

WATERTOETS

KONINGSWEG 27

TE GARDEREN

GEMEENTE BARNEVELD



- * Bodem
- * Waterbodem
- * Water
- * Archeologie
- * Ecologie
- * Milieu

Bodem

Watertoets Koningsweg 27 te Garderen in de gemeente Barneveld

Opdrachtgever	Bouwbedrijf van de Kolk Postbus 31 3886 ZG Garderen
Project	BNV.BVK.WTO
Rapportnummer	12015121
Status	Conceptrapportage
Datum	18 april 2012
Vestiging	Swalmen
Opsteller	Ing. M.R.P. Vidal
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Drs. E. Hartingsveld
Paraaf	

Kwaliteitszorg

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

Betrouwbaarheid

Het opstellen van de watertoets 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 derhalve 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
2.1	Geraadpleegde bronnen.....	2
2.2	Huidige en toekomstige situatie plangebied.....	2
2.3	Belendende percelen.....	3
2.4	Oppervlaktewater en waterkwaliteit.....	3
2.5	Riolering.....	3
2.6	Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie	3
2.7	Bodemopbouw en geohydrologie	3
2.7.1	Regionale bodemopbouw.....	3
2.7.2	Regionale geologie.....	4
2.7.3	Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie	5
2.8	Consequenties toekomstige ontwikkeling	6
3.	BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	7
3.1	Algemeen.....	7
3.2	Riolering.....	7
3.3	Beleid en omvang compenserende maatregelen.....	7
3.4	Mogelijke afkoppeltechnieken	9
3.5	Verontreiniging door dakwater.....	10
4.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	11

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets huidige situatie
- 2b. - Impressietekening toekomstige situatie
3. - Boorprofielen doorlatendheidsonderzoek
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden onverzadigde zone
6. - Methodiek bepaling af te koppelen hoeveelheid hemelwater

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Bouwbedrijf van de Kolk opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor de locatie aan de Koningsweg 27 te Garderen in de gemeente Barneveld. Ten behoeve van de watertoets is tevens de geohydrologische bodemgesteldheid onderzocht.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer voor de voorgenomen herontwikkeling van de onderzoekslocatie. Deze conceptrapportage wordt voor advies aangeboden aan de opdrachtgever, het Waterschap Veluwe en de gemeente Barneveld. Eventuele opmerkingen, adviezen en suggesties worden in de eindrapportage verwerkt.

Het doel van de watertoets is onder andere de negatieve effecten van plannen en besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten.

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd. De watertoets is een procesinstrument ter verbetering van de communicatie tussen initiatiefnemer, waterschap en gemeente en biedt zodoende de mogelijkheid tot een goede afstemming. De waterbeheerder wordt vanaf de initiatieffase actief betrokken bij de ruimtelijke planvorming.

Het beleidskader waaruit de watertoets is voortgekomen bestaat uit het Kabinetsstandpunt "Anders omgaan met water", de Nota Ruimte, het beleid "Waterbeheer 21^e eeuw". Het beleid is verder uitgewerkt in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Het Rijk, de Unie van Waterschappen, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en het Interprovinciaal Overleg hebben op 14 februari 2001 afgesproken om vanaf dat moment de watertoets toe te passen.

De watertoets is verplicht sinds 1 november 2003 voor waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en projecten. Een aantal waterhuishoudkundige aspecten kan daarin aan de orde komen, zoals bescherming tegen overstromingen, voorkoming van wateroverlast (elders), de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en het tegengaan van verdroging. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

2. LOCATIEGEGEVENS

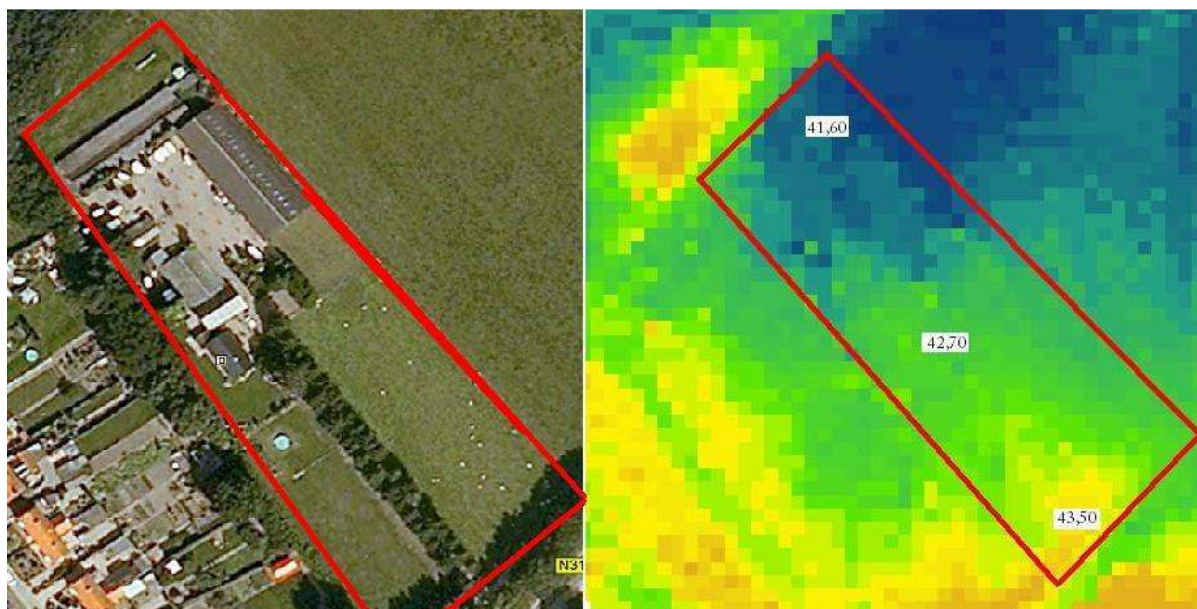
2.1 Geraadpleegde bronnen

De informatie over de onderzoekslocatie is gebaseerd op de bij de gemeente Barneveld aanwezige informatie (contactpersoon dhr. T. Heimensen), het Waterschap Veluwe (contactpersoon dhr. P.J.M. Duteweert), de opdrachtgever (Bouwbedrijf van de Kolk, contactpersoon dhr. van de Kolk) en informatie verkregen uit de op 28 maart 2012 uitgevoerde terreininspectie.

2.2 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 1,3$ ha) ligt aan de Koningsweg 27, circa 250 m ten noordoosten van de kern van Garderen in de gemeente Barneveld (zie bijlage 1.) en is kadastraal bekend gemeente Garderen, sectie B, nummers 1873 en 1792.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 32 F, (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 42 m +NAP en zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie $X = 177.530$, $Y = 471.920$. Binnen het plangebied is sprake van hoogteverschil. Figuur 1 geeft de hoogteverschillen binnen het plangebied weer (www.ahn.nl).



Figuur 1. Maaiveldhoogte binnen het plangebied (in m +NAP)

De onderzoekslocatie betreft de (voormalige) bedrijfslocatie van firma "Heja" trailer en aanhangerhandel en ruitersport en een naastgelegen weiland. In de huidige situatie is de locatie bebouwd met een woonhuis (80 m^2) en 6 opstallen ($\pm 1.420 \text{ m}^2$). De directe omgeving van de opstallen is voorzien van een klinkerverharding (toegangsweg en erfverharding $\pm 1.800 \text{ m}^2$). Het overige terreindeel is onverhard.

