

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

SINT JORISWEG 24


TE HORST

GEMEENTE HORST AAN DE MAAS

**Project:** HOR.HEG.GEO  
**Rapportnummer:** 10061432  
**Status:** Eindrapportage  
**Datum:** 27 juli 2010  
**Opdrachtgever:** Plangroep Heggen bv  
Postbus 44  
6120 AA Born  
Tel. 046 - 4582222  
Fax 046 - 4580288  
**Contactpersoon:** Dhr. K. Tielen

**Uitvoerder:** Econsultancy bv  
Rijksweg Noord 39  
6071 KS Swalmen  
Tel. 0475 - 504961  
Fax 0475 - 504958  
Mail Swalmen@Econsultancy.nl

**Opsteller:** Ing. M.R.P. Vidal  
Paraaf: 

**Kwaliteitscontroleur:** Drs. E. Hartingsveld  
Paraaf: 

## 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.....	3
	3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	3
	3.4 Uitvoering in-situ doorlatendheidsmetingen .....	4
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 Plangroep Heggen bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Sint Jorisweg 24 te Horst 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 voorsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Derhalve is ten behoeve van de veldwerkzaamheden aangesloten op het 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 ( $\pm 1.505 \text{ m}^2$ ) ligt aan de Sint Jorisweg 24, circa 2,1 km ten zuiden van de kern van Horst in de gemeente Horst aan de Maas (zie bijlage 1) en is kadastraal bekend gemeente Horst, sectie T, nummer 914.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 52 G, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 26 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie  $X = 201.500$ ,  $Y = 382.840$ .

De onderzoekslocatie is bebouwd met een woonboerderij ( $\pm 335 \text{ m}^2$ ), een drietal stallen ( $\pm 350 \text{ m}^2$  in totaliteit) en een hobbykas. De stallen zullen in de nabije toekomst gesloopt worden. De initiatiefnemer is voornemens de langgevelboerderij te renoveren en een aanbouw te realiseren.

Het overige terreindeel van de onderzoekslocatie is momenteel braakliggend. In bijlage 2 is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven.

In de toekomstige situatie zal er een infiltratievoorziening gerealiseerd worden. De aard van de eventuele infiltratievoorziening is voorsnog niet bekend. In bijlage 2 is de huidige en toekomstige situatie op een locatieschets weergegeven.

### **2.2 Regionale bodempbouw**

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, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Twente.

## 2.3 Regionale geohydrologie

Tectonisch gezien ligt de onderzoekslocatie in de Slenk van Venlo. Deze slenk wordt aan de zuidwestzijde begrensd door de Tegelenbreuk en aan de noordoostzijde door de Grensbreuk. Beide breuken zijn noordwest-zuidoost gericht.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van  $\pm 10$  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 Twente, met een dikte van  $\pm 10$  m. Onder het eerste watervoerend pakket bevindt zich een afsluitende laag ( Venlo Klei) met een dikte van  $\pm 15$  m. Daaronder bevindt zich het tweede watervoerende pakket (Venlo Zand) met een dikte van circa 30 m.

De gemiddelde grondwaterstand van het freatisch grondwater bedraagt  $\pm 23,5$  m +NAP, waardoor het grondwater zich op  $\pm 2,5$  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. In de omgeving van de onderzoekslocatie vinden geen geregistreerde particuliere grondwateronttrekkingen plaats die van invloed zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

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

**Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens**

Grondwatertrap	GHG	GLG	Kwel/Infiltratiegebied
grondwatertrap V	>0,4 m -mv	>1,2 m -mv	infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand			

Bron: de bodemkaart van Nederland, kaartblad 52 Oost, 1967 (schaal 1:50.000).

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

## 3. VELDWERK

### 3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 19 juli 2010. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 1,7 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten en in de aanwezige peilbuizen gemeten.

