



WATERTOETS

ONTWIKKELING ROODHEKKENPAS-WEST

ROODHEKKENPAS

TE DRUTEN





Water



# Rapportage watertoets ontwikkeling Roodhekkenpas-West

## Roodhekkenpas te Druten

<b>Opdrachtgever</b>	Jansen Bouwontwikkeling Postbus 278 6600 AG Wijchen
<b>Rapportnummer</b>	19596.001
<b>Versienummer</b>	D3
<b>Status</b>	Eindrapportage
<b>Datum</b>	12 december 2022
<b>Vestiging</b>	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
<b>Opsteller</b>	De heer ing. R. van den Berg
<b>Paraaf</b>	
<b>Kwaliteitscontrole</b>	De heer Msc. R.R.J. Jacobs
<b>Paraaf</b>	

### *Kwaliteitszorg*

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

### *Betrouwbaarheid*

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

## INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING .....	1
2	LOCATIEGEGEVENS .....	2
3	WATERBELEID .....	3
	3.1 Rijksoverheid .....	3
	3.2 Waterschap Rivierenland .....	4
	3.3 Gemeente Druten .....	5
4	OMGEVINGSASPECTEN .....	6
	4.1 Hoogteligging .....	6
	4.2 Bodemopbouw .....	6
	4.3 Hydrogeologie .....	7
	4.4 Grondwater .....	7
	4.5 Peilbeheer .....	9
	4.6 Oppervlaktewater .....	9
	4.7 Kwel .....	10
	4.8 Waterveiligheid .....	11
	4.9 Ontwatering en drooglegging .....	12
	4.9.1 Ontwatering .....	13
	4.9.2 Drooglegging .....	13
	4.9.3 Conclusie .....	13
	4.10 Riolering .....	13
5	DOORLATENDHEIDSONDERZOEK .....	14
	5.1 Uitvoering .....	14
	5.2 Bodemopbouw .....	14
	5.3 Grondwaterniveau .....	14
	5.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven .....	14
	5.5 Resultaten .....	15
	5.6 Beoordeling .....	16
6	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING .....	17
	6.1 Planvoornemen .....	17
	6.2 Verhard oppervlak .....	18
	6.3 Waterbergingsopgave .....	18
7	WATERHUISHOUDING .....	19
	7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten .....	19
	7.2 Hemelwater .....	19
	7.2.1 Algemeen .....	19
	7.2.2 Deelgebied A .....	20

7.2.3	Deelgebied B .....	21
7.2.4	Deelgebied C .....	22
7.2.5	Poel .....	24
7.3	Kwel .....	24
7.3.1	Algemeen .....	24
7.3.2	Mazure .....	25
7.3.3	Kwelflux huidige situatie .....	25
7.3.4	Kwel flux toekomstige situatie .....	26
7.3.5	Waterbergingsopgave .....	26
7.3.6	Conclusie .....	26
7.4	Lediging .....	27
7.5	Calamiteit .....	27
7.6	Kwaliteit .....	27
7.7	Keur .....	27
7.8	Riolering .....	28
8	CONCLUSIE .....	28

## BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens verkennend bodemonderzoek Heersweg te Druten
3. - Boorprofielen archief TNO
4. - Grondwatergegevens
5. - Locatieschets doorlatendheidsonderzoek
6. - boorprofielen doorlatendheidsonderzoek
7. - Berekende k-waarden
8. - Schetsontwerp Roodhekkapas-West
9. - Resultaat digitale watertoets



## 1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Jansen Bouwontwikkeling opdracht gekregen voor het opstellen van een Watoets voor een ontwikkeling aan de Roodhekenpas te Druten.

De initiatiefnemer is voornemens binnen de planlocatie woningen te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Buitengebied Druten' (vastgesteld 24-03-2016). De gronden zijn bestemd als 'agrarisch met waarden'. De ontwikkeling is niet mogelijk binnen de bestaande bestemmingsstructuur. Om het plan te realiseren is een bestemmingsplanwijziging nodig.

Bij nieuwe ontwikkelingen dient onderzocht te worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Hierbij speelt vasthouden, bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol. Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden.

De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. Daarnaast worden de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit hierin meegenomen en omvat het op basis van de gemaakte afwegingen een wateradvies.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen dient in deze situatie de watoets-procedure te worden doorlopen. De watoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing.

De watoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Rivierenland en de gemeente Druten).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het uitgevoerde doorloendheidsonderzoek en informatie verkregen van de opdrachtgever.

Het planvoornemen is met de gemeente Druten en waterschap Rivierenland besproken. Beide partijen hebben reeds op het eerste planontwerp een reactie afgegeven. De reactie van zowel de gemeente Druten als waterschap Rivierenland zijn voor zover mogelijk verwerkt in onderhavige rapportage.

## 2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ( $\pm 14.775 \text{ m}^2$ ) ligt ten zuiden van Heersweg en ten westen van de Roodhekkenpas in Druten. De planlocatie staat kadastraal bekend als gemeente Druten, sectie C, nummers 3811, 3812 en 3813. De coördinaten van een centraal punt zijn  $X = 169.220$ ,  $Y = 433.585$ .

De planlocatie is in gebruik als weiland en is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest. In figuur 2.1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2.1. Ligging en begrenzing planlocatie

### 3 WATERBELEID

#### 3.1 Rijksoverheid

##### **Nationaal Water Programma 2022 - 2027**

De minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken hebben op in 2022 het Nationaal Water programma (NWP) 2022 – 2027 vastgesteld. Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en vervangt dit plan én de partiële herzieningen hiervan.

Het NWP beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijksvaarwegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

Klimaatverandering, milieuverontreiniging en ruimtedruk vormen de komende jaren grote uitdagingen. Ook moet infrastructuur zoals bruggen en sluizen in stand worden gehouden en waar nodig vervangen of gerenoveerd. De wateropgaven staan niet op zichzelf; een integrale aanpak met andere opgaven in de fysieke leefomgeving zoals de energietransitie, woningbouw en de landbouw is noodzakelijk. Het NWP beschrijft hoe we hiermee omgaan en hoe we zorgen dat water een leidend principe is in de ruimtelijke inrichting van Nederland.

##### **Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptie**

De relevante beleidsontwikkelingen op het gebied van water worden bij het Rijk opgenomen in het Deltaprogramma. Hierin is voor verschillende thema's beschreven wat het beleid is en hoe het Rijk dat in overleg met overige partners wil gaan bereiken. Het Deltaprogramma bestaat uit verschillende onderwerpen op het gebied van water. Voor ruimtelijke ontwikkelingen is het Deltaprogramma Ruimtelijke adaptie het meest relevant, omdat hierin de consequenties van de klimaatontwikkelingen voor Nederland zijn opgenomen, evenals de maatregelen die we moeten nemen om 'klimaat adaptief' te worden. Een deel van deze maatregelen zal ruimtelijke impact hebben.

Met klimaat adaptief wordt bedoeld: het klimaat veerkrachtig en robuust inrichten van Nederland, gegeven de klimaatontwikkelingen die op ons afkomen. Op basis van de internationale en nationale klimaatmodellen is de verwachting dat het weer in Nederland extremer gaat worden. Dat betekent: meer hevige regenbuien (veel neerslag in korte tijd) en langere periodes met droogte en hitte. Dit heeft consequenties voor de leefbaarheid in steden en dorpen en voor bijna alle (economische) sectoren in Nederland. Met het nemen van klimaat robuuste maatregelen wordt ingespeeld op deze veranderingen waarmee we steden en dorpen leefbaar houden en (economische) schade door wateroverlast, droogte en hitte beperken.

### 3.2 Waterschap Rivierenland

Het Waterbeheerprogramma 2022-2027 is bepalend voor het waterbeleid. Dit plan gaat over het waterbeheer in het hele rivierengebied en het omvat alle watertaken van het waterschap: waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterketen.

Daarnaast beschikt het Waterschap Rivierenland over een verordening: de Keur voor waterkeringen en wateren. Hierin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op watergangen en waterkeringen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een vergunning nodig zijn. De werkzaamheden in of nabij de watergangen en waterkeringen worden getoetst aan de beleidsregels.

#### Versnelde afvoer van hemelwater

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat is voor plannen met een toename van verharding compenserende waterberging nodig. Het waterschap bepaalt aan de hand van normbuien hoeveel waterberging nodig is. Er zijn vuistregels vastgesteld voor de benodigde waterberging in ruimtelijke plannen.

Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de trits vasthouden-bergen-afvoeren. In aansluiting hierop hanteert het waterschap de volgende voorkeursvolgorde:

- Hemelwater vasthouden door hergebruik of infiltratie;
- Hemelwater bergen in open water (of droogvallende watergang);
- Hemelwater bergen in kunstmatige bergingsvoorzieningen (wadi, bassins, kratten, kelders).

#### Waterberging in open water

Bij waterberging in open water bedraagt de waterberging technisch gezien de ruimte tussen het zomerwaterpeil in de sloot en de bovenzijde van de oever (zie figuur 3.1). Voor plannen met een toename aan verharding kan de vuistregel van 436 m<sup>3</sup> per hectare verharding worden gebruikt bij bui T=10+10% en 664 m<sup>3</sup> bij bui T=100+10%. De maatgevende afvoer bedraagt 1,5 l/s/ha. Bij een bui T=10+10% mag het waterpeil in principe maximaal 0,30 meter stijgen. In het gebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden geldt voor die situatie een maximaal toelaatbare peilstijging van 0,20 meter vanwege de beperkte drooglegging in het gebied. Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen (T= 100+10%) mag het waterpeil stijgen tot de laagste putdekselhoogte op wijkniveau.



Figuur 3.1: voorbeeld waterberging in oppervlaktewater

### **Waterberging in kunstmatige bergingsvoorziening**

In sommige situaties kan waterbergingscompensatie niet plaats vinden in de vorm van open water. Indien het realiseren van open water niet mogelijk is kan hemelwater worden geborgen in een alternatieve kunstmatige bergingsvoorziening.

Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen (T= 100+10%) mag het waterpeil stijgen tot de laagste putdekselhoogte op wijkniveau. De ledigingstijd van het systeem bedraagt maximaal 48 uur.

### **3.3 Gemeente Druten**

Het gemeentelijk waterbeleid is met name gericht op het voorkomen, beperken of tot een aanvaardbaar risico terugbrengen van wateroverlast en schade aan milieu en volksgezondheid. Het Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan Druten 2018-2022 beschrijft de gemeentelijke zorgplicht voor rioolwater, hemelwater en grondwater. In het kader van de watertoets wordt een vertaalslag gemaakt naar de concrete plansituatie.

#### **Zorgplicht afvalwater en hemelwater**

De gemeente heeft voor zover doelmatig een zorgplicht voor de inzameling en transport van stedelijk afvalwater dat binnen de gemeente vrijkomt (zie Wmb art 10.33). Perceeleigenaren dienen hemelwater in eerste instantie op eigen terrein te verwerken of op oppervlaktewater te lozen. Als dit redelijkerwijs niet mogelijk is draagt de gemeente zorg voor de doelmatige inzameling en verwerking van afvloeiend hemelwater (Waterwet art 3.5).

#### **Zorgplicht grondwater**

In eerste instantie zijn perceeleigenaren zelf verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen op eigen terrein om structurele nadelige gevolgen van grondwater voor de aan de grond gegeven bestemming te voorkomen of beperken. De gemeente heeft een zorgplicht bij het treffen van maatregelen in openbaar gebied, voor zover doelmatig en geen verantwoordelijkheid van provincie of waterschap (Waterwet art 3.6).



## 4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer (peilbeheer en aan- en afvoer van water), waterveiligheid en riolering.

### 4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), wordt het maaiveld gekenmerkt door een hoogteverloop in noordelijke richting van ca. 7,0 m +NAP de zuidelijke punt van de planlocatie tot ca. 7,25 m +NAP in het noorden van de planlocatie richting de Heersweg. Het maaiveld nabij de Heersweg is gelegen op een hoogte van ca. 7,50 m +NAP tot 7,80 m +NAP. De Heersweg zelf loopt in westelijke richting af van ca. 8,40 m +NAP op de hoek met de Roodhekkenpas tot ca. 8,0 m +NAP op de hoek met de Westerhout. De Roodhekkenpas verloopt van de Heersweg op 8,40 m +NAP in zuidelijke richting af tot ca. 7,0 m +NAP. In Figuur 4.1 is een uitsnede van de AHN opgenomen.



Figuur 4.1: Uitsnede AHN (bron: AHN4-DTM)

### 4.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een kalkhoudende ooivaaggrond (Rd90A), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit zware zavel en lichte klei.

Uit locatie specifiek onderzoek<sup>1</sup> uitgevoerd in november 1996 ter plaatse van de Heersweg blijkt de bodem onder het weglichaam tot circa 0,4 à 0,5 m -mv globaal te bestaan uit zwak humeus, kleilig, zwak grindhoudend matig fijn zand. In de ondergrond is tot de maximale boordiepte van 2,0 m -mv klei aangetroffen. In bijlage 2 zijn de gegevens van het locatiespecifiek onderzoek van oranjewoudweergegeven.

Op basis van boorprofielen uit het archief van TNO<sup>2</sup> blijkt dat de bodem in de omgeving van de planlocatie te zijn opgebouwd uit klei op zand. De dikte van de kleilaag kan lokaal variëren van 1 m tot ca. 5 m. In bijlage 3 zijn de boorprofielen uit het archief van TNO opgenomen.

### 4.3 Hydrogeologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II v2.2 en GeoTOP v1.4 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal. In tabel 1 is de hydrogeologische opbouw van de ondergrond op schematische wijze weergegeven.

**Tabel 1. Hydrogeologie**

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-6	Echteld	SDL	kleilig zand, zandige klei en leem
6-28	Kreftenheye	WVL	zand
28-37	Peize-Waalre	WVL	zand
37-39	Waalre	SDL	klei
39-48	Peize-Waalre	WVL	zand
48-52	Waalre	SDL	klei
52-60	Peize-Waalre	WVL	zand
DKL = deklaag WVL = watervoerende laag SDL = slecht doorlatende laag			

### 4.4 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. In aanvulling op de gegevens van TNO zijn grondwatergegevens opgevraagd van enkele peilbuizen uit het grondwatermeetnet van de gemeente Druten.

<sup>1</sup> Verkennend bodemonderzoek Heersweg te Druten, Oranjewoud d.d. november 1996, rapportnummer 19752-82963

<sup>2</sup> [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)

Voor de bepaling van de locatie specifieke grondwaterkarakteristieken zijn de historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten geïnterpoleerd naar de planlocatie. In tabel 2 zijn de gegevens van de gebruikte grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 4.2 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven. De stijghoogte metingen van de betreffende grondwaterpeilputten zijn opgenomen in bijlage 4.

**Tabel 2. Overzicht grondwaterpeilputten**

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. centraal punt locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
2008	NO	1.090	01-04-2017 tot 22-03-2022	6,00	6,75
B39G0263	N	100	14-03-1952 tot 14-03-1973	4,40	6,70
B39G0264	ZO	135	14-03-1952 tot 14-08-1992	4,40	6,60
2006	ZO	135	01-04-2017 tot 22-03-2022	4,50	6,50
2007	ZO	840	01-04-2017 tot 22-03-2022	4,25	6,50
2005	Z	830	01-04-2017 tot 22-03-2022	4,25	6,00



Figuur 4.2. Situering grondwaterpeilputten TNO

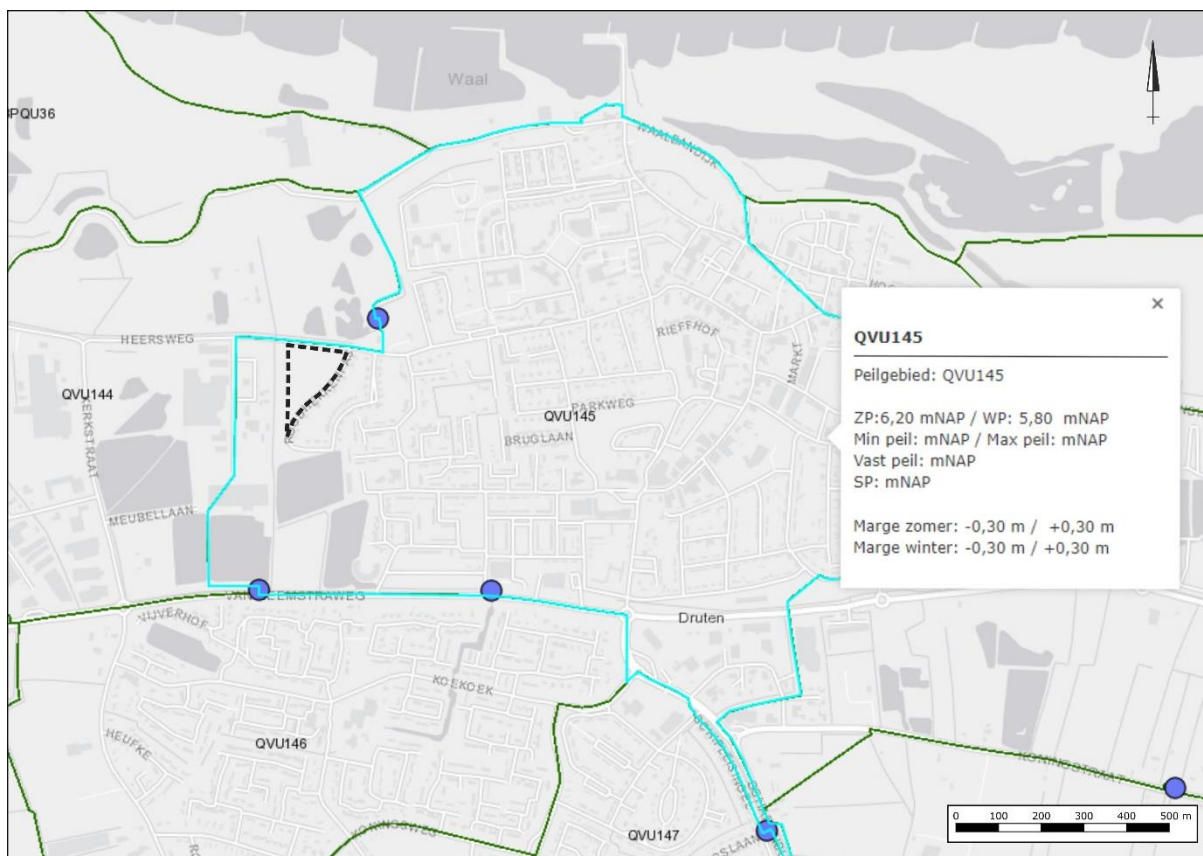


Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting is voor de planlocatie ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) is gelegen op gemiddeld ca. 6,65 m +NAP.

