

**Waterparagraaf
BP Creemerhof Sevenum
Janssen de Jong Projectontwikkeling BV
31-05-2010
Wijziging 29-07-2010**



1	Beschrijving plangebied	3
1.1	<i>Algemeen.....</i>	3
1.2	<i>Ligging locatie BP Maasbreeseweg Sevenum.....</i>	3
2	Bodemgesteldheid.....	4
2.1	<i>Bodemgesteldheid.....</i>	4
2.2	<i>Grondwater.....</i>	5
3	Beschrijving van de ontwatering	6
3.1	<i>Huishoudelijk afvalwater.....</i>	6
3.1.1	<i>19 nieuwe woningen in het plangebied.....</i>	6
3.2	<i>Hemelwater.....</i>	6
3.2.1	<i>Openbare ruimte.....</i>	6
3.2.2	<i>Woningen.....</i>	7
3.2.3	<i>Infiltratie.....</i>	7
4	Dimensioneren infiltratievoorzieningen.....	8
4.1	<i>Uitgangspunten.....</i>	8
4.2	<i>Hemelwater afkomstig van woningen.....</i>	8
4.3	<i>Hemelwater afkomstig van openbare ruimte</i>	8
4.4	<i>Extreme situatie.....</i>	9
5	Aandachtspunten.....	10
6	Bijlagen.....	11
	Bijlage 1 Infiltratieonderzoek Econsultancy	
	Bijlage 2 Tekening N1275 CO Rioleringsontwerp	
	Bijlage 3 Berekening IT-riool.....	

1 Beschrijving plangebied

1.1 Algemeen

Het plan 'BP Creemerhof Sevenum' betreft een inbreidingsplan nabij het centrum van Sevenum. Het omhelst de bouw van 19 woningen op een terrein van ca. 0,8 ha. Het plan is gelegen tussen de Maasbreeseweg en de van Vlattenstraat in de kern Sevenum van de gemeente Horst aan de Maas.

1.2 Ligging locatie BP Maasbreeseweg Sevenum



2 Bodemgesteldheid

2.1 Bodemgesteldheid

Door Econsultancy is begin mei 2010 een oriënterend geohydrologisch onderzoek uitgevoerd.

Uit dit rapport is gebleken dat de ondergrond voornamelijk bestaat uit zwak siltig, zeer fijn zand.

De waterdoorlatendheid van de bodem in het traject van 0,45 tot 1,4 m minus maaiveld is redelijk tot goed met gemeten k-waardes van 0,5 tot 1,5 m/dag.

Het grondwater bevindt zich op ca. 2,8 m minus maaiveld.

2.2 Grondwater

Naar aanleiding van het grote verschil tussen de gemeten grondwaterstand van november 2008 en de GHG en GLG die vermeld worden in het rapport 10033175 van Econsultancy is overleg geweest met Waterschap Peel en Maasvallei.

Zij konden ons grondwatergegevens verstrekken die berekend zijn met IBRAHYM en gegevens volgens de GD-kartering.

Met IBRAHYM werden de volgende resultaten berekend:

GHG: 2,3 – 2,7 m minus maaiveld

GLG: 2,9 – 3.2 m minus maaiveld

De GD-kartering geeft grondwatertrap VII à VIII. Dit houdt in:

GHG 80-140 cm minus maaiveld à >140 cm minus maaiveld

GLG >120 cm minus à >180 cm minus maaiveld

Ook de gegevens zoals die door het waterschap Peel en Maasvallei worden aangereikt lopen dus nogal uiteen. Door het waterschap is echter aangegeven dat de GD-kartering niet zo fijnmazig is als de berekening volgens IBRAHYM.

Om niet te veel risico te lopen maar daarentegen ook niet onnodig ruim te dimensioneren, wordt er voor dit plan vanuit gegaan dat de GHG maximaal tot 1,4 minus maaiveld zal komen.

De gemeten k-waardes lopen uiteen van 0,51 tot 1,47 m/dag. De hogere waardes worden met name gemeten in de wat dieper gelegen grondlaag van 0,95 – 1,40 m minus maaiveld. In de berekening gaan we echter uit van een rekenkundig gemiddelde over alle vijf de gemeten waardes, aangezien de infiltratie in geval van bui T=10 over de totale hoogte van de sleuf moet infiltreren.

Een kopie van rapport 'Geohydrologisch onderzoek Maasbreeseweg (ong.)' dd 06 mei 2010 van Econsultancy is bijgevoegd.

3 Beschrijving van de ontwatering

3.1 Huishoudelijk afvalwater

3.1.1 19 nieuwe woningen in het plangebied

De afvoer van huishoudelijk afvalwater zal plaats vinden door middel van een aan te leggen dwa-riool. Het nieuwe dwa-riool zal gesitueerd worden onder de rijweg. Het riool zal op het bestaande gemeentelijk rioolstelsel worden aangesloten, dat gelegen is in het trottoir aan de oostzijde van de Maasbreeseweg.

De belasting op het bestaande riool van het huishoudelijk afvalwater van de nieuwe woningen zal gering zijn.

Uitgangspunten:

- 19 wooneenheden
- Per wooneenheid 4 inwonerequivalenten
- Per inwonerequivalent een piekwaterafvoer van 15 l/h

$$19 \times 4 \times 15 = 1140 \text{ l/h} = 0.32 \text{ l/s} \rightarrow \text{PVC } \varnothing 125 \text{ mm}$$

Door deze geringe belasting is uit praktische gronden (beheer en onderhoud) gekozen voor een dwa-riool met een $\varnothing 250 \text{ mm}$.

Een en ander is weergegeven op tekening N1275 CO d.d 27-05-2010 die is bijgevoegd.

3.2 Hemelwater

3.2.1 Openbare ruimte

De afvoer van hemelwater zal plaatsvinden door middel van infiltratie in de ondergrond.

Het hemelwater van de verhardingen van rijwegen, parkeerplaatsen, trottoirs en inritten zal opgevangen worden en ondergronds afgevoerd worden naar een infiltratieriool. Gezien de geringe omvang en functie van de rijwegen in dit plan is ervoor gekozen om het hemelwater rechtstreeks te lozen op deze infiltratievoorziening zonder first flush voorziening.

