

TE NIJMEGEN



Water



Rapportage watertoets

Zwanenveld te Nijmegen

Opdrachtgever	Zwanenveld Ontwikkeling bv Burgemeester van de Zandestraat 21 7051 CS Varsseveld
Rapportnummer	18087.003
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	3 april 2023
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	De heer ing. R. van den Berg
Kwaliteitscontrole	De heer Msc. R.R.J. Jacobs

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 Nijmegen.....	5
4	OMGEVINGSASPECTEN	6
4.1	Hoogteligging	6
4.2	Bodemopbouw	6
4.3	Hydrogeologie.....	7
4.4	Grondwater	8
4.4.1	Algemeen	8
4.4.2	Grondwaterstandsmetingen	8
4.4.3	Literatuur	9
4.4.4	Conclusie.....	10
4.5	Peilbeheer.....	11
4.6	Oppervlaktewater.....	11
4.7	Waterveiligheid	13
4.8	Ontwatering en drooglegging	14
4.8.1	Ontwatering	14
4.8.2	Drooglegging	14
4.8.3	Conclusie.....	14
4.9	Riolering.....	15
5	DOORLATENDHEIDSONDERZOEK	15
5.1	Uitvoering.....	15
5.2	Lokale bodemopbouw	16
5.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	16
5.4	Resultaten.....	16
5.5	Beoordeling.....	17
6	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	18
6.1	Planvoornemen.....	18
6.2	Verhard oppervlak	18
6.3	Waterbergingsopgave	19
7	PLANUITWERKING	20
7.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	20

7.2	Waterhuishouding.....	20
7.2.1	Algemeen	20
7.2.2	Waterberging	20
7.2.3	Ledigingscapaciteit en ledigingstijd	21
7.2.4	Calamiteit.....	21
7.3	Kwaliteit	21
7.4	Keur	21
7.5	Riolering.....	21
8	CONCLUSIE	22

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Rapportage periodiek inmeten van grondwaterstanden (10106184 NIJ.M23.BOD)
3. - Locatieschets situering van de boor- en meetpunten
4. - Boorprofielen
5. - Berekende k-waarden
6. - Resultaat digitale watertoets

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Zwanenveld Ontwikkeling bv opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling op het voormalig terrein van het ROC aan het Zwanenveld te Nijmegen.

De initiatiefnemer is voornemens op locatie woningen te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Nijmegen Dukenburg 2021' (ontwerp 28-10-2021). De gronden zijn bestemd als 'Maatschappelijk'. De ontwikkeling van woningen 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 watertoets-procedure te worden doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing.

De watertoets 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 Nijmegen).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit de door GAIM opgestelde waterparagraaf¹, het uitgevoerde doorlatendheidsonderzoek en informatie verkregen van de opdrachtgever.

Als onderdeel van de watertoets is de digitale watertoets doorlopen. Het resultaat van deze digitale toets is bijgesloten in bijlage 6.

¹ Waterparagraaf ROC-locatie Dukenburg te Nijmegen versie 08, 56.28.03, d.d. 27 mei 2013

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 40.640 \text{ m}^2$) ligt aan het Zwanenveld, in de wijk Dukenburg te Nijmegen en is kadastraal bekend als gemeente Neerbosch, sectie K nummers 432 en 2064. De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 183.845$, $Y = 426.280$.

Op de planlocatie was in het verleden een vestiging van het ROC gelegen. In 2007 zijn de voormalige gebouwen gesloopt en het terrein is sindsdien braakliggend. Een deel van de voormalige funderingen en vloerdelen van de gesloopte bebouwing zijn in de huidige situatie nog aanwezig.

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 Rijkswaarseven. 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 m³ per hectare verharding worden gebruikt bij bui T=10+10% en 664 m³ 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. 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 ene alternatieve kunstmatige bergingsvoorziening. Indien compensatie plaats vind in ene kunstmatige bergingsvoorziening hanteert het waterschap de richtlijn dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) meer dan 50 cm onder de bodem van de bergingsvoorziening moet liggen.

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 Nijmegen

Het afval-, grond-, en hemelwaterbeleid van de gemeente Nijmegen is onder andere vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2017-2023 en de Nota Afkoppelen en infiltratie hemelwaterafvoer (2013).

Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2017-2023

Het GRP 2017-2023 geeft invulling aan de wettelijke gemeentelijke watertaken voor stedelijk afvalwater, afstromend hemelwater en maatregelen tegen grondwateroverlast. Het GRP beschrijft de visie en ambities voor de gemeentelijke watertaken en geeft invulling aan de uit te voeren activiteiten en benodigde financiële en personele middelen. In het nieuwe GRP 2017-2023 blijft het accent liggen op duurzame ontwikkeling in combinatie met doelmatig beheer (asset-management). Dit betekent onder andere: gegevens goed op orde krijgen en houden, gericht meten aan de riolering en grondwater, en maatwerk bij het vaststellen van de juiste maatregelen op het juiste tijdstip.

De belangrijkste ambities en activiteiten in het GRP 2017-2023 zijn:

- Het (per stadsdeel)ontwikkelen van een strategie voor klimaatadaptatie;
- Effectieve samenwerking met waterpartners en buurgemeenten;
- Beperken van regenwateroverlast;
- Beperkt houden van gezondheidsrisico;
- Tegengaan van structurele grondwateroverlast.

Nota Afkoppelen en infiltratie hemelwaterafvoer (2013)

Het gemeentelijk beleid voor het afkoppelen van hemelwaterafvoer is opgenomen en vastgesteld in de nota 'Afkoppelen en infiltreren hemelwaterafvoer' (2013). Deze is gebaseerd op het Bouwbesluit 2012. De beleidsnota geeft invulling aan hoe bij omgevingsvergunningen een bouwende partij aantoont dat deze naar redelijkheid regenwater op eigen terrein kan verwerken. Daarnaast geeft de beleidsnota regels voor het concrete ontwerp van infiltratievoorzieningen in de openbare ruimte.

Vanuit het bouwbesluit 2012 geldt de verplichting om vuilwater en hemelwater op een verantwoorde manier te verwerken. Vuilwater moet verplicht op de openbare riolering aangesloten worden. Hemelwater moet in principe op eigen terrein verwerkt worden. Bij de infiltratie van hemelwater moeten waar mogelijk conform het convenant Duurzaam bouwen in het KAN 2000 duurzame bouwmaterialen gebruikt worden. Voor plannen met meer dan 500 m² extra verharding in stedelijk gebied is compenserende waterberging nodig.

De compenserende berging dient 10 mm te zijn over het gehele nieuw dakoppervlak en nieuw verhard oppervlak. Wanneer een dakoppervlak aangepast wordt dient hierover ook een compenserende berging gerealiseerd te worden.

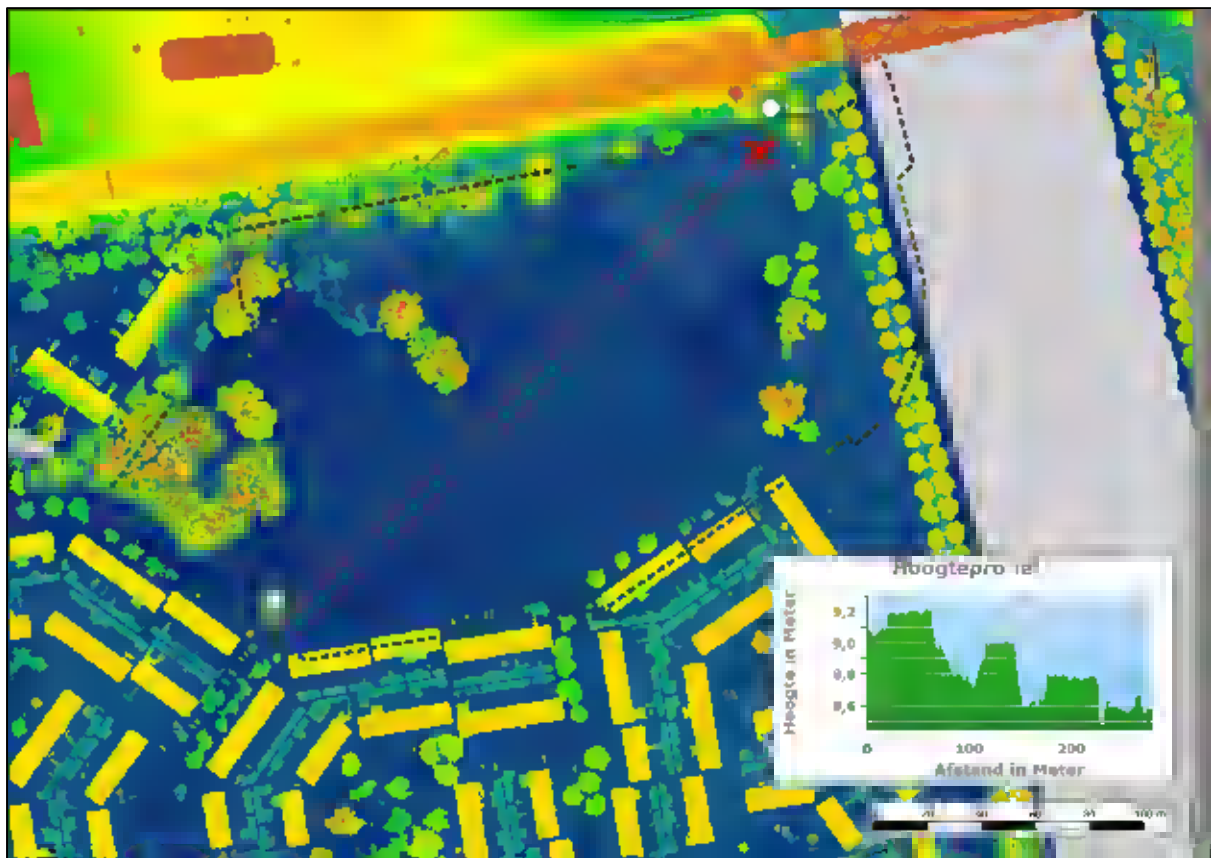
Wanneer de k-waarde van de planlocatie, aangetoond middels onderzoek, een k-waarde heeft van meer dan 3 m/dag kan voldaan worden met een berging van 5 mm.

