

Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Beoordling infiltratie nieuwbouw "Hoge Hof"

2003

Betreft : Beoordling van de haalbaarheid van infiltratie ter
plaatsse van nieuwbouw "Hoge Hof"
te
GROESBEEK

Opdrachtgever : Jacobs Civieltechnisch Adviesbureau B.V.
T.a.v. de heer R.W.L. van Rosmalen
Nieuweweg 210
6603 BV WIJCHEN

Behandeld door : ir. M. H. B. Jeurink (010 50 30 238)

Kenmerk : R524203-RH_2

Datum : 2 juli 2003

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Kleidijk 35,
Kanaaldijk N.O. 104a,
Kalanderstraat 10a,

Postbus 801,
Postbus 38,
Postbus 153,

3160 AA Rhoon,
5700 AA Helmond,
7460 AD Rijssen,

tel. 010-5030200
tel. 0492-535455
tel. 0548-512363



Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTINFORMATIE.....	3
3. GRONDONDERZOEK.....	3
4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND.....	5
5. INFILTRATIEADVIES	6
5.1 Algemeen	6
5.2 Infiltratiesysteem.....	6
5.3 Maatgevende neerslag.....	6
5.4 Infiltratiecapaciteit ondergrond.....	6
5.5 Prognose van de infiltratie.....	7
6. OPHOGEN VAN HET MAAIVELD.....	7
7. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	8
Bijlage A Sondeergrafieken	
Bijlage B Boorstaten	
Bijlage C In situ doorlatendheidsproef	
Bijlage D Korrelverdelingen	
Bijlage E Terreinmetingen	

1. INLEIDING

Dit rapport betreft een beoordeling van de mogelijkheden voor het infiltreren van regenwater ter plaatse van de nieuwbouw 'Hoge Hof'.

2. PROJECTINFORMATIE

Door de opdrachtgever is een tekening aangeleverd. Deze tekening is niet gedateerd en heeft geen kenmerk.

Uit de projectinformatie en uit mondelinge mededelingen van de opdrachtgever zijn de volgende projectgegevens afgeleid:

- Oppervlakte van het projectgebied (globaal 300 m bij 280 m): 85000 m².
- Verhard oppervlak (33% van het totale oppervlak): 28000 m²;
- Onverhard oppervlak (67% van het totale oppervlak): 57000 m²;
- Ter plaatse van wegen is een infiltratieriool voorzien lengte: circa 1040 m
- Ter plaatse van de parkeerplaatsen zijn infiltratieboxen mogelijk: totale lengte 160 m

Voor het infiltratieriool en de infiltratiekoffers is van de volgende afmetingen uitgegaan:

- hoogte 0,4 m, breedte 1,0 m en de lengte is afhankelijk van de mogelijkheden op de locatie; totaal is over een lengte van circa 1200 m over de projectlocatie de mogelijkheid om te infiltreren.

3. GRONDONDERZOEK

Op 24 april 2004 zijn door Mos Grondmechanica 6 sonderingen (1, 2, 10, 11, 15 en 16) uitgevoerd tot een diepte van maaiveld -5,0 m à maaiveld -10,0 m (maximaal NAP +46 m). Voor de sondeergrafieken wordt verwezen naar bijlage A.

Tevens zijn 24 boringen uitgevoerd tot maaiveld -0,5 m (15 boringen), maaiveld -2,0 m (8 boringen) en maaiveld -3,2 m (1 boring). De tijdens het boren vrijgekomen grondslag is visueel geclassificeerd en tot boorprofiel verwerkt.

Twee boringen zijn afgewerkt tot een peilbuis (boring A en boring P). In de peilbuizen is op 26 mei 2003 geen grondwater aangetroffen (droog). Voor de boorstaten en de peilbuisgegevens wordt verwezen naar bijlage B.

Tijdens het boren is geen grondwater aangetroffen. Het grondwater bevindt zich dieper dan boordiepte (maximaal maaiveld -3,2). Het spreekt voor zich dat dit slechts een momentopname betreft.

De sondeerlocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP. Voor de resultaten van de waterpassing en voor de locaties van de onderzoekspunten wordt verwezen naar bijlage E.

Op de geplaatste peilbuizen A en P is een in-situ doorlatendheidsproef uitgevoerd. Voorafgaand aan de uitvoering van de proef is de waterstand in de peilbuis gepeild en is een drukopnemer in de peilbuis gehangen. De in-situ doorlatendheidsproef is uitgevoerd door de waterstand in de peilbuis in korte tijd duidelijk te verhogen. Door middel van de drukopnemer in de peilbuis en een laptop wordt de verhoging (tijdens het opgieten) en de daarop volgende verlaging van de waterstand elke seconde of vaker gemeten ('falling head'). Na het bereiken van de ruststand is de proef nog een aantal maal herhaald. De proef is uitgewerkt aan de hand van de Hvorslev-methode. In tabel 3-1 zijn de resultaten van de proef weergegeven. Een uitgebreidere beschrijving van de proef, alsmede per peilbuis een uitwerking van een test, is in bijlage C opgenomen.

Tabel 3-1: Resultaten doorlatendheidsproeven.

Peilbuis	Filterstelling		Gemiddelde doorlatendheid [m/d]
	van [m - maaiveld]	tot [m - maaiveld]	
A	2,75	3,25	circa 13
P	1,50	2,00	circa 3

Van vier monsters van vier verschillende boringen is de korrelverdeling bepaald. De korrelverdeling zijn gepresenteerd in bijlage D. Uit de korrelverdelingen kan een indicatie van de doorlaatfactor (k-waarde) afgeleid worden. Wij hebben deze indicatieve doorlaatfactoren bepaald aan de hand van de methode van Kozény (hierbij wordt het gehele bereik van de korrelverdeling gebruikt); bij deze bepalingen is porositeit op 30 % geschat. De methode is afgeleid voor zandmonsters. Bij monsters met een hoog siltgehalte of een hoog grindgehalte is de afgeleide doorlatendheid slechts ter indicatie. De bepaalde doorlaatfactoren zijn in de onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 3-2: Resultaten doorlatendheid uit korrelverdeling.

Peilbuis	Filterstelling		Gemiddelde doorlatendheid [m/d]
	van [m – maaiveld]	tot [m – maaiveld]	
A	2,0	3,0	9,5
D	1,0	2,0	19,2
H	1,0	2,0	33,2
X	1,0	2,0	7,0

4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND

Geotechnisch profiel

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek is het volgende geotechnische profiel opgesteld:

- De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de sondeerlocaties varieerde van NAP +52,95 m tot NAP +59,09 m.
- Vanaf maaiveld tot aan de maximaal verkende diepte van NAP +46 m bestaat de ondergrond hoofdzakelijk uit zand. Bij verschillende sonderingen is de topzandlaag tot circa maaiveld -1 m sterk siltig en humeus. Terugvallen in de conusweerstand tot 0,2 MPa à 5 MPa worden veroorzaakt door silthoudend of los gepakt zand.

Uit de boring blijkt dat de grondwaterstand dieper ligt dan maaiveld -5,0 m (maximale boordiepte). Het spreekt voor zich dat dit slechts een momentopname betreft.

5. INFILTRATIEADVIES

5.1 Algemeen

Het infiltratieoppervlak en de berging dienen te worden gedimensioneerd op de infiltratiecapaciteit en het wateraanbod (neerslag). Er wordt vanuit gegaan dat infiltratiekoffers worden toegepast. In de infiltratiekoffers wordt geen vulling gebruikt (berging 96% van de inhoud van de infiltratiekoffers).

5.2 Infiltratiesysteem

Het benodigd infiltratieoppervlak en de berging wordt verkregen door het toepassen van infiltratiekoffers of infiltratieboxen. Ten aanzien van de berging van de infiltratiekoffers wordt er vanuit gegaan dat geen vulling wordt toegepast (berging 96%).

In de berekeningen wordt er van uitgegaan dat de boxen een hoogte hebben van 0,4 m en een breedte van 1,0 m. De lengte waarover de boxen moeten worden toegepast, volgt uit de berekeningen en de mogelijkheden op de projectlocatie (hoofdstuk 5.5).

In de berekeningen wordt er vanuit gegaan dat alleen de zijkanten van de boxen bijdragen aan de infiltratie.

5.3 Maatgevende neerslag

Het wateraanbod is gebaseerd op de neerslagkromme van Braak. Braak heeft regenkrommen uitgewerkt voor verschillende herhalingsstijden. In dit advies wordt uitgegaan van de regenkromme met een herhalingsstijd van 2 jaar. Het infiltratiesysteem zal zo worden gedimensioneerd dat een bui met een herhalingsstijd van 2 jaar net niet leidt tot een overstort van het regenwater (op bijvoorbeeld het riool).

5.4 Infiltratiecapaciteit ondergrond

De infiltratiecapaciteit van de ondergrond is onder meer afhankelijk van de doorlaatfactor van de grond. *Ingeschat* wordt dat de doorlaatfactor van de ondergrond 10 m/d bedraagt.