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 matig siltig, zeer fijn zand. De bovengrond is bovendien plaatselijk tot maximaal 1,0 m -mv zwak humeus en zwak grindhoudend. De ondergrond is plaatselijk zwak gleyhoudend. De bovengrond is plaatselijk zwak puinhoudend. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 19 juli 2010 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 (m -mv)	Gemiddelde hoogste Grondwaterstand (GHG)
MP1	1,7	2,3	1,0 m -mv (*A)
MP2	1,0	2,3	-
MP3	0,7	2,3	-
PB6 (*B)	3,7	2,3	1,4 m -mv (*A)
(*A)	Op basis van gleyverschijnselen in de onverzadigde zone.		
(*B)	Het betreft een bestaande peilbuis, welke tijdens het verkennend bodemonderzoek is geplaatst (10061431 HOR.HEG.NEN).		

### 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 cm<sup>3</sup>/cm of 105 cm<sup>3</sup>/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 ( $\varnothing$  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 grondwatervniveau te bevinden.

In tabel IV zijn de onderzochte bodemlagen weergegeven.

**Tabel IV. Overzicht van de bodemlagen en de bodemsamenstelling**

Meetpunt	Boordiepte (m -mv)	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
MP1	1,7	1,53-1,7	zwak siltig, zeer fijn zand	zwak gleyhoudend
MP2	1,0	0,83-1,0	zwak siltig, zeer fijn zand	-
MP3	0,7	0,53-0,7	zwaksiltig, zeer fijn zand	-
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.				

## 4. RESULTATEN

Tabel V 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 meetpunt 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 V. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag**

Meetpunt	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling
MP1	1,53-1,7	zwak siltig, zeer fijn zand	zwak gleyhoudend	2,45	goed doorlatend
MP2	0,83-1,0	zwak siltig, zeer fijn zand	-	1,47	goed doorlatend
MP3	0,53-0,7	matig siltig, zeer fijn zand	zwak puinhoudend	0,85	vrij goed doorlatend

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.

## 5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van Plangroep Heggen bv een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd aan de Sint Jorisweg 24 te Horst 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*

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand. De bovengrond is bovendien plaatselijk tot maximaal 1,0 m -mv zwak humeus en zwak grindhoudend. De ondergrond is plaatselijk zwak gleyhoudend. De bovengrond is plaatselijk zwak puinhoudend. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Het grondwaterniveau bevindt zich op circa 2,3 m -mv.

### *Doorlatendheid*

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 3 doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht, te weten:

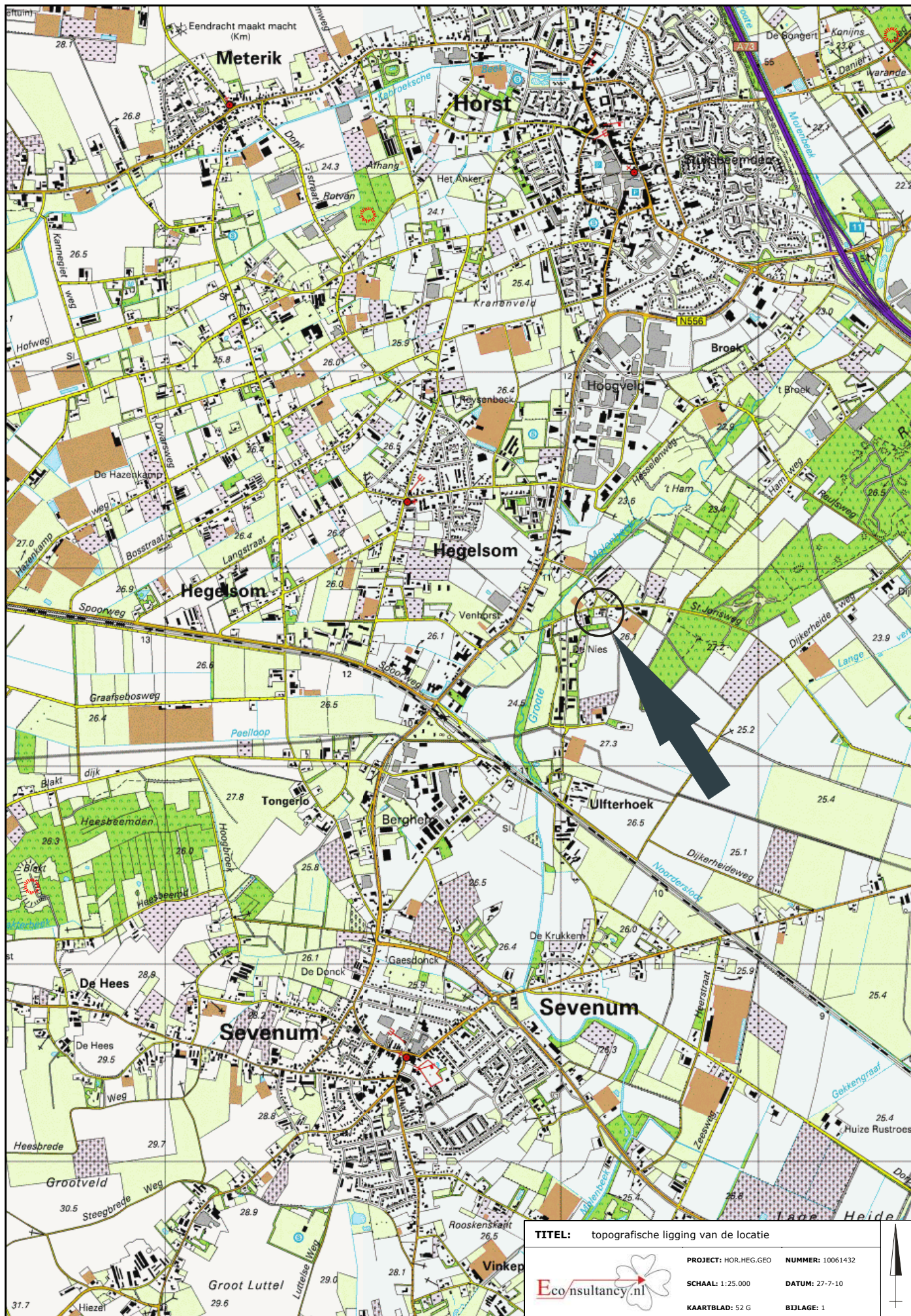
- zwak siltig, zeer fijn zand, zwak gleyhoudend (k-waarde: 2,45 m/dag);
- zwak siltig, zeer fijn zand (k-waarde: 1,47m/dag);
- zwak siltig, zeer fijn zand, (k-waarde: 0,85 m/dag).

### *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. Hierbij 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, met uitzondering van de bodem ter plaatse van MP3, geschikt voor de infiltratie van hemelwater.

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.



