

Geohydrologisch onderzoek

Groesbeekseweg 327 te
Nijmegen



Geohydrologisch onderzoek

Groesbeekseweg 327 te
Nijmegen

Opdrachtgever

Stichting De Waalboog
De heer W.J. Kruithof
Postbus 31071
6503 CB NIJMEGEN

Adviesbureau

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

Status

Definitief

Datum

02 juli 2018

Projectnummer

20180323/NLUR

Documentkenmerk

20180323_C1RAP

Auteur

De heer ing. N.B.J. Lurvink

Paraaf:

Controle / vrijgave

De heer ing. R.H. Rekveldt

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Onderzoeksopzet	1
2	Literatuurstudie	2
2.1	Huidig gebruik en algemene gegevens	2
2.2	Historisch gebruik	3
2.3	Geologie en bodemopbouw	4
2.4	Maaiveldligging	5
2.5	Geohydrologie	6
3	Werkzaamheden, resultaten en interpretatie	8
3.1	Kwaliteit	8
3.2	Werkzaamheden	8
3.3	Resultaten veldonderzoek	8
4	Toekomstige waterhuishouding	9
4.1	Beleid waterbeheerders	9
4.2	Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater	12
4.3	Toekomstige inrichting	13
 Bijlagen		
1	Situatietekening	
2	Boorstaten en veldverslag	
3	Foto's van het plangebied	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van de Stichting De Waalboog heeft Geofoxx, als onafhankelijk adviesbureau¹, een onderzoek uitgevoerd om de geohydrologische eigenschappen van de bodem te bepalen ter plaatse van de Groesbeekseweg 327 te Nijmegen. De veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden in mei 2018.

De aanleiding van het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen herontwikkeling van de locatie Joachim en Anna. Het plangebied heeft globaal een oppervlakte van 4,5 hectare. De komende jaren wordt de bestaande huisvesting (met uitzondering van de nieuwbouw langs de Bosweg) gefaseerd vervangen door nieuwbouw en wordt de infrastructuur aangepast. Op dit moment is niet duidelijk welk deel van de bebouwing zal worden gerenoveerd en welk deel zal worden gesloopt en herbouwd. In geval van nieuwbouw is het daarbij niet duidelijk of deze dezelfde situering krijgt als de bestaande bebouwing.

Het waterhuishoudkundig onderzoek heeft als doel een beeld te krijgen van de geohydrologische situatie ter plaatse en daarmee de mogelijkheden voor de toekomstige waterhuishouding te verkennen. Ook wordt vastgesteld of de planontwikkeling gevolgen heeft voor de waterhuishoudkundige situatie.

1.2 Onderzoeksopzet

Het onderzoek richt zich met name op het vaststellen van de bodemopbouw en doorlatendheid van de bodem (k-waarde) van de onverzadigde zone. Daarnaast dient inzicht te worden verkregen in de fluctuaties van de grondwaterstand. Hiertoe zal een bureaustudie worden uitgevoerd, waarbij op basis van beschikbare openbare data (o.a. DINO-loket, Actueel Hoogtebestand Nederland, grondwatermeetnet Provincie Gelderland) de lokale bodemopbouw en geohydrologie wordt beschreven, waarna deze worden geverifieerd middels veldonderzoek.

In combinatie met uitvoering van het verkennend bodemonderzoek zijn, verspreidt over het plangebied, zes boringen tot 3,0 m-mv alsmede zes boringen tot 2,0 m-mv geplaatst om de lokale bodemopbouw in beeld te brengen.

Tevens zal op zes plaatsen een infiltratieproef (falling head test) worden uitgevoerd op zowel 0,5 m-mv als op 3,0 m-mv, om de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie vast te stellen.

Onderdeel van een toekomstige bestemmingswijziging is het doorlopen van de watertoets. Deze heeft als doel te toetsen of eventuele waterbelangen als gevolg van de ontwikkeling worden geschaad. Als input voor deze procedure wordt op basis van de verkregen geohydrologische informatie een beknopt waterhuishoudingsplan opgesteld. Dit plan beschrijft onder andere:

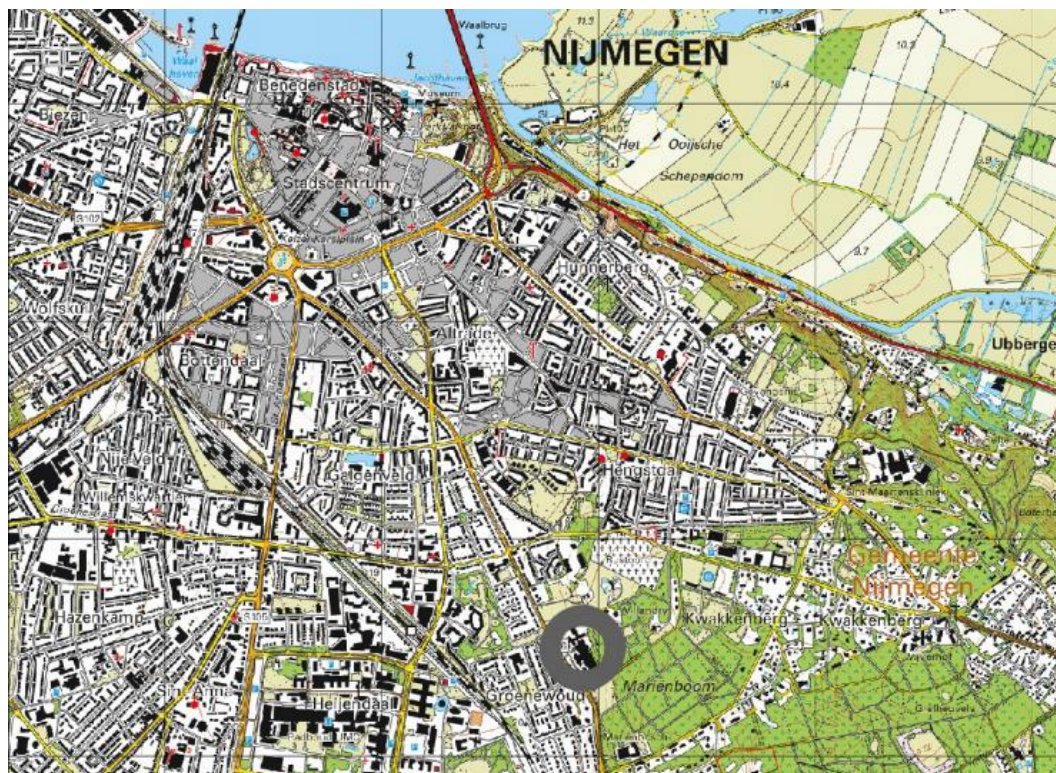
- beleid van de waterbeheerders;
- effecten van de planontwikkeling op de waterhuishouding;
- globale berekening van de benodigde berging, bepalen wijze van afvoeren;
- de toekomstige waterhuishoudkundige inrichting;
- klimaatrobustheid en duurzaamheid van het plan, mogelijk toepasbare alternatieven.

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

2 Literatuurstudie

2.1 Huidig gebruik en algemene gegevens

In onderstaand figuur is de geografische situering van de locatie Joachim en Anne weergegeven. In bijlage 3 zijn enkele foto's van het plangebied opgenomen.



