

**Concept-Waterparagraaf
7 Woningen Molenberglaan, Heerlen
Janssen de Jong Projectontwikkeling BV
02-05-2011**



1	Beschrijving plangebied.....	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Ligging locatie Molenberglaan, Heerlen	3
2	Bodemgesteldheid	5
2.1	Bodemgesteldheid	5
2.2	Geohydrologische situatie	5
3	Beschrijving van de ontwatering	6
3.1	Huishoudelijk afvalwater	6
3.2	Hemelwater	6
3.2.1	Woningen	6
3.2.2	Aandachtspunten t.b.v. infiltratie woningen	6
4	Dimensioneren hemelwatervoorzieningen	7
4.1	Uitgangspunten	7
4.2	Berekening voorzieningen	7
4.3	Extreme situatie: doorkijk bui T=100 (45 mm in 30 min)	7
5	Aandachtspunten	8
5.1	Aandachtsgebieden watertoets	8
5.2	Provinciaal Omgevingsplan Limburg	8
5.3	Algemeen	8
6	Bijlagen	9
	Bijlage 1 Situatietekening bouwplan	10
	Bijlage 2 Geohydrologisch onderzoek Econsultancy bv	12

1 Beschrijving plangebied

1.1 Algemeen

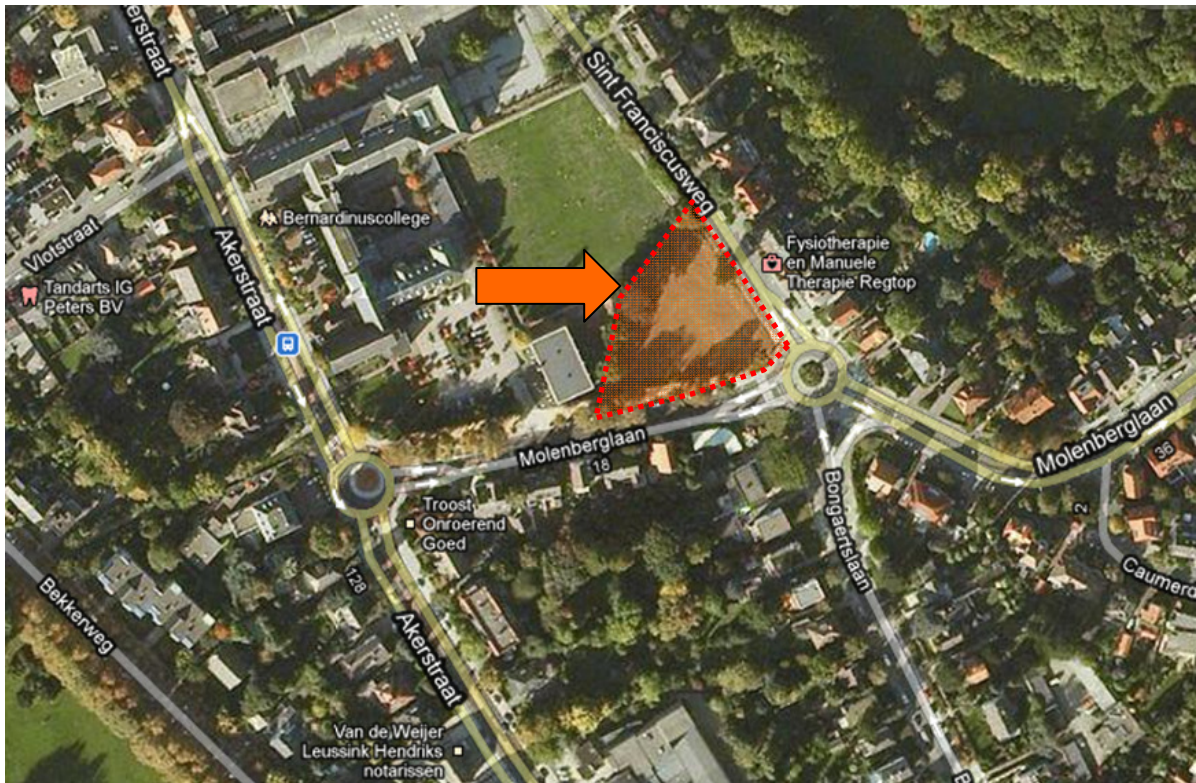
Het plan 'Molenberglaan, Heerlen' betreft een inbreidingsplan op de hoek Molenberglaan - St Franciscusweg in de gemeente Heerlen. Kadastraal is de locatie bekend onder kadastrale gemeente Heerlen, sectie G, kavel 2680. Het perceel heeft een oppervlakte van circa 2930 m². Hierop zullen 7 woningen gerealiseerd worden.

Het toekomstig verhard oppervlak zal (uitgaande van max. 50% bebouwd oppervlak cq. verharding) niet onder de gestelde minimum eis van 1000 m² blijven. Daarom moet het plan voorgelegd worden bij het Watertoetsloket van Waterschap Roer en Overmaas.

1.2 Ligging locatie Molenberglaan, Heerlen

Op onderstaande afbeeldingen is de planlocatie (gearceerd) weergegeven.





2 Bodemgesteldheid

2.1 Bodemgesteldheid

In het terrein is een Geohydrologisch onderzoek uitgevoerd door Econsultancy bv. Het rapport hiervan met nummer HRL.JAJ.GEO 10111866 d.d. 11 maart 2011 is als bijlage opgenomen.

Uit de onderzoeken blijkt dat de grond bestaat uit zwak tot sterk zandig leem en bovendien plaatselijk zwak grindig is.

2.2 Geohydrologische situatie

Tijdens de boringen, welke zijn uitgevoerd tot 3,5 m diepte, werd geen grondwater aangetroffen. Tijdens het onderzoek zijn ook geen gleyverschijnselen waargenomen. Daardoor kon de GHG niet vastgesteld worden.

Er zijn tijdens het geohydrologisch onderzoek 5 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd waarvan de k-waardes uiteen lopen van 0,01 tot 2.27 m/dag in diverse lagen. De hoogst gemeten waarde is echter als niet-representatief te beschouwen. De doorlatendheid van de bodem wordt met deze lage k-waardes als zeer slecht tot slecht doorlatend geclassificeerd.

