 Grontmij	
Projectnummer: 267050	Kopieën naar: C.H.
Origineel naar: v. Uden	Broersma
Goedgekeurd:	Nijhoving
Paraaf: <i>MM</i>	Datum: 19/2008

Gemeente Haaksbergen
T.a.v. de heer G. van de Wens
Postbus 102
7480 AC HAAKSBERGEN

Plaats
Arnhem, 19 december 2008

Referentienummer
99044339/JvU/NvK

Kenmerk
267050

Betreft
infiltratieonderzoek Veltmaat

Geachte heer Van de Wens,

1 Algemeen

De gemeente Haaksbergen wil een retentievoorziening aanleggen aan de Veldzichtweg. Aan de zuidzijde van de Veldzichtweg zullen woningen gerealiseerd worden waarbij het water, afkomstig van verharde oppervlakken, naar de retentievoorziening geleid zal worden. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en infiltratiesnelheid van de bodem, is het noodzakelijk de geohydrologische situatie te bepalen.

2 Achtergrondinformatie

2.1 Gebiedskenmerken

Het gebied wordt begrensd door de Veldzichtweg aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied. Aan de noordzijde is agrarisch gebied gelegen. Ten westen van het onderzoeksgebied is een boerderij gelegen en aan de oostzijde van het onderzoeksgebied ligt het terrein van een autosloperij.

Het onderzoeksgebied is circa 16.000 m² groot. Doel is het gebied in te richten ten behoeve van retentie voor de nieuw te ontwikkelen woningen aan de zuidzijde van de Veldzichtweg. Het maaiveld van het onderzoeksgebied varieert in hoogte van circa NAP +24,6 m tot NAP +24,9 m. (bron: www.ahn.nl).

2.2 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

Aan de hand van de Bodemkaart van Nederland is het bodemtype in het onderzoeksgebied onderzocht. Ter plaatse van het onderzoeksgebied bestaat de bodem uit veldpodzolgronden. Deze gronden bestaan uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

Diepe bodemopbouw

Uit de grondwaterkaart van Nederland is afgeleid dat de bodem vanaf maaiveld tot 10 m -mv bestaat uit zanden uit het Kwartair. Onder deze zandige laag is een leemlaag aanwezig van circa 25 m dikte (tot ca NAP -8,0 m). Daaronder zit tot circa NAP -20,0 m een zandpakket. Dit is de grens met de geohydrologische basis.

2.3 Grondwater

Grondwaterstanden

De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geven een beeld van de fluctuatie van de grondwaterstanden en de optredende grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld.

Uit de Bodemkaart van Nederland is afgeleid dat in het gebied een grondwatertrap V voorkomt. De omliggende gebieden hebben grondwatertrap VI, waarbij de grondwaterstanden lager zijn dan bij de grondwatertrap V in het gebied.

In tabel 2.1 zijn de eigenschappen van grondwatertrappen weergegeven.

Tabel 2.1: karakteristieken grondwatertrappen

Grondwatertrap	GHG (cm -mv)	GLG (cm -mv)
V	< 40	> 120
VI	40 -80	> 120

Aangetekend dient te worden dat het een 'droger' gebied binnen grondwatertrap V betreft.

Grondwaterstroming

Uit de isohypsenkaart¹ is bepaald dat het grondwater afstroomt in westelijke tot noordwestelijke richting.

2.4 Oppervlaktewater

In het onderzoeksgebied en in de nabije omgeving zijn enkele watervoerende sloten aanwezig. In de nabije omgeving is verder geen oppervlaktewater van betekenis aanwezig.

3 Uitgevoerd onderzoek

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het uitgevoerd onderzoek en de resultaten hiervan. De resultaten worden beoordeeld met het oog op het toekomstig gebruik van de locatie (retentievoorziening).

3.2 Boringen

Tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het milieukundig onderzoek (uitgevoerd op 8 december 2008) is de bodemopbouw beschreven. Hieruit blijkt dat de bodem tot een diepte van 3,0 m -mv (einde diepste boring) bestaat uit matig fijn tot zeer fijn zand. De bodem is matig tot sterk siltig. Lokaal is er grind in de bodem aangetroffen. De doorlatendheid van de bodem (inschatting op basis van de bodemopbouw en textuur) varieert van 0,8 m/dag in de meer siltige bodem tot 5,0 m/dag in de bodem met grover zand. De boorstaten en locatie van de boringen en peilbuizen zijn weergegeven in bijlage 1 en 2.

