plas-dras oever
- aanbrengen stortstenen type Ibbenbüren 80/200 op 200 mm betonfundering
- aanbrengen nieuwe betonstraatstenen, keifmaat, halfsteensverband, kleur grijs
- aanbrengen bestaande betonstraatstenen, keifmaat, div. verbanden, kleur grijs/antraciet
- aanbrengen bestaande straatbaksteen, keifmaat, halfsteensverband, kleur rood/geel
- aanbrengen bestaande kasseien maat 80/100 mm, kleur grijs
- aanbrengen bestaande betontegels, 300x300x45 mm, halfsteensverband, kleur grijs
- aanbrengen trottoirband 130/150x250 mm, kleur grijs
- aanbrengen opsluitband 120x250 mm, kleur grijs
- aanbrengen opsluitband 60x200 mm, kleur grijs
- herstraten inribblok 500x750x200 mm, kleur grijs
- herstraten drempel 30km/h 12cm hoog
- aanbrengen puinverharding
- aanbrengen halfverharding, materiaal: Padvast
- egaliseren terrein en aanbrengen bermmengsel
- aan te brengen bosschage door derden
- aan te planten boom door derden
- bestaande te handhaven boom
- nieuwe hoogte
- bestaande hoogte
- te handhaven lichtmast
- aanbrengen zitbank en afvalbak
- duiker met uitstroomvoorziening
- nieuw te leggen HWA riool incl. inspectieput, materiaal, diameter en b.o.b.
- bestaand HWA-riool incl. inspectieput, putnummer, putdekselhoogte, afmeting, materiaal, diameter, stroomrichting en b.o.b.
- bestaande pvc leiding
- aanbrengen drainage pp Ø100 mm 0.60 m-mv
- werkgrens

OPMERKINGEN

- Tot 5 m. uit de stam van bomen, maximaal 10 cm ontgraven of aanvullen

Plannen & visies

Ontwerp & advies

Projectmanagement

Inspectie & beheer

074 - 2780674 • Welbergweg 75 7556 PE Hengelo • info@proviel.nl • www.proviel.nl

Opdrachtgever

Omschrijving

Onderdeel

Omschrijving

Noaberkracht Dinkelland

Molenbeek Ootmarsum

Inrichtingstekening

Projectnummer

Tekeningnummer

Bladnummer

Schaal

Formaat

Getekend

Gecontroleerd

Datum

Status

2017025

31

1 van 6

1:200

A4

T. Vlietbos

K. Lankster

28-06-2017

Definitief

Maten in meters tenzij anders vermeld

Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

0

5

10

15

20m

Proviel

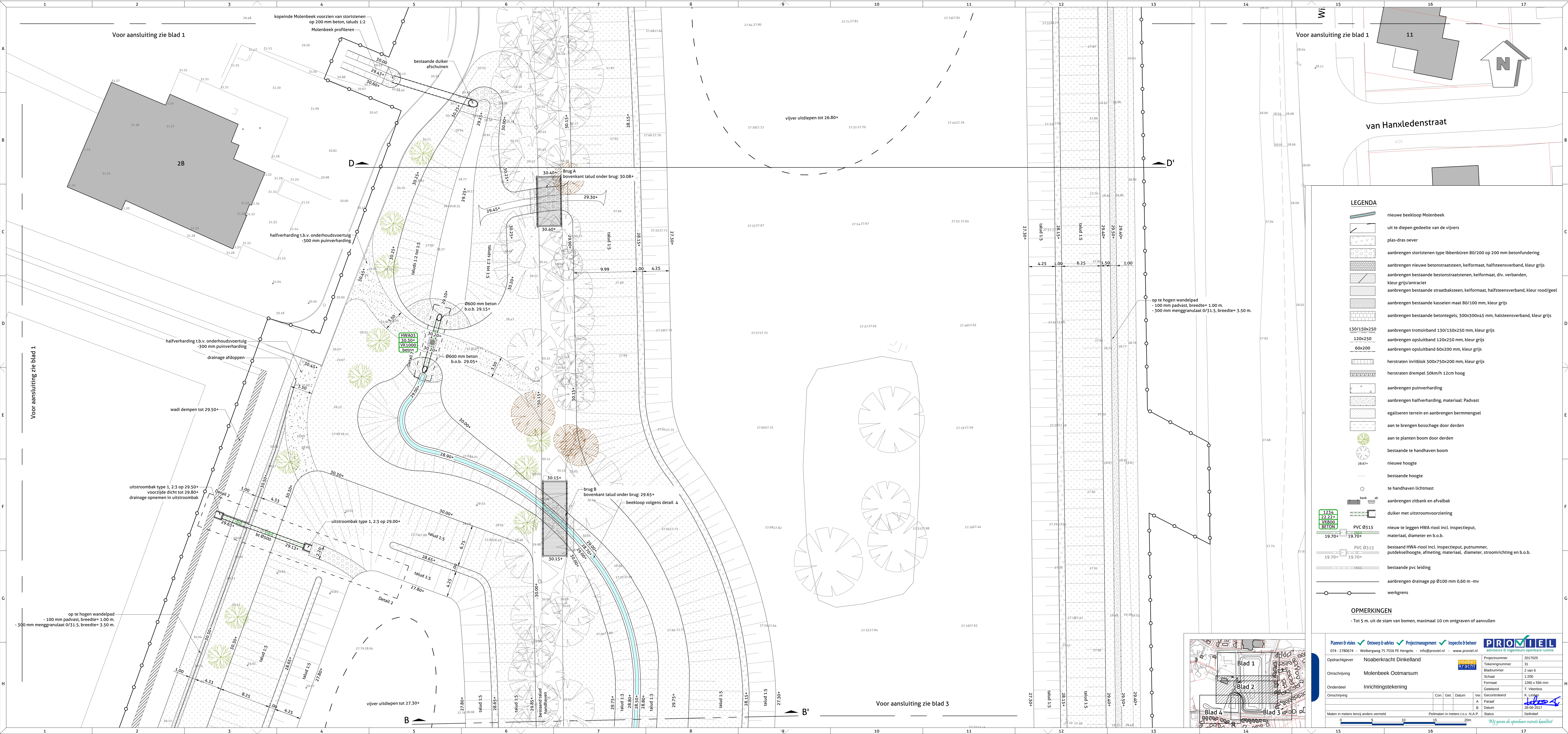
adviseurs & ingenieurs openbare ruimte

Blad 1

Blad 2

Blad 3

Blad 4



LEGENDA

- nieuwe beekloop Molenbeek
- uit te diepen gedeelte van de vijvers
- plas-dras oever
- aanbrengen stortstenen type Ibbenbüren 80/200 op 200 mm betonfundering
- aanbrengen nieuwe betonstraatstenen, keifmaat, halfsteensverband, kleur grijs
- aanbrengen bestaande bestonstraatstenen, keifmaat, div. verbanden, kleur grijs/antraciet
- aanbrengen bestaande straatbaksteen, keifmaat, halfsteensverband, kleur rood/geel
- aanbrengen bestaande kasseien maat 80/100 mm, kleur grijs
- aanbrengen bestaande betontegels, 300x300x45 mm, halfsteensverband, kleur grijs
- aanbrengen trottoirband 130/150x250 mm, kleur grijs
- aanbrengen opsluitband 120x250 mm, kleur grijs
- aanbrengen opsluitband 60x200 mm, kleur grijs
- herstraten inritblok 500x750x200 mm, kleur grijs
- herstraten drempel 30km/h 12cm hoog
- aanbrengen puinverharding
- aanbrengen halfverharding, materiaal: Padvast
- egaliseren terrein en aanbrengen bermmengsel
- aan te brengen bosschage door derden
- aan te planten boom door derden
- bestaande te handhaven boom
- nieuwe hoogte
- bestaande hoogte
- te handhaven lichtmast
- aanbrengen zitbank en afvalbak
- duiker met uitstroomb voorziening
- nieuw te leggen HWA riool incl. inspectieput, materiaal, diameter en b.o.b.
- bestaand HWA-riool incl. inspectieput, putdiepte, afmeting, materiaal, diameter, stroomrichting en b.o.b.
- bestaande pvc leiding
- aanbrengen drainage pp Ø100 mm 0,60 m -mv
- werkgrens

OPMERKINGEN

- Tot 5 m. uit de stam van bomen, maximaal 10 cm ontgraven of aanvullen

Plannen & visies

074 - 2780674 - Welbergweg 75 7556 PE Hengelo - info@proviel.nl - www.proviel.nl

Ontwerp & advies

Projectmanagement

Inspectie & beheer

PROMIET
adviseurs & ingenieurs openbare ruimte

Opdrachtgever

Omschrijving

Onderdeel

Omschrijving

Noaberkracht Dinkelland

Molenbeek Ootmarsum

Inrichtingstekening

Projectnummer

Tekeningnummer

Bladnummer

Schaal

Formaat

Ondergrond

Gecontroleerd

Datum

Status

2017025

31

2 van 6

1:200

1260 x 594 mm

T. Vuerbos

K. Lenzler

28-06-2017

Definitief

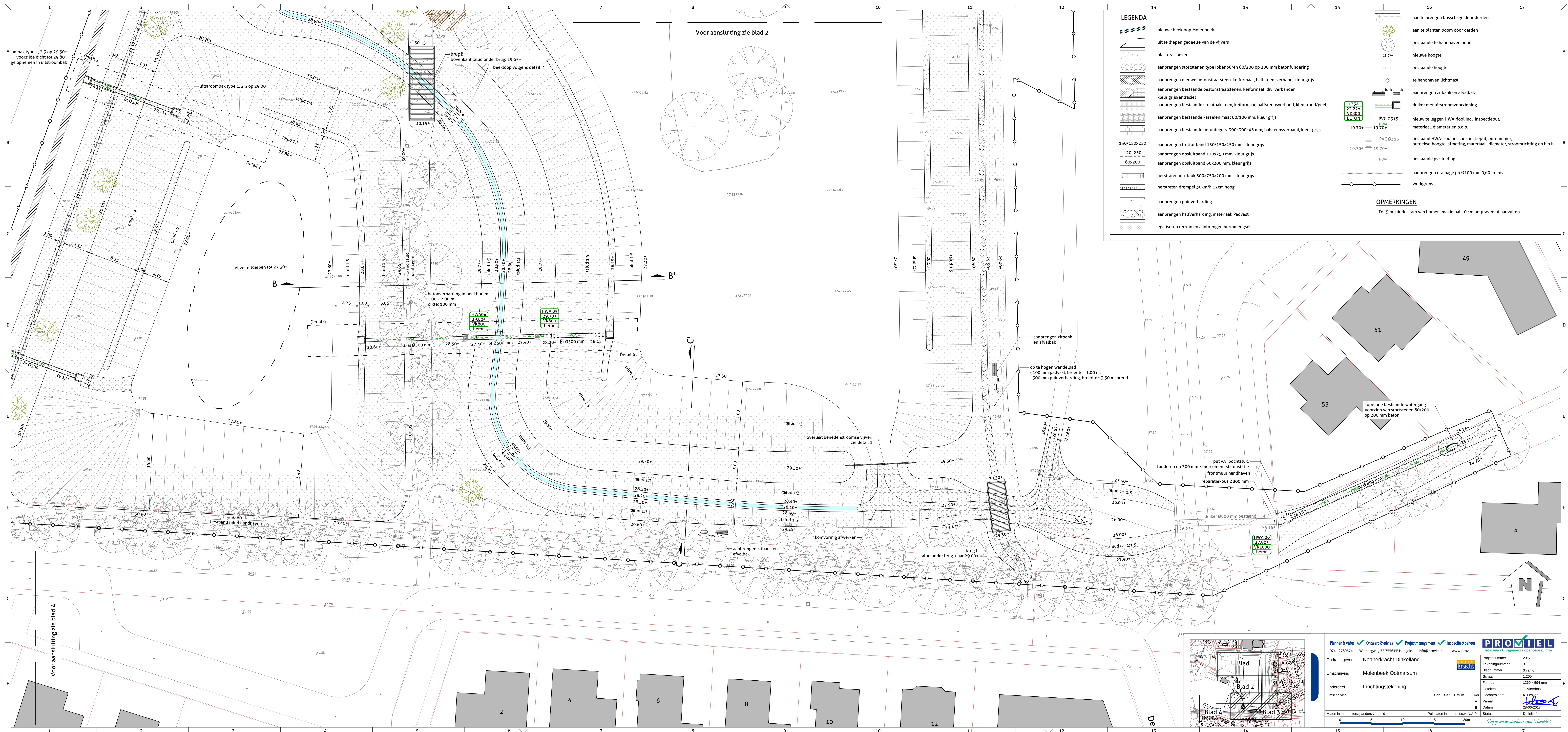
Maten in meters tenzij anders vermeld

0 5 10 15 20m

Pelmaten in meters t.o.v. N.A.P.