3 Beschrijving van de ontwatering

3.1 Huishoudelijk afvalwater

Voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater zal per woning een aansluiting gemaakt worden op het bestaand gemeentelijk rioleringsstelsel in de Molenberglaan resp. de St Franciscusweg.

De belasting op het bestaande riool van het huishoudelijk afvalwater van de nieuwe woningen zal gering zijn. Er zullen derhalve geen aanpassingen noodzakelijk zijn voor het bestaande riool in de Molenberglaan of St Franciscusweg.

3.2 Hemelwater

3.2.1 Woningen

Het hemelwater van de daken van de woningen zal opgevangen en afgevoerd worden naar een (ondergrondse) bergingsvoorziening die op het perceel gesitueerd zal worden. Elke woning krijgt een eigen individuele voorziening welke moet voldoen aan de voorwaarden die waterschap Roer en Overmaas en gemeente Heerlen hieraan stellen. Deze uitgangspunten zijn in paragraaf 4.1 benoemd.

3.2.2 Aandachtspunten t.b.v. infiltratie woningen

Aangezien per woning één voorziening wordt gerealiseerd zullen bouwkundige maatregelen getroffen dienen te worden om (afhankelijk van de dakvorm e.d.) het hemelwater naar deze voorziening te leiden.

Op ca. 0,3 m boven maaiveld moeten bladvangers in de dakafvoeren worden aangebracht, om vervuiling en verstopping van de bergings-/infiltratievoorziening te voorkomen.

In geval van calamiteiten zal het overschot aan water (het te veel aan regenwater dat niet in de voorziening geborgen kan worden) dan via deze bladvangers naar buiten kunnen treden.

Om vervuiling van grond en grondwater zoveel mogelijk te voorkomen, zullen er bij voorkeur geen uitlogende bouwmaterialen zoals koper, zink en lood worden toegepast voor de dakbekleding en hwa-afvoeren van de woningen.

4 Dimensioneren hemelwatervoorzieningen

4.1 Uitgangspunten

Voor de berekening van de hoeveelheid te bergen water wordt uitgegaan van het verhard oppervlak per kavel.

Eisen zoals gehanteerd door Waterschap Roer en Overmaas en Gemeente Heerlen met betrekking tot bergings-/infiltratie/rioleringsontwerp hemelwatervoorziening:

1. Woningen op eigen kavel infiltreren/bergen met berging van T=25 (35 mm in 45 minuten).
2. Leegloop/beschikbaarheid binnen 24 uur.
3. Doorkijk naar gevolgen bui T=100 (45 mm in 30 minuten).
4. Calamiteitenoverloop via maaiveld naar openbare verharding.
5. Eventuele leegloop op gemeentelijk rioleringsstelsel van 0,3 mm/h.

4.2 Berekening voorzieningen

Alle woningen verwerken het hemelwater van daken, inritten en terrassen op eigen terrein.

Het totale verhard oppervlak zal maximaal 50% van het totaal oppervlak bedragen.

Rekenvoorbeeld (grootste kavel binnen ontwerpplan – 575 m²):

50% x 575 m² = ca. 290 m²

Dit betekent conform de gestelde eis van 35 mm een maximaal te bergen hoeveelheid water van 35 mm x 290 m² = 10 m³.

De leeglooptijd is afhankelijk van het soort voorziening en de afmetingen hiervan.

Rekenvoorbeeld (grootste kavel binnen ontwerpplan – 575 m²):

Grindkoffer met bergend vermogen van 40% holle ruimte

Afmetingen: $b \times l \times h = 2,5 \times 5,0 \times 2,0 = 25 \text{ m}^3$

Infiltratieoppervlak is omtrek x hoogte = $(5+2,5+5+2,5) \times 2 = 30 \text{ m}^3$

K-waarde 0,01 m/dag: infiltratie $0,01 \times 30 = 3 \text{ m}^3/\text{dag}$

Leeglooptijd: $10 / 3 = 3,3 \text{ dag} = \text{ca. } 80 \text{ uur}$

Door de zeer lage k-waarde zal de voorziening niet binnen 24 uur leeg zijn om een volgende bui op te vangen. Dit hemelwater zal dan via de noodoverlaten in de vorm van bladvangers overstorten naar het maaiveld.

Afhankelijk van de werkelijk te realiseren bebouwing (en verharding) zal per kavel de inhoud van de voorziening gedimensioneerd en aangelegd worden.

4.3 Extreme situatie: doorkijk bui T=100 (45 mm in 30 min)

Door het toepassen van bladvangers in de dakafvoeren zal het overvloedige water dat niet in de voorziening geborgen kan worden overstorten naar openbare verharding, alwaar het via de bestaande afwateringspunten wordt afgevoerd naar het gemeentelijk rioolstelsel.

5 Aandachtspunten

5.1 Aandachtsgebieden watertoets

De kaarten conform de waterATLAS welke gepubliceerd is op de website van waterschap Roer en Overmaas, geven geen bijzonderheden die de voorgenomen ontwikkeling zouden kunnen beperken.

5.2 Provinciaal Omgevingsplan Limburg

Bij het Provinciaal Omgevingsplan Limburg 2006 horen een aantal geactualiseerde kaarten welke aangeven of het plangebied binnen een aandachtsgebied met mogelijke beperkingen.

Het plangebied grenst aan het Provinciaal Ontwikkelingszone Groen volgens de Kaart Groene Waarden actualisatie januari 2010. Het valt echter niet binnen dit gebied. Het plangebied grenst eveneens aan een hydrologisch gevoelig natuurgebied volgens de kaart Blauwe Waarden geactualiseerd januari 2010, maar valt niet binnen de contour hiervan.

Op basis van bovenstaande constatering kan gesteld worden dat volgens de POL geen belemmeringen bestaan voor de voorgenomen ontwikkeling.

