

WATERTOETS

HAAGSTRAAT 12

TE MADE



GEMEENTE DRIMMELEN



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

Water

Watertoets Haagstraat 12 te Made in de gemeente Drimmelen

Opdrachtgever	Compositie 5 stedenbouw bv Bosschstraat 35-37 4800 GB Breda
Project	DRI.C5S.WTO
Rapportnummer	11093653
Status	Eindrapportage versie 4
Datum	6 juli 2012
Vestiging	Swalmen
Opsteller	Ing. M.R.P. Vidal
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Dhr. S.J. Theeuwen
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 en waterkwaliteit.....	2
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 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	7
3.4	Riolering.....	9
4.	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	10

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets huidige 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 12 te Made in de gemeente Drimmelen. 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 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 (contactpersoon de heer Van de Biggelaar) aanwezige informatie, het Waterschap Brabantse Delta (contactpersoon de heer C. Machielsen), de opdrachtgever (contactpersoon de heer T. de Kousemaeker) en informatie verkregen uit de in oktober 2011 uitgevoerde terreininspectie.

2.2 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 4.000 \text{ m}^2$) ligt aan de Haagstraat 12, circa 1 km ten noordwesten van de kern van Made in de gemeente Drimmelen (zie bijlage 1) en is kadastraal bekend gemeente Drimmelen, sectie T, nummer 2023 en 2024.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 44 D, 2009 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 1,7 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 113.030$, $Y = 410.240$.

De onderzoekslocatie is bebouwd met een woning ($\pm 160 \text{ m}^2$) en een loods ($\pm 350 \text{ m}^2$). Op het noord-oostelijk deel van de locatie staat een romney-loods ($\pm 160 \text{ m}^2$) met ernaast een paardenbak. Deze bebouwingen hebben een tijdelijk karakter. Het overige terreindeel bestaat grotendeels uit verharding ($\pm 2.800 \text{ m}^2$), het resterende deel ($\pm 530 \text{ m}^2$) is onverhard.

De initiatiefnemer is voornemens om op de locatie 4 woningen te realiseren. De bestaande woning zal worden gehandhaafd. Alle overige bebouwing zal worden gesloopt. In bijlage 2 is de huidige 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 grasland;
- aan de oostzijde bevindt zich een boomgaard en grasland;
- aan de zuidzijde bevindt zich een openbare weg (Haagstraat) met daaraan een buitenbak voor paarden en grasland;
- aan de westzijde bevindt zich een openbare weg (Geraniumstraat) met daaraan een woning met tuin en grasland.

2.4 Oppervlaktewater en waterkwaliteit

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. Het peilvlak OG05, dit betreft de kern Made, bevat geen peilregulerende waterlopen. Derhalve zijn voor dit peilvlak geen peilen 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.

De onderzoekslocatie ligt niet nabij een gebied waaraan hoge ecologisch natuurwaarden zijn toegekend (HEN of SED-wateren).

2.5 Riolering

De woningen aan Haagstraat, zijn aangesloten op het gemeentelijk drukriool. De datum van aanleg is niet bekend. Momenteel wordt, ten gevolge van de geplande nieuwbouwwoningen aan de Haagstraat, het huidige rioolstelsel aangepast.

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

Op de onderzoekslocatie is in oktober 2011 door Econsultancy een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Er zijn in totaal 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 1,3 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. In oktober 2011 is op de locatie, eveneens door Econsultancy, een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (rapportnummer 11093651 DRI.C5S.NEN).

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.

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

2.7.2 Regionale geohydrologie

Volgens de geologische kaart bevindt het plangebied zich in een gebied met afzettingen van de Formatie van Sterksel met een dek van de Formatie van Boxtel, bestaande uit rivierzand en -grind met een zanddek. De afzettingen van de Formatie van Sterksel worden vaak dicht aan het maaiveld aangetroffen. De Formatie van Sterksel omvat alle sedimenten die door de Rijn en de Maas zijn afgezet.

De gemiddelde grondwaterstand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 1,0$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 0,7$ m -mv zou bevinden. Het freatische water stroomt volgens gegevens van de provincie Noord-Brabant in noordelijke richting. In de omgeving van de onderzoekslocatie zijn enkele geregistreerde grondwateronttrekkingen ten behoeve van beregening die van invloed kunnen zijn op de grondwaterstand en de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied.