27.383.246

Nij geven de openbare ruimte kwaliteit



LEGENDA

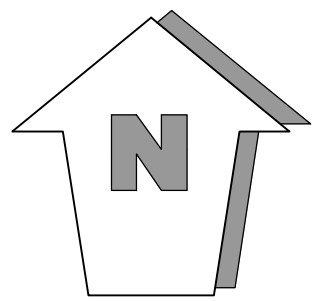
- nieuwe beekloop Molenbeek
- uit te diepe gedeelte van de vijvers
- plas-dras oever
- aanbrengen stortstenen type Ibbenbüren 80/200 op 200 mm betonfundering
- aanbrengen nieuwe betonstraatsteen, keiformaat, halfsteensverband, kleur grijs
- aanbrengen bestaande bestonstraatstenen, keiformaat, div. verbanden, kleur grijs/antraciet
- aanbrengen bestaande straatbaksteen, keiformaat, halfsteensverband, kleur rood/geel
- aanbrengen bestaande kasseien maat 80/100 mm, kleur grijs
- aanbrengen bestaande betontegels, 300x300x45 mm, halsteensverband, kleur grijs
- aanbrengen trottoirband 130/150x250 mm, kleur grijs
- aanbrengen opsluitband 120x250 mm, kleur grijs
- aanbrengen opsluitband 60x200 mm, kleur grijs
- herstraten inritblok 500x750x200 mm, kleur grijs
- herstraten drempel 30km/h 12cm hoog
- aanbrengen puinverharding

- aanbrengen halfverharding, materiaal: Padvast
- egaliseren terrein en aanbrengen bermmengsel
- aan te brengen bosschage door derden
- aan te planten boom door derden
- bestaande te handhaven boom
- nieuwe hoogte
- bestaande hoogte
- te handhaven lichtmast
- aanbrengen zitbank en afvalbak
- duiker met uitstroomvoorziening
- nieuw te leggen HWA riool incl. inspectieput, materiaal, diameter en b.o.b.
- bestaand HWA-riool incl. inspectieput, putnummer, putdekselhoogte, afmeting, materiaal, diameter, stroomrichting en b.o.b.
- bestaande pvc leiding
- aanbrengen drainage pp Ø100 mm 0,60 m -mv
- werkgrens

OPMERKINGEN

- Tot 5 m. uit de stam van bomen, maximaal 10 cm ontgraven of aanvullen

Voor aansluiting zie blad 3



uitstroombak type 1, 2/3 op 29.50+
voorzijde dicht tot 29.80+
drainage opnemen in uitstroombak

uitstroombak type 1, 2/3 op 29.00+

op te hogen wandelpad
- 100 mm padvast, breedte= 1.00 m.
- 300 mm menggranulaat 0/31.5, breedte= 3.50 m.

wadi dempen tot 29.50+
uitstroombak type 1, 2/3 op 29.50+
voorzijde dicht tot 29.80+
drainage opnemen in uitstroombak

drainage afdoppen

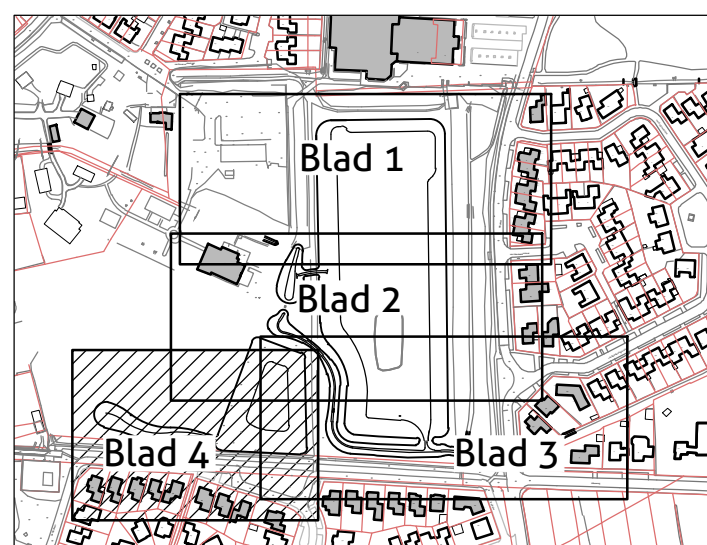
bosplantsoen (door derden)

talud 1:4 tot 1:13
29.50+
talud 1:4 tot 1:13
31.20+

meander komvormig afwerken

onder brug D meanderverlagen naar
29.00+ en stortstenen aanbrengen

De Wildbaan



Plannen & visies Ontwerp & advies Projectmanagement Inspectie & beheer

074 - 2780674 - Welbergweg 75 7556 PE Hengelo - info@proviel.nl - www.proviel.nl

PROVIEL
adviseurs & ingenieurs openbare ruimte

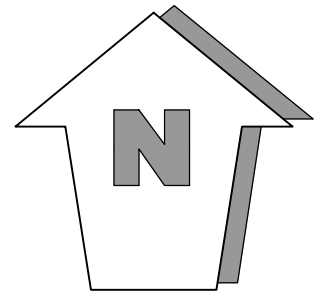
Opdrachtgever	Noaberkracht Dinkelland	Projectnummer	2017025
Omschrijving	Molenbeek Ootmarsum	Tekeningnummer	31
Onderdeel	Inrichtingstekening	Bladnummer	4 van 6
Omschrijving		Schaal	1:200
		Formaat	A1
		Getekend	T. Vleerbos
		Gecontroleerd	K. Lesker
		Paraaf	
		Datum	28-06-2017
		Status	Definitief

Maten in meters tenzij anders vermeld

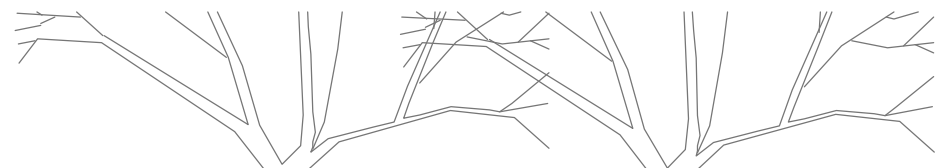
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

0 5 10 15 20m

Wij geven de openbare ruimte kwaliteit



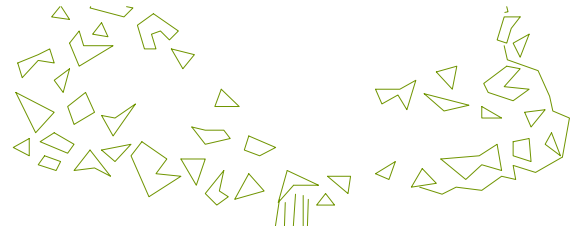
Dwarsprofiel A-A'
Schaal 1:100



Dwarsprofiel B-B'
Schaal 1:100



Dwarsprofiel C-C'
Schaal 1:100



Dwarsprofiel D-D'
Schaal 1:100

LEGENDA

- | | |
|--|-----------------------------|
| | ontgraven |
| | aanvullen |
| | aanvullen met aanvalzand |
| | aanvullen met menggranulaat |
| | bestaande situatie |
| | berm |
| | maaiveld |



Wij geven de openbare ruimte kwaliteit

Waterparagraaf

De Commanderie, vijvers en
Molenbeek te Ootmarsum

Opdrachtgever

Gemeente Dinkelland
de heer B. Horsselenberg
Postbus 11
7590 AA Denekamp

Adviesbureau

Geofox-Lexmond bv
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE OLDENZAAL
Tel. 0541 - 585544

Status

versie 1

Datum

10 juni 2015

Projectnummer

20150971/REEK

Documentkenmerk

20150971_e1RAP.docx

Auteur

Ing. R. Stroot

Paraaf:

Controle / vrijgave

Ing. R. Eekers

Paraaf:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Huidige situatie	2
2.1	Ligging plangebied	2
2.2	Maaiveldhoogten	3
2.3	Bodemopbouw	4
2.4	Grondwater	5
2.5	Molenbeek	6
2.6	Vijvers	6
3	Nieuwe situatie	8
3.1	Nieuwe ontwikkelingen	8
3.2	Uitgangspunten waterhuishouding	9
3.3	Schoon houden wat schoon is	10
3.4	Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater	12
3.5	Voldoende veiligheid tegen wateroverlast	13
3.6	Grondwaterneutraal bouwen en droge voeten	14
3.7	Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater	15
3.8	Geen afwenteling van het waterbezwaar	16
3.9	Beleefbaar oppervlaktewater	18

1 Inleiding

Ten zuidoosten van de historische kern van Ootmarsum ligt de ontwikkelingslocatie De Commanderie. In de nabijheid daarvan liggen twee vijvers en stroomt de Molenbeek. De ontwikkelingsplannen van De Commanderie zullen worden aangegrepen om ingrepen / verbeteringsmaatregelen uit te voeren aan het omliggende oppervlaktewater.

Ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging is onderhavige waterparagraaf opgesteld. Met deze waterparagraaf wordt beoogd een handvat te geven aan het proces van de watertoets.

Ingegaan wordt op de huidige en de toekomstige situatie, waarbij de uitgangspunten worden omschreven die in een later stadium gebruikt worden voor de nadere uitwerking van de planonderdelen (technische uitwerking van de waterpartijen, afval- en hemelwatersysteem en kunstwerken).

Het doel van de waterparagraaf is:

1. De afspraken tussen ontwikkelaar, de gemeente Dinkelland en het waterschap Vechtstromen vast te leggen in één document.
 2. Uitgangspunten en randvoorwaarden vastleggen voor de nadere gedetailleerde uitwerking van planonderdelen.
 3. Het leveren van een voldoende onderbouwing voor de watertoets.
-

2 Huidige situatie

Dit hoofdstuk van de waterparagraaf richt zich hoofdzakelijk op de beschrijving van de huidige situatie van het plangebied, in het bijzonder op factoren die samenhangen met de waterhuishouding van het gebied.

2.1 Ligging plangebied

In figuur 2.1 is een luchtfoto van plangebied De Commanderie inclusief de belangrijkste onderdelen van het watersysteem (vijvers en de Molenbeek) weergegeven.



Figuur 2.1: Ligging van planlocatie De Commanderie (rood), de vijvers (donkerblauw) en de Molenbeek (lichtblauw) (luchtfoto Google Maps, situatie 2014).

De Molenbeek [1] stroomt via een overlaat in de kleine westelijke vijver [2] en is verbonden door een kunstwerk [3] met de oostelijke vijver. In de zuidoosthoek van deze oostelijke vijver bevindt zich een overlaat [4], vanwaar de Molenbeek onder de Wildehof door zijn loop vervolgt in noordoostelijke richting [5].