Figuur 2.1: Ligging van de onderzoekslocatie

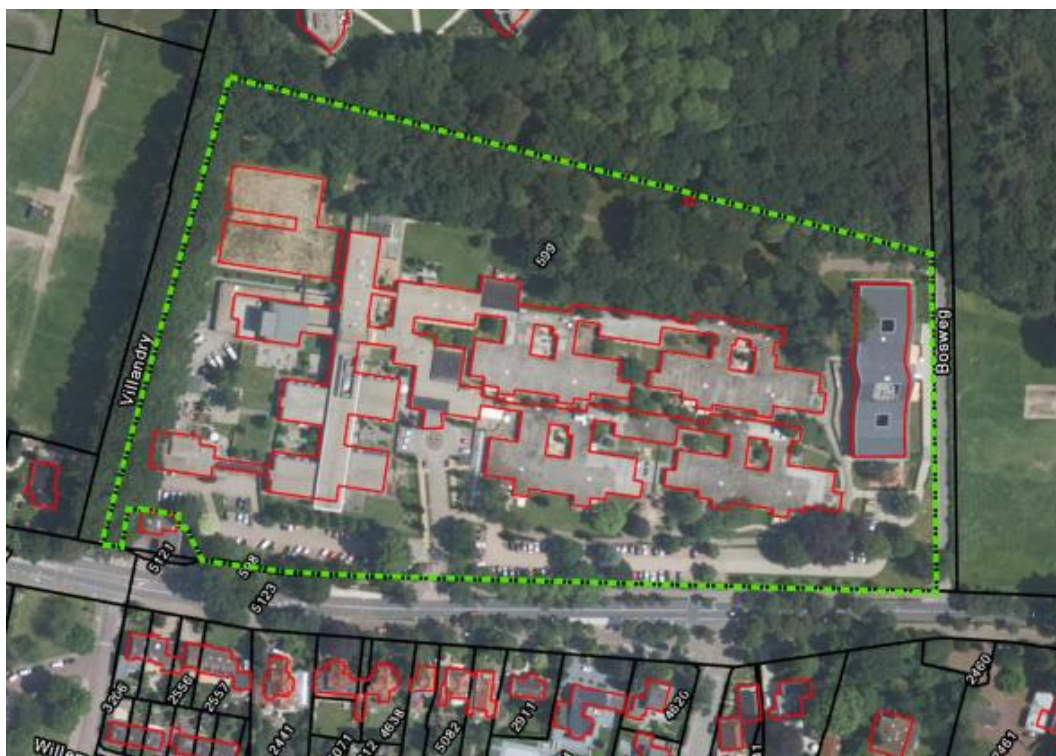
De algemene gegevens van de locatie zijn opgenomen in tabel 2.1. In bijlage 1 is een situatietekening van de onderzoekslocatie opgenomen.

Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie

Algemene gegevens onderzoekslocatie

Locatie:	Groesbeekseweg 327 te Nijmegen
Kadastrale gegevens:	Gemeente Nijmegen, sectie I, nummer 599 (gedeeltelijk, de recent gerealiseerde bebouwing langs de Bosweg behoort niet tot het plangebied)
Eigenaar:	Stichting De Waalboog
Oppervlakte:	45.000 m ²
Bebouwing:	Circa 40% van het plangebied is bebouwd met paviljoens (laagbouw) en meerlaagsbebouwing. Door de ligging tegen de stuwwal aan, is de bebouwing terrasgewijs aangelegd met behulp van keerwanden
Verharding:	Paden, parkeergelegenheid, pleinen, ontsluitingswegen, voornamelijk klinkers
Huidig gebruik:	Zorginstelling

Stichting De Waalboog is een organisatie voor zorg, welzijn en wonen voor ouderen met verlies van lichamelijke en/of geestelijke mogelijkheden, voor jongere mensen met dementieringsproblemen en voor mensen in de terminale fase van hun leven. Het plangebied betreft de locatie Joachim & Anna, aan de Groesbeekseweg 327 te Nijmegen. In figuur 2.2 is een luchtfoto van de onderzoekslocatie weergegeven.



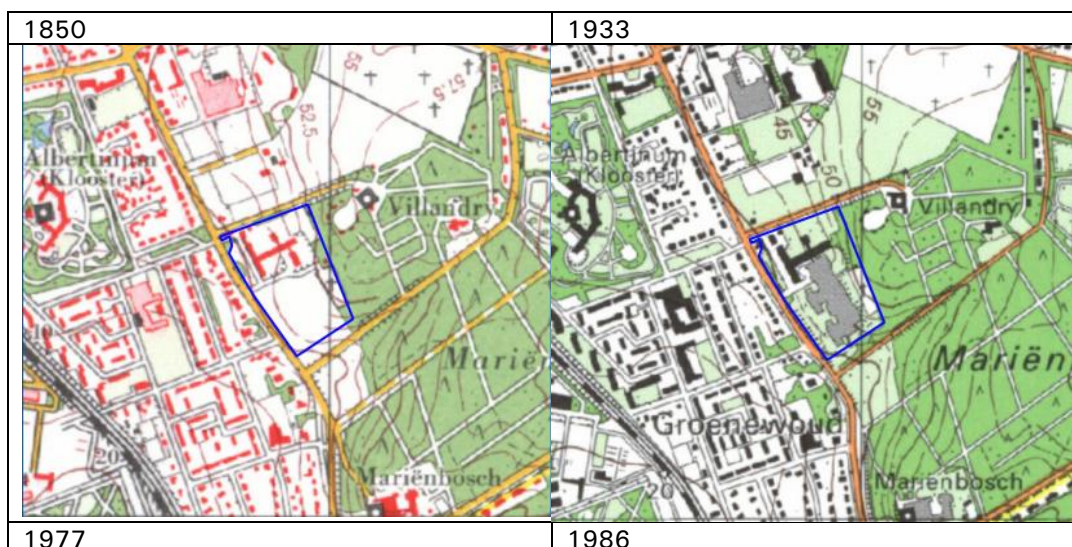
Figuur 2.2: Luchtfoto plangebied

Het plangebied ligt aan de (zuidelijke) rand van de bebouwde kom van Nijmegen, in een parkachtige omgeving op de flanken van de Nijmeegse stuwwal. De omgeving bestaat uit woonbebouwing, bosgebied en landgoederen.

2.2 Historisch gebruik

In 1926 is het oude Huize St. Anna gebouwd, tot die tijd was het terrein het onbebouwd. Het terrein om het oude huis is door de jaren heen verder ingericht en was in gebruik als tuin. In 1966 is het noorden van het plangebied bebouwd. In 1972 werd het oude Huize St. Anna afgebroken. In de jaren daarna zijn de huidige panden aangelegd (bron: archeologisch vooronderzoek Groesbeekseweg 327, RAAP-notitie 6395, 5 juni 2018). Hieronder is van relevante jaargangen een historische kaart weergegeven.





Figuur 2.3: Historische topografische kaarten met onderzoekslocatie (blauwe contour)

2.3 Geologie en bodemopbouw

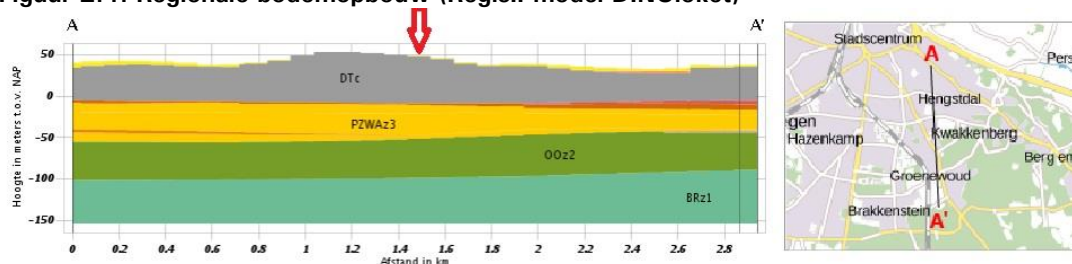
Het plangebied ligt op de westelijke flank van de Nijmeegse stuwwal. Het stuwwallen-landschap is ontstaan in de Saalien-ijstijd (circa 250.000 tot 130.000 jaar geleden), toen door de komst van Scandinavisch landijs, oude Rijnafzettingen letterlijk opgestuwd zijn naar de voorzijde en de flanken van de gletsjers. De opgestuwde afzettingen zijn overwegend noord-zuid georiënteerd en zijn zeer wisselend van samenstelling, waardoor dicht aan het oppervlak grindrijke en zandige lagen elkaar afwisselen.