De planlocatie is op basis van de omgevingsverordening van de provincie Gelderland gelegen in een intrekgebied van een waterwingebied Druten. Het is verboden in een Intrekgebied werken tot stand te brengen of handelingen te verrichten ten behoeve van de winning van fossiele energie.

#### 4.5 Peilbeheer

De planlocatie is gelegen in peilgebied QVU145 (Peilbesluit Quarles van Ufford). In dit peilgebied geldt een zomerpeil van 6,20 m +NAP en een winterpeil van 5,80 m +NAP. In figuur 4.3 is een uitsnede van peilgebied QVU145 weergegeven.



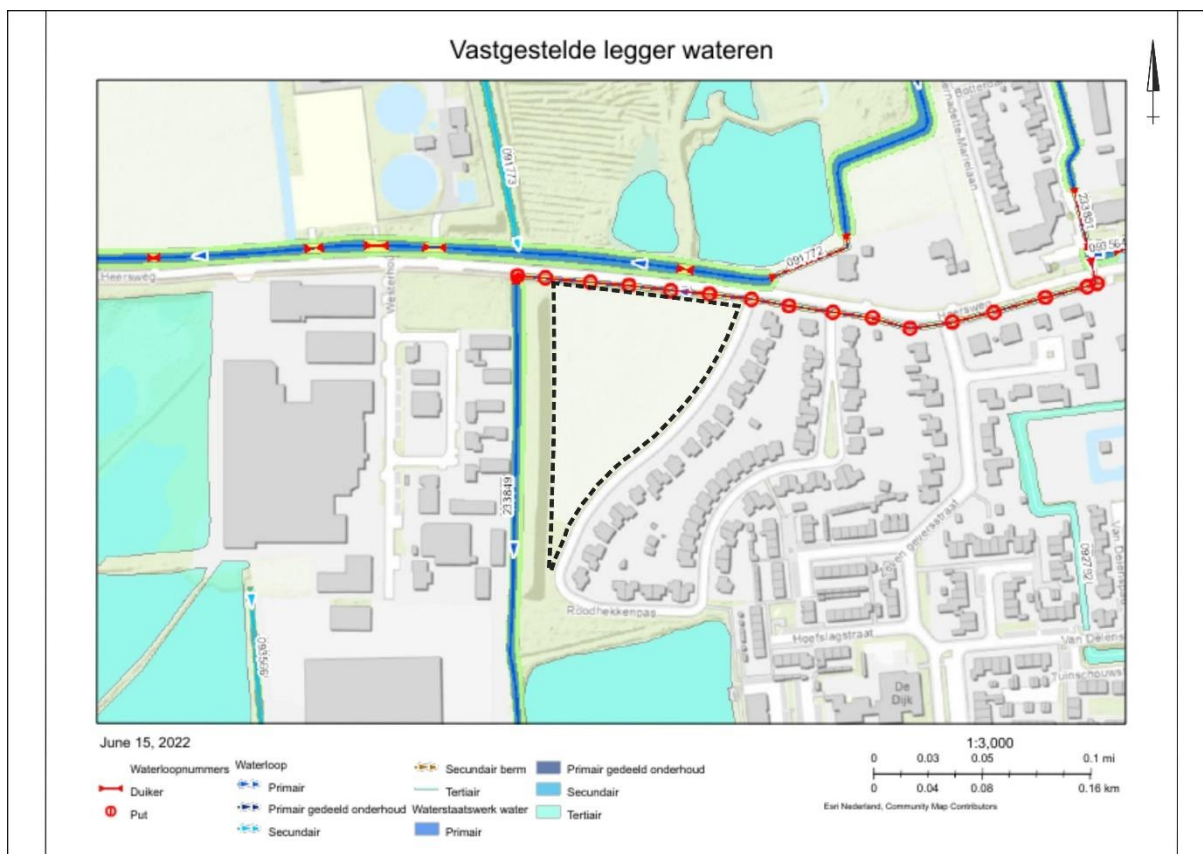
Figuur 4.3. Uitsnede peilgebieden waterschap Rivierenland

#### 4.6 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen.

Tot slot bevat de legger zones (zonerings) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart van waterschap Rivierenland zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. Aan de noordzijde wordt de planlocatie begrensd door een overkluisde A-watergang (duiker Ø500: 015278/waterloop: 233849). Deze watergang, gelegen onder het fietspad, stroomt via de westzijde van de planlocatie in zuidelijke richting af richting waterloop 126375 die parallel is gelegen aan de Van Heemstraweg. Op een afstand van ca. 75 meter ten zuiden van de planlocatie ligt het waterstaatswerkwater W144364. In figuur 4.4 is een uitsnede van de leggerkaart van het waterschap weergegeven. Op een afstand van 700 meter van het noorden van de planlocatie is rivier de Waal gelegen.



Figuur 4.4. Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Rivierenland

## 4.7 Kwel

Uit de kwelattentiekaart van het waterschap blijkt dat de planlocatie in een kwelgevoelige zone is gelegen. Door de globale opzet van het plan is het nog niet mogelijk concreet in te geven wat de exacte gevolgen van de ontwikkelingen zullen zijn op de kwelgevoeligheid van het gebied. Wel is op verzoek van de gemeente en het waterschap een eenvoudige berekening uitgevoerd van de effecten op de kwel, zie paragraaf 7.3). In overleg met de accountmanager/hydroloog moet bepaald worden of extra berekeningen nodig zijn.

## 4.8 Waterveiligheid

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect kan een grote impact hebben. In dat kader is binnen de werkorganisatie Druuten Wijchen een gestandaardiseerde stresstest voor o.a. wateroverlast uitgevoerd<sup>3</sup> 'Maaiveldanalyse wateroverlast gemeente Druuten en Wijchen, 30 maart 2021.

Door deze stresstest kan inzicht worden verkregen in de kwetsbaarheid van de omgeving ten gevolge van extreme regenval. Het is mogelijk dat de gepresenteerde wateroverlast niet altijd in de praktijk (in die mate) herkend wordt. Aan de resultaten kunnen geen rechten worden ontleend, maar geven wel een goede indicatie van de te verwachten overlastlocaties bij hevige neerslag.

De kaarten in figuren 4.5 en 4.6 laten voor de planlocatie het resultaat van de stresstest zien voor respectievelijk een extreme bui van 70 millimeter en 160 mm. Beide testen laten zien dat met name de zuidelijke punt van de planlocatie gevoelig kan zijn voor wateroverlast.



Figuur 4.5. Stresstest bui 70 mm (bron: Maaiveldanalyse wateroverlast gemeente Druuten en Wijchen)

<sup>3</sup> <https://wijchen.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=b0139f7ee02e44a090589ae37627f43>

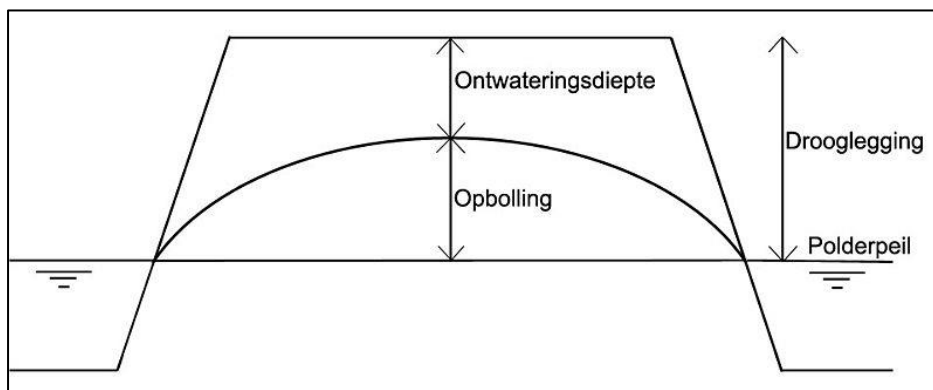




Figuur 4.6. Stresstest bui 160 mm (bron: Maaiveldanalyse wateroverlast gemeente Druten en Wijchen)

#### 4.9 Ontwatering en drooglegging

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.



Figuur 4.7. Ontwatering en drooglegging

#### 4.9.1 Ontwatering

De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte; 0,7 m -mv
- Woningen zonder kruipruimte; 0,3 m -mv  
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen; 0,5 m -mv
- Primaire wegen; 1,0 m
- Secundaire wegen en woonstraten; 0,7 m

#### 4.9.2 Drooglegging

De grondwaterstand (ontwateringsdiepte) wordt mede bepaald door de drooglegging van een gebied. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Doorgaans geldt voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 m, voor het straatpeil een drooglegging van 1 m en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 m.

#### 4.9.3 Conclusie

Het huidige maaiveldniveau wordt gekenmerkt door een hoogteverloop in noordelijke richting van ca. 7,0 m +NAP de zuidelijke punt van de planlocatie tot ca. 7,25 m +NAP in het noorden van de planlocatie richting de Heersweg. De GHG is ingeschat op 6,65 m +NAP. De ontwatering (0,6 m -mv tot 0,4 m -mv) is ten aanzien van huidig maaiveldniveau onvoldoende. De drooglegging bedraagt, uitgaande van zomerpeil van 6,20 m +NAP, 0,8 tot 1,0 m. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen ca. 30 cm hoger aan te leggen dan naastgelegen wegpeil.

#### 4.10 Riolering

In de Roodhekkenpas is zowel een gemengd rioolstelsel van de gemeente gelegen als ook een rioolwaterpersleiding van het waterschap. Op of rondom de gronden waar de rioolpersleiding ligt, mag in principe niet worden gebouwd. In de Heersweg is geen riolering gelegen.

## 5 DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

### 5.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk is uitgevoerd op 17 juni 2022 en omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boorpunten zijn op kaart vastgelegd. In totaal zijn met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) 6 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd en is het grondwaterniveau in de boorgaten gemeten. Op de locatieschets in bijlage 5 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 6).

### 5.2 Bodemopbouw

De bodem bestaat tot 2,8 m -mv á 3,0 m -mv voornamelijk uit, zwak tot matig zandige klei. De bovengrond is daarnaast zwak humeus, zwak grindig en sterk zandig. Lokaal wordt vanaf 2,8 m -mv zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand aangetroffen.

### 5.3 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand<sup>4</sup> aangetroffen van 2,60 m -mv tot 2,80 m -mv.

### 5.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

---

<sup>4</sup> *Opmerking:*

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsdaling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:  
 $t$  = tijd sinds het begin van de meting [dag]  
 $h_t$  = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip  $t$  [m]  
 $h_0$  = ht op tijdstip  $t = 0$

Figuur 5.1: Formule van Hooghoudt

## 5.5 Resultaten

Tabel 3 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 4. Bijlage 7 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

**Tabel 3. Overzicht k-waarde per meting**

Boring	Aantal Metingen	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	1	0-50	Klei, sterk zandig, zwak humeus	0,25	matig
02	1	50-100	Klei, zwak tot matig zandig	0,70	vrij goed
03	1	0-50	Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig	0,32	matig
04	1	50-100	Klei, matig zandig	0,25	matig
05	2	100-150	Klei, matig zandig	9,20	goed
06	1	100-150	Klei, zwak zandig	1,10*	vrij goed
* betreft een gemiddelde van de totale meting, berekend over 2 afzonderlijke trajecten					

**Tabel 4. Classificatie doorlatendheid**

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A)	Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

## 5.6 Beoordeling

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, dienen de afgeleide k-waarden zoals bepaald op de locaties te worden beschouwd als een gemiddelde.

Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is voor infiltratie van hemelwater minimaal een doorlatendheid van 0,2 m per dag nodig.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als matig tot vrij doorlatend. De k-waarde van de onderzochte bodemlagen op 1,0 tot 1,5 m -mv zijn hoger dan op basis van de textuur zou worden verwacht. Met name het meetresultaat bij boring 05 wijkt sterk af. De meting bij boring 05 kan derhalve niet als representatief voor deze bodemlagen worden beschouwd en is dan ook verder buiten beschouwing gelaten.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek en de bodem binnen de onderzoekslocatie, zijn de infiltratiemogelijkheden mede op basis van de textuur, zeer beperkt. Verwacht wordt dat de waterdoorlatendheid bij een zekere mate van verzadiging van de bodem als gevolg van langdurige neerslag verder zal afnemen. Hierdoor wordt de bodem niet geschikt geacht voor de infiltratie van grote hoeveelheden hemelwater.

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van maximaal 0,25 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5. Bij het vaststellen van de rekenwaarde is het meetresultaat bij boring 05 niet meegenomen.



## 6 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

### 6.1 Planvoornemen

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van woningen in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. In figuur 6.1 is een verbeelding van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 6.1. Planvoornemen (bron: buro Waalbrug)

## 6.2 Verhard oppervlak

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt voornamelijk uitgegaan van een oppervlak van 8.480 m<sup>2</sup>. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van het schetsontwerp zoals opgenomen in bijlage 8. In het kader van de watertoets is 80 % van het perceeloppervlak van de twee-onder-een-kap woningen beschouwd als aanname voor het toekomstig verhard oppervlak van bebouwing en tuin/erfverharding. Voor de rij- en patiowoningen is een percentage van 90% aangehouden. De halfverharde parkeerplaatsen en inritten zijn voor 50% verhard beschouwd. De overige verhardingen in de openbare ruimte zijn 100% als verhard meegenomen. In tabel 5 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

**Tabel 5. Gegevens toekomstig verhard oppervlak**

Type verharding	Verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )
10 x Twee-onder-een-kap*	± 2.233
20 x Rijwoningen**	± 2.457
6 x Patiowoningen**	± 1.285
Rijbaan + voetpaden + inritten en parkeren***	± 2.325
Parkeren + pad noordzijde (halfverhard)****	± 180
<b>Totaal</b>	<b>± 8.480</b>
* 80% verhard	
** 90 % verhard	
*** 100% verhard	
**** 50% verhard	

## 6.3 Waterbergingsopgave

Op basis van het toekomstig verhard oppervlak bedraagt de waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal ca. 563 m<sup>3</sup> (0,848 ha x 664 m<sup>3</sup>).

## 7 WATERHUISHOUDING

### 7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In het kader van de planontwikkeling is het proces van de digitale watertoets doorlopen. Op basis van de digitale procedure blijkt dat het plan een effect heeft (waterbelang). Vooroverleg met het waterschap is noodzakelijk. Het resultaat van de digitale watertoets is opgenomen in bijlage 9.

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- De wateropgave baseren op het daadwerkelijk toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 8.480 m<sup>2</sup>.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 664 m<sup>3</sup>/ha.
- Wateropgave 563 m<sup>3</sup> bij bui T=100 + 10%.
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 48 uur.
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,25 m/dag;
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG ingeschat op 6,65 m +NAP.
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen (T= 100+10%) mag het waterpeil stijgen tot de laagste putdekshoogte op wijkniveau.
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.
- Geen gebruik uitlogende materialen.

### 7.2 Hemelwater

#### 7.2.1 Algemeen

Bij de verdere planuitwerking wordt water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen. Het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) wordt gescheiden van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) ingezameld en op een duurzame wijze binnen de planlocatie worden verwerkt.

Hemelwater wordt in eerste instantie geborgen in of onder de bestratingen in de fundering. Dergelijke systemen worden vaak toegepast in gebieden waar de infiltratiemogelijkheden beperkt zijn of waar sprake is van een hoge grondwaterstand. De funderingslaag bestaat uit een poreus en waterbergend materiaal. Hiervoor kunnen verschillende materialen worden toegepast zoals bijvoorbeeld lava of (drain)zand. Het vullen van het systeem gebeurt op conventionele wijze middels kolken en verbuizing (drain). Op deze wijze kan het eerste afstromen hemelwater op een snelle en veilige manier gebufferd worden. In het systeem kan een filterdoek tussen de bestrating de bergende wegfundering worden aangebracht. Deze zorgt er dan voor dat zware metalen, PAK en minerale oliën worden afgebroken. De funderingslaag waarin 40% aan holle ruimte aanwezig is heeft, uitgaande van een dikte van 0,4 m een bergingscapaciteit van 160 liter per m<sup>2</sup>.

Vanuit de waterberging onder de weg kan overtollig water overstorten of ledigen richting enkele wadi's die zijn gesitueerd aan de noord- en oostzijde van het plan.

Bij de dimensionering van de wadi's is voor de berekening van de beschikbare bergingscapaciteit voornamelijk uitgegaan van een diepte van 0,4 meter, een maximale waterhoogte van 0,3 m en een talud van 1 op 3. De wadi's moeten nog nader uitgewerkt worden. Bij het ontwerp van de wadi's zal gezorgd worden dat deze voldoende snel kunnen leeglopen. Tevens zal gelet op de hoogteverschillen er voor gezorgd moeten worden dat de capaciteit van de wadi's volledig worden benut. Voorkomen dient te worden dat water snel naar het laagste punt stroomt.

Op basis van de huidige verkavelingsopzet is het plan opgesplitst in 3 deelgebieden (A, B en C). Om inzicht te krijgen in het ruimtesbeslag is het hemelwatersysteem per deelgebied navolgend nader uitgewerkt.

