

WATERTOETS

HAAGSTRAAT (ONG.)

TE MADE

GEMEENTE DRIMMELEN



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

Watertoets Haagstraat (ong.) te Made in de gemeente Drimmelen

Opdrachtgever	Compositie 5 stedenbouw bv Bosschstraat 35-37 4811 GB Breda
Project	DRI.C5S.WTO
Rapportnummer	11033270
Status	Concept
Datum	26 mei 2011
Vestiging	Swalmen
Opsteller	J.J.A. Thissen MSc.
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.....	2
2.4	Oppervlaktewater.....	2
2.5	Riolering.....	2
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 geohydrologie.....	3
2.7.3	Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie	4
2.8	Consequenties toekomstige ontwikkeling	5
3.	BELEID, PROCES EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	6
3.1	Algemeen.....	6
3.2	Beleid en omvang compenserende maatregelen.....	6
3.3	Mogelijke afkoppeltechnieken	8
3.4	Riolering.....	9
3.5	Grondwater	9
3.6	Oppervlaktewater.....	9
3.7	Natuur	10
4.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	11

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets toekomstige situatie
3. - Boorprofielen (+ k-waarde)
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden onverzadigde zone

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Compositie 5 stedenbouw bv opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor de locatie aan de Haagstraat (ong.) te Made in de gemeente Drimmelen. Ten behoeve van de watertoets is tevens de geohydrologische bodemgesteldheid onderzocht. De onderliggende rapportage bevat dan ook de resultaten van het geohydrologisch onderzoek en de watertoets (11033269 DRI.C5S.GEO en 11033270 DRI.C5S.WTO)

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 Brabantse Delta en de gemeente Drimmelen. 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 Drimmelen aanwezige informatie, het Waterschap Brabantse Delta (contactpersoon de heer. C. Machiels), de opdrachtgever (contactpersoon de heer T. de Kousemaeker) en informatie verkregen uit de op 18 mei 2011 uitgevoerde veldwerkzaamheden.

2.2 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 1.675 \text{ m}^2$) ligt aan de Haagstraat (ong.), circa 1 km ten noordwesten van de kern van Made in de gemeente Drimmelen (zie bijlage 1). De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Drimmelen, sectie T, nummer 268.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 44 D, 2009 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 2,0 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie X = 113.080, Y = 410.210.

De onderzoekslocatie is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest. De initiatiefnemer is voornemens de locatie in gebruik te nemen ten behoeve van de realisatie van 3 woningen. In bijlage 2 is de toekomstige situatie op een locatieschets weergegeven.

2.3 Belendende percelen

De onderzoekslocatie is gelegen in de bebouwde kom van Made.

Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noordzijde bevindt zich een weiland;
- aan de oostzijde bevindt zich een woonhuis;
- aan de zuidzijde bevindt zich de Haagstraat met aan de overzijde weiland;
- aan de westzijde bevindt zich een woonhuis.

2.4 Oppervlaktewater

Aan de overzijde van de Haagstraat bevindt zich een sloot. Verder zijn er geen oppervlaktewateren in de directe omgeving van de onderzoekslocatie aanwezig. De locatie ligt in een peilgebied en valt onder het peilbesluit Gat van Ham. Deze bestaat uit het bemalingsgebied Plukmade. Dit bemalingsgebied ligt aan de oostkant van het gebied en bestaat uit één peilvak met een oppervlakte van 680 ha. Daarnaast ligt in het gebied het voormalige peilvak OG05, dit betreft de kern Made waar geen oppervlaktewater aanwezig is. Daarom is voor dit peilvak geen peilbesluit opgesteld. Het overtollige water van het bemalingsgebied wordt in principe afgevoerd via gemaal Plukmade naar de Amertak. In droge of extreem natte perioden kan ook water afgevoerd worden naar bemalingsgebied Horsten.

2.5 Riolering

De woningen aan Haagstraat, zoals nr 10, zijn aangesloten op het gemeentelijk drukriool.

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

Op de onderzoekslocatie zijn, voor zover bekend, geen bodemonderzoeken uitgevoerd.

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, kaartblad 44 West, 1987 (schaal 1:50.000), uit een laarpodzolgrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot Formatie van Sterksel met een dek van de Formatie van Boxtel. Het zijn oude ontginningsgronden die, meestal in de omgeving van de dorpen, naast of tussen de enkeerdgronden liggen. De donkere humushoudende bovengrond is 30-50 cm dik en meestal matig humeus. Ze is ontstaan door langdurige bemesting met materiaal uit de potstallen.

Volgens de Geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) ligt het plangebied binnen een ontgonnen veenvlakte, al dan niet met klei/zand.