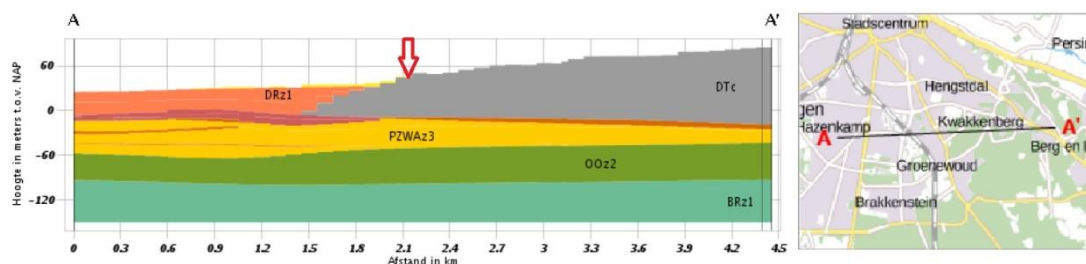
Reeds aan het eind van het Saalien en later, in de Weichsel-ijstijd (circa 120.000 tot 10.000 jaar geleden) zijn de stuwwalafzettingen sterk geërodeerd door afstromend smeltwater van het gletsjerijs. In de hellingen zijn daardoor smeltwaterdalen ontstaan, die in de lente en zomer grote hoeveelheden zand en grind meevoerden en lager afzetten als grote waaiers (sandrs). Daarnaast traden in de zomer in de met water verzadigde bovenlaag verschuivingen op die ertoe leidden dat een zand- en grindmassa over de bevroren ondergrond gleed. Hierdoor trad een sterke vermenging op van de bovengrond en is een zogenaamd solifluctiedek ontstaan.

Volgens de geomorfologische kaart (1:50.000) ligt het plangebied op een spoelzand-waaier, met direct grenzend aan de zuidzijde van het plangebied een droogdal al dan niet opgevuld met dekzand.

De regionale bodemopbouw is in kaart gebracht doormiddel van een doorsnede in het REGIS-II model van DinoLoket. Deze is weergegeven in figuur 2.4.

Figuur 2.4: Regionale bodemopbouw (RegisII model DINOloket)





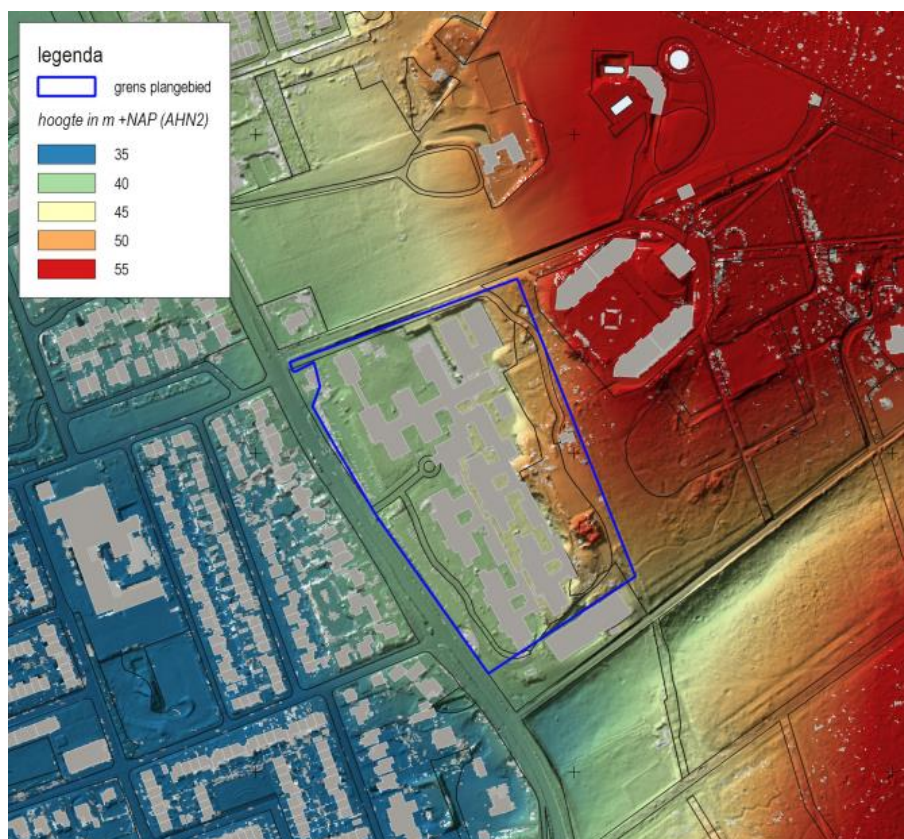
In REGIS-II zijn diverse geotechnische boringen in de directe omgeving van de onderzoekslocatie bekend, waaruit de volgende bodemopbouw blijkt:

Tabel 2.2: Algemene bodemopbouw

Diepte (meter tov NAP)	Formatienaam	Hoofdsamenstelling	Horizontale doorlatendheid (m/ dag)
+ 50 tot -10	Gestuwd materiaal	Grof zand, grind, leem (dieper)	25 - 50 m/dag
-10 tot -15	Formatie van Waalre	Kleiige eenheid	-
-15 tot -50	Formatie van Peize Formatie van Waalre	Grof zand, zand midden categorie, kleilagen	5 - 25 m/dag
> 50	Formatie van Oosterhout	Zand fijne categorie	-

2.4 Maaiveldligging

Op het AHN2 is duidelijk te zien dat de stuwwal oostelijk van het plangebied gelegen is: het maaiveld neemt in hoogte af van circa 52 m +NAP in het oosten naar circa 41 m +NAP in het westen van het plangebied (figuur 2.5).



Figuur 2.5: Maaiveldhoogten plangebied en omgeving (ahn.nl)

2.5 Geohydrologie

De grondwaterstroming in de onverzadigde zone van de bodem vindt overwegend in verticale richting plaats, er is sprake van een infiltratiesituatie.

Gezien de ligging van het plangebied op de flanken van de stuwwal, bevindt het grondwater zich op grote diepte. In de directe omgeving van het plangebied zijn een vijftal monitoringspeilbuizen van TNO aanwezig, waarvan de data via het DINO-loket bruikbaar is voor het bepalen van heersende grondwaterkarakteristieken (vergelijkbare maaiveldhoogte, meetperiode vanaf 1990 tot recent). In tabel 2.3 zijn deze gegevens weergegeven.

Tabel 2.3: relevante monitoringspeilbuizen DINO-loket (TNO)