### 7.2.2 Deelgebied A

**Tabel 6. Kengetallen deelgebied A**

Verhard oppervlak	2.980 m <sup>2</sup>
Waterberging	200 m <sup>3</sup>

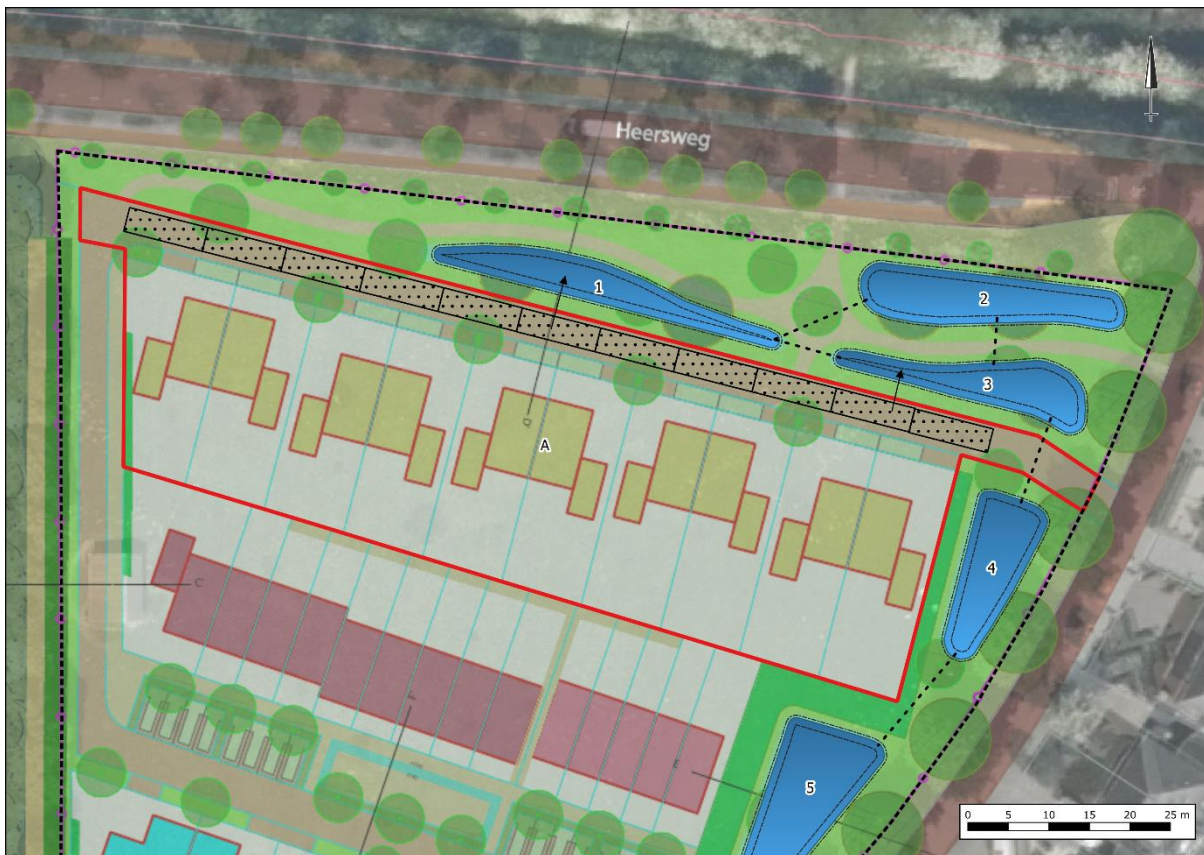
In Figuur 7.1 is deelgebied A weergegeven. Dit betreft het meest noordelijk deel van de planlocatie. Het hemelwater wordt opgevangen in wadi's 1 t/m 4. In totaal kan uitgaande van een diepte van 0,4 m, een waterhoogte van 0,3 m en een talud van 1 op 3 in de 4 wadi's in totaal 140 m<sup>3</sup> water worden geborgen. De capaciteit van de wadi's is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide (zie tabel 7).

**Tabel 7. Kengetallen wadi's deelgebied A**

Wadi	Diepte (m)	Talud (1:*)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Berging bij waterhoogte 0,3 m (m <sup>3</sup> )
1	0,4	3	180	32
2	0,4	3	200	44
3	0,4	3	152	30
4	0,4	3	153	34
<b>Totaal</b>			<b>685</b>	<b>140</b>

Het restant van de wateropgave (60 m<sup>3</sup>) wordt geborgen onder de weg. Uitgaande van een waterbergend materiaal met een porositeit van 40% en een dikte van 0,4 m (= 160 l/m<sup>2</sup>) is een oppervlak van ca. 375 m<sup>2</sup> nodig. In figuur 7.1 is een pakket aangegeven met een lengte van 110 m en een breedte van 3,5 m (375 m<sup>2</sup>). Vanuit de waterberging onder de weg kan overtollig regenwater overstorten richting de wadi's. De wadi's staan onderling (slokop op 0,3 meter) met elkaar in verbinding. Om het hemelwater vanuit de waterberging onder de weg te kunnen laten ledigen op de wadi's dient het pakket hoger te liggen dan de wadi's. Deze mogelijkheid zal tijdens de verdere planuitwerking nader bekeken te worden.





Figuur 7.1 Deelgebied A

### 7.2.3 Deelgebied B

**Tabel 8. Kengetallen deelgebied B**

Verhard oppervlak	4.280 m <sup>2</sup>
Waterberging	284 m <sup>3</sup>

In figuur 7.2 is deelgebied B weergegeven. Dit betreft het centrale deel van de planlocatie. Het hemelwater wordt opgevangen in wadi's 5 t/m 6. In totaal kan uitgaande van een diepte van 0,4 m, een waterhoogte van 0,3 m en een talud van 1 op 3 in de 2 wadi's in totaal 75 m<sup>3</sup> water worden geborgen. De capaciteit van de wadi's is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide (zie tabel 9).

**Tabel 9. Kengetallen wadi's deelgebied B**

Wadi	Diepte (m)	Talud (1:*)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Berging bij waterhoogte 0,3 m (m <sup>3</sup> )
5	0,4	3	220	52
6	0,4	3	107	23
<b>Totaal</b>			<b>327</b>	<b>75</b>

Het restant van de wateropgave (209 m<sup>3</sup>) wordt deels geborgen onder de weg. Uitgaande van een waterbergend materiaal met een porositeit van 40% en een dikte van 0,4 m (= 160 l/m<sup>2</sup>) is een oppervlak van ca. 1.306 m<sup>2</sup> nodig. In figuur 7.2 is een pakket aangegeven met een lengte van 145 m en een breedte van 3,0 m (435 m<sup>2</sup>). Ook de parkeerplaatsen zijn voorzien van een waterbergend fundatiemateriaal. Beide parkeerplaatsen hebben een gezamenlijk oppervlak van 250 m<sup>2</sup>. In totaal is onder de weg een berging aanwezig van 109 m<sup>3</sup> (435 m<sup>2</sup> + 250 m<sup>2</sup> x 0,16 m<sup>3</sup>). Het restant van de wateropgave ca. 100 m<sup>3</sup> wordt geborgen in de pool die is gelegen in het zuiden van de planlocatie (zie paragraaf 7.2.5).

Vanuit de waterberging onder de weg kan overtollig regenwater overstorten richting de wadi's. De wadi's staan onderling (slokop op 0,3 meter) met elkaar in verbinding. Om het hemelwater vanuit de waterberging onder de weg te kunnen laten ledigen op de wadi's dient het pakket hoger te liggen dan de wadi's. Deze mogelijkheid zal tijdens de verdere planuitwerking nader bekeken te worden.



Figuur 7.2 Deelgebied B

#### 7.2.4 Deelgebied C

Tabel 10. Kengetallen deelgebied C

Verhard oppervlak	1.220 m <sup>2</sup>
Waterberging	81 m <sup>3</sup>



In figuur 7.3 is deelgebied C weergegeven. Dit betreft het zuidelijke deel van de planlocatie. Het hemelwater wordt opgevangen in wadi 7. In totaal kan uitgaande van een diepte van 0,4 m, een waterhoogte van 0,3 m en een talud van 1 op 3 in de wadi in totaal 43 m<sup>3</sup> water worden geborgen. De capaciteit van de wadi is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide (zie tabel 11).

Tabel 11. Kengetallen wadi deelgebied C

Wadi	Diepte (m)	Talud (1:*)	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Berging bij waterhoogte 0,3 m (m <sup>3</sup> )
7	0,4	3	195	43

Het restant van de wateropgave (38 m<sup>3</sup>) wordt deels geborgen onder de weg. Uitgaande van een waterbergend materiaal met een porositeit van 40% en een dikte van 0,4 m (= 160 l/m<sup>2</sup>) is een oppervlak van ca. 238 m<sup>2</sup> nodig. In figuur 7.3 is een pakket aangegeven met een lengte van 30 m en een breedte van 3,0 m (90 m<sup>2</sup>). Ook de parkeerplaatsen zijn voorzien van een waterbergend fundatiemateriaal. Beide parkeerplaatsen hebben een gezamenlijk oppervlak van 150 m<sup>2</sup>. In totaal is onder de weg een berging aanwezig van 38 m<sup>3</sup> (90 m<sup>2</sup> + 150 m<sup>2</sup> x 0,16 m<sup>3</sup>).

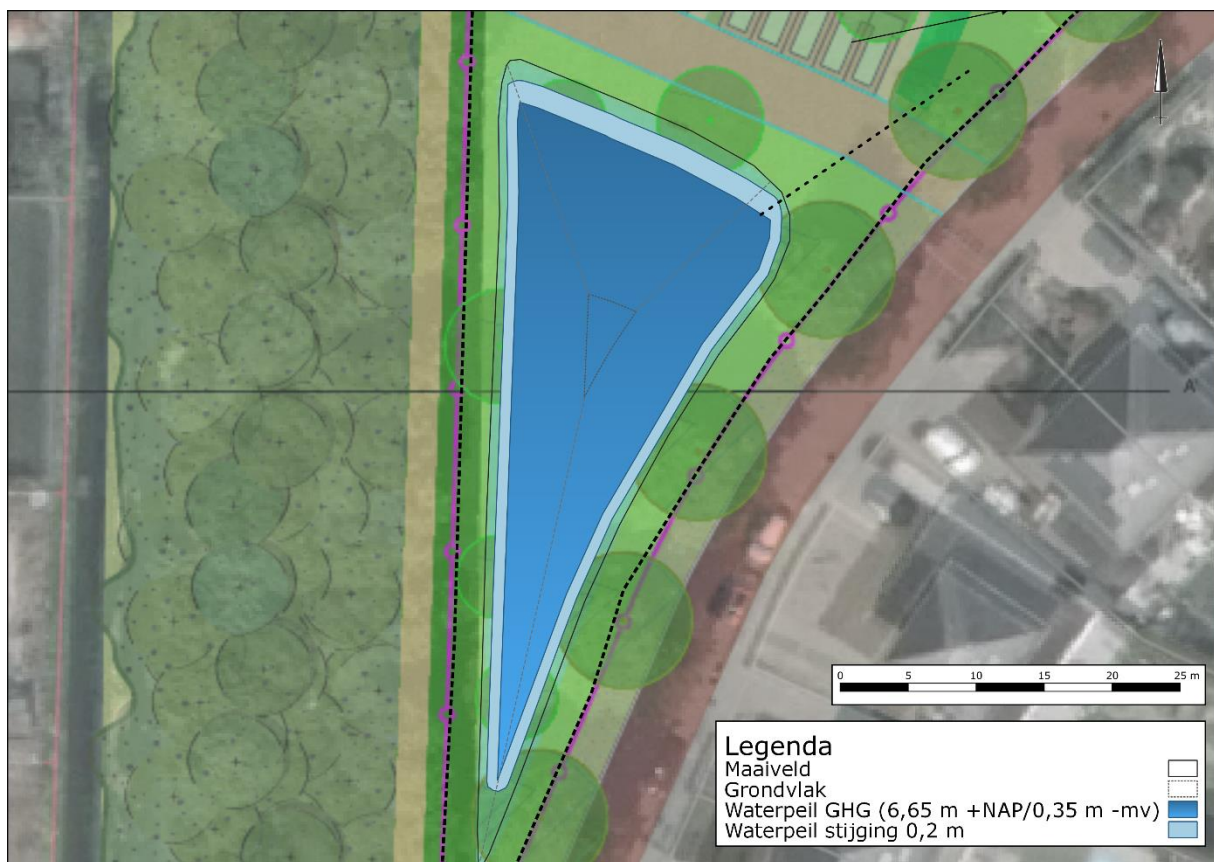
Vanuit de waterberging onder de weg kan overtollig regenwater overstorten richting de wadi's. De wadi's staan onderling (slokop op 0,3 meter) met elkaar in verbinding. Om het hemelwater vanuit de waterberging onder de weg te kunnen laten ledigen op de wadi's dient het pakket hoger te liggen dan de wadi's. Deze mogelijkheid zal tijdens de verdere planuitwerking nader bekeken te worden.



Figuur 7.3 Deelgebied C

## 7.2.5 Poel

In het plan is in het zuiden een poel voorzien met een oppervlak van ca. 650 m<sup>2</sup>. Vanwege het ecologische doel wordt de poel aangelegd met een natuurvriendelijke oever talud 1:4 en in het noorden talud 1:8. Op het laagste punt heeft de poel een diepte van ca. 1,7 m -mv. Vanuit de wadi's kan overtollig hemelwater uiteindelijk overstorten richting de poel. Op basis van een GHG van 6,65 m +NAP en een maaiveldhoogte van 7,0 m +NAP bedraagt de maximale peilstijging die kan optreden 0,35 m. Vanuit het plan is nog een tekort aanwezig van ca. 100 m<sup>3</sup> (paragraaf 7.2.3). Wanneer dit overtollige water wordt afgevoerd richting de poel bedraagt de maximale peilstijging op niveau van de GHG ca. 0,15 tot 0,20 m. In de poel is dan nog een waking aanwezig van ca. 0,15 m, zie figuur 7.4.



Figuur 7.4 Situering poel

## 7.3 Kwel

### 7.3.1 Algemeen

Uit de kwelattentiekkaart van het waterschap blijkt dat de planlocatie in een kwelgevoelige zone is gelegen. Indien een kleiige deklaag wordt afgegraven, ontgraven en/of vervangen door zand of een ander doorlatend materiaal, kan dit aanleiding geven tot een reductie van de bodemweerstand en daardoor een toename van de kwel.



Door de globale opzet van het plan is het nog niet mogelijk concreet in te geven wat de exacte gevolgen van de ontwikkelingen zullen zijn op de kwelgevoeligheid van het gebied. Wel is op verzoek van de gemeente en het waterschap een eenvoudige berekening uitgevoerd van de effecten op de kwel. In overleg met de accountmanager/hydroloog moet bepaald worden of extra berekeningen nodig zijn.

### 7.3.2 Mazure

Voor lokale ingrepen kan over het algemeen volstaan worden met een kwalitatieve beschrijving aangevuld met een berekening met de formule van Mazure. De formule van Mazure is als volgt:

$$q = \left( \frac{H_{rivier} - H_{polder}}{c} \right) * e^{-x/\sqrt{kDc}}$$

Waarbij:

q = kwelflux (m/dag)

H<sub>rivier</sub> = het gemiddelde rivierpeil in meter bij een T=10 hoogwater

H<sub>polder</sub> = polderpeil in meter

c = hydraulische weerstand van de deklaag in dagen

x = afstand van de projectlocatie tot de rivier in meter

kD = doorlatend vermogen van het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket in m<sup>2</sup>/dag

### 7.3.3 Kwelflux huidige situatie

De analytische kwelberekening in mm/d is voor huidige en toekomstige situatie uitgevoerd met een T=10 hoogwaterstand op de rivier, het waterpeil op (winter)streefpeil en een variërende dikte van de deklaag. De T=10 hoogwaterstand op de rivier is bepaald door het gemiddelde te bepalen van de jaarlijkse maxima tussen 2011 en 2021 zoals door Rijkswaterstaat gemeten bij meetpunt Dodewaard. De weerstand van de klei deklaag is bepaald door een weerstand van 100 dagen per meter aan te houden. De huidige klei dikte op de planlocatie is gemiddeld 2,75 meter. Het doorlatend vermogen van het 1<sup>e</sup> watervoerende pakket is bepaald op basis van de modellen van TNO. Voor de uitgangspunten en invoerparameters van de planlocatie in de huidige situatie wordt verwezen naar tabel 12.

**Tabel 12. Hydrologische waarden planlocatie huidige situatie**

Parameter	Huidige situatie noord	Huidige situatie midden	Huidige situatie zuid
H <sub>rivier (T=10)</sub> (m +NAP)	9,2	9,2	9,2
H <sub>polder</sub> (m +NAP)	5,8	5,8	5,8
c (m/dag)	275	275	275
x (m)	700	800	900
kD (m <sup>2</sup> /dag)	2.500	2.500	2.500
Kwelflux (mm/dag)	5,35	4,74	4,21

### 7.3.4 Kwel flux toekomstige situatie

Bij de wadi's neemt de kleidikte met circa 0,4 meter af, resulterend in een weerstand van 235 m/dag en bij de poel neemt de kleidikte met circa 1,7 meter af, uitkomend op een weerstand van 105 m/dag. Dit resulteert in de volgende kweldebieten voor de toekomstige situatie, zie tabel 13.

**Tabel 13. Hydrologische waarden planlocatie toekomstige situatie**

Parameter	Wadi's 1 t/m 4	Wadi's 5 t/m 7	Poel
$H_{rivier (T=10)}$ (m +NAP)	9,2	9,2	9,2
$H_{polder}$ (m +NAP)	5,8	5,8	5,8
c (m/dag)	235	235	275
x (m)	700	800	850
kD (m <sup>2</sup> /dag)	2.500	2.500	2.500
Kwelflux (mm/dag)	5,84	5,13	6,23
Toename Kwelflux (mm/dag)	0,50	0,39	2,03

### 7.3.5 Waterbergingsopgave

De extra kwel dient bij de bergingsopgave opgeteld te worden i.v.m. de eis om hydrologisch neutraal te ontwikkelen. De wateropgave bestaat uit de toename aan kwel in mm/d vermenigvuldigd met 10 dagen en het oppervlak van de vergraving. Het aantal m<sup>3</sup> is vermenigvuldigd met een factor 2/3 als correctiefactor in verband met de parabolische vorm van een hoogwatergolf<sup>5</sup>. Een mogelijkheid om de effecten van een toename aan kwel te compenseren is het creëren van extra ontwatering en/of extra berging in het watersysteem. Dit resulteert in de volgende wateropgave voor de toekomstige situatie, zie tabel 14.

**Tabel 14. Wateropgave toename kwelflux**

Parameter	Toename Kwelflux (mm/dag)	10 dagen (mm)	Vergravingsoppervlak (m <sup>2</sup> )	Wateropgave incl. factor 2/3 (m <sup>3</sup> )
Wadi 1 t/m 4	0,50	4,95	685	2,25
Wadi 5 t/m 7	0,39	3,89	522	1,35
Poel	2,03	20,26	680	9,00

### 7.3.6 Conclusie

De berekende toename van de kwelflux ter plaatse van de wadi's wordt gekwalificeerd als verwaarloosbaar. De toename van de kwelflux ter plaatse van de poel kan zonder problemen worden opgevangen en zal zeer waarschijnlijk niet direct leiden tot een noemenswaardige stijging van het (grond)waterniveau in de poel. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het een zeer oriënterende berekening betreft waarbij aannames zijn gedaan voor de weerstand van de bodemlagen.

<sup>5</sup> Richtlijn kwel en wegzijging waterschap Rivierenland

## 7.4 Lediging

Op basis van de GHG, bodemopbouw en textuur zijn de infiltratiemogelijkheden beperkt. Hierdoor zullen de voorzieningen bij volledige vulling van het systeem niet geheel binnen 48 uur kunnen ledigen. Vanuit de hemelvoorzieningen zal derhalve een deel van het hemelwater water vertraagd moeten worden afgevoerd op het oppervlaktewater. De vertraagde afvoer dient afgestemd te worden op de afvoernorm van het waterschap en mag niet meer bedragen dan 1,5 l/s/ha.

De wijze van lediging zal tijdens de verdere planuitwerking nog nader worden uitgewerkt in een waterhuishoudkundigplan.