2.7.2 Regionale geohydrologie

Volgens de geologische kaart bevindt het plangebied zich in een gebied waar de Formatie van Sterksele, bestaande uit rivierzand en -grind (dicht) aan het maaiveld wordt aangetroffen. De Formatie van Sterksel omvat alle sedimenten die door de Rijn en de Maas zijn afgezet in het Vroeg- en Midden-Pleistoceen (rond 875.000 BP).¹

Gedurende de laatste ijstijd had de wind vrij spel in het verplaatsen van zand en silt. In deze periode werd over een groot deel van Nederland, waaronder ook de omgeving van het plangebied, een pakket dekzand afgezet. De dekzanden zijn onderverdeeld in het Oude en Jonge dekzand. Het Oude dekzand is tijdens het Pleniglaciaal afgezet in horizontaal gelaagde pakketten. Door verspoeling komen er vaak lemige of (zwak) grindige banden in het Oude dekzand voor. Het Jonge dekzand is tijdens het Laat-Glaciaal afgezet in de vorm van dekzandruggen. Het Jonge dekzand is uitsluitend eolisch afgezet en bevat daardoor geen leem- en grindfractie. Het Jonge dekzand wordt ook wel het Laagpakket van Wierden genoemd, welke behoort tot de Formatie van Boxtel (voorheen de Formatie van Twente) waaronder ook het Oude dekzand valt.²

Het Holoceen kenmerkt zich door een blijvende klimaatverbetering en sterke zeespiegelstijgingen en daarmee samenhangend sterke grondwaterstijgingen. Gedurende het Holoceen ontwikkelt zich door de stijgende grondwaterstanden een dik veenpakket in het westen van Brabant. In eerste instantie zijn de kleipakketten in het westen hierdoor afgedekt, maar later ook de Pleistocene dekzandgebieden waarvan ook het plangebied deel uitmaakt. De vorming van de afdekkende veenlaag over de dekzandafzettingen waar het plangebied deel van uitmaakt vond plaats in het Subboreaal (3850-1100 BC), een periode die ongeveer overeenkomt met het Neolithicum en de Bronstijd.³

De omgeving van het plangebied is afgedekt geweest met een veenpakket tot in de Late Middeleeuwen - Vroege Nieuwe tijd. Vooral in de periode 1200-1630 is veel van het veen afgegraven voor de

¹ Berendsen, 2008

² De Mulder *et al.* 2003, Berendsen, 2008

³ Berendsen, 2008

turfwinning en plaatselijk mogelijk ook zoutwinning. Na deze periode wordt er geen veen meer op de zandgronden rond Made aangetroffen.⁴

De gemiddelde grondwaterstand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 1,0$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 1,0$ m -mv zou bevinden. Het freatische water stroomt volgens gegevens van de provincie Noord-Brabant in zuidelijke richting. In de omgeving van de onderzoekslocatie vinden enkele geregistreerde grondwateronttrekkingen plaats die van invloed zijn op de grondwaterstand en de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

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

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

GHG m-mv	GLG m-mv	GVG m-mv	Kwel/Infiltratiegebied
0,80 - 1,00	1,60 - 1,80	1,00 - 1,20	infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand			

Bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant

2.7.3 Locatiespecifieke bodemgesteldheid en geohydrologie

Op de onderzoekslocatie is op 18 mei 2011 door Econsultancy een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Er zijn in totaal 5 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 2,2 m -mv doorgezet ten einde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Op basis van de profielbeschrijvingen zijn de te onderzoeken bodemlagen 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. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven.

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak siltig, matig fijn zand. De bovengrond is bovendien tot maximaal 0,90 m -mv zwak humeus. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het doorlatendheidsonderzoek op ongeveer 1,5 m -mv. Uitgaande van de verzamelde gegevens wordt geadviseerd uit te gaan van een GHG van 1,2 m +N.A.P.

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.

⁴ Stichting voor Bodemkartering, 1987

Tabel II. Overzicht voorkomende bodemlagen en doorlatendheid

Meetpunt	Onderzochte bodem- laag m-mv	k-waarde (m/dag)	Bodemsamenstelling	Opmerking	Classificatie (*A)
1	0,30 - 0,50	3,15	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus	goed doorlatend
2	0,40 - 0,60	4,89	zwak siltig, matig fijn zand		goed doorlatend
3	0,65 - 0,80	6,34 - 7,08	zwak siltig, matig fijn zand		goed doorlatend
4	0,25 - 0,40	4,68 - 4,72	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus	goed doorlatend
5	0,40 - 0,60	3,66 - 3,83	zwak siltig, matig fijn zand	.	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.