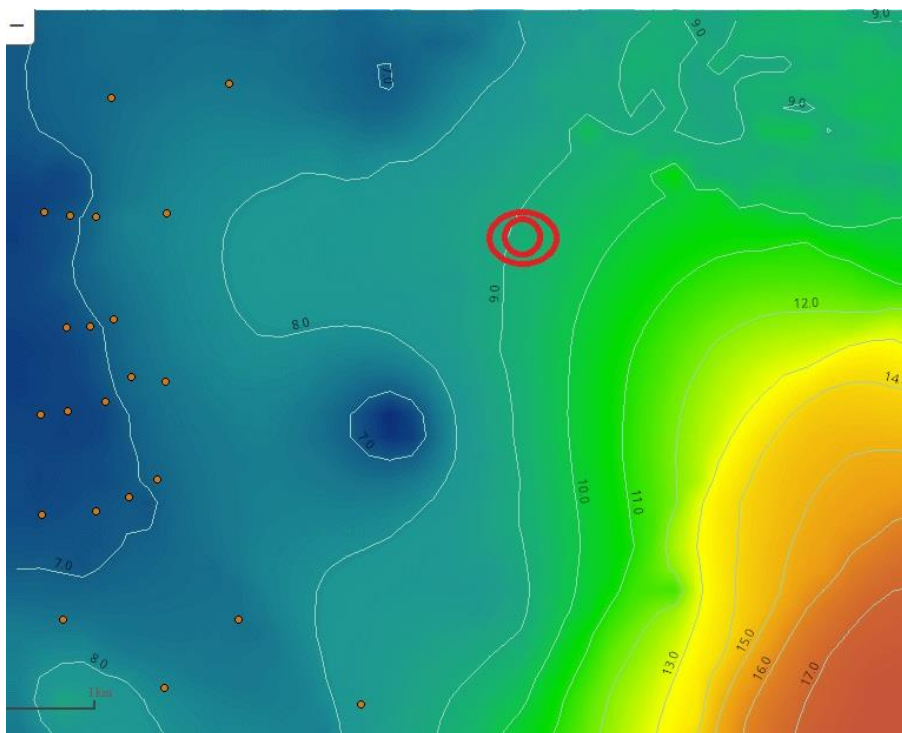
Meetpunt (naam)	Filter	X-coördinaat	Y-coördinaat	Afstand (m)	Maaiveldhoogte (m + NAP)	Meetperiode	GHG (m + NAP)	(m-mv)	GG (m + NAP)	(m-mv)	GLG (m + NAP)	(m-mv)
B40C0496	1	187.740	427.450	1.528	32,3	1990-2017	7,9	24,4	7,6	24,7	7,4	24,9
B40C3151	2	187.950	427.666	1.531	34,2	2010-2016	7,9	26,3	7,7	26,5	7,5	26,8
B40C3151	1	187.950	427.666	1.531	34,2	2010-2016	7,9	26,3	7,7	26,5	7,4	26,8
B40C3079	2	188.560	427.718	1.286	37,8	2009-2016	8,1	29,7	7,8	29,9	7,6	30,2
B40C3079	1	188.560	427.718	1.286	37,8	2009-2016	8,1	29,7	7,9	29,9	7,7	30,1

Met de meetreeksen van de relevante peilbuizen, is een statistische analyse uitgevoerd om de gemiddeld heersende grondwaterstanden te berekenen, welke representatief zijn voor onderhavig plangebied. De GHG en RGH zijn bepaald door berekening van de 8-percentielswaarden. De grondwaterkarakteristieken zijn weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4: Grondwaterkarakteristieken

Tabel met statistische waarden				
Hoogst gemeten grondwaterstand	8,55	m+NAP	23,73	m-mv
RHG	8,08	m+NAP	24,24	m-mv
Gemiddelde grondwaterstand	7,68	m+NAP	25,39	m-mv
RLG	7,30	m+NAP	27,64	m-mv
Laagst gemeten grondwaterstand	6,76	m+NAP	28,84	m-mv
Representatieve fluctuatie	0,78	m	3,40	m
Maximale fluctuatie	1,79	m	5,11	m
Aantal gebruikte dagen voor statistiek	5683			dagen

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt overwegend in noordwestelijke richting. In figuur 2.6 is een isohypsenkaart van het eerste watervoerend pakket weergegeven (www.grondwatertools.nl) op basis van data van het DINO-loket van TNO.



Figuur 2.6: Isohypsenskaart met ligging plangebied (www.grondwatertools.nl)

Het plangebied ligt binnen het intrekgebied van waterwingebied Heumensoord, circa 2,1 kilometer ten zuidwesten. Het grondwaterbeschermingsgebied ervan reikt tot de grenzen van het huidige plangebied (de Groesbeekseweg is nog onderdeel van het beschermingsgebied) (Bron: wateratlas Provincie Gelderland).

3 Werkzaamheden, resultaten en interpretatie

3.1 Kwaliteit

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

3.2 Werkzaamheden

In combinatie met uitvoering van het verkennend bodemonderzoek zijn, verspreidt over het plangebied, zes boringen tot 3,0 m-mv alsmede zes boringen tot 2,0 m-mv geplaatst om de lokale bodemopbouw in beeld te brengen.

Tevens was het de bedoeling in een zestal boringen een infiltratieproef (falling head test) uit te voeren, om de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie vast te stellen. Het bleek echter praktisch niet mogelijk om de proeven uit te voeren. Geheel conform verwachting naar aanleiding van de literatuurstudie, bleek de onverzadigde doorlatendheid (k-waarde) van de bodem dermate groot, dat het niet mogelijk was het boorgat te vullen met water. Doordat dit op diverse plaatsen binnen het plangebied is geprobeerd en de doorlatendheid van de bodem te groot is om voldoende water te kunnen aanvoeren en het boorgat te vullen, wordt dit als voldoende bewijs gezien dat de doorlatendheid inderdaad groter is dan 25 m/dag en dat deze geen belemmering vormt voor infiltratie van hemelwater.

Het plaatsen van de boringen is uitgevoerd op 25 mei 2018, door de erkende veldwerkers de heer K. van Rens en de heer M. Castelijns. Het veldverslag is opgenomen in bijlage 2.

3.3 Resultaten veldonderzoek

De vrijgekomen grond uit de boringen is in het veld geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw, samenstelling) en zintuiglijk beoordeeld op doorlatendheid, compactheid, gelyverschijnselen en de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen. De boringen en peilbuizen zijn ingemeten met dGPS, de situering ervan is weergegeven in bijlage 1.

In de boorstaten (bijlage 2) wordt de bodemopbouw van het onderzochte terrein weergegeven middels profielbeschrijvingen van de uitgevoerde boringen. Een globale beschrijving van de algemene bodemopbouw is opgenomen in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0,0 – 1,0	Zand, matig fijn tot matig grof, zwak grindig	Zwak tot matig humeus, goed doorlatend
1,0 – 3,0	Zand, matig grof, zwak tot matig grindig	Zeer goed doorlatend

4 Toekomstige waterhuishouding

4.1 Beleid waterbeheerders

4.1.1 Waterschap Rivierenland

Met ingang van 27 november 2015 is het Waterbeheerprogramma 2016-2021 “Koers houden, kansen benutten” 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.

Resulteert de digitale watertoets in een wateradvies ‘niet relevant’, dan hoeft het watertoetsproces niet verder te worden doorlopen en wordt een standaard wateradvies geleverd. Blijkt dat bepaalde waterbelangen relevant zijn voor het plan, dan dienen de aandachtspunten verder uitgewerkt te worden in een waterparagraaf. Dit kan aan de hand van de uitgangspuntennotitie uit de digitale watertoets.

Op basis van de nu bekende gegevens (toename verhard oppervlak $< 500 \text{ m}^2$) is de digitale watertoets geraadpleegd, waaruit blijkt dat de normale procedure gevolgd dient te worden. De hiervoor te hanteren uitgangspuntennotitie is hieronder integraal opgenomen.

Uitgangspuntennotitie WSRL

U heeft een digitale watertoets uitgevoerd via de website www.dewatertoets.nl. Op basis van deze toets volgt u de normale watertoetsprocedure. Dit betekent dat er nader overleg plaats moet vinden met Waterschap Rivierenland. Als start voor dit overleg ontvangt u deze uitgangspuntennotitie die automatisch is opgesteld met de door u ingevulde antwoorden op vragen en het door u ingetekende plangebied. De notitie bevat de voor uw plan relevante waterhuishoudkundige uitgangspunten en randvoorwaarden van Waterschap Rivierenland. Deze notitie kunt u gebruiken bij het ruimtelijk laten meewegen van het waterbelang en bij het opstellen van een waterhuishoudkundige onderbouwing van uw plan. Voor overleg kunt u contact opnemen met de accountmanager van Waterschap Rivierenland. Contactinformatie staat aan het einde van deze uitgangspuntennotitie.

LET OP: het is mogelijk dat uw plan op basis van alleen het oppervlak van het plangebied in de normale procedure terecht is gekomen. Is dit het geval en worden er in deze notitie geen aandachtspunten aangereikt, dan is overleg met de accountmanager niet nodig. Uw plan is dan niet relevant voor de belangen van het waterschap (watertoetsadvies).

Op basis van de door u verstrekte informatie zijn de volgende wateraspecten van belang in het plangebied.