## 7.5 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 66,4 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan overtollig water overstorten op de westelijk gelegen A watergang. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende particuliere percelen dient te worden voorkomen. De mogelijkheid tot aansluiting op de westelijk gelegen A watergang zal bij de verdere planuitwerking ander onderzocht worden.

## 7.6 Kwaliteit

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater ten opzichte van de huidige situatie niet mag verslechteren. Waar mogelijk wordt een verbetering nastreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen. Om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden wordt gebruik gemaakt van niet uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

## 7.7 Keur

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

Ten aanzien van het beoogde planvoornemen zullen zeer waarschijnlijk voor de onderstaande onderdelen een watervergunning worden aangevraagd of geldt tenminste een meldingsplicht:

- Toename verhard oppervlak;
- Lozen van hemelwater op het oppervlaktewater;
- Tijdelijke grondwateronttrekkingen;<sup>6</sup>
- Tijdelijke lozingen van bemalingswater<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Een watervergunning moet worden aangevraagd indien er meer dan 100m<sup>3</sup>/h wordt onttrokken en/of de onttrekking langer dan een half jaar en/of op meer dan 9 meter diepte plaatsvindt.

## 7.8 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater wijzigen.

Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus  $2,5 \times 120$  liter = 300 liter per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 36 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van ca. 10,8 m<sup>3</sup>/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de Roodhekkenpas. De b.o.b. van de riolering in de Roodhekkenpas loopt van 6,17 m +NAP naar 6,65 m +NAP. Hier dient het ontwerp van de riolering in de nieuwe ontwikkeling op aangepast te worden.

## 8 CONCLUSIE

In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor invulling van de waterparagraaf in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan. Hiermee is invulling gegeven aan de verplichte watertoets en is gegarandeerd dat specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd hydrologisch positief uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de ruimtelijke procedure.

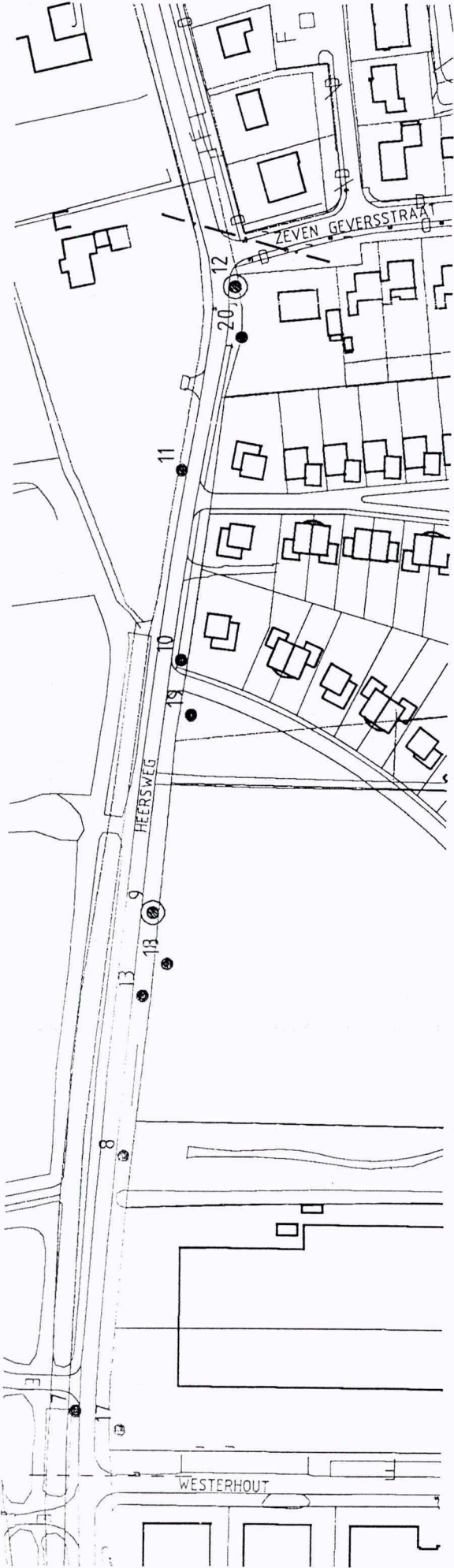
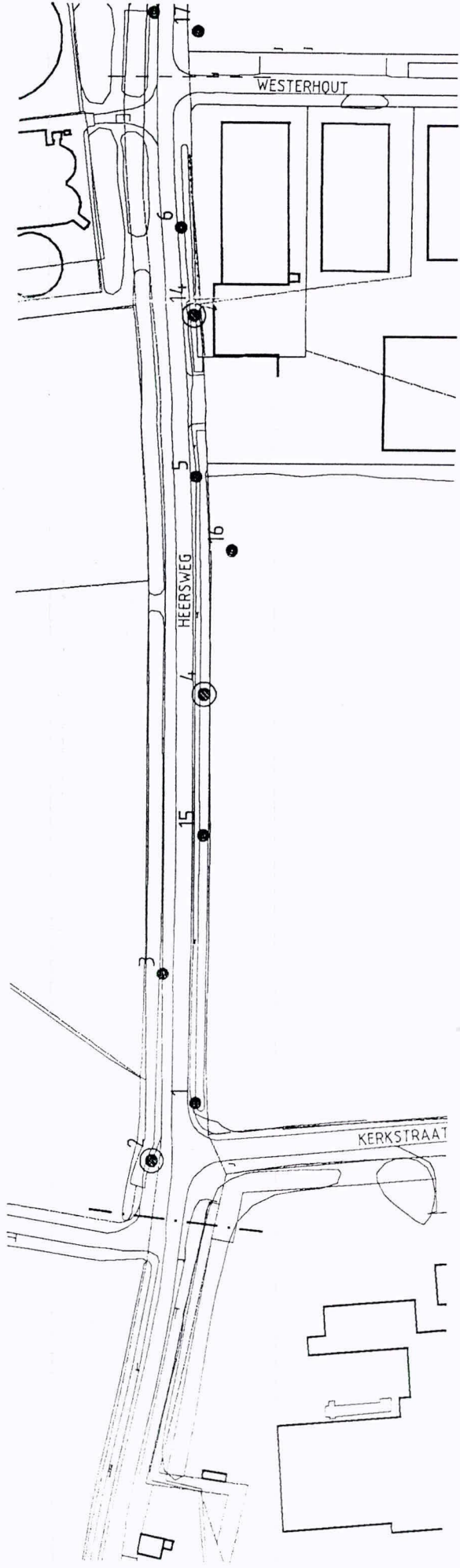


# Bijlage 1 Topografische ligging



## **Bijlage 2 Verkennend bodemonderzoek Heersweg te Druten**





**VERKLARING:**

VERKENNEND ONDERZOEK

- BORING MET NUMMER TOT 1.0m -mv
- BORING MET NUMMER TOT 2.0m -mv
- GRENS ONDERZOEKSGBIED



NR.	DATUM	WIJZIGING	GET.	GET.	PROJL.

**GEMEENTE DRUTEN**

HEERSWEG DRUTEN		VERKENNEND BODEMONDERZOEK	
OPN.	GET.	PROJL.	FORM.
	11-'96	C.W.	A3
	B.R.		
SCHAAL: 1:2000		BLAD IN BLADEN	

**oranjewoud**

Almere  
Capelle a/d IJssel  
Deventer  
Heerenveen  
Oosterhout

REG.NR. 82963-B0-1

WIJZ. 0

**Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen**

Boring nummer	Diepte in m-mv	Textuur	Opmerkingen	Monsterdiepte in m-mv	Filterdiepte in m-mv
10/001	0.00- 0.40	KLEI, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.40	
	0.40- 1.00	KLEI, matig siltig, donkergeel		0.40- 0.90	
10/002	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), kleiig, zwak humeus, bruin		0.00- 0.40	
	0.40- 2.00	KLEI, matig siltig, beige		0.50- 1.00 1.50- 2.00	
10/003	0.00- 0.70	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin		0.00- 0.50	
	0.70- 1.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.70- 1.00	
10/004	0.00- 0.50	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig humeus, donkerbruin	Puin	0.00- 0.50	
	0.50- 2.00	KLEI, sterk siltig, geel		0.50- 1.00 1.50- 2.00	
10/005	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin	Weinig puin	0.00- 0.40	
	0.40- 1.00	KLEI, sterk siltig, geel		0.50- 1.00	
10/006	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin	Weinig puin	0.00- 0.40	
	0.40- 1.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.50- 1.00	
10/007	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.40	
	0.40- 1.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.50- 1.00	
10/008	0.00- 0.50	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin		0.00- 0.50	
	0.50- 1.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.50- 1.00	
10/009	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.40	
	0.40- 2.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.50- 1.00 1.50- 2.00	
10/010	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, sterk grindig, donkerbruin	Boring gestaakt, Wegens grind	0.00- 0.40	
10/011	0.00- 0.90	KLEI, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin	Geroerde grond, weinig puin, sintels, slakken	0.00- 0.50 0.50- 0.90	
	0.90- 1.20	KLEI, sterk siltig, geel		0.90- 1.20	
10/012	0.00- 0.80	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, donkerbruin	Geroerde grond, sintels, slakken	0.00- 0.50	
	0.80- 1.40	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.80- 1.30	
	1.40- 2.00	ZAND (matig fijn), zwak siltig, geel		1.50- 2.00	
10/013	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin	Weinig puin	0.00- 0.40	
	0.40- 1.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.50- 1.00	
10/014	0.00- 0.60	ZAND (matig fijn), kleiig, matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.50	
	0.60- 2.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.60- 1.00 1.50- 2.00	

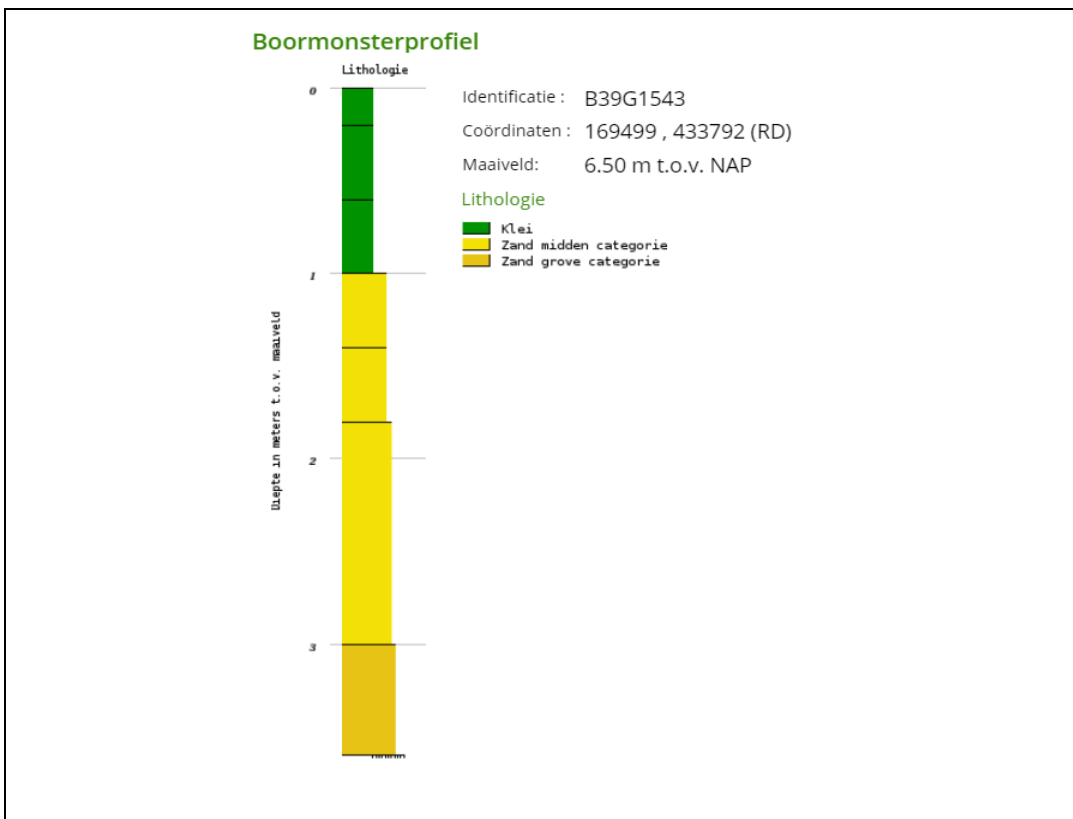
\* : Geanalyseerde monsters  
 s : Steekbusmonster



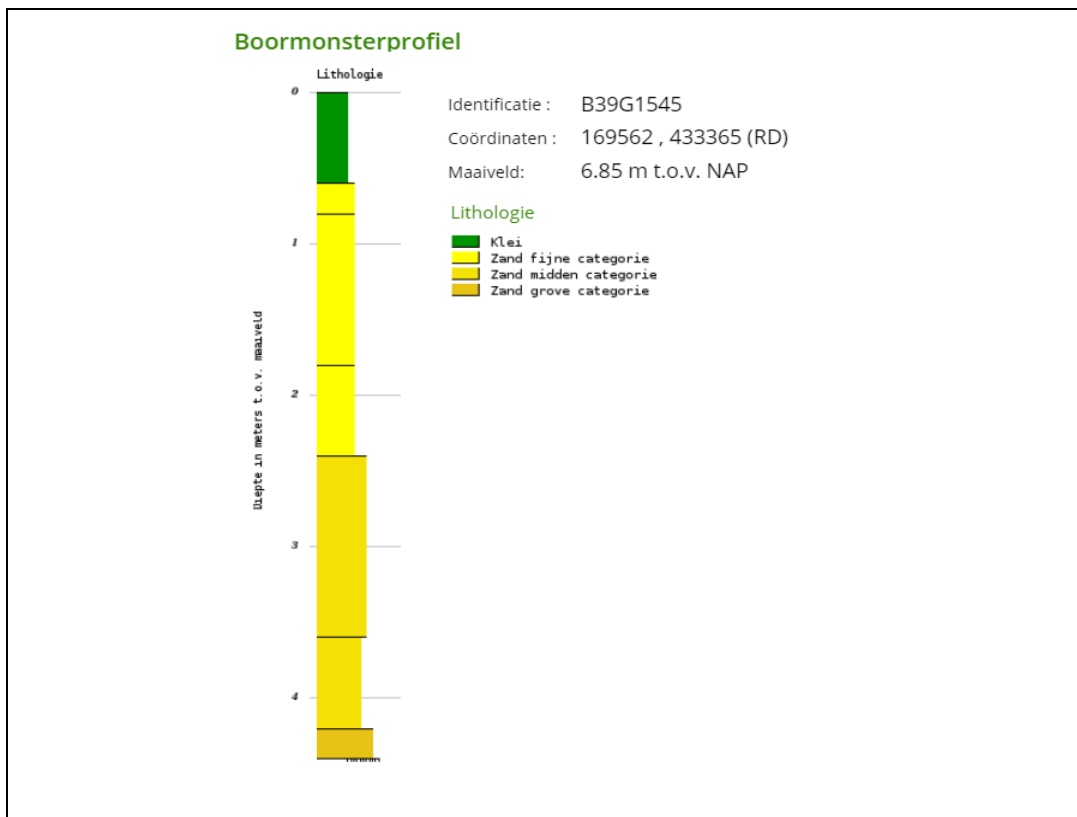
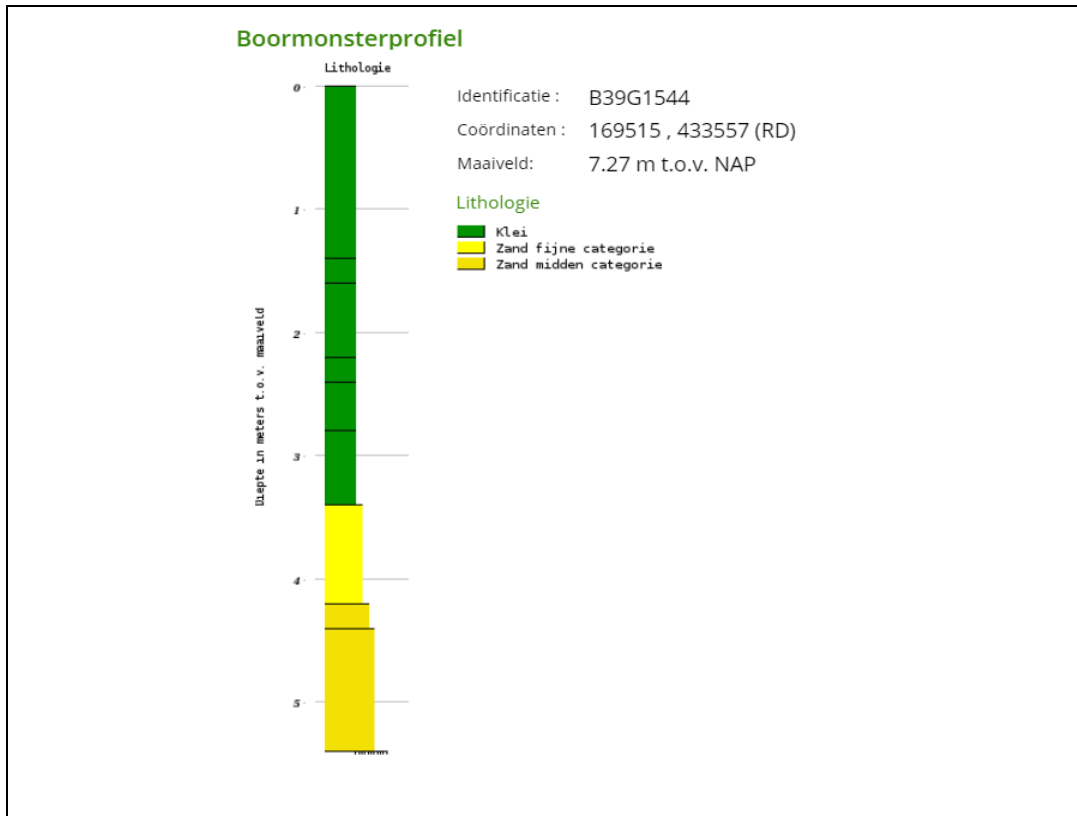
**Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen**