Om het infiltratieoppervlak te vergroten en om al het water te kunnen bergen, zal het IT-riool in een infiltratiesleuf van drainzand worden uitgevoerd. Hierdoor wordt het water ter plaatse over het hele plangebied teruggebracht in de bodem.

3.2.2 Woningen

Het hemelwater van de daken van de woningen zal opgevangen en afgevoerd worden naar een ondergrondse infiltratievoorziening die op het perceel gesitueerd zal worden. Elke woning krijgt een eigen individuele infiltratievoorziening welke gedimensioneerd wordt op 30 mm berging. Alle woningen storten het hemelwater bovengronds over op de openbare verharding via een bladvanger.

De te realiseren infiltratievoorziening op eigen terrein wordt voorgeschreven bij de verkoop en gekoppeld aan de bouwvergunning.

3.2.3 Infiltratie

Op ca. 0,3 m boven maaiveld moeten bladvangers in de afvoeren aangebracht, om vervuiling en verstopping van de infiltratievoorziening te voorkomen. In geval van calamiteiten zal dan het overschot aan water (het te veel aan regenwater dat niet in de voorziening geborgen kan worden) via deze bladvangers naar buiten kunnen treden.

Om vervuiling van grond en grondwater zoveel mogelijk te voorkomen, zullen er bij voorkeur geen uitlogbare materialen worden toegepast voor de dakbekleding en hwa-afvoeren van de woningen.

Daarnaast mogen in het plangebied geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen of stooizout worden toegepast.

4 Dimensioneren infiltratievoorzieningen

4.1 Uitgangspunten

Voor de berekening van de hoeveelheid te bergen water wordt uitgegaan van het totale verhard oppervlak van het plangebied.

Eisen gemeente Horst ad Maas en Waterschap Peel en Maasvallei met betrekking tot infiltratie:

1. Woningen op eigen kavel infiltreren met benodigde berging van 30 mm. Overloop via bladvang naar openbare verharding.
2. Openbare voorziening dimensioneren op berging bui T=10 en infiltreren.
3. Doorkijk naar gevolgen bui T=100.
4. Totale voorziening dimensioneren op 50 mm voor openbare verharding en ivm overloop 50% verhard opp kavel meenemen
5. De infiltratie gedurende de bui mag in de berekening worden meegenomen.
6. Regenreeksen volgens Buishand en Velds hanteren. D.w.z. dimensioneren op 50 mm in 27 uur (T=10) en doorkijk naar 84 mm in 48 uur (T=100).

4.2 Hemelwater afkomstig van woningen

Alle woningen storten het overschot aan hemelwater bovengronds over op de openbare infiltratievoorziening. Onderstaande berekeningen geven aan welke hoeveelheden moeten worden meegenomen bij de openbare voorziening.

19 Kavels = 30 mm op eigen terrein infiltreren en via bovengrondse overstort
 50 mm van 50% verhard oppervlak kavel

Te bergen in openbare ruimte = $50 \text{ mm} \times (1600 \text{ m}^2 \times 0.5) = 40 \text{ m}^3$

4.3 Hemelwater afkomstig van openbare ruimte

Het totale verhard oppervlak in de openbare ruimte bedraagt ca. 2270 m^2 . Dit betekent een te bergen hoeveelheid water van $50 \text{ mm} \times 2270 \text{ m}^2 = 114 \text{ m}^3$. Samen met de te bergen hoeveelheid water van de woningen moet een capaciteit van minimaal $40 + 114 = 154 \text{ m}^3$ gerealiseerd worden in berging en infiltratie.

De berekening is gebaseerd op maximale bergingscapaciteit in combinatie met de infiltratie tijdens de bui. Voor de berekening zijn de tabellen met de Neerslaghoeveelheden uit partiële duurreeks (1906-1977) voor het zomerhalfjaar in De Bilt gebruikt. Deze zijn representatief voor het overgrote deel van Nederland en komen in grote lijnen overeen met de neerslagstatistieken volgens Buishand en Velds.

Dit resulteert in een te maken bergingsvoorziening van minimaal 66,4 m³. Om het water via de kolken te kunnen afvoeren naar de ondergrond wordt er totaal 180 m IT-riool Ø400 mm aangelegd. Om nog wat extra berging te creëren wordt deze omhult met een infiltratiesleuf van drainzand van 1.20 x 0.85 m. Hiermee wordt gezamenlijk een beschikbare berging gecreëerd van 67,4 m³. De beschikbare inhoud van het stelsel is groter dan de benodigde berging en voldoet daarmee aan de gestelde eis. Uit de berekening volgt tevens dat de totale voorziening weer leeg is na slechts 5,2 uur, waardoor in het stelsel snel weer berging beschikbaar is om een volgende neerslagbui te kunnen opvangen.

De berekening is bijgevoegd als bijlage 3.

4.4 Extreme situatie

Ingeval een bui valt volgens de regenreeksen met T=100, een neerslaghoeveelheid van 84 mm in 48 uur, is de infiltratiecapaciteit van het IT-riool net zoals bij de bui T=10 hetzelfde.

Er is dan een tekort van 40,8 m³ berging in het ondergrondse systeem.

Dit betekent dat er tijdelijk wat water op straat zal komen te staan.

Verspreid over de rijweg van het plan zou dit een waterschijf van ca. 42 mm zijn. Deze water-op-straat situatie treedt volgens de berekening al op na ca. 10 minuten. Zonder overstortmogelijkheid is het water op straat pas na ca. 9 uur weer in het stelsel verdwenen. Deze situatie is onwenselijk.

Een mogelijkheid is om een overstort mogelijk te maken via kolken die op het dwa-riool worden aangesloten en dan tevens voor wat doorspoeling van het dwa-riool zorgen. Deze optie valt voor Waterschap Peel en Maasvallei echter af.