Beleid waterschap Rivierenland **Veiligheid**

In het plangebied is geen kern en beschermingszone van een waterkering gelegen.

Grondwater (algemeen)

Het plangebied wordt gekenmerkt door een bepaalde grondwaterstand. De drooglegging van het gebied is hiervoor medebepalend. Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. Doorgaans geldt voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor het

straatpeil een drooglegging van 1 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 meter.

Voldoende drooglegging is nodig om grondwateroverlast te voorkomen. In gebieden waar grondwateroverlast bekend is of gebieden met hoge grondwaterstanden adviseren wij om hier nader onderzoek naar te doen. Bij hoge rivierwaterstanden kunnen gebieden gelegen nabij de rivieren overlast ondervinden van kwel. Eventuele maatregelen zijn het ophogen van het maaiveld of kruipruimteloos bouwen.

Waterberging

Voor dit plan is de toename van het verhard oppervlak kleiner dan 500 m² in het stedelijk gebied of kleiner dan 1500 m² in het landelijk gebied. Eventueel kan gebruik worden gemaakt van een eenmalige vrijstelling. Hiervoor kunt u contact opnemen met de afdeling vergunningen van het waterschap. In alle andere gevallen dient u compenserende maatregelen te treffen.

In dit geval zult u na het doorlopen van planologische traject in het kader van de watervergunning nadere afspraken moeten maken.

Watergangen

Binnen het plangebied ligt geen A-watergang. Binnen het plangebied ligt geen beschermingszone van een A-watergang. Binnen het plangebied ligt geen B-watergang of een beschermingszone van een B-watergang.

Waterkwaliteit (algemeen)

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

- Bij de herstructurering van bestaande woonwijken of herbouw van woningen is er de kans om het rioolsysteem zodanig aan te passen dat hemelwater wordt afgekoppeld. Het uitgangspunt is dat er minimaal tot aan de erfgrans een gescheiden stelsel wordt aangelegd.
- Bij nieuwbouw is het uitgangspunt dat hemelwater van het verhard oppervlak voor 100% gescheiden wordt afgevoerd. Het waterschap gaat bij nieuwbouw van woningen uit van een (duurzaam) gescheiden rioleringsstelsel. Hemelwater van terreinverhardingen stroomt bij voorkeur niet direct af op het oppervlaktewater, maar wordt eerst voorgezuiverd door een berm wadi of bodempassage.
- Bij bedrijventerreinen wordt gestreefd om het hemelwater van het verhard oppervlak gescheiden van het vuilwaterriool af te voeren. Bij risico's voor waterverontreiniging wordt gestreefd naar een verbeterd gescheiden rioleringsstelsel.

Riolering en zuiveringswerken

Het rioolstelsel valt onder de verantwoordelijkheid van de gemeente. U kunt met uw gemeente contact op te nemen voor het aansluiten van (nieuwe) woningen en bedrijven. In het plangebied ligt geen rioolwaterpersleiding van het waterschap.

Vervoltraject

Voor het verdere proces is het van belang om de accountmanager van het waterschap te betrekken bij het plan en rekening te houden met de in dit document aangegeven uitgangspunten en adviezen. Wij verzoeken u ons te informeren over de wijze waarop het plan verder zal worden voorbereid.

Het waterschap bepaalt aan de hand van normbuien hoeveel waterberging nodig is. Er zijn vuistregels vastgesteld voor de benodigde waterberging in ruimtelijke plannen. Voor berekening van de benodigde waterberging voor ruimtelijke ontwikkelingen is in principe de bui T = 10 + 10% maatgevend. Daarbij geldt als vuistregel dat er 436 m³ waterberging nodig is per hectare verharding. Deze vuistregel geldt alleen bij waterberging in open water, hetgeen in onderhavig plan niet aan de orde is. Bij toename van het verhard oppervlak, maar met de mogelijkheid om hemelwater te infiltreren in de bodem, is geen waterberging benodigd.

Gezien de grote diepte waarop het grondwater staat, is de gewenste drooglegging (0,7 meter voor maaiveld, 1,0 meter voor het straatpeil en 1,3 meter voor het bouwpeil) geen enkele belemmering.

Wel van toepassing is het aspect “waterneutraal bouwen”. Ruimtelijke ontwikkelingen mogen niet leiden tot een toename van grondwateroverlast en kwel ten opzichte van de bestaande situatie. Het aantrekken van extra kwel of grondwateroverlast is in dit geval niet aan de orde, wel is gezien het maaiveldverloop van groot belang dat infiltratie van hemelwater in de bodem niet wateroverlast op lageregelegen terreindeel tot gevolg heeft.

Bij de inpassing van ontwikkelingen in het bestaande watersysteem moet daarom worden uitgegaan van de principes:

- niet afwentelen op de omgeving;
- stroomgebiedbenadering;
- de trits vasthouden-bergen-afvoeren.

Om te voorkomen dat bijvoorbeeld zink of koper in de sloten terecht komt, mag bij nieuwbouw in principe geen gebruik worden gemaakt van uitlogende materialen. Worden deze materialen wel toegepast, dan mag het dakwater niet rechtstreeks op de sloten worden geloosd. Voor de waterkwaliteit is dan een zuiverende voorziening zoals een bodempassage vereist. Ook voor de zuivering van vervuild regenwater afkomstig van verkeersintensieve wegen is een brede berm een goede oplossing.

4.1.2 Gemeente Nijmegen

Het beleid van de gemeente Nijmegen is verwoord in het waterplan, dat samen met Waterschap Rivierenland, provincie Gelderland, Rijkswaterstaat en het drinkwaterbedrijf is opgesteld.

In 2050 is Nijmegen een spetterende waterstad. Water is niet meer verstoep in buizen onder de grond. Het is een volwaardig onderdeel geworden van de stedelijke leefomgeving. In het centrum is het water zichtbaar in speelse fontein, wadi's en fraaie vijvers. Boten meren af aan de Waalkade en in de woonwijken maken bewoners gebruik van regenwater voor het sproeien van hun tuin. Kinderen spelen met waterspeeltuigen op schoolpleinen. De mooie natuur in en om Nijmegen vaart wel bij deze waterrijke activiteiten. Doordat er minder water wordt onttrokken en er meer water in de bodem infiltreert zijn er niet alleen mooie groene vijverpartijen in de stad, maar is ook het probleem van de verdroging van de stuwwal sterk verminderd.

Dit toekomstbeeld is vastgelegd in het Waterplan. De gemeente Nijmegen wil dit verwezenlijken door samen met u en haar waterpartners te werken aan de volgende actiepunten:

- afkoppelen van verhard oppervlak;
- (drink)waterbesparing;
- verbeteren van de kwaliteit van het oppervlaktewater;
- water meer zichtbaar maken in de stad.