2.2 Maaiveldhoogten

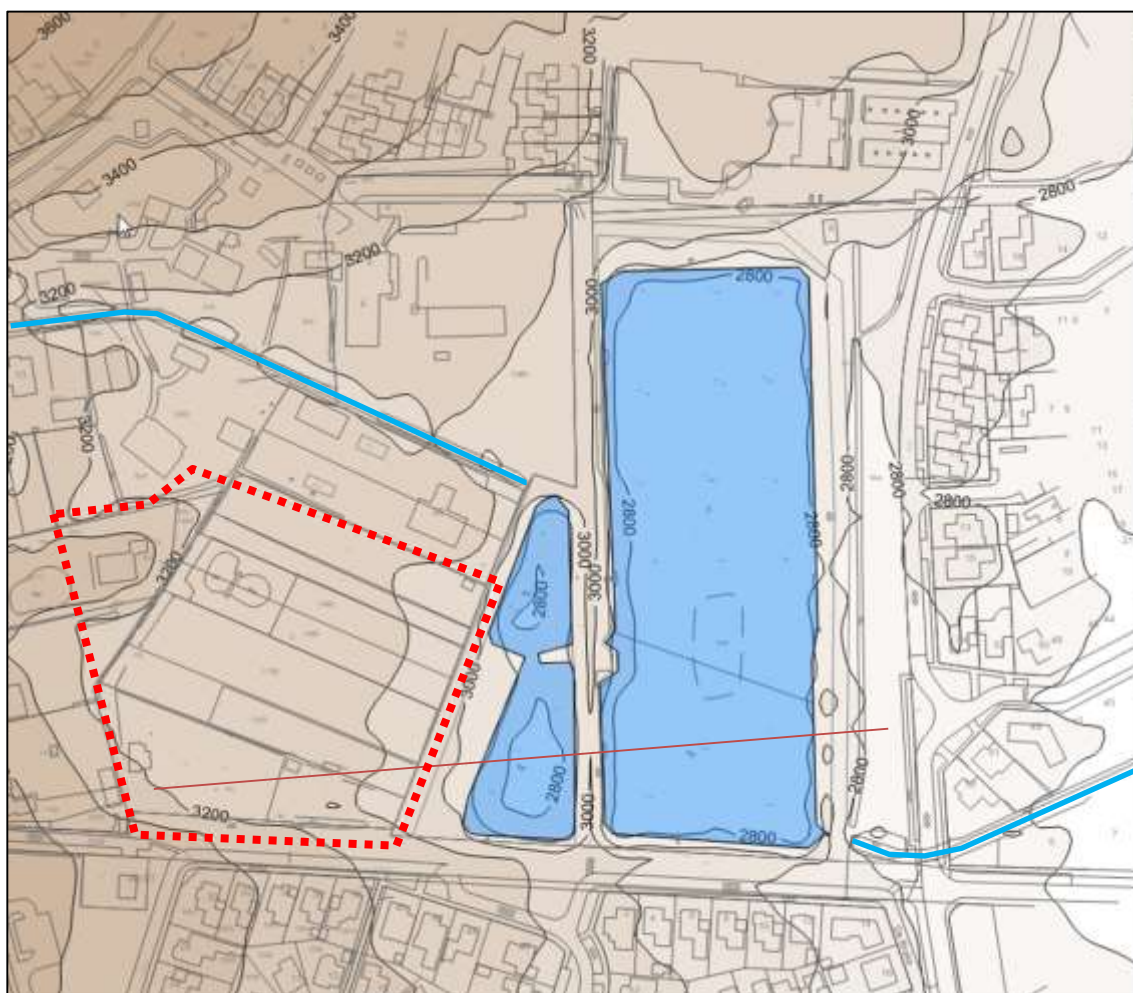
Regionaal

Ootmarsum is gelegen op de (steile) oostelijke flank van de stuwwal Ootmarsum-Uelsen (Duitsland). Ten westen van Ootmarsum ligt de Kuiperberg met een hoogte van circa NAP +70 m. De maaiveldhoogte neemt in oostelijke richting af tot circa NAP +20 m in het landelijke gebied buiten Ootmarsum. Het regionale verhang in het maaiveld is relatief groot: circa 15 %.

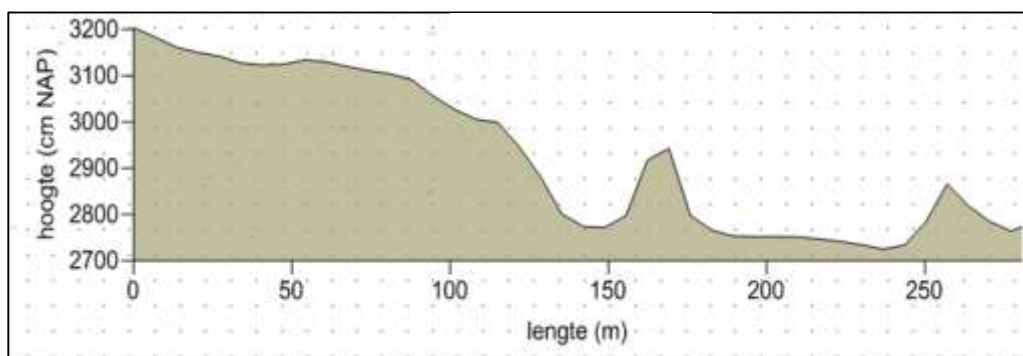
Lokaal

Op de westelijke begrenzing van het gebied is de maaiveldhoogte circa NAP +32 m. Ter plaatse van de vijvers is de maaiveldhoogte circa NAP +30 m, ten westen van de vijvers circa NAP +28 m. Het maaiveldverhang van west naar oost is circa 15 %, gelijk aan het regionale verhang.

In figuur 2.2 is de lokale maaiveldhoogte rondom de vijvers weergegeven in de vorm van een hoogtelijnenkaart. De hoogtelijnen in de vijvers geven de bodemhoogten weer.



Figuur 2.2: Lokale maaiveldhoogten planlocatie (isohypsen in cm t.o.v. NAP). De rode lijn in figuur 2.2 geeft de ligging van het dwarsprofiel (figuur 2.3) weer.



Figuur 2.3: Dwarsprofiel lokale terreinhoogte (locatie profiel zie figuur 2.2).

2.3 Bodemopbouw

Voor de regionale bodemopbouw is de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000 geraadpleegd. De bodemkaart geeft ruimtelijke informatie over de bodemopbouw tot globaal 1 meter diepte. Op de bodemkaart is het plangebied gekarteerd als 'Bebouwd gebied'. De kaart geeft geen bodemkundige informatie in het bebouwde gebied, maar geeft wel een indruk van de bodemopbouw op regionale schaal. Rondom het plangebied worden hoofdzakelijk zandgronden aangetroffen. De gronden ten zuiden en westen van het plangebied, op de flank van de stuwwal, zijn gekarteerd als hoge zwarte en bruine enkeerdgronden. De enkeerdgronden hebben hun classificatie voornamelijk aan het agrarisch gebruik te danken. Het zijn zandgronden met een dikke cultuurlaag, akkers die eeuwenlang opgehoogd zijn met een mengsel van heideplaggen en mest. De veldpodzolgronden komen verspreid voor over het gehele gebied.

Tijdens bodemonderzoeken rondom de vijvers in 2011 t/m 2014 zijn diverse boringen uitgevoerd en peilbuizen geplaatst tot een diepte van enkele meters minus maaiveld. Uit de boorprofielen van deze boringen blijkt de heterogeniteit van de lokale bodem. De bovenste meters van de bodem in het plangebied bestaan overwegend uit zandige lagen (zeer fijn tot matig fijn zand, met een (sterk) siltige, soms humeuze, soms grindige bijmenging). Op verschillende diepten komen kleiige en lemige lagen voor met diktes variërend van enkele decimeters tot enkele meters. De lemige en kleiige lagen in de bovengrond vormen geen duidelijke aaneengesloten pakketten. Op enkele plaatsen komen dunne veenlagen voor op een diepte rond de 2 meter en rond de 5 meter beneden maaiveld.

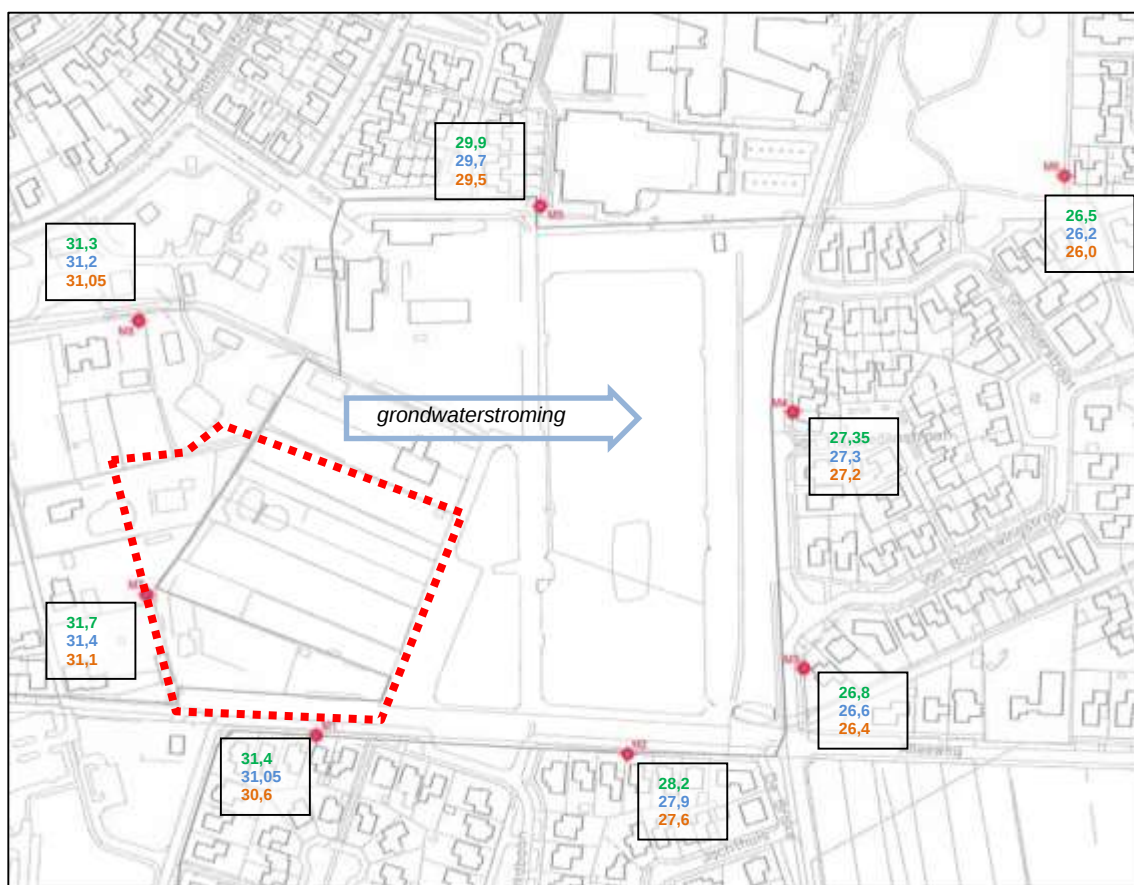
In het gebied rondom de vijvers worden leem-/kleilagen aangetroffen met een 'niet verwaarloosbare' dikte. In het zuidoostelijke deel worden – ten opzichte van het maaiveld – de leemlagen relatief ondiep aangetroffen: vanaf 1,0 á 2,0 m –mv. In de overige boringen bevindt de bovenzijde van de leemlaag zich dieper: tussen 3,3 á 3,7 m –mv. Lokaal (ten zuidwesten van het plangebied) is deze leemlaag lokaal niet aangetroffen binnen de eerste 5,5 m –mv. De leemlaag is dus op wisselende diepte en niet aaneengesloten aanwezig.

De totale dikte van deze afwisseling van kleiige, venige en zandige lagen is 7 tot 11 m. Onder de afwisseling van kleiige en zandige lagen beginnen de keileemafzettingen. De afwisselende lithologie duidt op de hoog dynamische omstandigheden die horen bij de periglaciaire fluviale afzettingen die hier worden aangetroffen.

2.4 Grondwater

In de nabijheid van de planlocatie is een grondwatermeetnet aanwezig, bestaande uit 8 peilbuizen, waarmee door middel van dataloggers de grondwaterstanden dagelijks worden geregistreerd. De metingen zijn gestart op 3 oktober 2013. De ligging van de peilbuizen is weergegeven in figuur 2.4.

Van alle gemeten grondwaterstanden is per peilbuis de gemiddeld hoogste, de gemiddelde en de gemiddeld laagste grondwaterstand bepaald. Deze waarden zijn weergegeven in figuur 2.4. Met een pijl is de grondwaterstromingsrichting aangegeven.



Figuur 2.4: Ligging peilbuizen M1 t/m M8 grondwatermeetnet met *gemiddeld hoogste*, *gemiddelde* en *gemiddeld laagste* grondwaterstanden (in m +NAP), meetperiode oktober 2013 – april 2015.

Op basis van de gemeten grondwaterstanden kan worden geconcludeerd dat er onderlinge verschillen aanwezig zijn in grondwaterstanden en -fluctuatie. De grondwaterstand fluctueert tussen de 0,4 tot 0,6 meter. Lokaal vindt wat meer fluctuatie (0,8 meter) of minder (0,15 meter) plaats. De gemiddelde grondwaterstand bevindt zich globaal tussen 0,7 en 1,7 m –mv.

Uit de metingen blijkt een oostelijk gerichte grondwaterstroming, met een sterk verhang, aflopend van ongeveer +31,5 m NAP aan de westzijde van de planlocatie naar ongeveer +26,5 m NAP ten oosten van de vijvers, ter plaatse van de woningen aan de Wildehof.