4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer, waterveiligheid en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland², wordt het maaiveld gekenmerkt door een hoogtereverloop in zuidwestelijke richting van ca. 9,10 m +NAP in het noordoosten tot ca. 8,5 m +NAP in het zuidwesten. De weg Zwaneveld ligt in het westen op een hoogte van ca. 8,25 m +NAP. Richting het oosten loopt de weg op tot ca. 9,0 m nabij de Westlanddijk.



Figuur 4.1 Uitsnede AHN

4.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een gooreerdgrond (pZn30), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit zand met grind ondieper dan 0,4 m. Uit locatiespecifiek onderzoek³ uitgevoerd op 20 oktober 2010 blijkt de bodem voornamelijk te bestaan uit zwak tot sterk grindig, matig grof tot zeer grof zand.

² www.ahn.nl

³ Rapportage periodiek inmeten van grondwaterstanden (10106184 NIJ.M23.BOD)

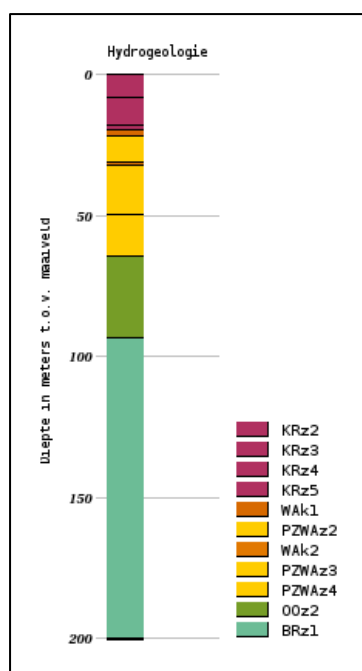
Lokaal zijn op wisselende diepte en dikte zwak tot matig siltige, matig fijne zandlagen aangetroffen. Eenduidige storende lagen zijn destijds niet waargenomen. In bijlage 2 is het rapport daterend 10 januari 2011 bijgesloten.

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. Figuur 4.2 geeft de appelboring uit het REGIS II v2.2 model van TNO weer.

Tabel 1. Hydrogeologie (DKL = deklaag, WVL = watervoerende laag, SDL = slecht doorlatende laag)

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-2,5	Boxtel Laagpakket van Wierden, Singraven en Kootwijk	DKL	Zand
2,5-20	Kreftenheye	WVL	Zand
20-22	Waalre	SDL	Klei
22-31	Peize en Waalre	WVL	zand
31-33	Waalre	SDL	Klei
33-65	Peize en Waalre	WVL	zand
65-93	Oosterhout	WVL	zand
93-200	Breda	WVL	zand



Figuur 4.2: Appelboor REGIS II v2.2

4.4 Grondwater

4.4.1 Algemeen

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).

4.4.2 Grondwaterstandsmetingen

2010

Ten behoeve van het locatiespecifiek onderzoek zijn op locatie 3 peilbuizen geplaatst waarin in oktober 2010 tot december 2010 vijf maal de grondwaterstand is gemeten. De gemeten grondwaterstanden zijn in tabel 2 weergegeven. De situering van de peilbuizen is opgenomen in de rapportage 'periodiek inmeten van grondwaterstanden (10106184 NIJ.M23.BOD)' dat is bijgevoegd in bijlage 2.

Tabel 2. Grondwaterstanden 2010

Datum meting	Grondwaterstand m -mv		
	Peilbuis 01	Peilbuis 02	Peilbuis 03
28-10-2010	1,30	1,62	1,51
15-11-2010	0,98	1,39	1,32
29-11-2010	1,35	1,63	1,55
14-12-2010	1,40	1,71	1,59
28-12-2010	1,40	1,71	1,60

2022

In aanvulling op de grondwaterstanden uit 2010, is Econsultancy gevraagd om gedurende een periode van 6 maanden de grondwaterstanden op locatie te meten. Hiervoor is onder andere gebruik gemaakt van Peilbuis 02 uit het onderzoek van 2010. In aanvulling op deze peilbuis zijn op locatie twee nieuwe peilbuizen geplaatst. De grondwaterstand wordt 2 maal per maand handmatig gemeten. Om de grondwaterstandsmetingen onderling te kunnen vergelijken zijn de peilbuizen ten opzichte van NAP ingemeten. In figuur 4.3 is de situering van de peilbuizen weergegeven. De peilbuis- en meetgegevens zijn opgenomen in tabel 3.

Tabel 3. Grondwaterstanden 2022

Datum meting	Grondwaterstand m -mv			Grondwaterstand m +NAP		
	Peilbuis 01	Peilbuis 02	Peilbuis 03	Peilbuis 01	Peilbuis 02	Peilbuis 03
15-03-2022	1,88	1,71	1,83	6,65	6,91	7,21
29-03-2022	1,62	1,63	1,73	6,71	6,99	7,31
14-04-2022	1,79	1,60	1,69	6,74	7,02	7,35
28-04-2022	1,76	1,55	1,59	6,77	7,07	7,45

13-05-2022	1,78	1,58	1,65	6,75	7,04	7,39
27-05-2022	1,77	1,57	1,61	6,76	7,05	7,43
14-06-2022	1,75	1,55	1,60	6,78	7,07	7,44
28-06-2022	1,76	1,55	1,60	6,77	7,07	7,44
14-07-2022	1,74	1,54	1,55	6,79	7,08	7,49
28-07-2022	1,74	1,50	1,53	6,79	7,12	7,51
15-08-2022	1,83	1,63	1,69	6,70	6,99	7,35
29-08-2022	1,90	1,76	1,90	6,63	6,86	7,14



Figuur 4.3: situering peilbuizen grondwatermonitoring 2022

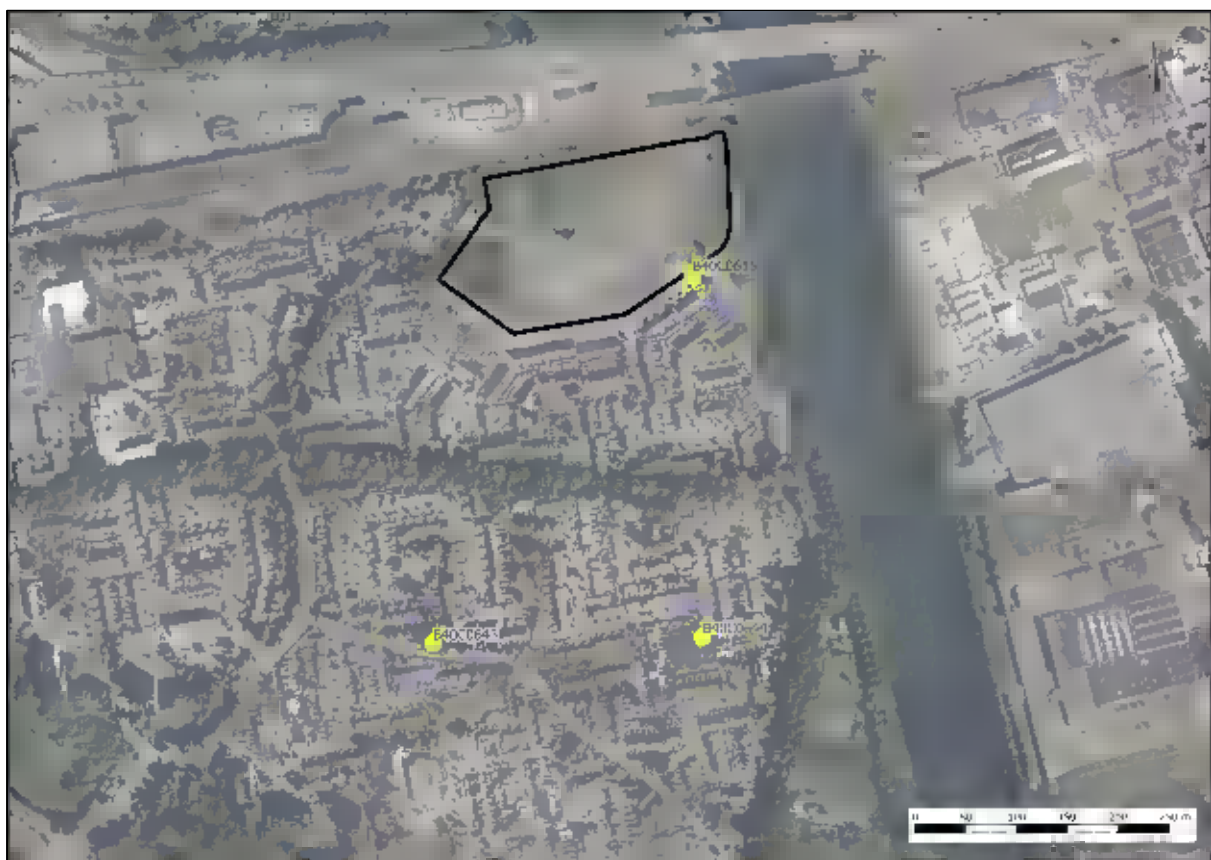
4.4.3 Literatuur

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohypsen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

In de directe omgeving van de planlocatie zijn enkele grondwaterpeilputten gelegen. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie. In tabel 4 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 4.4 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven. Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de geraadpleegde bronnen in westelijke richting.