Op basis van de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand, acht Econsultancy de onderzochte bodemlagen geschikt voor het infiltreren van hemelwater.

2.8 Consequenties toekomstige ontwikkeling

In de huidige situatie is de locatie aan de Haagstraat onbebouwd. Het hemelwater infiltreert in de huidige situatie rechtstreeks in de bodem. De initiatiefnemer is voornemens 3 woningen ($\pm 50 \text{ m}^2$ per woning) met siertuin en bijbehorende garage/schuur ($\pm 17 \text{ m}^2$ per garage/schuur) te realiseren. Vooralsnog is nog niet exact bekend waar welke verharding zal worden toegepast. Ten behoeve van de watertoets is uitgegaan van $\pm 55 \text{ m}^2$ klinkerverharding per woning.

In tabel III staan de oppervlakten toekomstige verhardingen weergegeven.

Tabel III. Gegevens toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Toekomstig (m^2)
woningen	± 150
schuur	± 51
verharding	± 165
totaal verhard oppervlak	± 366

Het totaal aan verhard oppervlak neemt toe met circa 366 m^2 .

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

- de aanvulling van grondwater neemt af (verdroging);
- de afvoer van hemelwater vindt versneld plaats (wateroverlast);
- er ontstaan nieuwe vuilwaterstromen (riolering).

Aanvulling grondwatervoorraad

Het onverhard oppervlak neemt in de nieuwe situatie af. Dit leidt tot een afname van infiltrerend hemelwater.

Versnelde afvoer

In de huidige situatie is de onderzoekslocatie geheel onverhard, waardoor het overtollige water geleidelijk uit het gebied wordt afgevoerd. Door het aanbrengen van de verharding zal dit proces versneld optreden. Het overtollige water komt sneller in de benedenstrooms gelegen gebieden en kan daar (bij hevige neerslag) mogelijk tot wateroverlast leiden.

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 Drimmelen en het Waterschap Brabantse Delta. Tevens zijn de locatie-specifieke kenmerken van de onderzoekslocatie, zoals beschreven in hoofdstuk 2, verwerkt in het proces.

3.2 Beleid en omvang compenserende maatregelen

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is, staat beschreven in de Vierde Nota Waterhuishouding van de rijksoverheid, het Waterhuishoudingsplan Noord-Brabant van de provincie Noord-Brabant, het Waterbeheerplan Brabantse Delta 2010-2015 en de Keur van het waterschap Brabantse Delta.

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006):

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

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.

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?	ja 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
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 nee nee
AANDACHTSTHEMA'S		
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 drie 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 Drimmelen.

Is er toename van het verhard oppervlak?

Het totaal aan verhard oppervlak neemt toe met circa 366 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.

Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?

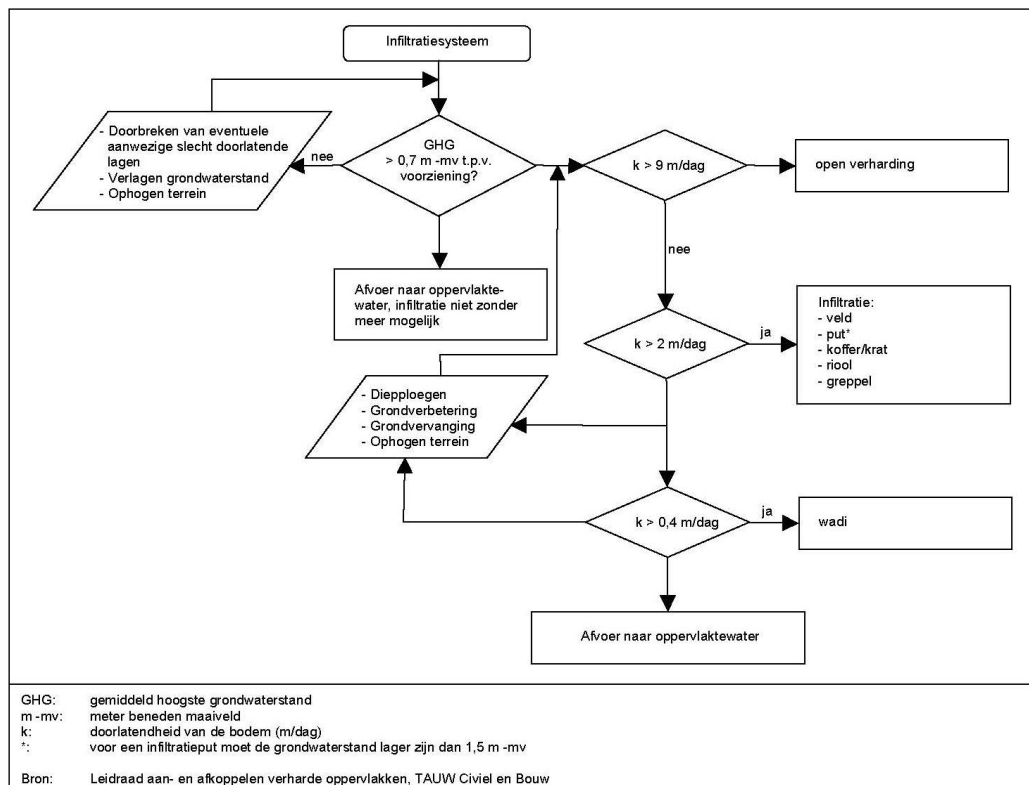
Aan de overzijde van de Haagstraat ligt een sloot. Deze behoort tot het peilbesluit van Gat van Ham.