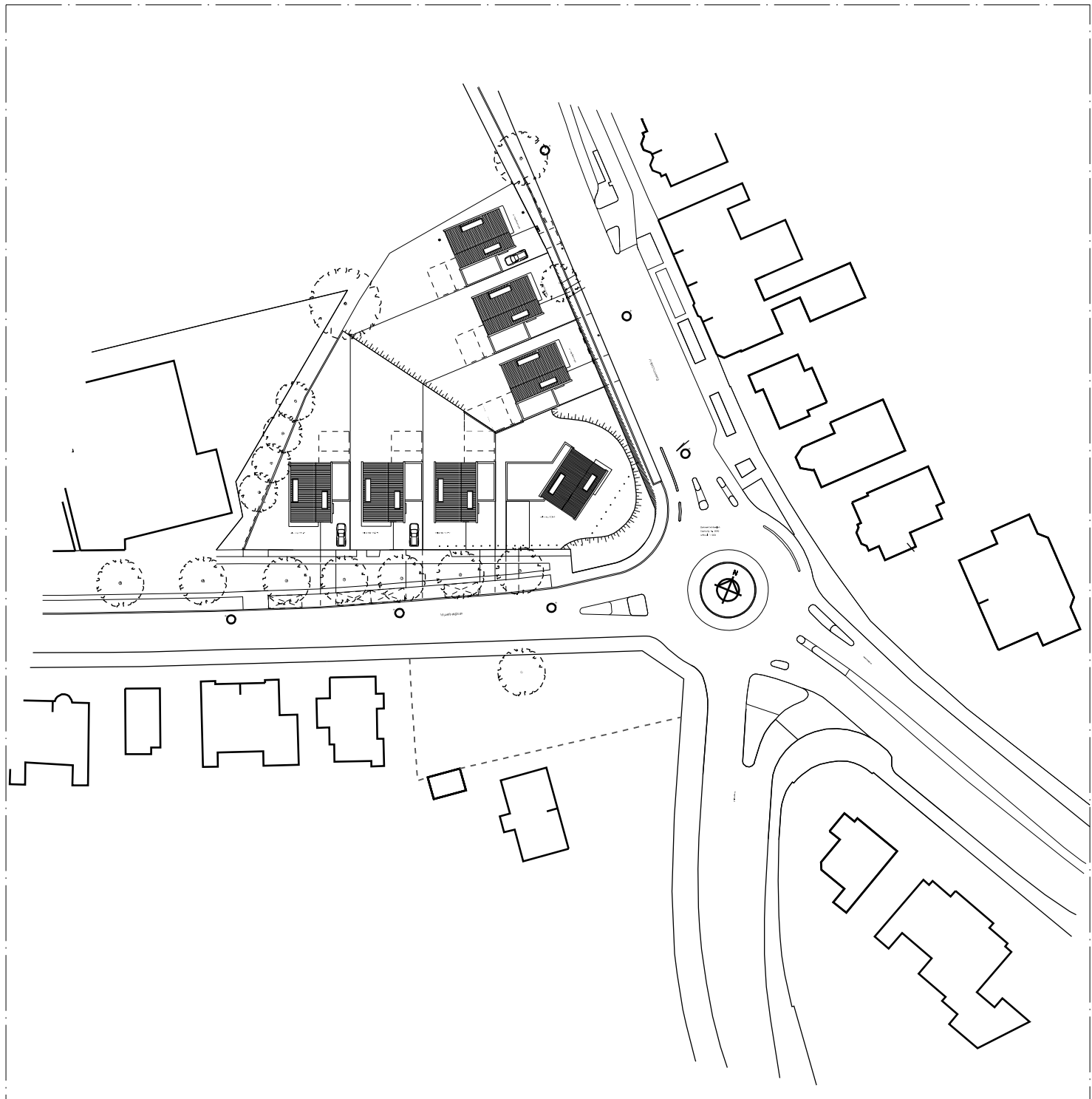
5.3 Algemeen

Indien onttrekking van grondwater noodzakelijk is t.b.v. de bouwactiviteiten dient in het kader van de Waterwet hiervoor een vergunning te worden aangevraagd bij het Waterschap Roer en Overmaas.

Op de internetsite van Waterschap Roer en Overmaas kunnen via de link naar het waterschapsloket hiervoor de benodigde formulieren worden gedownload.

6 Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening bouwplan



Gemeente Heerlen
Sectie G, nr. 2680
schaal: 1:1000

Bijlage 2 Geohydrologisch onderzoek Econsultancy bv

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK
MOLENBERGLAAN ONG.
TE HEERLEN
GEMEENTE HEERLEN



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

Water

geohydrologisch onderzoek Molenberglaan ong. te Heerlen in de gemeente Heerlen

Opdrachtgever	Janssen de Jong Infra Design Postbus 6014 5960 AA Horst
Project	HRL.JAJ.GEO
Rapportnummer	10111866
Status	Eindrapportage
Datum	11 maart 2011
Vestiging	Swalmen
Opsteller	Ing. M.R.P. Vidal
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	J.J.A. Thissen MSc.
Paraaf	

Kwaliteitszorg

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

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert 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	1
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Regionale bodemopbouw	1
2.3	Regionale geohydrologie	2
3.	VELDWERK.....	2
3.1	Algemeen.....	2
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	2
3.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	3
3.4	Uitvoering in-situ doorlatendheidsmetingen	3
4.	RESULTATEN EN BEOORDELING.....	4
4.1	Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen.....	4
4.2	Beoordeling infiltratiemogelijkheden.....	5
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	6

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets
3. - Boorprofielen
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Janssen de Jong Infra Design opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek aan de Molenberglaan ong. te Heerlen in de gemeente Heerlen.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde van de bodem), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht.

Voor het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Derhalve is ten behoeve van de veldwerkzaamheden aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen" en zijn boorbeschrijvingen conform de NEN 5104 gemaakt.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De onderzoekslocatie ($\pm 2.950 \text{ m}^2$) ligt aan de Molenberglaan ong., ten noordoosten van de kern van Heerlen in de gemeente Heerlen (zie bijlage 1) en is kadastraal bekend gemeente Heerlen, sectie G, nummer 2680.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 69 E, 1989 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van tussen 121,5 m +NAP en 117 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 197.220$, $Y = 321.460$.

De onderzoekslocatie is momenteel braakliggend en heeft voor zover bekend altijd een dergelijke bestemming gehad.

In de toekomstige situatie zullen er zeven woonhuizen op de locatie gerealiseerd worden. De aard van de eventuele infiltratievoorzieningen is vooralsnog niet bekend. In bijlage 2 is de huidige en toekomstige situatie op een locatieschets weergegeven.