2.5 Molenbeek

De Molenbeek is een bronbeek en ontspringt op de oostelijke flank van de Kuiperberg en mondt uit in de Wiemselleiding. De Molenbeek behoort tot het stroomgebied van de Hollandse Graven. Vanaf de Oldenzaalsestraat tot aan de Winhoflaan stroomt de Molenbeek door de bebouwde kom van Ootmarsum. In het bebouwde gebied bestaat de Molenbeek deels uit een aaneenschakeling van stadsvijvers waarvan een deel over een lange lengte (traject tussen de Bleekerstraat en het Oldenzaalsevoetpad) is overkluisd. De Molenbeek is hier hoofdzakelijk kunstmatig ingericht. Het dwarsprofiel is op veel plaatsen V- of bakvormig en voorzien van beschoeiing.

Ter hoogte van het Oldenzaalsevoetpad stroomt de Molenbeek over het terrein van het openluchtmuseum richting de Weemhof waarna het via een duiker uitstroomt in de vijverpartij. Via een afluut aan de zuidoosthoek van de vijverpartij (deze vijvers zorgen voor een piekafvlakking van de beekafvoer stroomafwaarts) vervolgt de Molenbeek zijn weg in oostelijke richting ingeklemd door particuliere tuinen aan de Alleeweg. Benedenstrooms zijn beektrajecten verbreed tot vijvers, met horizontaal opgemetselde muren.

In de Molenbeek bevinden zich meerdere stuwen om het verval in de Molenbeek op te vangen en (te) hoge stroomsnelheden te voorkomen. Daarnaast hebben de stuwen de functie van peilbeheer en kunnen de stuwen worden ingezet om water vast te houden (conserveren).

De Molenbeek is – mede door voeding vanuit kwel – bijna permanent watervoerend (met een minimale afvoer van enkele liters per seconde), de kans op droogval is nihil.

Waterkwaliteit

Chemische kwaliteit

Van de Molenbeek in het bebouwde gebied zijn geen waterkwaliteitsgegevens voorhanden. Wel is de chemische kwaliteit bekend in het bovenstroomse deel van de Molenbeek. Door uitspoeling vanuit de landbouwgronden wordt de totaal-fosfaat gehaltes sterk tot zeer sterk overschreden. De normen voor het zuurstofgehalte worden niet overschreden. Omdat de Molenbeek in de huidige situatie de vijvers in stroomt, zijn de vijvers kwetsbaar voor eutrofiëring.

Ecologische kwaliteit

Door Waterschap Vechtstromen is op basis van expert-judgement een ecologisch oordeel gegeven voor de Molenbeek. Hieruit blijkt dat de Molenbeek ter plaatse van het plangebied beoordeeld wordt als beneden laagste/laagste ecologische kwaliteit. De bovenloop op de flank van de stuwwal wordt beoordeeld als middelste en bijna hoogste ecologische kwaliteit.

2.6 Vijvers

Binnen het plangebied zijn twee vijvers aanwezig die in het vervolg worden aangeduid als vijver oost en vijver west (zie afbeelding 1.8). De vijvers hebben een gezamenlijke oppervlakte van circa 2,3 hectare en zijn van elkaar gescheiden door een noord-zuid kade met een hoogte van circa NAP +29,9 á +30,4 m. Kenmerkend voor de vijvers is de omkransing door de laanbomen. Bijzonder is de driehoekige visvijver aan de westzijde van de bomenlaan. Deze vijver is een relict van de vroegere tuinaanleg van de Commanderie. De vijvers hebben naast een recreatieve functie (vissen, wandelen, etc) ook de functie om piekafvoeren in de Molenbeek tijdelijk af te vlakken.

Kleine westelijke vijver

De oppervlakte van de westelijke vijver is ca. 4.300 m². De vijver heeft een steil en beschoeid talud. Met een basispeil van circa NAP +29,1 m en een bodemhoogte van circa NAP +27,6 á +28,0 m is de gemiddelde waterdiepte 1,1 á 1,5 m.

Grote oostelijke vijver

De oostelijke vijver heeft een oppervlakte van circa 18.750 m², is volledig beschoeid en heeft een steil talud. Het normaal peil van de vijver is NAP +28,6 á +28,8 m. De bodemhoogte varieert van ongeveer NAP +27,45 m tot +27,65 m. De waterdiepte bedraagt derhalve 0,95 á 1,35 m. Aan de zuidoost zijde van de oostelijke vijver is de aflat van de Molenbeek. De bodem van de vijvers bestaat voornamelijk uit zand.

Sliblaag vijvers

Onderzoek door middel van boringen heeft aangetoond dat in het zuidelijke deel van de grote oostelijke vijver, enkele meters uit de insteek van de vijver, een sliblaag aanwezig is van gemiddeld 0,05 á 0,1 m dikte. Op één plek (in de zuidwesthoek van de vijver) is een slibdikte aangetroffen van 0,3 m dikte.

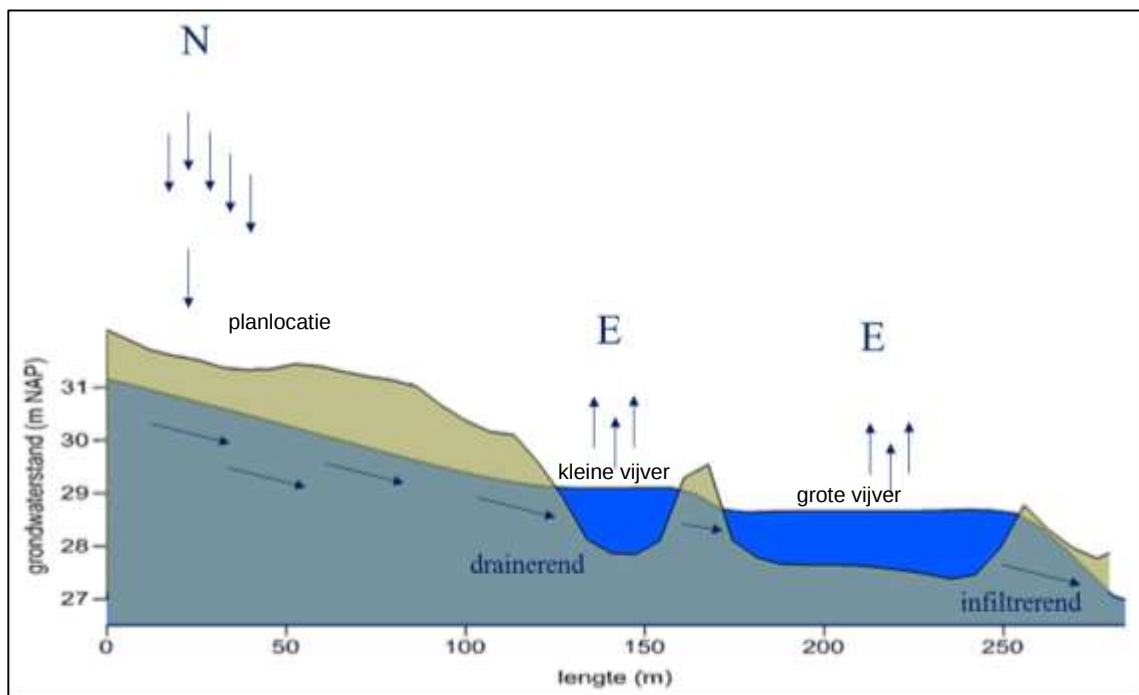
Vegetatie

Door de beschoeiing van de vijvers is er nauwelijks ruimte voor oevervegetatie en ontbreken, specifieke oeverplanten. Daarnaast is er weinig watervegetatie aanwezig.

Voeding van de vijvers

De oppervlaktewaterpeilen van de vijvers passen in het beeld van het verhang in de grondwaterstand. Aan de westzijde hebben de vijvers een drainerende werking op het grondwater. Het toestromende grondwater voedt hier de vijvers. De grondwaterstand ligt hier hoger dan de vijverpeilen. Aan de oostzijde ligt de grondwaterstand lager dan het peil in de vijvers. Hier vindt vanuit de (grote) vijver infiltratie plaats richting de Wildehof.

Het beeld dat de vijvers worden gevoed door het toestromende grondwater vanuit westelijke richting wordt schematisch weergegeven in een dwarsprofiel in figuur 2.5.

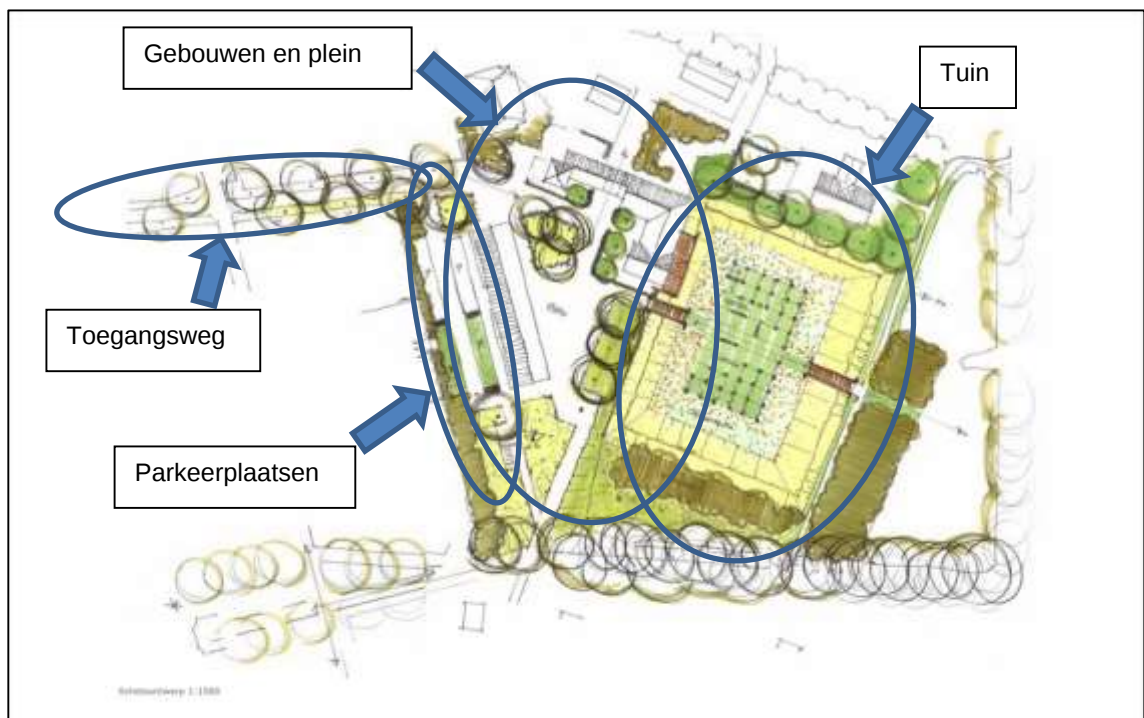


Figuur 2.5: Dwarsprofiel maaiveld met schematische grondwaterstroming (N= neerslag, E = verdamping).

3 Nieuwe situatie

3.1 Nieuwe ontwikkelingen

De nieuwe ontwikkelingen binnen plangebied De Commanderie betreffen op hoofdlijnen de realisatie van enkele gebouwen met een centrumplein en een tuin, alsmede de realisatie van een parkeerplaats. Hierdoor vindt een toename plaats van het verhard oppervlak. Het schetsontwerp is weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1: Schetsontwerp met ligging gebouwen, plein en parkeerplaatsen De Commanderie.

Daarnaast wordt de huidige Molenbeek losgekoppeld van de vijverpartij en krijgt de beek een nieuwe tracé ten noorden van de vijvers. Hierdoor wijzigt de waterhuishoudkundige situatie.

In figuur 3.2 is de globale ligging van het nieuwe beektracé weergegeven.



Figuur 3.2: Nieuw tracé Molenbeek (lichtgroen), de Commanderie (rood) en de vijvers (donkerblauw)

Het nieuwe beektracé start bij (1) en stroomt via de noordzijde langs de grote vijver. Vervolgens vindt de aansluiting plaats bij (2) op de bestaande beek. Het oude tracé (3) wordt als aflaat gebruikt om onder extreme omstandigheden water van de Molenbeek in de vijver te kunnen laten stromen. De aflaat in de zuidoosthoek van de vijver (4) blijft gehandhaafd, om het vijverpeil te kunnen beheersen en water af te kunnen voeren in noordoostelijke richting (5). Dit deel van de beek wordt heringericht (zie paragraaf 3.7).