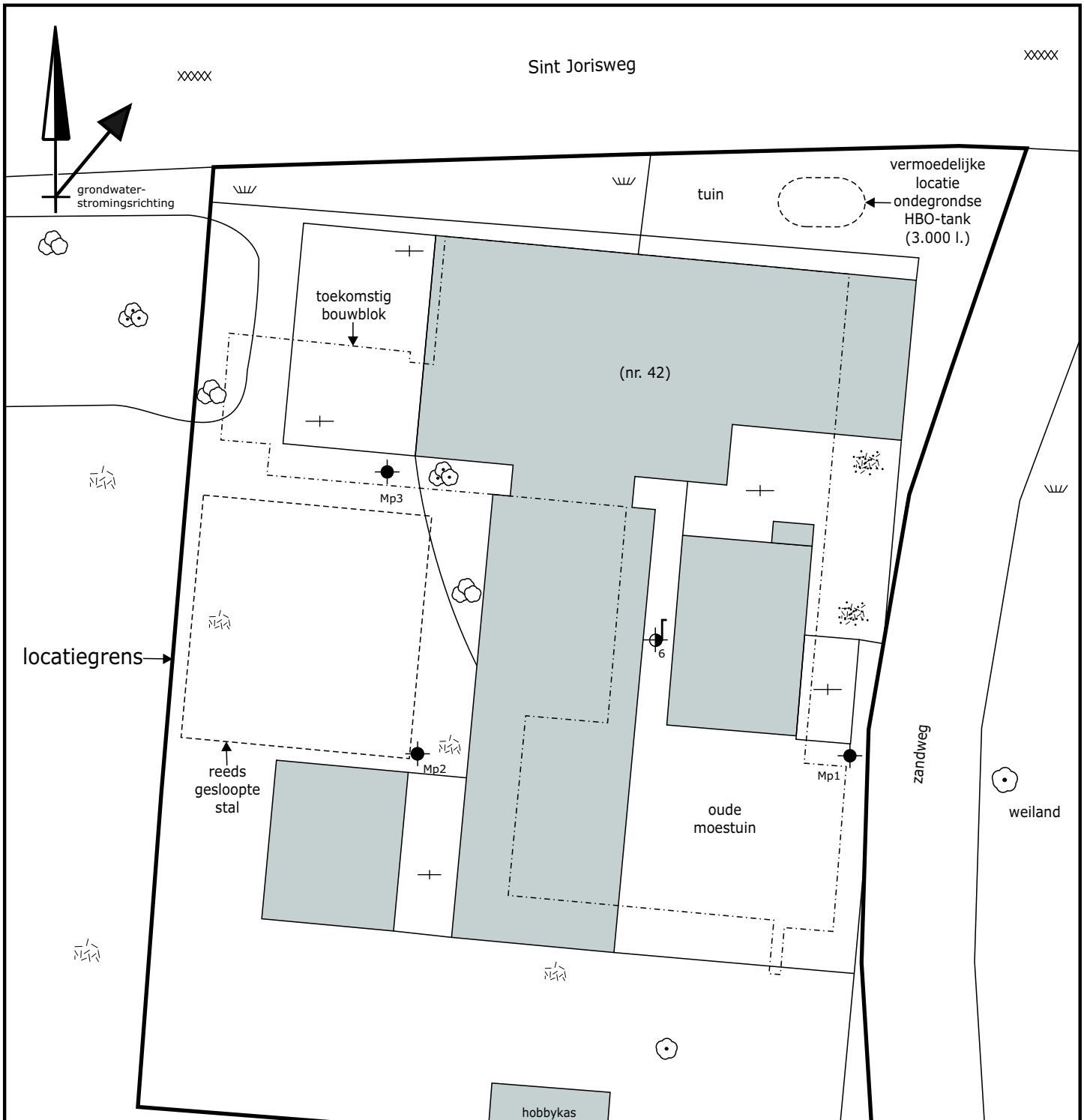
TITEL: topografische ligging van de locatie



PROJECT: HOR.HEG.GEO      NUMMER: 10061432  
 SCHAAL: 1:25.000      DATUM: 27-7-10  
 KAARTBLAD: 52 G      BIJLAGE: 1







LEGENDA:

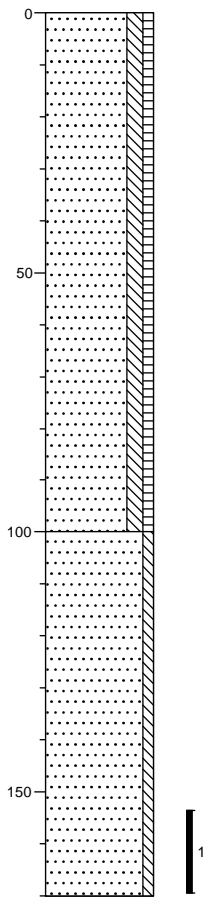
- peilbuis verkennend bodem-onderzoek (10061431 HOR.HEG.NEN)
- meetpunt doorlatendheidsonderzoek
- semiverharding
- gras
- braakliggend
- ondergrondse tank
- asfalt
- beton
- boom
- struiken
- bos
- bebouwing