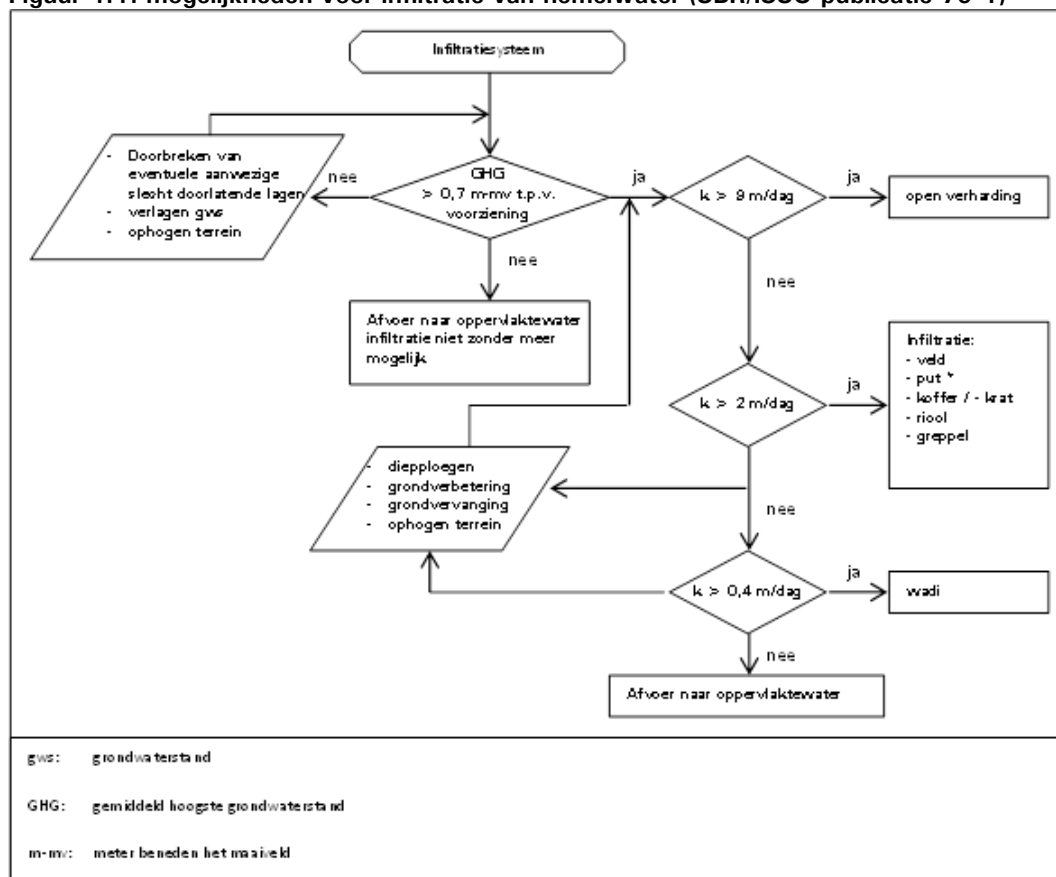
Regenwater wordt zoveel mogelijk uit het riool gehouden, er worden waterbesparingsmaatregelen doorgevoerd en oppervlaktewater wordt aantrekkelijker gemaakt. Waar woningen, straten en wijken worden opgeknapt, wordt tegelijk het waterbeheer aangepast.

De stad verandert. Door fontein, watervalletjes en wadi's wordt het water weer zichtbaar. Ook de vijvers zijn al of worden opgeknapt en daardoor schoner en mooier. Regenwater verdwijnt niet meer in het riool, maar gaat via regentonnen, gootjes en infiltratieputten langzaam de grond in. Als iedereen zijn steentje bijdraagt kan het plan slagen, door regenwater anders te gebruiken, zuiniger om te gaan met drinkwater en verontreinigingen zoveel mogelijk te voorkomen.

4.2 Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater

In onderstaande figuur is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de heersende grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslismethodiek (bron: Hemelwater binnen perceelsgrens, SBR/ISSO, publicatie 70-1).

Figuur 4.1: mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater (SBR/ISSO publicatie 70-1)



Op basis van de geohydrologische kenmerken van het plangebied (GHG en doorlatendheid) bestaan er geen belemmeringen voor infiltratie van hemelwater. Ook zijn alle type infiltratievoorzieningen mogelijk, zowel bovengronds (wadi, infiltratieveld), ondergronds (putten, koffers, kratten of kratten) als open verharding.



Wel dient voorkomen te worden dat infiltratie van hemelwater leidt tot wateroverlast op lager gelegen terreindelen danwel westelijk gelegen woongebieden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een hoek van circa 40°, waaronder water in de bodem infiltreert. Er zijn voor zover bekend geen storende bodemlagen aanwezig, welke infiltratie kunnen belemmeren.

4.3 Toekomstige inrichting

Conform het beleid van waterschap en gemeente dient allereerst voorkomen te worden dat hemelwater van verhard oppervlak afstroomt.

Met betrekking tot parkeergelegenheden kan dit worden bewerkstelligd door het toepassen van open verharding (bijvoorbeeld grasbetontegels of waterdoorlaatbare verharding).

De nieuwbouw danwel renovatie van bestaande bouw zal resulteren in een zeer groot oppervlak plat dak. De mogelijkheid bestaat om dit uit te voeren met groen dak (extensief sedum). Een sedumdak heeft een hoge isolerende werking en genereert daarmee een lager energieverbruik. Daarnaast wordt een positieve bijdrage gecreëerd aan de landschappelijke inpassing van de woning en de belevingswaarde van de woning. Ook is een groen dak met relevante oppervlak als het onderhavige waarbij kwetsbare groepen bewoners een belangrijke factor om (toekomstige) hittestress tegen te gaan.

Met betrekking tot waterberging wordt een sedumdak gezien als onverhard oppervlak, waarvoor geen tot nauwelijks berging behoeft te worden gecreëerd. Realisatie van een groen dak is niet tegenstrijdig met een eventueel voornemen om zonnepanelen te plaatsen. Een combinatie van beide is goed mogelijk, de efficiëntie van zonnepanelen worden zelfs vergroot door de lagere omgevingstemperaturen ten gevolge van de beplanting.

Ook kan overwogen worden om de nieuwbouw te voorzien van een hemelwaterbuffer ten behoeve van hergebruik. Afhankelijk van de wensen kan een regenwatersysteem worden aangebracht voor gebruik voor toilet, tuin, wasmachine en/of schoonmaak. Zeker met een dermate groot dakoppervlak is dit een kostentechnische interessant alternatief.

De doorlatendheid van de bodem is groot genoeg voor alle soorten van infiltratie. Het is nog niet mogelijk aan te geven welk type infiltratievoorzieningen zal worden toegepast of welke dimensionering deze moeten hebben, aangezien nog onbekend wat de nieuwbouw- c.q. verbouwplannen zijn. Gezien de huidige situatie lijken de volgende infiltratiemethoden goed toepasbaar:

- infiltratievelden: verlagingen in het maaiveld waarin hemelwater tijdelijk wordt opgeslagen en van daaruit in de bodem infiltreert;
- parkeergelegenheden en wegen voorzien van waterdoorlatende verharding met daaronder een waterbufferende fundatielaag, waarop ook hemelwater van bebouwing kan worden aangesloten;
- diepteinfiltratie: verticale buizen met grote diameter in de bodem, waarin hemelwater wordt opgeslagen en op grote diepte in de bodem infiltreert. Voor een dergelijke toepassing dient mogelijk een (water)vergunning te worden aangevraagd.

Doordat het terrein echter zeer hellend is, moet wel voorkomen worden dat infiltratie van hemelwater leidt tot wateroverlast op lager gelegen terreindelen danwel westelijk gelegen woongebieden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een hoek van circa 40°, waaronder water in de bodem infiltreert. Er zijn voor zover bekend geen storende bodemlagen aanwezig, welke een ongestoorde infiltratie kunnen belemmeren.



Over het algemeen dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

- Aanbevolen wordt hemelwater vanaf de bebouwing zoveel mogelijk bovengronds af te voeren richting de bergingsvoorziening. De belevingswaarde en bewustwording kan worden verhoogd door gebruik te maken van een (water)kunstwerk;
- Indien sprake is van bovengrondse afvoer, dienen regenpijpen ook bovengronds te eindigen. Bij ondergrondse afvoer (HWA-riool) dienen regenpijpen te worden voorzien van bladvangsters, welke tevens kunnen dienen als noodoverloop;
- Leg de bergingsvoorziening zodanig aan dat deze gemakkelijk te onderhouden is;
- Er moet een noodoverloop op de infiltratievoorziening aanwezig zijn;
- De benodigde capaciteit ligt tussen de kruinhoogte van de noodoverloop en de bodem van de voorziening;
- De infiltratievoorziening dient in stand gehouden te worden en dient periodiek te worden onderhouden zodat de infiltrerende werking van de voorziening gewaarborgd blijft. Geadviseerd wordt in een vroegtijdig stadium afspraken te maken over het beheer en onderhoud van de voorziening;
- Bij de aanleg en het onderhoud van het gebouw en bestrating mag geen gebruik gemaakt worden van uitlogbare bouwmaterialen, chemische bestrijdingsmiddelen en dient het gebruik van strooizout te worden beperkt. Indien er toch uitloegende materialen worden toegepast, dient het desbetreffende materiaal jaarlijks gecoat te worden om diffuse verontreinigingen te voorkomen.