3.2 Uitgangspunten waterhuishouding

De ingrepen als gevolg van de ontwikkeling van het plangebied de Commanderie, de vijvers en de Molenbeek leiden tot effecten op de waterhuishouding. Met betrekking tot de nieuwe waterhuishouding worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Schoon houden wat schoon is;
2. Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater;
3. Voldoende veiligheid tegen wateroverlast;
4. Grondwaterneutraal, maar ook droge voeten en geen grondwateroverlast;
5. Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater;
6. Geen afwenteling van het waterbezwaar;
7. Beleefbaar oppervlaktewater.

In de volgende paragrafen worden deze uitgangspunten nader omschreven.

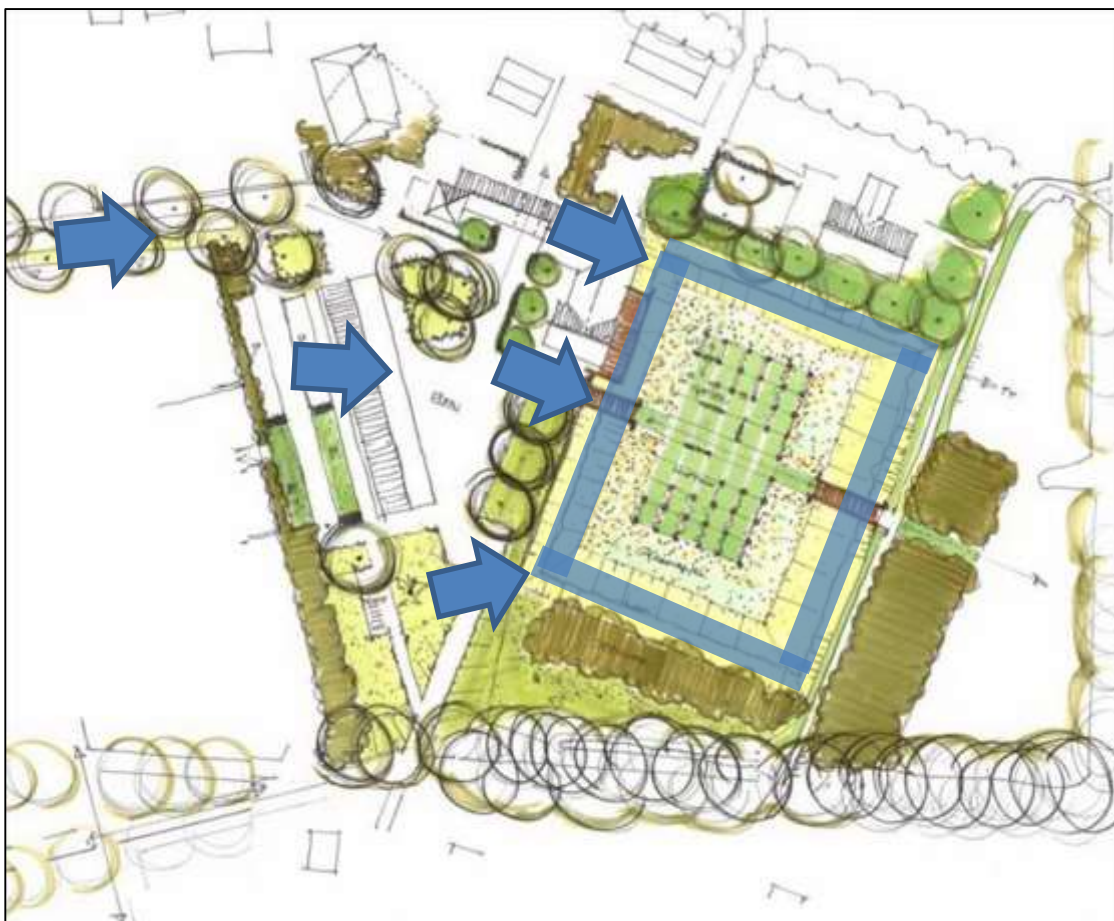
3.3 Schoon houden wat schoon is

De inrichting wordt zodanig gekozen dat vervuiling van schoon water wordt. Waardevol en/of schoon water mag dus niet belast worden met (schadelijke) verontreinigingen.

3.3.1 De Commanderie

Het hemelwater afkomstig van het verharde oppervlak wordt afgevoerd via een ondergronds hemelwatersysteem naar een groene wadi. In de wadi infiltreert het hemelwater in de bodem. Het aanwezige gras zorgt voor beluchting van de bodem en heeft een zuiverende werking doordat het zwevende deeltjes en verontreinigingen in het hemelwater afvangt. De wadi is gelegen rondom de hoptuin.

In figuur 3.3 is het hemelwaterstelsel inclusief de afvoerrichting van het hemelwater richting de wadi weergegeven. De nadere detaillering van het stelsel wordt in een later stadium verder uitgewerkt.



Figuur 3.3: Afvoerrichting hemelwater (blauwe pijlen) richting wadi (blauw) rondom hoptuin.

Het hemelwaterstelsel van plangebied de Commanderie voldoet aan het criterium van 'schoon houden wat schoon is'.

3.3.2 De Molenbeek en de vijvers

Molenbeek

In 2008 is door waterschap Vechtstromen (voormalig Regge en Dinkel) en de gemeente Dinkelland de 'Inrichtingsvisie Molenbeek Ootmarsum' opgesteld. Deze visie dient als richtlijn voor de inrichting van de watercomponent bij stedelijke ontwikkelingen nabij de Molenbeek. In relatie tot de ontwikkelingsplannen voor de Commanderie en het oppervlaktewater zijn onder andere de volgende uitvoeringskaders uit de visie relevant:

1. De hoofdstroom van de Molenbeek, komend vanaf de Kuiperberg en stromend door de stad, moet weer een duidelijk beeld krijgen als een kleine permanent watervoerende bovenloop, meanderend, met wisselende oevers en overwegend beschaduwd en een goede waterkwaliteit.
2. In het programma van eisen is aangegeven dat permanente stroming de meest belangrijke randvoorwaarde is voor het gewenste ecosysteem van de Molenbeek. Dat houdt ook in dat gebruik van het beekwater voor andere doeleinden, op enig moment ondergeschikt is aan de noodzaak voor permanente stroming.

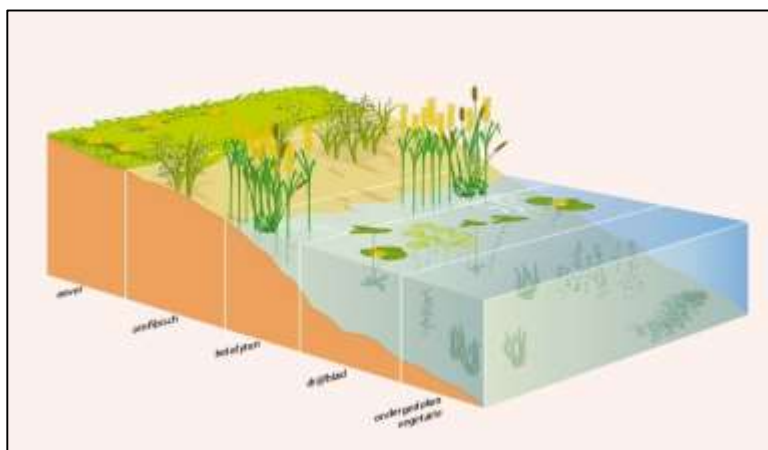
Voor de Molenbeek is aan bovenstaande kaders invulling gegeven door deze 'los te koppelen' van de vijvers. Daardoor wordt het water van de Molenbeek gescheiden van de vijverpartij.

Vijvers

De Molenbeek wordt losgekoppeld van de vijvers. De herinrichting van het watersysteem mag geen achteruitgang van de huidige waterkwaliteit tot gevolg hebben (standstill-beginsel). Hiertoe worden onder andere de oevers voorzien van een meer natuurlijke inrichting.

De oevers worden zoveel mogelijk natuurlijk ingericht met een flauwe taluds en plas-dras-zones, zodat een natuurlijke oeverzone kan ontstaan.

In figuur 3.4 is een principeprofiel van een natuurlijke oeverzone weergegeven.

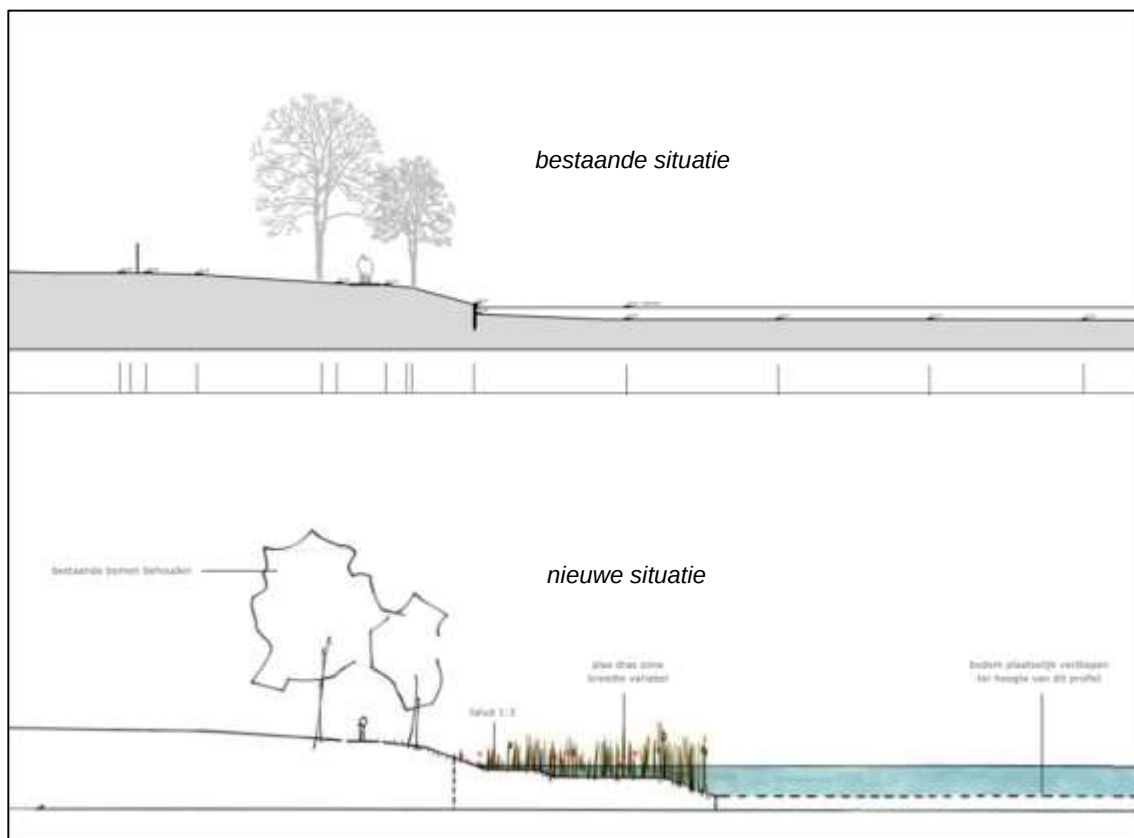


Figuur 3.4: Principeprofiel natuurlijke oeverzone.

Op de overgang van het open water naar de oeverzone worden ondergedoken waterplanten (bijvoorbeeld fonteinkruid) aangetroffen en vervolgens planten met drijfblederen (bijvoorbeeld waterlelie). Op de natte oever komen gele lis, riet, lisdoddes en kruidachtige vegetaties voor. Drijfbladplanten als waterlelie en gele plomp bedekken het open wateroppervlak. Deze waterplanten zorgen voor schaduwwerking op het water.

Als de watervegetatie goed wordt beheerd, kan deze een teveel aan voedingsstoffen uit het water opnemen waardoor de waterkwaliteit verbetert.

In figuur 3.5 is een ontwerpschets weergegeven van de inrichting van de nieuwe vijveroever ten opzichte van de bestaande oever.



Figuur 3.5: Ontwerpschets nieuwe inrichting vijveroever (Odin, 2015).

3.4 Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater

In onderstaande paragrafen wordt beschreven hoe invulling wordt gegeven aan het uitgangspunt 'volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater'.