Voor de verdere uitwerking van de plannen is het bergen en vertraagd afvoeren van hemelwater van belang. De voorkeur van het waterschap gaat hierbij uit naar infiltreren van hemelwater op de locatie.

De vuilwaterafvoer van de nieuwe woningen dient aangesloten te worden op het drukriool van de gemeente Drimmelen. Uitgangspunt bij de dimensionering van een drukriool is dat alleen het huishoudelijk afvalwater verwerkt wordt en dat het hemelwater ofwel infiltreert in de bodem ofwel af wordt gevoerd naar oppervlaktewater.

3.3 Mogelijke afkoppeltechnieken

Volgens het advies Waterbeheer voor de 21^e eeuw wordt de voorkeursvolgorde vasthouden, bergen, afvoeren aangehouden. In figuur I 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 beslismethodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.



Figuur I. Beslismethodiek infiltratietechniek

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

- wadi, greppel, infiltratievijver;
- infiltratiekratten, -koffers, -sleuf, -riool;
- infiltratie door waterpasserende verharding;

Vanuit het waterschap de Brabantse Delta is aangegeven dat het uitgangspunt voor het ontwerp van een infiltratievoorziening is dat een neerslaghoeveelheid van 60 mm in de voorziening geborgen dient te worden. Verder is aangegeven dat bij de berekeningen dient te worden uitgegaan van een k-waarde van 1 m/dag.

Op basis van deze uitgangspunten kan worden aangenomen dat er per perceel ongeveer 4 m³ hemelwater afkomstig van daken moet worden geborgen. Om water vertraagd af te voeren kan bijvoor-

beeld gebruik worden gemaakt van vegetatiedaken op de schuren en/of de huizen en opvang middels een regenton.

Een andere optie is om het hemelwater middels een infiltratievoorziening af te voeren naar de ondergrond. Een eventuele infiltratievoorziening zoals een greppel of wadi dient 4 m³ te bergen.

In de plannen is geen vermelding gemaakt waar en welke verharding wordt toegepast. Er wordt uitgegaan van klinkerverharding vanaf de weg naar de schuur en klinkerverharding aan de achterkant van de woning (terras) in totaal ongeveer 165 m² (55 m² per woning). Dit betekent dat er voor de klinkerverharding ongeveer 10 m³ geborgen moet worden. Voorstel is om doorlatende verharding toe te passen waarbij deze enigszins aflopend aan de zijanten wordt aangelegd.

Gezien de totale oppervlakte van de onderzoekslocatie ($\pm$ 560 m² per kavel oftewel 1.680 m² in totaal) 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 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.

3.4 Riolering

Het perceel ligt binnen een gebied met drukriolering. Uitgangspunt bij de dimensionering van een drukriool is dat alleen het huishoudelijk afvalwater verwerkt wordt en dat het hemelwater ofwel af wordt gevoerd naar oppervlaktewater ofwel infiltreert in de bodem. Voor de afvoer van vuil water zal aangesloten moeten worden op het bestaande systeem. De nieuwe vuilwaterstromen kunnen, of via een vrijvervalaansluiting of via een nieuw te plaatsen pompput naar de bestaande pompput worden afgevoerd. Voor de keuze tussen één van de systemen zijn de hoogteliggingen van de locatie en de omgeving van belang. De kosten voor de aanleg en de aansluiting op de drukriolering zijn voor de initiatiefnemer. Voor de aansluiting op de drukriolering zal contact moeten worden opgenomen met de gemeente Drimmelen.

3.5 Grondwater

Het plan is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied. In en om het plangebied is geen grondwateroverlast bekend. Ingrepen voorkomend uit dit plan zullen geen bodemlagen aantasten als gevolg waarvan het grondwatersysteem verandert.

