

Waterhuishoudkundig plan  
(incl. geohydrologisch onderzoek)

Projectgebied Bessentuin fase 2  
in Manderveen



**Waterhuishoudkundig plan  
(incl. geohydrologisch onderzoek)**

Projectgebied Bessentuin fase 2  
in Manderveen

**Opdrachtgever**

Anacon-Infra  
De heer R. Mengerink  
Korenbree 34 A  
7271 LH BORCULO

**Adviesbureau**

Geofoxx  
Eektestraat 10-12  
Postbus 221  
7570 AE OLDENZAAL  
0541 - 58 55 44

**Status**

versie 2

**Datum**

25 juli '23

**Projectnummer**

20221275/ADEK

**Documentkenmerk**

20221275\_f2RAP

**Auteur**

Mevrouw A.I. (Annet) Dekens

Paraaf:

**Controle / vrijgave**

De heer R.H. (Rob) Rekveldt

Paraaf:



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Locatiegegevens en onderzoeksopzet</b>	<b>2</b>
	2.1 Locatiegegevens	2
	2.2 Gewenste herinrichting	2
	2.3 Onderzoeksopzet	3
<b>3</b>	<b>Beleid</b>	<b>5</b>
	3.1 Waterschap	5
	3.2 Gemeentelijk beleid	6
<b>4</b>	<b>Geohydrologisch onderzoek</b>	<b>8</b>
	4.1 Maaiveldhoogte	8
	4.2 Bodemopbouw	9
	4.3 Doorlatendheid	10
	4.4 Grondwater	11
	4.5 Oppervlaktewater	14
	4.6 Riolering	15
	4.7 Natuurgebieden Grondwaterbeschermingsgebied	15
	4.8 Klimaatatlas Twente/Klimaat-effect atlas	15
	4.9 Vastgestelde geohydrologische situatie	16
<b>5</b>	<b>Toekomstige situatie waterhuishouding</b>	<b>17</b>
	5.1 Algemeen	17
	5.2 Infiltratiemogelijkheden algemeen	17
	5.3 Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie	18
	5.4 Berging hemelwater	18
	5.5 Ontwerp watersysteem	19
<b>6</b>	<b>Bouw- en woonrijp maken</b>	<b>22</b>
	6.1 Voorstel vloerpeilen	22
	6.2 Aansluiting op aangrenzende percelen	22
	6.3 Aandachtspunten bouwrijp maken	23
<b>7</b>	<b>Samenvatting en conclusie</b>	<b>24</b>
<b>Bijlagen</b>		
1	Situatietekening	
	1.1 Geografische ligging	
	1.2 Ontwerptekening	
2	Boorstaten	
3	Berekeningen en toetsingen	
4	Watertoets	



# 1 Inleiding

In opdracht van Anacon-Infra heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau<sup>1</sup>, een waterhuishoudkundig plan opgesteld en een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de planlocatie Bessentuin fase 2 in de gemeente Tubbergen.

De aanleiding voor het laten uitvoeren van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen nieuwbouw op de locatie en de voorgenomen bestemmingsplanwijziging van de locatie. In verband met de bestemmingsplanwijziging en de geplande woningbouw is het nodig om de lokale waterhuishouding en de gevolgen van de herontwikkeling op de huidige waterhuishoudkundige situatie in kaart te brengen. Onderhavige rapportage betreft versie 2, opgesteld naar aanleiding van de eerdere versie (versie 1; 7 juni 2023).

## **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 plangebied is het raadzaam om inzicht te hebben in de grondwaterhuishouding (grondwaterstanden, fluctuaties en stromingsrichting) en bodemopbouw ter plaatse. De resultaten van het onderzoek kunnen gebruikt worden als input voor de in een latere fase op te stellen waterparagraaf. Tevens wordt de digitale watertoets reeds ingevuld, om te bepalen welke procedure doorlopen moet worden dan wel een wateradvies te verkrijgen.

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

---

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

## 2 Locatiegegevens en onderzoeksopzet

### 2.1 Locatiegegevens

Het projectgebied Bessentuin fase 2 sluit aan op Bessentuin fase 1. Het plangebied is gelegen aan De Veldekster aan de westzijde van Manderveen. Aan de noord- en oostkant grenst de locatie aan woningen. Aan de zuid- en westkant van de locatie is landbouwgrond aanwezig. De locatie staat kadastraal bekend als gemeente Tubbergen, sectie B, nummers 5222 en 5023. De oppervlakte van de onderzoekslocatie bedraagt circa 5.995 m<sup>2</sup>. Het terrein is momenteel grotendeels in gebruik als landbouwgrond. Een klein deel aan de noordzijde is in gebruik als speeltuin.

Tabel 1.1: Overzicht topografische gegevens

Topografische gegevens	
Locatie	Plangebied Bessentuin fase 2
Gemeente	Tubbergen
Waterschap	Vechtstromen
Huidig gebruik	Akkerland
Oppervlakte onderzoekslocatie	Circa 5.995 m <sup>2</sup>
Coördinaten midden plangebied	X: 249.499 en Y: 496.127
Maaiveldhoogte	21,9 m + NAP
Toekomstig gebruik	Wonen

### 2.2 Gewenste herinrichting

Op de locatie is een herverdeling in tien verschillende kavels voorzien (zie figuur 2.1). Centraal en voor de bebouwing is een wegtracé ingetekend om toegang te geven tot de percelen. Aan de westzijde van de locatie en ter plaatse van de huidige speeltuin (tussen Bessentuin fase 1 en 2) is ruimte voor waterberging voorzien.



Figuur 2.1: Onderzoekslocatie huidige situatie (links) en schets nieuwe situatie (rechts)

Gebaseerd op de tekening aangeleverd door de opdrachtgever zal het verhard oppervlakte in de toekomst toenemen. Dit bestaat uit circa 1.085 m<sup>2</sup> voor de toekomstige rijbaan, trottoirs en parkeerplaatsen (verhardingen). Daarnaast zal de bebouwing zorgen voor een toename van het verhard oppervlak met circa 1.280 m<sup>2</sup>. Dit is inclusief inritten en een parkeerplaats op particulier terrein. In de onderstaande tabel is het oppervlak van de toekomstige verharding weergegeven.



Tabel 2.1: Oppervlaktes en kavelindeling (m<sup>2</sup>)

Situatie	Kavels <sup>2</sup>	Globale oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Oppervlak bebouwd	Oppervlak verharding <sup>1</sup>	Totaal verhard
Voormalig	--	6.000	0	0	0
Toekomstig	2 st. vrijstaand	6.000	320	1.085 <sup>1</sup>	<b>2.365</b>
	4 st. 2-o.-1-kap/ geschakeld		560		
	4 st. rijwoningen		400		
<b>Totaal onverhard binnen plangebied</b>			3.635 (61%)		
<b>Totaal verhard binnen plangebied</b>			2.365 (39%)		

<sup>1</sup> Rijbaan, parkeerplaatsen en voetpad

<sup>2</sup> Inclusief bestrating en oprit

## 2.3 Onderzoeksopzet

### 2.3.1 Geohydrologisch onderzoek

#### Bureaustudie

Eerst zal een bureaustudie worden uitgevoerd waarbij op basis van alle beschikbare openbare data de lokale bodemopbouw en geohydrologie wordt beschreven.

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

De verzamelde gegevens zijn afkomstig van:

- het Actueel Hoogtebestand van Nederland 3 (AHN 3);
- KLIC-melding en relevante kadastrale kaarten van het Kadaster;
- de database DINOloket van TNO;
- openbare datasets beschikbaar via het Nationaal Georegister;
- openbare datasets van de Provincie Overijssel (Atlas van Overijssel);
- openbare datasets van Twents Waternet;
- Grondwatertools.nl
- Milieukundig en geohydrologisch bodemonderzoek locatie 'wonen Manderveen', Witteveen + Bos, referentie TU21-1/stra/002, 20 mei 2005;
- Verkennend bodemonderzoek projectgebied Bessentuin fase 2 te Rossum, Geofoxx, projectnummer 20221275, maart 2023;
- Inmeting plangebied met Z-hoogten t.o.v. NAP (verstrekkt door opdrachtgever);
- Het bestemmingsplan "Manderveen, De Bessentuin 2" met identificatienummer NL.IMRO.0183.MANBPBESSENTUIN-OW01 van de gemeente Tubbergen.

#### Veld- en laboratoriumonderzoek

Op de locatie zijn al diverse bodemonderzoeken uitgevoerd in het verleden. Hiermee is inzicht verkregen in de lokale bodemopbouw. Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone van de bodem worden doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De k-waarde is van belang voor het bepalen van de infiltratiemogelijkheden op de locatie. In lijn met de leidraad riolering Module C2510 (Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage), met een GHG (gemiddeld hoge grondwaterstand > 1,5 m-mv), zijn vier doorlatendheidsmetingen (falling head testen) uitgevoerd op een diepte van circa 0,5 tot 1,0 m-mv. Daarnaast zijn twee pomprouwen verricht in de geplaatste peilbuizen ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem onder de grondwaterstand.

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

De ligging van de boorpunten is weergegeven op de situatietekeningen in bijlage 1. Voor gedetailleerde boorstaten wordt verwezen naar bijlage 2.



#### Kwaliteitsborging

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

#### **2.3.2 Digitale watertoets**

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

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



## 3 Beleid

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

### 3.1 Waterschap

Het waterschap heeft een aantal normen en uitgangspunten opgenomen in het document 'duurzaam en veilig water in de stad' alsmede 'Waterbeheerprogramma 2022-2027, 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. Deze zijn afkomstig uit het Hydraulisch handboek 2020 van waterschap Vechtstromen<sup>2</sup>:

Bergingseis (bergingsvijvers, waterlopen, straat en infiltratie- en randvoorzieningen<sup>3</sup>):

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

---

<sup>2</sup> Augustus 2020, afdeling ontwikkeling en advies, Waterschap Vechtstromen;

<sup>3</sup> Bepaal de omvang en het type berging in bestaand stedelijk gebied in overleg met de gemeente;





- 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 onbebouwd gebied optredende agrarische afvoeren (hierna ook wel "maatgevende landelijke afvoer" genoemd). Hiervoor dient een maatgevende afvoernorm van 2,4 liter per seconde per hectare te worden gehanteerd;
- Het waterschap is geen voorstander van het creëren van nieuwe onderbemalingen t.b.v. het realiseren van voldoende ontwateringsdiepte bij nieuwbouwprojecten. Om voldoende ontwateringsdiepte te bereiken, en toch aan te sluiten bij bestaande grond- en oppervlaktewaterpeilen kan overwogen worden het terrein integraal op te hogen, 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 3.2.

Het waterschap Vechtstromen stelt geen eisen ten aanzien van straat- en woningpeilen. In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) zijn landelijke normen vastgesteld om de kans op wateroverlast door inundatie vanuit het oppervlaktewater voor het stedelijke gebied te voorkomen. De landelijke norm voor wateroverlast in bebouwd gebied is eenmaal in de 100 jaar ( $T = 100$ ). Dat wil zeggen dat eens in de 100 jaar schade door inundatie wordt geaccepteerd.

Bij het ontwerp van de nieuwe straatpeilen geldt als uitgangspunt dat bij een bui die eens in de 100 jaar voorkomt de straten niet onder water komen te staan.

### **3.2 Gemeentelijk beleid**

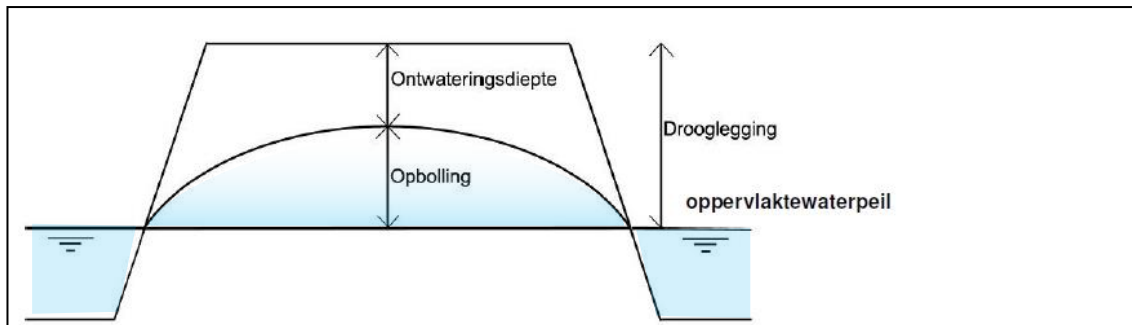
#### Hemelwater (HWA)

De planontwikkeling heeft na realisatie een hoeveelheid verhard oppervlak van 2.365 m<sup>2</sup> tot gevolg. Compenserende maatregelen zijn derhalve noodzakelijk (verhard oppervlak > 1.500 m<sup>2</sup>).

Om te voldoen aan het voorkeursbeleid van de waterbeheerders, wordt hemelwater van verharding en bebouwing bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar een infiltratievoorziening. Indien bovengrondse afvoer niet mogelijk of wenselijk is, dienen regenpijpen boven het maaiveld te worden voorzien van een bladvanger welke tevens kan dienen als noodoverloop. Op basis van het Gemeentelijk Rioleringsplan 2019-2024 (GRP) kan worden uitgegaan van een minimale berging van 40 mm (uitbreidingslocatie), minus 3 mm inloopverlies (= 37 mm). Het te bergen hemelwater zal in de openbare ruimte geborgen moeten worden en waar mogelijk ook infiltreren.

### Ontwateringsdiepte

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



**Figuur 3.1: Definities ontwateringsdiepte en drooglegging**

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen maaiveldhoogte<sup>4</sup> en grondwaterstand. Het uitgangspunt voor het stedelijk gebied is dat voldoende ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd voor de gewenste functie. In tabel 3.1 zijn de ontwateringsdiepten weergegeven (de beoogde ontwateringsdiepte is geen vaste te garanderen grondwaterstand omdat de grondwaterstand een sterk dynamisch karakter heeft).