Afhankelijk van de invulling ervan, bestaat daarnaast de mogelijkheid om het groenplein te gebruiken als retentievoorziening. Door dit komvormig of iets lager aan te leggen dan de omringende verharding en tuinen kan het overtollige water hier bovengronds in stromen en zal het vervolgens ter plaatse in de ondergrond zakken. Hiervoor is ca 250 m² beschikbaar waar dan (tijdelijk) een waterschijf van maximaal 165 mm in zal blijven staan. Om dit op te vangen moet het middengedeelte van het groenplein ca. 0,20 – 0,30 m lager worden aangelegd dan de omringende verharding.

Deze mogelijkheid heeft de voorkeur en in de verdere uitwerking van het plan zal dit verder technisch gedetailleerd worden. Een en andere in samenspraak met de gemeente Horst aan de Maas.

5 Aandachtspunten

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 Peel en Maasvallei.

Op de internet-site van Waterschap Peel en Maasvallei kunnen via de link naar het waterschapsloket hiervoor de benodigde formulieren worden gedownload.

6 Bijlagen

Bijlage 1 Infiltratieonderzoek Econsultancy

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK


MAASBREESEWEG (ONG.)

TE SEVENUM

GEMEENTE HORST AAN DE MAAS

Project: HOR.JAN.GEO
Rapportnummer: 10033175
Status: Eindrapportage
Datum: 6 mei 2010
Opdrachtgever: Janssen de Jong Projectontwikkeling bv
Postbus 5156
5800 GD Venray
Tel. 0478 - 517171
Fax 0478 - 517177
Contactpersoon: Ing. E.H. Tissen

Uitvoerder: Econsultancy bv
Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Fax 0485 - 581810
Mail Boxmeer@Econsultancy.nl

Opsteller: Ir. E.H.S. van der Lippe
Paraaf: 

Kwaliteitscontroleur: Dr. ir. B.A. van de Pas
Paraaf: 

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Regionale bodemopbouw	1
2.3	Regionale geohydrologie	1
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	4
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	5

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 Projectontwikkeling bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek aan de Maasbreeseweg (ong.) te Sevenum in de gemeente Horst aan de Maas.

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 vooralsnog 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 ($\pm 8.800 \text{ m}^2$) ligt aan de Maasbreeseweg (ong.), circa 500 m ten zuiden van de kern van Sevenum in de gemeente Horst aan de Maas.

Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente Horst aan de Maas, sectie 1768, 1769, 1770, 1935, 1725 (alle ged.) en 1718 (geheel). Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 52 G, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 28 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X= 200.310$ en $Y= 380.050$.

De onderzoekslocatie is bebouwd met een woonhuis en een drietal schuren. Ten noorden van het woonhuis en de schuren is een puinverharding aanwezig. De directe omgeving van het woonhuis is in gebruik als tuin. Ten noordoosten van de bebouwing bevindt zich een sportveld. Voor het overige bestaat de onderzoekslocatie uit akkerland/moestuין. In bijlage 2 is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven.

2.2 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 52 Oost, 1967 (schaal 1:50.000), uit een hoge zwarte enkeerdgrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, liggen behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden.

2.3 Regionale geohydrologie

Tectonisch gezien ligt de onderzoekslocatie tussen de Slenk van Venlo en de Peelhorst. Dit gebied wordt aan de zuidwestzijde begrensd door de Breuk van Sevenum en aan de noordoostzijde door de Peelrandbreuk. Beide breuken zijn noordwest-zuidoost gericht.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 15 m en wordt gevormd door de grove en grindrijke Formatie van Veghel. Op deze fluviatiele formatie liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel met een dikte van ± 10 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Kiezeloöliet Formatie. Het bovenste deel van deze complexe eenheid bestaat uit klei met bruinkoolinschakelingen.

De gemiddelde grondwaterstand van het freatisch grondwater bedraagt ± 25 m +NAP, waardoor het grondwater zich op ± 3 m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 52 Oost, 1978 (schaal 1:50.000), in noordoostelijke richting. Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie.

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

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

GHG	GLG	GWS (11 november 2008)	Kwel/Infiltratiegebied
>40 cm -mv	>120 cm -mv	± 280 cm -mv	hydrologisch geïsoleerd (geen kwel/geen infiltratie)
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand GWS: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand			

Bron: fysiografische kaart Limburg, 1975

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

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

De infiltratieproeven zijn uitgevoerd op 4 mei 2010. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn reeds op 11 november 2008 (verkennend bodemonderzoek, Econsultancy, 08103466 SEV.JAN.NEN) in totaal 5 boringen tot 2,0 m -mv geplaatst, waarvan 2 boringen doorgezet zijn tot circa 1,5 m -grondwaterspiegel. Van het reeds eerder opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt. De destijds beschreven boorprofielen zijn gebruikt voor de bepaling van de infiltratietrajecten en zijn weergegeven in bijlage 3. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de boor- en meetpunten aangegeven.

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

Uit het verkennend bodemonderzoek is gebleken dat de bodem uit zwak siltig, zeer fijn zand bestaat en de bovengrond zwak humeus is.

Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen.

Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die tijdens voorgaand verkennend bodemonderzoek in 2008 zijn waargenomen. Tevens is de gemiddeld hoogste grondwaterstand geschat op basis van het voorkomen van gleyverschijnselen.

Tabel II. Overzicht grondwaterstanden

Meetpunt	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand 11 november 2008 (m -mv)	Gemiddelde hoogste Grondwaterstand (GHG)
A	4,0	2,7	- (*A)
B	4,2	2,8	- (*A)
C	2,0	-	- (*A)
D	2,0	-	- (*A)
E	2,0	-	- (*A)
(*A) Vanwege het ontbreken van gleyverschijnselen in de onverzadigde zone kan de GHG niet worden aangegeven.			

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

De k-waarde is bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt, 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 betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Afhankelijk van de doorlatendheid wordt ten behoeve van een constante meting met een debiet van 20 cm³/cm of 105 cm³/cm gerekend. In bijlage 4 is een toelichting op de meetmethode opgenomen. Tevens is de methode "Glover Solution" toegelicht, waarmee de k-waarde wordt berekend.