Boring nummer	Diepte in m-mv	Textuur	Opmerkingen	Monsterdiepte in m-mv	Filterdiepte in m-mv
10/015	0.00- 0.40	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig humeus, donkerbruin	Geroerde grond, weinig kolengruis	0.00- 0.40	
	0.40- 1.00	KLEI, sterk siltig, donkergeel		0.50- 1.00	
10/016	0.00- 0.20	KLEI, matig siltig, matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.20	
	0.20- 0.50	KLEI, matig siltig, zwak humeus, bruingeel		0.20- 0.50	
	0.50- 1.00	KLEI, matig siltig, bruingeel		0.50- 1.00	
10/017	0.00- 0.20	KLEI, matig siltig, matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.20	
	0.20- 0.60	KLEI, zwak siltig, bruingeel	Weinig puin	0.20- 0.60	
	0.60- 1.00	ZAND (matig fijn), kleiig, bruingeel		0.60- 1.00	
10/018	0.00- 0.50	KLEI, matig siltig, matig humeus, lichtbruin		0.00- 0.30	
	0.50- 0.80	KLEI, matig siltig, zwak humeus, bruingeel		0.50- 0.80	
	0.80- 1.00	KLEI, matig siltig, bruingeel		0.80- 1.00	
10/019	0.00- 0.30	KLEI, matig zandig, (matig fijn), bruin		0.00- 0.30	
	0.30- 0.70	ZAND (matig fijn), kleiig, bruingeel		0.30- 0.70	
	0.70- 1.00	ZAND (matig fijn), uiterst siltig		0.70- 1.00	
10/020	0.00- 0.20	KLEI, zwak zandig, (matig fijn), matig humeus, donkerbruin		0.00- 0.20	
	0.20- 0.60	KLEI, zwak zandig, (matig fijn), matig humeus, donkerbruin		0.20- 0.60	
	0.60- 0.61		boring gestaakt		

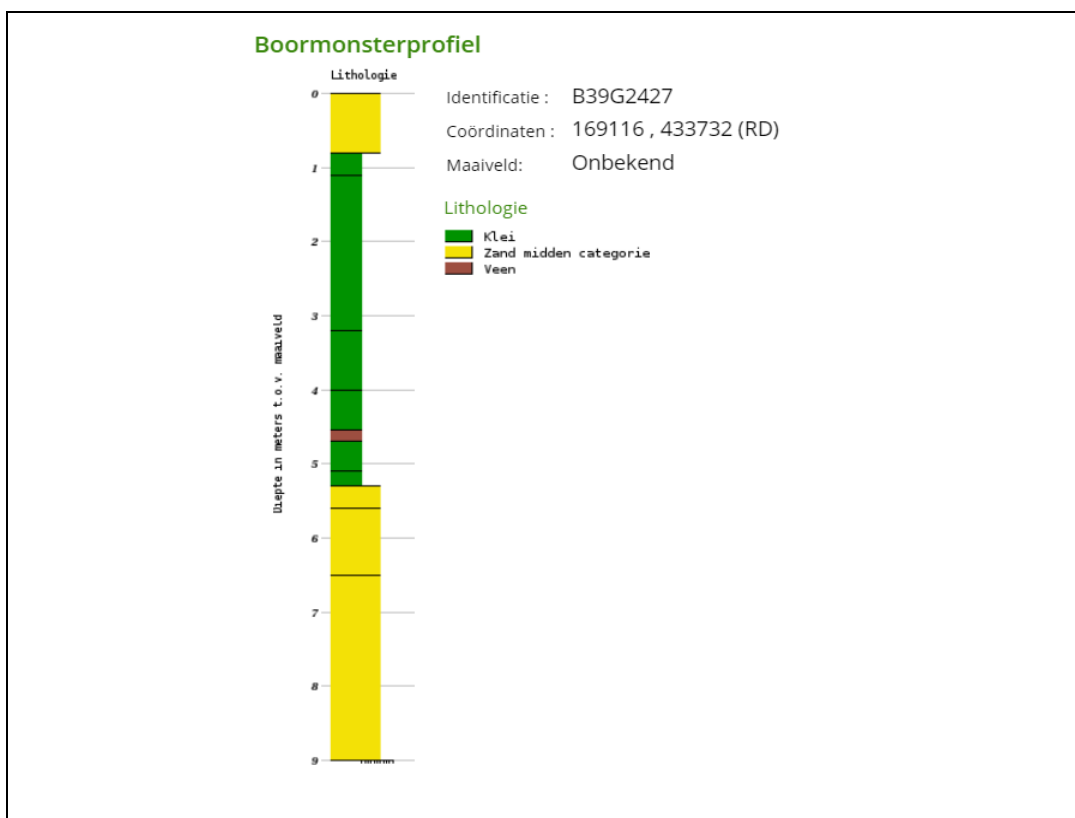
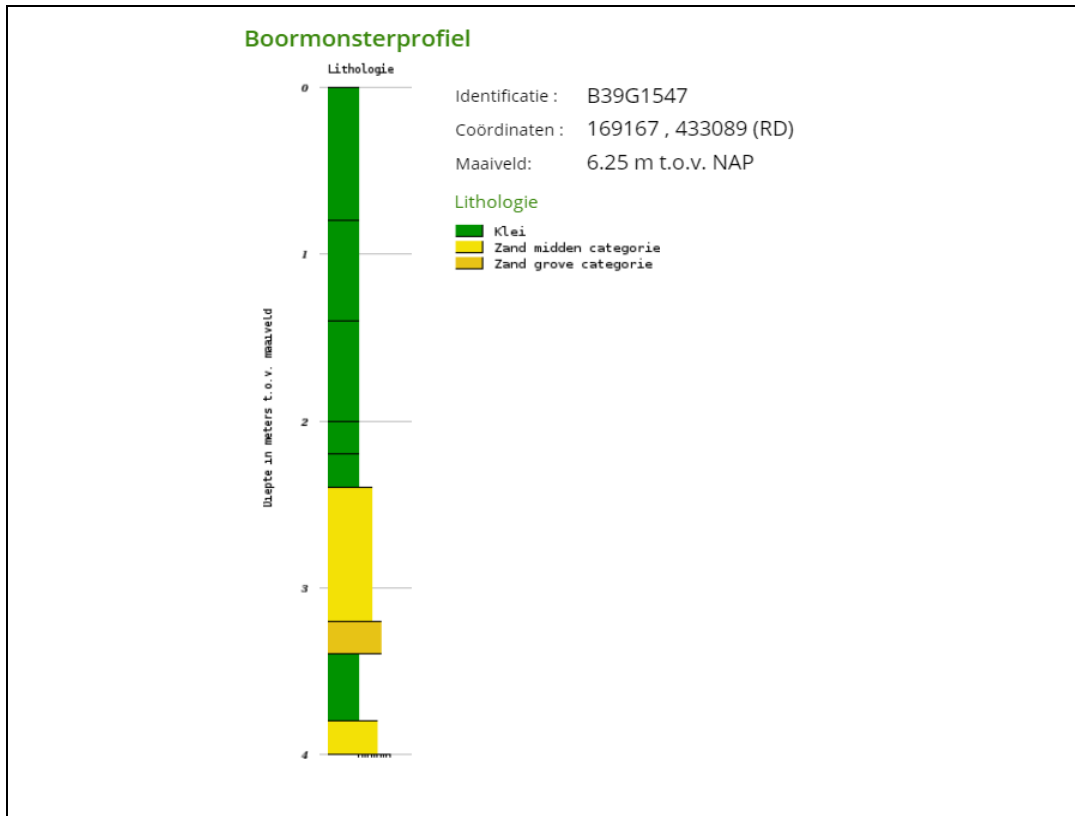
### Bijlage 3 Boorprofielen archief TNO



## Bijlage 3 Boorprofielen archief TNO

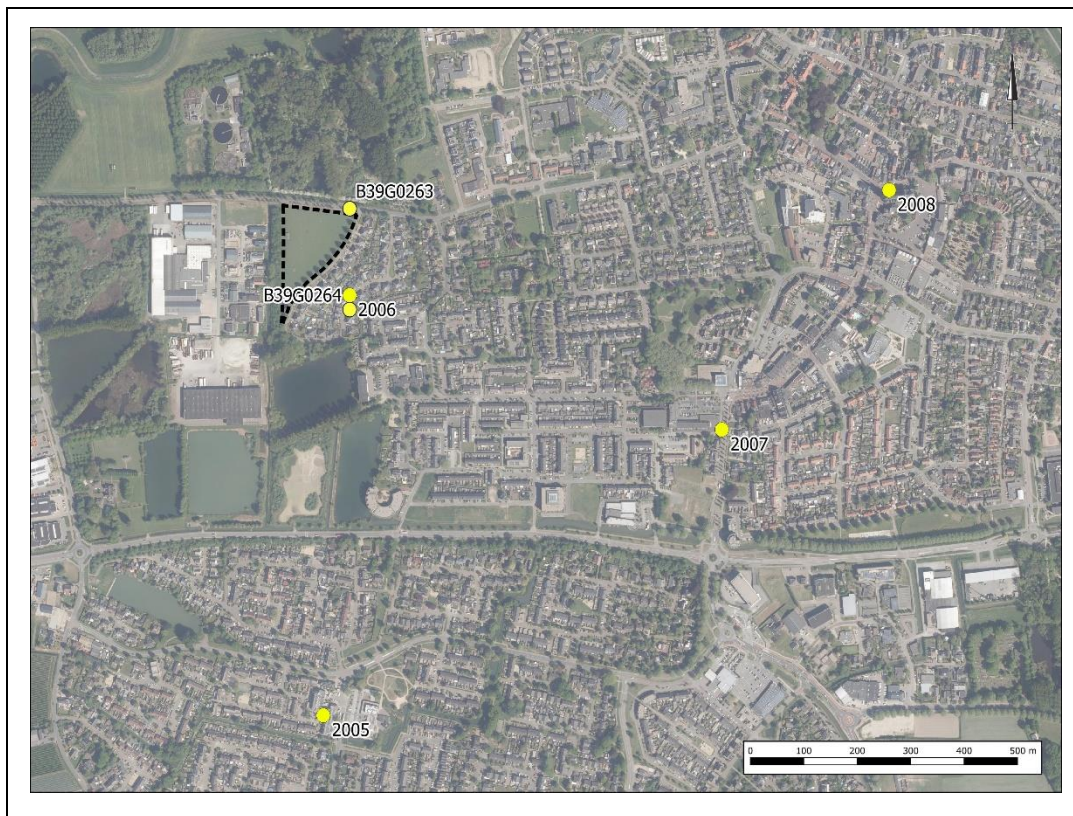


### Bijlage 3 Boorprofielen archief TNO



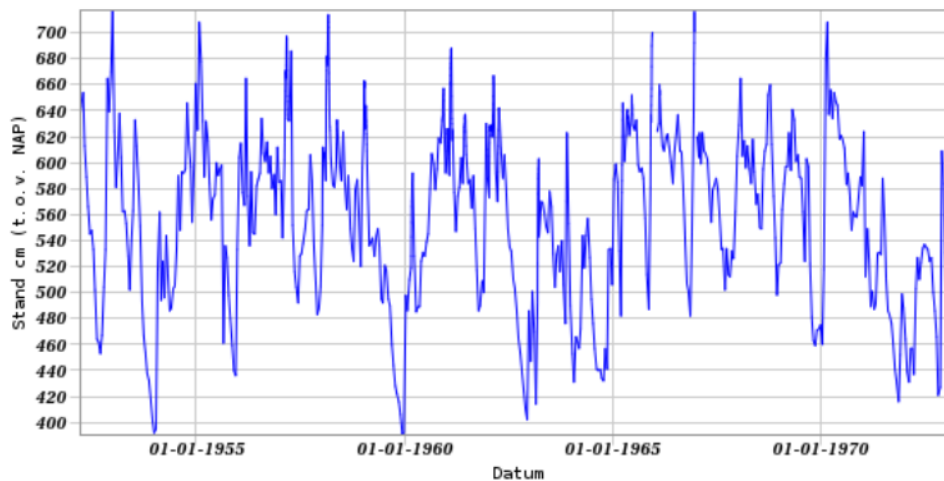


## Bijlage 4 Grondwatergegevens



### Grondwaterstanden

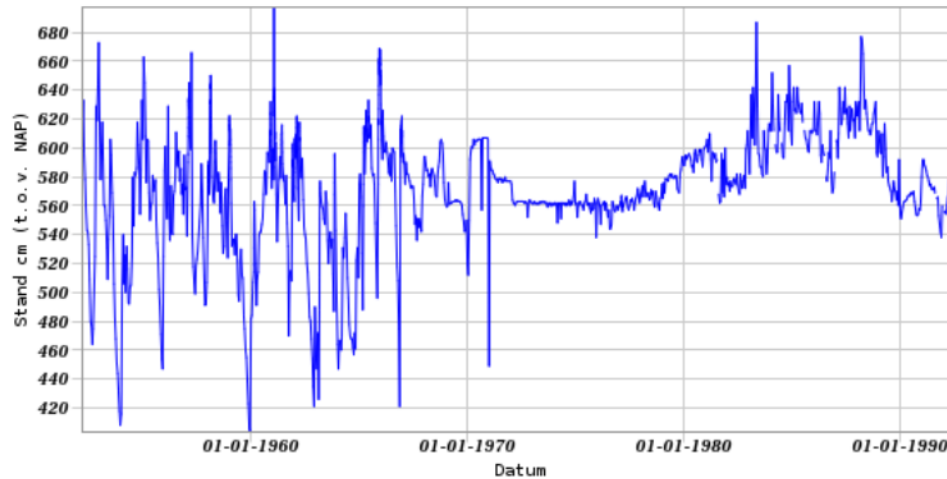
Identificatie: B39G0263  
Identificatie buis: B39G0263-001  
Coördinaten: 169300, 433660 (RD)  
Maaiveld: 7.01 m t.o.v. NAP



## Bijlage 4 Grondwatergegevens

### Grondwaterstanden

Identificatie: B39G0264  
Identificatie buis: B39G0264-001  
Coördinaten: 169300, 433480 (RD)  
Maaiveld: 6.73 m t.o.v. NAP



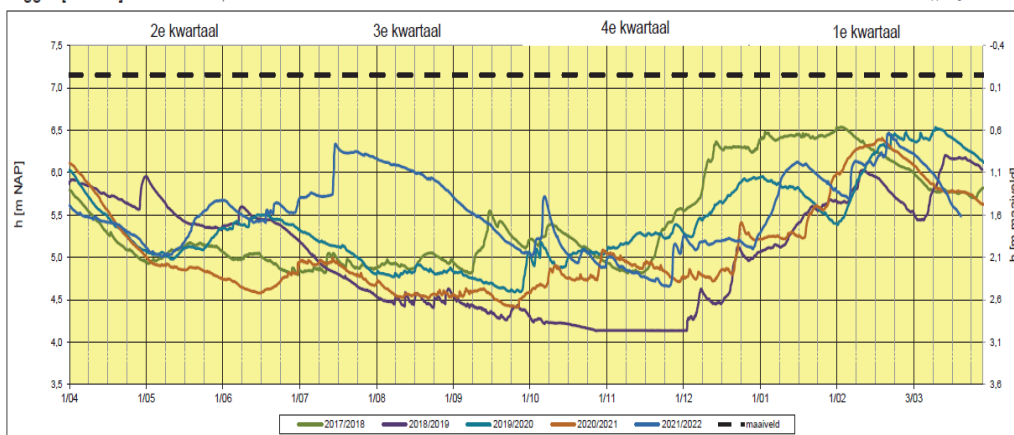
**2006**  
Adres: Roodhekenpas 29, Druten

Maaiveldhoogte [m NAP]: 7,15  
Hoogte filter [m -mv]: 3,10  
Hoogte filter [m NAP]: 4,05  
Meetfrequentie: 1 x per uur  
Bijzonderheden:  
Handmeting [m NAP]: 5,47  
Logger [m NAP]: 5,48

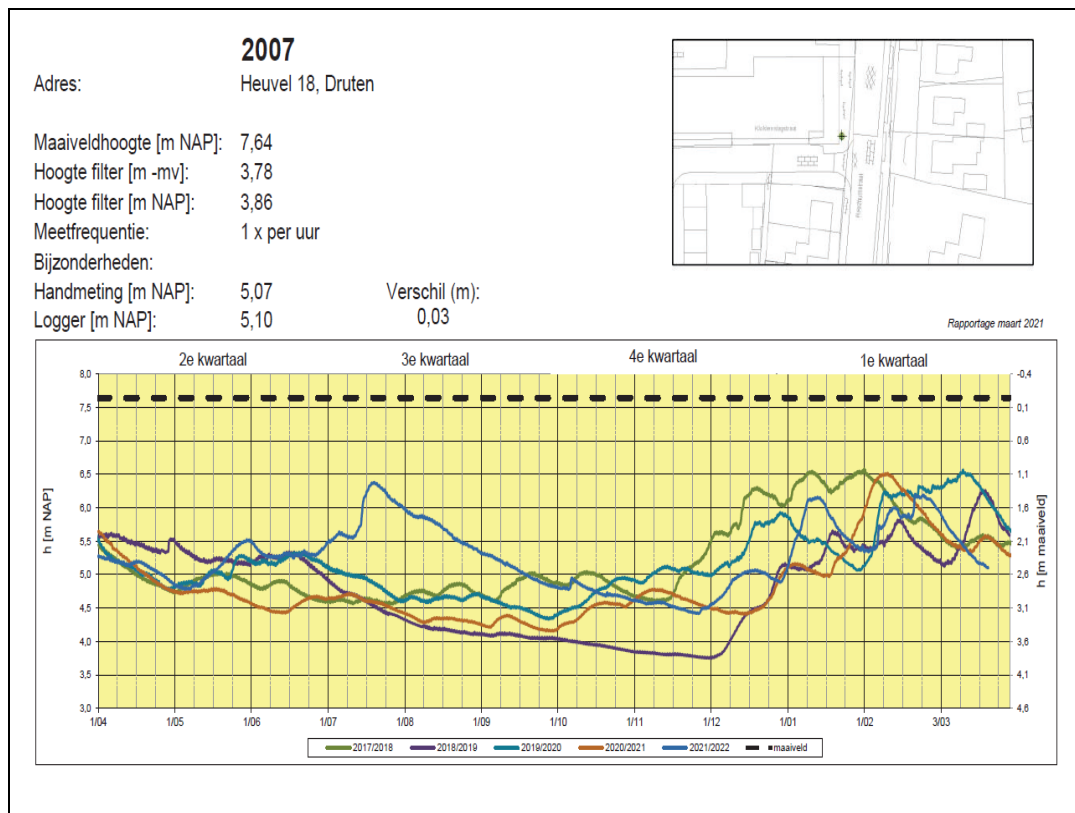
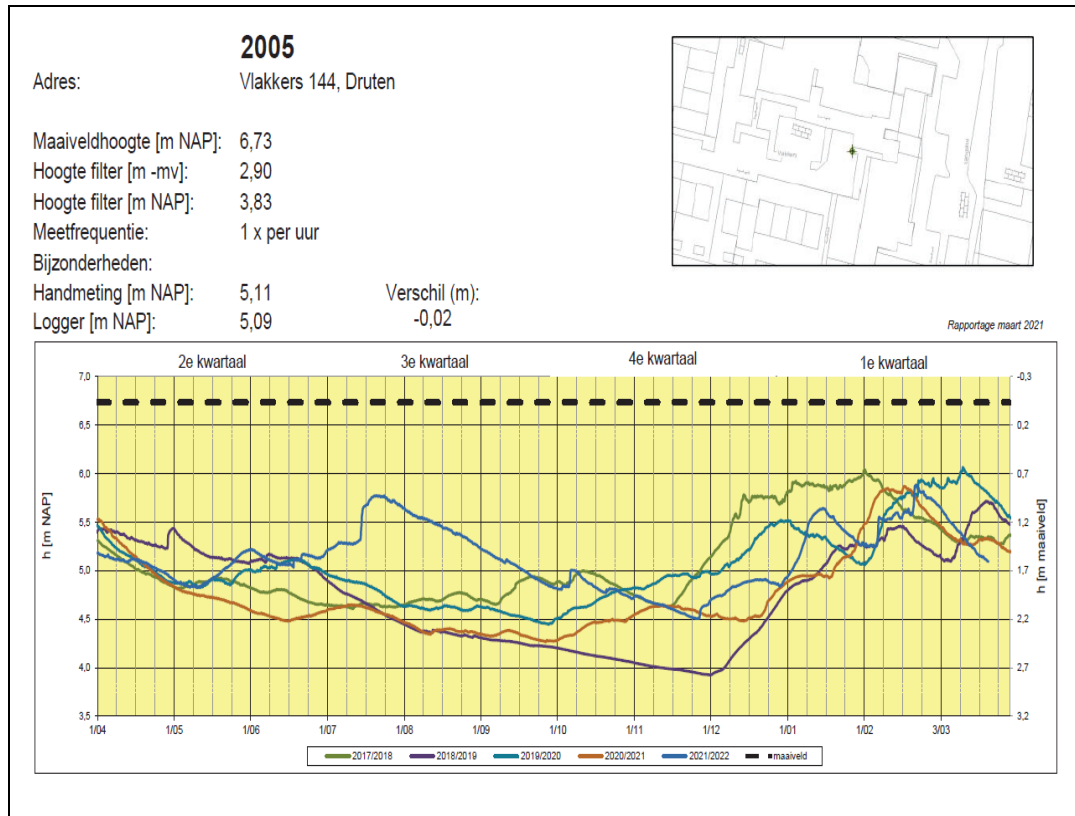
Verskil (m):  
0,01