De infiltratievoorziening dient boven de grondwaterstand te worden aangelegd, dan kan het (regen)water effectief in de bodem infiltreren. De infiltratievoorziening dient in ieder geval boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand te worden aangelegd. Op dit moment hebben wij geen gegevens over de (fluctuatie) van de grondwaterstand op de projectlocatie; wel kan worden verwacht dat de infiltratievoorziening zonder problemen boven de grondwaterstand kan worden aangelegd..

5.5 Prognose van de infiltratie

In de berekeningen is er vanuit gegaan dat alleen de zijkanten van de boxen bijdragen aan de infiltratie. Het oppervlak dat aan de infiltratie bijdraagt wordt bepaald uit het product van de omtrek aan het waterniveau in de boxen.

Uitgangspunten in de berekening:

- Een bui met een herhalingsdij van 2 jaar (bij deze bui zal net geen overstort plaatsvinden);
- Bij aanvang van de bui is het systeem leeg;
- Alle neerslag op het verharde oppervlak stroomt direct af naar het infiltratiesysteem (geen vertraging) en vanaf het onverharde oppervlak stroomt geen water naar het infiltratiesysteem;
- Het (verhard) oppervlak, dat op het systeem is aangesloten, bedraagt 28000 m²;
- De breedte van het infiltratiesysteem bedraagt 1,0 m en de hoogte van het systeem bedraagt 0,4 m;
- De effectieve doorlaatfactor voor de infiltratie bedraagt 5 m/d (gereduceerd in verband met verstopping);
- Het systeem wordt aangelegd boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand.

De invloed van afwijkingen op de bovenstaande uitgangspunten op het ontwerp van het infiltratiesysteem moeten worden beoordeeld door een adviseur geohydrologie.

Uit de berekeningen volgt dat de infiltratiekoffer ten minste over een lengte van 1200 m aangelegd moet worden. De maximale berging van het systeem bedraagt in dat geval 460 m³ en het maximale (verticale) oppervlak waarover infiltratie plaatsvindt bedraagt 960 m².

6. OPHOGEN VAN HET MAAIVELD

Een gedeelte van het terrein, nabij de huidige bebouwing, wordt met circa 2 m opgehoogd. Voordat vanaf het huidig maaiveld wordt opgehoogd, dient het maaiveld goed te worden opgeschoond. De vegetatie moet worden verwijderd en geadviseerd wordt om de bovenste grondlagen om te ploegen.

Vervolgens kan het huidige maaiveld worden opgehoogd. In het ophoogmateriaal zal in de toekomst mogelijk een infiltratievoorziening worden aangelegd. Om een goede infiltratie mogelijk te maken moet goed doorlatende grond worden aangevuld. Bij voorkeur zand met een doorlaatfactor van ten minste 10 m/d.

Aangezien geen water is aangetroffen tijdens het uitvoeren van boring K (2,0 m diep) wordt door de infiltratie geen wateroverlast verwacht op de naastgelegen bestaande bebouwing

7. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Het infiltreren van hemelwater is zeer goed mogelijk. Aandacht dient te worden besteedt aan de verschillen in maaiveldhoogten bij het ontwerp.

In de berekening van de infiltratiecapaciteit en de berging van het infiltratiesysteem is ervan uitgegaan dat het gehele systeem uit infiltratieboxen bestaat met een hoogte van 0,4 m en een breedte van 1,0 m. In geval voor een rond infiltratiesysteem wordt gekozen onder de weg, moet met de volgende *minimale* afmetingen rekening worden gehouden:

- totale (verticale) infiltratieoppervlak bedraagt ten minste 960 m^2 ;
in geval een rond infiltratieriool wordt toegepast mag 90% van het oppervlak van het riool als infiltratieoppervlak worden meegerekend
- totale (effectieve) berging van het systeem: 460 m^3 ;

ir. M. H. B. Jeurink (010 50 30 238)

Rhoon, 2 juli 2003

Mos Grondmechanica B.V.

Contr. : h.t.

Sondering 1

Opdracht : 524203

Plaats : Groesbeek

Datum : 03-04-24

Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "

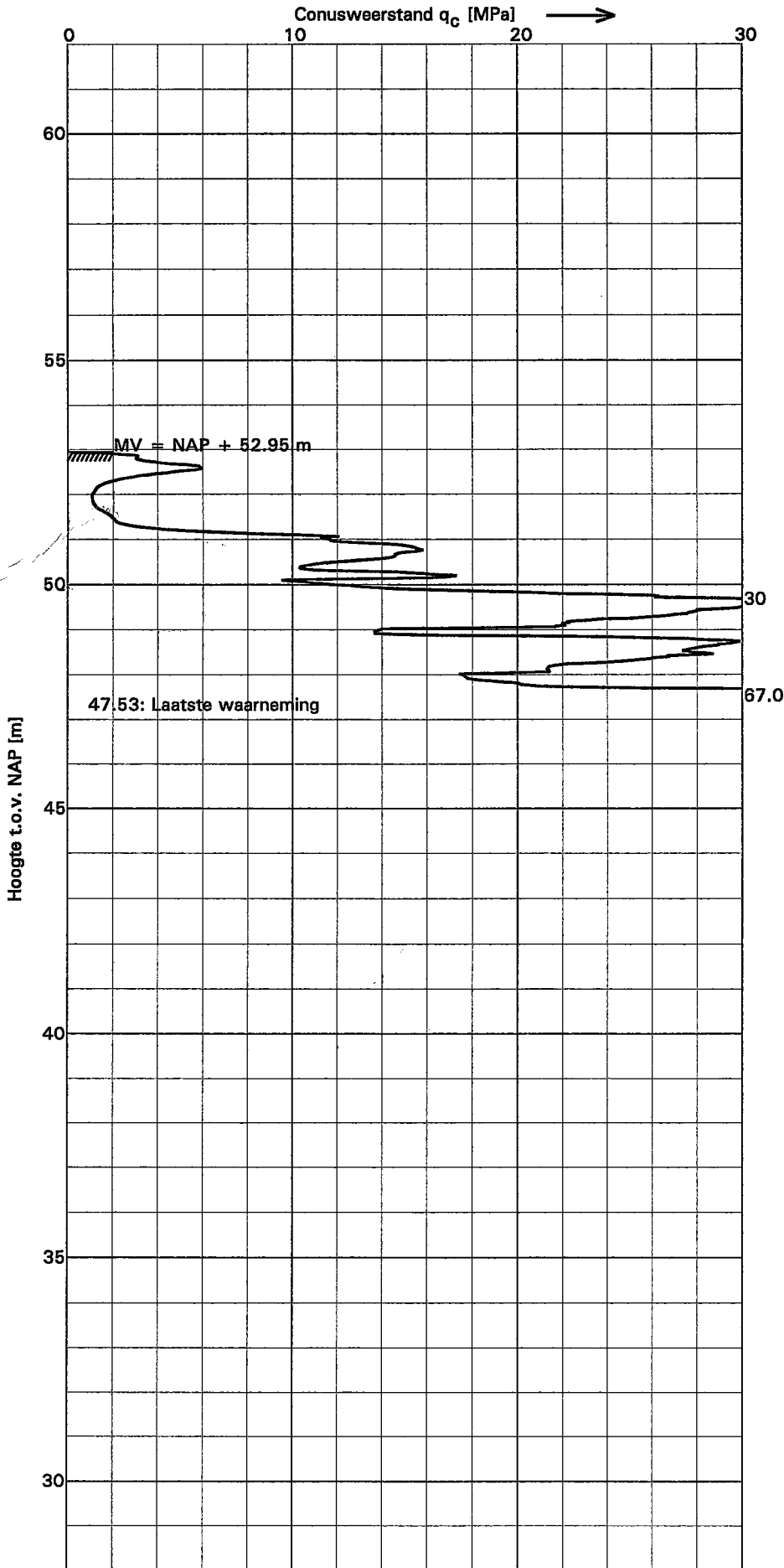
Conus nummer : M05-CM20

Soort conus : Mechanisch

NEN 3680

Wagen : 3

Pagina : 1 van 1



MRSV V1.88 (c)1998

MOS GRONDMECHANICA



Sondering 2

Opdracht : 524203

Conus nummer : M05-CM20

NEN 3680

Plaats : Groesbeek

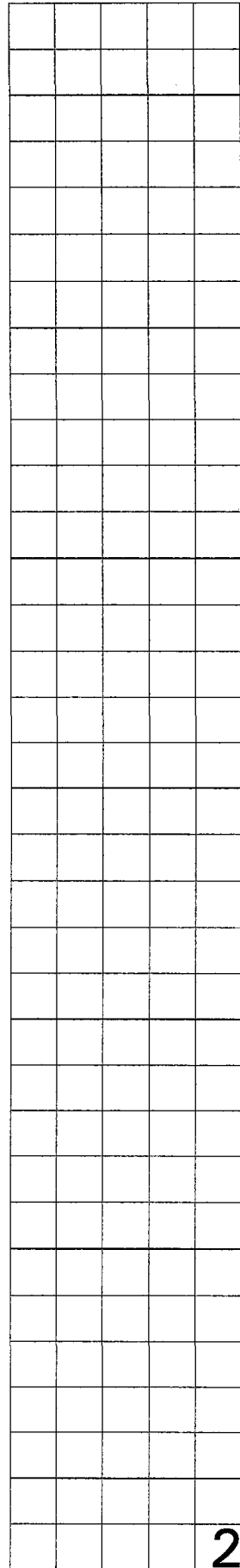
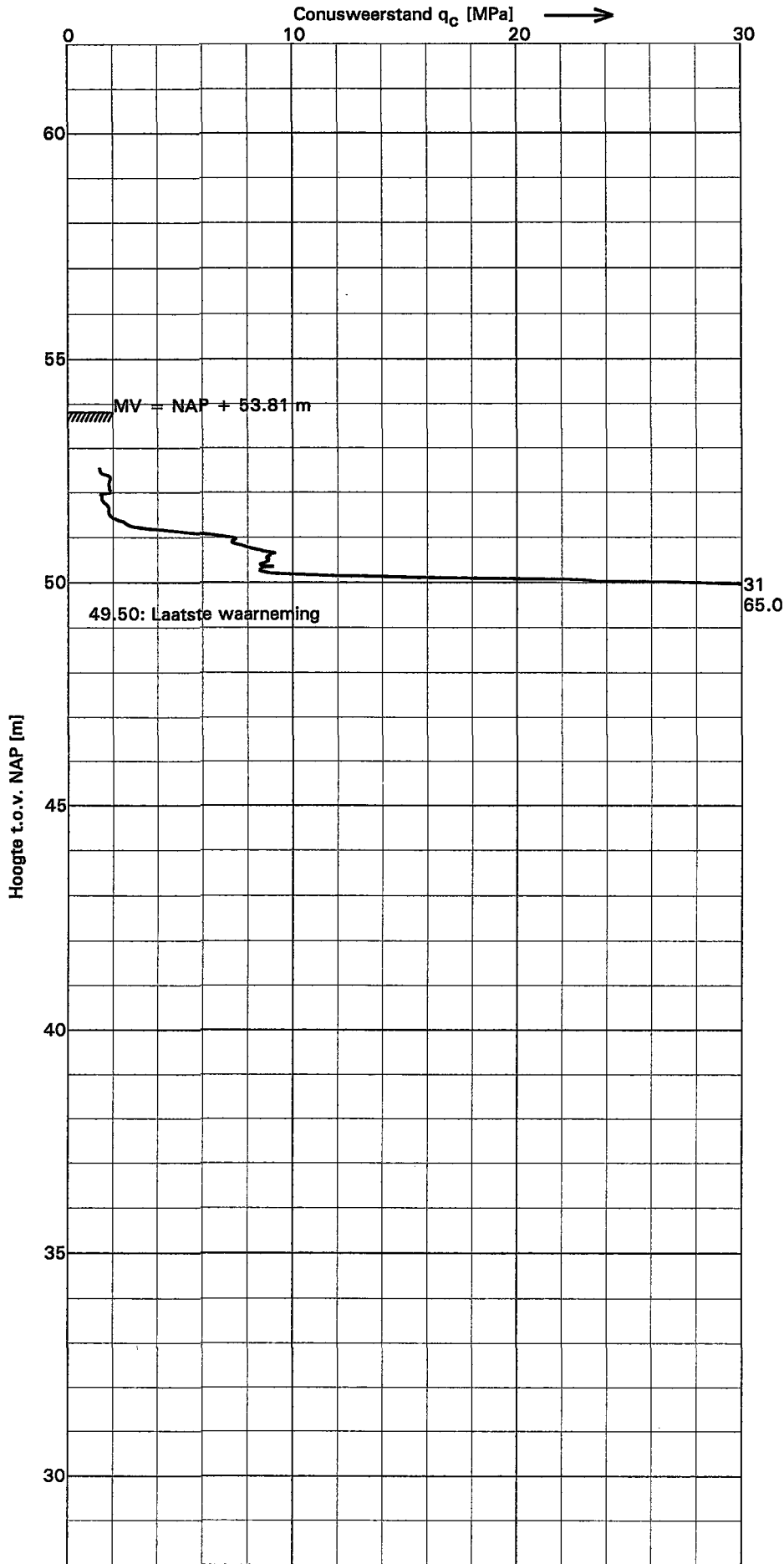
Soort conus : Mechanisch

Wagen : 3

Datum : 03-04-24

Pagina : 1 van 1

Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "



2

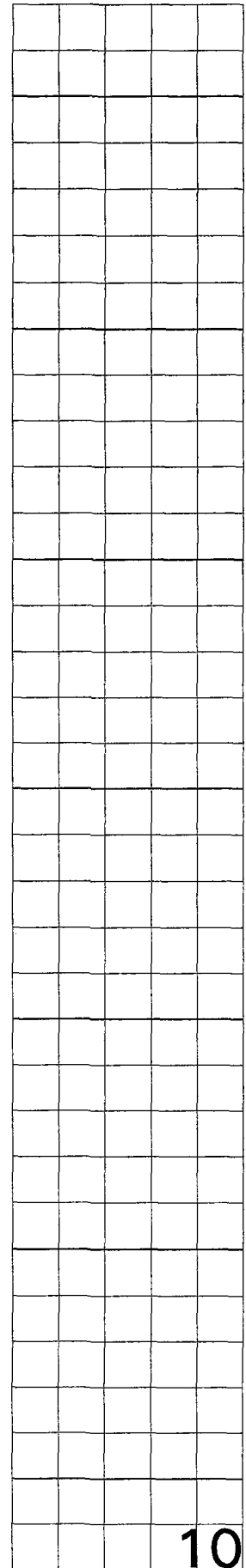
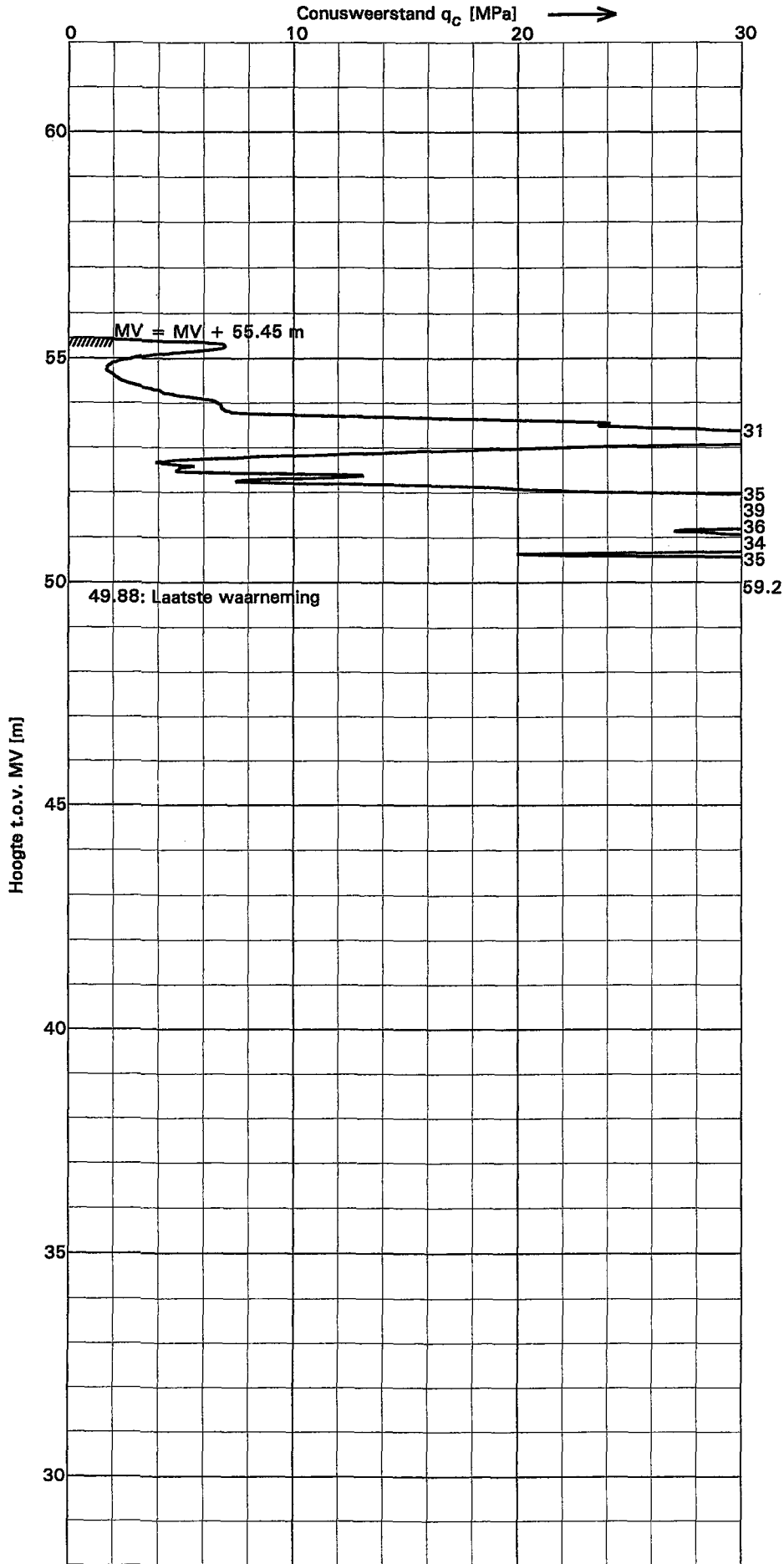
MRSV V1.88 (c)1998