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	1,40 - 1,80	1,00 - 1,20	Infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand GVG: gemiddelde voorjaargrondwaterstand			

Bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant

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).

In oktober 2011 zijn in totaal 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 1,3 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. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven.

De bodem bestaat voornamelijk uit matig fijn tot plaatselijk zeer grof, zwak siltig zand. Plaatselijk bestaat de bovengrond uit stol. De bovengrond is bovendien zwak grindig. De bodem is plaatselijk sterk betonhoudend, zwak tot sterk textielhoudend en zwak asfalt- en baksteenhoudend. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

Tevens zijn de boorprofielen van het verkennend bodemonderzoek geraadpleegd. Hieruit blijkt dat de ondergrond tot maximaal 3,8 m -mv bestaat uit zwak siltig, matig fijn tot zeer fijn zand.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek op ongeveer 1,5 m -mv. Uitgaande van de verzamelde gegevens wordt geadviseerd uit te gaan van een GHG van 0,9 m -mv.

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

Meetpunt	Onderzochte bodemlaag m-mv	k-waarde (m/dag)	Bodemsamenstelling	Opmerking	Classificatie (*A)
MP01	1,10 - 1,30	1,1	zwak siltig, matig fijn zand	-	goed doorlatend
MP02	0,50 - 1,30	5,6	zwak siltig, matig fijn zand	-	goed doorlatend
MP03	1,10 - 1,30	3,1	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.

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

2.8 Consequenties toekomstige ontwikkeling

In de huidige situatie is de locatie deels bebouwd met een woning ($\pm 160 \text{ m}^2$) en 2 loodsen (160 m^2 en 350 m^2) en overige verharding ($\pm 2.800 \text{ m}^2$). De initiatiefnemer is voornemens om de bestaande woning te handhaven en 4 woningen ($\pm 100 \text{ m}^2$) met siertuin op de locatie te realiseren. Van het overige terreindeel zal in de toekomstige situatie circa 2.000 m^2 worden voorzien van verharding. 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	± 670	± 560
verhardingen	± 2.800	± 2.000
totaal verhard oppervlak	± 3.470	± 2.560

Het totaal aan verhard oppervlak neemt in de toekomstige situatie af met circa 910 m^2 .

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

→ er ontstaan nieuwe vuilwaterstromen (riolering).

Nieuwe vuilwaterstromen

Door de geplande nieuwbouw zullen 4 nieuwe vuilwaterstromen 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 Waterschap Brabantse Delta. Tevens zijn de locatiespecifieke 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	<ul style="list-style-type: none"> • Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering? • Ligt in of nabij het plangebied een kade? 	nee nee
Riolering en afvalwaterkering	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking? 	nee
Volksgezondheid	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Tabel IV. Waterhuishoudkundige aspecten (vervolg)

Waterhuishoudkundig aspect	Toelichting	Relevant
HOOFDTHEMA'S		
Verdroging	• Bevindt het plangebied zich in of nabij een beschermingszone voor natte natuur?	ja
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?	ja 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 vier 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.

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.

Bevindt het plangebied zich in of nabij een beschermingszone voor natte natuur?

Op ongeveer 5 km ten noorden van de onderzoekslocatie bevindt zich het natuurpark De Biesbosch. Gezien het feit dat de onderzoekslocatie in een peilgebied ligt en gezien de afstand tot De Biesbosch, zal de voorgenomen ontwikkeling geen invloed hebben op waterhuishouding van De Biesbosch.