De initiatiefnemer is voornemens de onderzoekslocatie aan te kopen en te herontwikkelen. De herontwikkeling voorziet in sloopwerkzaamheden en de nieuwbouw van (onder andere) een bouwbedrijf. In bijlage 2a is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven. Bijlage 2b bevat een impressie van de toekomstige situatie.

2.3 Belendende percelen

De onderzoekslocatie is gelegen in de bebouwde kom van Garderen in een van oorsprong agrarisch gebied. Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noordoostzijde bevinden zich weilanden;
- aan de zuidoostzijde bevindt zich een openbare weg (Koningsweg, N310);
- aan de zuidwestzijde bevinden zich siertuinen behorende bij de woningen gelegen aan de Doctor H.C. Bosstraat en gelegen aan de Koningsweg;
- aan de noordwestzijde bevindt zich een bos.

2.4 Oppervlaktewater en waterkwaliteit

Op en in de directe omgeving van de onderzoekslocatie bevindt zich geen oppervlaktewater.

2.5 Riolering

Vanaf Koningsweg 25B ligt in westelijke richting een gemengd rioolstelsel (vrijval). Vanaf dit punt ligt in oostelijke richting een drukriool. Het drukriool is omstreeks 2005 aangelegd. Het gemengd rioolstelsel is in 2011 vernieuwd. Er zijn voorts nog geen plannen om beide systemen (op korte termijn) te vervangen.

2.6 Uitgevoerd(e) bodemonderzoek(en) op de onderzoekslocatie

Op de onderzoekslocatie is in 2011 door Grondvitaal een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (projectnummer 1118086, d.d. 23 juni 2011). Destijds zijn 5 deellocaties onderzocht.

Ter plaatse van deellocatie A (een ondergrondse HBO-tank (3.000 liter)), deellocatie C (bovengrondse HBO-tank (1.000 liter) en deellocatie D (smeerput) bleek de bodem destijds niet verontreinigd te zijn minerale olie en/of aromaten.

Ter plaatse van deellocatie B (bovengrondse HBO-tank (1.000 liter)) bleek de bodem licht verontreinigd te zijn met minerale olie. Ter plaatse van het overige onverdachte terreindeel bleek de bovengrond destijds niet verontreinigd te zijn. De ondergrond bleek destijds licht verontreinigd te zijn met minerale olie.

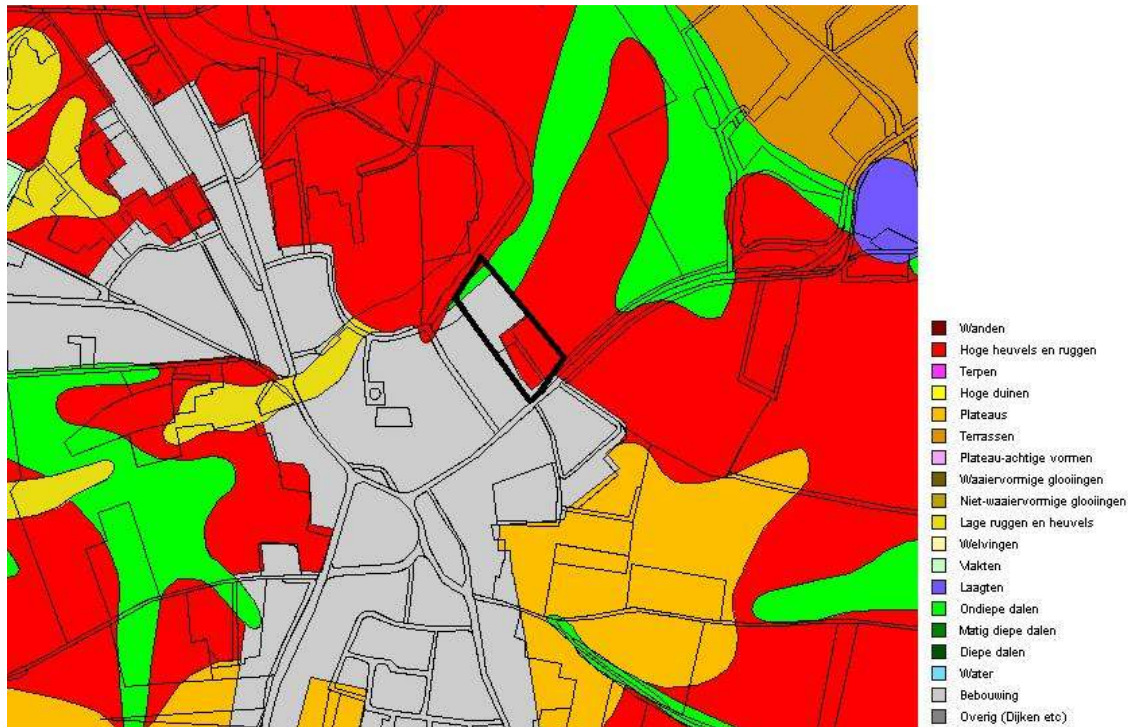
2.7 Bodemopbouw en geohydrologie

Teneinde meer inzicht te krijgen in de bodemopbouw, grondwaterniveau en doorlatendheid van de bodem is een literatuurstudie verricht naar de regionale bodemopbouw en geohydrologie en een bodemonderzoek naar de geohydrologische gesteldheid ter plaatse.

2.7.1 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland (www.bodemdata.nl), uit een holtpodzolgrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit grof zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bortel.

Geomorfologisch gezien bevindt de onderzoekslocatie zich deels in gebied gekenmerkt door een hoge stuwwal en deels in een droog dal. In de nabije omgeving van de locatie bevinden zich tevens lage landduinen (zie figuur 2).



Figuur 2. Geomorfologische kaart van Nederland.

2.7.2 Regionale geologie

Voor de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden), heeft de rivier de Rijn fijn tot grof, zwak tot sterk grindhoudend zand (Formatie van Urk) afgezet in zijn stroomgebied. Tijdens het Saalien, lag een groot gedeelte van Nederland onder een vanuit Scandinavië naar het zuiden opgeschoven ijskap. De rand van het ijs bestond uit een aantal gletsjertongen. Aan weerszijden van deze ijsmassa's werden stuwwallen opgeduwd. Daardoor is ook de stuwwal ontstaan waar Garderen op ligt. Grote delen van de Formaties van Urk, Waalre en Peize zijn tijdens de glaciatie van het Saalien in de stuwwallen opgenomen.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (115.000 tot 10.000 jaar geleden), bereikte het landijs Nederland niet. Wel was er toen gedurende langere periodes sprake van een zeer koud en droog klimaat. Het landschap in Nederland bestond uit een poolwoestijn, waarin vrijwel geen vegetatie aanwezig was. Er vond erosie plaats van een deel van de stuwwal. Op de hellingen van de stuwwallen hebben geconcentreerde afstromingen van sneeuwmeltwater geleid tot insnijding in de permafrost. Hierdoor ontstonden sneeuwmeltwaterdalen, welke vandaag de dag worden aangeduid als droge dalen. Aan het einde van deze dalen zijn de meegevoerde sedimenten tot afzetting gekomen als sneeuwmeltwaterafzettingen, ofwel een daluitspoelingswaaier. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Bortel.