3.4.1 DWA

Als gevolg van de ontwikkeling van De Commanderie zal afvalwater vrijkomen. Voor het opvangen en afvoeren van dit afvalwater wordt gekozen voor een ondergronds leidingsysteem. Het afvalwater stroomt via dit leidingsstelsel via een aan te leggen gemaal af in westelijke richting naar het bestaande gemengde gemeentelijke rioolstelsel in het Oldenzaals Voetpad. Vanwege het aanwezige verhang is lozing onder vrij verval niet mogelijk. Over de aansluiting op het gemeentelijk riool vindt afstemming plaats met de gemeente Dinkelland.

Het extra aanbod van afvalwater is relatief gering en kan naar verwachting zonder problemen door het bestaande stelsel worden verwerkt. Gezien de beperkte hoeveelheid afvalwater en de korte transportafstand kan hier worden volstaan met een eenvoudig gemaal.

Ontwerpuitgangspunten

Voor het ontwerp dienen de volgende specifieke uitgangspunten te worden gehanteerd:

1. Aansluiting op bestaande gemengde riolering, via een nieuw te realiseren gemaal;
2. Leidingdiameters ten minste Ø250 mm;

3. Bodemverhang minimaal 1:500; de eerste 100 m 1:200;
4. Maximale strenglengte van 50 m;
5. Minimale dekking op de buis van 1 m;
6. Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen een inspectieput toepassen;
7. Ligging leidingen, putten en andere stelselonderdelen bereikbaar voor onderhoud;
8. Maximale buisvulling onder normale afstromingscondities van 75%.

3.4.2 HWA

Het hemelwater afkomstig van het verharde oppervlak van De Commanderie wordt afgevoerd door een ondergronds hemelwaterstelsel naar een groene wadi (zie paragraaf 3.3.1.) en wordt in een later stadium verder uitgewerkt. Hierbij worden de onderstaande ontwerppuntgangpunten gehanteerd.

Ontwerppuntgangpunten

Voor het ontwerp dienen de volgende specifieke uitgangspunten te worden gehanteerd:

1. Afvoercapaciteit ondergrondse stelsels voldoende om bui "08" (module C2100 van de Leidraad Riolerings) te kunnen verwerken zonder dat het berekende waterpeil boven het straatpeil uit komt;
2. Maximale putafstand 75 m;
3. Bij sprongen in hoogte, diameterveranderingen of bij richtingsveranderingen van leidingen een inspectieput toepassen;
4. Berging in ondergrondse stelsels benutten;
5. Streven naar lage stroomsnelheden zodat de schuifspanning laag blijft ($<1,0 \text{ N/m}^2$). Hierdoor blijft het bezonken vuil in de leidingen en wordt het niet naar oppervlaktewater gevoerd.
6. Minimale dekking op de buis van 1 m;
7. Leidingdiameters ten minste $\varnothing 400 \text{ mm}$.

3.5 Voldoende veiligheid tegen wateroverlast

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en het NBW Actueel is afgesproken om het watersysteem in 2015 op orde te hebben. Conform NBW mag er tijdens $T=100$ situatie geen overlast ontstaan. Dit houdt in dat de kans op wateroverlast door inundatie vanuit de Molenbeek en/of vanuit de vijvers voorkomen moet worden. Voor de Commanderie betekent dit dat er een toetsing wordt uitgevoerd op extreme situaties (hoge afvoer). Toetsingscriterium is dat bij $T=100$ (afvoersituatie in de Molenbeek die eens per 100 jaar voorkomt) het straatpeil niet wordt overschreden vanuit het oppervlaktewater.

De Molenbeek wordt tijdens normale afvoeren 'losgekoppeld' van de vijver. Er wordt een nieuw tracé aangelegd over een afstand van circa 300 meter, waardoor het water van de beek wordt afgevoerd in normale beheersituatie (99% van de tijd). In extreme situaties wordt via een uitstroomvoorziening (het oude beektracé) een koppeling gemaakt met de vijvers om piekafvoeren (tijdelijk) op te vangen.

De exacte locatie, afmetingen en dimensies van de uitstroomvoorziening naar de vijvers worden bepaald in de nadere uitwerking voor de watervergunning.

De benodigde berging in de vijvers voor de extreme afvoergolf vanuit de Molenbeek wordt door het waterschap getoetst aan de normen. Toetsingscriterium is dat bij een $T=100$ (eens per 100 jaar) het straatpeil niet wordt overschreden vanuit het oppervlaktewater.

In de huidige situatie, waarin de Molenbeek permanent de vijvers in stroomt, blijken de vijvers genoeg berging te hebben en voldoet het oppervlaktewaterstelsel aan de wateroverlastnorm. In de nieuwe situatie komt er netto minder water in de vijver vanuit de Molenbeek (alleen tijdens piekafvoeren). De nieuwe situatie eveneens voldoet aan de wateroverlastnorm.

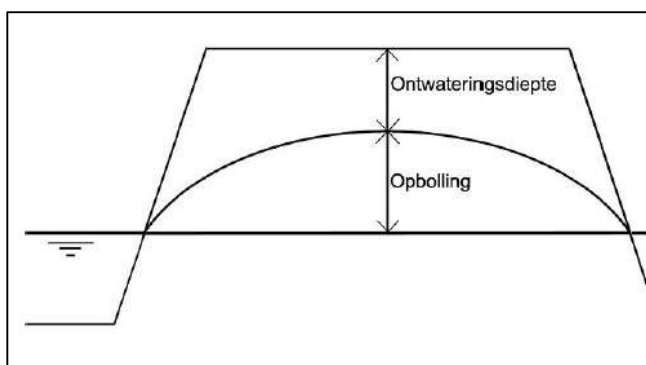
Door optimalisering van de inzet van de vijvers wordt normoverschrijding benedenstrooms van het plangebied voorkomen en voldoet het systeem aan het uitgangspunt 'voldoende veiligheid tegen wateroverlast'.

3.6 Grondwaterneutraal bouwen en droge voeten

Uitgangspunt is dat de voorgenomen activiteiten geen invloed hebben op de grondwaterstanden in het gebied. Dit wordt gerealiseerd door toekomstige straat- en bouwpeilen af te stemmen op de huidige grondwaterstanden. Daar waar niet aan de ontwateringsdiepte wordt voldaan worden de straat- en/of bouwpeilen aangepast.

Gewenste ontwateringsdiepte

In figuur 3.7 is de definitie van ontwateringsdiepte weergegeven.



Figuur 3.7: Definitie ontwateringsdiepte

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte¹ 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	0,9
Woningen/gebouwen zonder kruipruimte	0,5
Wegen	0,7

De droogleggingseisen dienen te worden afgezet tegen de lokale (fluctuaties van) grondwaterstanden. Tijdens het ontwerp van de straat- en bouwpeilen dienen deze grondwaterstanden nader te worden bekeken.

De ingrepen in het (huidige) watersysteem zijn gering. (Negatieve) effecten op het grondwatersysteem zijn niet te verwachten.

¹ 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.

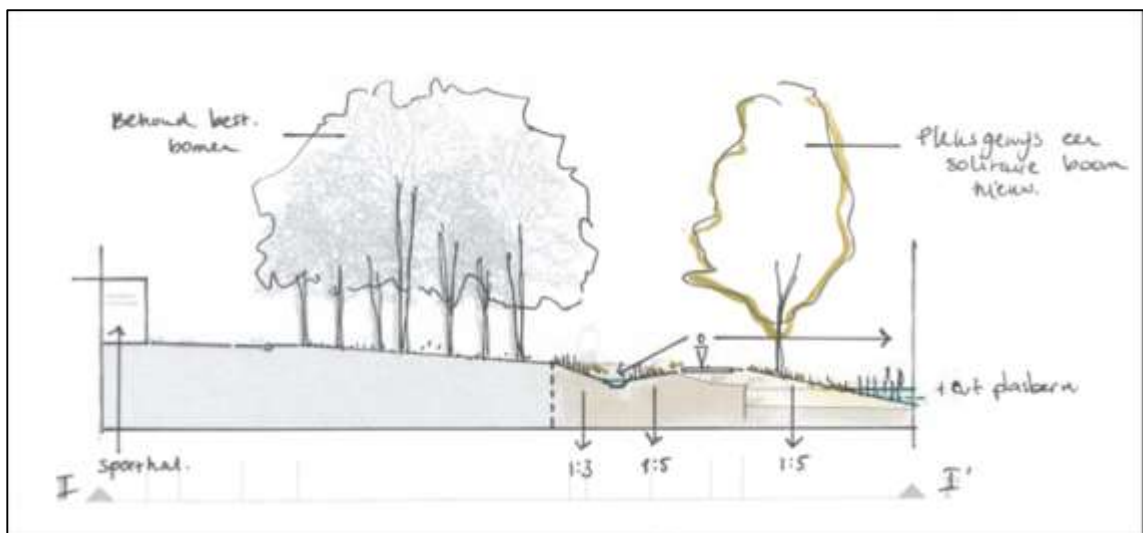
Aansluiten op de omgeving

Uit het bovenstaande blijkt het grondwaterpeil bepalend te zijn voor de minimale straat- en bouwpeilen. De straat- en bouwpeilen dienen niet alleen op het grondwaterpeil, maar eveneens afgestemd te worden op de hoogtes van de omgeving.

3.7 Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater

In de nieuwe situatie wordt de Molenbeek losgekoppeld van de vijvers en krijgt de beek over een lengte van circa 300 meter, een nieuw tracé in het noorden van het plangebied. Het nieuwe tracé loopt langs de noordzijde van de vijvers en wordt daar aangesloten op de bestaande beek.

Een ontwerpschets van het profiel van de nieuwe beektracé aan de noordzijde van de grote vijver is weergegeven in figuur 3.8. De exacte maatvoering van het tracé wordt in een later stadium verder uitgewerkt.



Figuur 3.8: Ontwerpschets nieuw beektracé langs noordzijde grote vijver

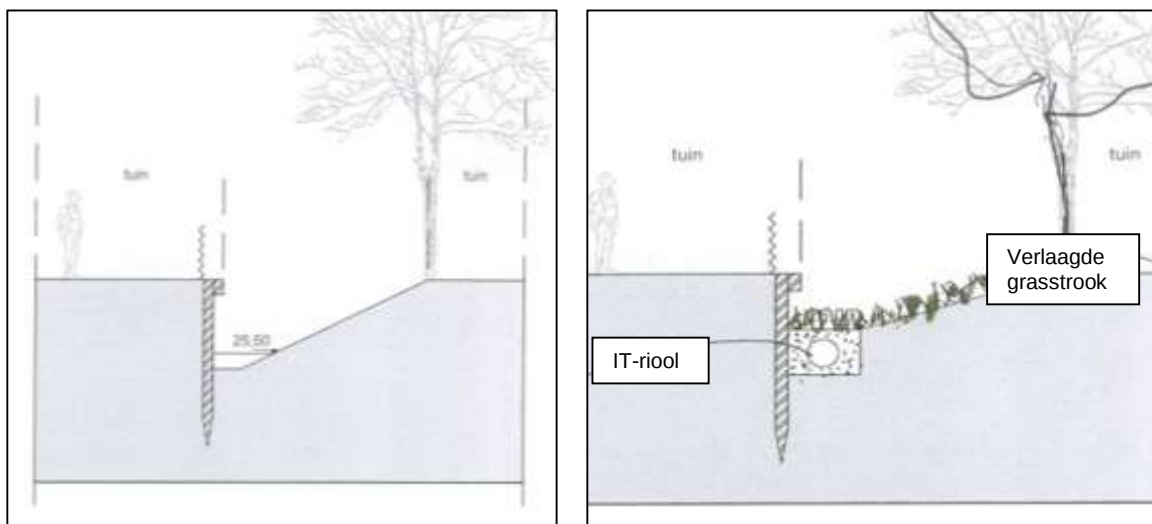
De Molenbeek blijft de toekomstige afvoerende functie vervullen.

Beektraject stroomafwaarts

In de nieuwe situatie wordt het bestaande ingeklemde dwarsprofiel omgevormd tot een groene bedding met één doorgaand bodemprofiel vanaf de aflat aan de Wildehof tot aan de stuw bij de instroom van de vijver aan de Heuskenstraat. De tussenliggende stuwen worden verwijderd en de bodem wordt verhoogd. Het traject wordt ingericht als een groene bedding.