¹ Isohypte: lijn van gelijke stijghoogte

3.3 Grondwaterstand

Tijdens de veldwerkzaamheden (8 december 2008) is de grondwaterstand aangetroffen variërend van 0,4 m -mv tot 0,9 m -mv. Aan de hand van hydromorfe profielkenmerken zoals roest- en reductieverschijnselen is tijdens het veldwerk een schatting gemaakt van de GHG en GLG in de boringen. In tabel 3.1 zijn de GHG, GLG en de aangetroffen grondwaterstand weergegeven.

Tabel 3.1: GHG, GLG en grondwaterstand

Boring	GHG (cm -mv)	GLG (cm -mv)	GWS (cm -mv)
01	60	160	-
04	50	130	-
06	60	170	-
11	40	120	90
16	20	120	50
19	30	130	70
21	15	110	-
23	20	100	40

3.4 Infiltratiemetingen

Op basis van de Falling-Head-methode is op vijf plaatsen de doorlatendheid van de bodem vastgesteld. In bijlage 3 zijn de resultaten van het doorlatendheidsonderzoek opgenomen. In tabel 3.2 zijn de resultaten van het doorlatendheidsonderzoek opgenomen. Uit de resultaten blijkt dat de doorlatendheid van de bodem (ca. 1,0 - 2,0 m -mv) varieert van 1,1 m/dag tot 9,7 m/dag.

Tabel 3.2: Doorlaatfactor methode Darcy

Boring	Meting A (m/dag)	Meting B (m/dag)	Gemiddelde (m/dag)
01	3,70	5,24	4,47
04	2,32	2,07	2,20
06	1,16	1,04	1,10
16	8,55	10,92	9,74
23	4,02	3,24	3,63

3.5 Conclusie

De bodemopbouw, zoals aangetroffen in het veld, komt overeen met de bodemopbouw zoals vermeld in de literatuur. De aangetroffen grondwaterstanden komen overeen met wat op basis van de Bodemkaart van Nederland verwacht kan worden, alleen de westkant van het plangebied is droger dan grondwatertrap V.

De doorlatendheid van de bodem, op basis van de inschatting van bodemopbouw en textuur is, goed. De metingen van de doorlaatfactor komen overeen met de doorlaatfactorbasis van de inschatting van de bodemtextuur, alleen boring 16 laat een hogere doorlatendheid zien.

4 Infiltratiemogelijkheden

De haalbaarheid voor het infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de grondwaterstanden en van de waterdoorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlaatfactor van minimaal 0,5 m/dag nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Daarom wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag. De gemeten doorlaatfactor bedraagt minimaal 1,1 m/dag, daarom is infiltratie op basis van de doorlatendheid van de bodem mogelijk.

Daarnaast hangen de mogelijkheden om te infiltreren en het type infiltratiesysteem af van de maximale grondwaterstand in relatie tot het toekomstige bouwpeil. Indien een infiltratiesysteem onder de GHG wordt aangelegd, zal niet het gehele jaar hemelwater kunnen worden geïnfiltreerd. Gezien de relatief hoge GHG zullen alleen oppervlakkige infiltratievoorzieningen of retentievoorzieningen tot de mogelijkheden behoren.

Het gebied wordt naar verwachting volledig gebruikt voor retentie. Geadviseerd wordt om het maaiveld niet tot beneden GHG te verlagen. Dit betekent een afgraving van gemiddeld 0,35 m. Bij diepere ontgraving van het maaiveld kan in natte perioden betekenen dat het water (te) lang in de voorziening blijft staan.

Indien de locatie (deels) bebouwd wordt, wordt aanbevolen om het gebied op te hogen. Algemeen worden de volgende ontwateringsnormen² gehanteerd:

- bebouwing met kruipruimte: 1,0 m –vloerpeil;
- bebouwing zonder kruipruimte: 0,60 m -vloerpeil (vloerpeilen 0,30 m +wegpeil);
- groenvoorzieningen: 0,50 m –mv;
- wegen: 0,70 m –wegpeil.