2.2 Regionale bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 62 west en Oost (schaal 1:50.000), in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een poldervaaggrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit siltig leem. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bortel.

Geomorfologisch gezien behoort de onderzoekslocatie tot een lösswand. Het gebied direct ten oosten van de onderzoekslocatie, ter plaatse van de Franciscusweg behoort geomorfologisch gezien tot een beekdalbodem. Direct ten westen van de onderzoekslocatie bevindt zich een gebied behorend tot een droogdal.

2.3 Regionale geohydrologie

Tectonisch gezien ligt de onderzoekslocatie tussen de Heerlerheide breuk en de Feldbiss. Beide breuksystemen zijn noordwest-zuidoost gericht. De deklaag ter plaatse, met een dikte van ± 10 m, bestaat uit beekafzettingen.

Aan het maaiveld bevindt zich een matig goed doorlatende deklaag (dikte 1-10 m) bestaande uit voornamelijk fijne zanden en leemlagen (Formatie van Twente).

Hieronder bevinden zich de slecht doorlatende afzettingen van de Formaties van Rupel, Tongeren en Breda (dikte ca. 70 m). Ingeschakeld in de mariene Formatie van Breda komt plaatselijk een continentale afzetting (Formatie van Heksenberg) voor. In het zuidoosten van Heerlen komen vervolgens slechts enkele zeer kleine restjes voor van de Formaties van Vaals en Aken. De basis van het geohydrologisch systeem wordt gevormd door een pakket gesteenten van Carbonische ouderdom.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt volgens de gegevens uit het vooronderzoek ± 111 m +NAP, waardoor het grondwater zich op ± 6 m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens datzelfde vooronderzoek globaal in noord-westelijke richting.

Tabel 1. Overzicht geohydrologische gegevens

Grondwatertrap	GHG	GLG	Kwel/Infiltratiegebied
grondwatertrap VII	> 0,8 m -mv	>1,2 m -mv	infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand			

Bron: de bodemkaart van Nederland, kaartblad 62 Oost en West, 1979 (schaal 1:50.000).

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 4 maart 2011. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 7 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,5 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. 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. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot sterk zandig leem en is bovendien plaatselijk zwak grindig. De grond is plaatselijk zwak kolengruis- en baksteenhoudend. De ondergrond is bovendien plaatselijk zwak vuursteenhoudend. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen. Tijdens de veldwerkzaamheden is tot op een diepte van 3,5 m -mv geen grondwater aangetroffen. Vanwege het ontbreken van gleyverschijnselen kan de GHG niet worden aangegeven.

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

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.

In tabel II is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel II. *Classificatie doorlatendheid*

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

3.4 Uitvoering in-situ doorlatendheidsmetingen

De doorlatendheidsmeting is in een homogene bodemlaag uitgevoerd. Voorafgaand aan elke doorlatendheidsmeting is een referentieboring geplaatst om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw ter plaatse. Op basis van de profielbeschrijving is de te onderzoeken bodemlaag vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Van de onderzochte bodemlagen zijn tevens monsters genomen.

Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

In tabel III zijn de uitgevoerde werkzaamheden weergegeven.

Tabel III. *Overzicht uitgevoerde werkzaamheden*

Boringen	Doorlatendheidsmetingen
1 (2,8 m -mv) 6 (3,5 m -mv)	5 (onverzadigde zone, *A)
(*A) De k-waarde is bepaald met behulp van de constant-head permeameter.	

4. RESULTATEN EN BEOORDELING

4.1 Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen

Tabel IV geeft een overzicht van de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd en de resultaten van de berekende k-waarden. Tevens is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. In de boorprofielen is de k-waarde weergegeven (zie bijlage 3). Bijlage 5 bevat de berekening van de k-waarden.

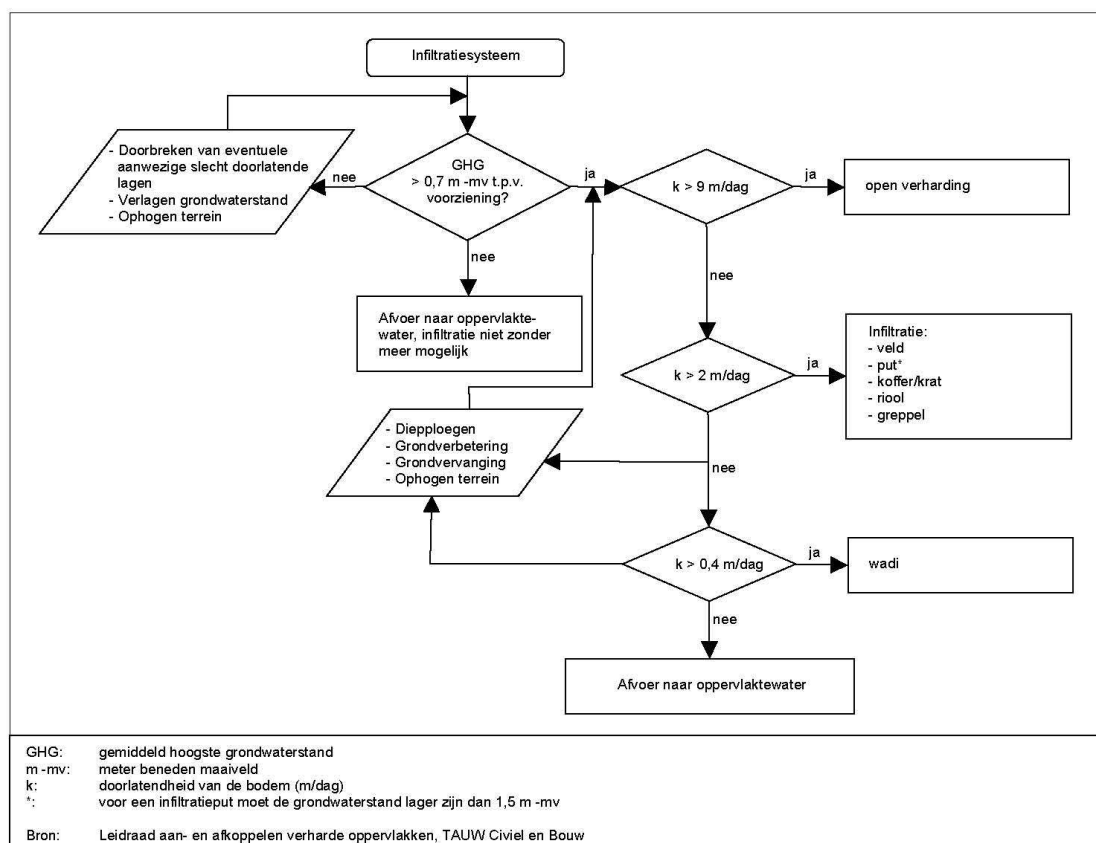
Tabel IV. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Zone	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling
01	0,66-1,0	onverzadigd	zwak zandig leem	zwak kolengruishoudend	2,27	goed doorlatend (*B)
02	1,69-2,03	onverzadigd	zwak zandig leem	-	0,01	slecht doorlatend
03	1,14-1,48	onverzadigd	zwak zandig leem	-	0,03	slecht doorlatend
04	1,11-1,45	onverzadigd	sterk zandig leem	-	< 0,01	zeer slecht doorlatend
07	1,91-2,42	onverzadigd	sterk zandig leem	zwak vuursteenhoudend	< 0,01	zeer slecht doorlatend
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.						
(*B) Deze gemeten k-waarde wordt als niet-representatief beschouwd. Hoogstwaarschijnlijk hebben de geconstateerde zintuiglijke bijmengingen de meetresultaten beïnvloed.						