Tevens werd over een groot deel van Nederland een pakket dekzand afgezet. De dekzanden zijn onderverdeeld in het Oude en Jonge Dekzand. Het Oude Dekzand is afgezet tijdens het Midden-Weichselien (ook wel aangeduid als het Pleniglaciaal). Het is veelal horizontaal gelaagd, en er komen lemige banden in voor. Het Jonge Dekzand is afgezet tijdens het Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal) in de vorm van langgestrekte, vaak ZW-NO georiënteerde ruggen. Gelaagdheid is in het Jonge Dekzand meestal niet aanwezig. Ook komen er geen lemlagen in voor. Het water van de in het voorjaar smeltende sneeuwmassa's erodeerde een deel van de dekzandruggen, waarna afzetting plaatsvond in de lagere delen van het landschap als vlaktes van verspoelde dekzanden. Het dekzand wordt ook

wel het Laagpakket van Wierden genoemd, welke tevens behoort tot de Formatie van Bostel (voorheen de Formatie van Twente).

Het Holoceen begon ongeveer 10.000 jaar geleden en duurt nog steeds voort. Door de temperatuurstijging aan het eind van de Weichselien smolten de ijskappen op het noordelijk halfrond waardoor de zeespiegel sterk steeg en er een vegetatieontwikkeling van vooral warmteminnende boomsoorten plaatsvond. Door verwaaiing van de dekzanden zijn wel lokaal stuifzandgebieden ontstaan. Bij het ontstaan hiervan speelde de mens een belangrijke rol, door beweiding, afbranden en het steken van plaggen op de heidevelden dat voornamelijk plaatsvond in de Nieuwe tijd. De stuifzanden worden gerekend tot het Laagpakket van Kootwijk, welke tevens behoort tot de Formatie van Bostel. Daarnaast zijn er in (lokale) beekdalen afzettingen gevormd bestaande uit leem, veen en zand. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Singraven, welke tevens behoren tot de Formatie van Bostel. Vaak nemen deze beekdalen dezelfde positie in als de in de laatste ijstijd gevormde sneeuwsmeltwaterdalen.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 19,5$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 22,5$ m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens gegevens van de provincie Gelderland, in noordoostelijke richting. Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Tabel I geeft een overzicht van enkele geohydrologische gegevens voor het gebied waarin de onderzoekslocatie zich bevindt.

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

GHG	GLG	GVG	Kwel/Infiltratiegebied
dieper dan 3,0	dieper dan 3,0	dieper dan 3,0	Infiltratie (sterk)
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in m -mv			

Bron: Wateratlas Provincie Gelderland

2.7.3 Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie

Doel van het locatiespecifieke onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k- waarde), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

Op 28 maart 2012 zijn in totaal 4 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Op basis van de profielbeschrijvingen zijn de te onderzoeken bodemlaag vastgesteld. Vervolgens is per boring in de directe nabijheid 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, het voorkomen van bodemvreemde bijmengingen (puin, hout etc.) en de capillaire werking van het grondwater. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten gemeten. Op de locatieschets in bijlage 2a is de situering van de meetpunten aangegeven.

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak siltig, matig fijn tot zeer grof zand en is bovendien zwak tot sterk grindig en plaatselijk zwak keienhoudend. De bovengrond is tot maximaal 0,6 m -mv zwak tot matig humeus. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

De doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone is bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij is, mits de doorlatendheid van de bodem zich binnen het meetbereik bevindt ($<10,0$ m/dag), middels een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de desbetreffende bodemlaag is het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Deze methode is nader toegelicht in bijlage 4. Tabel II geeft een overzicht van de bodemlaag waarvan de k-waarde is gemeten.

Tabel II. Overzicht voorkomende bodemlagen en doorlatendheid

Boring	Onderzoekstraject (m -mv)	Bodemlaag (m -mv)	Omschrijving bodemlaag	k-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
MP 01	0,08 - 0,22	0,0 - 0,4	zwak siltig, matig fijn zand, zwak grindig, matig humeus	1,4	goed doorlatend
MP 02	0,81 - 1,00	0,7 - 2,0	zwak siltig, zeer grof zand, sterk grindig	> 10	zeer goed doorlatend
MP 03	1,51 - 1,68	1,2 - 2,0	zwak siltig, matig grof zand, zwak grindig	> 10	zeer goed doorlatend
MP04	0,59 - 0,75	0,5 - 1,1	zwak siltig, matig fijn zand, zwak grindig	9,3	goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde conform Cultuurtechnisch Vadamecum, 2000					

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is mede afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Als stelregel kan worden gehanteerd dat bodemlagen met een minimale doorlatendheid van $1,0$ m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Econsultancy acht de onderzochte bodemlagen derhalve geschikt voor de infiltratie van hemelwater.

2.8 Consequenties toekomstige ontwikkeling

In de huidige situatie is de locatie bebouwd met een woonhuis (80 m^2) en 6 opstallen ($\pm 1.420 \text{ m}^2$). De directe omgeving van de opstallen is voorzien van een klinkerverharding (toegangsweg en erfverharding $\pm 1.800 \text{ m}^2$). Het overige terreindeel is onverhard.

De initiatiefnemer is voornemens de bestaande bebouwingen op het perceel te slopen en nieuwbouw in de vorm van een tweetal woningen ($\pm 375 \text{ m}^2$ resp. 500 m^2) en een bouwbedrijf (1.475 m^2) te realiseren. In tabel III staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven.

Tabel III. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Huidig (m^2)	Toekomstig (m^2)
dakoppervlak	± 1.500	± 2.350
verhardingen (klinker)	± 1.800	± 625
totaal verhard oppervlak	± 3.300	± 2.975

Het totaal aan verhard oppervlak neemt af met circa 325 m^2 .

De voorgenoemde ontwikkeling beïnvloedt het watersysteem ter plaatse van en rondom de locatie. Zonder compenserende maatregelen heeft de voorgenoemde ontwikkeling de volgende negatieve effecten op het watersysteem:

→ er ontstaan nieuwe vuilwaterstromen (riolering).

Nieuwe vuilwaterstromen

Door de geplande nieuwbouw zal een nieuwe vuilwaterstroom ontstaan.

3. BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

3.1 Algemeen

Teneinde uitgangspunten voor de omgang met overtollig (hemel)water aan te geven, is informatie verkregen van de gemeente Barneveld en Waterschap Veluwe. Tevens zijn de locatiespecifieke kenmerken van de onderzoekslocatie, zoals beschreven in hoofdstuk 2, verwerkt in het proces.

3.2 Riolering

Vanaf Koningsweg 25B ligt in westelijke richting een gemengd rioolstelsel (vrijval). Vanaf dit punt ligt in oostelijke richting een drukriool. Het drukriool is omstreeks 2005 aangelegd. Het gemengd rioolstelsel is in 2011 vernieuwd. Er zijn voorts nog geen plannen om beide systemen (op korte termijn) te vervangen.