Sondering 10

Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Datum : 03-04-24
Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "

Conus nummer : M05-CM20
Soort conus : Mechanisch

NEN 3680
Wagen : 3
Pagina : 1 van 1



10

MRSV V1.88 (c)1998



Sondering 11

Opdracht : 524203

Conus nummer : M05-CM20

NEN 3680

Plaats : Groesbeek

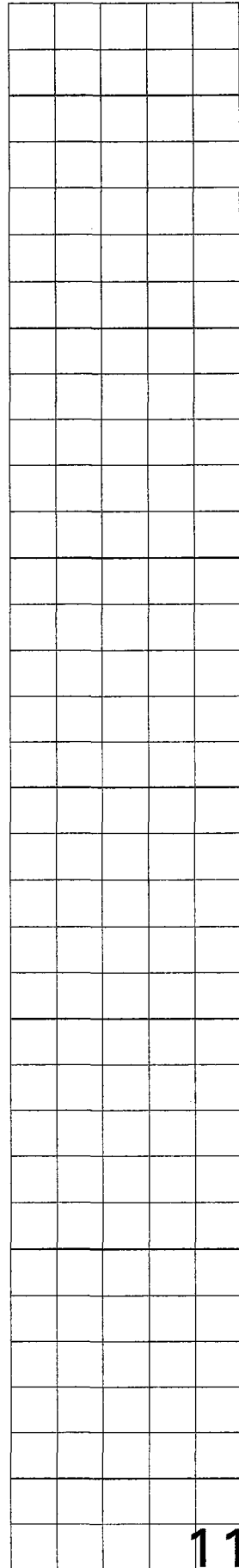
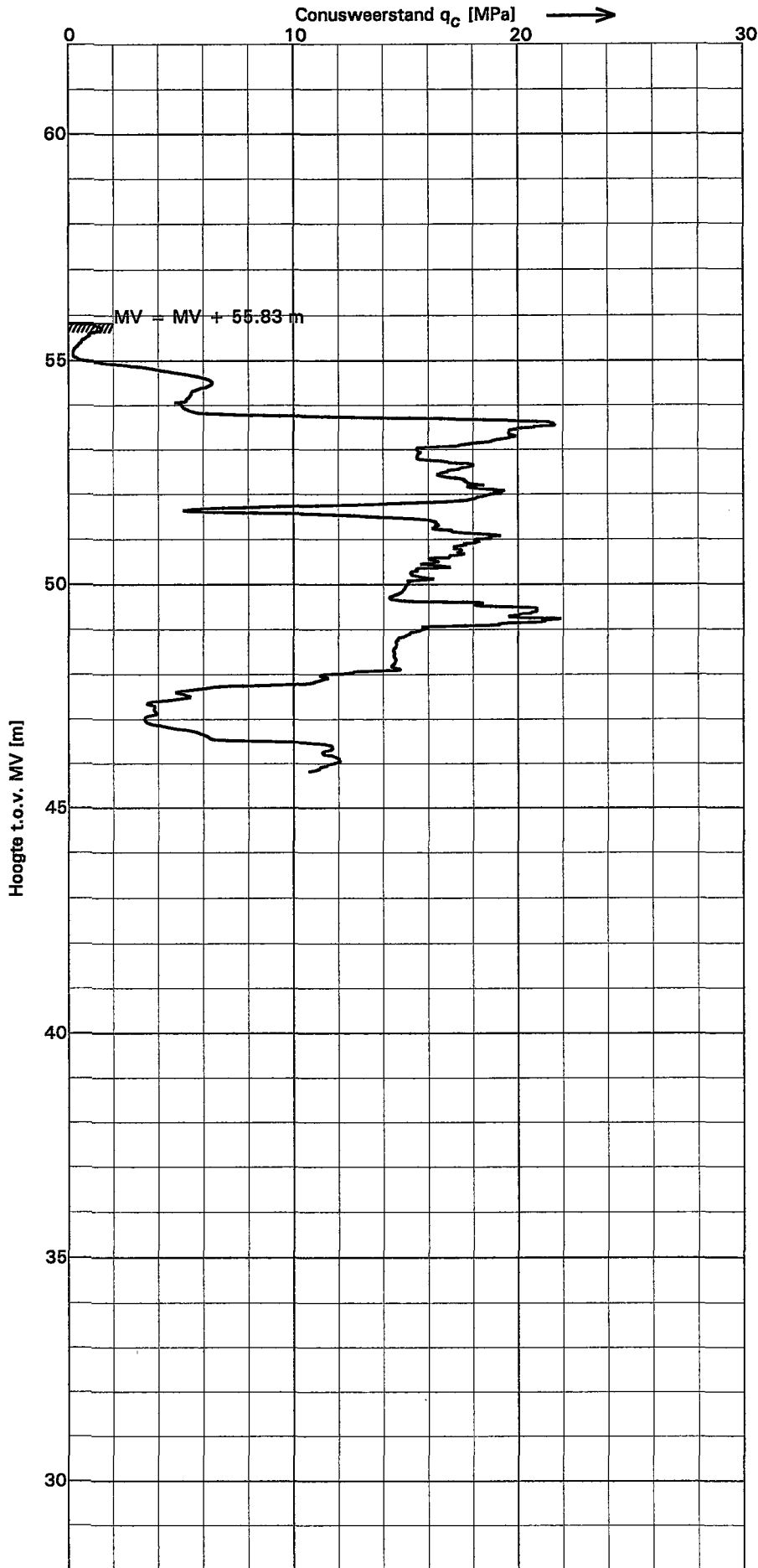
Soort conus : Mechanisch

Wagen : 3

Datum : 03-04-24

Pagina : 1 van 1

Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "



11

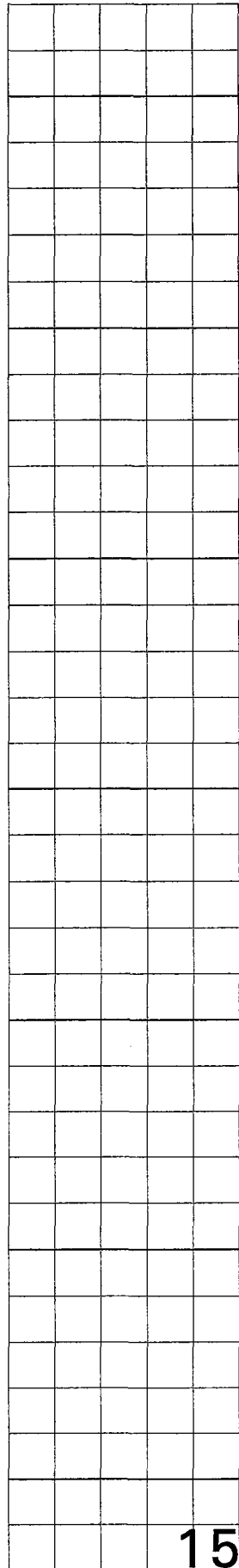
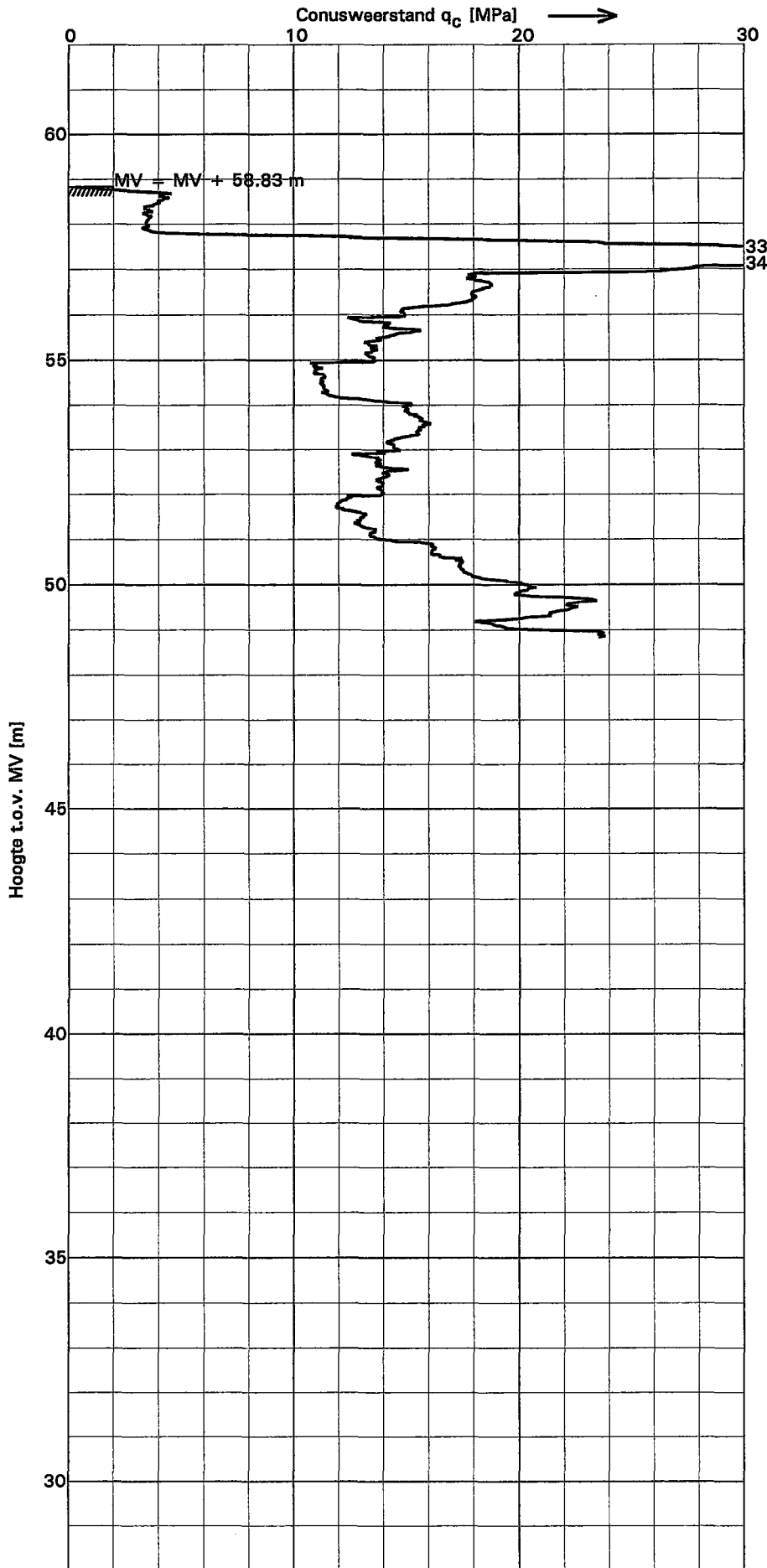
MRSV V1.88 (c)1998