Disclaimer

Het onderzoek is op een zorgvuldige wijze uitgevoerd met behulp van de voor het onderzoek gangbare technieken, inzichten en methodes. Bij het uitvoeren van onderzoek streven wij optimale representativiteit na. Het blijft mogelijk dat er plaatselijk afwijkingen voorkomen in de samenstelling van grond of grondwater. Deze afwijkingen komen door het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek niet aan het licht. Daar komt bij dat onderzoek naar de bodem een momentopname is. Verandering van grond en grondwater o.a. als gevolg van het bodemgebruik kan na het onderzoek plaatsvinden. Geofoxx is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit bovengenoemde aspecten.



Bijlage 1: Situatietekening



Legenda

- Onderzoeksgebied
- Boring tot 0,5 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv

0 15 30 45 60 75 m

Omschrijving:
Situatietekening met boorpunten

Project:
Groesbeekseweg 327 te Nijmegen

Opdrachtgever:
Stichting De Waalboog

Projectnummer:
20180323

Bijlage:
1.2

Tekenaar:
MARG

Schaal:
1:1,250

Formaat:
A3

Datum:
14-6-2018

N

milieu expertise

F:\GL_Proj\2018\0xxx\03xx\0323\Tekeningen\20180323.dwg

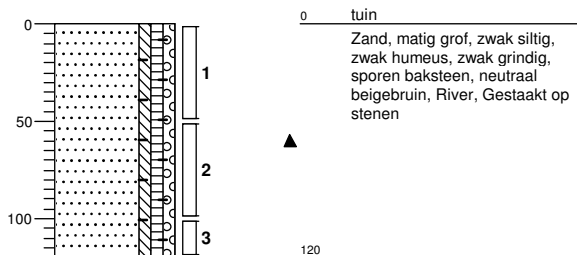


Bijlage 2: Boorstaten en veldverslag



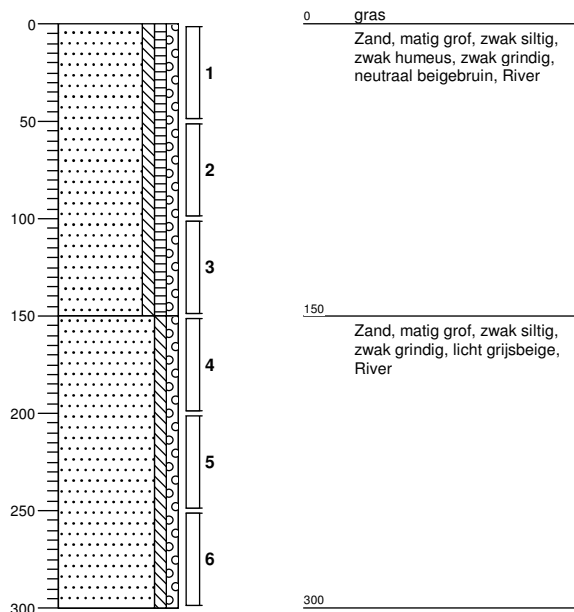
Boring: 05

Datum: 25-05-2018
Boormeester: K.J.M. van Rens



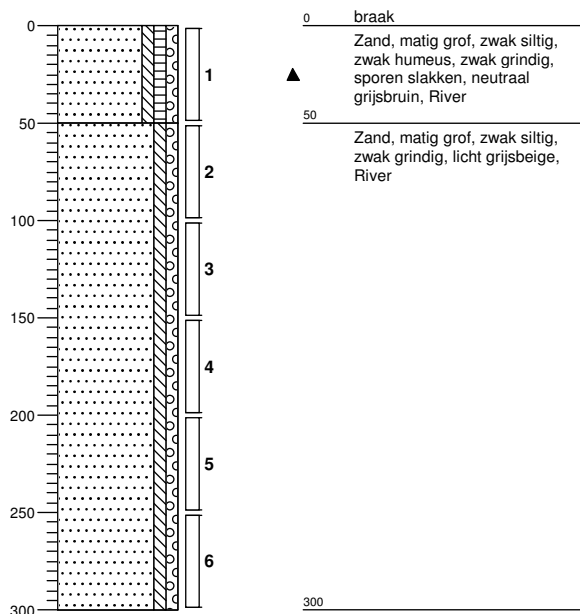
Boring: 06

Datum: 25-05-2018
Boormeester: K.J.M. van Rens



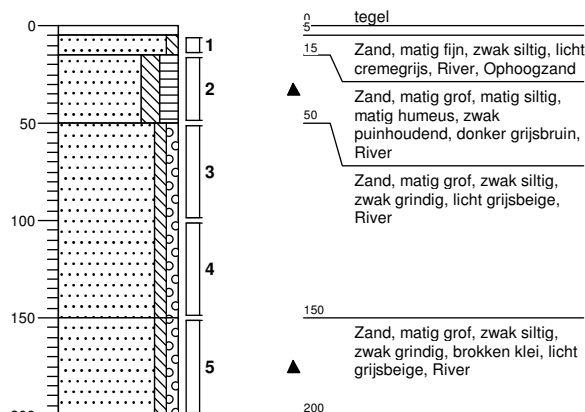
Boring: 10a

Datum: 25-05-2018
Boormeester: K.J.M. van Rens



Boring: 13

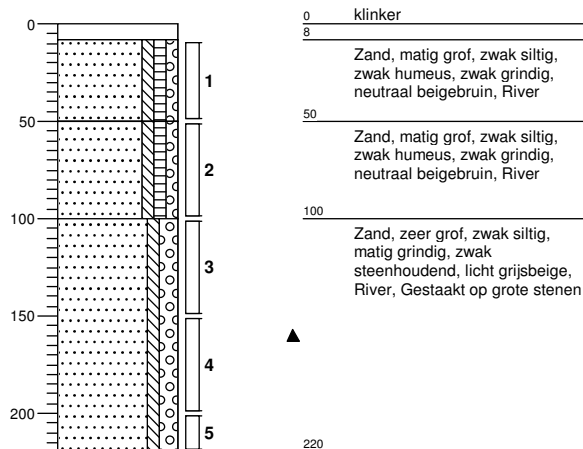
Datum: 25-05-2018
Boormeester: K.J.M. van Rens