3.3 Beleid en omvang compenserende maatregelen

In tabel IV zijn relevante waterhuishoudkundige aspecten weergegeven. De aspecten zijn beoordeeld op relevantie voor de onderzoekslocatie. Indien relevant is het betreffende aspect nader toegelicht in de tabel.

Tabel IV. Waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Toelichting	Relevant
HOOFDTHEMA'S		
Veiligheid	- Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering? - Ligt in of nabij het plangebied een kade?	nee nee
Riolering en afvalwaterkering	- Is er een toename van het afvalwater? - Ligt in het plangebied een persleiding van het waterschap? - Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	ja nee nee
Wateroverlast (oppervlaktewater)	- Is er sprake van toename van het verhard oppervlak? - Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? - In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlakten?	nee ja nee
Grondwateroverlast	- Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? - Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van een rivier? - Is in het plangebied sprake van kwel? - Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	nee nee nee nee
Oppervlaktewaterkwaliteit	- Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd? - Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water? - Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch Actiegebied?	nee nee nee
Grondwaterkwaliteit	Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	nee
Volksgezondheid	- In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel of (verbeterd) gescheiden stelsel? - Bevinden zich, of komen er functies, in en nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen en water)?	nee nee
Verdroging	Bevindt het plangebied zich in of nabij een beschermingszone voor natte natuur?	nee
Natte natuur	- Bevindt het plangebied zich in of dicht nabij een natte EVZ? - Bevindt het plangebied zich in of nabij een beschermingszone voor natte natuur?	nee nee

Tabel IV. Vervolg waterhuishoudkundige aspecten

Inrichting en beheer	• Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap? • Heeft het plan herinrichting van wateren tot doel?	nee
AANDACHTSTHEMA'S		nee
Recreatie	• Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	nee
Cultuurhistorie	• Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	nee

Is er toename van het afvalwater?

In de toekomstige situatie komen er extra afvalwaterstromen bij. Uitgangspunt bij nieuwbouw is dat alleen het huishoudelijk afvalwater verwerkt wordt en dat het hemelwater wordt geïnfiltreerd in de bodem. De rioleringswerken zijn in beheer bij de gemeente Barneveld.

Is er toename van het verhard oppervlak?

Het totaal aan verhard oppervlak neemt af met circa 325 m².

Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?

Om aan de randvoorwaarden van de gemeente en het waterschap te voldoen en om wateroverlast te voorkomen wordt het hemelwater niet afgevoerd naar het gemeentelijk rioolstelsel, maar volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren behandeld. Het vasthouden en bergen van opgevangen hemelwater dient binnen de planlocatie ingepast te worden.

De trits "vasthouden - bergen - afvoeren" houdt in dat in eerste instantie getracht dient te worden het (gebiedseigen) water zo lang mogelijk, daar waar het valt, vast te houden (infiltratie in de bodem), indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in laatste instantie, wanneer noch vasthouden, noch bergen afdoende is, kan overwogen worden het water zo traag mogelijk af te voeren naar de omgeving.

De trits "schoon houden - scheiden - schoonmaken" omvat ten eerste het niet toelaten dat de waterkwaliteit verslechtert (schoon houden), vervolgens het scheiden van schone en vuile waterstromen en als laatste het zuiveren (schoonmaken) van verontreinigd water. De hydrologische ordeningsfuncties voor deze trits zijn:

- cascadering, waarbij vuile gebiedsfuncties benedenstrooms van schone worden gelegd;
- buffering, waarbij tussen schone en vuile gebiedsfuncties een bufferzone wordt aangelegd;
- differentiatie per stroomgebied, waarbij elk (deel)stroomgebied een richtinggevende functie krijgt.

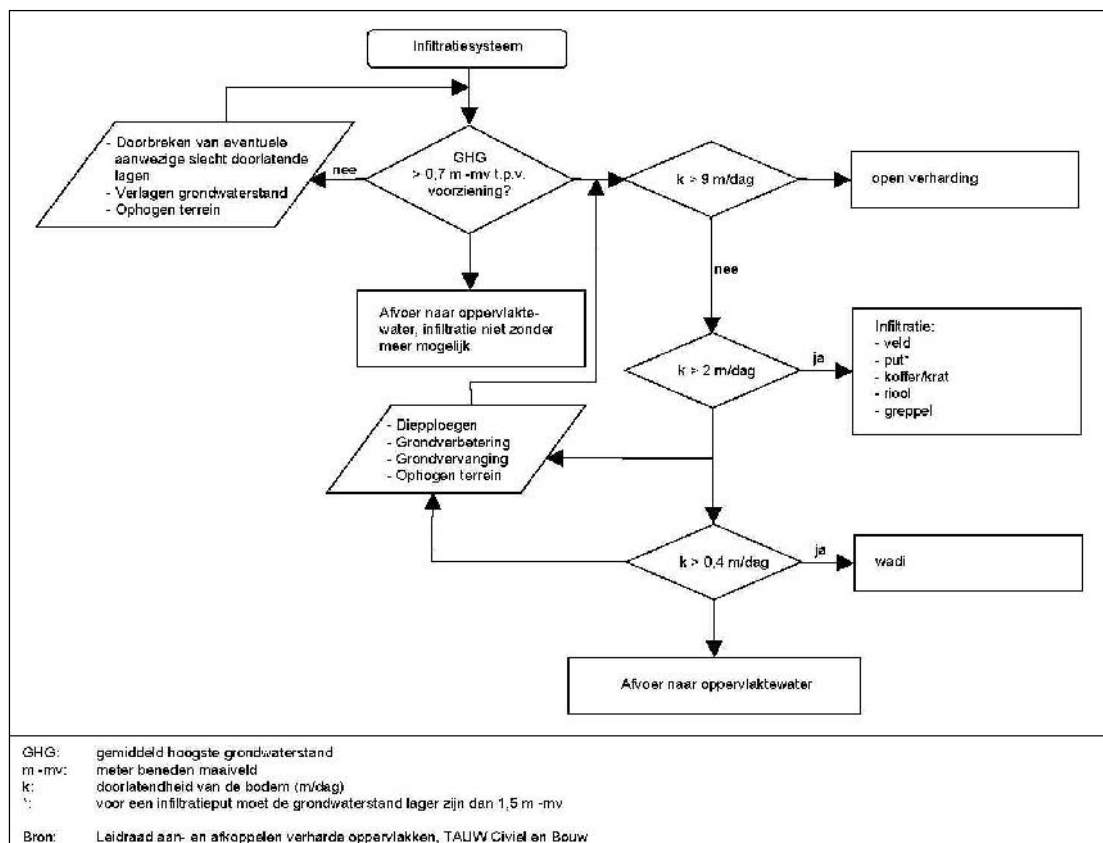
Voor de verdere uitwerkingen van de plannen is het bergen en vertraagd afvoeren van hemelwater van belang. De voorkeur van het Waterschap De Veluwe gaat hierbij uit naar het infiltreren van hemelwater op de locatie. Voor de dimensionering van een nieuw infiltratie- c.q. bergingssysteem hanteert het waterschap een aantal verschillende maatgevende neerslaggebeurtenissen. Dat zijn achtereenvolgens gebeurtenissen met herhalingstijden van één keer per 10 jaar (T=10, 68 mm in 48 uur), respectievelijk één keer per 100 jaar (T=100), ofwel buien die statistisch gezien eenmaal per 10, respectievelijk eenmaal per 100 jaar kunnen optreden. Hierbij wordt rekening gehouden met voorspelde klimaatontwikkelingen.