Tabel 4. Overzicht grondwaterpeilputten

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. midden lo- catie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B40C0615	ZO	100	28-08-1992 tot 28-08-2000	6,80	7,30
B40C0644	Z	400	29-05-2010 tot 29-05-2018	6,85	7,00
B40C0643	ZW	435	29-05-2010 tot 29-05-2018	6,45	6,65



Figuur 4.4. Situering grondwaterpeilputten TNO

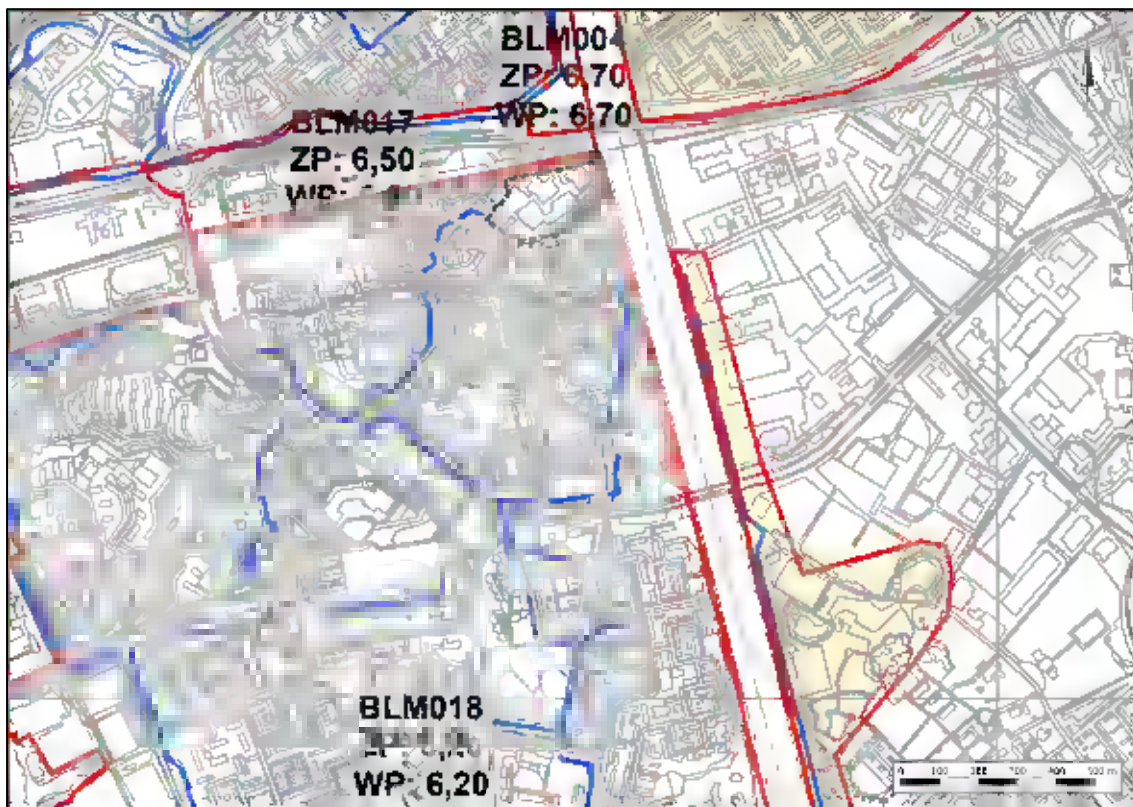
4.4.4 Conclusie

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 ca. 7,30 m +NAP in het oosten tot ca. 6,75 m +NAP in het westen. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 1,5$ tot 1,8 m -mv bevinden.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, attentiegebied of boringsvrije-zone.

4.5 Peilbeheer

De planlocatie ligt binnen peilvak BLM018 van het peilgebied Bloemers. In dit peilval geldt een zomer- en winterpeil van 6,20 m +NAP.



Figuur 4.5. Uitsnede peilgebieden waterschap Rivierenland

4.6 Oppervlaktewater

Voor het waterschap en Rijkswaterstaat 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 kademuuren) 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 (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaarten van waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. Ten oosten van de planlocatie is een A-watergang (code: 095667) gelegen. Direct ten westen van de planlocatie aan de overzijde van de Westerkanaaldijk ligt het Maas-Waalkanaal. In figuur 4.6 is een uitsnede van de leggerkaart van het waterschap weergegeven. Figuur 4.7 omvat de leggerkaart van Rijkswaterstaat. Op basis van de leggerkaart van Rijkswaterstaat is het noordoostelijke deel van de planlocatie gelegen binnen de kernzone en grens waterstaatkundig beheer. Binnen dit deel van de planlocatie zijn geen ontwikkelingen beoogt en blijft de huidige situatie ongewijzigd.



Figuur 4.6: Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Rivierenland



Figuur 4.7: Uitsnede legger Rijkswaterstaat

4.7 Waterveiligheid

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect kan een grote impact hebben. In dat kader is door het de gemeente Nijmegen een gestandaardiseerde klimaattest voor wateroverlast uitgevoerd.

Via deze klimaatatlas kan inzicht worden verkregen in de kwetsbaarheid van de omgeving ten gevolge van extreme regenval. Voor het inzichtelijk maken van potentiële wateroverlastlocaties die kunnen ontstaan na een extreme bui is gebruik gemaakt van een bui situatie van 70 mm/uur. 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.

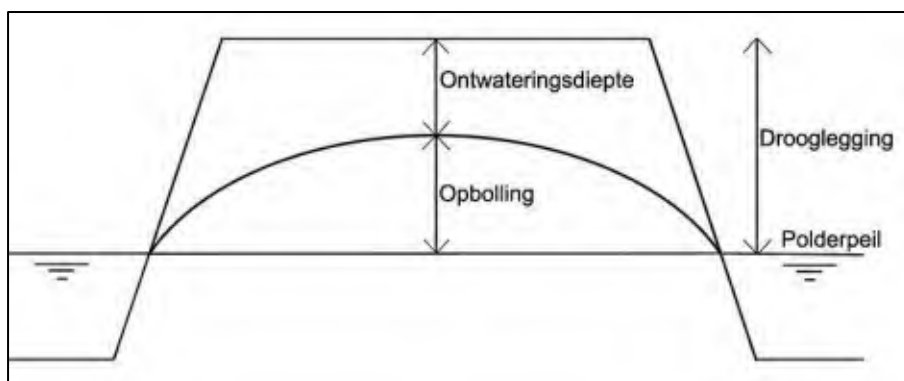
De kaart in figuur 4.8 laat voor de planlocatie en de directe omgeving het resultaat van de klimaattest zien voor een extreme bui van 70 millimeter in 1 uur. De test laat zien dat een deel van de planlocatie als ook de straten rondom de planlocatie gevoelig kunnen zijn voor wateroverlast. Hier dient bij het toekomstige plan en bepalen weg- en bouwpeilen rekening mee gehouden te worden.



Figuur 4.8. Klimaattest gemeente Nijmegen, bui 70 mm in 1 uur

4.8 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 4.9. Ontwatering en drooglegging

4.8.1 Ontwatering

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

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

4.8.2 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.