**Tabel 3.1: Gewenste ontwateringsdiepte per gebruiksfunctie**

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

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

### Bouwperiode

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

### Inrichting

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

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

<sup>4</sup> De maaiveldhoogte zelf heeft vrijwel geen directe invloed op de grondwaterstand (afhankelijk van een bepaalde drooglegging werkt de maaiveldhoogte, via het oppervlaktewaterpeil, wel door in de grondwaterstand). De maaiveldhoogte is wel van belang voor de ontwateringsdiepte.

## 4 Geohydrologisch onderzoek

### 4.1 Maaiveldhoogte

#### Regionaal

De maaiveldhoogte loopt regionaal af in westelijke richting. Ten oosten van het dorp Manderveen komen maaiveldhoogten voor van lokaal 24 m +NAP. Ter plaatse van onderhavig plangebied en verder westelijk is de maaiveldhoogte lager gelegen, op respectievelijk 22- en 20 m +NAP.



Figuur 4.1: Hoogtekaart van de omgeving met globale ligging plangebied (blauwe lijn)

#### Lokaal

Binnen het plangebied zijn recent hoogtemetingen uitgevoerd. Deze zijn opgenomen in bijlage 1. Hieruit blijkt dat de maaiveldhoogte binnen het plangebied varieert van 21,8 m +NAP (landbouwgrond) tot 22,5 m +NAP (speeltuin). Het laagste gedeelte van het plangebied ligt op de westelijke grens met de aangrenzende landbouwgrond (21,7 m +NAP). Het aangrenzende terrein ter plaatse van de noordelijk gelegen woningen heeft een maaiveldhoogte van respectievelijk 22,6 m +NAP. In tabel 4.1 zijn enkele hoogtes in de omgeving specifiek benoemd.

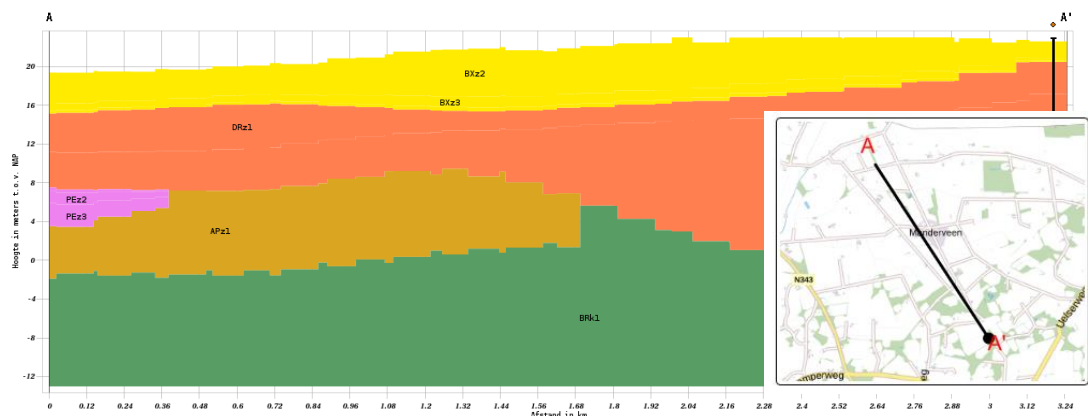
Tabel 4.1: Hoogtes gebaseerd op lokale inmeting

nr	Locatie	Hoogte in m +NAP
1	Einde bestrating / aansluiting huidig plangebied Bessentuin (fase 2)	22,50 – 22,54
2	Slootpeilen sloot westzijde plangebied	20,92 – 20,98
3	Bestaande greppel noordoostzijde	21,98 – 21,86

## 4.2 Bodemopbouw

### Regionale bodemopbouw

De opeenvolging van slecht doorlatende lagen en goed doorlatende watervoerende pakketten bepaalt de grondwaterstroming in een gebied. De opeenvolging wordt de geohydrologische opbouw genoemd. In figuur 4.2 en in tabel 4.2 is de geohydrologische opbouw weergegeven (gebaseerd op het geohydrologische model van de DINOloket, REGIS v2.2).



Figuur 4.2: Regionale bodemopbouw (REGIS V2.2, DINOloket)

Tabel 4.2 : Regionale bodemopbouw (REGIS V2.2, DINOloket)

Diepte (m-mv)	Formatie	Samenstelling	Geohydrologische eenheid	k-waarde (m/dag)
0,0 - 7,0	Boxtel	Matig fijn, sterk grindig zand	Deklaag	2,5 - 5,0
7,0 - 8,6	Drente	Matig grof, zwak grindig zand	Watervoerend	10 - 25
8,6 - 18,3	Peelo	Matig fijn, zwak grindig zand	Watervoerend	2,5 - 5,0
18,3 - 23,5	Appelscha	Matig grof, zwak grindig zand	Watervoerend	25 - 50
23,5 - 36,0	Breda	Zwak zandige leem	Scheidende laag	-

Ter plaatse van het plangebied is tot circa 23,5 m –mv sprake van zandige lagen met een redelijke doorlatendheid. Hieronder bevindt zich de eerste kleiige eenheid, de Formatie van Breda. Deze heeft echter geen invloed meer op het grondwatersysteem op de projectlocatie.

### Lokale bodemopbouw

In het kader van de herontwikkeling is door Geofoxx een verkennend bodem onderzoek op de locatie uitgevoerd. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de profielbeschrijvingen van de grondboringen volgt dat de bodem tot 2,0 m –mv bestaat uit matig siltig zand. De bovengrond is matig humeus. De ondergrond is plaatselijk zwak grindig.

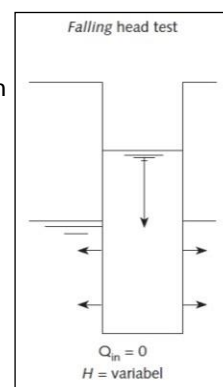
Tabel 4.3: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0,0 - 0,5	Zand	Matig fijn, matig siltig en zwak tot matig humeus
0,5 - 2,0	Zand	Matig fijn, matig siltig, plaatselijk zwak grindig

### 4.3 Doorlatendheid

#### *Onverzadigde zone:*

Om een indruk te krijgen van de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand) is in vier boringen een doorlatendheidsproef uitgevoerd. De proeven zijn verricht in de zandlagen ter plaatse van de geplande terreindelen voor wadi's. 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 (zie figuur 4.3). De metingen worden uitgevoerd om een indicatie te verkrijgen van de mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater in de bodem.



**Figuur 4.3:**  
**Falling-Head methode**

De rekenbladen zijn toegevoegd in bijlage 3. De resultaten zijn samengevat in tabel 4.4.

**Tabel 4.4: Gemeten doorlatendheid onverzadigde zone (m/dag)**

Boorpunt	Filtertraject (m-mv)	Samenstelling bodem	K-waarde (m/dag)
01	0,50 - 1,00	Matig humeus, matig fijn, matig siltig zand	0,2
08	0,50 - 1,00	Matig fijn, zwak siltig zand	0,2
11	0,50 - 1,00	Matig fijn, zwak siltig zand	0,2
17	0,50 - 1,00	Matig fijn, matig siltig zand	0,3
<b>Gemiddelde doorlatendheid</b>			<b>0,2</b>

De lage doorlatendheden wordt verklaard door de siltige bijmenging, welke ervoor zorgt dat de doorlatendheid tussen de zandkorrels beperkt wordt.

#### *Verzadigde zone:*

In de peilbuizen op het terrein zijn twee doorlatendheidsmetingen (constant flow-head test volgens module C2510 uit leidraad Riolerig 2011) uitgevoerd voor het vaststellen van de doorlatendheid in de verzadigde zone. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

**Tabel 4.5: Gemeten doorlatendheid verzadigde zone (m/dag)**

Peilbuis	Filtertraject (m-mv)	Samenstelling bodem	K-waarde (m/dag)
04	1,41 - 2,41	Matig fijn, matig siltig zand	1,9
15	1,56 - 2,56	Matig fijn, matig siltig, zwak grindig zand	2,4
<b>Gemiddelde doorlatendheid</b>			<b>2,2</b>



### Korrelfractie-analyses

Aanvullend zijn van de representatieve zandlagen mengmonsters genomen. Het betreffen dieper gelegen zandlagen, dan de infiltratietesten in zijn verricht (tabel 4.2). De mengmonsters zijn gezeefd om een korrelgrootte-verdeling te kunnen maken. Op basis van de verschillende zandfracties is middels empirische formules<sup>5</sup> de k-waarden berekend, daarnaast kan bepaald worden om de zandmonsters civieltechnisch voldoen aan de voorgenomen toepassing (zand in zandbed)<sup>6</sup>.

De resultaten zijn opgenomen in tabel 4.6. In bijlage 3 zijn de analysecertificaten en de zeefkrommes bijgevoegd.

**Tabel 4.6: Toetsing zandlagen**

Monster	Type	Samenstelling	Doorlatendheid	RAW 2020
			(k-waarde m/d)	Toetsing zand in zandbed
B-ZF1	Zand, matig fijn, zwak siltig	B08 (0,30 - 0,60) B11 (0,40 - 0,70)	8,9	✓
B-ZF2	Zand, matig fijn, matig siltig	B08 (0,70 - 1,10) B11 (0,70 - 0,90) B11 (0,90 - 1,40)	9,9	✓
B-ZF3	Zand, matig fijn, matig siltig, humeus	B04 (0,50 - 1,00) B06 (0,50 - 1,00) B10 (0,30 - 0,50) B15 (0,30 - 0,70)	4,9	✓

Opgemerkt dient te worden dat de doorlatendheid is bepaald op basis van empirische formules. Aspecten als "pakking, verdichting en gelaagdheid" zijn niet meegekomen in deze benadering. Het betreffen dieper gelegen zandlagen, dan de infiltratietesten in zijn verricht (tabel 4.4). Voor het bepalen van de infiltratiepotentie van de planlocatie, worden de in-situ proeven (tabel 4.4 en 4.5) dan ook representatiever geacht.

Uit de toetsing van de korrelfractieverdelingen aan de RAW2020 is gebleken dat het zwak en matig siltige zand ter plaatse van de geplande wadi (B-ZK1 en B-ZK2) niet geschikt is voor gebruik als permanent draineerzand maar wel voor 'zand in aanvulling en ophoging', 'tijdelijk draineerzand' en 'zand in zandbed'. Het matig siltige zand onder de geplande weg (B-ZK3) is geschikt als 'zand in aanvulling en/of ophoging' en 'zand in zandbed' en niet als 'tijdelijk of permanent draineerzand'. De toetsing is toegevoegd in bijlage 3.

## 4.4 Grondwater

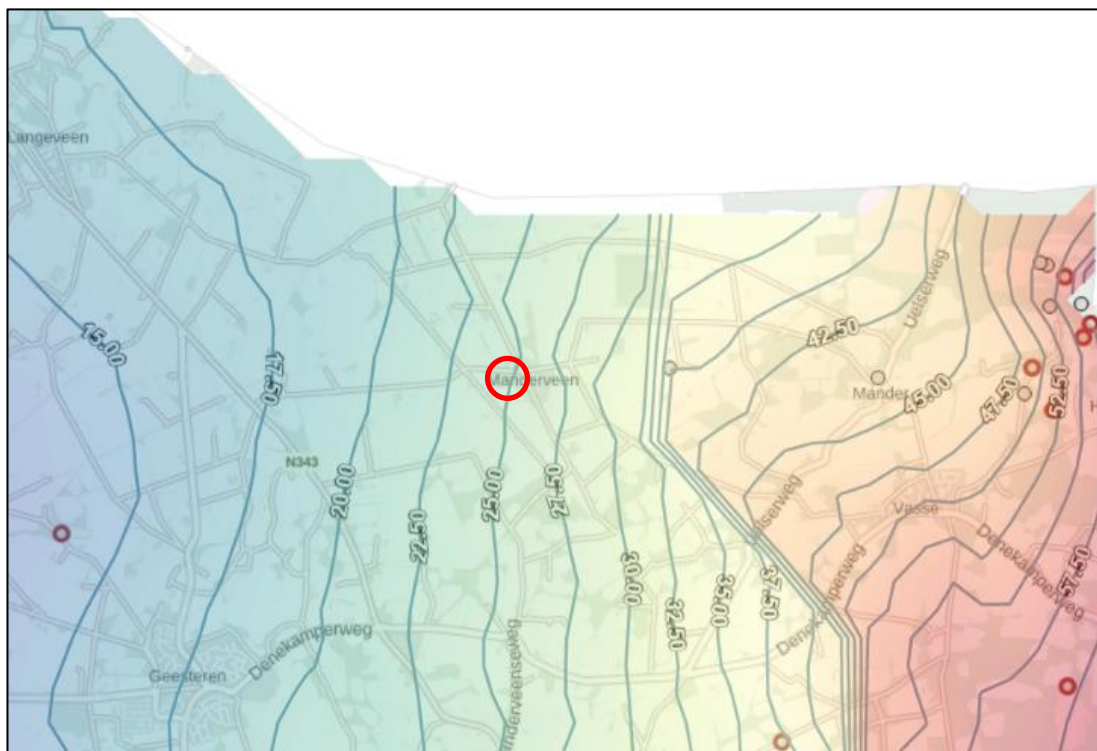
Om een volledig beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden op het plangebied, zijn diverse bronnen geraadpleegd.

### Regionale grondwaterstroming

In figuur 4.4 is het isohypsenpatroon van het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket weergegeven. Hieruit kan afgeleid worden dat de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket globaal westelijk is gericht.