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

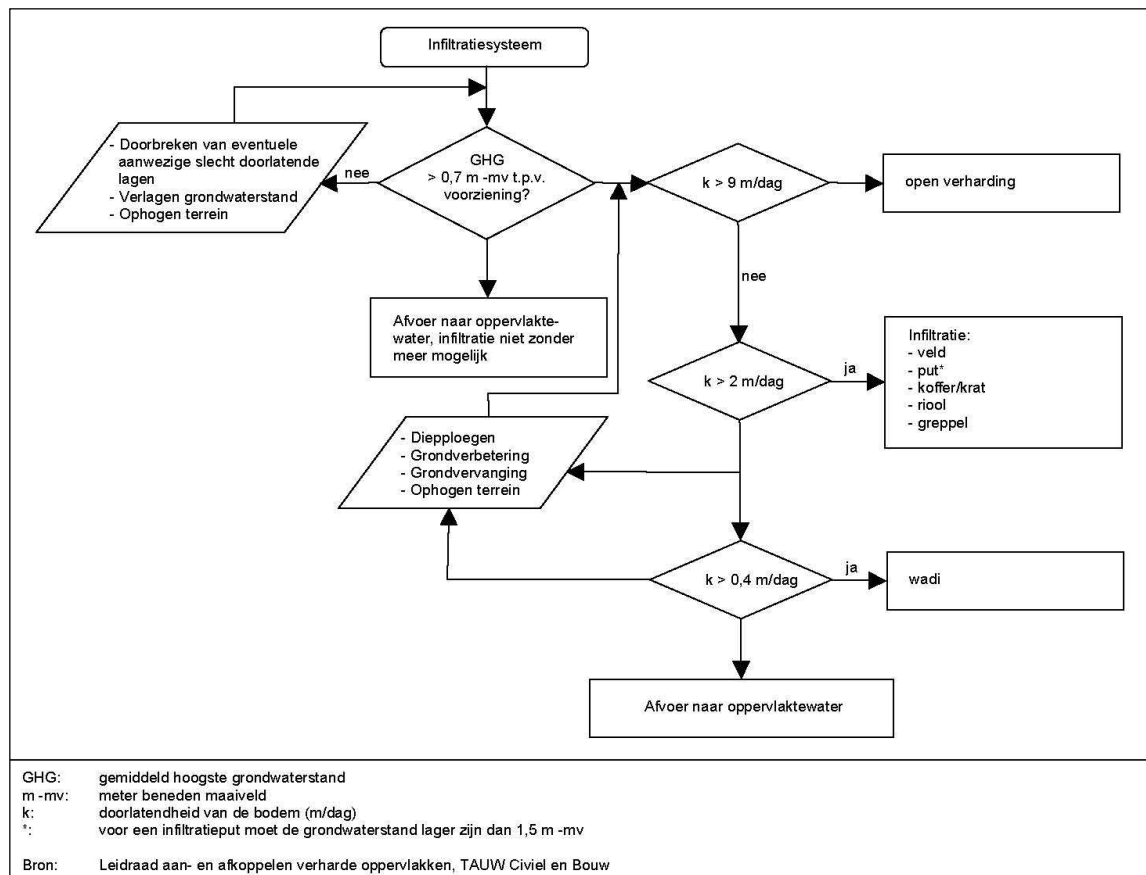
In of nabij het plangebied zijn geen wateren die in eigendom en/of in beheer zijn van Waterschap Brabantse Delta. Direct ten noorden van het plangebied, parallel aan de Geraniumstraat, bevindt zich een sloot, welke in eigendom is van de gemeente Drimmelen en afwatert in noordelijke richting.

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.

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

- infiltratievijver;
- infiltratiekragen en/of -koffers.



Figuur 1. Beslismethodiek infiltratietechniek

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, door het waterschap, aangegeven dat bij de berekeningen dient te worden uitgegaan van een k-waarde van 1 m/dag.

Het is vooralsnog niet bekend welke verharding in de toekomstige situatie wordt toegepast. Er wordt dan ook uitgegaan van een worst case situatie waarbij gekozen is voor asfaltverharding van ongeveer 2.000 m² (of 400 m² per toekomstig perceel).

Bij de voorbeeldberekeningen is verder uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- asfalt en een hellend dak in de toekomstige situatie;
- afvloeicoëfficiënt van 0,85 voor asfalt;
- afvloeicoëfficiënt van 0,95 voor platte daken.

Op basis van deze uitgangspunten kan worden aangenomen dat een eventuele infiltratievoorziening minimaal 134 m³ (afkomstig van de daken en van de verhardingen) dient te bergen.

Op basis van deze uitgangspunten kan worden aangenomen dat er per toekomstig perceel met nieuwbouw ongeveer 5,7 m³ hemelwater afkomstig van daken moet worden geborgen. Op het toekomstig perceel waar de huidige woning wordt gehandhaafd dient ongeveer 9,1 m³ hemelwater afkomstig van het dak geborgen te worden.

In de toekomstige situatie wordt vooralsnog uitgegaan dat ongeveer 2.000 m² verhard zal gaan worden. De verdeling van de toekomstige verharding over de verschillende percelen is vooralsnog niet bekend. Voor de berekening per toekomstig perceel wordt uitgegaan van een evenredige verdeling van 400 m² verharding per perceel. Hetgeen overeenkomt met een te bergen hoeveelheid hemelwater van 20,4 m³.