Aanvullende analyses, zoals de bepaling van het lutum- en organische stofgehalte en de korrelgrootteverdeling, kunnen nodig zijn indien het meetresultaat afwijkt van de, op basis van de textuur en consistentie van de bodem, verwachte doorlatendheid. De meetresultaten gaven echter geen aanleiding aanvullende analyses uit te voeren ter onderbouwing van het meetresultaat.

4.2 Beoordeling infiltratiemogelijkheden

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 haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econ-sultancy acht 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 kun-nen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden gesteld de bodem tot 3,5 m -mv niet geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. Wellicht behoort de realisatie van een bergingsvoorziening tot de mogelijkheden (met een geleidelijke afvoer naar oppervlaktewater). Een andere mogelijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie. Hierbij wordt hemelwater geïnfiltreerd in diepere verzadigde bo-demlagen (>3,5 m -mv). Hierbij dient rekening te worden gehouden dat de infiltratie plaats vindt in het eerste watervoerend pakket. Bij het maken van de eventuele keuze voor een bergingsvoorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden de hoeveelheid te bergen hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van Janssen de Jong Infra Design een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd aan de Molenberglaan ong. te Heerlen in de gemeente Heerlen.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde van de bodem), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht.

Bodemopbouw en grondwater

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot sterk zandig leem en is bovendien plaatselijk zwak grindig. De grond is plaatselijk zwak kolengruis- en baksteenhoudend. De ondergrond is bovendien plaatselijk zwak vuursteenhoudend. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen. Binnen het onderzochte traject zijn geen grondwaterstanden waargenomen.

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 bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als zeer slecht tot slecht doorlatend, waarbij k-waarden van $<0,01$ en $0,03$ m/dag zijn aangegeven.

Advies infiltratiemogelijkheden

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econsultancy acht 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, een en ander afhankelijk van de ligging van het watervoerend pakket.

Op basis van de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de bodem tot $3,5$ m -mv niet geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. Wellicht behoort de realisatie van een bergingsvoorziening tot de mogelijkheden (met een geleidelijke afvoer naar oppervlaktewater). Een andere mogelijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie ($>3,5$ m -mv). Hierbij wordt hemelwater geïnfiltreerd in diepere verzadigde bodemlagen.

Bij het maken van de keuze voor het type infiltratievoorziening(en) is het tevens van belang rekening te houden met het actuele grondwaterniveau en het gemiddeld hoogste grondwaterniveau. Uiteraard is de hoeveelheid te infiltreren hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak, eveneens bepalend voor de dimensionering. Econsultancy adviseert om de keuze voor de omgang met het hemelwater af te stemmen met de gemeente Heerlen en het Waterschap Roer en Overmaas.