3.6 Oppervlaktewater

Het plan ligt niet binnen de kern- of beschermingszone van een waterkering. Het is daarom niet te verwachten dat het plan van invloed zal zijn op de veiligheid van een waterkering.

Naar aanleiding van dit plan zal geen extra oppervlaktewater worden gecreëerd dat in verbinding staat met het hoofdwatersysteem.

Geadviseerd wordt om het gebruik van uitloegende bouwmaterialen (zoals zinken dakgoten) te voorkomen zodat er geen nadelige gevolgen voor waterkwaliteit in de omgeving plaatsvindt.

Het plan veroorzaakt geen nadelige gevolgen voor of door het oppervlaktewatersysteem in de omgeving.

3.7 Natuur

Het plan ligt niet in een gebied met bijzondere natuurwaarden. Verstoring van natuurwaarden als gevolg van het plan worden daarom niet aannemelijk geacht.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft in opdracht van Compositie 5 stedenbouw bv het proces van de watertoets doorlopen voor de herontwikkeling van de locatie aan de Haagstraat (ong.) te Made in de gemeente Drimmelen.

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.

Huidige en toekomstige situatie

In de huidige situatie is de locatie niet bebouwd. Het terreindeel is onverhard. Het hemelwater infiltreert in de huidige situatie rechtstreeks in de bodem. De initiatiefnemer is voornemens 3 woningen ($\pm 50 \text{ m}^2$ per woning) met siertuin en bijbehorende garage/schuur ($\pm 17 \text{ m}^2$ per garage/schuur) te realiseren.

Bodemopbouw en grondwater

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak siltig, matig fijn zand. De bovengrond is bovendien tot maximaal 0,90 m -mv zwak humeus. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het doorlatendheidsonderzoek op ongeveer 1,5 m -mv. Uitgaande van de verzamelde gegevens wordt geadviseerd uit te gaan van een GHG van 1,2 m +N.A.P.