In tabel III is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel III. 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

Per boring is in een homogene bodemlaag een in-situ doorlatendheidsmeting in de onverzadigde zone uitgevoerd. Voorafgaand aan elke doorlatendheidsmeting is een referentieborings 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 referentieborings, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. De te onderzoeken bodemlaag is aangeboord met behulp van een riverside boor (Ø 7 cm). 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, het voorkomen van bodemvreemde bijmengingen (puin, hout etc.) en de capillaire werking van het grondwater. Teneinde beïnvloeding van de capillaire werking te voorkomen dient het onderzoekstraject van de te onderzoeken bodemlaag zich circa 0,5 m boven het grondwaterniveau te bevinden.

Aangezien er nog geen infiltratievoorzieningen zijn geprojecteerd, is een oriënterend infiltratieonderzoek uitgevoerd. In overleg met de opdrachtgever is besloten het bodemtraject direct onder de humeuze toplaag te onderzoeken (0,5-1,5 m -mv).

4. RESULTATEN

In tabel IV zijn de onderzochte bodemlagen en de resultaten van de doorlatendheidsmetingen weergegeven.

Tabel IV. Overzicht van de bodemlagen en resultaten doorlatendheidsmetingen

Meetpunt	Boordiepte (m -mv)	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)
A	4,0	0,45-0,85	zwak siltig, zeer fijn zand	direct onder humeuze toplaag	1,22
B	4,2	0,45-0,85	zwak siltig, zeer fijn zand	direct onder humeuze toplaag	0,51
C	2,0	1,0-1,4	zwak siltig, zeer fijn zand	-	1,47
D	2,0	0,95-1,35	zwak siltig, zeer fijn zand	-	1,22
E	2,0	0,45-0,85	zwak siltig, zeer fijn zand	direct onder humeuze toplaag	0,77
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.					

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van Janssen de Jong Projectontwikkeling bv een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd aan de Maasbreeseweg (ong.) te Sevenum in de gemeente Horst aan de Maas.

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

Uit het verkennend bodemonderzoek is gebleken dat de bodem uit zwak siltig, zeer fijn zand bestaat en de bovengrond zwak humeus is. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau bevindt zich op circa 2,8 m -mv (meting oktober 2008).

Doorlatendheid

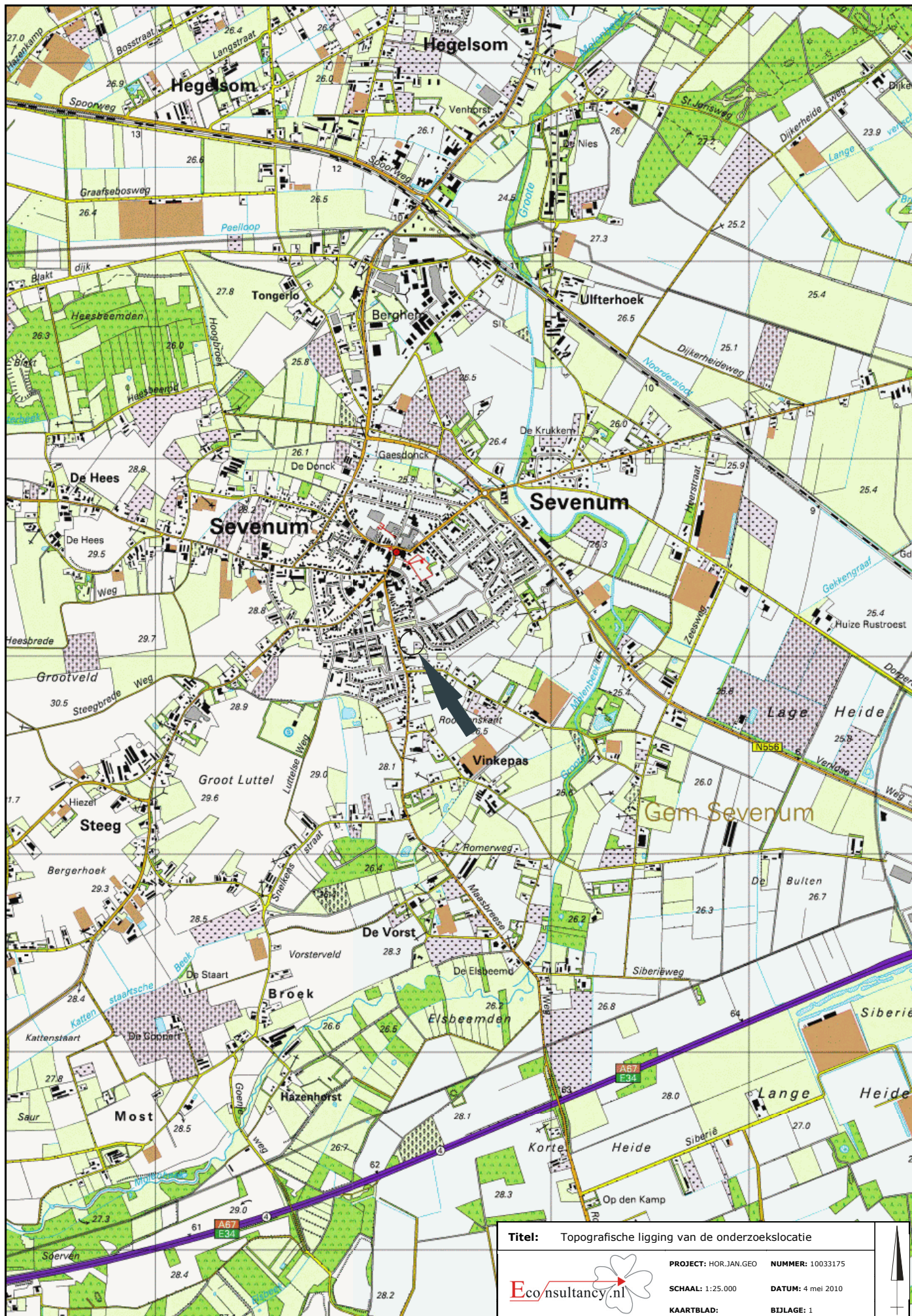
Aangezien er nog geen infiltratievoorzieningen zijn geprojecteerd, is een oriënterend infiltratieonderzoek uitgevoerd. In overleg met de opdrachtgever is besloten het bodemtraject direct onder de humeuze toplaag te onderzoeken (0,5-1,5 m -mv). Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 5 doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. De bodemopbouw blijkt zeer homogeen en bestaat uit zwak siltig, zeer fijn zand. Er zijn geen noemenswaardige verschillen in de onderzochte bodemlagen te onderscheiden.