Sondering 15

Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Datum : 03-04-24
Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "

Conus nummer : M05-CM20
Soort conus : Mechanisch

NEN 3680
Wagen : 3
Pagina : 1 van 1



15

MRSV V1.88 (c)1998

Sondering 16

Opdracht : 524203

Plaats : Groesbeek

Datum : 03-04-24

Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "

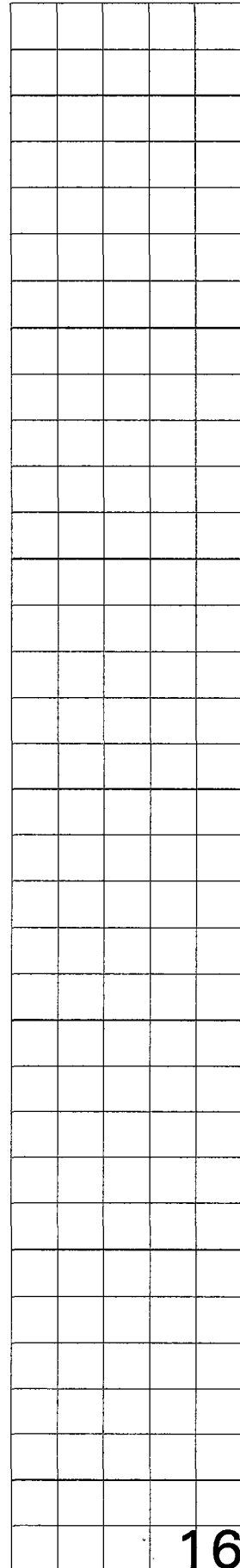
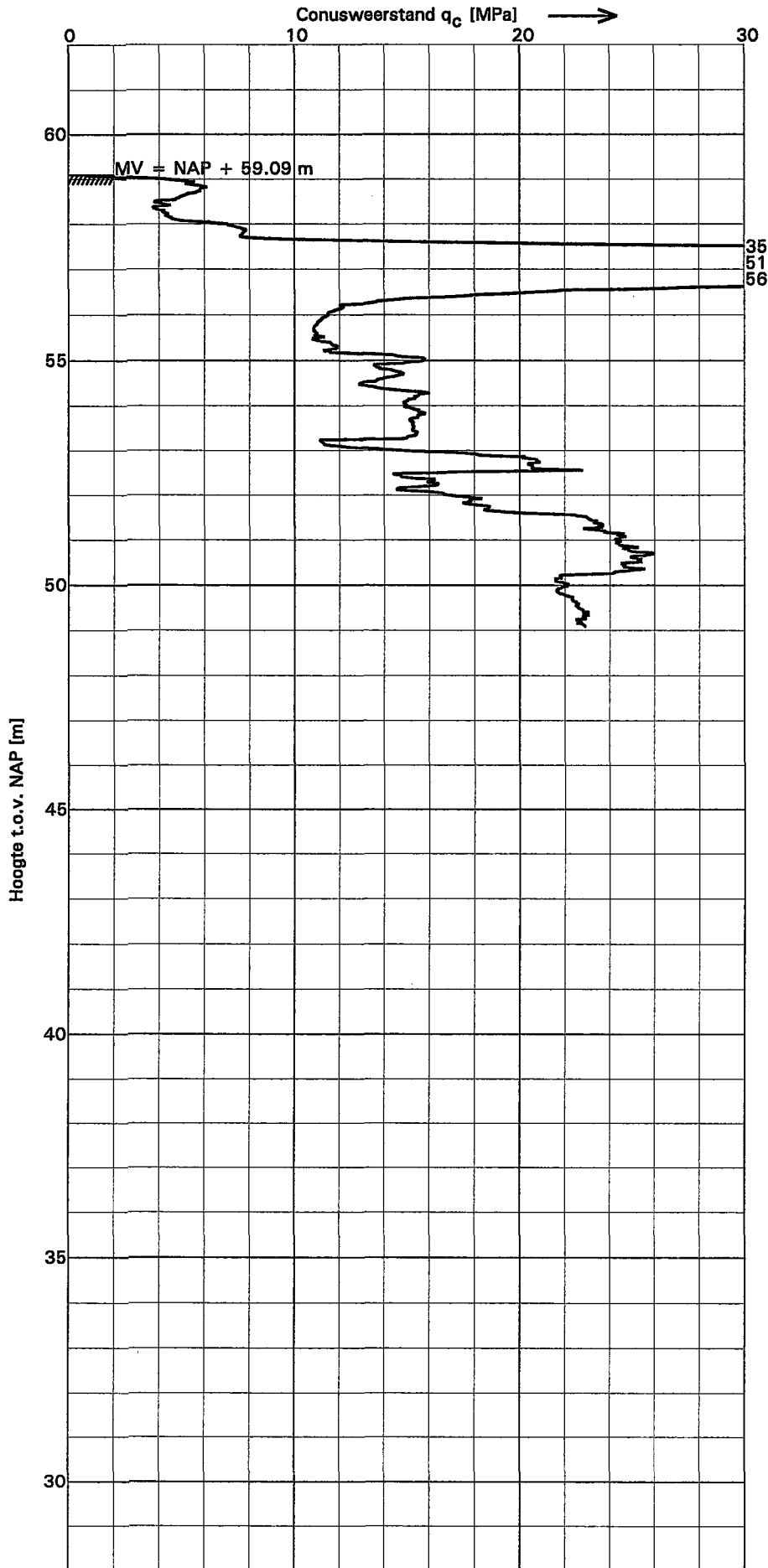
Conus nummer : M05-CM20

Soort conus : Mechanisch

NEN 3680

Wagen : 3

Pagina : 1 van 1



16

MRSV V1.88 (c)1998



Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Beoordling infiltratie nieuwbouw "Hoge Hof"

MOS GRONDMECHANICA

Bijlage B Boorstaten



Opdracht : 524203 Boring : A

BORING

Kaart :

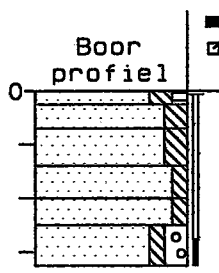
Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr:
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.25	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus	Z (150) s2h1	zt
	2	-0.25	-0.70	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	zt
	3	-0.70	-1.40	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	g1
	4	-1.40	-2.00	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	g1
	5	-2.00	-2.50	ZAND (matig grof), zwak siltig	Z (210) s1	g1
	6	-2.50	-3.25	ZAND (matig grof), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (210) s1g2 (2.0)	g1

Opmerking: Niet dieper i.v.m. grof grind

Opdracht : 524203 Boring : B

BORING

Kaart :


Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr:
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.20	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus	Z (150) s2h1	br
	2	-0.20	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	g1

MOS GRONDMECHANICA



Opdracht : 524203 Boring : C

BORING

Kaart :

Datum : 030526

Methode:

NEN 5104

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

V2.00

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.25	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	zt
	2	-0.25	-0.60	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	g1
	3	-0.60	-1.80	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	g1
	4	-1.80	-2.00	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s1g2 (2.0)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : D

BORING

Kaart :

Datum : 030526

Methode:

NEN 5104

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

V2.00

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.35	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus	Z (150) s2h1	zt
	2	-0.35	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	br

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : E

BORING

Kaart :

Datum : 030526

Methode:

NEN 5104

Plaats : Groesbeek


GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

V2.00

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.25	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, matig grindig (fijn)	Z (150) s2h1g 2 (2.0)	zt
	2	-0.25	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, matig grindig (fijn)	Z (150) s2h1g 2 (2.0)	g1


1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : F BORING
 Kaart : Datum : 030526 Methode: NEN 5104
 Plaats : Groesbeek GW : Beschr: V2.00
 MV : MV + Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	2	1	+0.00 -0.45	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus	Z (150) s2h1	zt
		2	-0.45 -0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	g1

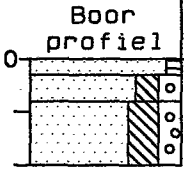
1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : G BORING
 Kaart : Datum : 030526 Methode: NEN 5104
 Plaats : Groesbeek GW : Beschr: V2.00
 MV : MV + Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	2	1	+0.00 -0.30	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig humeus	Z (150) s2h2	zt
		2	-0.30 -0.50	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s1g2 (2.0)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : H BORING
 Kaart : Datum : 030526 Methode: NEN 5104
 Plaats : Groesbeek GW : Beschr: V2.00
 MV : MV + Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	3	1	+0.00 -0.30	ZAND (matig fijn), zwak humeus	Z (150) h1	zt
		2	-0.30 -0.80	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	g1
		3	-0.80 -2.00	ZAND (matig fijn), sterk siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s3g2 (2.0)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : I

BORING

Kaart :

Datum : 030526

Methode:

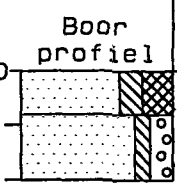
Beschr:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MV

+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.80	ZAND (matig fijn), matig siltig -Puin3	Z (150) s2	zt
	2	-0.80	-2.00	ZAND (matig grof), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (210) s1g2 (2.0)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : J

BORING

Kaart :

Datum : 030526

Methode:


Beschr:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MV

+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, sterk grindig (fijn)	Z (150) s2h1g 3 (2.0)	zt

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : K

BORING

Kaart :

Datum : 030526

Methode:

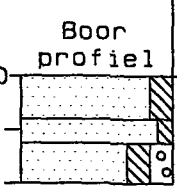
Beschr:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MV

+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.80	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	br
	2	-0.80	-1.25	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	g1
	3	-1.25	-2.00	ZAND (matig grof), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (210) s2g2 (2.0)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : L

BORING

Kaart :

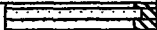
Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
0 	3	1	+0.00	-0.10	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2 zt
		2	-0.10	-0.30	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1 gs
		3	-0.30	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2 zt

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : M

BORING

Kaart :

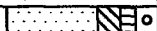
Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
0 	1	1	+0.00	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, matig grindig (fijn)	Z (150) s2h1g 2 (2.0) zt

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : N

BORING

Kaart :


Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
0 	2	1	+0.00	-0.40	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus	Z (150) s2h1 zt
		2	-0.40	-0.50	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s1g2 (2.0) br

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : 0

BORING

Kaart :


Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
 1 sd = 1000mm	1	+0.00	-0.40	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	zt
	2	-0.40	-0.50	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s1g2 (2.0)	g1

Opdracht : 524203 Boring : P

BORING

Kaart :

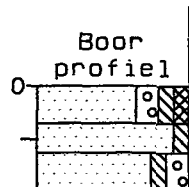
Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
 1 sd = 1000mm	1	+0.00	-0.70	ZAND (matig fijn), matig grindig (fijn), zwak siltig -Puin1	Z (150) g2 (2.0) s1	zt
	2	-0.70	-1.25	ZAND (matig grof), zwak siltig	Z (210) s1	g1
	3	-1.25	-2.00	ZAND (matig grof), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (210) s1g2 (2.0)	g1

Opmerking: Niet dieper i.v.m. grof grind

Opdracht : 524203 Boring : Q

BORING

Kaart :

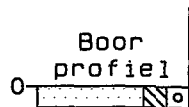
Datum : 030526

Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MVBeschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
 1 sd = 1000mm	1	+0.00	-0.40	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	br
	2	-0.40	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	g1

Opdracht : 524203 Boring : R

BORING

Kaart :

Datum : 030526


Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MV

Beschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.30	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig humeus	Z (150) s2h2	zt
	2	-0.30	-0.50	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	br

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : S

BORING

Kaart :

Datum : 030526

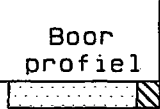
Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MV

Beschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig	Z (150) s2	zt

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : T

BORING

Kaart :

Datum : 030527


Methode:

NEN 5104
V2.00

Plaats : Groesbeek

GW :
MV : MV

Beschr :
+ Gez :

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, zwak grindig (fijn)	Z (150) s2h1g 1 (2.0)	zt

1 sd = 1000mm

MOS GRONDMECHANICA



Opdracht : 524203 Boring : U
 Kaart : Datum : 030527
 Plaats : Groesbeek

BORING

Methode:
 GW : Beschr:
 MV : MV + Gez :

NEN 5104
 V2.00

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.50	ZAND (matig fijn), zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig (fijn)	Z (150) s1h1g 1 (2.0)	br

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : V
 Kaart : Datum : 030527
 Plaats : Groesbeek

BORING

Methode:
 GW : Beschr:
 MV : MV + Gez :

NEN 5104
 V2.00

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.60	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	zt
	2	-0.60	-1.45	ZAND (matig fijn), zwak siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s1g2 (2.0)	br
	3	-1.45	-2.00	ZAND (matig fijn)	Z (150)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : W
 Kaart : Datum : 030527
 Plaats : Groesbeek

BORING

Methode:
 GW : Beschr:
 MV : MV + Gez :

NEN 5104
 V2.00

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig humeus, zwak grindig (fijn)	Z (150) s2h2g 1 (2.0)	zt
	2	-0.50	-0.80	ZAND (matig fijn), zwak grindig (fijn)	Z (150) g1 (2.0)	br
	3	-0.80	-1.50	ZAND (matig grof), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (210) s2g2 (2.0)	g1

1 sd = 1000mm

Opdracht : 524203 Boring : X

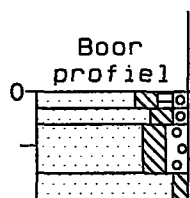
BORING

Kaart : Datum : 030527

Methode:
 GW :
 MV : MV + Gez :

NEN 5104
 V2.00

Plaats : Groesbeek



1 sd = 1000mm

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. MV		Bestanddelen	Codering	K1
		van	tot			
	1	+0.00	-0.30	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, zwak grindig (fijn)	Z (150) s2h1g 1 (2.0)	zt
	2	-0.30	-0.60	ZAND (matig fijn), matig siltig, zwak grindig (fijn)	Z (150) s2g1 (2.0)	br
	3	-0.60	-1.50	ZAND (matig fijn), matig siltig, matig grindig (fijn)	Z (150) s2g2 (2.0)	g1
	4	-1.50	-2.00	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	g1

Peilbuisgegevens

Contactpersoon : J.A.M. van Ham (0492 53 54 55)
Betreft : nieuwbouw "Hoge Hof"

peilbuis nr.	A	P		
datum plaatsing	26-05-03	26-05-03		
diameter filter	1"	1"		
diameter stijgbuis	1"	1"		
stijgbuissoort	PVC	PVC		
filtersoort	PVC	PVC		
omstorting	Grind	Grind		
lengte stijgbuis in m	2.69	1.44		
lengte filter in m	1.00	0.50		
lengte zandvang in m	-	-		
totale lengte in m	3.69	1.94		
hoogte mv in m tov	-	-		
bk stijgbuis in m tov MV	-0.06	-0.06		
bk filter in m tov MV	-2.75	-1.50		
ok filter in m tov MV	-3.75	-2.00		
ok zandvang in m tov	-	-		
waterstand in m tov	-	-		
bk kleistop in m tov MV	-2.00	-0.75		
ok kleistop in m tov MV	-2.75	-1.50		
straatpot	Klein	Klein		
beschermkap	-	-		
schoongepompt	Ja	Ja		
gedrukt met	-	-		
gespoten met	-	-		
geboord met	Hst	Hst		

Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Beoordling infiltratie nieuwbouw "Hoge Hof"

MOS GRONDMECHANICA

Bijlage C

In situ doorlatendheidsproef



TOELICHTING BIJ IN-SITU DOORLATENDHEIDSPROEVEN (FALLING HEAD)

Voor de meting van de in-situ doorlatendheid bestaan vele methoden. Bij de hier gebruikte methode wordt gebruik gemaakt van een peilbuis. De installatie van de peilbuis dient met zorg te geschieden:

- met een bekende boordiameter wordt een boorgat gemaakt tot de gewenste diepte;
- in het boorgat wordt een peilbuis afgesteld met het filter ter hoogte van de te onderzoeken laag;
- rondom het filter wordt een filterromstorting toegepast met een bekende hoogte; het filtergrind dient afgestemd te zijn op de aanwezige grondslag, en dient duidelijk doorlatender te zijn dan de aanwezige grondslag;
- onder en boven de filterromstorting wordt een kleistop toegepast; boven de kleistop kan met uitkomende grond worden aangevuld.