De gemeente Barneveld heeft geen voorkeur in het type toe te passen infiltratie- c.q. bergingsvoorziening. Echter adviseert de gemeente Barneveld in het kader van beheer en onderhoud om een bovengrondse voorziening aan te leggen. Bij de dimensionering van de voorziening hanteert de gemeente Barneveld de vuistregel dat 0,034 m³ hemelwater per m² aan (toenemend) verhard oppervlak geïnfiltreerd c.q. op locatie geborgen dient te worden.

De vuilwaterafvoer dient aangesloten te worden op het bestaande rioolstelsel van de gemeente Barneveld. Uitgangspunt is dat alleen het huishoudelijk afvalwater verwerkt wordt en dat het hemelwater ofwel af wordt gevoerd naar oppervlaktewater ofwel infiltreert in de bodem.

3.4 Mogelijke afkoppeltechnieken

Volgens het advies Waterbeheer voor de 21^e eeuw wordt de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren aangehouden. In figuur 3 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de actuele grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslis-methodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.



Figuur 3. Beslismethodiek infiltratietechniek

De voorzieningen die Econsultancy op basis van de locatiespecifieke kenmerken en de beslismethodiek (figuur 3) geschikt acht voor onderhavige situatie zijn:

- wadi, greppel, infiltratievijver (bovengronds);
- infiltratiekratten, -koffers, -sleuf, -riool (ondergronds);
- infiltratie door waterpasserende verharding (bovengronds).

Bij de voorbeeldberekeningen is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- een klinkerverharding en schuine daken in de toekomstige situatie;
- afvloeicoëfficiënt van 0,9 voor hellend dak;
- afvloeicoëfficiënt van 0,8 voor klinkerverhardingen;
- GHG van dieper dan 3,0 m -mv;
- een diepte van de voorziening van 1,0 m -mv;
- toekomstige infiltratievoorziening worden niet in de humeuze toelaag gerealiseerd;
- k-waarde van 9,0 m/dag.

Mocht er bij het opstellen van het definitieve inrichtingsplan gekozen worden voor de optie om een wadi aan te leggen dan dient de voorziening circa 145 m³ afkomstig van de daken en circa 35 m³ afkomstig van de overige verhardingen te bergen en vertraagd af te voeren naar het grondwater. Hierbij is uitgegaan van een maatgevende langdurige bui van T=10, 68 mm in 48 uur. Als de wadi zal worden gedimensioneerd met een taludverhouding van 1:5 en een maximale diepte van 1,0 m dan zal in een worst case situatie een oppervlak ± 330 m² benodigd zijn. Bij een dergelijke dimensionering zal de leeglooptijd van de wadi maximaal 16 uur bedragen.

Het benodigde oppervlak voor een infiltratievoorziening kan gereduceerd worden indien waterdoorlatende verharding in de toekomstige situatie toegepast wordt. Echter dient men bij de keuze van een waterdoorlatende verharding rekening te houden met de verkeersdruk en -belasting.

Gezien de hoge doorlatendheid van de bodem zal naar verwachting bij een neerslaggebeurtenis T = 100 geen wateroverlast optreden.

Gezien de totale oppervlakte van de onderzoekslocatie (± 1,3 ha) lijkt er voldoende ruimte aanwezig te zijn om afstromend hemelwater in de toekomstige situatie vast te houden en geleidelijk af te voeren naar het grondwater.

3.5 Verontreiniging door dakwater

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitloogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft in opdracht van Bouwbedrijf van de Kolk het proces van de watertoets doorlopen voor de herontwikkeling van de locatie aan de Koningsweg 27 te Garderen in de gemeente Barneveld.

Het doel van de watertoets is de negatieve effecten van plannen en besluiten op de waterhuishouding te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten. In het kader van de watertoets zijn enkele locatiespecifieke kenmerken (waaronder de doorlatendheid) onderzocht.

In de huidige situatie is de locatie bebouwd met een woonhuis (80 m^2) en 6 opstallen ($\pm 1.420 \text{ m}^2$). De directe omgeving van de opstallen is voorzien van een klinkerverharding (toegangsweg en erfverharding $\pm 1.800 \text{ m}^2$). Het overige terreindeel is onverhard. De initiatiefnemer is voornemens de bestaande bebouwingen op het perceel te slopen en nieuwbouw in de vorm van een tweetal woningen ($\pm 375 \text{ m}^2$ resp. 500 m^2) en een bouwbedrijf (1.475 m^2).

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak siltig, matig fijn tot zeer grof zand en is bovendien zwak tot sterk grindig en plaatselijk zwak keienhoudend. De bovengrond is tot maximaal 0,6 m -mv zwak tot matig humeus. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

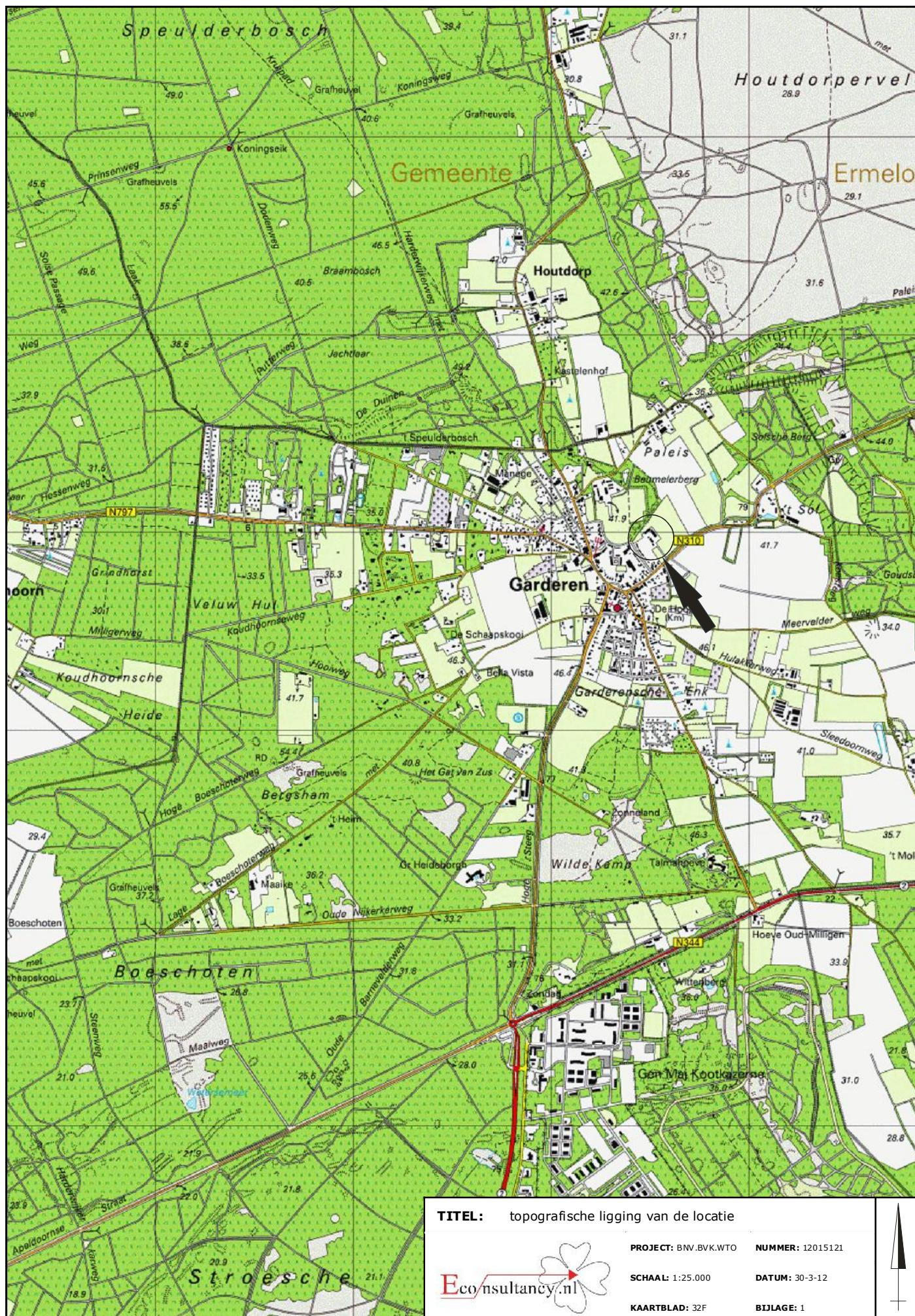
Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn in totaal 4 in-situ doorlatendheidsmetingen in onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. De doorlatendheid van de onderzochte bodemlaag is geclassificeerd als goed tot zeer goed doorlatend, waarbij k-waarden van tussen 1,4 m/dag en $>10 \text{ m/dag}$ zijn aangetoond.