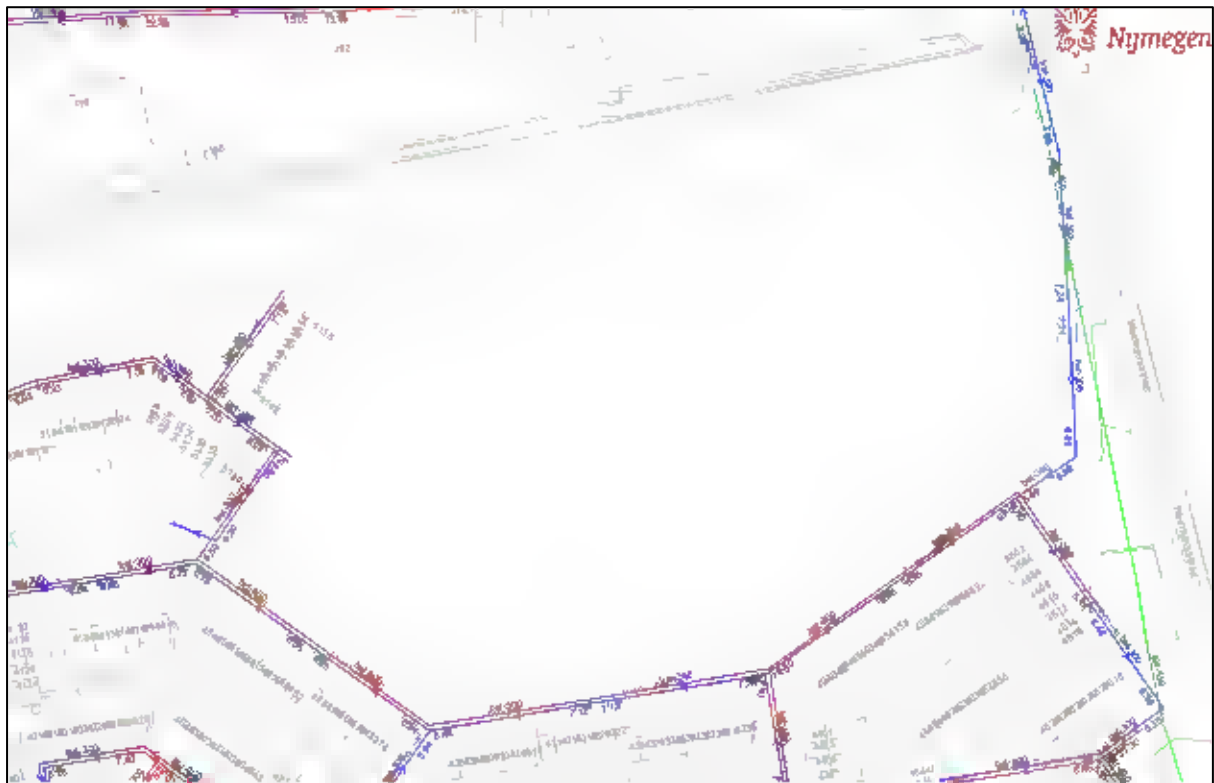
4.8.3 Conclusie

Het huidige maaiveld is gelegen op een hoogte van ca. 9,1 m +NAP in het oosten en noordoosten tot 8,5 m +NAP in het westen en zuidwesten. De GHG is ingeschat op een verhang van 7,3 m +NAP in het oosten tot 6,75 m +NAP in het westen. De ontwatering is ten aanzien van het huidige maaiveldniveau voldoende. De drooglegging bedraagt, uitgaande van zomer- en winterpeil van 6,2 m +NAP, minimaal 2,3 m.

Om oppervlakkige instroom van regenwater in panden te voorkomen wordt geadviseerd om de toekomstige bouwpeilen ca. 20 tot 30 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil of maaiveldniveau.

4.9 Riolering

In de rondom de planlocatie gelegen wegen is een gescheiden rioolstelsel gelegen. In figuur 4.10 is de ligging van het riool aangegeven.



Figuur 4.10 Situering riool (bron: gemeente Nijmegen)

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 2 maart 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 3,75 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Twee boringen zijn afgewerkt met een peilfilter.

Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd en is het grondwaterniveau in de aanwezige en geplaatste peilbuizen gemeten (zie paragraaf 4.4.2).

Op de locatieschets in bijlage 3 is de situering van de boor- en meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 4).

5.2 Lokale bodemopbouw

De bodem bestaat tot ca. 0,8 a 1,4 m -mv voornamelijk uit zwak siltig, matig fijn zand. De bovengrond is daarbij bovendien zwak humeus. Beneden de matig fijn zandige deklaag bestaat de bodem verder uit zwak tot matig grindig, matig grof tot grof zand. De ondergrond is daarnaast zwak kiezel houdend. Er zijn geen eenduidige storende lagen aangetroffen.

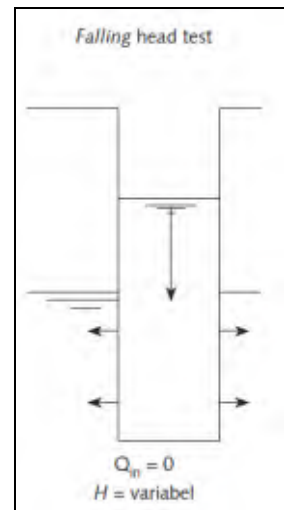
5.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

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.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling 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 $t = 0$

5.4 Resultaten

Tabel 5 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 6. Bijlage 5 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 5. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	40-90	Zand, matig fijn, zwak siltig	Zwak grindig	0,8	Vrij goed
03	3	100-130	Zand, matig grof, zwak siltig	Matig grindig, zwak kiezel houdend	6,5	Goed
04	3	50-100	Zand, matig grof, zwak siltig	Zwak grindig	2,1	Goed
05	3	70-130	Zand, matig tot zeer grof, zwak siltig	Matig grindig, zwak kiezel houdend	2,8	Goed
06	3	20-70	Zand, matig fijn, zwak siltig	matig humeus, zwak grindig, zwak baksteenhoudend	4,0	Goed
07	3	25-75	Zand, matig fijn, zwak siltig	matig humeus, zwak grindig	2,6	Goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Tabel 6. 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)	

5.5 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 riolerings 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 goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,8 en 6,5 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 1,6 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5⁴.

⁴ Bron: stichting Rioned

6 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

6.1 Planvoornemen

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van 460 woningen in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. In figuur 6.1 is een verbeelding van het planvoornemen weergegeven. Dit betreft een voorlopig ontwerp.



Figuur 6.1. Planvoornemen (bron: Ten Brinke)

6.2 Verhard oppervlak

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de situatietekening zoals weergegeven in figuur 6.1. In het kader van de watertoets zijn de (wandelpaden buiten beschouwing gelaten omdat de openbare ruimte vanuit het plan zal worden uitgewerkt in waterdoorlatende bestrating (graskeien) en halfverhardingen. Daarnaast wordt ervanuit gegaan dat de paden van nature kunnen afstromen naar het naastgelegen groen. In het kader van de watertoets wordt voorts nog uitgegaan van een toekomstig verhard oppervlak van ca. 15.000 m². Dit komt op basis van het totale plan oppervlak (40.640 m²) overeen met een verhardingspercentage van ca. 40 %. In figuur 6.2 is de verdeling van het berekende verhard oppervlak weergegeven.



Figuur 6.2 Verhard oppervlak

6.3 Waterbergingsopgave

Conform het beleid van waterschap rivierenland is ten aanzien van de ontwikkeling en het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd van ca. 995 m³ (1,5 ha x 664 m³).

7 PLANUITWERKING

7.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In het kader van de planontwikkeling is het proces van de digitale watertoets gevolgd moet worden volgen. Dit betekent dat er nader overleg plaats moet vinden met Waterschap Rivierenland. Het resultaat van de digitale watertoets is opgenomen in bijlage 6.

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 15.000 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 664 m³/ha verhard oppervlak.
- Wateropgave 995 m³.
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 1,6 m/dag;
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG ingeschat op ca. 7,30 m +NAP in het oosten tot ca. 6,75 m +NAP in het westen.
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe

7.2 Waterhuishouding

7.2.1 Algemeen

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat worden ingezameld en binnen de planlocatie worden verwerkt.

Hierdoor wordt water bij de verdere planuitwerking expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en wordt hemelwater op een duurzame wijze verwerkt.

7.2.2 Waterberging

Het plan voorziet in de mogelijkheid tot de aanleg van meerdere "groene" bovengrondse voorzieningen, wadi's. Een wadi is een bovengrondse afkoppelvoorziening waarbij het hemelwater bij voorkeur oppervlakkig wordt getransporteerd naar een laagte waar het vervolgens kan infiltreren in de bodem. Een dergelijke voorziening is controleerbaar en beheersbaar en kan tevens een zuiverende werking hebben. Hemelwater wordt, indien mogelijk, zoveel mogelijk zichtbaar afgevoerd. Daar waar dit niet mogelijk blijkt zal afvoer verbuisd moeten plaatsvinden. In totaal dient in de wadi's ca. 995 m³ water geborgen te worden. Vanuit de gemeente Nijmegen is aangegeven dat het niet wenselijk is de wadi's te diep aan te leggen. Als uitgangspunt dient uitgegaan te worden van een diepte van 0,4 meter en een waterhoogte van 0,3 m (waking 0,1 m) en een talud van minimaal 1:3.

7.2.3 Ledigingscapaciteit en ledigingstijd

Op basis van de bodemopbouw, textuur en de resultaten van het uitgevoerde waterdoorlatendheidsonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

De ledigingscapaciteit of ledigingstijd wordt naast de doorlatendheid van de bodem mede bepaald door het infiltratieoppervlak van een voorziening. De ledigingstijd is de tijd die nodig is om een hemelwatervoorziening te ledigen wanneer het volledig gevuld is. De ledigingstijd mag niet meer bedragen dan 48 uur.

7.2.4 Calamiteit

Bij een berging van 995 m³ is het systeem 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 richting het hemelwaterriool in het Zwanenveld. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende particuliere percelen dient ten allen tijde te worden voorkomen.

7.3 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 geen gebruik gemaakt van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

7.4 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;
- Tijdelijke grondwateronttrekkingen⁵;
- Tijdelijke lozingen van bemalingswater⁶.