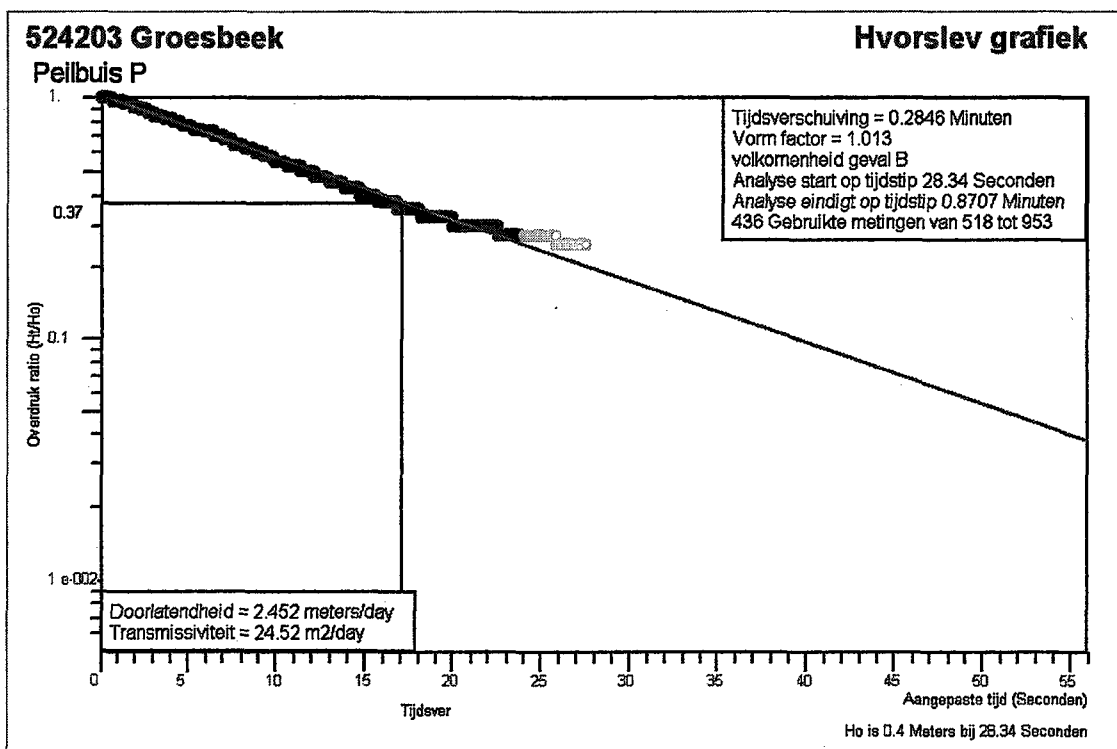
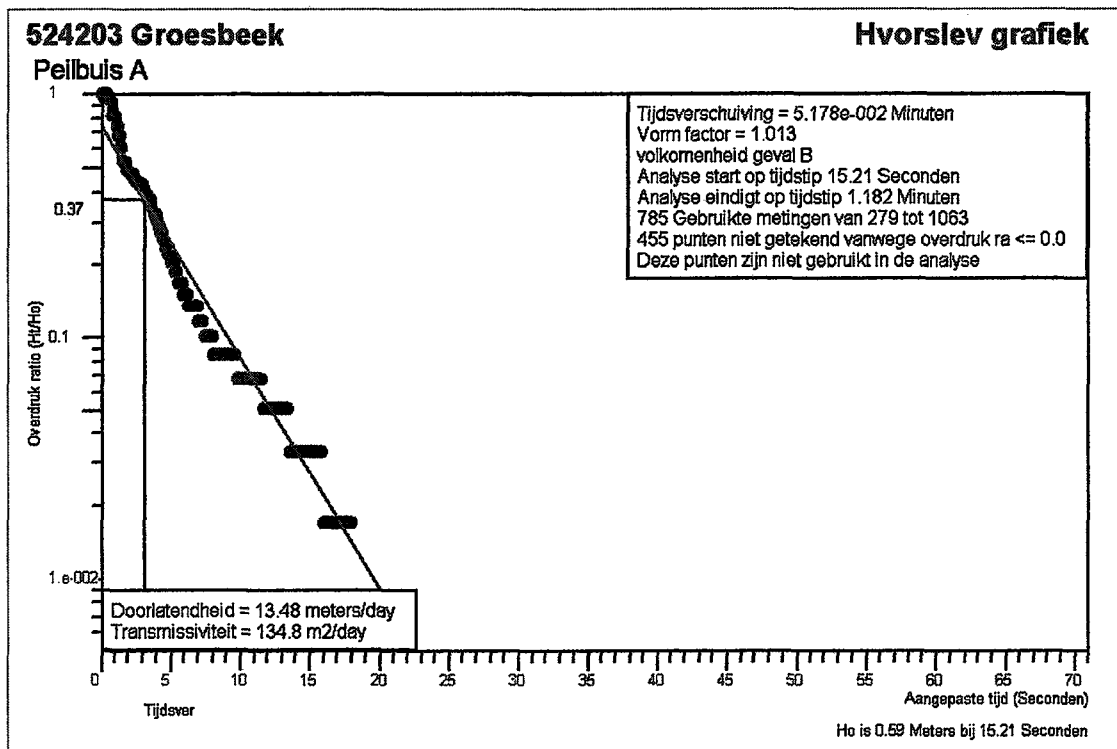
Bij de plaatsing van de peilbuis moeten minimaal de volgende grootheden worden bepaald: diameter boorgat D [cm], diameter stijgbuis d [cm] en lengte filterromstorting L [cm].

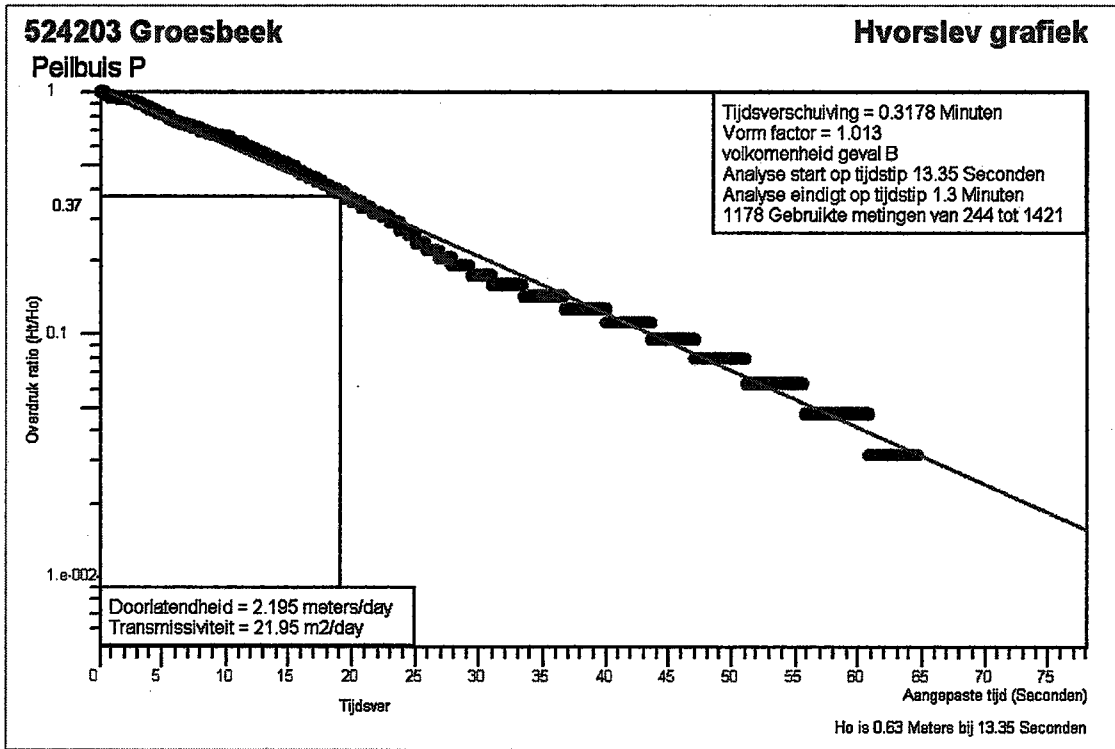
De uitvoering van de proef (falling head methode) is als volgt:

- de ongestoorde grondwaterstand wordt gemeten;
- in de peilbuis wordt een drukopnemer gehangen, die gekoppeld is aan een computer;
- in korte tijd (orde van grootte van 2 à 5 seconden) wordt de waterstand in de peilbuis duidelijk verhoogd (orde van grootte 1 m) door middel van opgieten;
- de computer registreert door middel van de drukopnemer de verhoging en vervolgens de zakking van de waterstand in de peilbuis; voor goed doorlatende gronden bedraagt het meetinterval aan het begin van de proef 1 seconde of minder; bij matig doorlatende gronden kan het interval eventueel gedurende de proef worden aangepast naar bijvoorbeeld 5 seconden;
- nadat de waterstand terug is op het oorspronkelijke niveau, kan de proef worden herhaald. De proef wordt altijd minimaal in duplo uitgevoerd; bij twijfel over de resultaten wordt de proef een derde keer uitgevoerd.