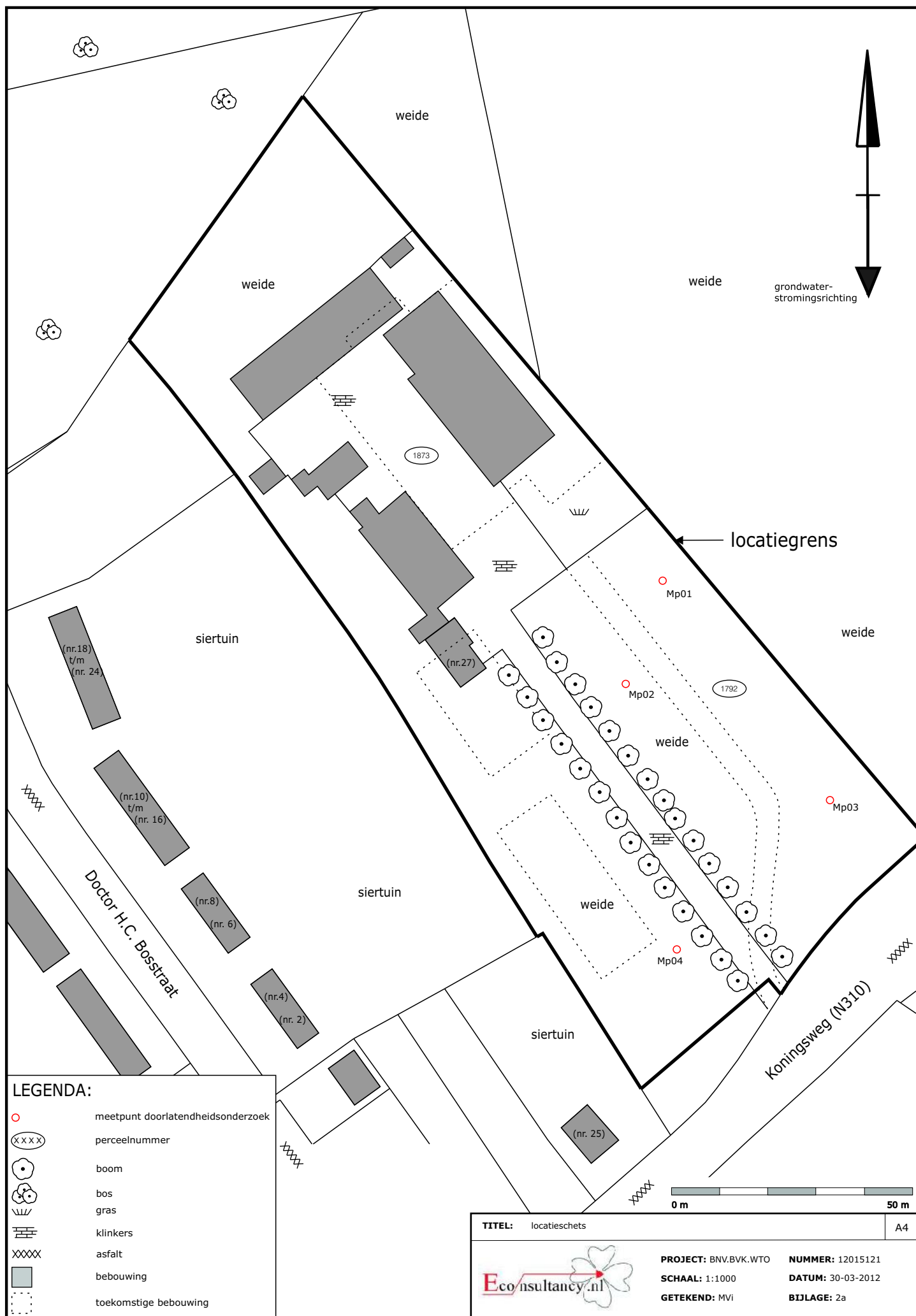
Uit de watertoets blijkt dat de bodem ter plaatse, gelet op de bodemopbouw, de doorlatendheid en het grondwaterniveau, geschikt is voor het vasthouden en infiltreren van hemelwater.

Voor infiltratie op eigen terrein is, uitgaande van een worst case scenario, een infiltratievoorziening met buffer benodigd van circa 180 m^3 bij een maatgevende langdurige bui van $T=10$ (68 mm/48 uur). Gezien de GHG (dieper dan 3,0 m -mv) is er in de modelberekeningen uitgegaan van een bovengrondse voorziening middels een wadi. Omdat het hemelwater hiermee in de directe omgeving van het plangebied vastgehouden wordt, wordt hiermee voldaan aan het hydrologisch neutraal bouwen.

Gezien de totale oppervlakte van de onderzoekslocatie ($\pm 1,3 \text{ ha}$) lijkt er voldoende ruimte aanwezig te zijn om afstromend hemelwater in de toekomstige situatie vast te houden en geleidelijk af te voeren naar het grondwater.

In het kader van duurzaam waterbeheer verwacht Econsultancy praktische oplossingen te hebben geboden voor de omgang met afstromend hemelwater, waarbij rekening is gehouden met de wensen en eisen van de opdrachtgever, de gemeente Barneveld en het Waterschap Veluwe.