Econsultancy
Swalmen, 11 maart 2011



TITEL: topografische ligging van de locatie



PROJECT: HRLJA1.GEO **NUMMER:** 10111866

SCHAAL: 1:25.000 **DATUM:** 8-3-11

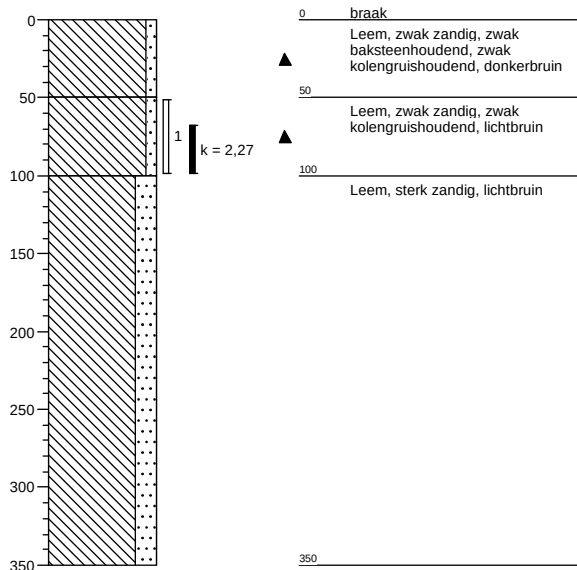
KAARTBLAD: 69E **BIDLAGE:** 1



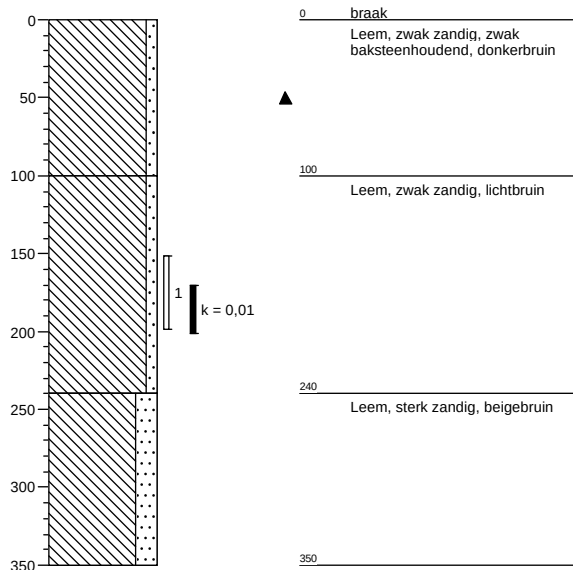


Bijlage 3 Boorprofielen

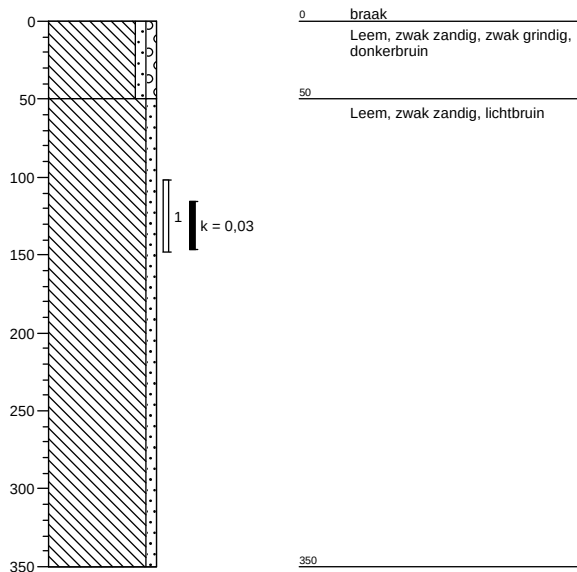
Boring: MP1



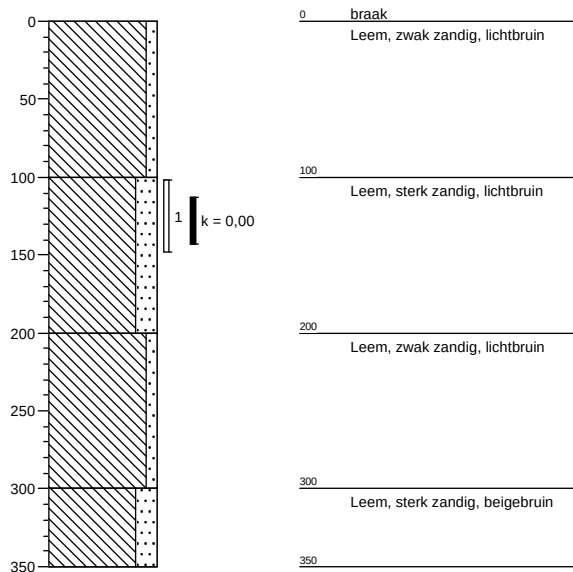
Boring: MP2



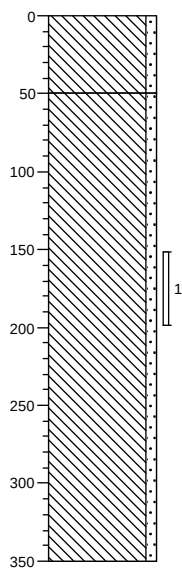
Boring: MP3



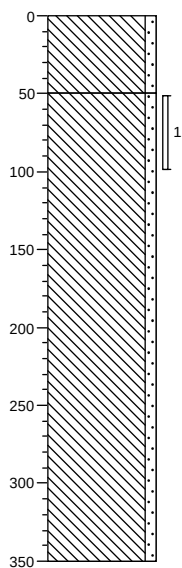
Boring: MP4



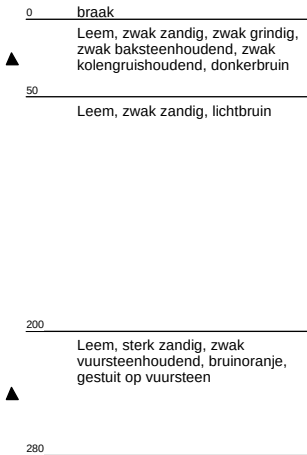
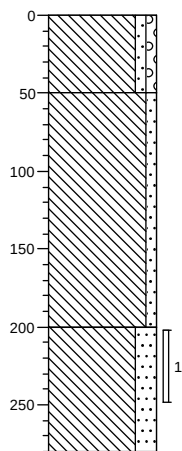
Boring: MP5



Boring: MP6

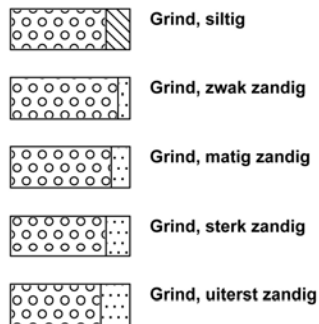


Boring: MP7

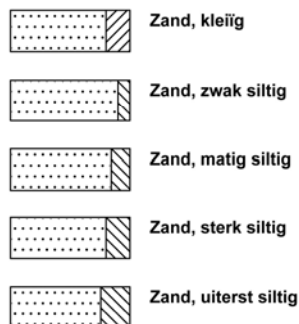


Legenda (conform NEN 5104)

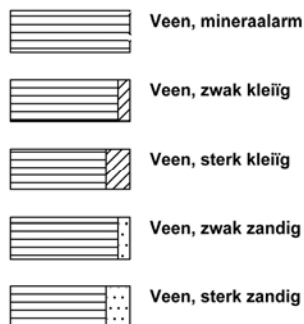
grind



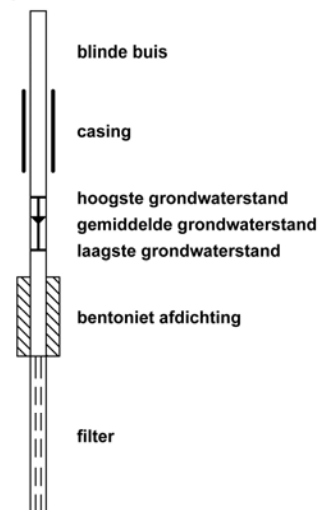
zand



veen



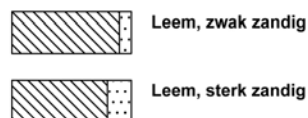
peilbuis



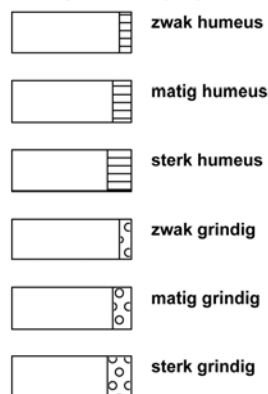
klei



leem



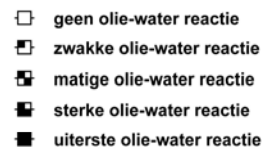
overige toevoegingen



geur



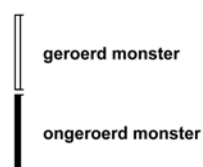
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 4 Methodiek constant-head permeameter

