

Briefrapport
betreffende

**NIEUWBOUW AAN DE NIJHOFFSTRAAT
TE ARNHEM**

Opdrachtnummer: 6013-0088-000

Opgesteld door : S.I.L. Stoffels MSc
Adviseur Geotechniek

Gecontroleerd door : drs. O. Duizendstra
Adviseur Hydrologie



Ringoven 37
Postbus 5009
6802 EA Arnhem
tel.: 026-3698444
fax: 026-3629961

Gemeente Arnhem
Afdeling Ruimte, Cluster Beleid en Regie
T.a.v. de heer B. Lagerberg
Postbus 2583
6802 EG ARNHEM

Onze ref: 6013-0088-000.R01/ODA/SIS Arnhem, 6 juni 2013

Betreft: Nieuwbouw aan de Nijhoffstraat te Arnhem

Geachte heer Lagerberg,

Hierbij doen wij u via een briefrapportage de resultaten met betrekking tot de werkzaamheden ten behoeve van bovengenoemd project toekomen. In deze rapportage zijn de resultaten van de uitgevoerde in-situ k-bepalingen opgenomen.

Projectomschrijving

De projectlocatie is gelegen aan de Nijhoffstraat 42 te Arnhem. De huidige bebouwing zal in de toekomst worden gesloopt voor nieuwbouw. De opdrachtgever heeft gevraagd om voor de sloop reeds een archeologisch, een milieukundig en een hydrologisch onderzoek ter plaatse uit te voeren. Het archeologisch en milieukundig onderzoek is door Econsultancy uitgevoerd en wordt separaat gerapporteerd. In voorliggend rapport worden de mogelijkheden tot infiltratie beschreven.

In-situ k-bepalingen

Op 31 mei 2013 is in de Nijhoffstraat te Arnhem een in-situ doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. Het door Fugro uitgevoerde onderzoek heeft bestaan uit 3 handboringen tot ca. MV -3,0 m. De locaties van de handboringen zijn aangegeven op de situatietekening in de bijlage "rapportage grondondezoek". De boorstaten zijn weergegeven in de bijlage "rapportage grondondezoek" als HB1 t/m HB3, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Voor een verklaring van de gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

Voor de bepaling van de doorlatendheid van de ondiepe bodem zijn in de boorgaten in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone (boven de grondwaterspiegel) volgens de CCHP-methode (Compact Constant Head Permeameter).

Met de CCHP-methode wordt de verzadigde horizontale doorlatendheid (kh-factor) van de bodem gemeten. Hiervoor wordt een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarna de hoeveelheid water wordt gemeten die per tijdseenheid nodig is om de waterkolom op constante hoogte te houden. De meting wordt doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant is waarna de kh-factor wordt berekend.

De meetresultaten zijn weergegeven in bijlage CCHP1 t/m CCHP3. Een overzicht van de berekende kh-factoren is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Indicatie doorlatendheden d.m.v. de CCHP- en de HH-methode

Locatie	Nummer meting	O.k. boorgat [m t.o.v. MV]	Bodemmateriaal bepalend voor k_h -factor	Berekende k_h -factor [m/d]	
				Reeks 1	Reeks 2
HB1	CCHP1	1,48	ZAND, matig grof, zwak siltig	> 10	8,7
HB2	CCHP2	1,82	ZAND, matig grof, zwak siltig	> 10	9,9
HB3	CCHP3	1,11	ZAND, fijn, matig siltig	0,4	0,5

Bodemopbouw

Op de projectlocatie wordt op basis van de handboringen vanaf maaiveld tot een diepte van ca. MV -3,0 m in het algemeen een matig grove, zwak tot matig siltige zandlaag aangetroffen. Lokaal wordt deze laag doorsneden met matig fijne tot fijne zandlaagjes.

De toplaag in handboring HB1 is tot ca. MV -1,1 m matig tot zwak humeus. De toplaag in handboring HB2 en handboring HB3 is tot ca. MV -0,60 m zwak humeus. In handboring HB2 is van ca. MV -1,3 m tot MV -1,6 m een humeus zandlaagje aanwezig.