5 Advies

Wij adviseren om de retentievoorziening te dimensioneren met een doorlaatfactor van de bodem van 1,1 m/dag. De retentievoorziening dient bij voorkeur niet verder afgegraven te worden dan gemiddeld 0,35 m (tot circa NAP +24,0 m).

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met de heer drs. ing. J.G. van Uden (tel. 026 – 8156) van ons kantoor.

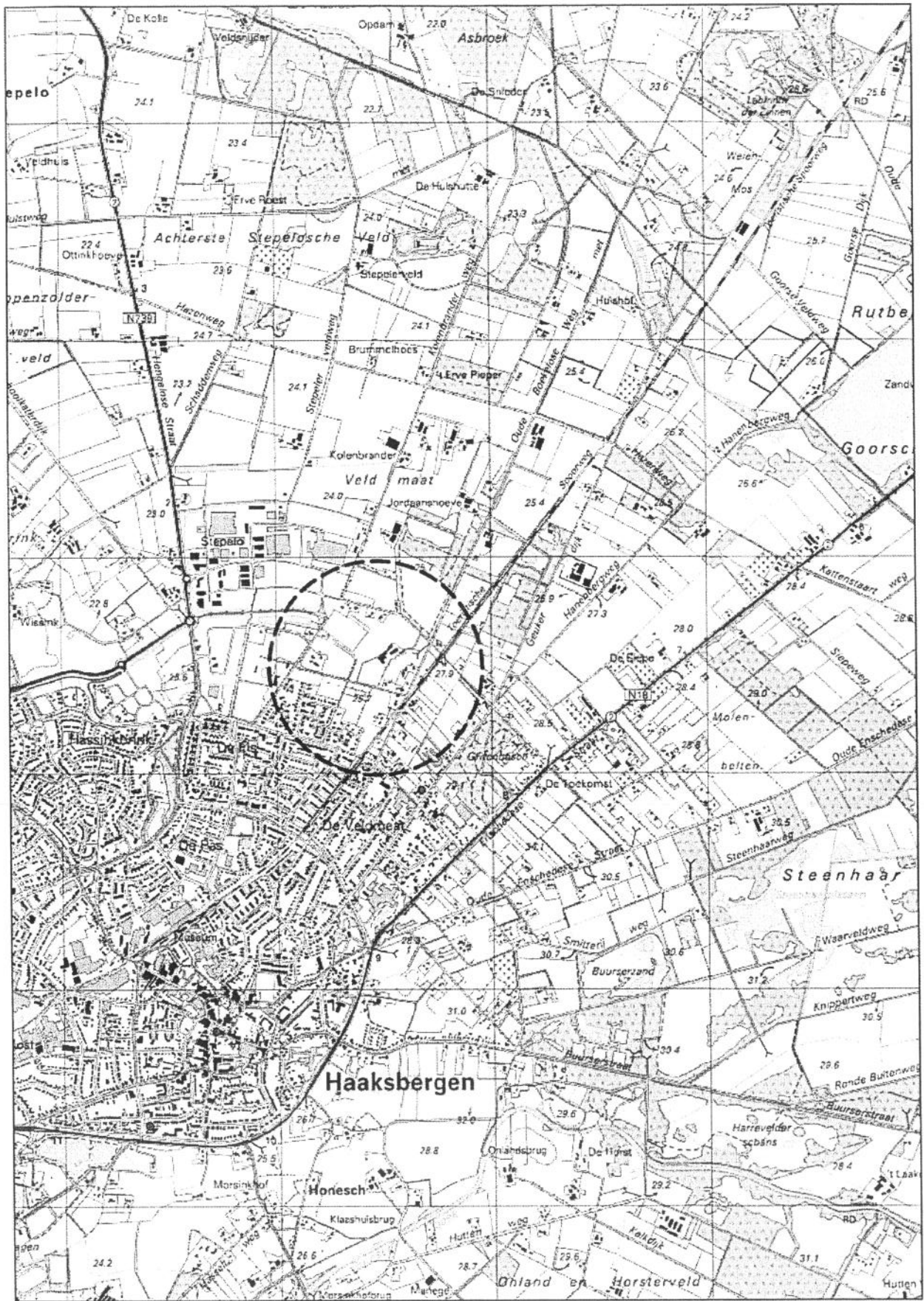
Met vriendelijke groet,
Grontmij Nederland bv