<b>TITEL:</b> locatieschets	<b>A4</b>
<b>PROJECT:</b> HOR.HEG.GEO	<b>NUMMER:</b> 10061432
<b>SCHAAL:</b> 1:300	<b>DATUM:</b> 26-07-2010
<b>GETEKEND:</b> Sca	<b>BIJLAGE:</b> 2

## **Bijlage 3 Boorprofielen**

Boring: Mp1



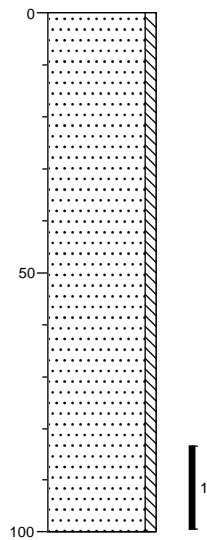
0 braak  
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, neutraalbruin

100

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, geelbeige

170

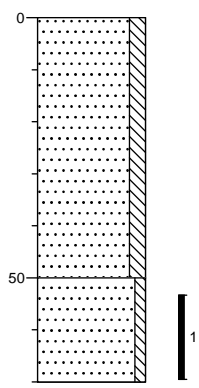
Boring: Mp2



0 braak  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbruin

100

Boring: Mp3



0 braak  
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak puinhoudend, geelbruin

▲

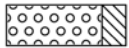
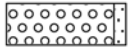
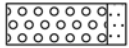
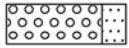
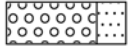
50

Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbruin

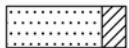
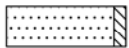
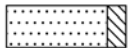
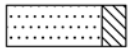
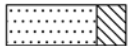
70

# Legenda (conform NEN 5104)






## grind

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

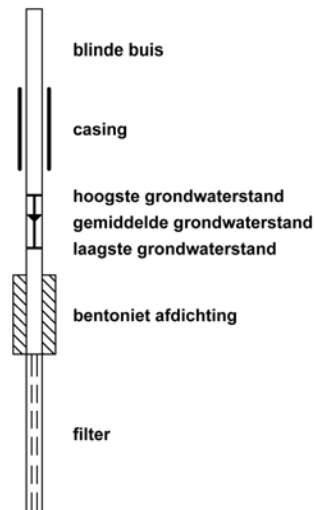
## zand

-  Zand, kleiïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig

## veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiïg
-  Veen, sterk kleiïg
-  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
-  ongeroerd monster

## overig

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

## Bijlage 4 Methodiek constant-head permeameter

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

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

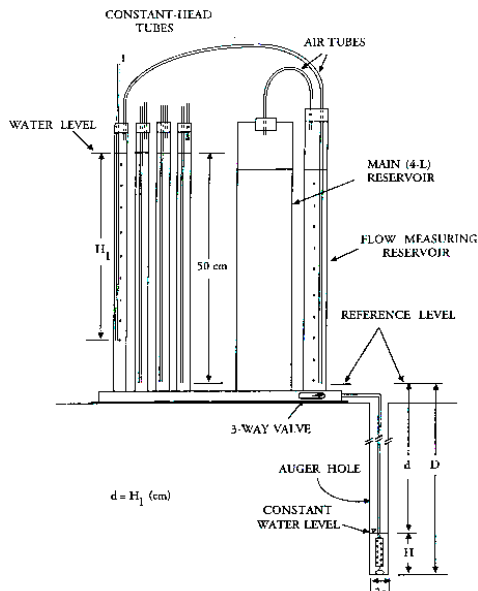
$$K_{sat} = \frac{\left( \operatorname{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left( \sqrt{\left( \frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left( \frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

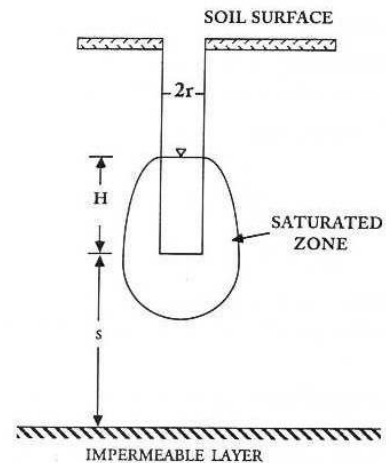
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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



Figuur 1.