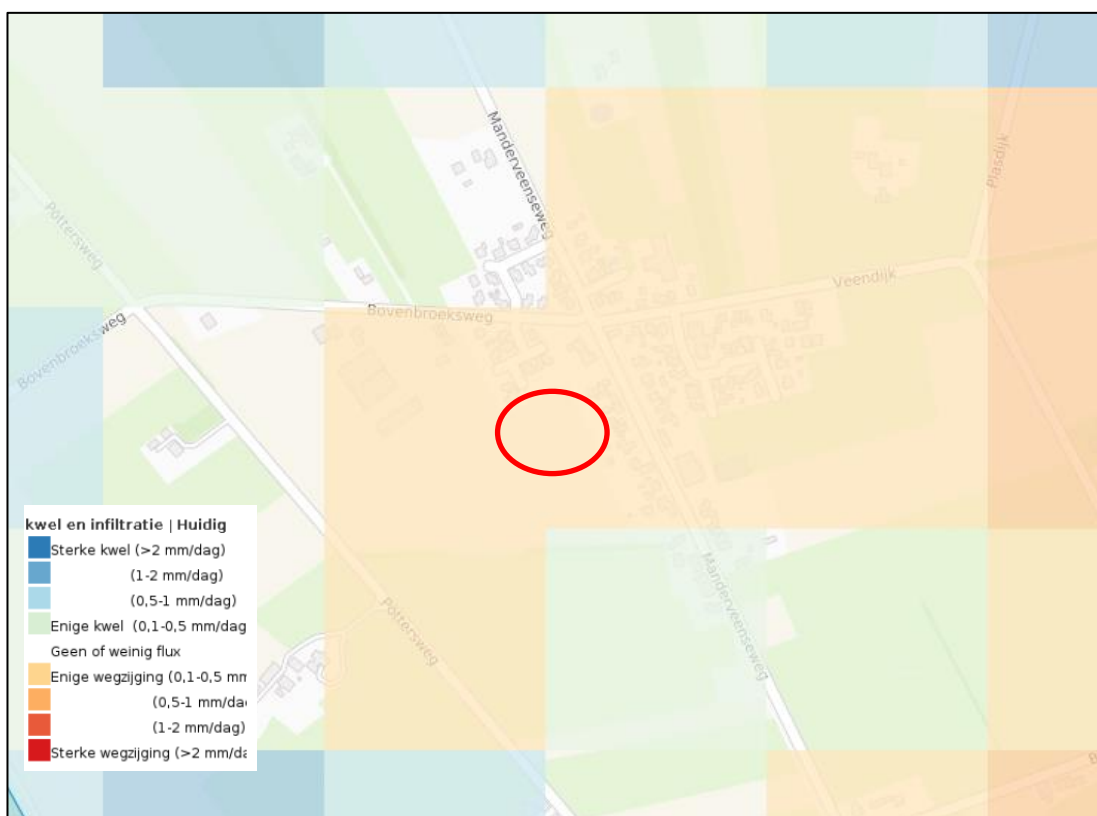
<sup>5</sup> K-waarde: Uit de korrelverdelingsdiagrammen is met behulp van diverse empirische formules de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond bepaald. Bij de berekening van de doorlatendheid uit de korrelverdelingsdiagrammen is voor zover van toepassing gebruik gemaakt van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190.

<sup>6</sup> Standaard RAW2020, bepalingen; artikel 22.06.01 'Zand in aanvulling of ophoging', artikel 22.06.02 'Drainzand', artikel 22.06.03 'Zand in zandbed' en artikel 31.46.01, 'Straatzand'.



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

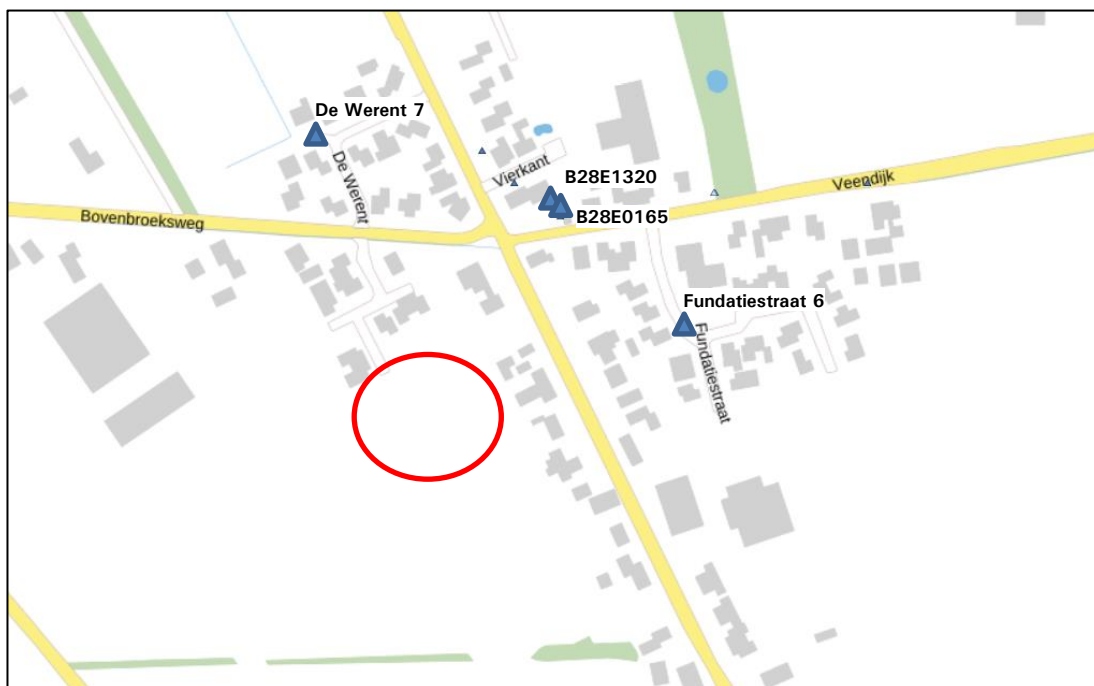
Binnen het plangebied is geen of in zeer beperkte mate sprake van infiltratie (zie afbeelding 4.5).



Afbeelding 4.5: Situatie kwel en infiltratie (bron: Klimaatatlas)

### DINO-loket en grondwatermeetnet Twente

Om inzicht te krijgen in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is gebruik gemaakt van grondwaterstandmeetreeksen zoals bijgehouden door TNO en het gemeentelijk grondwatermeetnet. De ligging van deze peilbuizen is weergegeven in figuur 3.6.



Figuur 3.6: Ligging TNO-peilbuizen rondom plangebied Rossum-Noord

Op basis van de meetgegevens zijn de gemiddelde grondwaterstanden per peilbuis berekend. Hierbij is onderscheid gemaakt in GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand), GG (gemiddelde grondwaterstand) en GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand). De resultaten zijn opgenomen in tabel 4.7.

Tabel 4.7: Regionale grondwaterstandsgegevens (m + NAP)

Peilbuis	Peilbuis t.o.v. locatie		Maaiveld- hoogte m + NAP	GHG		GG		GLG	
	Afstand (m)	Ligging		m + NAP	m -mv	m + NAP	m -mv	m + NAP	m -mv
B28E1320	100	Noord- oostelijk	onbekend	21,9	-	21,5	-	21,1	
B28E0165	100	Noord- oostelijk	22,7	22,0	0,7	21,5	1,2	21,2	1,5
Fundatie- straat 6	150	Oostelijk	22,94	22,16	0,78	21,70	1,24	21,25	1,69
De Werent 7	125	noordelijk	22,41	21,31	1,10	20,87	1,54	20,42	1,99

Uit de gegevens van de hoogfrequent gemeten grondwaterstanden van de TNO-peilbuizen kan geconcludeerd worden dat de freatische grondwaterstand zich globaal bevindt tussen 22 en 21 m NAP. Op basis van de omliggende peilbuisdata wordt verwacht dat de peilbuis aan de Werent een afwijkend –verlaagd- grondwaterregime meet. Dit aangezien de data uit deze peilbuis circa 0,7 m lager is, dan in de omliggende peilbuizen. Mogelijk zijn ontwateringsmiddelen aanwezig.

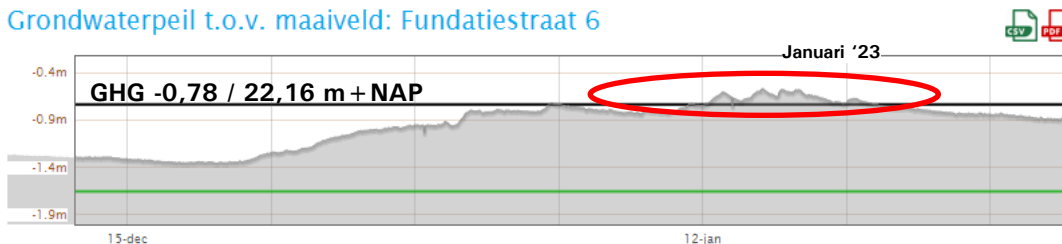


### Lokale grondwatermetingen

De grondwaterstand ten tijde van de veldwerkzaamheden (uitvoeren boringen en plaatsen peilbuizen, 19 december 2022) is 0,8 à 1,0 m –mv. Tijdens de bemonstering van het grondwater op 16 januari 2023 is de grondwaterstand op het noordoostelijke deel 0,2 m –mv en op het zuidelijke deel van het plangebied gemeten op circa 0,1 m-mv. Dit komt overeen met respectievelijk 21,7 m NAP en 21,8 m NAP. Opgemerkt wordt dat in de tussenliggende periode veel neerslag is gevallen. De aangetroffen grondwaterstanden liggen vermoedelijk boven de GHG situatie, wat overeenkomt met het jaargetijde waarin de grondwaterstanden gemeten zijn. Dat betekent dat het om een tijdelijk verhoging van de grondwaterstand gaat.

Dit beeld is ook terug te zien in de peilbuizen in de omgeving:

### Grondwaterpeil t.o.v. maaiveld: Fundatiestraat 6



Tabel 4.8: Grondwaterstanden boven de GHG, januari '23.

### Maatgevende grondwaterstanden

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

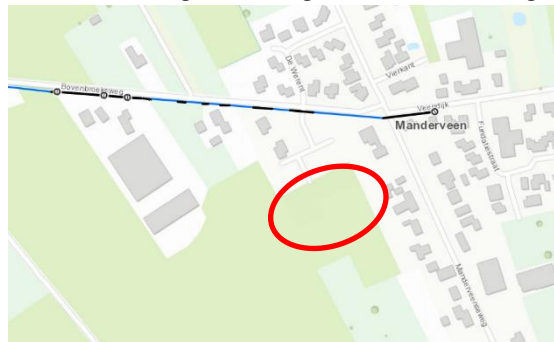
- gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 21,8 m + NAP
- gemiddelde grondwaterstand (GG): 21,5 m + NAP
- gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 21,2 m + NAP

Hierbij is voor het plangebied rekening gehouden met een gemiddelde maaiveldhoogte van 21,9 m + NAP (bron terreinmetingen).

## 4.5 Oppervlaktewater

### HWA riool/ watergang langs Bovenbroeksweg:

In de Veendijk is een HWA riool aanwezig, welke in de Bovenbroeksweg overgaat in een open watergang. De hoogte van het HWA riool (800 mm) is 20,97 m NAP ter plaatse van de kruising Veendijk – Fundatiestraat (put MV033). De leiding gaat over in een waterschapswatergang (afvoervak WL01649). Op aangeven van het waterschap<sup>7</sup> wordt aanbevolen om de riooloverstorten welke aanwezig zijn op deze HWA- leiding als maatgevende afvoerhoogte aan te houden. Dit aangezien voor Manderveen de afvoer vanuit het rioleringsstelsel onvoldoende is meegenomen in de grootschalige peilberekeningen. Riooloverstort LCR/0336 (gemengd stelsel) heeft een drempel van 21,68 m NAP, gelegen direct bovenstrooms van de duiker (kenmerk DK07368).



Figuur 4.9: WL01649 Bovenbroekseweg

<sup>7</sup> Info Waterschap Vechtstromen, Expertisecentrum; de heer E. Broeze.

Westelijk van onderhavig plangebied is een sloot gelegen, welke tevens zorgt voor de afwatering van de wadi uit plangebied Bessentuin 1. De sloot watert af op de watergang van het waterschap, parallel aan de Bovenbroeksweg.

Op de figuur hiernaast is de uitstroomvoorziening in de sloot weergegeven.



Figuur 4.10: uitstroom sloot.

#### 4.6 Riolering

De gemeente is verantwoordelijk voor de inzameling en afvoer van afvalwater en daarmee de aanleg, het onderhoud en het beheer van het hoofdrioolstelsel. Het vuilwaterriool dient te worden aangesloten op het bestaande stelsel. Het stelsel is gelegen op een hoogte van 20,78 m NAP (bestaand plangebied Bessentuin, put MV053).

#### 4.7 Natuurgebieden Grondwaterbeschermingsgebied

Op een afstand van circa 100 meter ten oosten van het projectgebied ligt het intrekgebied van het waterwingebied Manderveen.

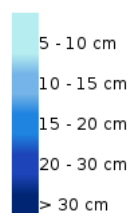
#### 4.8 Klimaatatlas Twente/Klimaat-effect atlas

Op basis van de klimaatatlas Twente blijkt dat bij extreme neerslag (70 mm, T = 100) ter plaatse van het huidig plangebied geen water aan de oppervlakte aanwezig is.

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

Figuur 4.11: Klimaat-effect atlas, waterdiepte bij 70 mm neerslag in 2 uur

Legenda:





#### 4.9 Vastgestelde geohydrologische situatie

##### Bodemopbouw

Binnen het plangebied bestaat de bodem tot 2,0 m –mv (maximale einddiepte van de boringen) uit matig siltig, matig fijn zand. De bovengrond is tot een maximale diepte van 0,5 m –mv zwak tot matig humeus. Plaatselijk is op verschillende dieptes een zwak grindige laag aanwezig.

##### Hoogteligging

Uit de terrein-inmeting volgt dat de maaiveldhoogte varieert van 21,8 m +NAP aan de westzijde tot 22,5 m +NAP ter hoogte van de speeltuin. De noordelijk aangrenzende woonwijk heeft een maaiveldhoogte van 22,5 m +NAP (straatniveau). De gemiddelde maaiveldhoogte van het plangebied ligt op 21,9 m NAP.

##### Grondwaterniveau

Op basis van de verkregen gegevens worden de volgende grondwaterstanden verwacht:

- gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 21,8 m +NAP
- gemiddelde grondwaterstand (GG): 21,5 m +NAP
- gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 21,3 m +NAP

##### Doorlatendheid

De doorlatendheid van de ondiepe zandlagen (onverzadigde zone) is "slecht" (0,2 – 0,3 m/dag). De doorlatendheid van de verzadigde zone is "matig". (1,9 – 2,4 m –dag).