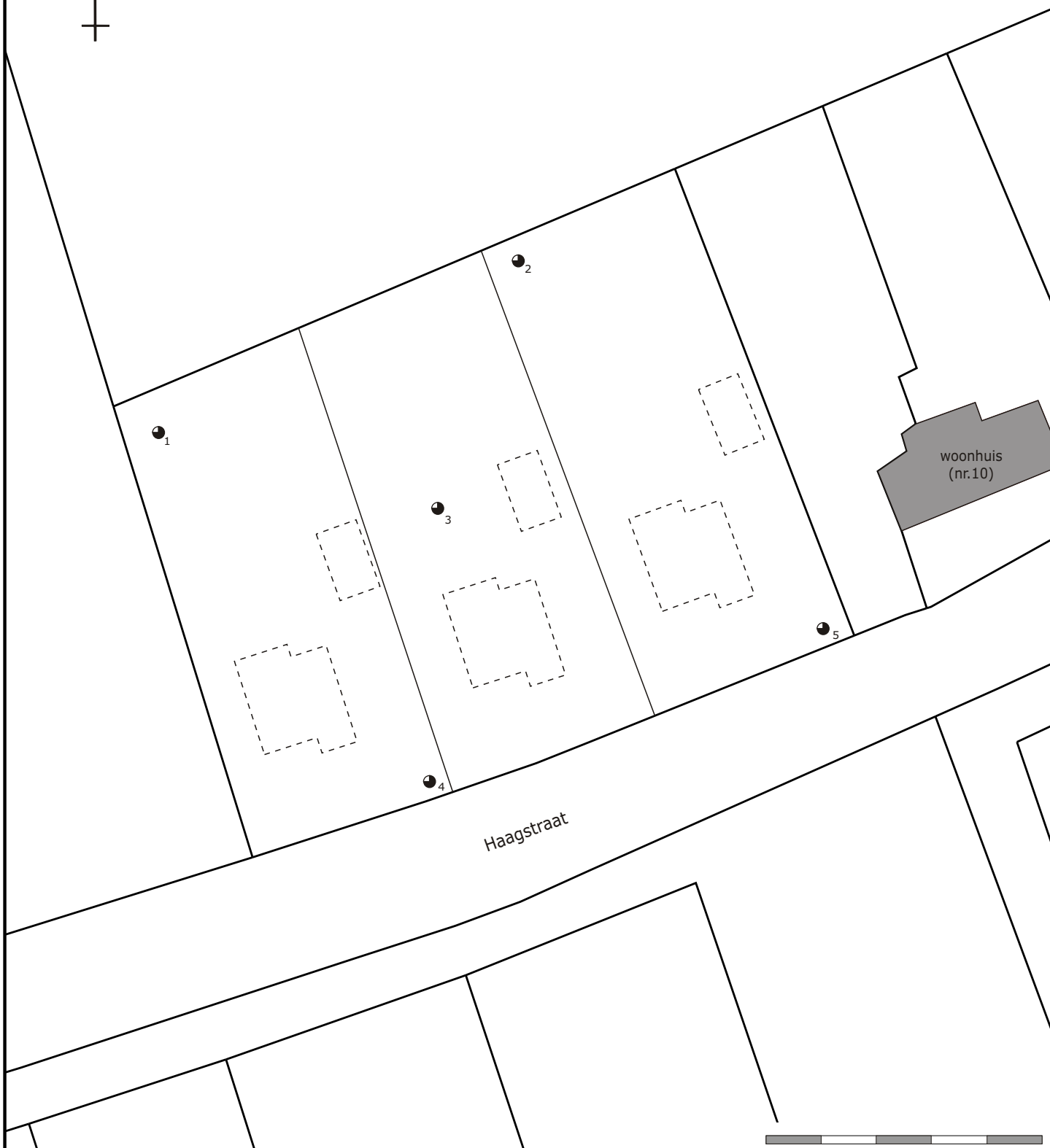
Doorlatendheid

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 5 in-situ doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht. De doorlatendheid van de onderzochte bodemlaag wordt geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij k-waarden van 3,2 m/dag tot 7,1 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden gesteld dat de bodem ter plaatse van de onderzochte bodemlagen geschikt is voor het vasthouden en infiltreren van hemelwater.

Bij het maken van de keuze voor het type infiltratievoorziening zal per perceel rekening moeten worden gehouden met een berging van minimaal 4 m^3 . Gezien de totale oppervlakte van de onderzoekslocatie ($\pm 560 \text{ m}^2$ per kavel oftewel 1.680 m^2 in totaal) 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 Drimmelen en het Waterschap Brabantse Delta.



LEGENDA:

-  boring tot 3,0 m -mv
-  toekomstige bebouwing
-  bebouwing

TITEL: locatieschets		A4	
		PROJECT: DRI.CSS.WTO	NUMMER: 11033270
		SCHAAL: 1:400	DATUM: 12-05-2011
		GETEKEND: GBe	BIJLAGE: 2

Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

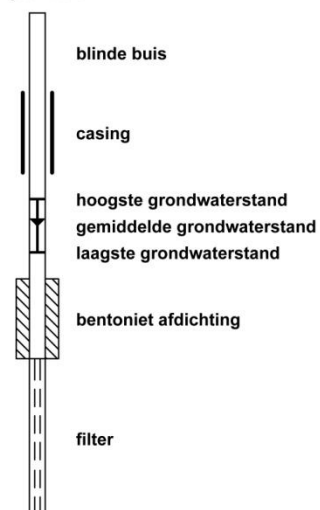
zand

	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.-waarde

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

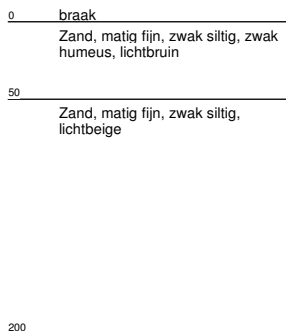
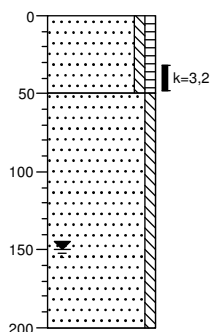
monsters

	geroerd monster
	k-waarde in-situ meting (m/dag)

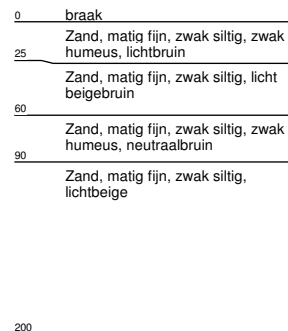
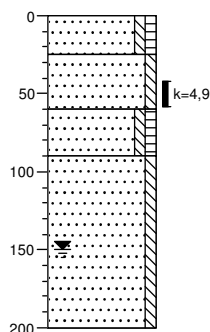
overig

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

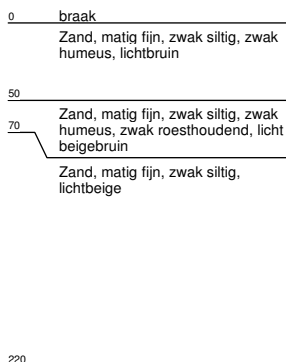
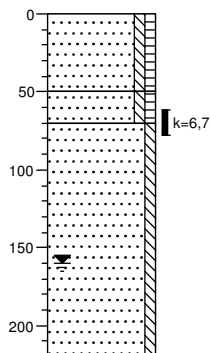
Boring: 01