7.5 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater mogelijk wijzigen. Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

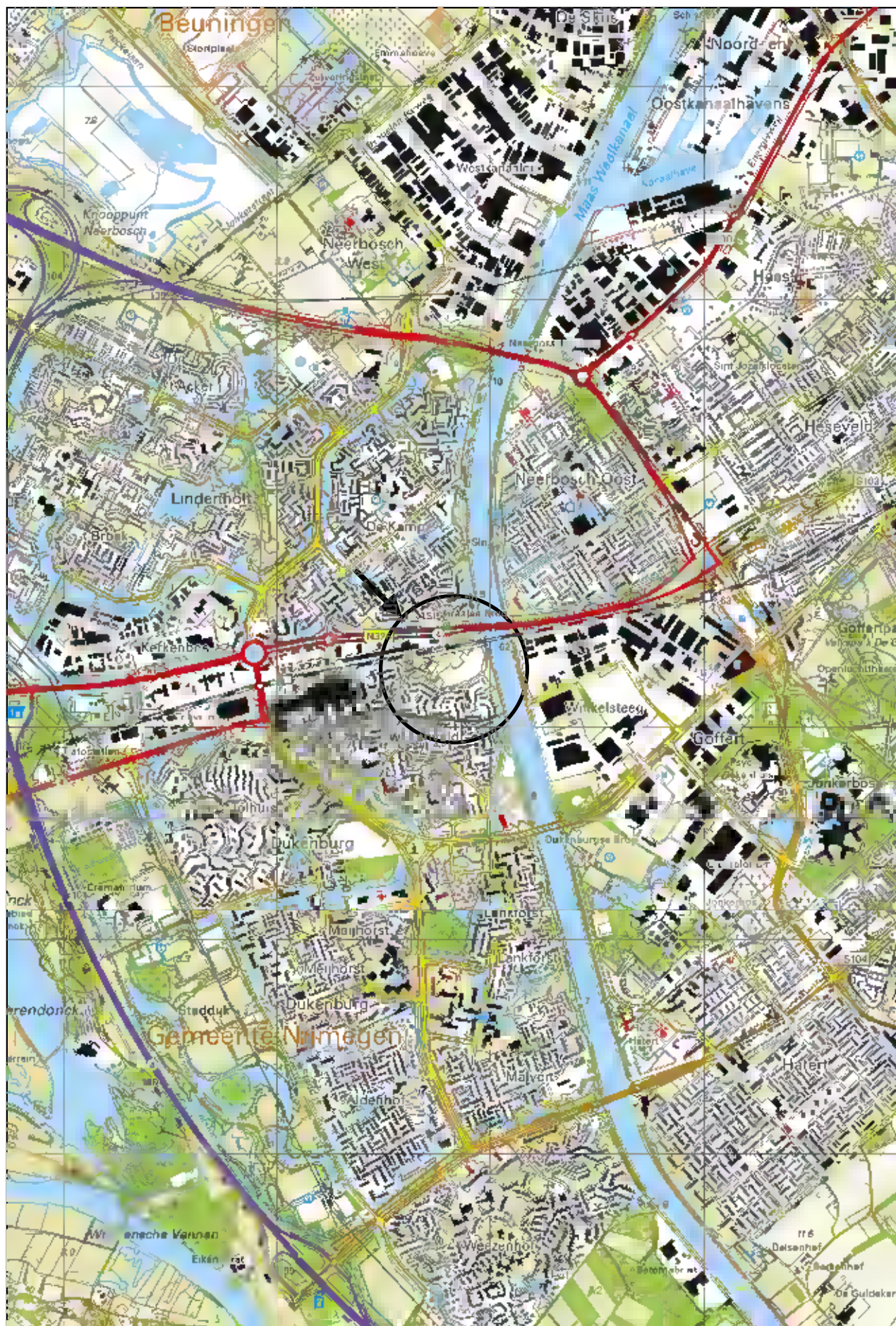
⁵ Een watervergunning moet worden aangevraagd indien er meer dan 100m³/h wordt onttrokken en/of de onttrekking langer dan een half jaar en/of op meer dan 9 meter diepte plaatsvindt.

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



Schaal 1:10.000
Deze kaart is noordgericht

**Bijlage 2 Rapportage periodiek inmeten van grondwaterstanden
(10106184 NIJ.M23.BOD)**



MVO Projecten
T.a.v de heer O. Albrechts
Havenstraat 128
7005 AG DOETINCHEM

Doetinchem, 10 januari 2011

Betreft: **rapportage periodiek meten van grondwaterstanden**
Project: **10106184 NIJ.M23.BOD**

Geachte heer Albrechts

Naar aanleiding van uw opdracht met betrekking tot het uitvoeren van grondwaterstandsmetingen op de locatie Zwanenveld (vml. nr 4101 en 4301) te Nijmegen in de gemeente Nijmegen ontvangt u hierbij de resultaten. Tevens is de, op naam van Zwanenveld bv gestelde, factuur meegezonden.

Ten behoeve van het onderzoek zijn d.d. 20 oktober 2010 op de locatie 3 peilbuizen geplaatst. De posities van de peilbuizen zijn weergegeven op de locatieschets in bijlage 1.

Vanaf 28 oktober 2010 is de grondwaterstand in de 3 peilbuizen tweewekelijks gemeten. De grondwaterstanden zijn gemeten ten opzichte van de bovenkant van de peilbuizen. De bovenkanten van alle peilbuizen bevinden zich op maaiveldniveau. De ingemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Grondwaterstanden

Uitvoeringsdatum	Grondwaterstand peilbuis 01 (m -bkpb)	Grondwaterstand peilbuis 02 (m -bkpb)	Grondwaterstand peilbuis 03 (m -bkpb)
28 okt-2010	1,30	1,62	1,51
15 nov-2010	0,98	1,38	1,32
29 nov-2010	1,35	1,63	1,55
14-dec-2010	1,40	1,71	1,59
28-dec-2010	1,40	1,71	1,60

Heeft u nog vragen of opmerkingen naar aanleiding van de resultaten, neem dan gerust contact op met ondergetekende.

Met vriendelijke groeten
Eco/nsultancy


Ing. M.B.M. van Wieringen
Projectleider

Kwaliteitscontroleur
Ing. P.J.A. Berentsen

paraaf 

Bijlagen

- 1 - Locatieschets
- 2 - Boorprofielen
- 3 - Foto's onderzoekslocatie

Doetinchem

Fabriekstraat 17c

7005 AP Doetinchem

tel (0251) 34 51 50

tel (02514) 34 51 77

doetinchem@
econsultancy.nl

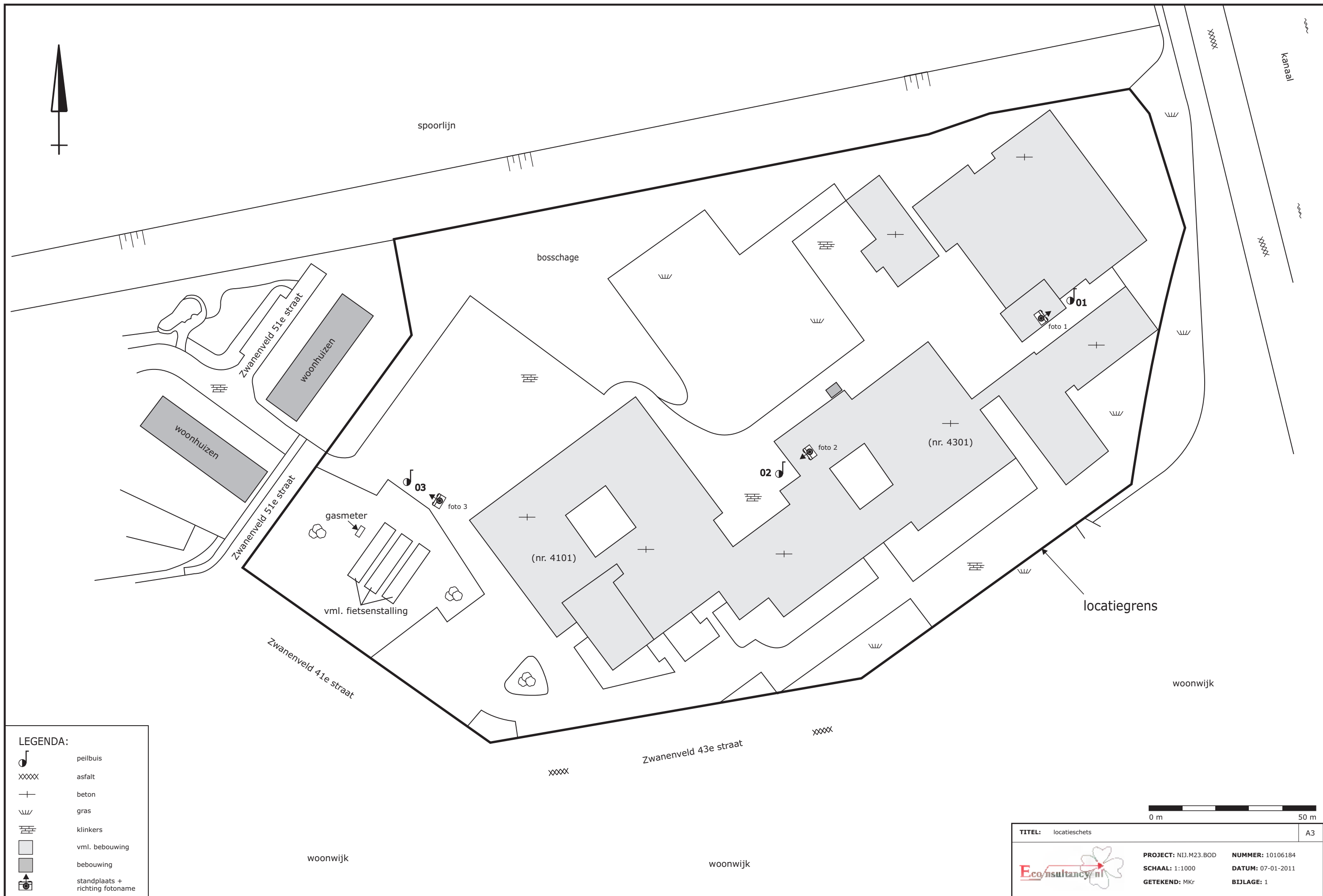
econsultancy.nl

15 03 13 997

Boxmeer
Doetinchem
Swalmen

130 382 86

NL0050 75 197B01



Bijlage 2 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarden

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

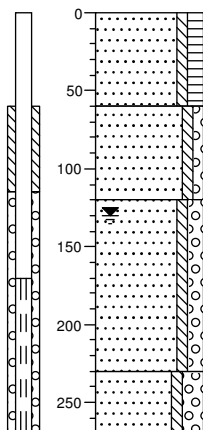
	geroerd monster
	ongeroid monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