Het projectgebied is vanuit oogpunt van de GHG niet geschikt voor infiltratie. Wanneer bij de herinrichting het gebied opgehoogd wordt, waardoor het grondwater dieper dan 0,7 m –mv komt te staan, is infiltratie middels een wadi mogelijk.

##### Waterhuishoudkundige inrichting

Het water vanaf het huidige plangebied Bessentuin (fase 1) en oppervlakkig water vanaf het plangebied kan afwateren richting een sloot aan de westzijde. De sloot kan het water afvoeren naar de watergang gelegen parallel aan de Bovenbroeksweg.

Het vuilwaterriool dient te worden aangesloten op het bestaande stelstel op een hoogte van 20,78 m NAP.

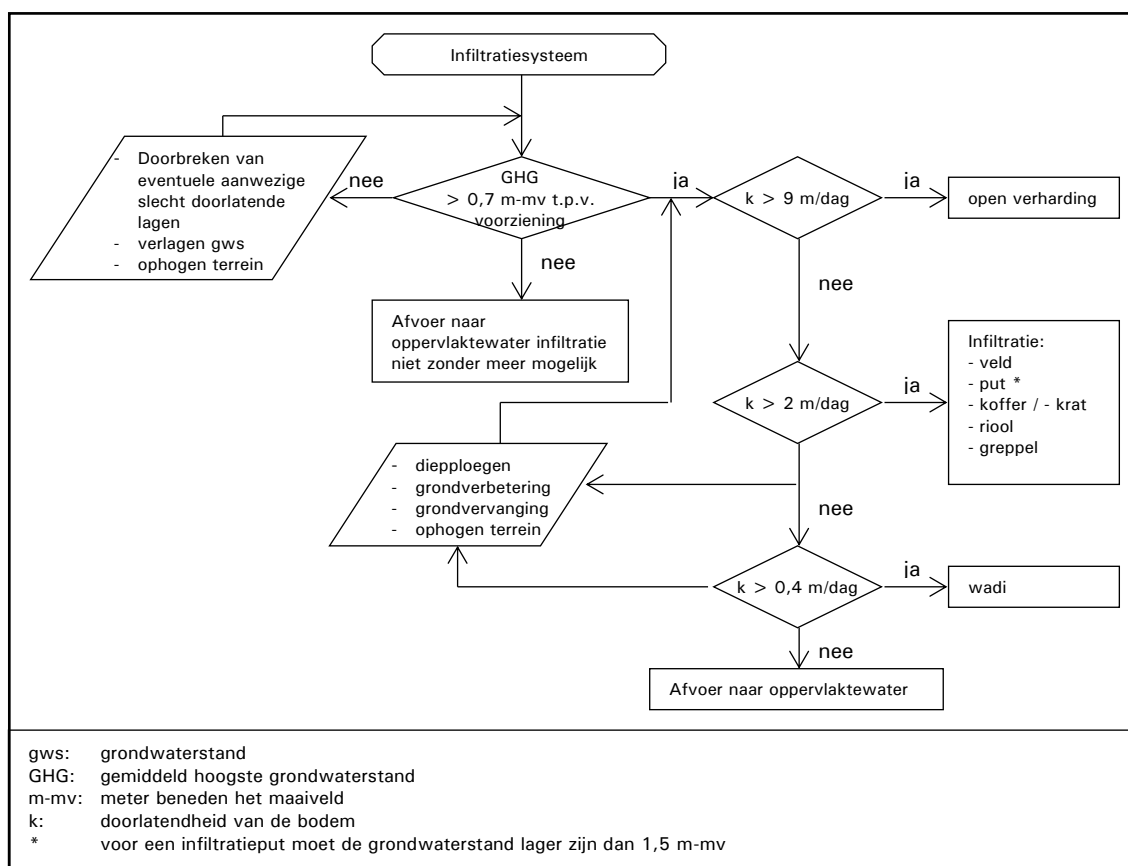
## 5 Toekomstige situatie waterhuishouding

### 5.1 Algemeen

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

### 5.2 Infiltratiemogelijkheden algemeen

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



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

#### *Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)*

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

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



#### *Doorlatendheid (k-waarde)*

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

### 5.3 Infiltratiepotentie en geschiktheid hemelwaterinfiltratie

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

**Tabel 5.1: Infiltratiepotentie**

	GHG m NAP	GG m NAP	GLG m NAP	k-waarde m/dag
Plangebied (21,9 m NAP)	21,8	21,3	20,7	0,2

Van nature is, gezien de hoge grondwaterstanden, geen mogelijkheid aanwezig om in een GHG situatie water te infiltreren. Afhankelijk van de gekozen locatie binnen het plangebied is bodemverbetering/ophoging noodzakelijk.

Opgemerkt dient te worden dat de keuze voor het type infiltratievoorziening ook afhankelijk is van de ruimtelijke inrichting van het terrein.

### 5.4 Berging hemelwater

Op basis van het Gemeentelijk Riool Plan (GRP) kan worden uitgegaan van een minimale berging van 40 mm (uitbreidingslocatie), minus 3 mm inloopverlies (= 37 mm).

Het te bergen hemelwater zal in de openbare ruimte geborgen moeten worden en waar mogelijk ook infiltreren. Aangezien op dit moment onbekend is hoe de particuliere terreinen worden ingedeeld, wordt enkel bergingscapaciteit gerealiseerd voor het openbaar terrein.

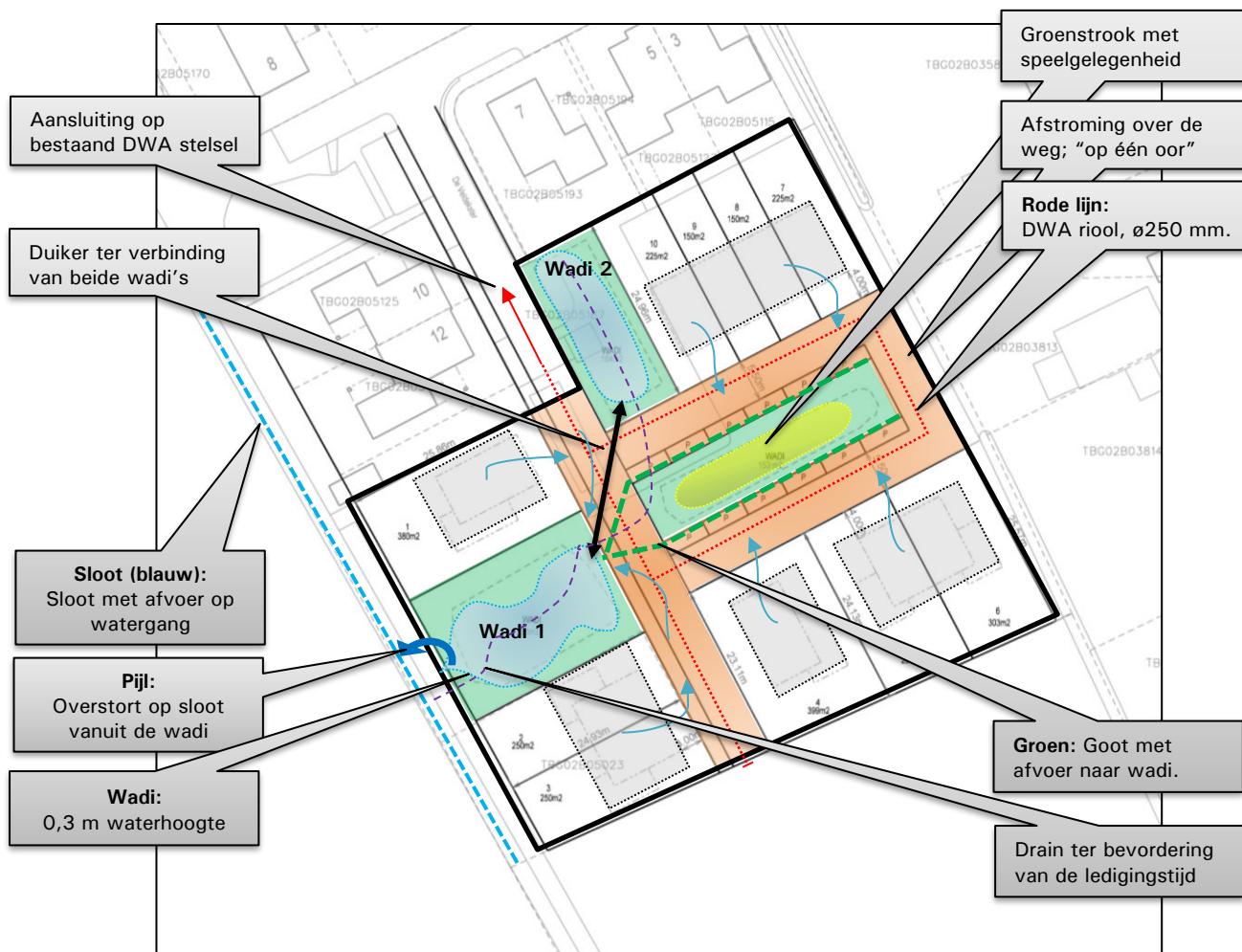
**Tabel 5.2: Berging**

	Verhard oppervlak afgerond (m <sup>2</sup> )	Bergingseis (mm)	Berging afgerond (m <sup>3</sup> )
Verharding	1.085	37	40
Bebouwing	1.205	37	48
<b>Totaal:</b>	<b>2.365</b>		<b>88</b>

## 5.5 Ontwerp watersysteem

Binnen het plangebied worden totaal 10 woningen gebouwd en twee wadi's gerealiseerd. De bestaande rijbaan van "De Veldkers", wordt verlengd in zuidelijk richting, zodat plangebied Bessentuin 1, aansluit op Bessentuin 2. Één van de wadi's wordt centraal in het plangebied aangelegd, met rondom parkeervakken en een ontsluitingsweg. De andere wadi is gelegen aan de westzijde van het plangebied en kan hierdoor afwateren op de naastgelegen sloot, welke in verbinding staat met de watergang van het waterschap.

De planontwikkeling heeft hiermee een toename van verhard oppervlak met 2.365 m<sup>2</sup> tot gevolg. 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.



Figuur 5.2: Watersysteem planlocatie

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



### 5.5.1 Verhard oppervlak en afstroming

Hemelwater dat afstroomt op openbaar terrein kan een bovengronds naar de wadi worden geleid over het verhard oppervlak. Er zal gebruik worden gemaakt van het natuurlijke afschot op locatie. In lijn met de inrichting in de bestaande woonwijk Bessentuin wordt aanbevolen "holle wegen" of wegen "op één oor" aan te leggen.

Voor het afschot van de weg wordt 2,5% gehanteerd (dwarsafschot / verkanting). In de lengterichting dient een weg (bij gebruik van een holle weg / molgoot) een afschot van minimaal 0,7% te hebben (lengteafschot). Er is ruim voldoende afschot in het plan aanwezig om te voldoen aan deze norm. De hoogtes zijn verwerkt in de ontwerptekening in bijlage 1.

### 5.5.2 Wadi

Bij de dimensionering van de wadi dienen de volgende uitgangspunten van kracht te zijn:

- De wadi mag een maximale waterstand van 30 cm bevatten met een minimale wake van het waterpeil van 10 cm;
- De wadi moet in 24 uur weer leeg zijn doormiddel van infiltreren danwel vertraagd afvoeren;
- Het talud mag een maximaal verhang bevatten van 1:3;
- Wadi's dienen ten allen tijde voorzien te zijn van een overstort en eventueel drainage om de leeglooptijd te bevorderen.

Er zijn twee wadi's voorzien binnen het plangebied. In onderstaande tabel is per wadi aangegeven wat de totale (bodem)oppervlakte en de bergingscapaciteit is. Tevens is de bodemhoogte per wadi aangegeven.

**Tabel 5.1: Aanleggegevens-/ inhoud wadi's**

Wadi	Oppervlakte bodem m <sup>2</sup>	Bodemhoogte m + NAP	Bergingscapaciteit* m <sup>3</sup>	Hoogte drainage m + NAP
1	200	22,0	65	21,50
2	120	22,0	40	21,50
<b>Totaal</b>			<b>105 (afgerond)</b>	

\* Berekende bergingscapaciteit bij 0,3 m waterhoogte en taluds van 1:3.

De totale bergingscapaciteit van de wadi's is 105 m<sup>3</sup>. Dit voldoet aan de benodigde capaciteit voor de inbreidingslocatie waarbij 37 mm hemelwater geborgen moet worden (circa 88 m<sup>3</sup> benodigd). Daar dient bij opgemerkt te worden dat tussen de wadi's een verbindingen gemaakt dient te worden zodat overstort van water mogelijk is.

#### Verwerking water in / rondom wadi 2

De inloop van hemelwater in wadi 2 is beperkt, vrijwel al het water zal oppervlakkig afstromen naar wadi 1. Middels de duiker zal het water verdeeld worden over beide wadi's. Indien door calamiteiten wadi 2 geen water middels de duiker kan overstorten op wadi 1, stroomt het water over maaiveld (op straatniveau) richting het laatste punt van het plangebied, ter hoogte van wadi 1. Er kan voor gekozen worden om wadi 2 te voorzien van een extra slokop (straatkolk in de talud van de wadi) met een afvoer naar de drainage. De slokop dient in dat geval een instroomhoogte van 22,3 m NAP te hebben. Op deze manier ontstaat een extra afvoermogelijkheid vanuit wadi 2 in geval er sprake is van calamiteiten. Aanbevolen wordt de nut en noodzaak hiervan uit te werken in de verdere civiele uitwerking van het plan.

#### Duiker:

De duiker dient wadi 1 en wadi 2 met elkaar te verbinden, zodat in het geval de toestroom groter is dan de bergingscapaciteit water wordt overgestort. De duiker kan worden uitgevoerd met een diameter van 315 mm en een b.o.b. hoogte van 21,25 m NAP, op deze manier is circa 0,9 m dekking aanwezig boven de bovenzijde buis. Gezien de berging in de wadi's en de benodigde afvoercapaciteit, wordt het debiet van een duiker ø 315 mm als ruim voldoende geacht. Ter plaatse van de wadi's dient een in/uitstroom put aangebracht te

worden om in/uitstroom van water te kunnen laten plaatsvinden. De uitwissing van water dient vanaf bodemhoogte (22,0 m NAP) plaats te vinden.