De uitwerking is als volgt:

- de gemeten waterstand in de peilbuis wordt omgewerkt tot verhogingen (in cm) ten opzichte van de waterstand in rust;
- het moment met de grootste verhoging betreft het tijdstip 0; het tijdsverloop is in seconden;
- de verhoging wordt logaritmisch uitgezet tegen een lineaire tijdschaal (zie de grafieken);
- de helling van het rechte gedeelte in het begin van de grafiek wordt bepaald; voor de uitwerking wordt meestal gebruik gemaakt van het gedeelte tot globaal een kwart van de verhoging is verdwenen;
- met de algemene peilbuisgegevens en de helling van de grafiek kan de horizontale doorlatendheid ter plaatse van het filter worden bepaald.





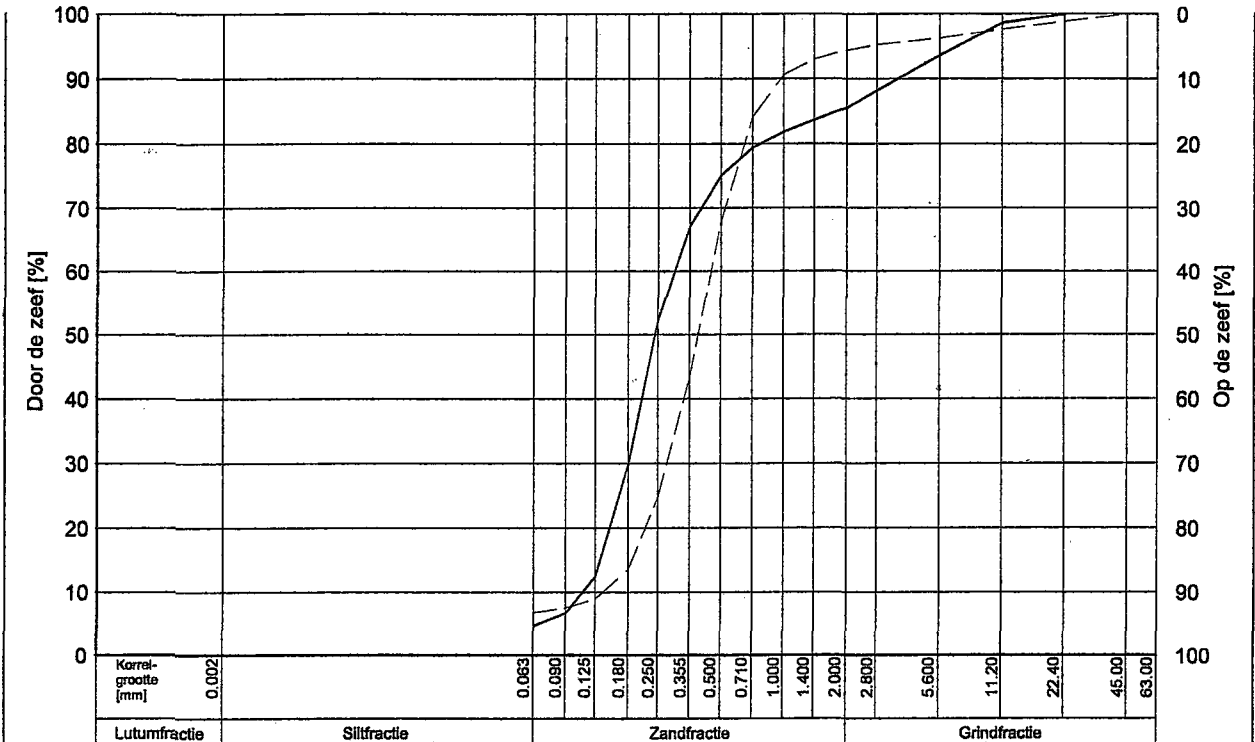
Opdracht : 524203
 Plaats : Groesbeek
 Project : nieuwbouw "Hoge Hof"

KORRELVERDELING

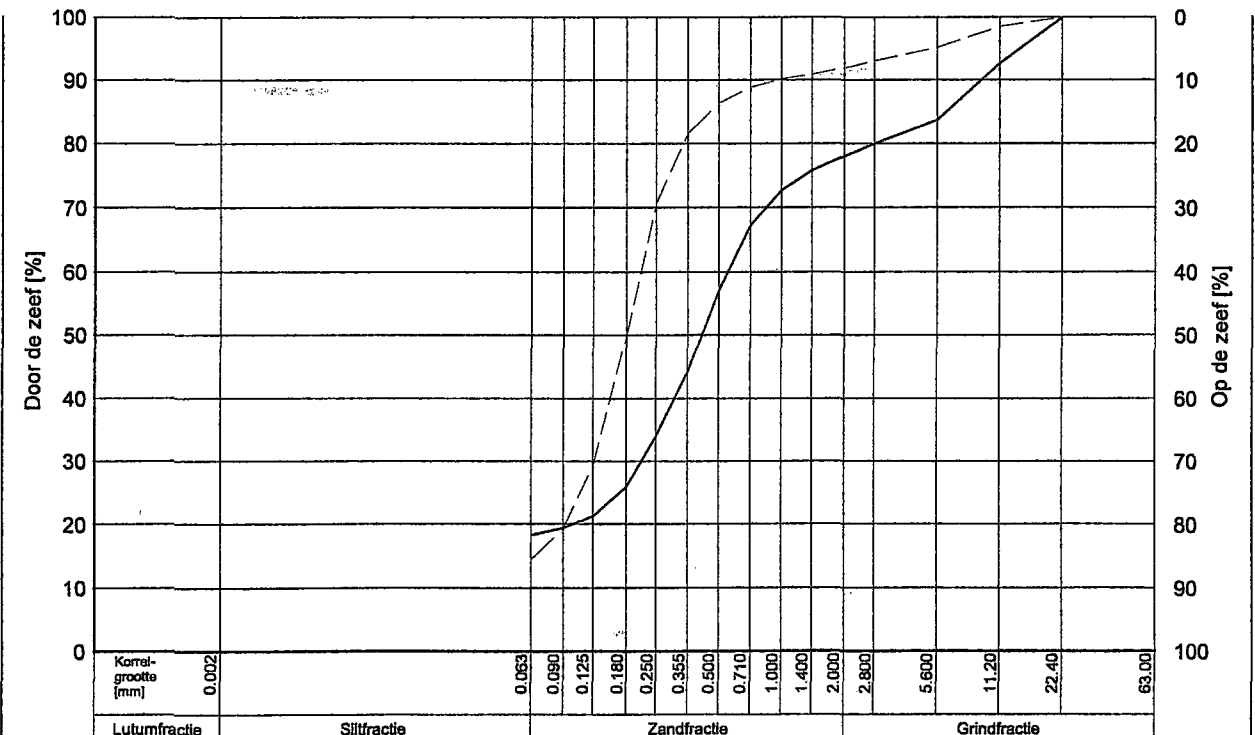
NEN 2560 (1980)
 NEN 5104 (1989)

MOS GRONDMECHANICA

BORING	MONSTER	MV [m]	MV	DIEPTE [m]	MV	Mz [μm]	D60/D10	Mg [mm]	k [m/s] (Kozeny)	< 63μm/<2mm [%]
— A	001	-		-2.00 / -3.00		225	2.03	5.0		5.5
- - D	001	-		-1.00 / -2.00		393	2.33	9.0		7.2



BORING	MONSTER	MV [m]	MV	DIEPTE [m]	MV	Mz [μm]	D60/D10	Mg [mm]	k [m/s] (Kozeny)	< 63μm/<2mm [%]
— H	001	-		-1.00 / -2.00		394	2.91	8.4		23.5
- - X	001	-		-1.00 / -2.00		189	2.16	6.5		15.8



Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Beoordling infiltratie nieuwbouw "Hoge Hof"

Bijlage D Korrelverdelingen



Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Beoordling infiltratie nieuwbouw "Hoge Hof"

MOS GRONDMECHANICA

Bijlage E

Terreinmetingen

Waterpasstaat
Locatietekening



Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Nieuwbouw " Hoge Hof "

WATERPASSTAAT
Referentie vlak : NAP Pagina : 1 van 1

MOS GRONDMECHANICA

Sondering	Boring	Hoogte MV [m]	Sondering	Boring	Hoogte MV [m]
1		52.95			
2		53.81			
10		55.45			
11		55.83			
15		58.83			
16		59.09			

Naam vast punt : Bout
Hoogte vast punt : NAP + 60.678 m
Opgegeven door :
Gewaterpast door : Dhr.H.van Ham
Datum waterpassing : 030424
Omschrijving vast punt : Bout in gevel woning aan de Dries 79



Opdracht : 524203
Plaats : Groesbeek
Project : Beoordling infiltratie nieuwbouw "Hoge Hof"

MOS GRONDMECHANICA

Bijlage A

Sondeergrafieken