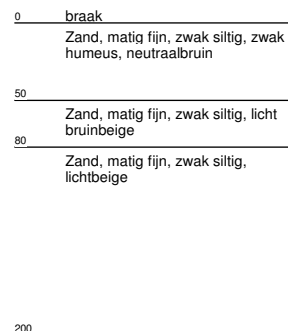
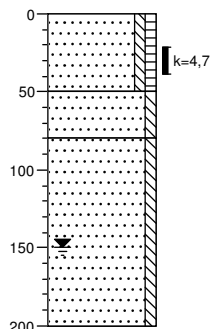
Boring: 02



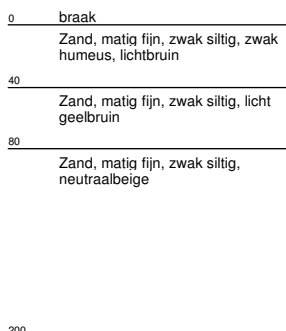
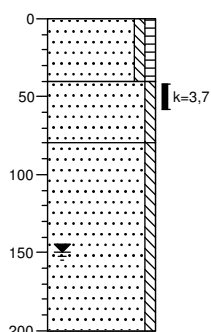
Boring: 03



Boring: 04



Boring: 05



Bijlage 4 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:

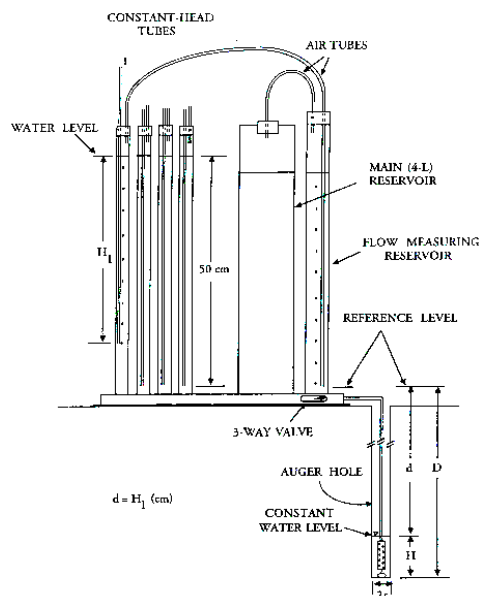
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

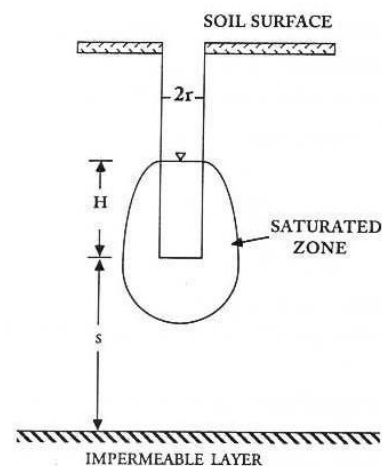
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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

Tabel I. Resultaten MP1

MP1	meetessie 1			MP1 duplo	meetessie 2		
laagbegin [cm -mv]	30			laagbegin [cm -mv]	30		
laageinde [cm -mv]	50			laageinde [cm -mv]	50		
Q [cm ³ /cm]	105			Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	18			H [cm]	18		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	50			D [cm -mv]	50		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	39,0	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	20,2	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	37,3	30	3,83	meting 1 t = 1 [cm]	18,8	30	3,15
meting 2 t = 2 [cm]	35,9	60	3,15	meting 2 t = 2 [cm]	17,4	60	3,15
meting 3 t = 3 [cm]	34,1	90	4,05	meting 3 t = 3 [cm]	16,0	90	3,15
meting 4 t = 4 [cm]	32,5	120	3,60	meting 4 t = 4 [cm]	14,6	120	3,15
meting 5 t = 5 [cm]	31,0	150	3,38	meting 5 t = 5 [cm]	13,2	150	3,15
meting 6 t = 6 [cm]	29,5	180	3,38				
meting 7 t = 7 [cm]	28,1	210	3,15				
meting 8 t = 8 [cm]	26,7	240	3,15				
meting 9 t = 9 [cm]	25,3	270	3,15				
meting 10 t = 10 [cm]	23,9	300	3,15				
gemiddelde k-waarde (m/dag)			3,15	gemiddelde k-waarde (m/dag)			3,15