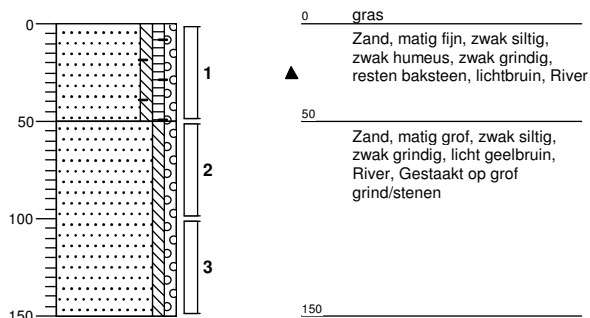
Boring: 14

Datum: 25-05-2018
Boormeester: K.J.M. van Rens



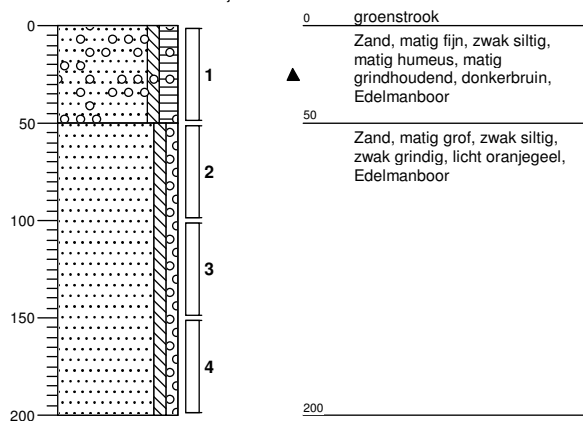
Boring: 19

Datum: 25-05-2018
Boormeester: K.J.M. van Rens



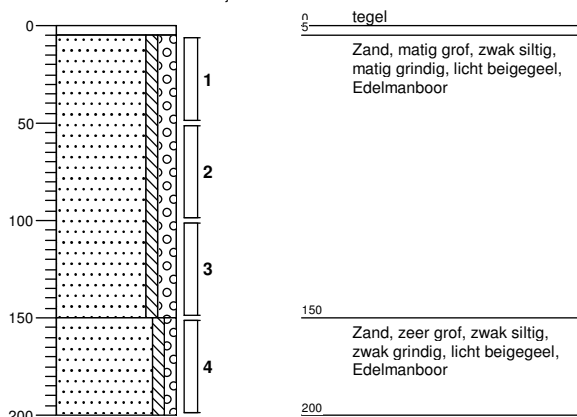
Boring: 21

Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns



Boring: 22

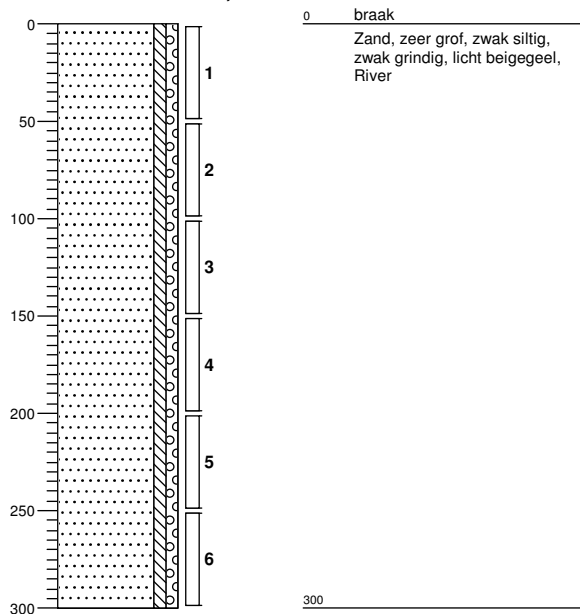
Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns





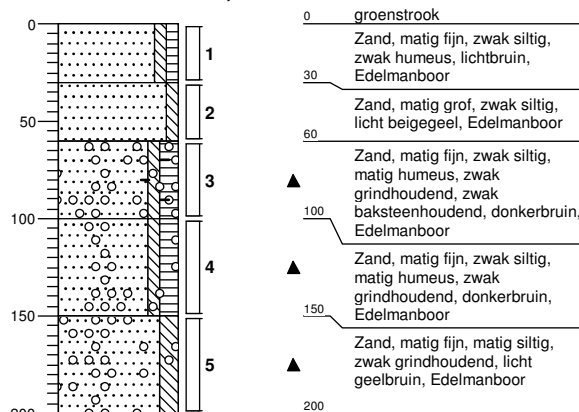
Boring: 23

Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns



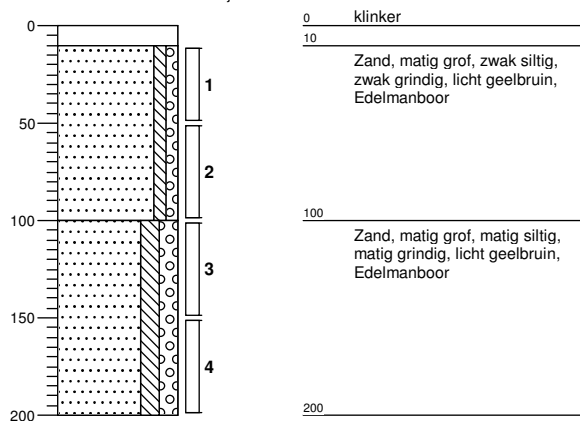
Boring: 25

Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns



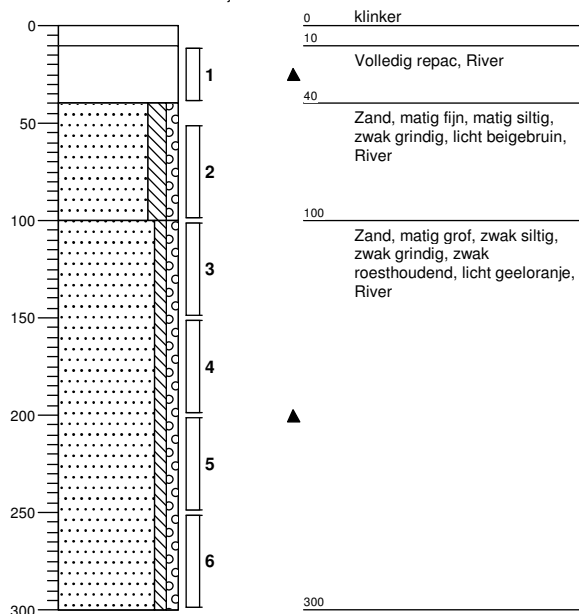
Boring: 26

Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns



Boring: 26a

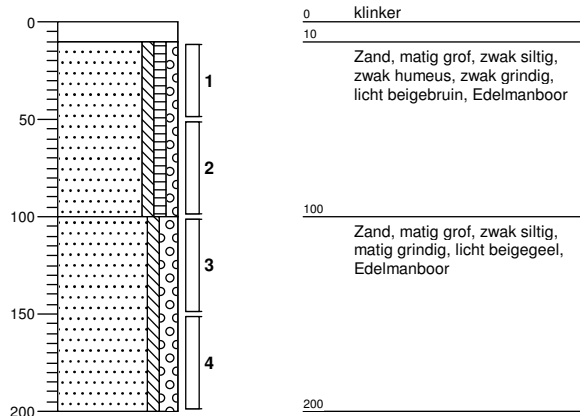
Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns





Boring: 29

Datum: 25-05-2018
Boormeester: M. Castelijns



Verklaring onafhankelijkheid uitvoering
veldwerk en/of MKB

Projectnummer: 20180323
Locatie: Groesbeekseweg 327 te Nijmegen
Datum/Data: 25-mei-18

BRL SIKB

☒ BRL 2000

☐ BRL 6000

Protocollen

☒ 2001

☐ 2002

☐ 2003

☐ 2018

☐ 6001

☐ 6002

Met de ondertekening verklaar ik, dat ik de werkzaamheden onafhankelijk heb uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB en de daarbij behorende protocollen.

De opdrachtgever en andere bij de uitvoering van de werkzaamheden betrokken partijen zijn geen zuster- of moederbedrijf en komen niet uit de eigen organisatie, waardoor de onafhankelijkheid is gewaarborgd.

Naam:

K.v. Rens

Handtekening:

K.v. Rens

**De veldmedewerker is opgetreden
in de hoedanigheid van:**

☒ Ervaren/geregistreerde veldmedewerker

☐ Veldmedewerker in opleiding

M. Castelijns

MCA

25-05-18

☒ Ervaren/geregistreerde veldmedewerker

☐ Veldmedewerker in opleiding

☐ Ervaren/geregistreerde veldmedewerker

☐ Veldmedewerker in opleiding

Bijlage 3: Foto's van het plangebied



Voorzijde paviljoens



Parkeergelegenheid voorzijde Paviljoens



Plangebied richting stuwwal met terrasvormige bebouwing



Keerwand ten behoeve van terrasvormige bebouwing



Pad langs zuidzijde van het plangebied omhoog richting stuwwal



Groen en bos oostzijde van het plangebied (stuwwal)



Noordelijke bebouwing plangebied



Pad langs zuidzijde van het plangebied omhoog richting stuwwal



Voorzijde noordelijke bebouwing met parkeergelegenheid



Laagebouw op noordelijk deel plangebied