SITUATIE GEWIJZIGD

TITEL: Impressietekening toekomstige situatie

A4



PROJECT: BNV.BVK.WTO

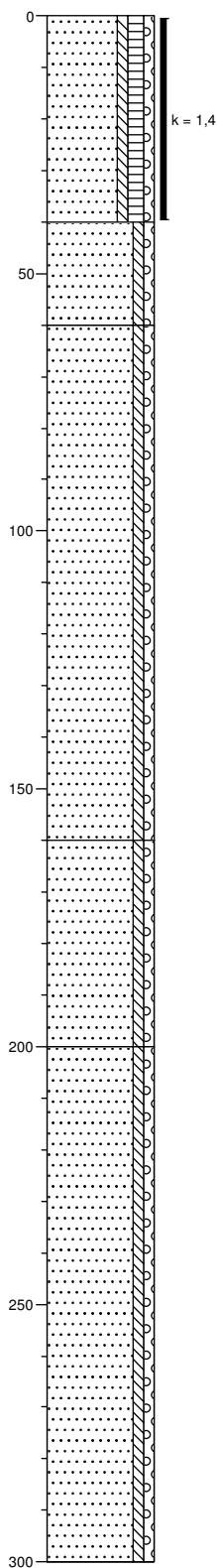
NUMMER: 12015121

DATUM: 16-04-2012

BIJLAGE: 2b

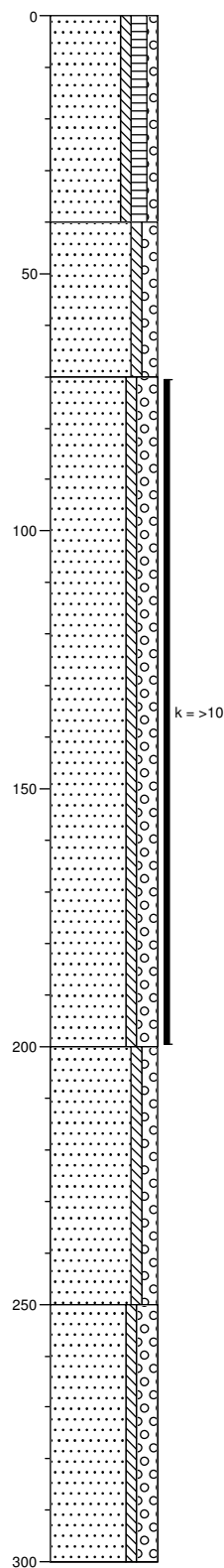
Bijlage 3 Boorprofielen Doorlatendheidsonderzoek

Boring: MP1



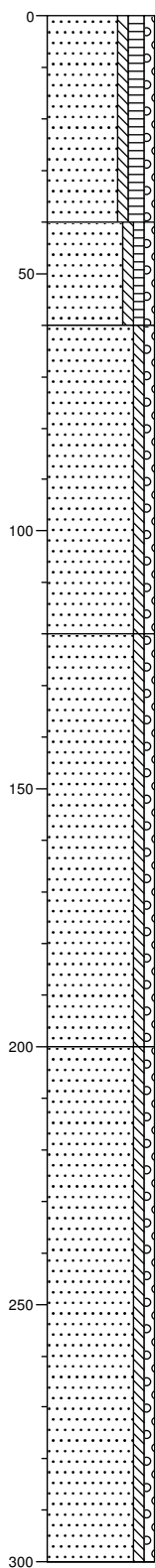
0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Edelmanboor
40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, zwak keienhoudend, donker bruinbeige, Edelmanboor
60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, Edelmanboor
160	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, zwak keienhoudend, licht cremebeige, Edelmanboor
300	

Boring: MP2



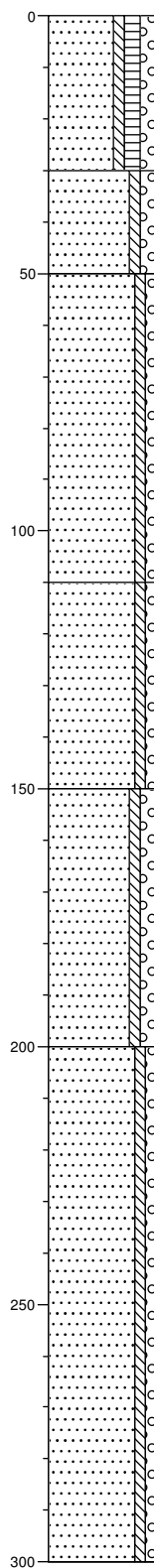
0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donkerbruin, Edelmanboor
40	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruinbeige, Edelmanboor
70	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, beigegeel, River
200	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, licht grijsbeige, River
250	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, zwak keienhoudend, licht cremebeige, River
300	

Boring: MP3



0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker grijsbruin, Edelmanboor
40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak keienhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, Edelmanboor
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, zwak keienhoudend, licht cremebeige, Edelmanboor
300	

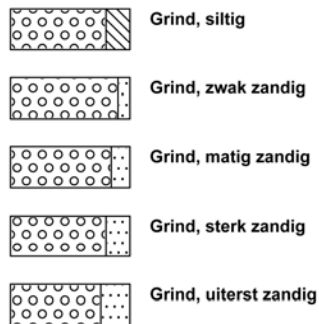
Boring: MP4



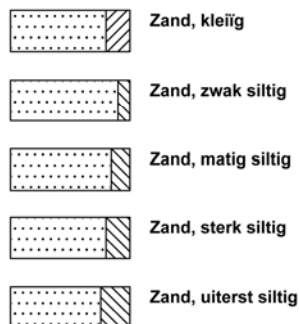
0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig grindig, donkerbruin, Edelmanboor
30	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, beigegeel, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijsbeige, Edelmanboor
110	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, zwak gleyhoudend, licht geelbeige, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, zwak keienhoudend, grijsbeige, River
200	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht cremebeige, River
300	

Legenda (conform NEN 5104)

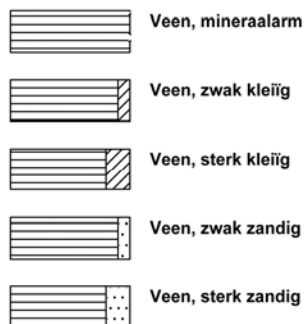
grind



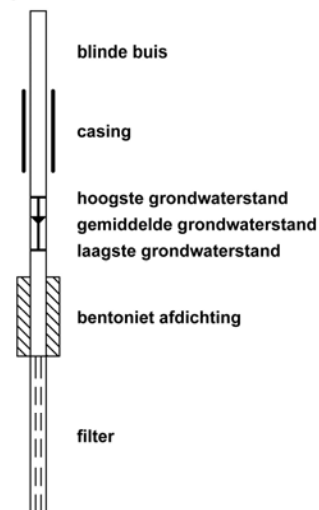
zand



veen



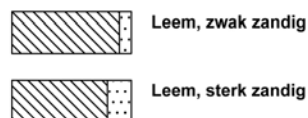
peilbuis



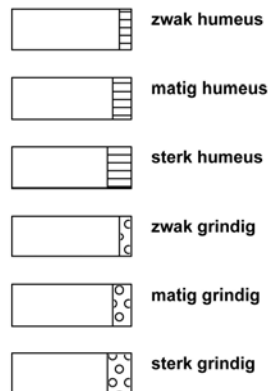
klei



leem



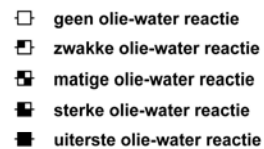
overige toevoegingen



geur



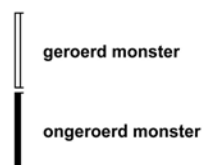
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 4 Methodiek doorlatendheidsmetingen

Methodiek constant-head permeameter

De k-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt met behulp van een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Het betreft hier uitsluitend in-situ proeven in de onverzadigde zone.