Vanaf maaiveld wordt direct het zandige eerste watervoerend pakket aangetroffen. De projectlocatie ligt op de stuwwal, waardoor de bodem plaatselijk verschuud en verkneed is en de bodemlagen niet aaneengesloten zijn. Er dient rekening mee gehouden te worden dat de maaiveldhoogte in de directe omgeving sterk varieert. De handboringen HB1 en HB2 zijn onderaan een talud gemaakt. Naar het noorden ligt het maaiveld hoger.

Grondwaterstand

Op de projectlocatie is tijdens de onderzoeken geen grondwaterstand aangetroffen. Naar verwachting bevindt het grondwater zich ruim dieper dan 5,0 m. De grondwaterstand is dan ook geen belemmerende factor voor het boven- of ondergronds infiltreren van hemelwater.

Doorlatendheid

In principe is de zandlaag goed doorlatend. Plaatselijk komt echter fijn, matig siltig zand voor met een beduidend slechtere doorlatendheid. Afhankelijk van waar de precieze infiltratiesystemen zullen worden aangelegd, zal de infiltratiecapaciteit verschillen. Tijdens het aanbrengen van de infiltratiesystemen dient goed opgelet te worden of fijn zand wordt aangetroffen. Dat dient dan vervangen te worden door een grondverbetering met grover zand. Naar verwachting zijn de slechtere lagen slechts beperkt en lokaal aanwezig. Voor de infiltratieberekeningen kan een maatgevende waarde van 6,0 m/dag veilig gehanteerd worden.

Bij toevoeging van humus of leem in het zand wordt de (verticale) doorlaatfactor significant lager. Op dergelijke lagen kan infiltrerend regenwater mogelijk (tijdelijk) stagneren, waardoor een schijngrondwaterspiegel kan ontstaan. Hier dient bij het verdere ontwerp en de uitvoering rekening mee te worden gehouden.

Bij berekeningen met de gemeten k-waarden dient rekening te worden gehouden met ontwerp-specifieke correctiefactoren.

Mogelijkheden voor infiltratie/ berging

Voor infiltratie en berging van regenwater kunnen zowel bovengrondse als ondergrondse voorzieningen worden toegepast. Bij een bovengrondse voorziening stroomt regenwater

oppervlakkig af via afvoergoten of hellend oppervlak naar de voorziening. Bij een ondergrondse voorziening wordt regenwater via een ondergrondse leiding naar de voorziening gevoerd, van waaruit het water naar de ondergrond wegzijgt. In zowel boven- als ondergrondse voorzieningen kan berging van regenwater plaatsvinden. Daarvoor dient de grondwaterstand zich onder de voorziening te bevinden.

In de beschikbare "berging" in een voorziening dient de piek van een neerslagbui opgevangen te worden. Wanneer de voorziening volledig gevuld is, dient deze te kunnen overstorten naar het wegooppervlak, open water of riolering, waardoor schade aan voorzieningen en overlast in de omgeving wordt beperkt of wordt voorkomen. In alle gevallen dient terugstroming van mogelijk vervuild water in de voorziening te worden voorkomen.

Mogelijkheden op basis van bodemgesteldheid en grondwaterstanden

Voor ondergrondse berging van infiltrerend regenwater is uitgaande van de beschikbare grondwaterstandgegevens voldoende ruimte beschikbaar.

Voor de toepassing van bovengrondse berging (wadi's) is (naar verwachting) geen ruimte beschikbaar.

Indicatieve infiltratie-/ bergingsberekeningen

In deze paragraaf wordt aan de hand van indicatieve berekeningen een inschatting gemaakt van de dimensies van de infiltratie voorzieningen.

Algemene uitgangspunten

- Voor de afmetingen van de bebouwing wordt uitgegaan van $\frac{3}{4}$ bebouwd oppervlak van de totale projectlocatie (afmetingen circa 50 x 40 m). Bebouwing is dan circa 1.500 m².
- Voor de infiltratie kan een ontwerp-k-waarde worden aangehouden van ca. 6,0 m/dag;
- Er vindt geen vertraging in de afvoer plaats. Neerslag van niet-afwaterende terreindelen wordt lokaal in de bodem geborgen en komt niet tot afstroming naar de voorziening;
- Er wordt niet gerekend met berging in HWA-leidingen of kolken;
- De grondverbetering rondom de voorziening wordt wel meegerekend;
- De voorziening is leeg (grondwaterstand beneden voorziening) en er valt geen neerslag binnen de ontwerp leeglooptijd van de voorziening;
- De voorziening moet voldoende berging bevatten;
- Ter toetsing van het functioneren van de voorzieningen worden gerekend met een statistische regenbui T=10 (ca. 51,4 mm in 24 uur) volgens Buishand en Velds (T=10 is een berekende herhalingstijd van éénmaal in de 10 jaar);
- De voorzieningen zijn bij voorkeur binnen 12 à 18 uur weer leeg, om wateroverlast te voorkomen;
- Voor een indicatie van de infiltratie wordt gerekend met een IT-riool en met een verticale infiltratieput.