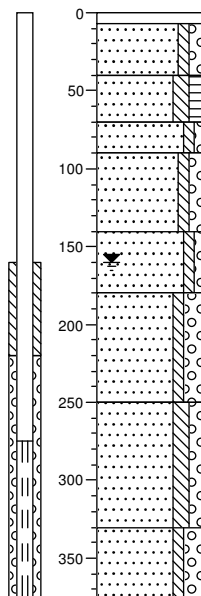
	slib
	water

Boring: 01



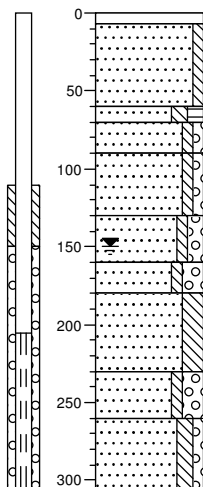
0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin
60	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, licht beigegrijs
230	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, zwak keienhoudend, lichtgrijs
270	

Boring: 02



0	klinker
7	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruinbeige
40	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
70	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
90	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, beigeegeel
140	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige
180	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, zwak keienhoudend, beigegrijs
250	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, lichtgrijs
330	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, zwak keienhoudend, lichtgrijs
375	

Boring: 03



0	klinker
7	
	Zand, matig grof, zwak siltig, licht beigebuin
60	
70	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
90	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin
130	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruinbeige
160	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, grijsbeige
180	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, zwak keienhoudend, beigegrijs
230	
	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak leemhoudend, lichtgrijs
260	
	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, matig keienhoudend, beigegrijs
305	
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindig, grijsbeige

Bijlage 3 Foto's onderzoekslocatie



Foto 1.



Foto 2.

Bijlage 3 Foto's onderzoekslocatie



Foto 3.



Bijlage 4 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.l.d.-waarden

	> 0
	> 1
	> 10
	> 100
	> 1000
	> 10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster
	volumering

gruif

	bijkomende bestanddeel
	Gemiddelde hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (bij een veldwerk)
	Gemiddelde laagste grondwaterstand

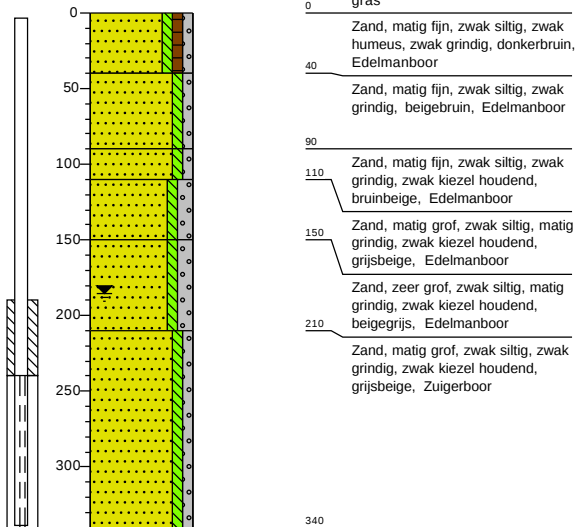
	silt
	water

peilbuis



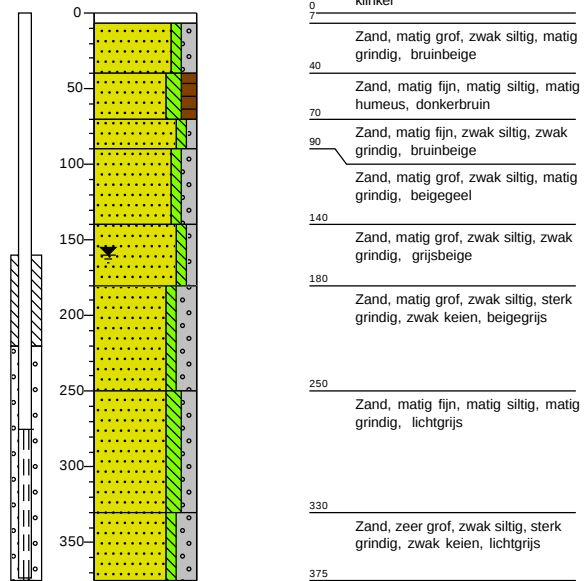
Boring: 01

Datum veldwerk: 2-3-2022



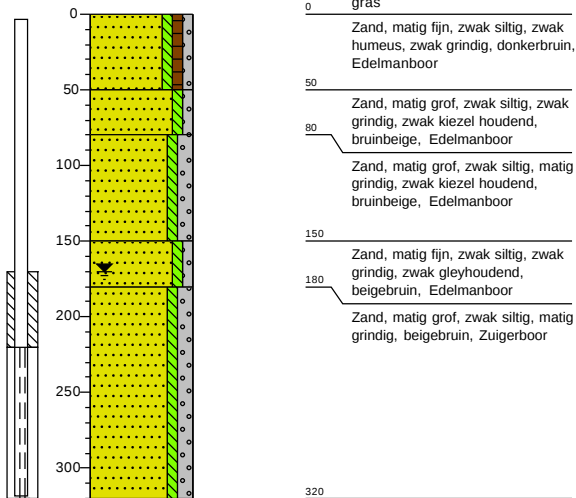
Boring: 02

Datum veldwerk: 20-10-2010



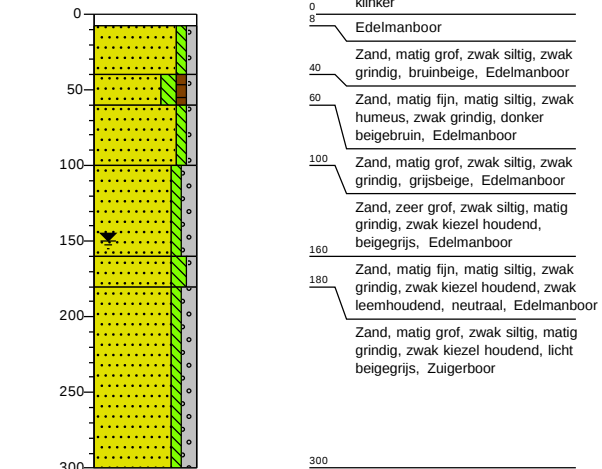
Boring: 03

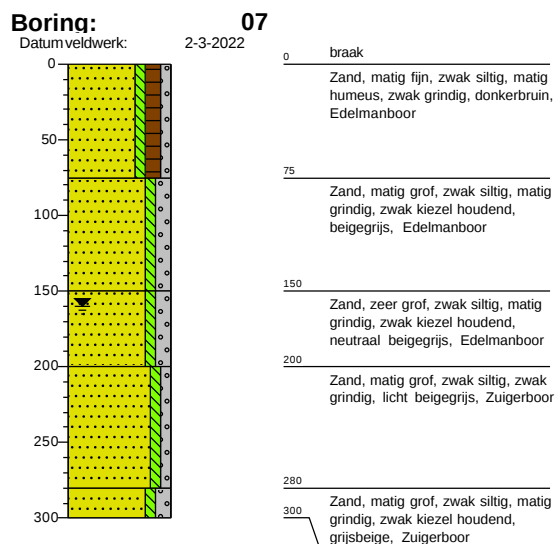
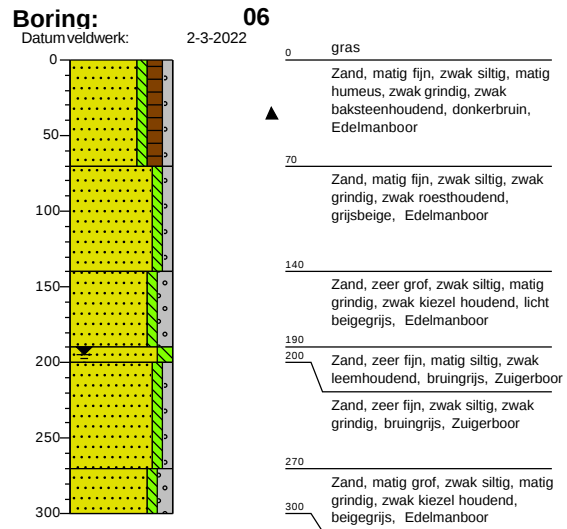
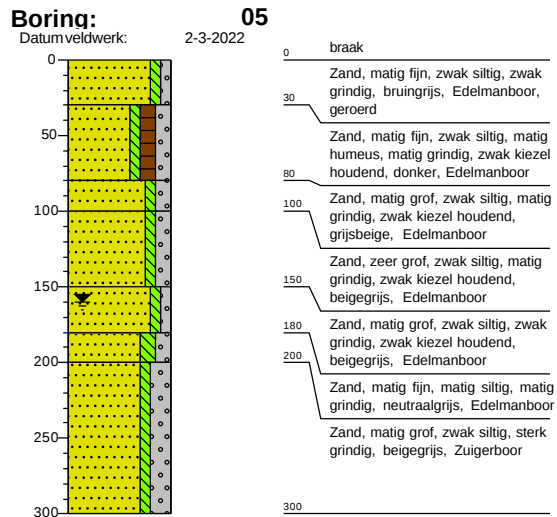
Datum veldwerk: 2-3-2022