Per perceel, waarop nieuwbouw wordt gerealiseerd, dient minimaal 26,1 m³ hemelwater te geborgen en vertraagd afgevoerd te worden naar de ondergrond. Op het perceel, waar de huidige woning wordt gehandhaafd, dient minimaal 29,5 m³ hemelwater geborgen en vertraagd afgevoerd te worden naar de ondergrond.

Gezien de toekomstige perceelsoppervlaktes, variërend tussen de 600 m² en de 1.170 m², 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. Omdat het hemelwater hiermee in de directe omgeving van het plangebied vastgehouden wordt, wordt hiermee voldaan aan het hydrologisch neutraal bouwen.

Eventuele overloopvoorzieningen mogen volgens de gemeente Drimmelen aangesloten op worden op de ten noorden van het plangebied gelegen sloot. Deze sloot is in eigendom van de gemeente Drimmelen, echter dienen de maximale afvoerlimieten te voldoen aan de eisen van het waterschap. De maximale afvoerlimieten van hemelwater op deze waterloop mogen volgens het Waterschap Brabantse Delta 1,67 l/sec/ha bij een neerslaggebeurtenis van T=1, 2,34 l/sec/ha zijn voor een neerslaggebeurtenis T=10 en 3,34 l/sec/ha zijn voor een T=100 bui. Dit om afwenteling op de omgeving bij onder andere piekafvoeren te voorkomen.

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-uitloegbare 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.

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 12 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.

De onderzoekslocatie is bebouwd met een woning ($\pm 160 \text{ m}^2$) en een loods ($\pm 350 \text{ m}^2$). Op het noord-oostelijk deel van de locatie staat een romney-loods ($\pm 160 \text{ m}^2$) met ernaast een paardenbak. Deze bebouwingen hebben een tijdelijk karakter. Het overige terrein bestaat grotendeels uit verharding ($\pm 2.800 \text{ m}^2$), de rest ($\pm 530 \text{ m}^2$) is onverhard.

De bodem bestaat voornamelijk uit matig fijn tot plaatselijk zeer grof, zwak siltig zand. Plaatselijk bestaat de bovengrond uit stol. De bovengrond is bovendien zwak grindig. De bodem is plaatselijk sterk betonhoudend, zwak tot sterk textielhoudend en zwak asfalt- en baksteenhoudend. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

Tevens zijn de boorprofielen van het verkennend bodemonderzoek geraadpleegd. Hieruit blijkt dat de ondergrond tot maximaal 3,8 m -mv bestaat uit zwak siltig, matig fijn tot zeer fijn zand.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek op ongeveer 1,5 m -mv. Uitgaande van de verzamelde gegevens wordt geadviseerd uit te gaan van een GHG van 0,9 m -mv.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 3 in-situ doorlatendheidsmetingen in een onverzadigde bodemlaag uitgevoerd. De doorlatendheid van de onderzochte bodemlaag is geclassificeerd als goed doorlatend, waarbij een k-waarde van 1,1 tot 5,6 m/dag is aangetoond. De binnen de onverzadigde zone voorkomende zwak siltige, matig fijn tot zeer grove zandlagen worden derhalve geschikt bevonden voor de infiltratie van hemelwater.

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.

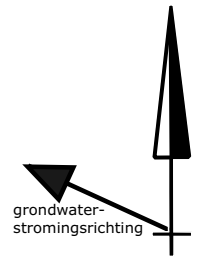
Bij het maken van de keuze voor het type infiltratievoorziening dient per perceel, waarop nieuwbouw wordt gerealiseerd, een voorziening te worden gedimensioneerd met een minimale bergingscapaciteit van $26,1 \text{ m}^3$. Op het perceel waarop de huidige woning wordt gehandhaafd dient de minimale bergingscapaciteit van de voorziening minimaal $29,5 \text{ m}^3$ te bedragen.

Gezien de toekomstige perceelsoppervlaktes, variërend tussen de 600 m^2 en de 1.170 m^2 , 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. Omdat het hemelwater hiermee in de directe omgeving van het plangebied vastgehouden wordt, wordt hiermee voldaan aan het hydrologisch neutraal bouwen.