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:

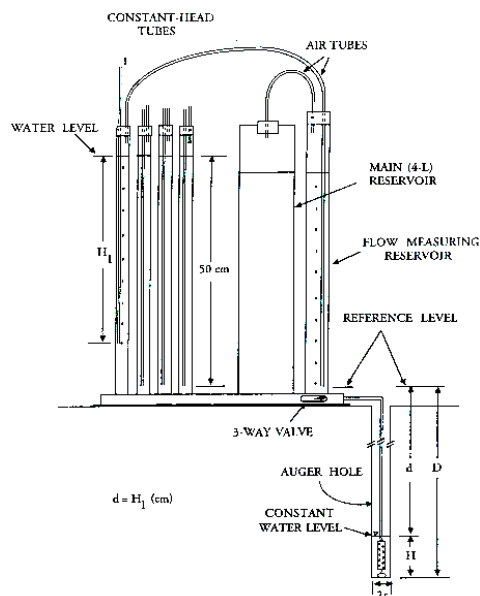
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hypsin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

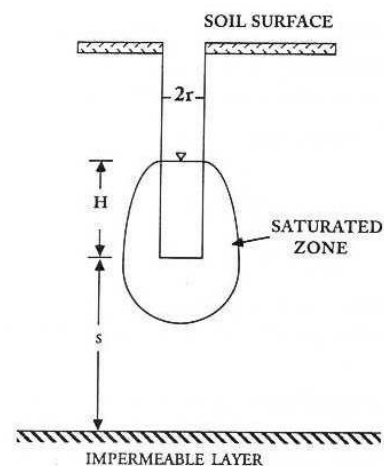
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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 MP01

MP01	laag 1			MP01 DUPLO	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	66			laagbegin [cm -mv]	66		
laageinde [cm -mv]	100			laageinde [cm -mv]	100		
Q [cm3/cm]	20			Q [cm3/cm]	20		
H [cm]	20			H [cm]	20		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -ref.niv]	110			D [cm -ref.niv]	110		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	32,0	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	44,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	26,1	30	2,17	meting 1 t = 1 [cm]	36,5	30	2,76
meting 2 t = 2 [cm]	20,0	60	2,24	meting 2 t = 2 [cm]	29,8	60	2,46
meting 3 t = 3 [cm]	14,0	90	2,20	meting 3 t = 3 [cm]	23,6	90	2,28
meting 4 t = 4 [cm]	8,0	120	2,20	meting 4 t = 4 [cm]	17,8	120	2,13
meting 5 t = 5 [cm]	2,0	150	2,20	meting 5 t = 5 [cm]	11,6	150	2,28
				meting 6 t = 6 [cm]	5,8	180	2,13
gemiddelde k-waarde (m/dag)	2,20			gemiddelde k-waarde (m/dag)	2,34		

Tabel II. Resultaten MP02

MP02	laag 1			MP02 duplo	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	169			laagbegin [cm -mv]	169		
laageinde [cm -mv]	203			laageinde [cm -mv]	203		
Q [cm3/cm]	105			Q [cm3/cm]	20		
H [cm]	23			H [cm]	23		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -ref. niv.]	213			D [cm -ref. niv.]	213		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	36,0	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	31,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	34,8	30	1,88	meting 1 t = 1 [cm]	31,4	30	0,03
meting 2 t = 2 [cm]	33,9	60	1,41	meting 2 t = 2 [cm]	31,3	60	0,03
meting 3 t = 3 [cm]	33,0	90	1,41	meting 3 t = 3 [cm]	31,2	90	0,03
meting 4 t = 4 [cm]	32,5	120	0,78	meting 4 t = 4 [cm]	31,1	120	0,03
meting 5 t = 5 [cm]	32,1	150	0,63	meting 5 t = 5 [cm]	31,0	150	0,03
meting 6 t = 6 [cm]	31,8	180	0,47				
meting 7 t = 7 [cm]	31,8	210	0,00	gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,03		
meting 8 t = 8 [cm]	31,8	240	0,00				
meting 9 t = 9 [cm]	31,8	270	0,00				
gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,00						

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel III. Resultaten MP03

MP03	laag 1			MP03 DUPLO	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	114			laagbegin [cm -mv]	114		
laageinde [cm -mv]	148			laageinde [cm -mv]	148		
Q [cm3/cm]	105			Q [cm3/cm]	20		
H [cm]	28			H [cm]	28		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -ref. niv.]	158			D [cm -ref. niv.]	158		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	21,0	0	-	meting 0 t = 0 [cm]	41,6	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	20,2	30	0,93	meting 1 t = 1 [cm]	37,0	30	1,02
meting 2 t = 2 [cm]	19,7	60	0,58	meting 2 t = 2 [cm]	37,0	60	0,00
meting 3 t = 3 [cm]	19,3	90	0,47	meting 3 t = 3 [cm]	37,0	90	0,00
meting 4 t = 4 [cm]	19,0	120	0,35	meting 4 t = 4 [cm]	37,0	120	0,00
meting 5 t = 5 [cm]	18,8	150	0,23	meting 5 t = 5 [cm]	37,0	150	0,00
meting 6 t = 6 [cm]	18,75	180	0,06	meting 6 t = 6 [cm]	37,0	180	0,00
meting 7 t = 7 [cm]	18,7	210	0,06	meting 7 t = 7 [cm]	37,0	210	0,00
meting 8 t = 8 [cm]	18,65	240	0,06	meting 8 t = 8 [cm]	37,0	240	0,00
meting 9 t = 9 [cm]	18,6	270	0,06	meting 9 t = 9 [cm]	37,0	270	0,00
gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,06			gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,00		