De doorlatendheid (k-waarde) van het onderzochte bodemtraject (0,5-1,5 m -mv) bevindt zich tussen de 0,5 en 1,5 m/dag.

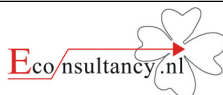
Advies infiltratiemogelijkheden

Op basis van de huidige onderzoeksresultaten kan de bodem (traject 0,5-1,5 m -mv) als vrij goed tot goed doorlatend worden beschouwd.

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 Horst aan de Maas en het Waterschap Peel en Maasvallei.

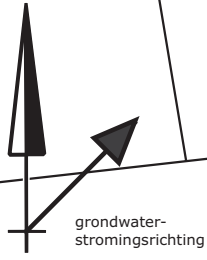
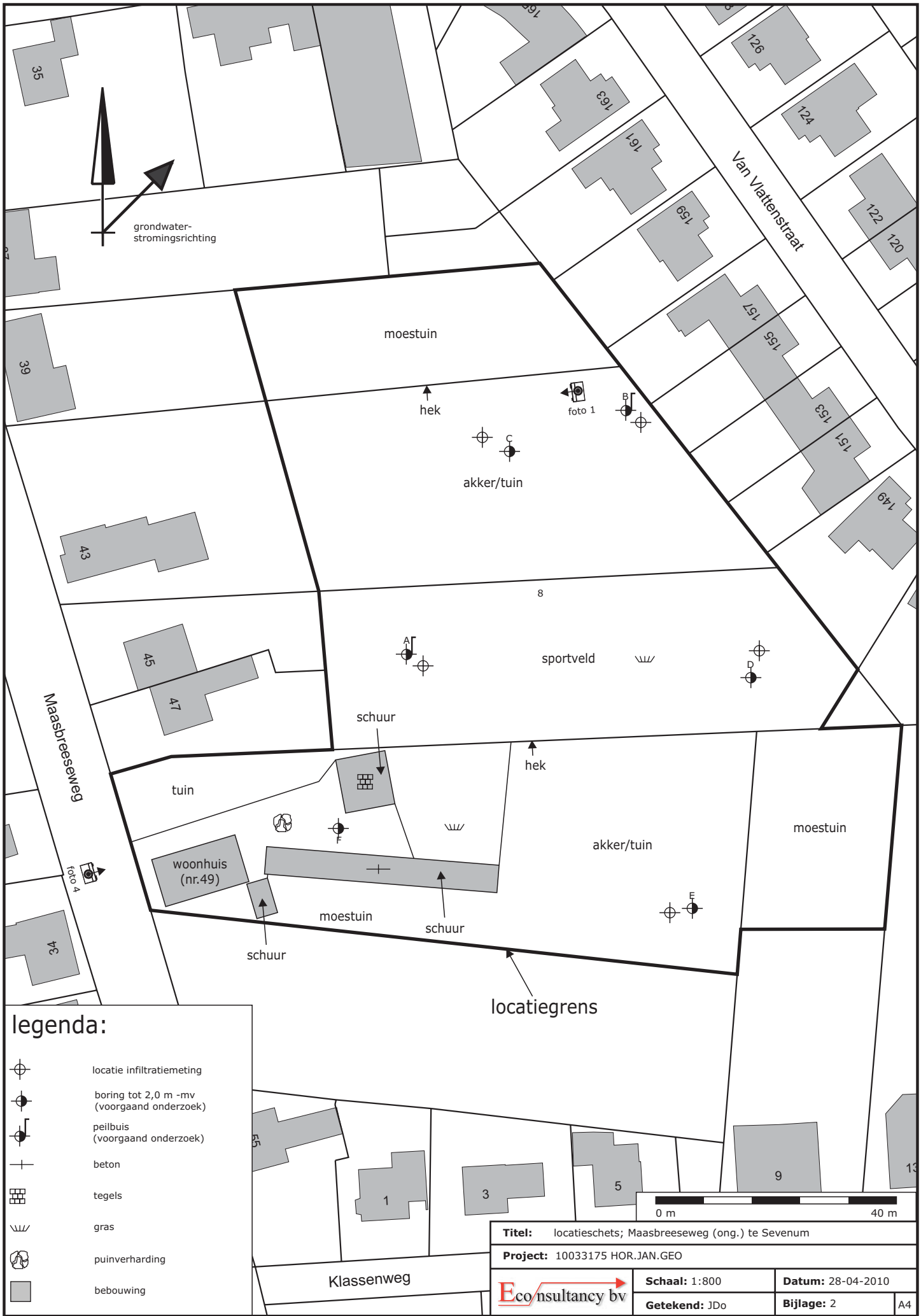