Tabel II. Resultaten MP2

MP2	meetessie 1			MP2	meetessie 2		
laagbegin [cm -mv]	40			laagbegin [cm -mv]	40		
laageinde [cm -mv]	60			laageinde [cm -mv]	60		
Q [cm ³ /cm]	105			Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17			H [cm]	17		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	60			D [cm -mv]	60		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	35,6	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	14,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	33,4	30	5,38	meting 1 t = 1 [cm]	11,9	30	5,14
meting 2 t = 2 [cm]	31,3	60	5,14	meting 2 t = 2 [cm]	8,0	60	9,54
meting 3 t = 3 [cm]	29,2	90	5,14	meting 3 t = 3 [cm]	6,0	90	4,89
meting 4 t = 4 [cm]	27,1	120	5,14	meting 4 t = 4 [cm]	4,0	120	4,89
meting 5 t = 5 [cm]	25,0	150	5,14				
meting 6 t = 6 [cm]	23	180	4,89				
meting 7 t = 7 [cm]	21	210	4,89				
meting 8 t = 8 [cm]	19	240	4,89				
meting 9 t = 9 [cm]	17	270	4,89				
gemiddelde k-waarde (m/dag)			4,89	gemiddelde k-waarde (m/dag)			4,89

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel III. Resultaten MP3

MP3	meet sessie 1			MP3 duplo	meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	65			laagbegin [cm -mv]	65		
laageinde [cm -mv]	80			laageinde [cm -mv]	80		
Q [cm ³ /cm]	105			Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	15			H [cm]	15		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	80			D [cm -mv]	80		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	30,0	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	8,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	27,5	30	7,32	meting 1 t = 1 [cm]	5,9	30	6,15
meting 2 t = 2 [cm]	25,1	60	7,02	meting 2 t = 2 [cm]	3,7	60	6,44
meting 3 t = 3 [cm]	22,5	90	7,61	meting 3 t = 3 [cm]	1,5	90	6,44
meting 4 t = 4 [cm]	20,3	120	6,44				
meting 5 t = 5 [cm]	17,8	150	7,32				
meting 6 t = 6 [cm]	15,5	180	6,73				
meting 7 t = 7 [cm]	13	210	7,32				
gemiddelde k-waarde (m/dag)			7,08	gemiddelde k-waarde (m/dag)			6,34

Tabel IV. Resultaten MP4

MP4	meet sessie 1			MP4 duplo	meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	25			laagbegin [cm -mv]	25		
laageinde [cm -mv]	40			laageinde [cm -mv]	40		
Q [cm ³ /cm]	105			Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	15			H [cm]	15		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	40			D [cm -mv]	40		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	31,5	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	13,4	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	30,0	30	4,39	meting 1 t = 1 [cm]	12,0	30	4,10
meting 2 t = 2 [cm]	28,5	60	4,39	meting 2 t = 2 [cm]	10,5	60	4,39
meting 3 t = 3 [cm]	26,8	90	4,98	meting 3 t = 3 [cm]	8,9	90	4,68
meting 4 t = 4 [cm]	25,2	120	4,68	meting 4 t = 4 [cm]	7,4	120	4,39
meting 5 t = 5 [cm]	23,5	150	4,98	meting 5 t = 5 [cm]	5,6	150	5,27
meting 6 t = 6 [cm]	21,8	180	4,98	meting 6 t = 6 [cm]	4,0	180	4,68
meting 7 t = 7 [cm]	20,3	210	4,39				
meting 8 t = 8 [cm]	18,7	240	4,68				
meting 9 t = 9 [cm]	17	270	4,98				
gemiddelde k-waarde (m/dag)			4,72	gemiddelde k-waarde (m/dag)			4,68

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel V. Resultaten MP5

MP5	meet sessie 1			MP5 duplo	meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	40			laagbegin [cm -mv]	40		
laageinde [cm -mv]	60			laageinde [cm -mv]	60		
Q [cm ³ /cm]	105			Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	18			H [cm]	18		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	60			D [cm -mv]	60		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	34,0	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	18,2	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	32,2	30	4,05	meting 1 t = 1 [cm]	16,9	30	2,93
meting 2 t = 2 [cm]	30,5	60	3,83	meting 2 t = 2 [cm]	15,1	60	4,05
meting 3 t = 3 [cm]	28,8	90	3,83	meting 3 t = 3 [cm]	13,5	90	3,60
meting 4 t = 4 [cm]	27,1	120	3,83	meting 4 t = 4 [cm]	11,9	120	3,60
meting 5 t = 5 [cm]	25,4	150	3,83	meting 5 t = 5 [cm]	10,3	150	3,60
meting 6 t = 6 [cm]	23,7	180	3,83	meting 6 t = 6 [cm]	8,6	180	3,83
gemiddelde k-waarde (m/dag)	3,83			gemiddelde k-waarde (m/dag)			3,66