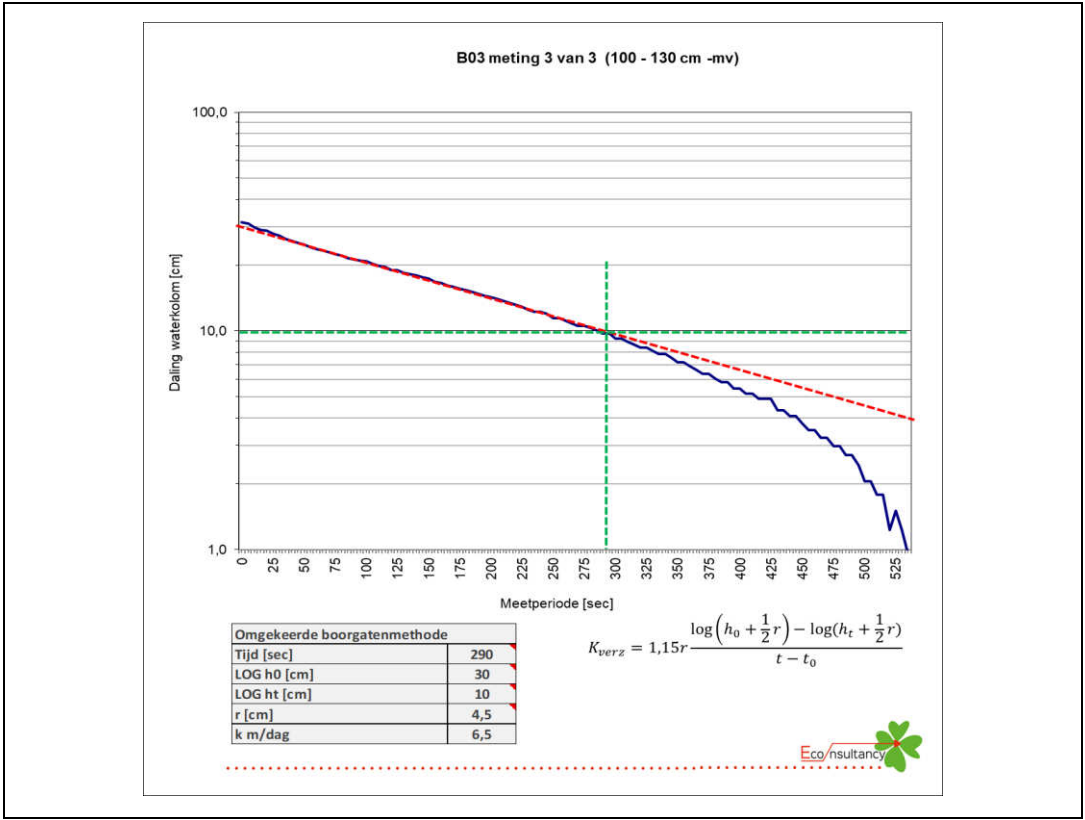
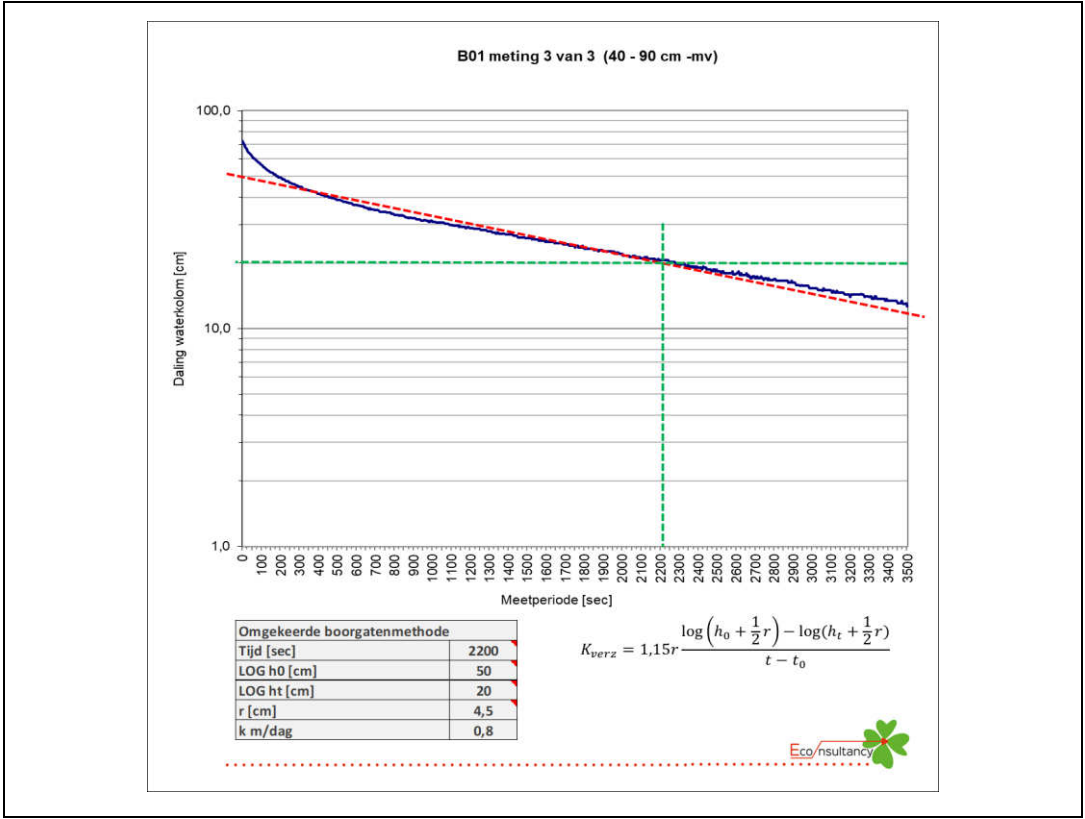
Boring: 04

Datum veldwerk: 2-3-2022

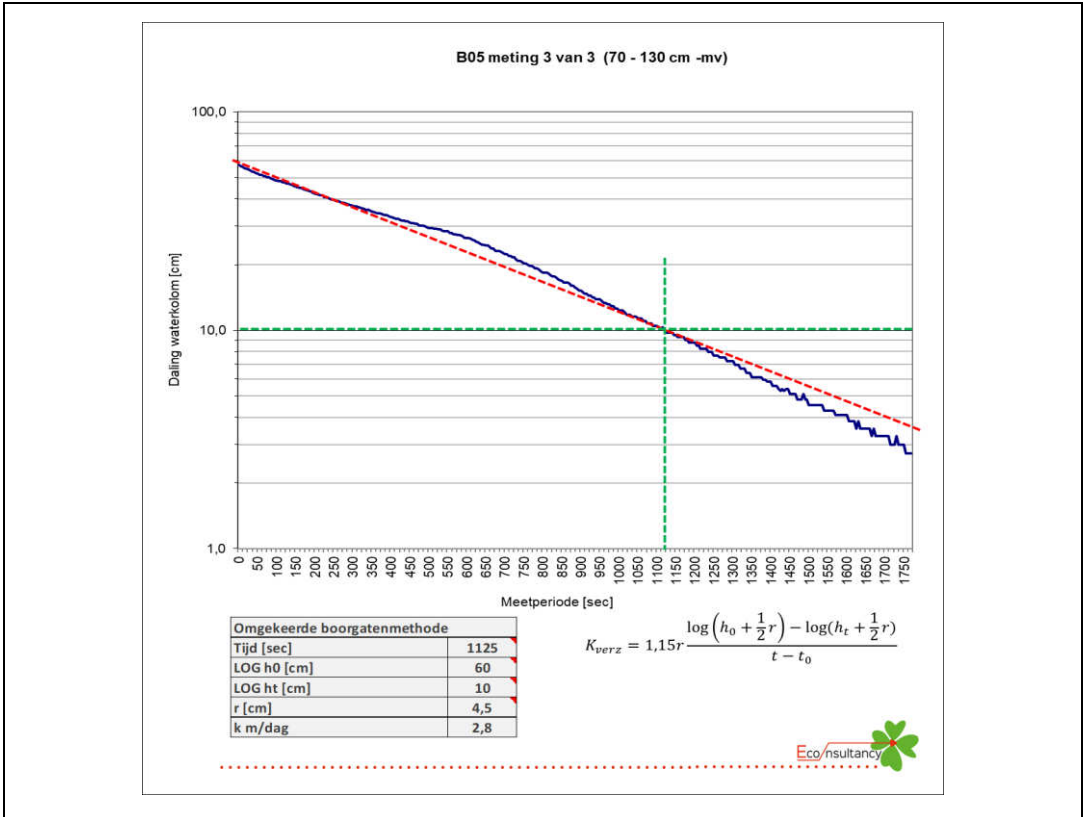
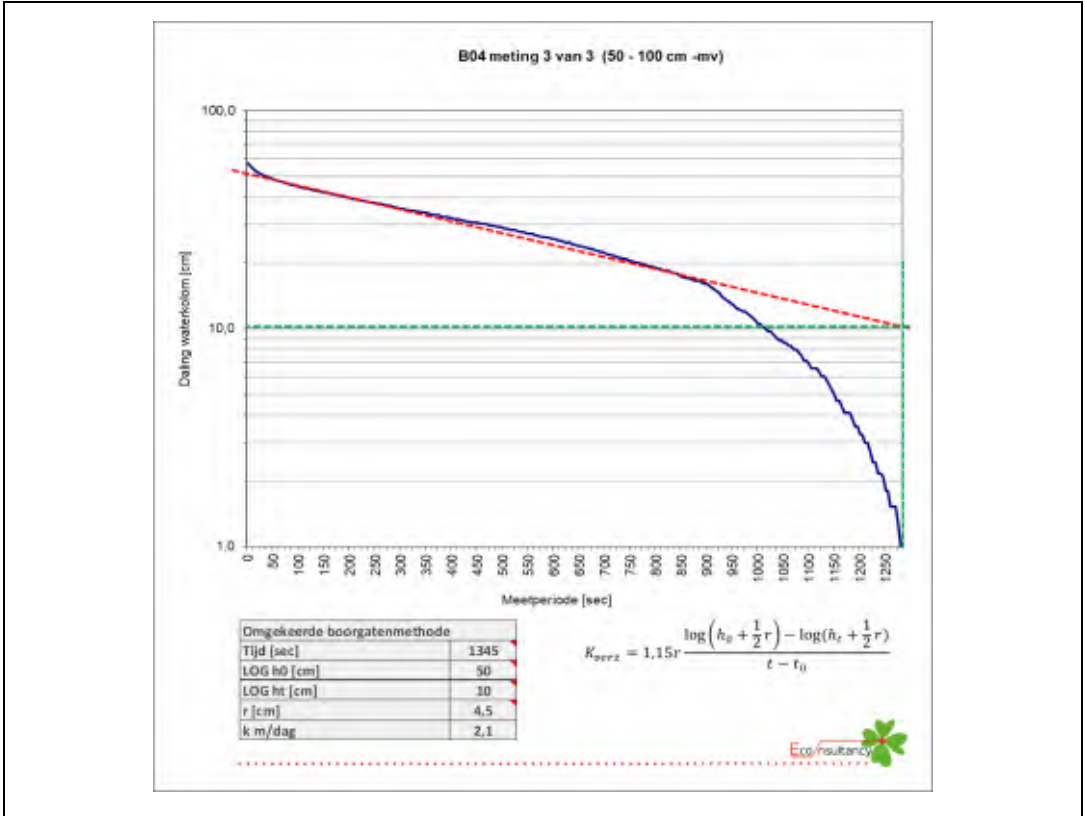