Ing. L.K. Pennings
Directeur Oost

Bijlagen:

- Locatie boringpunten;
- Boorstaten;
- **Fout! Onbekende naam voor documenteigenschap..**

² Ontwatering: afstand tussen maaiveld en grondwaterstand



Situering locatie

P.N. 267050

schaal 1:25.000

Bijlage 1



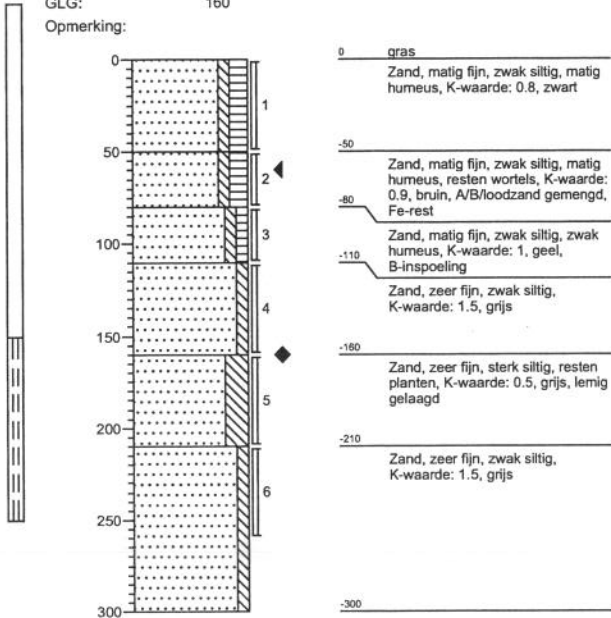
Situatie		CONCEPT	
Project	VERKENNEND BODEMONDERZOEK VELTMAAT		
Opdrachtgever	GEMEENTE HAAKSBERGEN		
Ontwerper	Situatienummer	Gepl. Datum	Beleidsnummer
	44A-56710	18-12-2008	A3
Projectnummer	Tekeningnummer	Gepl. Datum	Beleidsnummer
267050	44A-56710	18-12-2008	HN
Fisicaal : 44A56710		Grontmij Groep - Alle rechten voorbehouden	
		Platenummer : 19-12-2008	

VERKLARING:

- BORING 0.5m-MV
- BORING 2.0m-MV
- ⊙ BORING MET PEILBUIS
- GRENDS ONDERZOEKSLOCATIE

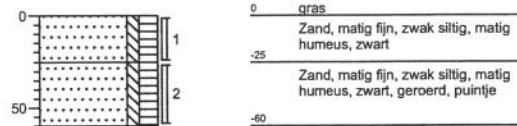
Boring: 01

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG: 60
GLG: 160
Opmerking:



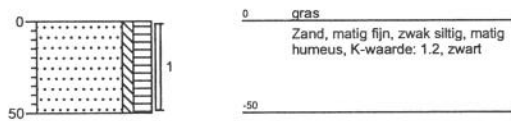
Boring: 02

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



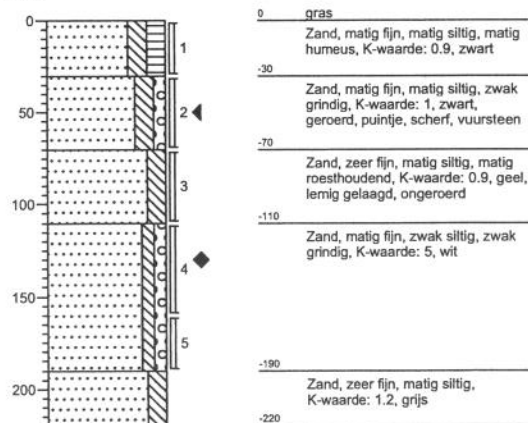
Boring: 03

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



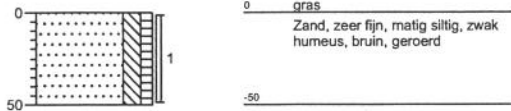
Boring: 04

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG: 50
GLG: 130
Opmerking:



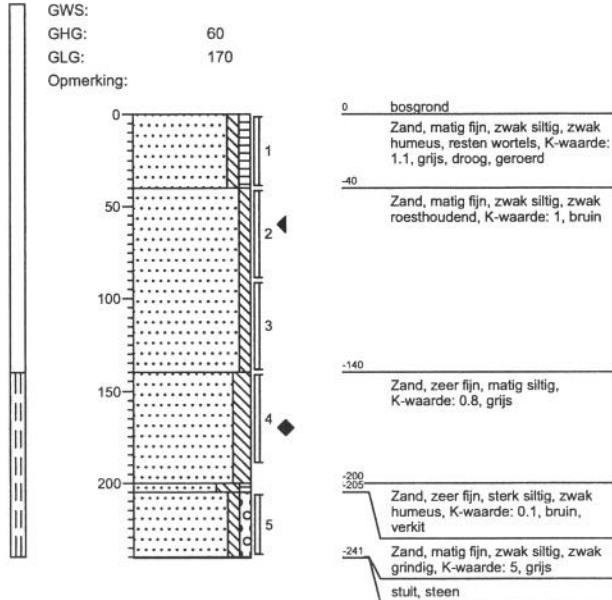
Boring: 05

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



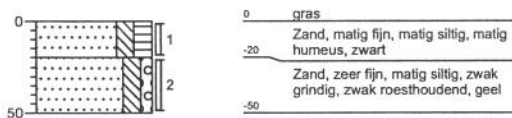
Boring: 06

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG: 60
GLG: 170
Opmerking:



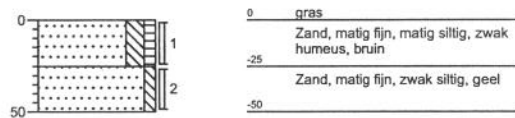
Boring: 07

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



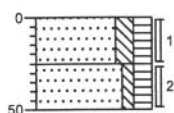
Boring: 08

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



Boring: 09

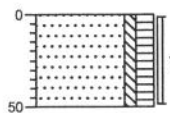
X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



0	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, grijs
-25	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, grijs, geroerd
-50	

Boring: 10

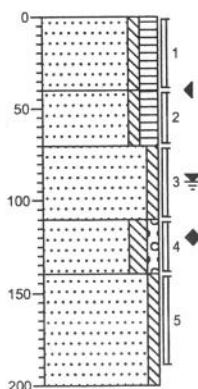
X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruin, geroerd
-50	

Boring: 11

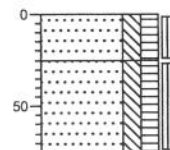
X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS: 90
GHG: 40
GLG: 120
Opmerking:



0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, K-waarde: 0.9, zwart, geroerd
-40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 1, grijs
-70	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 4, geel
-110	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindig, resten planten, K-waarde: 0.4, geel
-140	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, resten planten, K-waarde: 2, grijs
-200	

Boring: 12

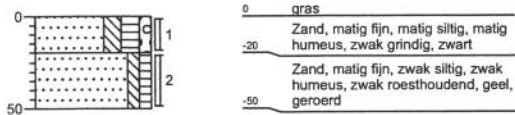
X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwart
-25	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, bruin, geroerd met B-laag
-75	