Figuur 2.

## Bijlage 5 Berekende k-waarden

**Tabel I. Resultaten MP01**

MP01	laag 1, meting 1			MP01	laag 1, meting 2		
laagbegin [cm -mv]	81			laagbegin [cm -mv]	158		
laageinde [cm -mv]	115			laageinde [cm -mv]	175		
Q [cm <sup>3</sup> /cm]	105			Q [cm <sup>3</sup> /cm]	105		
H [cm]	17			H [cm]	17		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	98			D [cm -mv]	175		
	metingen		k-waarde (m/dag)		metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)			hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	34,0	0	-	meting 0 t = 0 [cm]	41,0	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	32,9	30	2,69	meting 1 t = 1 [cm]	40,0	30	2,45
meting 2 t = 2 [cm]	31,9	60	2,45	meting 2 t = 2 [cm]	38,9	60	2,69
meting 3 t = 3 [cm]	30,9	90	2,45	meting 3 t = 3 [cm]	38,0	90	2,20
meting 4 t = 4 [cm]	29,9	120	2,45	meting 4 t = 4 [cm]	37,0	120	2,45
				meting 5 t = 5 [cm]	36,0	150	2,45
				meting 6 t = 6 [cm]	35,0	180	2,45
				gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>2,45</b>
gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>2,45</b>				

**Tabel II. Resultaten MP02**

MP02	laag 1			MP02	laag 1, meting 2		
laagbegin [cm -mv]	88			laagbegin [cm -mv]	88		
laageinde [cm -mv]	105			laageinde [cm -mv]	105		
Q [cm <sup>3</sup> /cm]	105			Q [cm <sup>3</sup> /cm]	105		
H [cm]	17			H [cm]	17		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	105			D [cm -mv]	105		
	metingen		k-waarde (m/dag)		metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)			hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	23,5	0	-	meting 0 t = 0 [cm]	18,7	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	22,8	30	1,71	meting 1 t = 1 [cm]	18,1	30	1,47
meting 2 t = 2 [cm]	22,0	60	1,96	meting 2 t = 2 [cm]	17,5	60	1,47
meting 3 t = 3 [cm]	21,4	90	1,47	meting 3 t = 3 [cm]	16,9	90	1,47
meting 4 t = 4 [cm]	20,8	120	1,47	meting 4 t = 4 [cm]	16,3	120	1,47
meting 5 t = 5 [cm]	20,2	150	1,47				
				gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>1,47</b>
gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>1,47</b>	gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>1,47</b>

**Tabel III. Resultaten MP03**

MP03	laag 1, meting 1			MP03	laag 1, meting 2		
laagbegin [cm -mv]	58			laagbegin [cm -mv]	58		
laageinde [cm -mv]	75			laageinde [cm -mv]	75		
Q [cm <sup>3</sup> /cm]	105			Q [cm <sup>3</sup> /cm]	105		
H [cm]	17			H [cm]	17		
r [cm]	3,5			r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	75			D [cm -mv]	75		
	metingen		k-waarde (m/dag)		metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)			hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	14,9	0	-	meting 0 t = 0 [cm]	13,8	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	14,6	30	0,73	meting 1 t = 1 [cm]	13,1	30	1,71
meting 2 t = 2 [cm]	14,3	60	0,73	meting 2 t = 2 [cm]	12,7	60	0,98
meting 3 t = 3 [cm]	14,0	90	0,73	meting 3 t = 3 [cm]	12,3	90	0,98
				meting 4 t = 4 [cm]	11,9	120	0,98
				meting 5 t = 5 [cm]	11,5	150	0,98
				gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>1,13</b>
gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>0,73</b>	gemiddelde k-waarde (m/dag)			<b>1,13</b>