Titel: Topografische ligging van de onderzoekslocatie



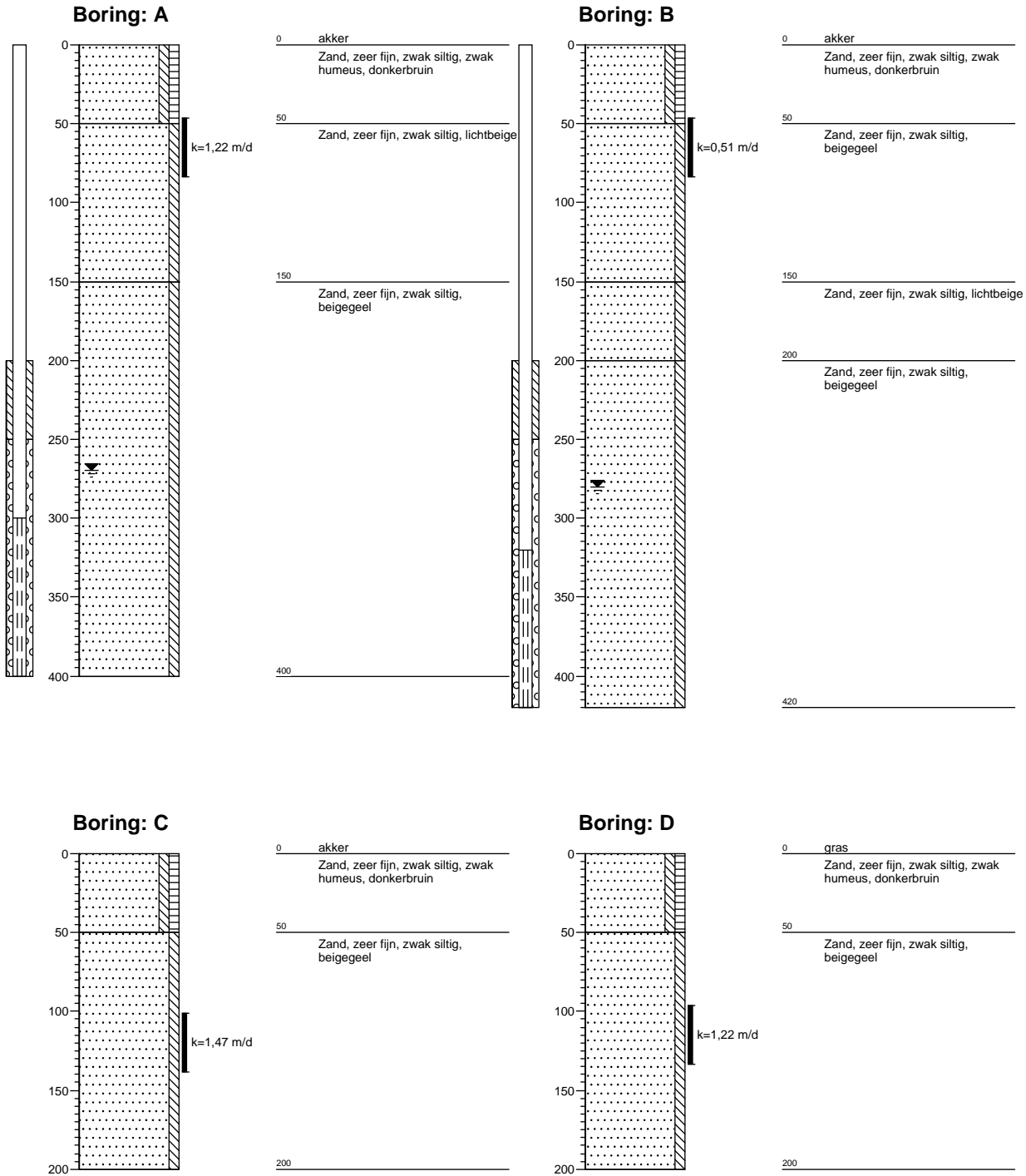
PROJECT: HOR.JAN.GEO **NUMMER:** 10033175
SCHAAL: 1:25.000 **DATUM:** 4 mei 2010
KAARTBLAD: **BIJLAGE:** 1



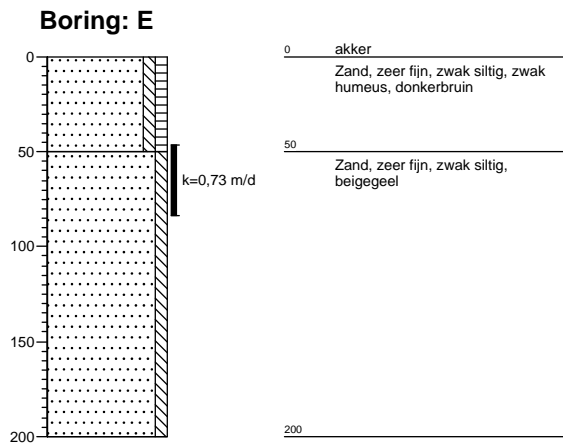


- legenda:**
- locatie infiltratiemeting
 - boring tot 2,0 m -mv (voorgaand onderzoek)
 - peilbuis (voorgaand onderzoek)
 - beton
 - tegels
 - gras
 - puinverharding
 - bebouwing

Titel: locatieschets; Maasbreeseweg (ong.) te Sevenum		
Project: 10033175 HOR.JAN.GEO		
Eco nsultancy bv	Schaal: 1:800	Datum: 28-04-2010
Getekend: JDo	Bijlage: 2	A4



Boormeester: Ir. F.F.J.M. Top



Boormeester: Ir. F.F.J.M. Top

Projectcode: 10033175
Projectnaam: HOR.JAN.GEO

Opdrachtgever: Janssen de Jong Projectontwikkleing bv
Lokatiennaam: Maasbreesweg (ong.) te Sevenum

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 wordt het debiet gemeten waarbij er water geïnfiltreerd kan worden in de desbetreffende bodemlaag. 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:

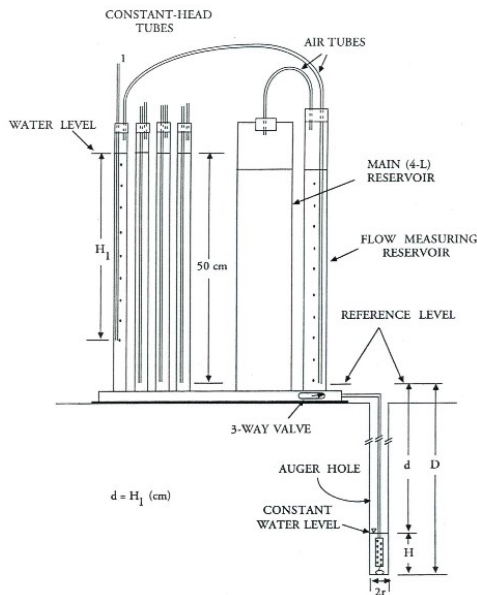
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