In de normale situatie wordt in verband met peilbeheersing van de vijvers water vanuit de vijvers afgelaten op dit beektraject en stroomt er (een geringe hoeveelheid water door het IT-riool. Op de groene bedding wordt in een normale situatie geen water geloosd. Hiermee is de kans op stilstaand water nihil en wordt de overlast die nu door bewoners wordt ervaren voorkomen. In extreme situaties ($T=100$) wordt water vanuit de vijvers ingelaten dat wel in de groenbedding terecht komt.

In onderstaande inrichtingsschets is een dwarsdoorsnede weergegeven van de huidige situatie en de nieuwe situatie.



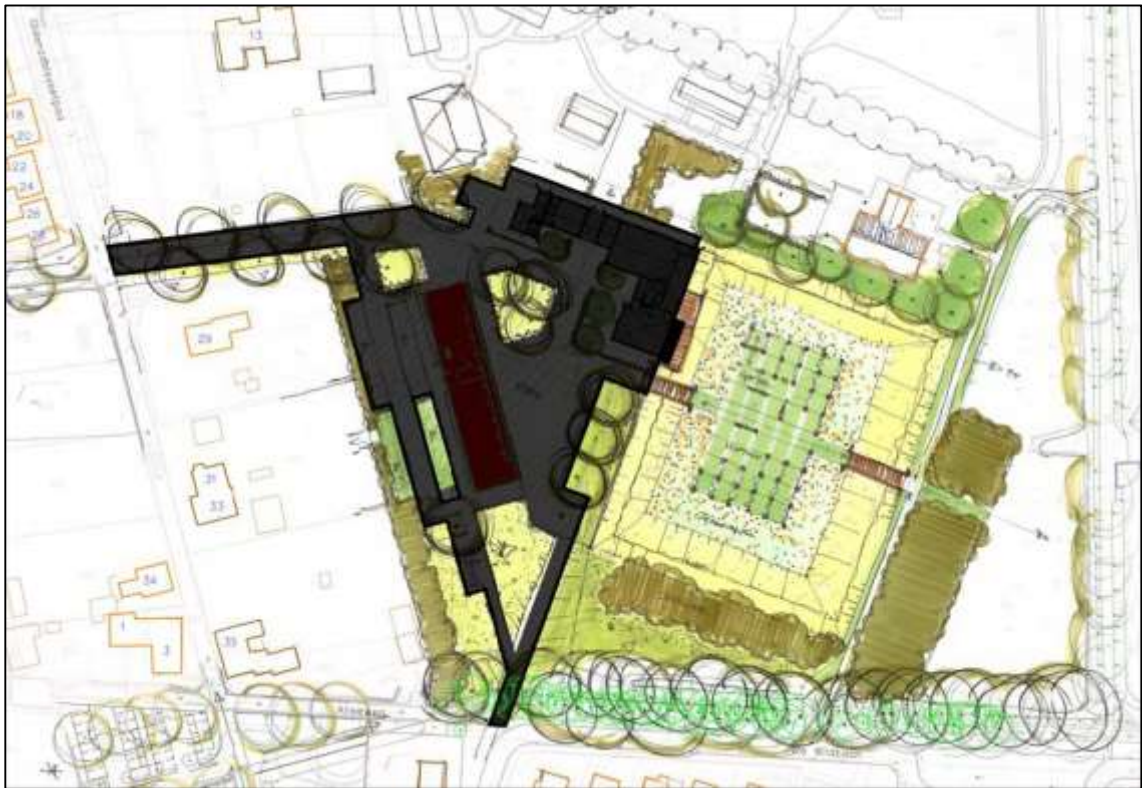
Figuur 3.9: Oude situatie versus nieuwe situatie

Door het nemen van de inrichtingsmaatregelen in dit beektraject worden de door de bewoners ervaren overlast van stank en ongedierte opgelost. Er zal geen sprake meer zijn van stilstaand water.

3.8 Geen afwenteling van het waterbezwaar

In het kader van het landelijk beleid voor het waterbeheer in de 21^e eeuw wordt gestreefd naar het zo veel mogelijk vasthouden van water in het plangebied en het water geleidelijk af te voeren naar het benedenstrooms gebied, zodat bij grote neerslaghoeveelheden ook gebieden, die stroomafwaarts liggen, beschermd zijn tegen overstromingen. Waterschap Vechtstromen hanteert als maatgevende situatie de zogenaamde 'waterschapsbui': 40 mm neerslag in 75 minuten. Deze bui heeft een herhalingsstijg van 50 tot 100 jaar. De afvoer vanwege de bui mag niet groter zijn dan van vergelijkbaar onbebouwd gebied; 2,4 l/s/ha.

De toename van het verharde oppervlak (bebouwing + verharding + parkeerplaatsen + toegangsweg) bedraagt 6.130 m². Dit verhard oppervlak betekent een bergingsopgave (waterschapsbui) van circa 250 m³. De berekening van het verharde oppervlak is gebaseerd op het huidige schetsontwerp (zie figuur 3.10).

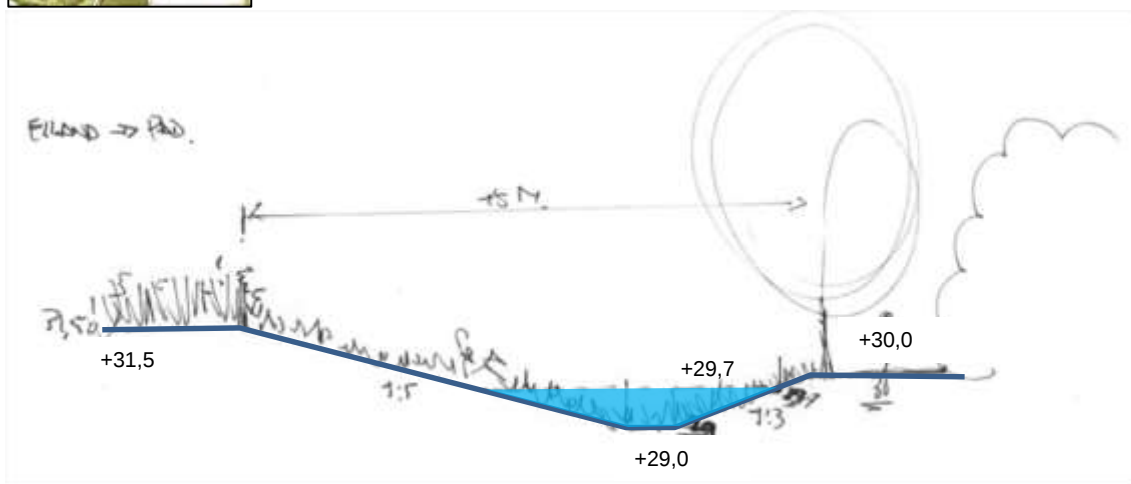


Figuur 3.10: Verhard oppervlak (donkergrijs vlak) 6.130 m²

Deze hoeveelheid van 250 m³ hemelwater wordt geborgen in de groene wadi ter plaatse van de hoptuin. De groene wadi heeft voldoende oppervlak om het water tijdelijk te bufferen. De wadi wordt voorzien van flauwe oevers (1:3 en 1:5) en een bodembreedte van circa 1 meter. De bodemhoogte van de wadi loopt af van 31,5 m +NAP aan de westzijde naar 29,0 m +NAP aan de oostzijde bij de vijver. Maatgevend voor de bergingscapaciteit is de hoogte van het wandelpad tussen de vijver en de wadi. Deze hoogte is circa 30,0 m +NAP. Voor de berekening van de berging is een waakhogte aangehouden van 0,3 m. Dit betekent dat het maximale waterpeil in de wadi 29,7 m +NAP mag zijn en dat op deze hoogte een overstort gerealiseerd dient te worden naar de naastgelegen vijver.

De verdere uitwerking van het ontwerp vindt in een later stadium plaats.

De inrichtingsmaatregelen die worden genomen, dienen voldoende ruimte te bieden voor berging van het hemelwater dat vrijkomt van alle verharde oppervlakken binnen het plangebied. Hierdoor is er geen sprake van afwenteling van het waterbezwaar.



Figuur 3.11: Principeschets dwarsprofiel wadi oostzijde met indicatie bodemhoogten en maximaal waterpeil

De lengte van de wadi langs de oostzijde van de tuin is circa 75 meter. Bij een maximale waterpeil van +29,7 m NAP kan volgens dwarsprofiel 3.11 een hoeveelheid water geborgen worden van 262 m³. Dit betekent dat de bergingsopgave van 250 m³ (bij een waterschapsbui) volledig geborgen kan worden in de oostelijke wadi.

3.9 Beleefbaar oppervlaktewater

De beleving van het oppervlaktewater is een belangrijk aspect mede gelet op de recreatieve belangstelling voor Ootmarsum. Binnen het plangebied van de Commanderie wordt gestreefd naar schoon, helder en gezond oppervlaktewater waar meerdere belevingsmogelijkheden voor water en de oevers worden gegeven. Door het water toegankelijk te maken en door het toepassen van natuurvriendelijke oevers wordt het water binnen het plangebied beleefbaar gemaakt. (Dat wil overigens niet zeggen dat elke meter van de beek direct toegankelijk moet zijn via een wandelpad grenzend aan het water. Beleving kan ook plaatsvinden vanaf de straatkant, brug, etc.).

Samenvatting Waterparagraaf

Inleiding

Ten zuidoosten van de historische kern van Ootmarsum ligt de ontwikkelingslocatie De Commanderie. In de nabijheid daarvan liggen twee vijvers en stroomt de Molenbeek. De ontwikkelingsplannen van De Commanderie zullen worden aangegrepen om ingrepen / verbeteringsmaatregelen uit te voeren aan het omliggende oppervlaktewater. Ten behoeve van de benodigde bestemmingsplanwijziging is een waterparagraaf opgesteld, die als bijlage bij het bestemmingsplan is opgenomen. De belangrijkste zaken uit de waterparagraaf zijn hieronder opgenomen.

Huidige situatie

In figuur 1 is een luchtfoto met de globale begrenzing van plangebied De Commanderie, de vijvers en de Molenbeek weergegeven.



Figuur 1: Ligging van planlocatie De Commanderie (rood), de vijvers (donkerblauw) en de Molenbeek (lichtblauw)

De maaiveldhoogte helt van west naar oost, van NAP +32 m naar NAP+30 m ter plaatse van de vijvers tot NAP +28 m ten westen van de vijvers. De bovenste meters van de bodem in het plangebied bestaan overwegend uit zandige lagen met kleiige en lemige lagen op wisselende diepten en niet aaneengesloten. Binnen de planlocatie is een oostelijk gerichte grondwaterstroming aanwezig met een relatief sterk verhang, aflopend van ruim +31 m NAP naar +29,2 m NAP. De gemiddelde grondwaterstand bevindt zich, afhankelijk van de locatie, tussen 0,7 en 1,7 m –mv en fluctueert gemiddeld 0,5 meter.

Molenbeek

Ter hoogte van het Oldenzaalsevoetpad stroomt de Molenbeek over het terrein van het openluchtmuseum richting de Weemhof, waarna het via een duiker uitstroomt in de westelijke kleine vijver. Via een aflaat in de zuidoosthoek van de oostelijke grote vijver vervolgt de Molenbeek zijn weg in oostelijke richting ingeklemd door particuliere tuinen. De Molenbeek is – mede door voeding vanuit kwel – bijna permanent watervoerend (met een minimale afvoer van enkele liters per seconde), de kans op droogval is nihil. Van de Molenbeek in het bebouwde gebied zijn geen waterkwaliteitsgegevens voorhanden. Uit een ecologische beoordeling door waterschap Vechtstromen blijkt dat de Molenbeek ter plaatse van het plangebied beoordeeld wordt als beneden laagste/laagste ecologische kwaliteit.

Vijvers

Binnen het plangebied zijn twee vijvers aanwezig met een gezamenlijke oppervlakte van circa 2,3 hectare. De vijvers hebben naast een recreatieve functie (vissen, wandelen, etc) ook de functie om piekafvoeren in de Molenbeek tijdelijk af te vlakken. De gemiddelde waterdiepte is in de kleine vijver 1,1 à 1,5 m en in de grote vijver 0,95 à 1,35 m.

Aan de zuidoost zijde van de oostelijke vijver is de aflaat van de Molenbeek. Door de beschoeiing van de vijvers is er nauwelijks ruimte voor oevervegetatie en ontbreken, specifieke oeverplanten. Daarnaast is er weinig watervegetatie aanwezig.