#### Drainage:

Onder de wadi's dient op circa 0,5 m onder de bodem (circa 21,5 m NAP) een drain aangebracht te worden, omhuld met drainagezand. Op deze manier wordt de ledigingstijd van de wadi's verkort. De drainagebuis dient te worden voorzien van doorspuitputten en een minimale diameter van 100 mm. De drain kan middels een stuwput het water lozen op de westelijk gelegen sloot. Het stuwpeil dient te worden aangebracht op 21,8 m NAP (GHG peil).

De sleuf waarin de drain wordt aangebracht wordt aangevuld met drainagezand, en is aanwezig vanaf de zandige ondergrond (aanwezig vanaf circa 21,3 m NAP). Op deze manier wordt een verbinding gemaakt met de goed doorlaatbare ondergrond en wordt bij lage grondwaterstanden het grondwater aangevuld met hemelwater doormiddel van infiltratie.

### 5.5.3 DWA riool

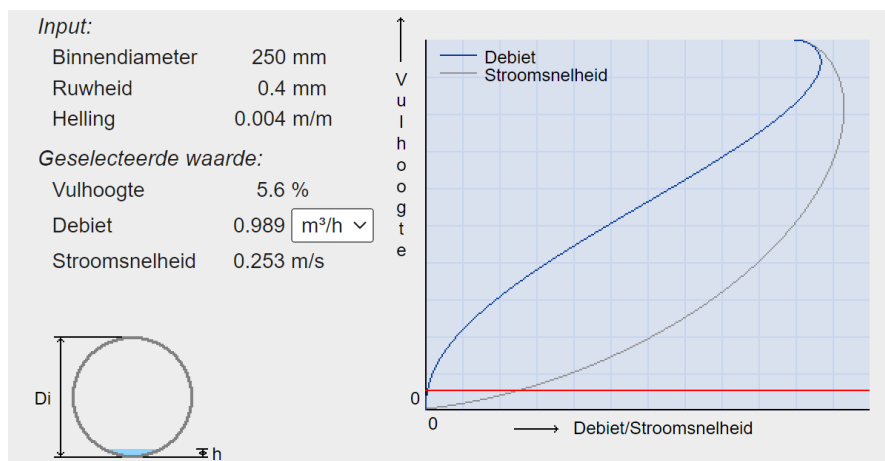
Het DWA riool wordt uitgevoerd als PVC riool met een diameter van 250 mm en start met een b.o.b. hoogte van 20,79 m + NAP aan de noordzijde van het plangebied (aansluiting op bestaande stelsel). Binnen het plangebied worden 10 extra woningen gerealiseerd, op het bestaande stelsel zijn reeds negen woningen aanwezig, waarmee het totaal aantal wooneenheden aangesloten op dit stelsel op 19 stuks komt. Gezien de beperkte hoeveelheid woningen mag worden aangenomen dat de toename in afstroming van vuilwater verwerkt kan worden in het bestaande stelsel.

#### Toetsing buisvulling

De toetsing van het stelsel vindt derhalve geheel benedenstrooms plaats ter hoogte van MVO38, gelegen in de Bovenbroekseweg. Totaal stroomt het water van 19 huishoudens door het riool.

Uitgaande van een gemiddelde van 3 inwoners per woning komt het aantal gebruikers van dit riool op afgerond 60. De afvalwaterproductie per inwoner op 135 l/dag gesteld, met een maximale afvoer van 13,5 l/inw/uur. De totale hoeveelheid huishoudelijk afvalwater komt daarmee op 8,1 m<sup>3</sup>/dag, met een maximum van 0,9 m<sup>3</sup>/uur.

De buisvulling van een leiding met een diameter van Ø 250 mm en een bodemverhang van 1:250 bij een debiet van circa 0,9 m<sup>3</sup>/uur bedraagt de waterdiepte circa 5,5% van de buisdiameter. Dit is acceptabel.



Figuur 5:3: Buisvulling bij 0,9 m<sup>3</sup> / uur afvoer,



## 6 Bouw- en woonrijp maken

### 6.1 Voorstel vloerpeilen

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

**Tabel 6.1: Voorstel vloerpeilen CONCEPT**

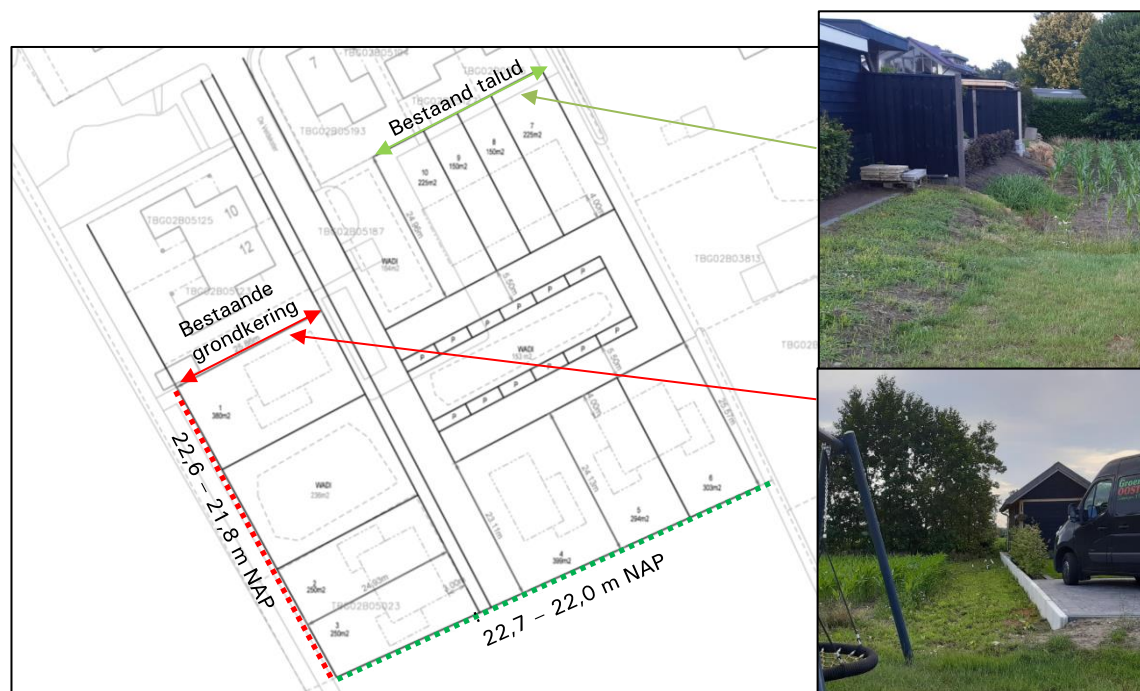
Kavelnummers	Voorstel peilen (m NAP) vloerpeil	m + GHG	Nabijgelegen Straatpeil	Huidig maaiveldniveau m NAP	Verskil met voorgesteld vloerpeil
1	22,8	1,0	22,55	21,9	0,9
2 t/m 4	22,9	1,1	22,70	21,9	1,0
5 t/m 10	23,0	1,2	22,8	21,9	1,1

In bijlage 1 is een tekening opgenomen met maaiveldhoogtes en voorgestelde vloerpeilen voor de bebouwing en kavelnummers.

### 6.2 Aansluiting op aangrenzende percelen

Door de mate van ophoging binnen het plangebied (lokaal circa 0,8 m) gaan relatief grote hoogteverschillen ontstaan met aangrenzende percelen rondom het plangebied. Gemeente Tubbergen zal bij het bouwrijp maken van het terrein de bouwkavels op hoogte afleveren, waarbij men er naar streeft dat bewoners vervolgens met een gesloten grondbalans de kavels kunnen afwerken (woonrijp maken).

Eventuele maatregelen om hoogteverschillen op particulier terrein te overbruggen, dienen door de toekomstige eigenaren (onderling, danwel zelfstandig) te worden aangebracht in de vorm van bijvoorbeeld taluds, keerwandjes etc.).



**Figuur 6.1: Hoogteverschillen in omliggend gebied**



### 6.3 Aandachtspunten bouwrijp maken

#### Tuinen

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

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

#### Bebouwing:

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

#### Infiltratievoorzieningen:

De bodem van de wadi's moet een zodanige samenstelling hebben dat hierop vegetatie kan groeien en het water voldoende snel kan wegzakken. De samenstelling van de wadibodem moet daarom voldoen aan:

- Doorlatendheid bodem > 0,5 m/dag;
- Humusgehalte 3-5% ;
- Lutumgehalte < 1% ;
- M50-getal 200-300  $\mu\text{m}$ .

Omdat de doorlatendheid van de bestaande bodem overwegend "matig tot slecht" is, is drainage in de wadi's noodzakelijk. Hierdoor wordt de leeglooptijd van de wadi reeds bevorderd. Aanbevolen wordt om de in combinatie hiermee de toplaag te versralen (geen "vette grond") zodat de bodem gaat voldoen aan de bovenstaande uitgangspunten.

#### Extreme situaties:

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

Het water zal via de overstort afgevoerd worden uit het plangebied. Het hemelwater stroomt af naar het laagste punt. De ontwerphoogtes in het plan zijn zo gekozen dat het laagste punt op de rand van het plangebied ligt, ter plaatse van de sloot aan de westzijde. Overtollig regenwater zal in dat geval afstromen richting de sloot en vervolgens worden afgevoerd naar de watergang van het waterschap, parallel aan de Bovenbroeksweg.

## 7 Samenvatting en conclusie

In opdracht van Anacon-Infra heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau, een waterhuishoudkundig plan opgesteld en een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de planlocatie Bessentuin fase 2 in de gemeente Tubbergen.

### Aanleiding en doel

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



Figuur 2.1: Onderzoekslocatie huidige situatie (links) en schets nieuwe situatie (rechts)

### Resultaten

Binnen het plangebied zullen tien woonkavels worden gesitueerd en zal het hemelwater en vuilwater (droogweerafvoer) gescheiden worden afgevoerd. Hierbij is gekozen om het hemelwater over het maaiveld te laten afstromen naar een tweetal wadi's. Deze twee wadi's zijn met elkaar verbonden doormiddel van een duiker. Vanwege de geringe infiltratiecapaciteit van de bodem wordt onder de wadi een drain aangelegd met een zandkoffer tot op de onderliggende zandlaag. De planontwikkeling voorziet niet in een extra belasting van de waterkwaliteit.

Door de ontwikkeling is in het openbaar gebied straks circa 2.365 m<sup>2</sup> verharding aanwezig. In lijn met de bergingseis (37 mm) is binnen het plangebied 88 m<sup>3</sup> bergingscapaciteit benodigd. Er zijn voldoende bergingsmogelijkheden aanwezig in de beide wadi's om de totale hoeveelheid water te kunnen bergen. Op het moment dat in beide wadi's 30 cm water aanwezig is, zal water overstorten de sloot in, gelegen ten westen van het plangebied. Deze sloot zal het water afvoeren op de watergang parallel aan de Bovenbroeksweg.

In tabel 6.1 zijn de vloerpeilen opgenomen. Binnen het plangebied wordt tot 0,8 m opgehoogd om te voldoen aan de droogleggingsnorm. Op basis van de afgegeven bouwpeilen is het mogelijk te bouwen met kruipruimte.

In bijlage 1 is een ontwerpschets opgenomen met weergave van de waterstructuur.

### *Disclaimer*

*Het onderzoek is op een zorgvuldige wijze uitgevoerd met behulp van de voor het onderzoek gangbare technieken, inzichten en methodes. Bij het uitvoeren van onderzoek streven wij optimale representativiteit na. Het blijft mogelijk dat er plaatselijk afwijkingen voorkomen. Deze afwijkingen komen door het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek niet aan het licht. Geofoxx is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit bovengenoemde aspecten.*



Aanbevelingen:

- Aanbevolen wordt om aandacht te hebben voor de hoogteverschillen welke ontstaan tussen het nieuwe plangebied en omliggend (bestaand) maaiveldniveau. Eventuele voorzieningen zoals keermuurtjes of taluds op particulier terrein dienen door de toekomstige eigenaren te worden aangebracht;
- Aanbevolen wordt om de sloot aan de westzijde van het plangebied op te nemen in de onderhoudssystematiek van de beheerder (gemeente Tubbergen). De sloot voert vanuit bestaande (Bessentuin fase 1) en nieuwe wadi water af richting de Bovenbroeksweg;
- In de tuinen moet grond worden verwerkt die geschikt is om vegetatie te laten groeien en voldoende doorlatend is om regenwater voldoende snel te laten wegzakken. Als gevolg van de bouwwerkzaamheden, en ophoging, kan het voorkomen dat verslumping van de bodem optreedt met wateroverlast (plasmvorming) in de nieuwe situatie. In dat geval is het advies om de tuinen – na de bouwperiode – op te spitten;
- De zandkoffer, waarin de drainage in onder de wadi's wordt aangelegd, dient te worden aangebracht vanaf de onderliggende zandlaag op circa 21,3 m NAP. Dit bevordert de infiltratiecapaciteit van de wadi's;
- In de verdere civiel uitwerking van het plan dient te worden nagegaan in hoeverre verstopping van de duiker tussen wadi 1 en 2, tot wateroverlast kan leiden. Een eventuele back-up oplossing kan worden aan aangebracht door wadi 2 te voorzien van een slokop (inloop 22,3 m NAP) met afvoer op de drainage.