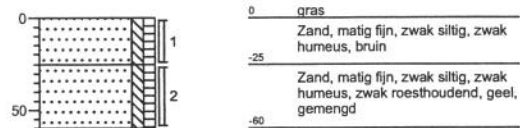
Boring: 13

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



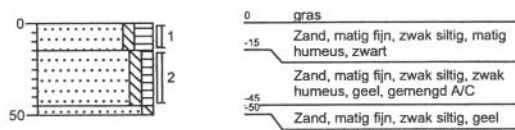
Boring: 14

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



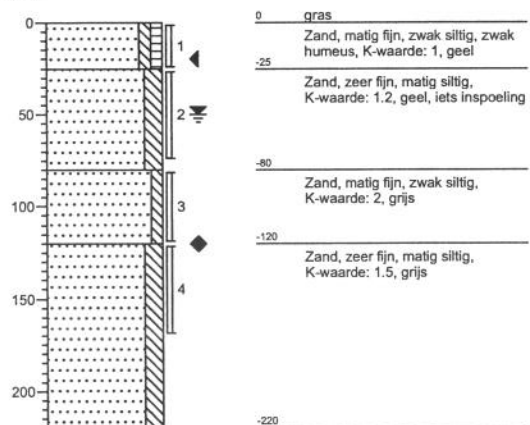
Boring: 15

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



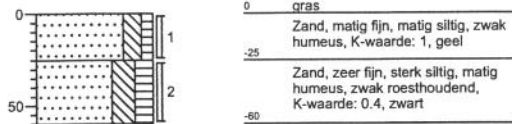
Boring: 16

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS: 50
GHG: 20
GLG: 120
Opmerking:



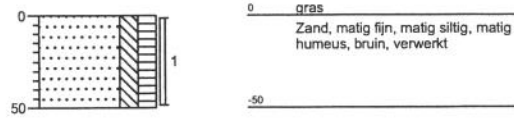
Boring: 17

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



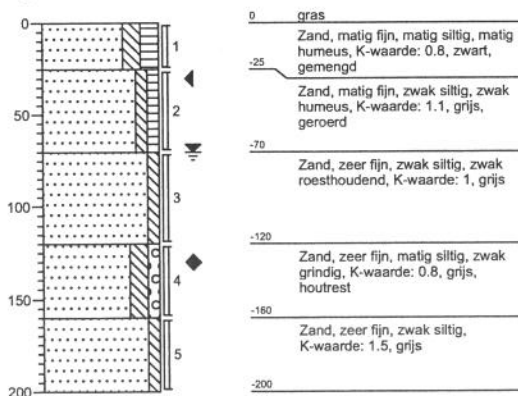
Boring: 18

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



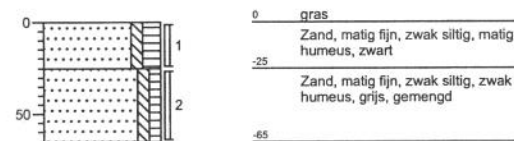
Boring: 19

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS: 70
GHG: 30
GLG: 130
Opmerking:



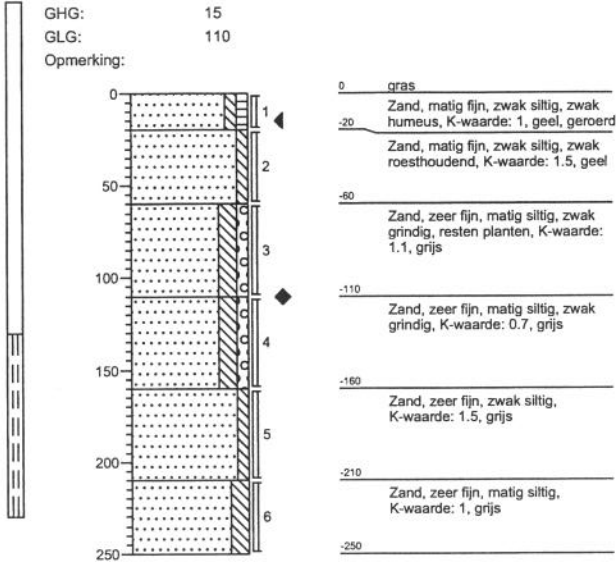
Boring: 20

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



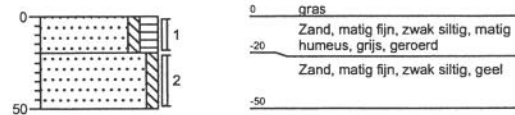
Boring: 21

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG: 15
GLG: 110
Opmerking:



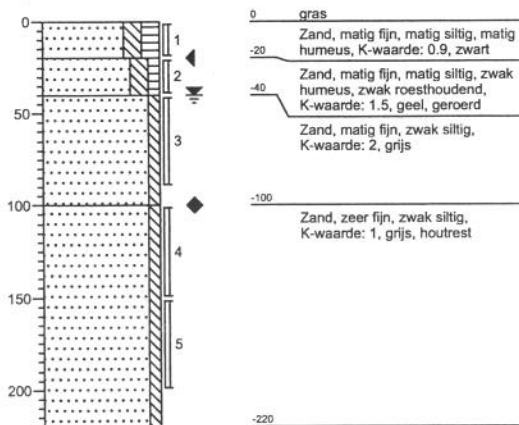
Boring: 22

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



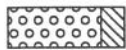

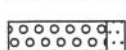
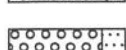