Hierna kan er met behulp van de "Glover Solution" de k-waarde van de desbetreffende bodemlaag berekend worden. Indien er geen slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution", welke hieronder in formulevorm is weergegeven, de k-waarde berekend worden:

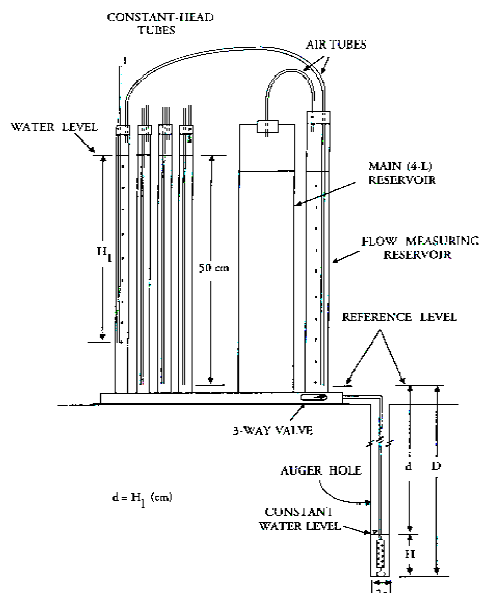
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

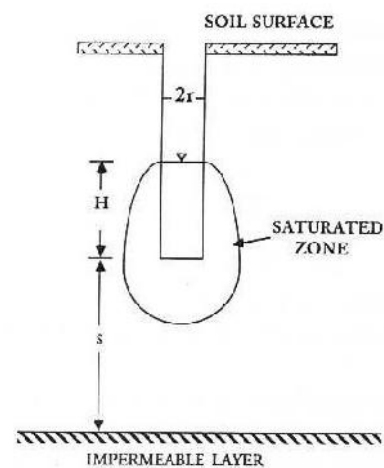
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

$$K_{sat} = \frac{3 * \ln \frac{H}{r}}{\pi * H * ((3 * H) + (2 * s))} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven en de parameter s is in figuur 2 schematisch weergegeven.



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Resultaten Constant-head methode



Boring 01

projectnaam: BNV.BVK.WTO
projectnummer: 12015121

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	8			8		
trajecteinde [cm -mv]	22			22		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	14			14		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	32			32		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	39,5	0 -		34,4	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	39,0	30	1,61	34,0	30	1,29
meting 2 t = 2 [cm]	38,8	60	0,65	33,6	60	1,29
meting 3 t = 3 [cm]	37,9	90	2,90	33,2	90	1,29
meting 4 t = 4 [cm]	37,5	120	1,29	32,8	120	1,29
meting 5 t = 5 [cm]	37,1	150	1,29	32,4	150	1,29
meting 6 t = 6 [cm]	36,7	180	1,29			
meting 7 t = 7 [cm]	36,3	210	1,29			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			1,47	1,29		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,4			

Boring 02

projectnaam: BNV.BVK.WTO
projectnummer: 12015121

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	81			81		
trajecteinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	19			19		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	110			110		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	35,0	0 -		30,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	29,0	30	12,48	14,0	30	33,29
meting 2 t = 2 [cm]	23,0	60	12,48	8,0	60	12,48
meting 3 t = 3 [cm]	17,0	90	12,48	2,0	90	12,48
meting 4 t = 4 [cm]	11,0	120	12,48			
meting 5 t = 5 [cm]	5,0	150	12,48			
meting 6 t = 6 [cm]						
meting 7 t = 7 [cm]						
meting 8 t = 8 [cm]						
meting 9 t = 9 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			12,48	12,48		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			12,5			

Resultaten Constant-head methode



Boring 03

projectnaam: BNV.BVK.WTO
projectnummer: 12015121

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	151			151		
trajecteinde [cm -mv]	168			168		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	178			178		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	22,5	0 -		36,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	17,0	30	13,45	31,0	30	12,23
meting 2 t = 2 [cm]	12,0	60	12,23	26,0	60	12,23
meting 3 t = 3 [cm]	7,0	90	12,23	21,0	90	12,23
meting 4 t = 4 [cm]	2,0	120	12,23	16,0	120	12,23
meting 5 t = 5 [cm]				11,0	150	12,23
meting 6 t = 6 [cm]						
meting 7 t = 7 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			12,23	12,23		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			12,2			

Boring 04

projectnaam: BNV.BVK.WTO
projectnummer: 12015121

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	59			59		
trajecteinde [cm -mv]	75			75		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	16			16		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	85			85		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	18,5	0 -		33,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	15,0	30	9,34	29,5	30	9,34
meting 2 t = 2 [cm]	11,5	60	9,34	26,0	60	9,34
meting 3 t = 3 [cm]	8,0	90	9,34	22,5	90	9,34
meting 4 t = 4 [cm]	4,5	120	9,34	19,0	120	9,34
meting 5 t = 5 [cm]	1,0	150	9,34	15,5	150	9,34
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			9,34	9,34		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			9,3			

Bijlage 6 Methodiek bepaling af te koppelen hoeveelheid hemelwater

Methodiek bepaling af te koppelen hoeveelheid hemelwater

De hoeveelheid af te koppelen hemelwater is afhankelijk van enkele factoren. Naast de maatgevende bui en de hoeveelheid af te koppelen (verhard) oppervlak is het type verhardingsmateriaal van belang. Ieder type dakbedekking/verharding heeft zijn eigen afvloeingscoëfficiënt. In de onderstaande tabel zijn afvloeingscoëfficiënten van de meest toegepaste materialen weergegeven.

Tabel. *Afvloeingscoëfficiënten van diverse materialen*

Type dakbedekking	afvloeingscoëfficiënt
Geglazuurde dakpannen, leisteen, metalen daken, EPDM	0,95
Keramische- of betonpannen	0,9
Plat dak zonder grind	0,8
Plat dak met grind	0,6
Vegetatiedak	0,2
Type verharding	afvloeingscoëfficiënt
Gesloten wegdek (asfalt)	0,85
Klinker- en tegelbestrating	0,8
grindverharding	0,3



voorbeeld geglazuurde dakpan



voorbeeld vegetatiedak



voorbeeld asfaltverharding



voorbeeld waterdoorlatende verharding

Formule te bergen hoeveelheid hemelwater per af te koppelen oppervlak

$$H = \frac{N}{1000} \times O \times C$$

Waarbij:

H = hoeveelheid hemelwater in m³

N = neerslaggebeurtenis in mm

O = oppervlakte af te koppelen oppervlak in m²

C = afvloeingscoëfficiënt materiaal (dimensieloos)