Eventuele overloopvoorzieningen mogen volgens de gemeente Drimmelen aangesloten op worden op de ten noorden van het plangebied gelegen sloot. Deze sloot is in eigendom van de gemeente Drimmelen, echter dienen de maximale afvoerlimieten te voldoen aan de eisen van het waterschap. De maximale afvoerlimieten van hemelwater op deze waterloop mogen volgens het Waterschap Brabantse Delta $1,67 \text{ l/sec/ha}$ bij een neerslaggebeurtenis van $T=1$, $2,34 \text{ l/sec/ha}$ zijn voor een neerslaggebeurtenis $T=10$ en $3,34 \text{ l/sec/ha}$ zijn voor een $T=100$ bui. Dit om afwenteling op de omgeving bij onder andere piekafvoeren te voorkomen.

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.


Econsultancy
Swalmen, 6 juli 2012



LEGENDA:

-  proefboring en doorlatendheidsmeting
-  braakliggend
-  grind
-  klinkers
-  asfalt
-  beton
-  water
-  struiken
-  boom
-  bebouwing

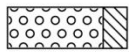
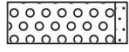
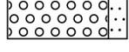
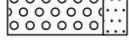



TITEL: locatieschets	A4
	
PROJECT: DRI.CSS.WTO	NUMMER: 11093653
SCHAAL: 1:500	DATUM: 06-07-2012
GETEKEND: GBe	BIJLAGE: 2

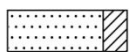
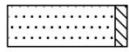



Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)



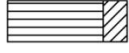

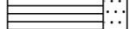
grind

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

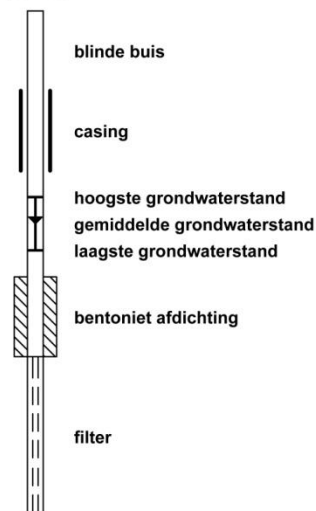
zand

-  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




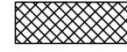

p.i.d.-waarde

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

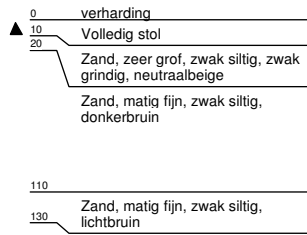
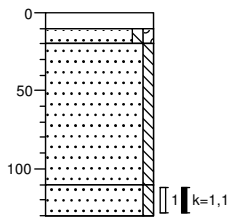
monsters

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

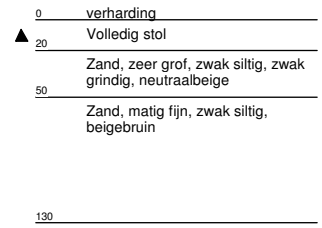
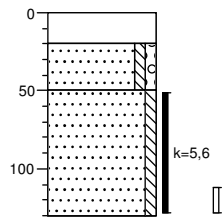
overig

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

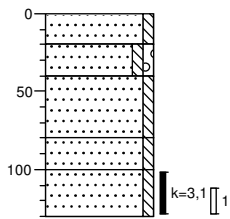
Boring MP1



Boring MP2



Boring MP3



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:

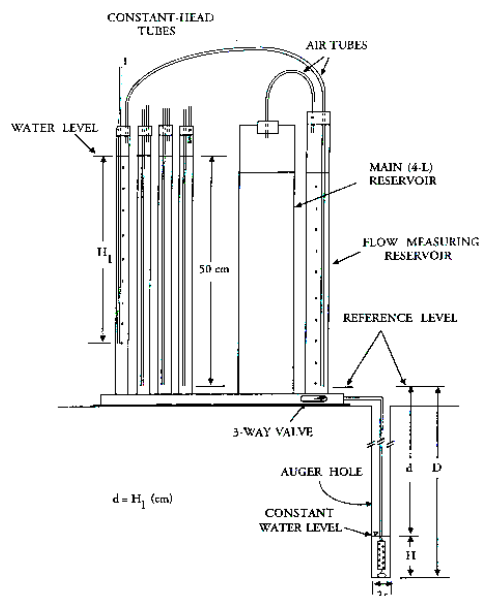
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