Boring: 23

X:
Y:
Datum: 1-12-2008
GWS: 40
GHG: 20
GLG: 100
Opmerking:


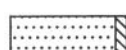

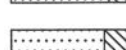
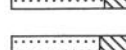


Legenda (conform NEN 5104)

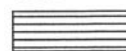
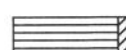

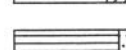
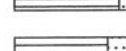
grind

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

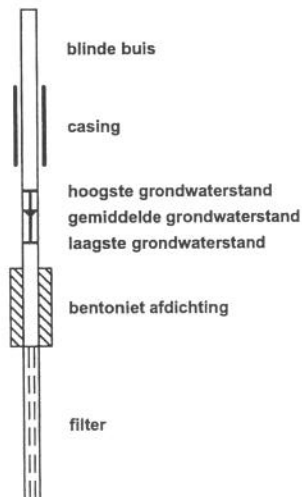
zand

-  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






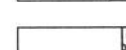
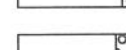
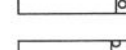
klei

-  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

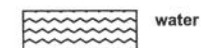
-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroid monster

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand



Projectnaam : Infiltratie Grobink
Projectnummer : 267050
Opdrachtgever : gemeente Haaksbergen
Datum meting : 8 december 2008

Doorlaatfactor volgens Falling head methode Darcy

boring	meting	boorgat diameter cm	filterlengte cm	waterstand cm	waterstand cm	tijd sec	doorlaatfactor cm/s	doorlaatfactor m/s	doorlaatfactor m/dag	gemiddelde doorlaatfactor m/dag
1	A	6,0	40,0	1175,6	1070,3	876	0,00428	0,00004	3,70	
1	B	6,0	40,0	1190,2	1073,6	680	0,00606	0,00006	5,24	4,47
4	A	6,0	40,0	1192,2	1099,0	1210	0,00269	0,00003	2,32	
4	B	6,0	40,0	1191,6	1099,4	1344	0,00240	0,00002	2,07	2,20
6	A	6,0	40,0	1186,0	1117,4	1768	0,00135	0,00001	1,16	
6	B	6,0	40,0	1173,1	1117,4	1618	0,00120	0,00001	1,04	1,10
16	A	3,2	50,0	1257,9	1149,3	456	0,00990	0,00010	8,55	
16	B	3,2	50,0	1214,5	1148,8	220	0,01264	0,00013	10,92	9,74
23	A	3,2	100,0	1189,2	1141,8	874	0,00465	0,00005	4,02	
23	B	3,2	100,0	1176,3	1141,1	810	0,00375	0,00004	3,24	3,63

Doorlaatfactor volgens Falling head methode Hvorslev

boring	meting	boorgat diameter (cm)	filterlengte (cm)	waterstand (cm)	waterstand (cm)	tijd (sec)	doorlaatfactor (cm/s)	doorlaatfactor (m/s)	doorlaatfactor (m/dag)	gemiddelde doorlaatfactor (m/dag)
1	A	6,0	40,0	1175,6	1070,3	876	0,00447	0,00004	3,86	
1	B	6,0	40,0	1190,2	1073,6	680	0,00632	0,00006	5,46	4,66
4	A	6,0	40,0	1192,2	1099,0	1210	0,00281	0,00003	2,42	
4	B	6,0	40,0	1191,6	1099,4	1344	0,00250	0,00002	2,16	2,29
6	A	6,0	40,0	1186,0	1117,4	1768	0,00141	0,00001	1,21	
6	B	6,0	40,0	1173,1	1117,4	1618	0,00125	0,00001	1,08	1,15
16	A	3,2	50,0	1257,9	1149,3	456	0,01008	0,00010	8,71	
16	B	3,2	50,0	1214,5	1148,8	220	0,01287	0,00013	11,12	9,92
23	A	3,2	100,0	1189,2	1141,8	874	0,00470	0,00005	4,06	
23	B	3,2	100,0	1176,3	1141,1	810	0,00379	0,00004	3,27	3,66