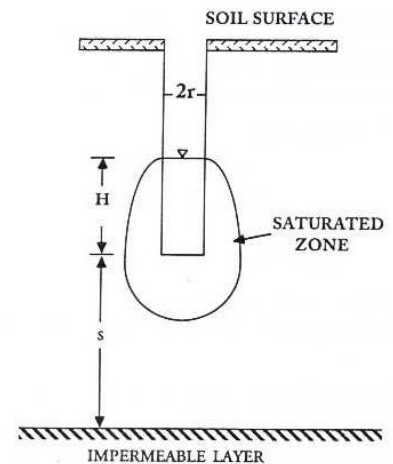
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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 verzadigde doorlatendheid (k-waarde)

Resultaten meetpunt A

Meetpunt A			
	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	45		
laageinde [cm -mv]	85		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	65		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	32,0	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	31,5	30	1,22
meting 2 t = 2 [cm]	31,0	60	1,22
meting 3 t = 3 [cm]	30,5	90	1,22
meting 4 t = 4 [cm]	30,0	120	1,22
meting 5 t = 5 [cm]	29,5	150	1,22
gemiddelde k-waarde (m/dag)			1,22

Resultaten meetpunt B

Meetpunt B			
	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	45		
laageinde [cm -mv]	85		
Q [cm ³ /cm]	20		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	65		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	28,2	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	27,1	30	0,51
meting 2 t = 2 [cm]	26,0	60	0,51
meting 3 t = 3 [cm]	24,9	90	0,51
meting 4 t = 4 [cm]	23,8	120	0,51
meting 5 t = 5 [cm]	22,7	150	0,51
gemiddelde k-waarde (m/dag)			0,51

Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000):

- < 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

Resultaten meetpunt C

Meetpunt C			
	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	100		
laageinde [cm -mv]	140		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	120		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	14,8	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	14,2	30	1,47
meting 2 t = 2 [cm]	13,6	60	1,47
meting 3 t = 3 [cm]	13,0	90	1,47
meting 4 t = 4 [cm]	12,4	120	1,47
meting 5 t = 5 [cm]	11,8	150	1,47
gemiddelde k-waarde (m/dag)			1,47

Resultaten meetpunt D

Meetpunt D			
	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	95		
laageinde [cm -mv]	135		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	115		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	26,7	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	26,2	30	1,22
meting 2 t = 2 [cm]	25,7	60	1,22
meting 3 t = 3 [cm]	25,2	90	1,22
meting 4 t = 4 [cm]	24,7	120	1,22
meting 5 t = 5 [cm]	24,2	150	1,22
gemiddelde k-waarde (m/dag)			1,22

Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000):

- < 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

Resultaten meetpunt E

Meetpunt E			
	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	45		
laageinde [cm -mv]	85		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	65		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	35,9	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	35,6	30	0,73
meting 2 t = 2 [cm]	35,3	60	0,73
meting 3 t = 3 [cm]	35,0	90	0,73
meting 4 t = 4 [cm]	34,7	120	0,73
meting 5 t = 5 [cm]	34,4	150	0,73
gemiddelde k-waarde (m/dag)			0,73

Bijlage 2 Tekening N1275 CO Rioleringsontwerp



BP Cremerhof Sevenum
 N1275 CO Rioleringsontwerp

JANSSEN & JONG
 infra design

Energiestraat 8
 Postbus 6014
 5960 AA Horst
 Tel (077) 3976100
 Fax (077) 3976111

0 1 2 3 4 5 10m 20m 25m
 27-05-2010 Schaal 1:500

Bijlage 3 Berekening IT-riool

Berekening infiltratieriool



Projectnr: 100 PLC119
 Project: BP Creemerhof
 Opdrachtgever: Janssen de Jong Projectontwikkeling
 Locatie: Plan Maasbreeseweg
 Datum: 29-7-2010
 Bui-type: T= 10 en T= 100
 Opslag Klimaatscenario: 0 %
 Reductiefactor K-waarde: 30 %

Invoerparameters

Doorlatendheid bodem 0,135 m/d = 0,00009375 m/min
 Doorlatendheid wand 1,35 m/d = 0,0009375 m/min

Afwaterend oppervlak	Type	Oppervl. m2	Coëfficiënt
	Openb. verh.	1700	0,95
	Part. verh.	570	0,95
	Groen	0	0,20
	Bebouwing	1600	0,50

Max. vullingsgraad systeem 95%
 Diameter IT-riool Inwendig 0,4 m
 Diameter IT-riool Uitwendig 0,4 m
 Afm. infiltratiesleuf (b x l x h) 1,20 180 0,85 m
 Sleufvulling Drainzand Porositeit 0,3
 Max. leegloopduur 24 uur

Resultaten (berekening volgens statische methode)

Buigegevens	T=10		Aanvoer		Afvoer		T=100		Aanvoer		Afvoer	
	bui-duur min.	mm	m3	infiltratie m3	te bergen m3	infiltratie m3	te bergen m3	mm	m3	infiltratie m3	te bergen m3	
5	9,9	29,3	1,1	28,2	14,6	43,2	1,1	42,1				
15	17,8	52,6	3,2	49,4	26,9	79,5	3,2	76,3				
30	23,0	68,0	6,4	61,5	34,6	102,3	6,4	95,8				
60	25,6	75,7	12,9	62,8	40,5	119,7	12,9	106,8				
120	31,2	92,2	25,8	66,4	45,3	133,9	25,8	108,1				
240	36,4	107,6	51,6	56,0	52,4	154,9	51,6	103,3				
360	39,0	115,3	77,4	37,9	55,2	163,2	77,4	85,8				
480	36,0	106,4	103,2	3,2	58,2	172,1	103,2	68,9				
720	44,4	131,3	154,8	-23,5	61,9	183,0	154,8	28,2				
1440	50,7	149,9	309,6	-159,7	70,2	207,5	309,6	-102,0				
Afwaterend oppervlak	2956,5 m2											
Berging per m' sleuf	0,4 m3											
Benodigde inhoud	66,4 m3				108,1 m3							
Beschikbare inhoud	67,4 m3		voldoet		67,4 m3		te kort				40,8 m3	
Leegloopduur berging	5,2 uur		voldoet		8,4 uur		voldoet					
							water op straat		42,0 mm			

NEERSLAGHOEEVEELHEDEN

Neerslaghoeveelheden uit partiële duurreeks (1906-1977) voor het **zomerhalfjaar** in De Bilt voor het duren van 5 min. tot 10 dagen voor herhalingsstijden van 1x per jaar tot 1x per 100 jaar.