Tabel IV. Resultaten MP04

MP04	laag 1			MP04 DUPLO	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	111			laagbegin [cm -mv]	111		
laageinde [cm -mv]	145			laageinde [cm -mv]	145		
Q [cm3/cm]	105			Q [cm3/cm]	20		
H [cm]	20			H [cm]	35		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -ref. niv.]	155			D [cm -ref. niv.]	155		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	42,0	0	-	meting 0 t = 0 [cm]	19,5	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	39,7	30	4,44	meting 1 t = 1 [cm]	19,5	30	0,00
meting 2 t = 2 [cm]	38,0	60	3,28	meting 2 t = 2 [cm]	19,5	60	0,01
meting 3 t = 3 [cm]	36,9	90	2,12	meting 3 t = 3 [cm]	19,5	90	0,00
meting 4 t = 4 [cm]	35,9	120	1,93	meting 4 t = 4 [cm]	19,5	120	0,00
meting 5 t = 5 [cm]	35,1	150	1,54	meting 5 t = 5 [cm]	19,5	150	0,00
meting 6 t = 6 [cm]	34,6	180	0,96	meting 6 t = 6 [cm]	19,5	180	0,00
meting 7 t = 7 [cm]	34,2	210	0,77	meting 7 t = 7 [cm]	19,5	210	0,00
meting 8 t = 8 [cm]	34	240	0,39	meting 8 t = 8 [cm]	19,5	240	0,00
meting 9 t = 9 [cm]	33,9	270	0,19	meting 9 t = 9 [cm]	19,5	270	0,00
meting 10 t = 10 [cm]	33,8	300	0,19				
meting 11 t = 11 [cm]	33,8	330	0,00	gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,00		
meting 12 t = 12 [cm]	33,7	360	0,19				
meting 13 t = 13 [cm]	33,7	390	0,00				
meting 14 t = 14 [cm]	33,7	420	0,00				
meting 15 t = 15 [cm]	33,7	450	0,00				
meting 16 t = 16 [cm]	33,7	480	0,00				
gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,00						

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel V. Resultaten MP07

MP07	laag 1			MP07 DUPLO	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	191			laagbegin [cm -mv]	191		
laageinde [cm -mv]	225			laageinde [cm -mv]	225		
Q [cm3/cm]	105			Q [cm3/cm]	20		
H [cm]	29			H [cm]	37		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -ref. niv.]	235			D [cm -ref. niv.]	235		
	metingen		k-waarde		metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)		hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	40,0	0 -		meting 0 t = 0 [cm]	27,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	39,1	30	0,99	meting 1 t = 1 [cm]	25,8	30	0,17
meting 2 t = 2 [cm]	38,4	60	0,77	meting 2 t = 2 [cm]	25,7	60	0,01
meting 3 t = 3 [cm]	37,9	90	0,55	meting 3 t = 3 [cm]	25,6	90	0,01
meting 4 t = 4 [cm]	37,5	120	0,44	meting 4 t = 4 [cm]	25,5	120	0,01
meting 5 t = 5 [cm]	37,2	150	0,33	meting 5 t = 5 [cm]	25,4	150	0,01
meting 6 t = 6 [cm]	37,15	180	0,06				
meting 7 t = 7 [cm]	37,1	210	0,00				
meting 8 t = 8 [cm]	37,1	240	0,00				
meting 9 t = 9 [cm]	37,1	270	0,00				
meting 10 t = 10 [cm]	37,1	300	0,00				
gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,00			gemiddelde k-waarde (m/dag)	0,01		

Kopie

Het College van burgemeester en
wethouders van de gemeente Heerlen
Postbus 1
6400 AA HEERLEN

Sittard, 24 MEI 2011

uw kenmerk : -
uw brief van : 3 mei 2011
ons kenmerk : 201103601

behandeld door : M. Stevens
doorkiesnummer : 046-4205748
e-mail : m.stevens@overmaas.nl

gemandateerde bevoegdheid:
prewateradvies

onderwerp:
prewateradvies Molenberglaan – St. Franciscusweg te Heerlen

Geacht College,

Op 3 mei 2011 heeft het Watertoetsloket Roer en Overmaas* een waterhuishoudkundig plan ontvangen ten behoeve van het bouwplan op de hoek Molenberglaan – St. Franciscusweg te Heerlen. Op deze locatie worden zeven vrijstaande woningen gebouwd.

Hemelwater wordt per woning geborgen en geïnfiltreerd in een individuele voorziening gedimensioneerd op een bui met kans op herhaling van 1x per 25 jaar. De overloop op de voorziening wordt bovengronds gerealiseerd in de vorm van een bladvanger. Overtollig water wordt op deze manier geloosd op het gemeentelijke riool.

In of nabij het plangebied bevinden zich geen primaire oppervlaktewateren, hemelwaterbuffers of rioolwatertransportleidingen. Ook ligt het plan niet in een grondwaterbeschermingsgebied of het beheersgebied van Rijkswaterstaat.

Het doet ons deugd te constateren dat hemelwater in dit plan op een duurzame manier wordt verwerkt. Wij hebben geen opmerkingen op het ingediende waterhuishoudkundige plan. Graag ontvangen wij uw projectbesluit of bestemmingsplan ten behoeve van een wateradvies.

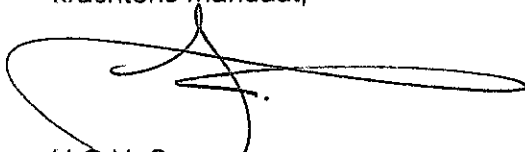
Ri
Ri

201103601

Met vragen over dit prewateradvies kunt u zich richten tot mevrouw E. Verheijen via e.verheijen@overmaas.nl of 046-4205847.

Hoogachtend,

het dagelijks bestuur,
krachtens mandaat,



H.G.H. Sonnemans,
hoofd afdeling Beheer

* Het Watertoetsloket Roer en Overmaas is een gezamenlijk initiatief in het kader van de watertoets van het Waterschap Roer en Overmaas, het Waterschapsbedrijf Limburg, de Provincie Limburg en Rijkswaterstaat Limburg. Dit prewateradvies is opgesteld door het Waterschap Roer en Overmaas. De andere waterbeheerders van het loket hebben geen opmerkingen.