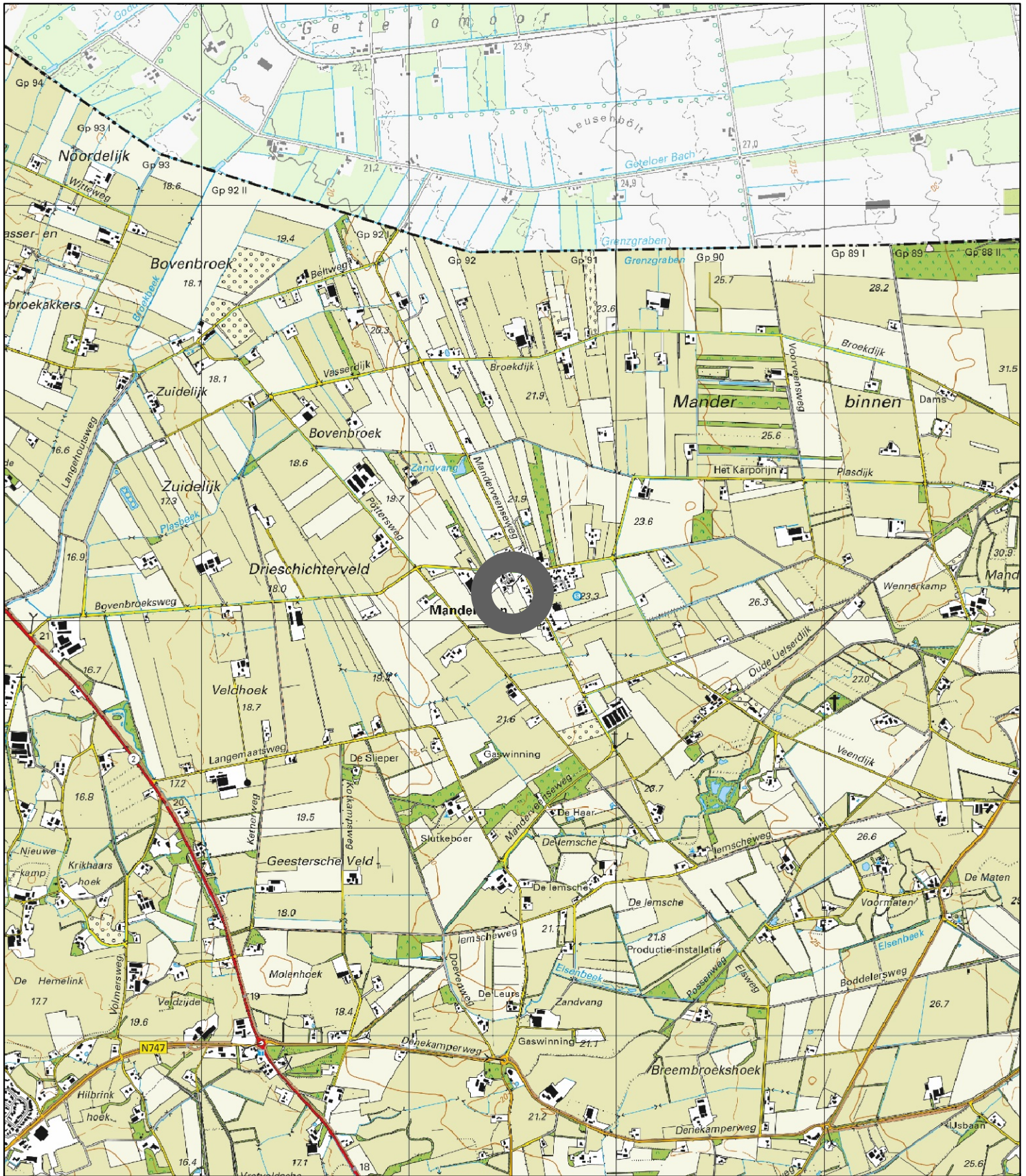
Watertoets

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](http://www.dewatertoets.nl) op 7 juli '23.

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 aanvraag is bijgevoegd in bijlage 4.



## Bijlage 1: Situatietekeningen



Omschrijving:  
Geografische ligging locatie

Project:  
Waterstructuurplannen Dinkelland-Tubbergen  
Bessentuin 2 te Manderveen

Projectnummer:  
20221275

Opdrachtgever:  
Anacon infra

Bijlage:  
1.1

Schaal:  
1:25.000

Formaat:  
A4

Datum:  
7-2-2023

Tekenaar:  
HKOE






0 250 500 750 1.000 1.250 m



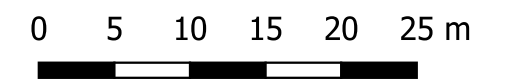
**geofoxx**  
milieu expertise



### Legenda

-  Boring tot 0,5 m-mv
-  Boring tot 2 m-mv
-  Boring tot 2,5 m-mv
-  Peilbuis
-  projectlocatie

Overzichtsk kaart: 1:15.000

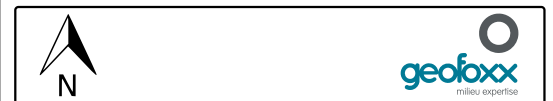


Omschrijving:  
 Situatietekening  
 Bessentuin 2 te Manderveen  
 Project:  
 Waterstructuurplannen Dinkelland-Tubbergen

Projectnummer:  
 20221275

Opdrachtgever:  
 Anacon infra

Bijlage: 1.2 Datum: 7-2-2023  
 Schaal: 1:500 Tekenaar: HKOE *JK*  
 Formaat: A3



# Legenda

## Projectlagen

### Hemelwaterstructuur

 Nieuwe wadi

### Afvoersysteem

 DWA

 Sloot

 Duiker

 Drainage

 Goten

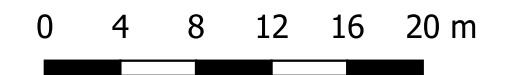
Verhard oppervlak particulier: 1.280 m<sup>2</sup>

4x twee-onder-één-kap: 140 m<sup>2</sup>

2x vrijstaand: 160 m<sup>2</sup>

4x rijwoning: 100 m<sup>2</sup>

Overzichtskaart: 1:15.000



Omschrijving:  
Locatie Bessentuin

Project:  
Waterstructuurplannen

Projectnummer:  
20221275

Opdrachtgever:  
Anacon infra

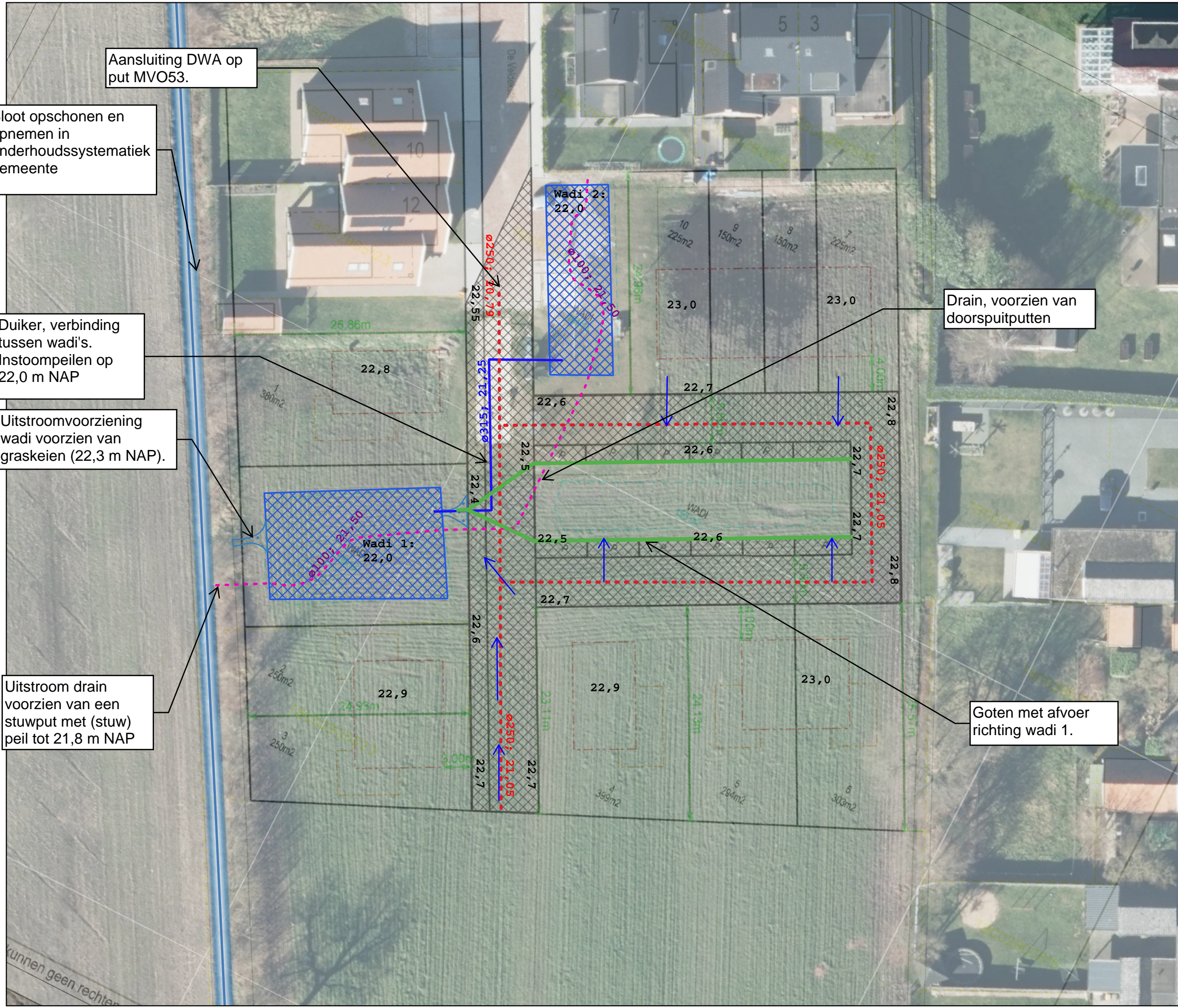
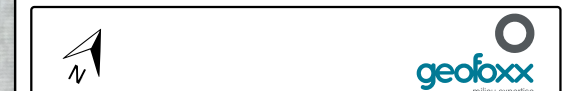
Bijlage: 1

Datum: 25-7-2023

Schaal: 1:400

Tekenaar: RREK

Formaat: A3



kunnen geen rechter





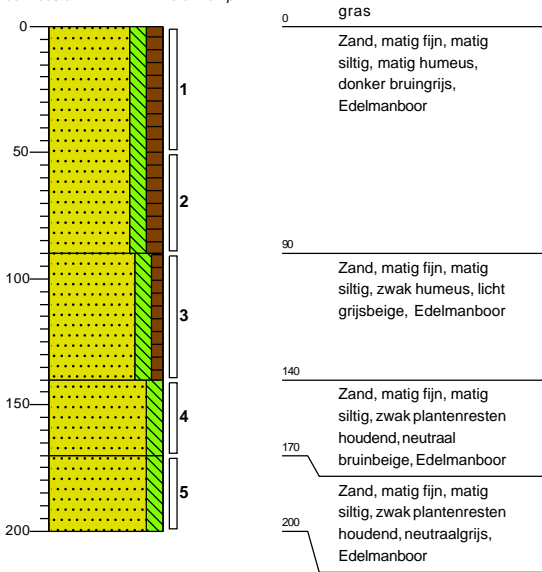
## Bijlage 2: Boorstaten



### Boring: 1

Datum: 20-12-2022

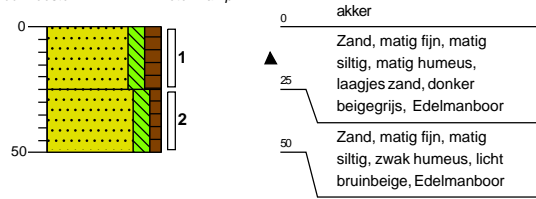
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 2

Datum: 20-12-2022

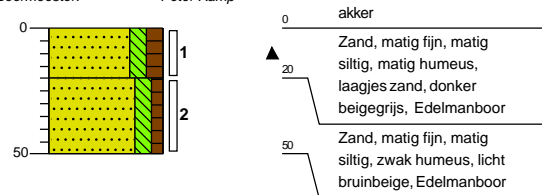
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 3

Datum: 20-12-2022

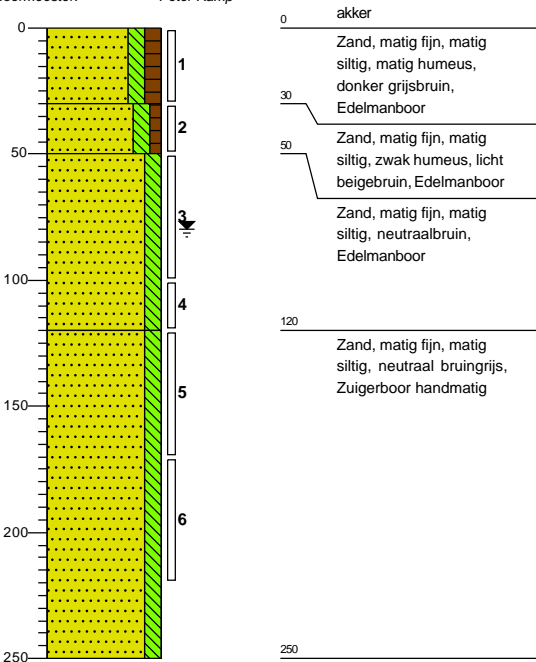
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 4

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

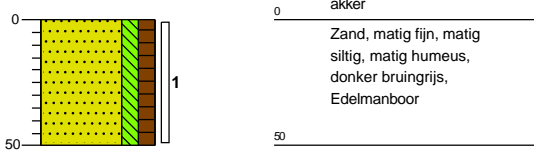




### Boring: 5

Datum: 20-12-2022

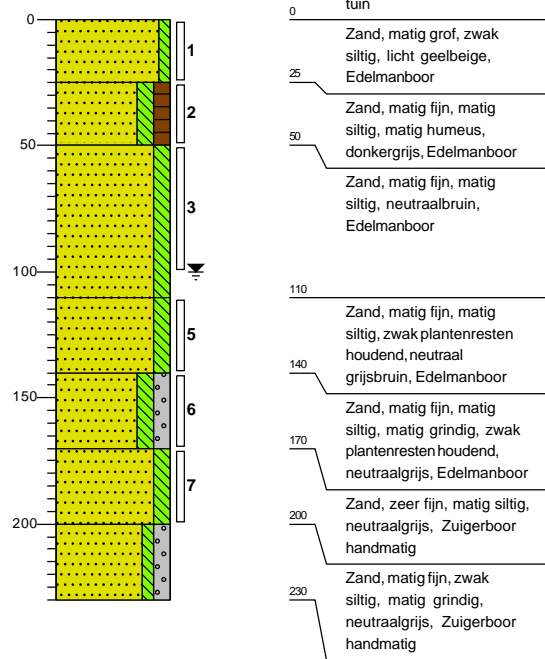
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 6