DUUR			HERHALINGSTIJD		HERHALINGSTIJD		HERHALINGSTIJD		HERHALINGSTIJD		HERHALINGSTIJD		HERHALINGSTIJD	
in			1x PER JAAR		1x PER 2 JAAR		1x PER 5 JAAR		1x PER 10 JAAR		1x PER 25 JAAR		1x PER 100 JAAR	
min	uur	dag	l/sx ha	mm	l/sx ha	mm	l/sx ha	mm	l/sx ha	mm	l/sx ha	mm	l/sx ha	mm
5			188,1	5,4	226,6	6,8	280,9	8,4	330,9	9,9	394,4	11,8	488,3	14,6
15			102,1	9,2	131,6	11,8	166,2	15,0	198,1	17,8	238,5	21,5	298,3	26,9
30			64,3	11,6	83,0	14,9	104,9	18,9	127,6	23,0	153,7	27,7	192,3	34,6
45			48,7	13,1	62,3	16,8	78,2	21,1	94,8	25,6	113,7	30,7	141,8	38,3
60	1		39,3	14,2	49,9	18,0	62,2	22,4	75,8	27,3	90,6	32,6	112,6	40,5
90			30,0	16,2	37,5	20,3	46,3	25,0	55,0	29,7	65,4	35,3	80,8	43,7
120	2		24,3	17,5	30,0	21,6	36,7	26,4	43,3	31,2	51,2	36,9	62,9	45,3
180	3		18,1	19,5	22,2	24,0	27,3	29,5	31,7	34,3	37,4	40,4	45,9	49,5
240	4		14,7	21,1	17,9	25,8	22,1	31,9	25,3	36,4	29,8	42,9	36,4	52,4
300	5		12,4	22,3	15,1	27,1	18,3	33,0	21,0	37,9	24,7	44,4	30,1	54,1
360	6		10,8	23,4	13,0	28,2	15,6	33,8	18,0	39,0	21,1	45,5	25,6	55,2
480	8		8,7	25,1	10,4	30,0	12,5	36,0	14,3	41,3	16,7	48,1	20,2	58,2
600	10		7,4	26,5	8,7	31,4	10,5	37,8	12,0	43,1	13,9	50,0	16,8	60,3
720	12		6,4	27,7	7,5	32,5	9,1	39,3	10,3	44,4	11,9	51,5	14,3	61,9
840	14		5,7	28,7	6,7	33,8	8,1	40,7	9,1	46,1	10,6	53,3	12,7	64,1
960	16		5,1	29,6	6,1	34,9	7,3	41,9	8,2	47,5	9,5	55,0	11,5	66,0
1080	18		4,7	30,2	5,5	35,6	6,6	42,7	7,5	48,5	8,7	56,1	10,4	67,3
1200	20		4,3	30,7	5,0	36,2	6,0	43,3	6,8	49,2	7,9	56,9	9,5	68,3
1440	24	1	3,7	31,6	4,3	37,4	5,1	44,5	5,9	50,7	6,8	58,5	8,1	70,2
1680	28		3,2	32,7	3,8	38,7	4,6	46,0	5,2	52,3	6,0	60,4	7,2	72,5
1920	32		2,9	33,8	3,5	40,0	4,1	47,5	4,7	54,0	5,4	62,3	6,5	74,8
2160	36		2,7	34,9	3,2	41,2	3,8	49,0	4,3	55,6	5,0	64,3	5,9	77,0
2400	40		2,5	36,0	3,0	42,5	3,5	50,6	4,0	57,3	4,6	66,2	5,5	79,3
2640	44		2,3	37,1	2,8	43,8	3,3	52,1	3,7	58,9	4,3	68,1	5,2	81,6
2880	48	2	2,2	38,2	2,6	45,1	3,1	53,7	3,5	60,6	4,0	70,0	4,9	83,9
3360	56		2,0	39,8	2,3	47,0	2,8	55,8	3,1	63,1	3,6	73,0	4,3	87,5
3840	64		1,8	41,5	2,1	48,9	2,5	57,9	2,9	65,7	3,3	76,0	4,0	91
4320	72	3	1,7	43,1	2,0	50,9	2,3	60,0	2,6	68,3	3,0	78,9	3,7	94
5040	84		1,5	45,5	1,8	53,8	2,1	63,4	2,4	72,2	2,8	83,4	3,3	100
5760	96	4	1,4	48,0	1,6	56,7	1,9	66,8	2,2	76,1	2,5	87,9	3,1	105
7200	120	5	1,2	51,3	1,4	60,6	1,7	71,4	1,9	81,4	2,2	94,0	2,6	112
8640	144	6	1,1	54,7	1,2	64,5	1,5	76,0	1,7	86,7	1,9	100,1	2,3	120
	168	7	1,0	58,0	1,1	68,5	1,3	80,7	1,5	91,9	1,8	106,2	2,1	127
	192	8	0,9	62,0	1,1	73,2	1,2	86,2	1,4	98,3	1,6	113,6	2,0	136
	216	9	0,8	66,0	1,0	77,9	1,2	91,8	1,3	104,6	1,6	120,9	1,9	144
	240	10	0,8	70,0	1,0	82,6	1,1	97,4	1,3	111,0	1,5	128,2	1,8	153

= decimalen onbekend

Bron: Buishand en velds, "Neerslag en verdamping" KNMI 1980, bewerkt door Bouwknegt, Heidemij