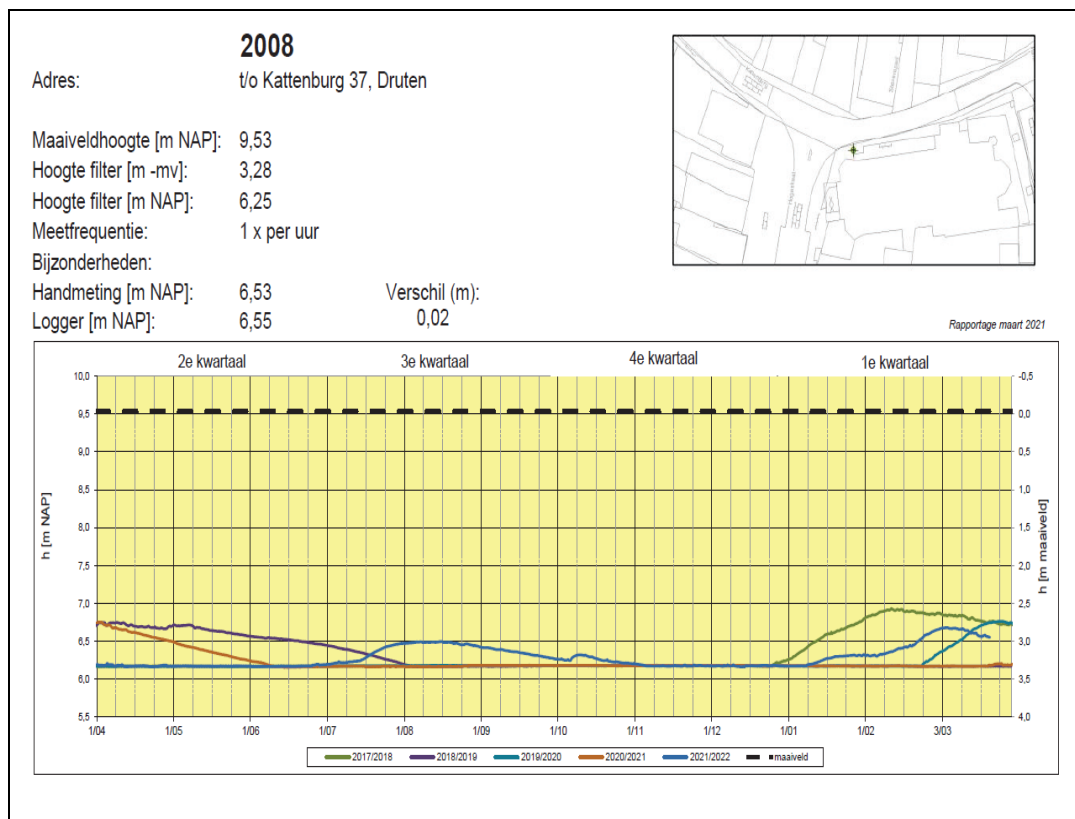
Rapportage maart 2021



## Bijlage 4 Grondwatergegevens



## Bijlage 4 Grondwatergegevens





## **Bijlage 5 Locatieschets doorlatendheidsonderzoek**



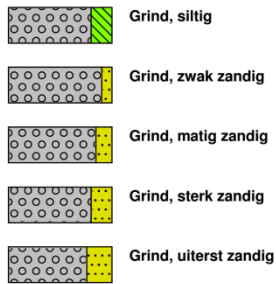
**Titel:** Locatieschets boringen doorlatendheidsonderzoek A4

**Econsultancy** PROJECT: 19596.001  
SCHAAL: 1:1000 DATUM: 7-7-2022  
GETEKEND: R.Be BIJLAGE: 5

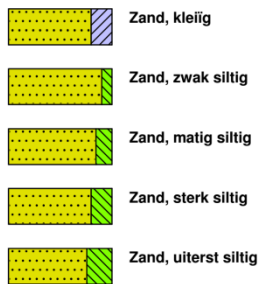
## **Bijlage 6 Boorprofielen doorlatendheidsonderzoek**

## Legenda (conform NEN 5104)

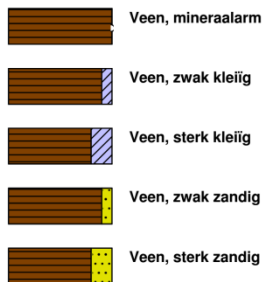
### grind



### zand



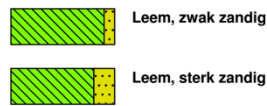
### veen



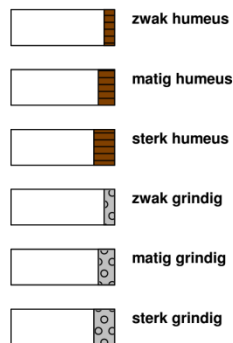
### klei



### leem



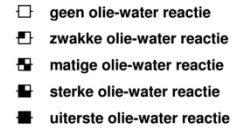
### overige toevoegingen



### geur



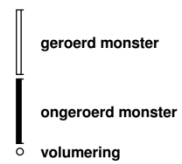
### olie



### p.i.d.-waarde



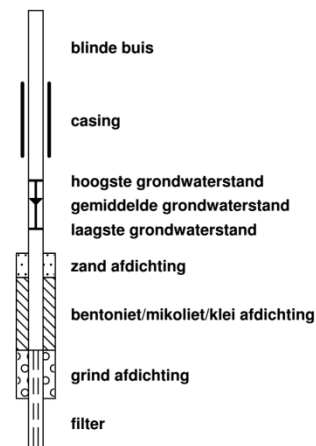
### monsters



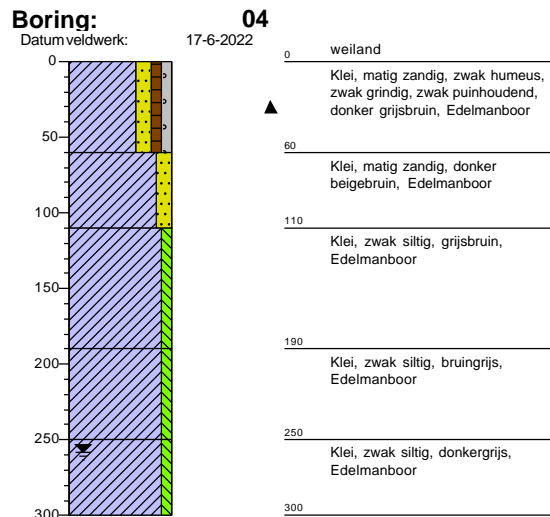
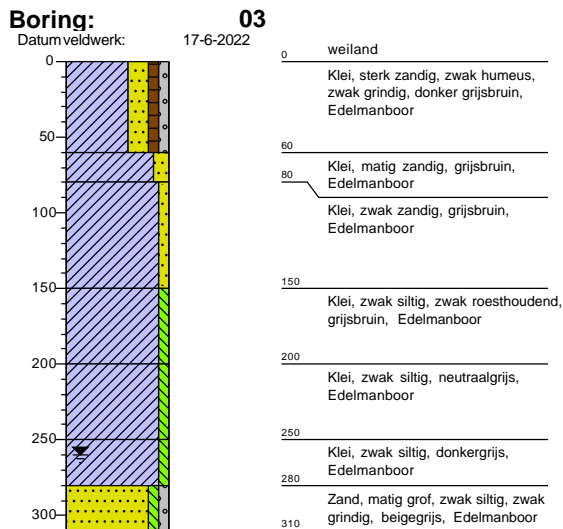
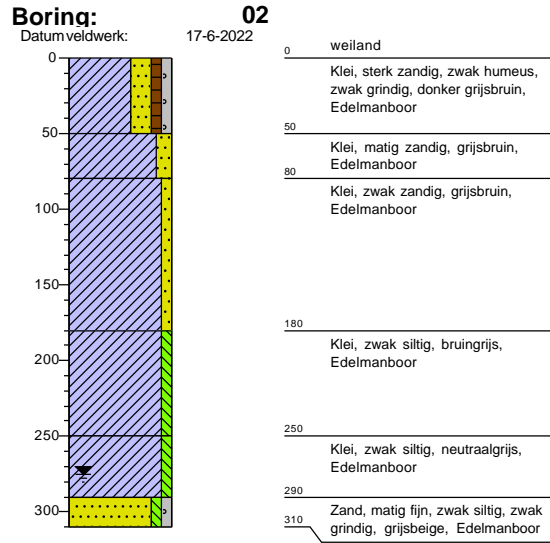
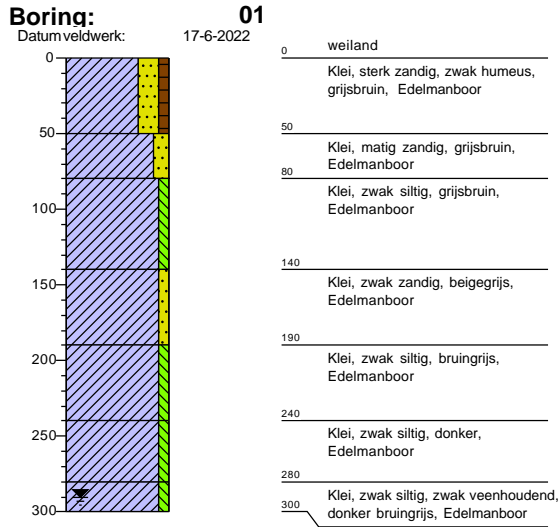
### overig

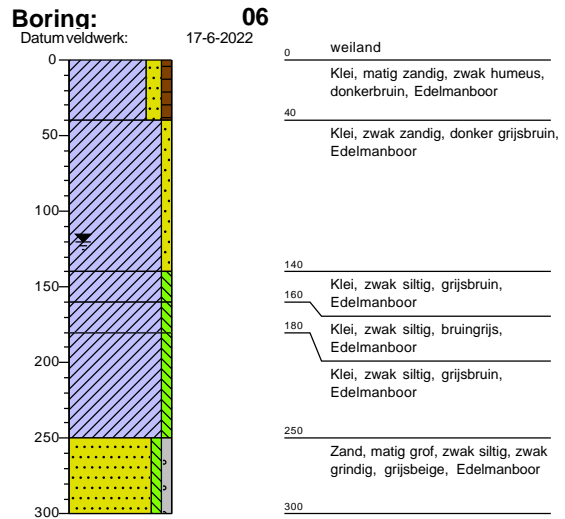
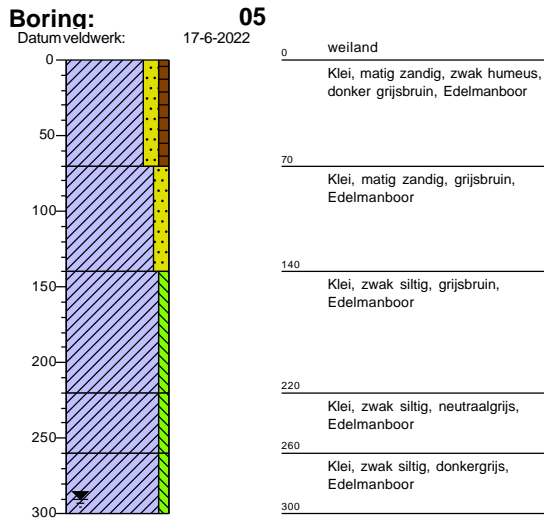