Datum: 20-12-2022

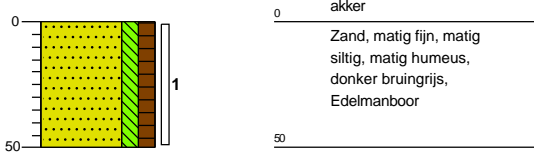
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 7

Datum: 20-12-2022

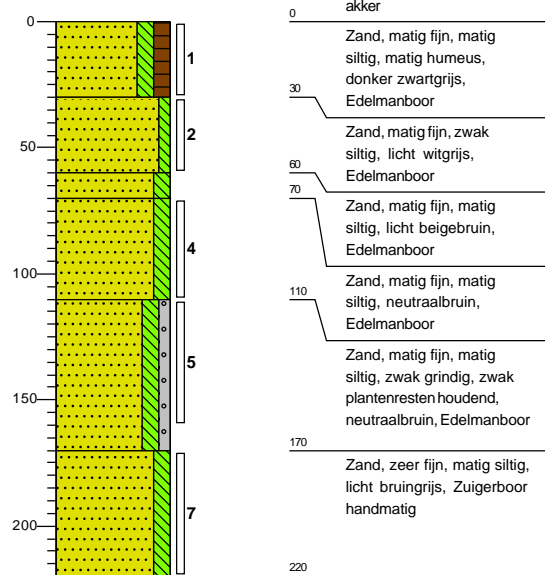
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 8

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

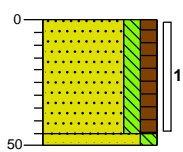




### Boring: 9

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

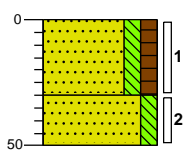


0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor
45	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor

### Boring: 10

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

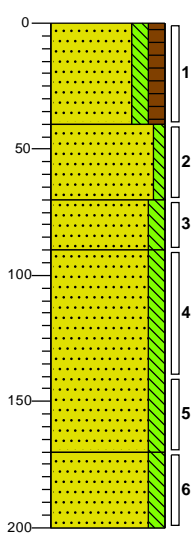


0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartgrijs, Edelmanboor
30	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbruin, Edelmanboor

### Boring: 11

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

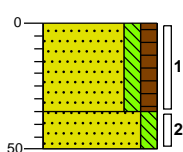


0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartgrijs, Edelmanboor
40	
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht witgrijs, Edelmanboor
70	
90	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigebruin, Edelmanboor
100	
150	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak plantenresten houdend, neutraalbruin, Edelmanboor
170	
200	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor

### Boring: 12

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

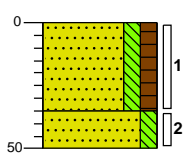


0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, laagjes zand, donker beigegrijs, Edelmanboor
35	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor

### Boring: 13

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

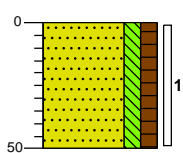


0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, laagjes zand, donker beigegrijs, Edelmanboor
35	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor

### Boring: 14

Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp



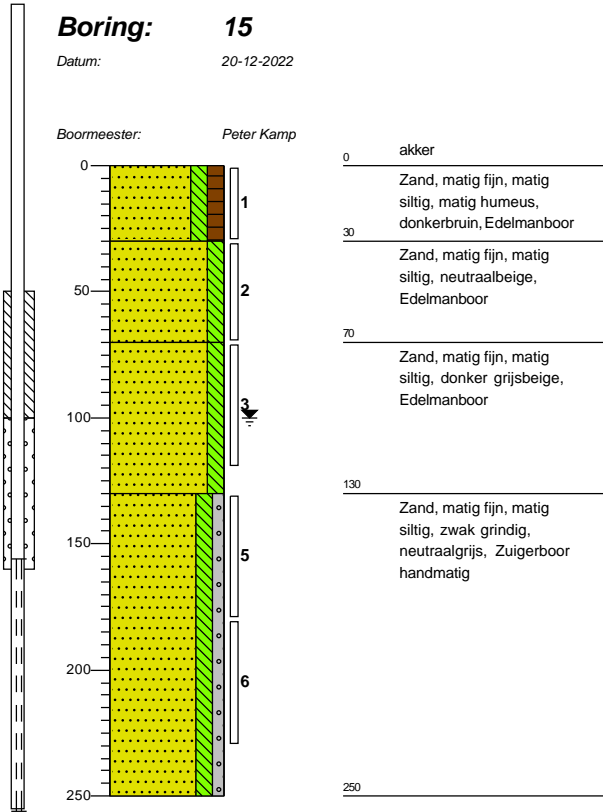
0	akker
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, laagjes zand, donker beigegrijs, Edelmanboor
50	



### Boring: 15

Datum: 20-12-2022

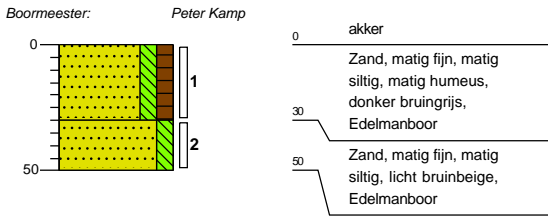
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 16

Datum: 20-12-2022

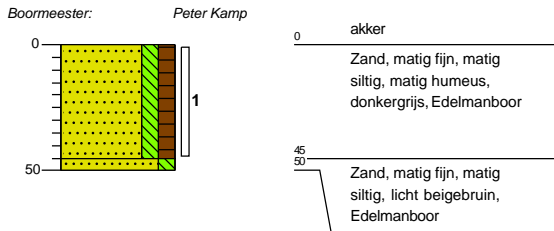
Boormeester: Peter Kamp



### Boring: 17

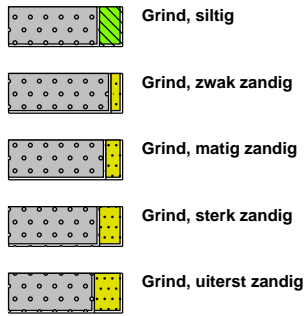
Datum: 20-12-2022

Boormeester: Peter Kamp

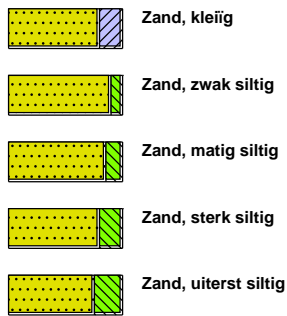


# Legenda (conform NEN 5104)

## grind



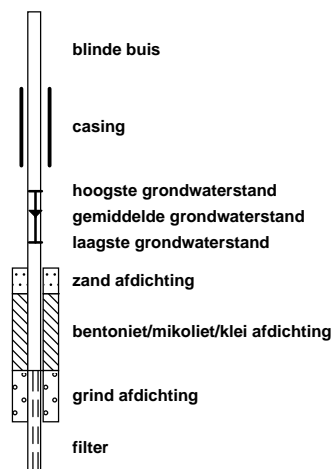
## zand



## veen



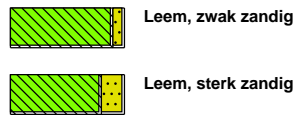
## peilbuis



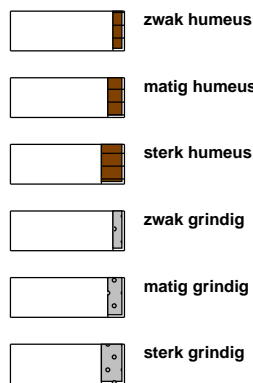
## klei



## leem



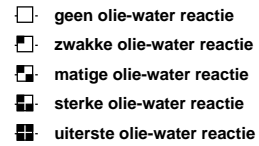
## overige toevoegingen



## geur



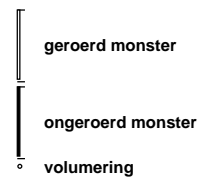
## olie



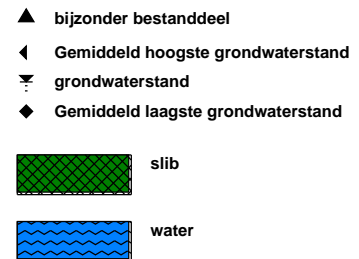
## p.i.d.-waarde



## monsters



## overig





## Bijlage 3: Berekeningen en toetsingen

## Analyserapport

GEOFOXX Oldenzaal BV  
Annet Dekens  
Postbus 221  
7570 AE OLDENZAAL

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Bessentuin 2  
Uw projectnummer : 20221275\_MANDERVEEN  
SGS rapportnummer : 13793242, versienummer: 1.  
Rapport-verificatienummer : FSPIM74G

Rotterdam, 30-12-2022

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20221275\_MANDERVEEN. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

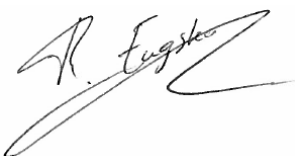
Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 1 september 2022 is SGS Environmental Analytics B.V. gefuseerd met SGS Nederland B.V. en handelt onder de naam SGS Environmental Analytics. Alle erkenningen van SGS Environmental Analytics B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Nederland B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



René Eugster  
Operations Manager Rotterdam



## Analyserapport

GEOFOXX Oldenzaal BV

Annet Dekens

Projectnaam Bessentuin 2

Projectnummer 20221275\_MANDERVEEN

Rapportnummer 13793242 - 1

Orderdatum 22-12-2022

Startdatum 22-12-2022

Rapportagedatum 30-12-2022

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie			
001	Grond (AS3000)	B-ZF1 (30-70)			
002	Grond (AS3000)	B-ZF2 (70-140)			
003	Grond (AS3000)	B-ZF3 (30-100)			

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	91.6	84.6	89.9
calciet	% vd DS	Q	<0.2	0.5	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	<0.5	0.5
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>					
min. delen <2um	% vd DS	S	<2	2.1	<2
min. delen <2um	% min st	Q	<2	2.1	<2
min. delen <16um	% min st	Q	<2	2.4	<2
min. delen <20um	% vd DS		<2	2.6	3.0
min. delen <32um	% min st	Q	<2	2.6	2.6
min. delen <50um	% min st	Q	2.3	3.4	4.5
min. delen <63um	% min st	Q	2.6	3.7	5.4
min. delen <125um	% min st	Q	12	10	21
min. delen <250um	% min st	Q	58	64	71
min. delen <500um	% min st	Q	83	93	88
min. delen <1mm	% min st	Q	94	99	97
min. delen <2mm	% min st	Q	99	100	100
min. delen >2mm	% vd DS	Q	<2	<2	<2
pH-KCl	-	Q	7.1	5.4	5.0
temperatuur t.b.v. pH	°C		21.0	20.4	20.4

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

 Paraaf : 

## Analyserapport

GEOFOXX Oldenzaal BV

Annet Dekens

Projectnaam Bessentuin 2

Projectnummer 20221275\_MANDERVEEN

Rapportnummer 13793242 - 1

Orderdatum 22-12-2022

Startdatum 22-12-2022

Rapportagedatum 30-12-2022

---

**Monster beschrijvingen**

---

- 001 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf : 

## Analyserapport

GEOFOXX Oldenzaal BV

Annet Dekens

 Projectnaam Bessentuin 2  
 Projectnummer 20221275\_MANDERVEEN  
 Rapportnummer 13793242 - 1