Nieuwe situatie

Door de nieuwe ontwikkelingen binnen plangebied De Commanderie vindt een toename plaats van het verhard oppervlak. De planontwikkeling geeft de gemeente Dinkelland aanleiding om een kwaliteitsverbetering te realiseren ten aanzien van het aanwezige oppervlaktewater: de huidige Molenbeek wordt losgekoppeld van de vijverpartij en de beek krijgt een nieuwe tracé ten noorden van de vijvers. Hierdoor wijzigt de waterhuishoudkundige situatie.



Figuur 2: Nieuw tracé Molenbeek (lichtgroen), de Commanderie (rood) en de vijvers (donkerblauw)
Het nieuwe beektracé start bij (1) en stroomt via de noordzijde langs de grote vijver. Vervolgens vindt de aansluiting plaats bij (2) op de bestaande beek. Het oude tracé (3) wordt als aflaat gebruikt om onder extreme omstandigheden water van de Molenbeek in de vijver te kunnen laten stromen. De aflaat in de zuidoosthoek van de vijver (4) blijft gehandhaafd, om het vijverpeil te kunnen beheersen en water af te kunnen voeren in noordoostelijke richting (5).

Uitgangspunten waterhuishouding

De ingrepen als gevolg van de ontwikkeling van het plangebied, de vijvers en de Molenbeek leiden tot effecten op de waterhuishouding. Met betrekking tot de nieuwe waterhuishouding worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Schoon houden wat schoon is;
2. Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater;
3. Voldoende veiligheid tegen wateroverlast;
4. Grondwaterneutraal, maar ook droge voeten en geen grondwateroverlast;
5. Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater;
6. Geen afwenteling van het waterbezwaar;
7. Beleefbaar oppervlaktewater.

1. Schoon houden wat schoon is

De Commanderie

Om dit risico van vervuild afstromend hemelwater naar het oppervlaktewater te beperken, is voorzien in een hemelwatersysteem met overstortdrempels en met leidingen met ruime diameters. Door het stelsel uit te voeren met IT-leidingen loopt het stelsel na afloop van een bui leeg door infiltratie van het geborgen water in de bodem. Bij grote neerslaghoeveelheden stort het hemelwater via de overstort in de IT-leidingen over op een te realiseren bergingsvoorziening (wadi's) rondom de toekomstige tuin ten oosten van de Commanderie, vanwaar het hemelwater alsnog zal infiltreren in de bodem.

Molenbeek

Voor de Molenbeek is aan het uitgangspunt 'schoon houden wat schoon is' invulling gegeven door deze 'los te koppelen' van de vijvers. Daardoor wordt het water van de Molenbeek gescheiden van de vijverpartij. Het beeld dat voor de Molenbeek wordt nagestreefd is een permanent stromende natuurlijke beek met helder water van de juiste kwaliteit.

Vijvers

De herinrichting van het watersysteem mag geen achteruitgang van de huidige waterkwaliteit tot gevolg hebben (standstill-beginsel). Hiertoe worden onder andere de oevers voorzien van een meer natuurlijke inrichting. De oevers worden zoveel mogelijk natuurlijk ingericht met een flauw talud zodat een natuurlijke oeverzone kan ontstaan. Tevens wordt specifieke beplanting aangebracht die zorgt voor schaduwwerking op het water. Daarnaast worden delen van de vijvers uitgediept. Hiermee wordt voorkomen dat de waterkolom in de zomerperiode te snel opwarmt en de extra aanwas van algengroei en kroos wordt voorkomen.

Door bovengenoemde inrichtingsmaatregelen wordt in de nieuwe situatie voldaan aan het uitgangspunt 'schoon houden wat schoon is' en zal dit aspect geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

2. Volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater

DWA

Voor het opvangen en afvoeren van afvalwater van De Commanderie wordt gekozen voor een ondergronds leidingsysteem. Het afvalwater stroomt via dit leidingsysteem via een aan te leggen gemaal af naar het bestaande gemengde gemeentelijke rioolstelsel in de omgeving van het plangebied. Het extra aanbod van afvalwater is relatief gering en kan naar verwachting zonder

problemen door het bestaande stelsel worden verwerkt. Gezien de beperkte hoeveelheid afvalwater en de korte transportafstand kan hier worden volstaan met een eenvoudig gemaal.

HWA

Het hemelwater dat op het nieuwe verharde oppervlak van De Commanderie valt, wordt afgevoerd via een eigen ondergronds leidingsysteem (IT-riool), zodat het niet vermengd wordt met afvalwater. Via dit IT-stelsel, dat reeds in bepaalde mate berging oplevert, zal het hemelwater worden afgevoerd naar een bergingsvoorziening in de nieuwe tuin tussen de Commanderie en de vijvers.

Door bovengenoemde inrichtingsmaatregelen wordt in de nieuwe situatie voldaan aan het uitgangspunt 'volledig gescheiden afvoerstelsel voor hemelwater en afvalwater' en zal dit aspect geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

3. Voldoende veiligheid tegen wateroverlast

Conform het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) mag er tijdens een T=100 situatie geen overlast ontstaan. Dit houdt in dat de kans op wateroverlast door inundatie vanuit de Molenbeek en/of vanuit de vijvers voorkomen moet worden. Dit betekent dat er een toetsing wordt uitgevoerd op extreme situaties (hoge afvoer). Toetsingscriterium is dat bij T=100 (afvoersituatie in de Molenbeek die eens per 100 jaar voorkomt) het straatpeil niet wordt overschreden vanuit het oppervlaktewater.

In de huidige situatie, waarin de Molenbeek de vijvers in stroomt, blijken de vijvers genoeg berging te hebben en voldoet het oppervlaktewaterstelsel aan de wateroverlastnorm. In de nieuwe situatie wordt alleen tijdens piekafvoeren water ingelaten in de vijvers. Er komt er netto minder water in de vijver vanuit de Molenbeek (alleen tijdens piekafvoeren). Hieruit mag geconcludeerd worden dat de nieuwe situatie eveneens voldoet aan de wateroverlastnorm.

Te sterke peilstijgingen bij afvoergolven vanuit de Molenbeek op de vijvers worden afgevlakt door de huidige (te handhaven) overlaat in de zuidoosthoek van de grote vijver. Vanuit deze overlaat kan het water via de beek achter de huizen aan de Van Bodelswingstraat en Alleeweg verder in noordoostelijke richting worden afgevoerd.

Door optimalisering van de inzet van de vijvers wordt normoverschrijding benedenstrooms van het plangebied voorkomen en voldoet het systeem aan het toetsingscriterium.

Bovengenoemde beschrijving van maatregelen toont aan dat in de nieuwe situatie voldaan wordt aan het uitgangspunt 'voldoende veiligheid tegen wateroverlast'. Dit aspect zal derhalve geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

4. Grondwaterneutraal bouwen en droge voeten

Uitgangspunt is dat de voorgenomen activiteiten geen invloed hebben op de grondwaterstanden in het gebied. Dit wordt gerealiseerd door toekomstige straat- en bouwpeilen af te stemmen op de huidige grondwaterstanden. Daar waar niet aan de ontwateringsdiepte wordt voldaan worden de straat- en/of bouwpeilen aangepast.

Het uitgangspunt voor het stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie: voor woningen/gebouwen met kruipruimte is dit 0,9 m, voor woningen/gebouwen zonder kruipruimte 0,5 m en voor wegen is dit 0,7 m. De droogleggingseisen dienen te worden afgezet tegen de lokale (fluctuaties van) grondwaterstanden. De straat- en bouwpeilen dienen niet alleen op het grondwaterpeil, maar eveneens afgestemd te worden op de hoogtes van de omgeving.

Door bovengenoemd uitgangspunt in ogenschouw te nemen wordt in de nieuwe situatie voldaan aan 'voldoende veiligheid tegen wateroverlast' en zal dit aspect geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

5. Behoud afvoerfunctie oppervlaktewater

De Molenbeek is in het stedenbouwkundig plan opgenomen en blijft ook in de toekomst zijn afvoerende functie vervullen. In de nieuwe situatie wordt de Molenbeek losgekoppeld van de vijvers en krijgt de beek een gedeeltelijk nieuw tracé in het noorden van het plangebied, waar verderop aansluiting plaatsvindt op de bestaande beek.

Door de retentiefunctie van de vijvers worden piekafvoeren in de Molenbeek afgevlakt. Er wordt een verbinding gemaakt vanuit de Molenbeek met de vijvers door bijvoorbeeld een verdeelwerk. Onder normale omstandigheden (beheersituatie) stroomt al het water via de Molenbeek in benedenstroomse richting. Er zijn twee momenten dat er water naar de vijvers gestuurd wordt:

- bij een afvoergolf waarbij de berging in de vijvers benut moet worden;
- als het peil in de vijvers onder het streefpeil zakt door zomerse omstandigheden.

Om dit te kunnen realiseren kan gedacht worden aan een knijpduiker in de Molenbeek en een (variabele) stuwdrempel richting de vijvers.

Vanuit de grote vijver vindt een afvoer plaats richting de huidige beek die is ingeklemd door de huizen aan de Van Bodelswingstraat / Alleeweg. Het bestaande ingeklemde dwarsprofiel wordt omgevormd tot een groene bedding met één doorgaand bodemprofiel en daaronder een IT-riool. In de normale situatie wordt in verband met peilbeheersing van de vijvers water vanuit de vijvers afgelaten op het IT-riool. Hiermee is de kans op stilstaand water nihil en wordt de overlast die nu door bewoners wordt ervaren voorkomen. In extreme situaties ($T=100$) wordt water vanuit de vijvers ingelaten dat wel in de groene bedding terecht komt.

Door bovengenoemde inrichtingsmaatregelen wordt in de nieuwe situatie voldaan aan het uitgangspunt 'behoud afvoerfunctie oppervlaktewater' en zal dit aspect geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

6. Geen afwenteling van het waterbezwaar

In het kader van het landelijk beleid voor het waterbeheer in de 21e eeuw wordt gestreefd naar het zo veel mogelijk vasthouden van water in het plangebied en het water geleidelijk af te voeren naar het benedenstrooms gebied, zodat bij grote neerslaghoeveelheden ook gebieden, die stroomafwaarts liggen, beschermd zijn tegen overstromingen. Waterschap Vechtstromen hanteert als maatgevende situatie dat een zogenaamde 'waterschapsbui' (40 mm neerslag in 75 minuten) binnen het plangebied vastgehouden moet worden.

De toename van het verharde oppervlak (bebouwing + verharding + parkeerplaatsen + toegangsweg) bedraagt 6.130 m^2 . Dit verhard oppervlak zorgt voor een bergingsopgave (waterschapsbui) van circa 250 m^3 . Bij het ontwerp van de tuin tussen de Commanderie en de vijvers is voor berging voldoende ruimte gereserveerd voor hemelwater dat vrijkomt van alle verharde oppervlakken binnen het plangebied. Rondom de tuin wordt een verlaging in het maaiveld gecreëerd waarin hemelwater geborgen kan worden. Deze wadi-achtige voorziening wordt rondom de tuin aangelegd als een verlaging in het maaiveld met flauwe oevers.

Door bovengenoemde inrichtingsmaatregelen wordt in de nieuwe situatie voldaan aan het uitgangspunt 'geen afwenteling van het waterbezwaar' en zal dit aspect geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

7. Beleefbaar oppervlaktewater

De beleving van het oppervlaktewater is een belangrijk aspect mede gelet op de recreatieve belangstelling voor Ootmarsum. Binnen het plangebied van de Commanderie wordt gestreefd naar schoon, helder en gezond oppervlaktewater waar meerdere belevingsmogelijkheden voor water en de oevers worden gegeven. Door het water toegankelijk te maken en door het toepassen van natuurvriendelijke oevers wordt het water binnen het plangebied beleefbaar gemaakt.

De vijvers zullen in de toekomstige situatie worden gevoed door intredend grondwater en de vijverpeilen zullen in belangrijke mate meefluctueren met de heersende grondwaterstand. Om te voorkomen dat de vijvers droogvallen zullen als inrichtingsmaatregel (delen van) de vijvers worden uitgediept. Ook zullen pleksgewijs verhogingen van de vijverbodem worden aangebracht ten behoeve van waterplanten.

Door bovengenoemde inrichtingsmaatregelen wordt in de nieuwe situatie voldaan aan het uitgangspunt 'beleefbaar oppervlaktewater' en zal dit aspect geen belemmering vormen voor de voorgenomen wijzigingsprocedure op het bestemmingsplan.