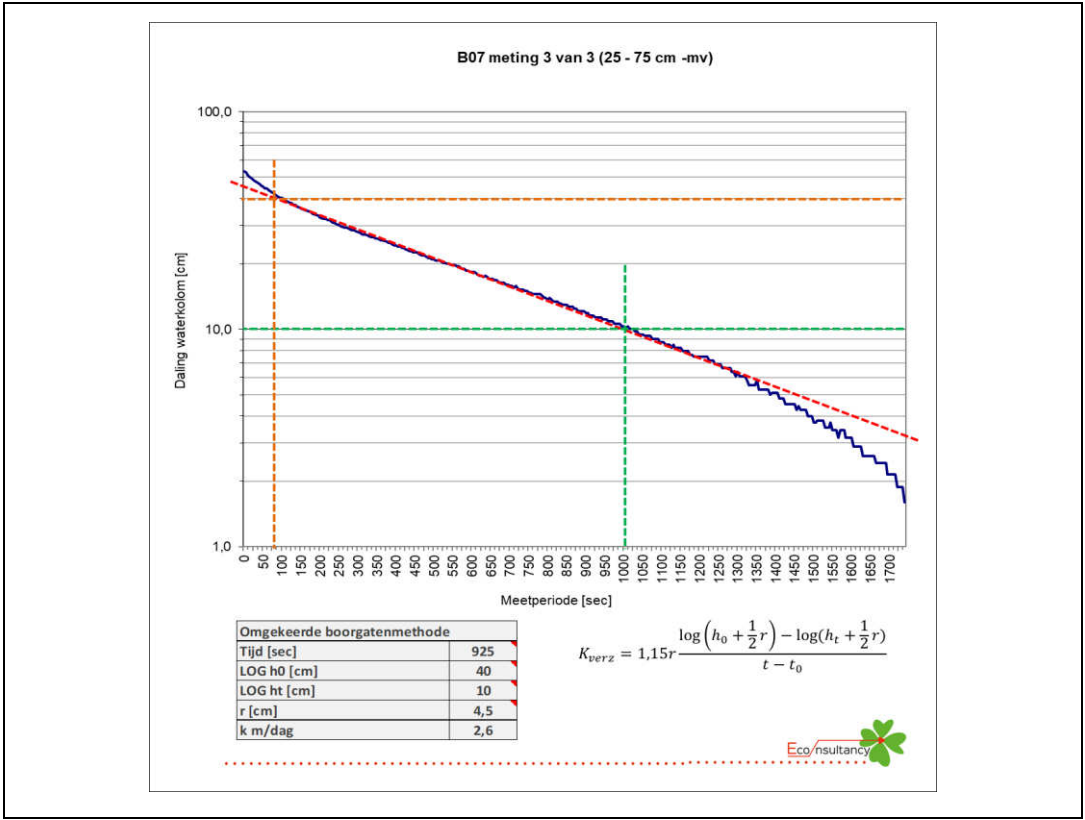
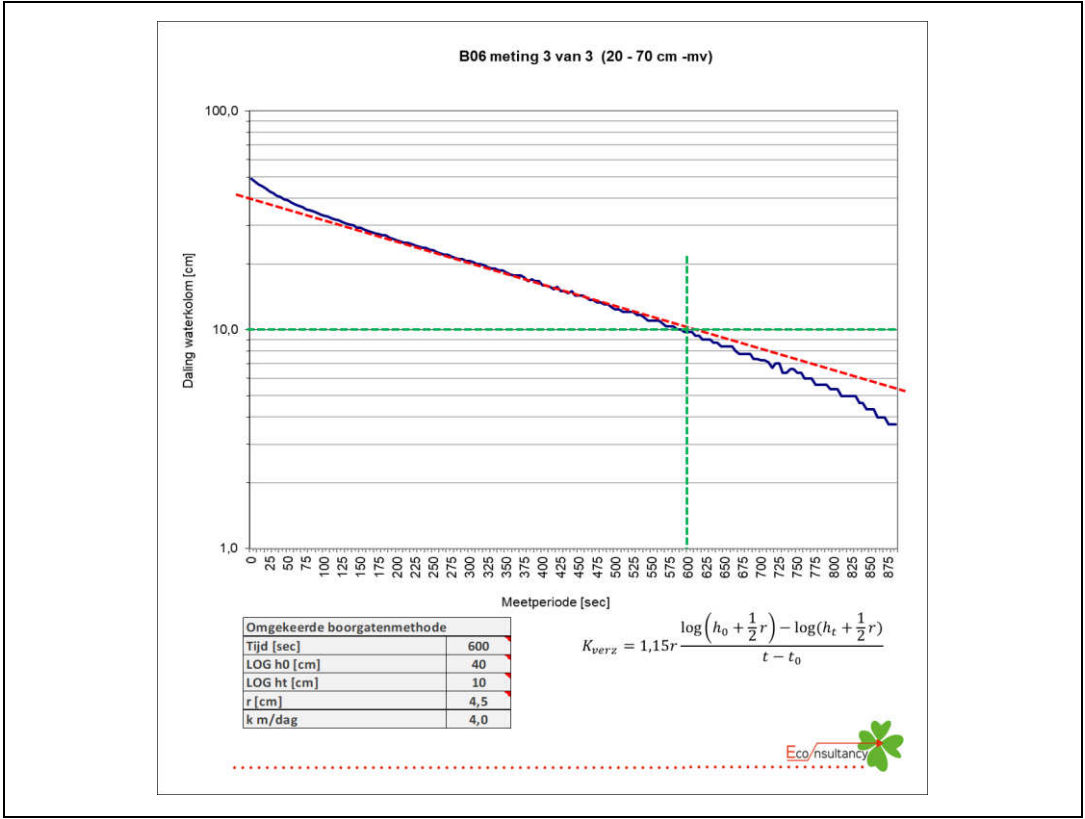
Bijlage 5 Berekende K-waarden



Bijlage 5 Berekende K-waarden



Bijlage 5 Berekende K-waarden



Bijlage 6 Resultaat digitale watertoets

Digitale watertoets

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

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. Normale procedure

Op basis van onderstaande locatie



Vragen en antwoorden uit de check

Gaat het plan uitsluitend over functiewijziging van bestaande bebouwing zonder fysieke aanpassing van bebouwing en ruimte?	nee
Is het totale plangebied groter dan 3500 m ² ?	ja
Gaat het plan over activiteiten die kunnen leiden tot verontreiniging van het oppervlaktewater? (Bij twijfel: vink 'ja' aan)	nee
a_watergangen	nee
a_watergangen_zone	nee
b_watergangen_met_zonering	nee
c_watergang	nee
buitenbeschermingszone_waterkering	nee
kern_en_beschermingszone_waterkering	nee
persleidingen	nee
rioolgemaal	nee
rioolwaterzuivering	nee
Boringsvrije_zone_GLD	nee
Grondwaterbescherming_GLD	nee
Koude_Wateropslagvrije_zone	nee
Waterwingebieden_GLD	nee
Wegen	nee

Details

1. Normale procedure

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 Alblasserwaard 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.

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 ophogen 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 m² in stedelijk gebied en minder dan 1500 m² 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 m² in stedelijk gebied of groter dan 1500 m² 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 m² in stedelijk gebied, dan hoeft u met de vrijstelling maar voor 100 m² 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. 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 vuistregel is dat er 436m³ 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 m². 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 m² komen hiervoor in aanmerking.

Voor plannen met meer dan 5000m² 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 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 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 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 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 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 watersysteem van belang. Dit wordt bevorderd door rekening te houden met voldoende waterdiepte (streven is 1 meter of juist droogvallend) en voldoende oeevervegetatie (taludschuine 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.