### peilbuis

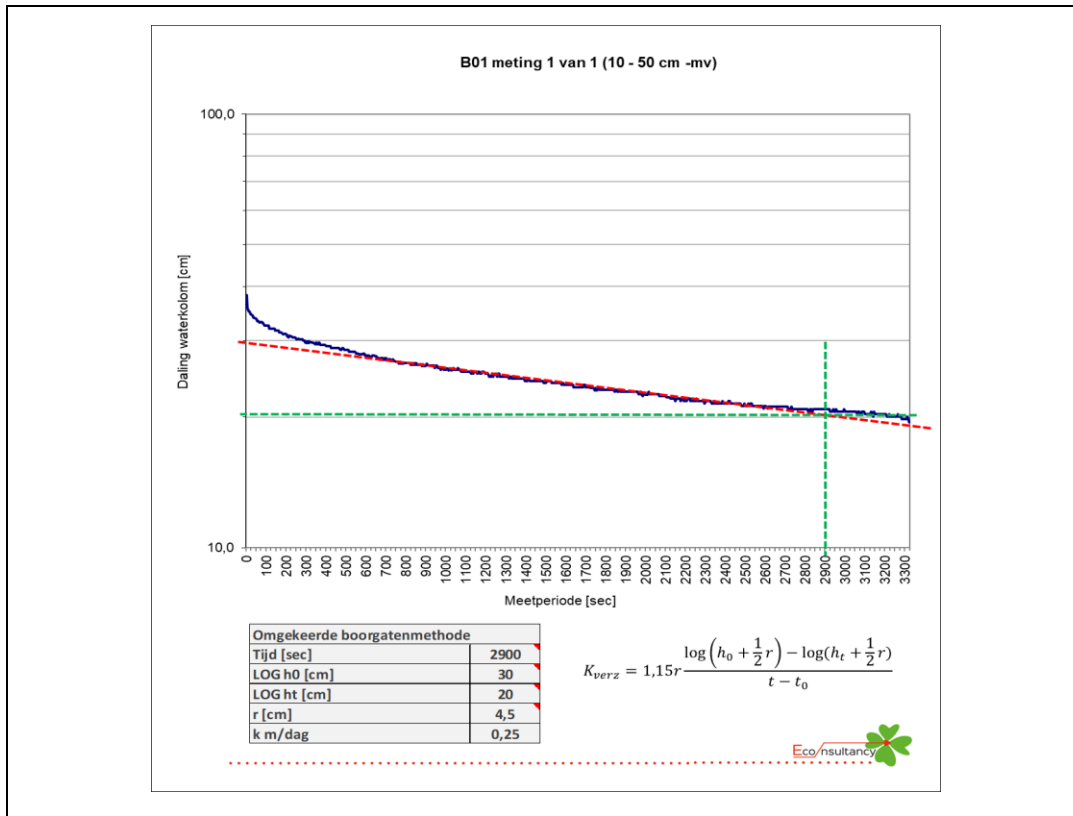




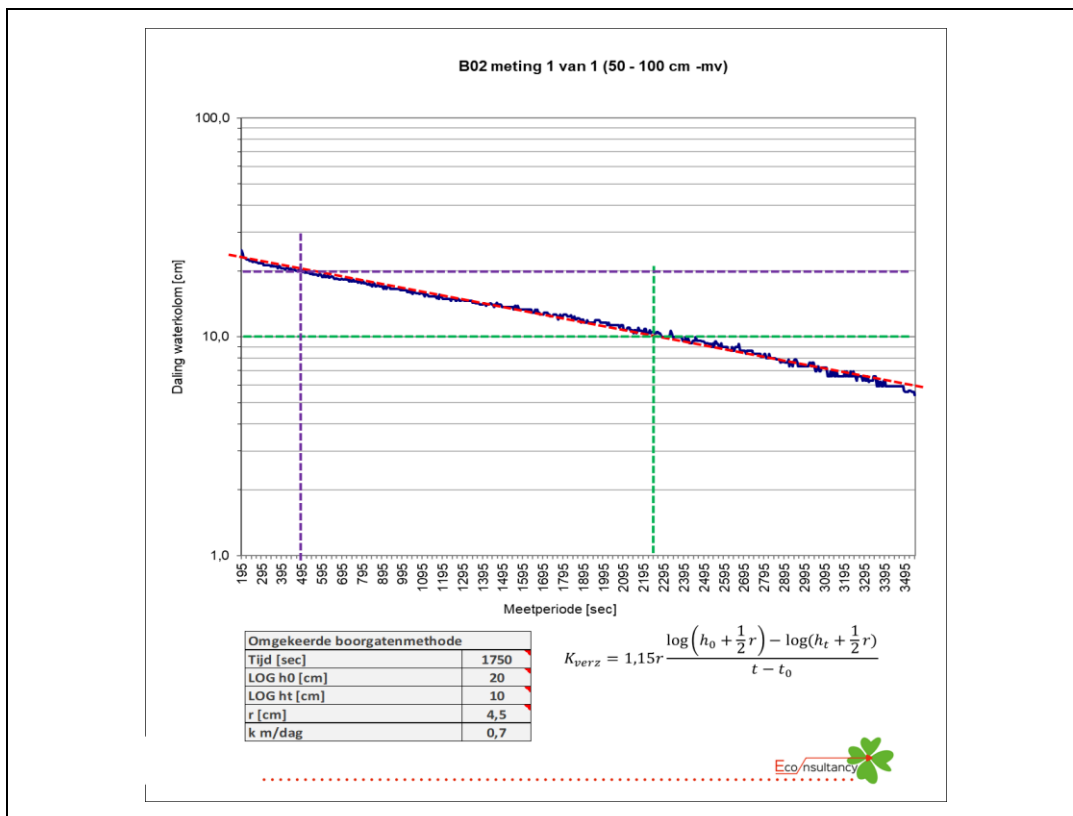




## Bijlage 7 Berekenende k-waarden

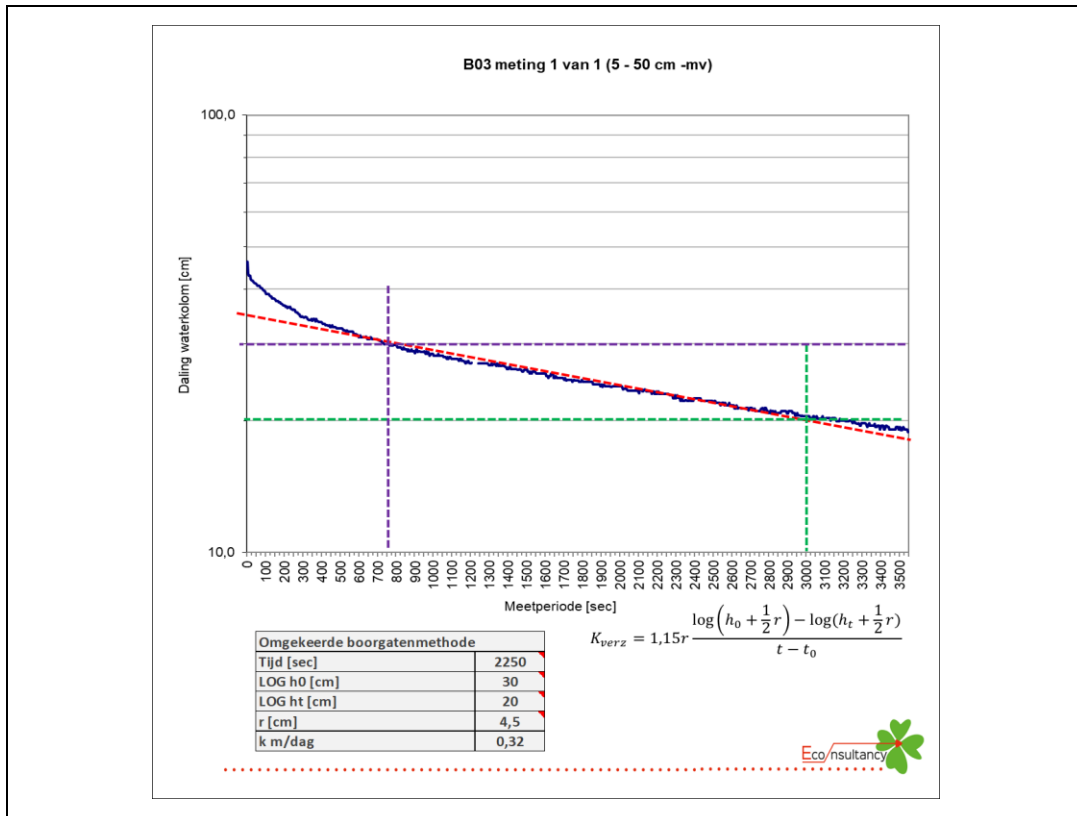


**B01.**

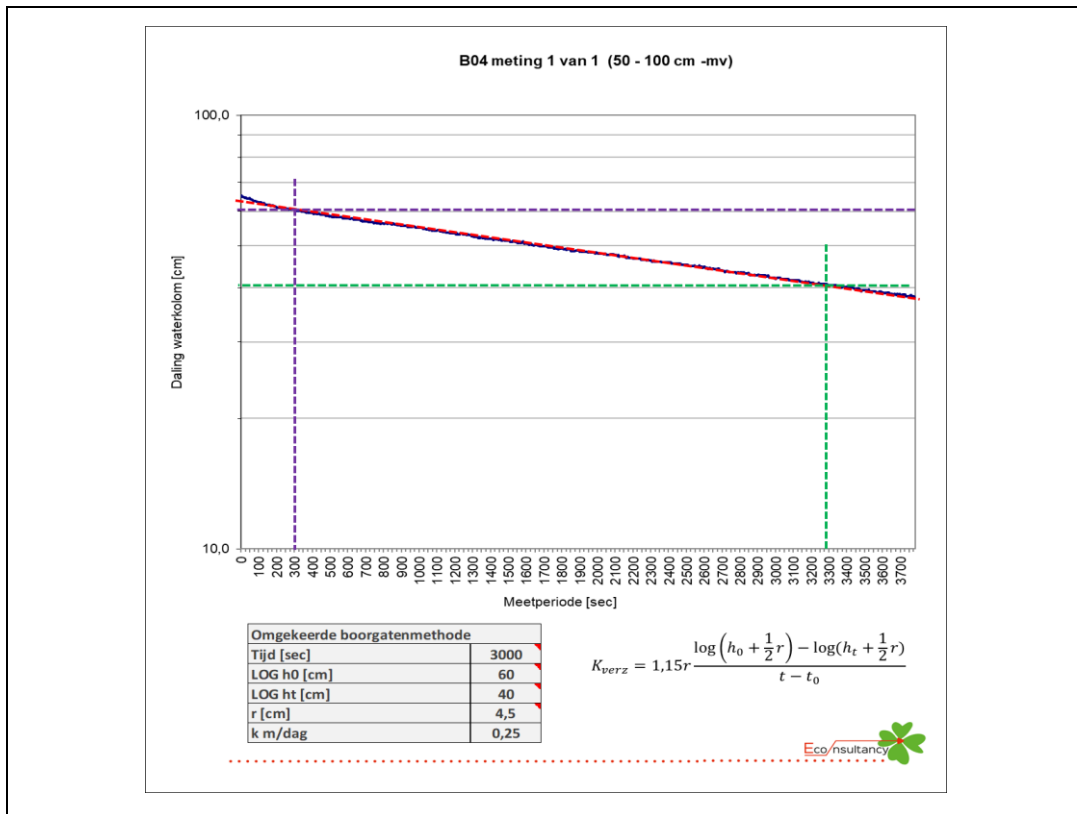


**B02.**

## Bijlage 7 Berekende k-waarden



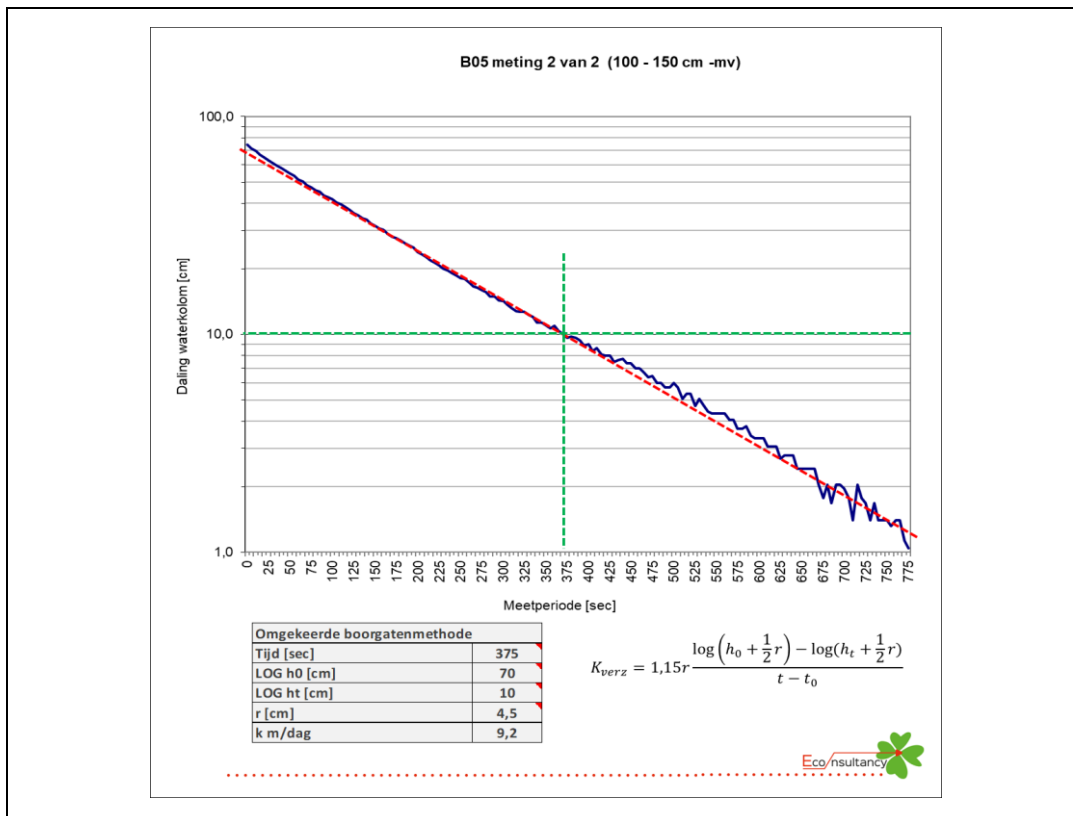
**B03.**



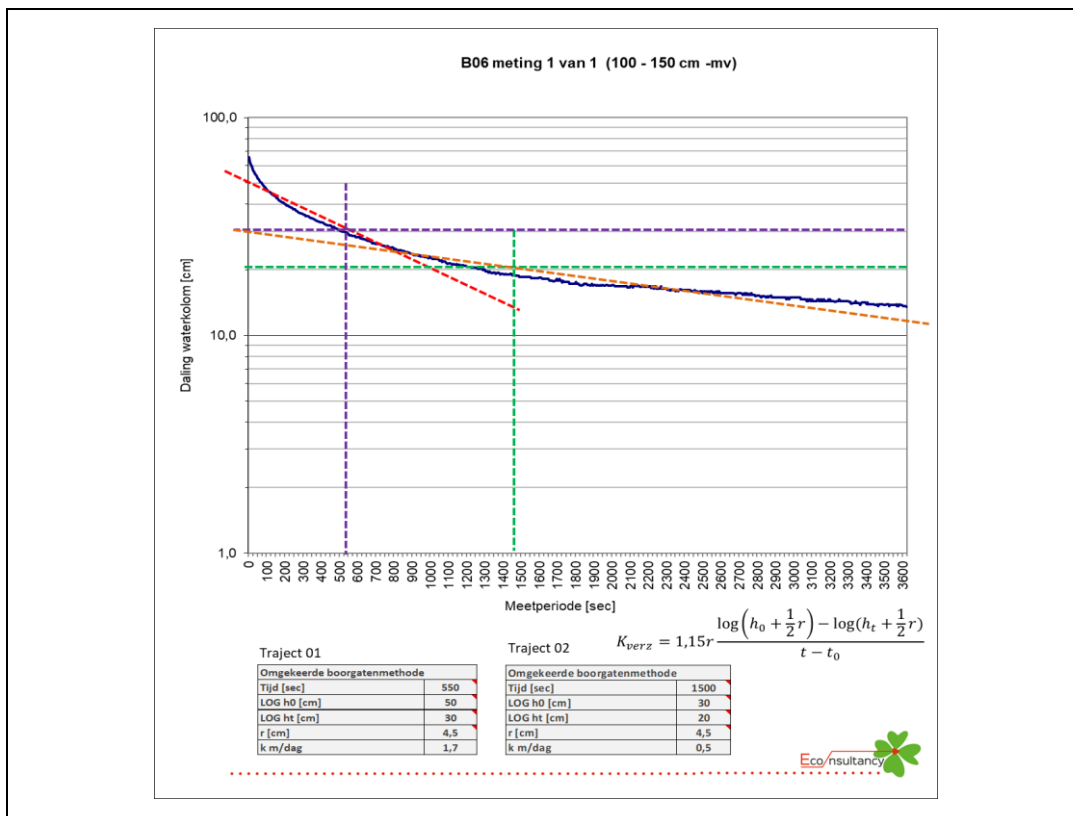
**B04.**



## Bijlage 7 Berekende k-waarden



**B05.**



**B06**







**Bijlage 9 Resultaat digitale watertoets**

# Digitale Watertoets

Resultaat van de check gedaan op 05-07-2022

## Digitale watertoets

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

VOOR DE ACTIVITEIT DIGITALE WATERTOETS IS OP BASIS VAN DE GEGEVEN ANTWOORDEN NODIG:

1. Normale procedure
2. persleidingen
3. rioolwaterzuivering

OP BASIS VAN ONDERSTAANDE LOCATIE





# Digitale Watertoets

---

## VRAGEN EN ANTWOORDEN UIT DE CHECK

1. Gaat het plan uitsluitend over functiewijziging van bestaande bebouwing zonder fysieke aanpassing van bebouwing en ruimte?
  - nee
2. Is het totale plangebied groter dan 3500 m<sup>2</sup> ?
  - ja
3. Gaat het plan over activiteiten die kunnen leiden tot verontreiniging van het oppervlaktewater? (Bij twijfel: vink 'ja' aan)
  - nee
4. a\_watergangen
  - nee
5. a\_watergangen\_zone
  - nee
6. b\_watergangen\_met\_zonering
  - nee
7. c\_watergangen\_met\_zonering
  - nee
8. buitenbeschermingszone\_waterkering
  - nee
9. kern\_en\_beschermingszone\_waterkering
  - nee
10. persleidingen
  - ja
11. rioolgemaal
  - nee

# Digitale Watertoets

---

12. rioolwaterzuivering

- ja

13. Wegen

- nee

# Digitale Watertoets

---

## DETAILS

### 1. Normale procedure

#### **Wateradvies Normale procedure**

Uit de watertoets blijkt dat u de gangbare watertoetsprocedure moet volgen. Dit betekent dat er nader overleg plaats moet vinden met Waterschap Rivierenland. Het waterschap wil vroegtijdig met u meedenken, u informeren en u adviseren over de waterhuishoudkundige aspecten van uw plan. Het waterschap beoordeelt of het waterbelang voldoende gewaarborgd is. Deze uitgangspuntennotitie is onderdeel van de watertoetsprocedure.

#### **Wat moet ik doen?**

Deze uitgangspuntennotitie vormt de start voor uw overleg met het waterschap. De notitie is automatisch opgesteld op basis van uw antwoorden en uw ingetekende plangebied. Waterschap Rivierenland geeft in deze uitgangspuntennotitie aan welke wateraspecten van belang zijn voor uw ruimtelijke plan. De gemeente draagt ook zorg voor aspecten van de waterhuishouding. Daarom is het belangrijk om uw plan ook met hen af te stemmen. U kunt contact opnemen met uw accountmanager van Waterschap Rivierenland voor overleg. U vindt deze contactgegevens hier:

<https://www.waterschaprivierenland.nl/accountmanagers-waterschap-rivierenland-gemeente>

#### **Beleid Waterschap Rivierenland**

Het waterbeheerprogramma is bepalend voor het beleid van Waterschap Rivierenland en wordt iedere zes jaar geactualiseerd. Het plan omvat alle watertaken van het waterschap op gebied van waterveiligheid, afvalwaterzuivering, schoon en voldoende water. Daarnaast beschikt het waterschap over een verordening: de Keur. In de Keur staan regels voor de bescherming van onder andere waterkeringen, watergangen en bijhorende kunstwerken. In de Ablasserwaard en de Vijfheerenlanden beheert het waterschap ook wegen buiten de bebouwde kom (geen Rijks- of provinciale wegen). Hier is de Keur ook op van toepassing. De werkzaamheden in of nabij de watergangen, waterkeringen en wegen in beheer bij het waterschap worden getoetst aan de regels in de Keur. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een watervergunning nodig zijn.

#### **Klimaatadaptatie**

Water en ruimtelijke ordening zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, zeker in ons veranderende klimaat. Extreme buien worden steeds vaker afgewisseld met perioden van droogte. We blijven ernaar streven om voldoende water van voldoende kwaliteit beschikbaar te hebben. Het waterschap heeft samen met de gemeenten de taak om te zorgen voor een klimaatbestendige inrichting van onze leefomgeving. Dit kunnen we niet alleen. U kunt een bijdrage leveren door uw plan zo klimaatbestendig mogelijk in te richten. Denk bijvoorbeeld aan groene daken of natuurvriendelijke oevers. De kwaliteit van de leefomgeving of de biodiversiteit kan zo worden vergroot. Op de website <https://bouwadaptief.nl/> kunt u zich laten inspireren door klimaatadaptatieve projecten en vindt u een overzicht van mogelijke maatregelen.

# Digitale Watertoets

---

## Grondwater

Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor het waterpeil in sloten en vaarten. Dit peil heeft indirect effect op het grondwaterpeil. Gemeenten moeten overlast door te veel of te weinig grondwater beperken. Particulieren zijn verantwoordelijk voor het grondwater op hun perceel.

## Drooglegging

Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. We adviseren voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor het straatpeil een drooglegging van 1,00 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,30 meter. Zo voorkomt u overlast door grondwater. We adviseren om onderzoek te doen in gebieden waar overlast door grondwater bekend is of waar hoge grondwaterstanden voorkomen. U kunt maatregelen nemen om overlast te voorkomen. Voorbeelden van maatregelen zijn het opheffen van het maaiveld of bouwen zonder kruipruimte.

## Infiltreren

Het is wenselijk dat uw plan grondwaterneutraal is. Dit kan door hemelwater te infiltreren. U houdt zo water vast voor drogere perioden. Dit kan alleen in gebieden waar de grondwaterstanden en de bodemopbouw dat toelaten. Het zijn de hogere gronden met een goede doorlatendheid. Onze accountmanager kan u hierover adviseren. Met een infiltratieonderzoek kunt u (laten) onderzoeken of en op welke wijze infiltratie kan plaatsvinden.

## Watercompensatie

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat, kan aanleg van extra waterberging noodzakelijk zijn. Zo wordt het verlies van berging in de bodem gecompenseerd. Het is mogelijk dat u voor een eenmalige vrijstelling van de compensatieplicht in aanmerking komt. De eenmalige vrijstelling geldt bij een toename in verharding van minder dan 500 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied en minder dan 1500 m<sup>2</sup> in landelijk gebied. Zo voorkomen we dat individuele bewoners moeten compenseren voor voorzieningen zoals serres, tuinschuurtjes, etc. Op sommige locaties is het onwenselijk om de vrijstelling in te zetten, omdat bijvoorbeeld de waterhuishoudkundige situatie dan zou verslechteren. Compenserende waterberging is dan wel nodig. Bespreek dit met de betreffende accountmanager van het waterschap.