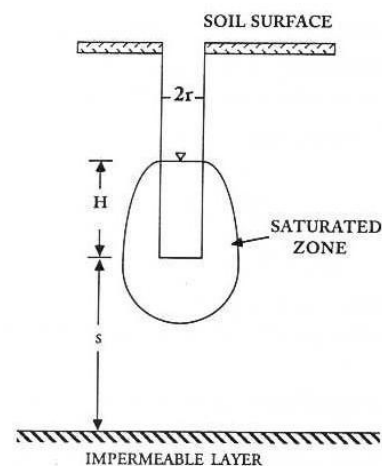
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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

Berekende k-waarden

Tabel I. Resultaten MP01

MP01	meetsessie 1			meetsessie 2		
	laagbegin [cm -mv]	110		110		
	laageinde [cm -mv]	130		130		
Q [cm ³ /s]	105		105			
H [cm]	20		20			
r [cm]	3,5		3,5			
D [cm -mv]	130		130			
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	41,0	0	-	45,0	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	39,9	30	2,12	44,5	30	0,96
meting 2 t = 2 [cm]	38,9	60	1,93	44,0	60	0,96
meting 3 t = 3 [cm]	38,0	90	1,74	43,5	90	0,96
meting 4 t = 4 [cm]	37,2	120	1,54	43,0	120	0,96
meting 5 t = 5 [cm]	36,5	150	1,35	42,5	150	0,96
meting 6 t = 6 [cm]	35,7	180	1,54			
meting 7 t = 7 [cm]	35,0	210	1,35			
meting 8 t = 8 [cm]	34,4	240	1,16			
meting 9 t = 9 [cm]	33,8	270	1,16			
meting 10 t = 10 [cm]	33,2	300	1,16			
meting 11 t = 11 [cm]	32,6	330	1,16			
meting 12 t = 12 [cm]	32,0	360	1,16			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			1,16	0,96		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,1			

Tabel II. Resultaten MP02

MP02	meetsessie 1			meetsessie 2		
	laagbegin [cm -mv]	50		50		
	laageinde [cm -mv]	130		130		
Q [cm ³ /s]	105		105			
H [cm]	20		17			
r [cm]	3,5		3,5			
D [cm -mv]	130		100			
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	42,0	0	-	40,0	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	38,6	30	6,56	37,4	30	6,36
meting 2 t = 2 [cm]	36,2	60	4,63	34,9	60	6,14
meting 3 t = 3 [cm]	33,8	90	4,63	32,4	90	6,09
meting 4 t = 4 [cm]	31,4	120	4,63	29,9	120	6,12
meting 5 t = 5 [cm]	29,0	150	4,63	27,4	150	6,12
meting 6 t = 6 [cm]	26,6	180	4,63	24,9	180	6,12
meting 7 t = 7 [cm]						
meting 8 t = 8 [cm]						
meting 9 t = 9 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			4,95	6,16		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			5,6			

Berekende k-waarden

Tabel III. Resultaten MP03

MP03	meetsessie 1			meetsessie 2		
laagbegin [cm -mv]	110			113		
laageinde [cm -mv]	150			147		
Q [cm ³ /s]	105			105		
H [cm]	20			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	130			130		
	metingen		k-waarde (m/dag)	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)		hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	44,0	0 -		43,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	42,2	30	3,47	41,5	30	3,67
meting 2 t = 2 [cm]	40,7	60	2,89	40,0	60	3,67
meting 3 t = 3 [cm]	39,1	90	3,09	39,0	90	2,45
meting 4 t = 4 [cm]	37,7	120	2,70	37,5	120	3,67
meting 5 t = 5 [cm]	36,1	150	3,09	36,0	150	3,67
meting 6 t = 6 [cm]	34,6	180	2,89	35	180	2,45
meting 7 t = 7 [cm]	33,1	210	2,89	33,5	210	3,67
meting 8 t = 8 [cm]	31,6	240	2,89	32	240	3,67
meting 9 t = 9 [cm]	30,1	270	2,89	31	270	2,45
meting 10 t = 10 [cm]	28,6	300	2,89	29,5	300	3,67
meting 11 t = 11 [cm]				27	330	6,12
meting 12 t = 12 [cm]				26	360	2,45
meting 13 t = 13 [cm]				24,5	390	3,67
meting 14 t = 14 [cm]				23	420	3,67
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			2,89	3,26		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			3,1			