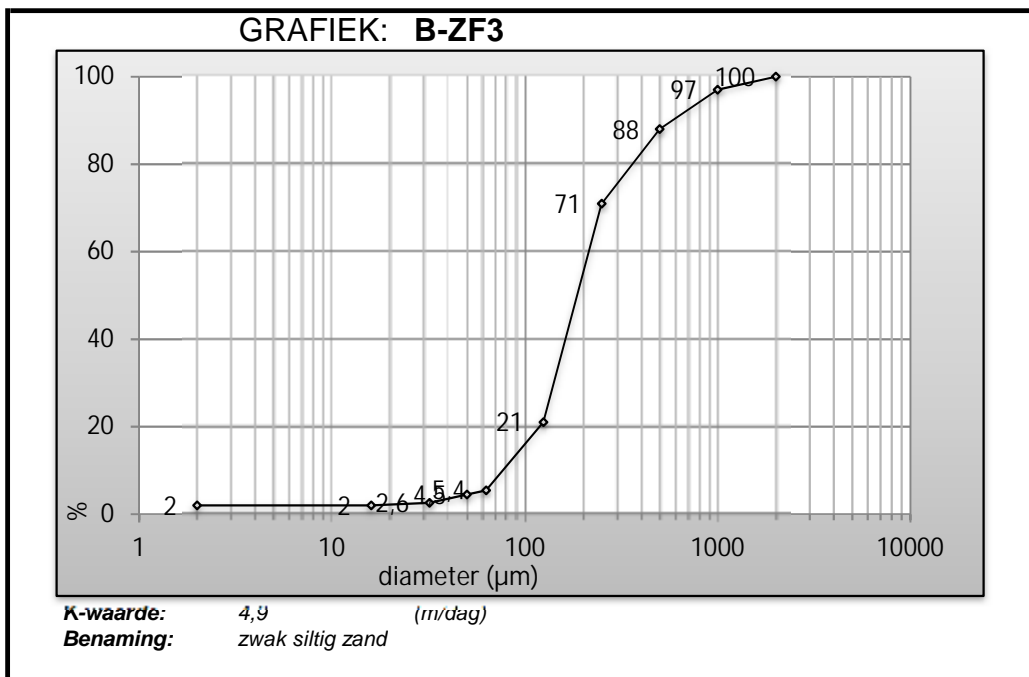
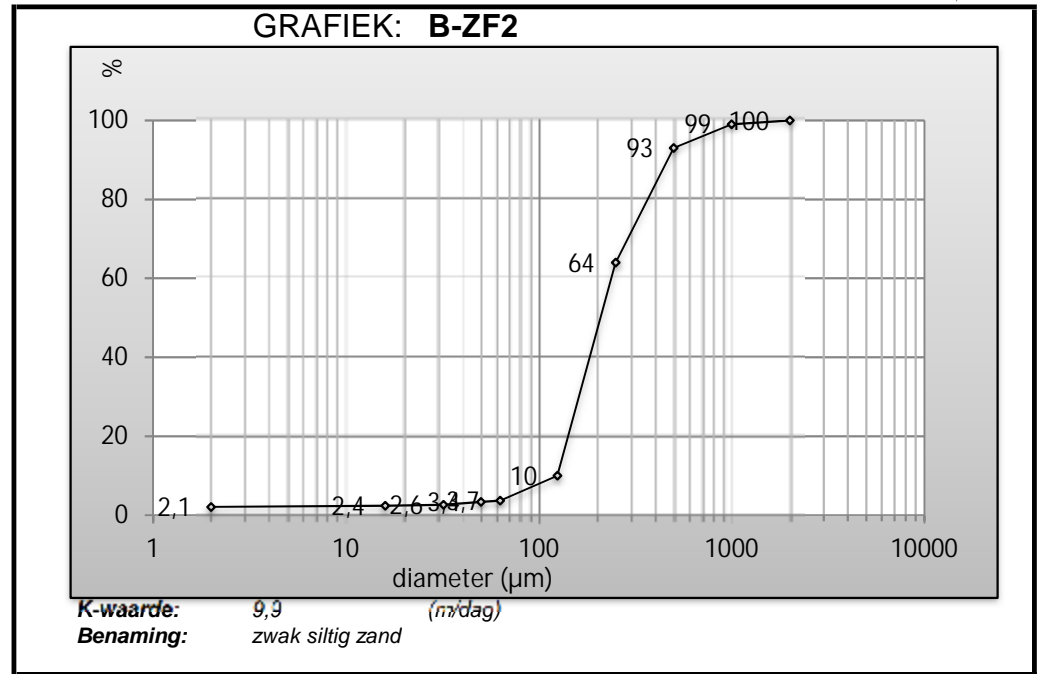
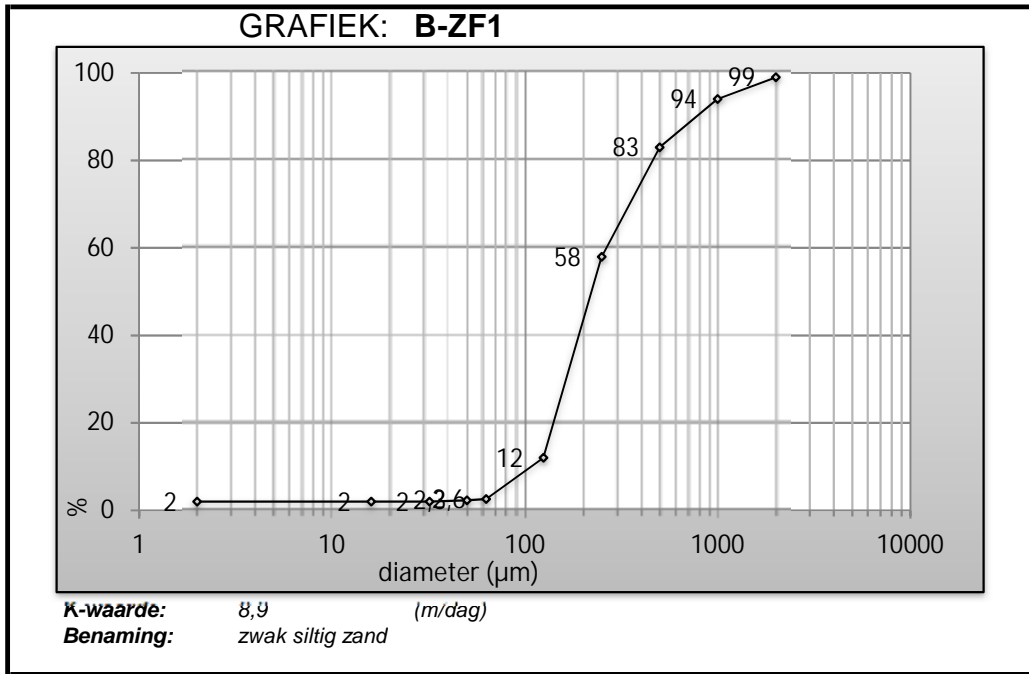
 Orderdatum 22-12-2022  
 Startdatum 22-12-2022  
 Rapportagedatum 30-12-2022

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
calciet	Grond (AS3000)	Eigen methode
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en NEN 5754
min. delen <2um	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
min. delen <2um	Grond (AS3000)	Eigen methode
min. delen <16um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <20um	Grond (AS3000)	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <32um	Grond (AS3000)	Eigen methode
min. delen <50um	Grond (AS3000)	Eigen methode (zeefmethode)
min. delen <63um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <125um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <250um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <500um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <1mm	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <2mm	Grond (AS3000)	Idem
min. delen >2mm	Grond (AS3000)	Idem
pH-KCl	Grond (AS3000)	NEN-ISO 10390 en NEN-EN 15933


Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O0186903	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
001	O0186898	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
002	O0186887	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
002	O0186610	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
002	O0186615	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
003	O0186629	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
003	O0186613	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
003	O0186630	20-12-2022	20-12-2022	ALC201
003	O0188413	20-12-2022	20-12-2022	ALC201

 Paraaf : 

# Korre fractieverdeling



Civieltechnische hergebruiksmogelijkheden volgens standaard RAW bepaling 2020

Project:	Waterstructuurplannen Dinkelland-Tubbergen	
Projectnummer:	20221275 Manderveen - Bessentuin 2	
Opdrachtgever:	Anacon Infra	
Contactpersoon opdrachtgever:	De heer R. Mengers	
Contactpersoon Geofox:	Annet Dekens	

Resultaten analyse

Percentage	B-ZF1	B-ZF2	B-ZF3							
droge stof %	91,6	84,6	89,9							
org. stof %	0,5	0,5	0,5							
lutum (< 2 µm)	2	2,1	2							
fractie (< 20 µm)	2	2,6	3							
silt (< 63 µm)	2,6	3,7	5,4							
zand (< 250 µm)	58	64	71							
zand (< 2 mm)	99	100	100							

Toetsing resultaten aan RAW eisen

monsters	droge stof (%)	org. stof (%) (= % zandfractie)	lutum		silt		silt		zand		voldoet aan criteria ?			
			fractie <sup>1)</sup>	fractie	fractie <sup>1)</sup>	fractie	fractie <sup>1)</sup>	fractie	fractie	fractie	zand in	tijdelijk	permanent	zand in
			< 2 µm	< 20 µm	< 20 µm	< 63 µm	< 63 µm	> 250 µm	< 2 mm	aanv./oph	draineer-zand	draineer-zand	zandbed	
B-ZF1	91,6	0,5	0,5	2,0	2,0	2,0	2,6	2,6	42,0	99,0	ja	ja	nee	ja
B-ZF2	84,6	0,5	0,5	2,1	2,6	2,6	3,7	3,7	36,0	100,0	ja	ja	nee	ja
B-ZF3	89,9	0,5	0,5	2,0	3,0	3,0	5,4	5,4	29,0	100,0	ja	nee	nee	ja
	--	--	--	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	--	--	--	--
	--	--	--	--	0,0	--	0,0	--	0,0	--	--	--	--	--
<b>RAW-eisen :</b>														
zand in aanvulling of ophooglaag <sup>3)</sup>				max. 8%			max. 50%							
draineerzand <sup>4)</sup>				max 3%			max 5% min 50%							
zand in zandbed <sup>5)</sup>				max 3%			max 15% <sup>6)</sup>							

<sup>1)</sup> % van de fractie door zeef 2 mm

<sup>2)</sup> indien het onder <sup>6)</sup> genoemde gehalte 10-15% bedraagt mag bovendien het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 20 µm van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 3% bedragen

<sup>3)</sup> Standaard RAW bepaling 2015, hoofdstuk 22.06.01

<sup>4)</sup> Standaard RAW bepaling 2015, hoofdstuk 22.06.02

<sup>5)</sup> Standaard RAW bepaling 2015, hoofdstuk 22.06.03

nb bepaling permanent draineerzand is niet mogelijk, hiervoor dien je de fractie <250 µm te bepalen



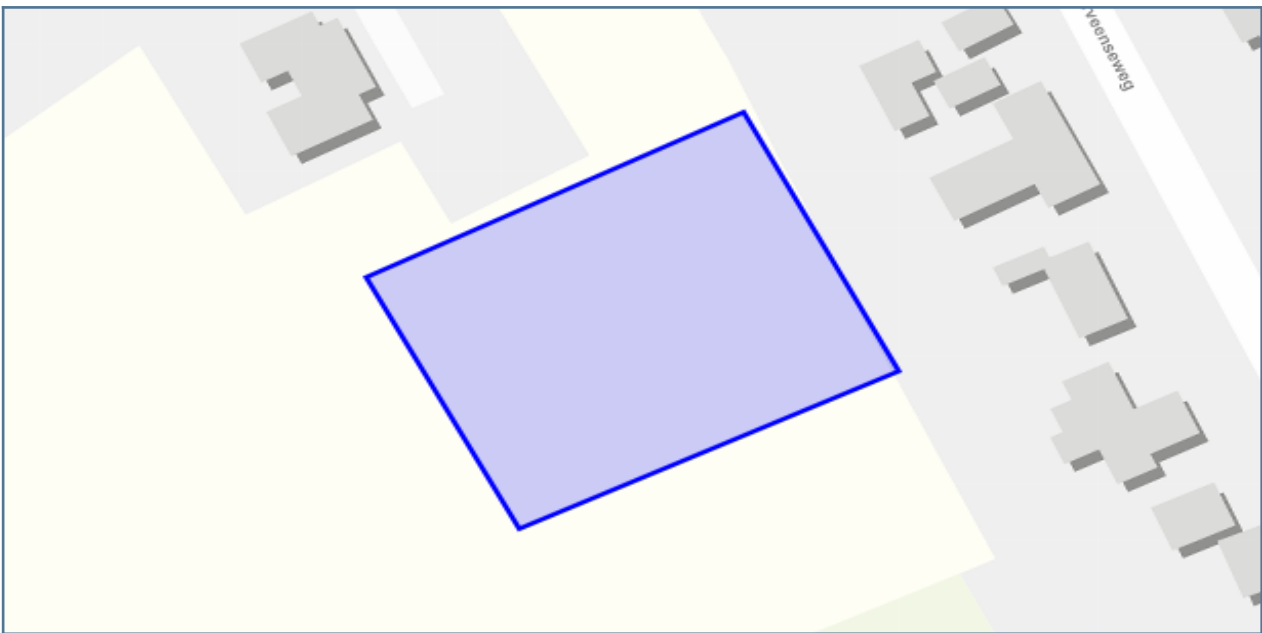
## Bijlage 4: De watertoets

## Normale procedure in Waterschap Vechtstromen

### Algemene informatie

Aanvraag gestart	09-07-2023 17:48
Aanvraag ingediend	09-07-2023 17:51
Aanvraagnummer	00014663
Bevoegd gezag	Waterschap Vechtstromen
E-mailadres	r.rekveldt@geofoxx.nl
Naam aanvraag	Normale procedure

### Op basis van onderstaande locatie



# Aanvraagformulier

---

## Vragen en antwoorden uit de aanvraag

Wat is uw naam?	Rob Rekveldt
Wat is uw emailadres?	r.rekveldt@geofoxx.nl
Wat is uw telefoonnummer?	0651711675
Doet u een aanvraag namens uzelf?	Nee
Namens wie vraagt u een watertoets aan?	Gemeente Tubbergen
Wat is het emailadres van de initiatiefnemer?	-
Wat is het telefoonnummer van de initiatiefnemer?	-
Is er contact geweest met de gemeente?	Ja
Geef hier de naam van de contactpersoon van de gemeente.	B. Horsselebenberg
Wat is het emailadres van de contactpersoon?	b.horsselebenberg@noaberkracht.nl
Wat is de naam van het plan?	Bessentuin fase 2, te Manderveen
Geef een korte omschrijving van het plan.	Ontwikkeling van 10 woonhuizen. Binnen het plan is voorzien in realisatie van 2 wadi's
Wat is de toename aan verharding (bestrating en bebouwing) binnen het plangebied in m2?	2365
Wat is het adres van het plan?	Veldekster te Manderveen
Wilt u een bijlage toevoegen van het plan?	Nee
Hoeveel wooneenheden gaat u realiseren?	10
Is er in of rondom het plangebied sprake van wateroverlast of grondwateroverlast?	Nee
In welk type rioolstelsel ligt het plan?	Verbeterd gescheiden stelsel
Maakt het plan deel uit van een groter plan dat in ontwikkeling is?	Nee



Op basis van de check is onderstaande nodig

## 1. Normale procedure

Wat moet ik doen?

# Aanvraagformulier

---

datum dossiercode

Geachte heer/mevrouw ,

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

Watertoetsproces:

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

Ben van Veenen [b.van.veenens@vechtstromen.nl](mailto:b.van.veenens@vechtstromen.nl)

- gemeente Hardenberg
- gemeente Losser
- gemeente Ommen

Frits Huttenhuis [f.huttenhuis@vechtstromen.nl](mailto:f.huttenhuis@vechtstromen.nl)

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

Els Boerrigter [e.boerrigter@vechtstromen.nl](mailto:e.boerrigter@vechtstromen.nl)

- gemeente Dinkelland
- gemeente Enschede
- gemeente Tubbergen

Heral Hesselink [h.hesselink@vechtstromen.nl](mailto:h.hesselink@vechtstromen.nl)

- gemeente Almelo
- gemeente Rijssen-Holten
- gemeente Wierden

Henry Legtenberg [h.legtenberg@vechtstromen.nl](mailto:h.legtenberg@vechtstromen.nl)

# Aanvraagformulier

---

- gemeente Borger-Odoorn
- gemeente De Wolden
- gemeente Emmen
- gemeente Hoogeveen
- gemeente Midden-Drenthe
- gemeente Twenterand

Tom Pikkemaat T.pikkemaat@vechtstromen.nl

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

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

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

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