Is de toename in verharding groter dan 500 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied of groter dan 1500 m<sup>2</sup> in landelijk gebied dan is het mogelijk dat de vrijgestelde oppervlaktes in mindering worden gebracht. Neemt in uw plan de verharding bijvoorbeeld toe met 600 m<sup>2</sup> in stedelijk gebied, dan hoeft u met de vrijstelling maar voor 100 m<sup>2</sup> te compenseren. We gaan ervan uit dat gemeenten en organisaties deze vrijstelling op een eerder moment binnen ons beheergebied hebben ingezet. Zij hebben hier dan geen recht meer op hebben. U kunt contact opnemen met de afdeling vergunningen (vergunningen@wsrl.nl) van het waterschap om deze vrijstelling aan te vragen. U moet compenserende maatregelen nemen als u niet in aanmerking komt voor de vrijstelling of als u de vrijgestelde oppervlaktes overschrijdt. U zult daarover nadere afspraken moeten maken. Bespreek dit met uw accountmanager van het waterschap.

Berekenen benodigde watercompensatie De benodigde ruimte voor waterberging wordt berekend op basis van de toename van verhard oppervlak, maatgevende regenbuien en de maximaal toelaatbare peilstijging in de watergangen. De



# Digitale Watertoets

---

vuistregel is dat er  $436\text{m}^3$  waterberging nodig is per hectare nieuw verhard oppervlak. De maximaal toelaatbare peilstijging bedraagt 0,20 meter in het gebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. In de rest van het beheergebied van Waterschap Rivierenland geldt een maximaal toelaatbare peilstijging van 0,30 meter. Dit geldt voor plannen met een toename van verhard oppervlak tot  $5.000\text{ m}^2$ . De vuistregel geldt alleen bij waterberging in open water en als er geen sprake is van complicerende zaken (bijvoorbeeld kwel).

In stedelijk gebied kan waterberging ook worden gerealiseerd via een waterbergingsbank (indien beschikbaar). Plannen met een toename van het verhard oppervlak in stedelijk gebied tot  $1500\text{ m}^2$  komen hiervoor in aanmerking.

Voor plannen met meer dan  $5000\text{m}^2$  extra verharding wordt een aparte berekening gevraagd. Dit geldt ook voor plannen die waterhuishoudkundig complex zijn. Hierbij worden de volgende berekeningsuitgangspunten gehanteerd: • De maatgevende afvoer door de watergangen is  $1,5\text{ l/s/u}$ . Dit is ook de afvoer die de watergangen in het landelijk gebied nog net aankunnen. • Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatverandering ( $T=100+10\%$ ) mag er geen inundatie optreden. • Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatverandering ( $T=10+10\%$ ) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van  $1,00\text{ m}$  zijn ten opzichte van zomerpeil.

Voorkeursvolgorde aanleg watercompensatie Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de voorkeursvolgorde vasthouden-bergen-afvoeren:

- Hergebruik en/of vasthouden Hierbij wordt het hemelwater binnen het plangebied verzameld en komt niet (direct) in het oppervlaktewater terecht. Dit kan bijvoorbeeld met groene polderdaken en wadi's. Het ontwerp-, beheer- en onderhoudsaspect spelen een belangrijke rol bij deze voorzieningen. De initiatiefnemer dient aantoonbaar te maken dat de gerealiseerde berging kan blijven functioneren. Op hoge zandgronden met een lage grondwaterstand heeft infiltratie onze voorkeur. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) komt niet hoger dan  $50\text{ cm}$  onder het maaiveld. U kunt de attentiekaart infiltratie met daarop kansrijke gebieden voor infiltratie bij onze accountmanager opvragen. Buiten deze gebieden is infiltratie ook mogelijk, zolang de gemiddelde hoogste grondwaterstand niet hoger komt dan  $50\text{ cm}$  onder maaiveld. In kwelgevoelige gebieden hanteren we de gemiddeld hoogste stijghoogte, omdat het grondwater in de winter (als de rivierstanden hoog zijn) hoger onder het maaiveld komt. De gemiddeld hoogste stijghoogte mag niet hoger komen dan  $50\text{ cm}$  onder maaiveld. Infiltratie vindt bij voorkeur plaats in de openbare ruimte (openbaar groen, bermen, etc.). In overleg met de accountmanager kan hiervan worden afgeweken.

- Bergen Onder bergen verstaan we de opvang van hemelwater in het oppervlaktewater. Het hemelwater van het plangebied wordt opgevangen in het oppervlaktewater. Hier heeft het graven van nieuw oppervlaktewater de voorkeur boven het vergroten van bestaand water. Bij gebruik van bestaand water gaat de voorkeur uit naar watergangen die niet door Waterschap Rivierenland worden onderhouden. In het algemeen geldt dat compensatie in B-watergangen de voorkeur heeft boven compensatie in A-watergangen. Als de aanvrager kan aantonen dat compensatie in een B- of A-water redelijkerwijs niet mogelijk is, kan het waterschap ook compensatie in bestaande of nieuwe C-wateren toelaten.

Bij aanleg of aanpassing van watergangen is het van belang rekening te houden met de bereikbaarheid voor onderhoud, in- en uitlaatplaatsen voor maaiboten en opslagmogelijkheden voor sloopvuil en kroos. Om water van voldoende waterkwaliteit te houden (of krijgen), is ook het zelfreinigend vermogen van het

# Digitale Watertoets

---

watersysteem van belang. Dit wordt bevorderd door rekening te houden met voldoende waterdiepte (streven is 1 meter of juist droogvallend) en voldoende oevervegetatie (taludschuimte minimaal 1:2 of flauwer). Hierbij wordt hemelwater afgevoerd via de riolering.

- Afvoeren Hierbij wordt hemelwater afgevoerd via de riolering.

Waterkwaliteit Hieronder volgt een aantal algemene aandachtspunten die gelden voor verschillende ruimtelijke ontwikkelingen:

- Gebruik geen uitlogende materialen zoals zink of koper. Zo komen deze materialen niet in de sloot terecht. Gebruikt u wel uitlogende materialen, dan mag het dakwater niet rechtstreeks op de sloten worden geloosd.
- Bladeren van bladverliezende bomen langs het water komen vaak in het water terecht. Dit kan de waterkwaliteit negatief beïnvloeden. U kunt de hoeveelheid bladafval in de watergang beperken door rekening te houden met de plaatsing van bomen.
- Neem de ecologische waarde mee in het ontwerp van een watergang, wadi, etc. Door aandacht te hebben voor de ecologische waarde, vergroot u deze zonder al te veel moeite.

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

## DETAILS

### 2. persleidingen

In of nabij het plangebied ligt een rioolwaterpersleiding van het waterschap. Op of rondom de gronden waar een rioolpersleiding ligt, mag in principe niet worden gebouwd. Er is meestal sprake van een beschermingszone met zakelijk recht. De exacte ligging en afmetingen van de zone kunt u opvragen bij het waterschap via [vergunningen@wsrl.nl](mailto:vergunningen@wsrl.nl).

In het bestemmingsplan dient zowel de rioolwaterpersleiding als de bijbehorende beschermingszone de dubbelbestemming Leiding - Riool te krijgen.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

## DETAILS

### 3. rioolwaterzuivering

In of nabij het plangebied ligt een rioolwaterzuivering van het waterschap. Rond een rioolwaterzuivering liggen geurcirkels. Er gelden beperkingen voor het bouwen binnen geurcirkels. De exacte ligging en afmetingen van de geurcirkels kunt u opvragen bij het bevoegd gezag voor omgevingsvergunningen.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie





Jansen Bouwontwikkeling  
T.a.v. De heer H. de Baaij  
Postbus 278  
6600 AG Wijchen

Boxmeer, 4 mei 2023

**Betreft:** Watertoets ontwikkeling Roodhekenpas-West  
**Project:** 19596.001  
**Auteur:** Roel van den Berg

### Inleiding

Econsultancy heeft in opdracht van Jansen Bouwontwikkeling een watertoets opgesteld voor een ontwikkeling aan de Roodhekenpas te Druten. Een eerdere versie van de watertoets is op 18 oktober 2022 in een overleg besproken. Naar aanleiding van dit overleg is een derde versie van de watertoets opgesteld d.d. 12 december 2022. Deze is ter beoordeling voorgelegd aan de gemeente Druten en waterschap Rivierenland. De gemeente Druten heeft op 16 januari 2023 per memo gereageerd op de watertoets van 12 december 2022. Vanuit waterschap Rivierenland is op 12 april 2023 een reactie binnen gekomen. Tot een verder constructief overleg is het niet meer gekomen. In dat kader heeft de heer de Baaij Econsultancy verzocht om naar aanleiding van de reacties van de gemeente en het waterschap een korte memo op te stellen.

Een aantal vragen en opmerkingen van de gemeente en het waterschap kunnen verwerkt en beantwoord worden op het moment dat het plan civieltechnisch verder wordt uitgewerkt. Dit zal pas gedaan worden op het moment dat er enige zekerheid is dat het plan ook doorgaat c.q. het ontwerp bestemmingsplan door het college is goedgekeurd. Onderstaand wordt waar mogelijk antwoord gegeven op vragen en opmerkingen. Met de voorliggende watertoets en deze aanvullende memo is naar onze mening de haalbaarheid van het plan voldoende aangetoond.

### Reactie gemeente Druten

De gemeente Druten geeft aan dat er in de basis al goed is nagedacht bij deze ontwikkeling over hoe er omgegaan wordt met het aspect water. Navolgend wordt een korte reactie gegeven op enkele aandachtspunten waar volgens de gemeente nog beter gekeken dient te worden.

### Minimale hoogte van wegen en de bouwpeilen

Door de gemeente is aangegeven dat de minimale hoogte van de wegen en de bouwpeilen aangegeven dienen te worden. Hiermee zouden die dan vast staan voor de verdere uitwerking van het plan. Het vaststellen van de minimale hoogte van de wegen en de bouwpeilen is in dit stadium echter nog niet mogelijk. Zoals eerder aangegeven is er nog geen terreinmeting.



Om de hoogte van de wegen en de bouwpeilen vast te kunnen stellen zal het gehele terrein inclusief omgeving digitaal ingemeten moeten worden. Dit zal uitgevoerd worden bij de verdere planuitwerking en planproces. Voor nu kan op basis van een inschatting van de GHG op 6,65 m +NAP en een ontwatering van secundaire wegen van 0,7 m wel aangenomen worden dat de toekomstige wegpeilen minimaal 7,35 m +NAP dienen te bedragen. Op basis van het advies om de bouwpeilen minimaal 0,2 tot 0,3 m hoger te leggen dan het wegpeil, zouden deze op ca. 7,55 m +NAP tot 7,65 m +NAP liggen.

### **Ontwerp wadi's**

De wadi's dienen zodanig uitgevoerd te worden dat deze via een leegloopconstructie leeg kunnen lopen. Het is bekend dat de bodem geen hoge doorlatendheid kent, dat laten de infiltratiewaarden ook zien, en de ervaring van de gemeente is ook dat wadi's enkel voor vertraging van afvoer kunnen zorgen maar nauwelijks leegloop door infiltratie in de bodem.

In de watertoets is aangegeven dat de wadi's door middel van een slokop (op 0,3 meter) onderling in verbinding staan met elkaar. De slokop op 0,3 m verzorgt daarbij inderdaad alleen ervoor dat water wordt uitgewisseld wanneer de maximale waterberging is bereikt (= waterpeil hoger is dan 0,3 m). Door middel van een geknepen leiding in de slokop kan de leegloop van de wadi's richting het oppervlaktewater worden gegarandeerd. De geknepen afvoer wordt daarbij afgestemd op een maximale afvoer van 1,5 l/s/ha. In de bijlagen is een schets opgenomen van een profiel van de wadi's inclusief overstort en leegloop. Het definitieve ontwerp van de wadi's, zodat deze niet enkel een verlaging van maaiveld bedragen, wordt in het verdere planproces meegenomen en nader uitgewerkt.

### **Water bufferende fundering**

Het is van belang dat de water bufferende fundering helemaal kan leeglopen in de wadi's. In dit stadium van het plan is het nog niet mogelijk om aantoonbaar te maken dat de water bufferende fundering helemaal leeg kan lopen in de wadi's. Hiervoor is meer inzicht nodig in de huidige maaiveldhoogten en het maaiveldverloop als ook de daadwerkelijk weg en bouwpeilen. Zoals in de watertoets aangegeven is het van belang dat het waterbergende pakket hoger is gelegen dan de wadi's. Tevens is aangegeven dat deze mogelijkheid tijdens de verdere planuitwerking nader bekeken zal worden. Uitgaande van een dikte van het pakket, zoals nu aangegeven in de watertoets zou deze, bij een weghoogte van ca. 7,35 m +NAP, op ca. 6,85 m +NAP liggen. Uitgaande van een hoogte van het maaiveld op 7,25 m +NAP in het noorden van de planlocatie richting de Heersweg, zouden de wadi's eveneens op een diepte liggen van 6,85 m +NAP. De overige wadi's liggen op basis van het maaiveldverloop lager dan 6,85 m +NAP, waardoor de water bufferende fundering altijd geheel leeg kan lopen.



### **Afvoer oppervlaktewater**

Vanuit de gemeente is het gewenst dat wordt aangegeven op welke watergang de lediging van de waterbergingen is voorzien. Omdat er nog geen terreinmeting voorhanden is, is dit nog niet concreet aan te geven. Het meest waarschijnlijke lijkt echter een aansluiting en afvoer naar de waterplas die is gelegen ten zuiden van de planlocatie en de Roodhekkenpas.

### **Vuilwater riool**

Volgens de gemeente dient er nog getoetst te worden of met de te verwachten maaiveldhoogten, het DWA stelsel onder vrij verval kan worden aangesloten op het stelsel in de Roodhekkenpas. Een toetsing is pas mogelijk nadat er meer bekend is over de daadwerkelijke maaiveldhoogten en vaststellen van de weg en bouwpeilen. Door de gemeente is aangegeven dat de b.o.b. van de riolering in de Roodhekkenpas loopt van 6,17 m +NAP naar 6,65 m +NAP.

In de watertoets is voor nu aangegeven dat het ontwerp van de riolering in de nieuwe ontwikkeling hierop aangepast dient te worden. Indien de toekomstige weg- en bouwpeilen daardoor hoger komen te liggen om bijvoorbeeld voldoende gronddekking en verhang te krijgen, dan is dit in principe alleen maar gunstiger voor de hoogteligging van de water bufferende funderingen en de leegloop daarvan richting de wadi's.

### **Verminderen verharding**

Door de gemeente wordt geadviseerd om zo min mogelijk noodzakelijke verharding in het plan aan te brengen en te bekijken of er mogelijkheden zijn voor andere vormen van waterberging zodat binnen de ontwikkeling wel voldoende waterberging kan worden gerealiseerd. Voorbeelden die worden aangehaald zijn groene daken bij bergingen / garages / platte daken van patiowoningen. Door de heer de Baaij van Jansen Bouwontwikkeling is aangegeven dat 25% van de platte daken worden uitgewerkt als groendak. Verder worden de parkeerplaatsen uitgevoerd met waterdoorlatende bestrating.

### **Reactie waterschap Rivierenland**

#### **Infiltratie**

Door het waterschap wordt aangegeven dat infiltratie in een kwelgebied niet gewenst is. Ondanks dat bij de uitvoering van het doorlatendheidsonderzoek is aangetoond dat er sprake is van infiltratie, hetzij beperkt, wordt daar in de verdere uitwerking geen rekening (meer) mee gehouden. Het uitgangspunt vanuit het plan is om het afstromende hemelwater (tijdelijk) te bergen en vervolgens vertraagd af te voeren.



### Lengteprofiel wadi's

Het waterschap wilde graag inzicht hebben in een lengteprofiel (principe) van de diverse wadi's met hoogte bodem en hoogte slokop. Omdat er nog geen terreininmeting beschikbaar is, is een meer gedetailleerde uitwerking van de wadi's, zoals hoogte bodem en maaiveld (insteek e.d.) niet mogelijk. Wel is op basis van dit verzoek en een opmerking van de gemeente in de bijlagen een schets opgenomen van een profiel van de wadi's inclusief overstort en leegloop. Het definitieve ontwerp van de wadi's, zodat deze niet enkel een verlaging van maaiveld bedragen, wordt in het verdere planproces meegenomen en nader uitgewerkt.

### Kwel situatie

Door het waterschap zijn meerdere opmerkingen geplaatst ten aanzien van de kwel situatie. In de watertoets is de eventuele kwelflux indicatief berekend (formule van Mazure). De berekende toename van de kwelflux ter plaatse van de wadi's wordt gekwalificeerd als verwaarloosbaar. De toename van de kwelflux ter plaatse van de poel (ca. 9 m<sup>3</sup>) kan zonder problemen worden opgevangen en zal zeer waarschijnlijk niet direct leiden tot een noemenswaardige stijging van het (grond)waterniveau in de poel.

Door het waterschap wordt in reactie hierop aangegeven dat er geen effect mag zijn op de kwel of wegzijging door de realisatie van dit plan. Afgraven of doorbreken van deklagen mag niet of moet gemitigeerd worden. Dit gebeurt in principe dan ook door de extra kwel bij de bergingsopgave op te tellen.

Het waterschap geeft daarnaast aan dat de gevolgen in beeld moeten worden gebracht omdat dit gevolgen zou hebben voor de stedenbouwkundige opzet en de haalbaarheid. Hierbij dient dan te worden gedacht aan het aanbrengen van een 1,5 m dikke kleilaag onder de wadi's. Maatregelen ten aanzien van bv opbarsten. Op basis van lokaal geplaatste boringen blijkt de aanwezige kleilaag bij de wadi's al reeds een dikte te hebben van meer dan 2,5 meter. Het aanbrengen van een 1,5 m dikke kleilaag onder de wadi's is derhalve niet nodig.

In de jaren 90 is door Jansen Bouwontwikkeling aan de oostzijde van de beoogde ontwikkeling een nieuwbouwplan ontwikkeld. Bij Jansen Bouwontwikkeling zijn geen problemen bekend met betrekking tot kwel voorafgaand, tijdens of na de bouw van deze woningen. Daarnaast worden momenteel aan de westzijde van het plangebied enkele nieuwe woningen gebouwd. Het is niet bekend in hoeverre kwel binnen deze ontwikkeling een rol speelt. Er wordt echter aangenomen dat kwel bij de bouw van deze woningen geen directe problemen heeft opgeleverd of oplevert. Dit geeft wellicht een goede indicatie dat de aanwezigheid van kwel binnen de ontwikkeling aan de Roodhekenpas ook niet direct een probleem behoeft te zijn of te worden.