Op basis van de uitgangspunten zijn oriënterende berekeningen uitgevoerd voor het IT-riool. De berekening is weergegeven in onderstaande tabel 2.

Tabel 2: dimensies IT-riool T=10 (Buishand en Velds)

Ontwerp eis	Totale lengte voorziening (m)	Diameter leiding (mm)	Afmetingen grindkoffer (m)	Max. benodigde berging (m ³)	Max. aanwezige berging (m ³)	Leeglooptijd (uren na begin bui)
T=10	65	400	1,0 x 1,0	23	25	3

Uit de berekeningen blijkt dat in een IT-riool met omliggende grindkoffer met een lengte van 65 m en een diameter van 400 mm, in combinatie met een bui T=10 (Buishand en Velds) het afstromend hemelwater van alle verhard oppervlak (aangenomen op 1.500 m²) kan worden geborgen.

Op basis van de uitgangspunten zijn oriënterende berekeningen uitgevoerd voor een verticale infiltratieput. Voor de berekening wordt een diameter van 2,0 m gebruikt. De berekening is weergegeven in onderstaande tabel 3.

Tabel 3: Indicatieve berekeningen infiltratieput T=10 (Buishand en Velds)

Bui	Diameter put (m)	Totale hoogte put (m)	Beschikbare hoogte put	Maximaal beschikbare berging (m ³)	Leeglooptijd (uren na begin bui)
T = 10	2,0	3,0	3,0	9,4	11

Uitgaande van een verhard oppervlak van 1.500 m² zijn 4 putten benodigd om het regenwater bij een bui T=10 te bergen. In één put kan circa 400 m² verhard oppervlak worden geborgen en geïnfiltreerd.

Hierbij is ervan uit gegaan dat berging tot aan maaiveld plaatsvindt. Dit betekent dat als water via leidingen zou worden aangevoerd, deze tevens een waterdruk tot aan maaiveld zullen hebben.

Algemene opmerkingen

- Bij de uitwerking van het ontwerp is een nadere inpassing en dimensionering van het systeem noodzakelijk. De keuze van het type voorziening voor de omgang met het hemelwater is afhankelijk van het maaiveldniveau, het afschot en de aangetroffen ontwateringsdiepte. Maatwerk is noodzakelijk;
- In overleg met de Afdeling Riolering van de gemeente dienen de mogelijkheden voor overstorten, mogelijke overstortpunten en het overstortniveau te worden overlegd. De exacte uitwerking hiervan dient in een infiltratie-/ rioolplan te worden opgenomen.

Aandachtspunten

Het is momenteel niet duidelijk hoe de nieuwbouw eruit zal gaan zien. De inrichting en de locatie van de infiltratievoorzieningen is nog niet bekend. Tevens is het type infiltratievoorziening niet bekend.

Er dient rekening mee gehouden te worden dat aan de achterzijde een steil talud aanwezig is, waar bij hevige neerslag regenwater oppervlakkig zal afstromen.

Hoe nu verder

Indien gewenst kan Fugro de opdrachtgever in een aanvullende fase bijstaan bij het uitwerken van (infiltratie)voorziening en door het opstellen van een infiltratie-/ rioolplan. Het opstellen van dit plan kan daarbij mogelijk worden gecombineerd met het verder uitwerken van werktekeningen en met het opstellen van een inrichtingsbestek voorzien van een directiebegroting.

Voor opmerkingen en vragen naar aanleiding van deze rapportage kunt u contact op nemen met ondergetekende.

Vertrouwend hiermee de opdracht naar uw wens te hebben afgerond,

Met vriendelijke groet,
Fugro GeoServices B.V.

drs. O. Duizendstra
Adviseur Hydrologie

Bijlagen : - "Rapportage grondonderzoek"
- CCHP1 t/m CCHP3

RAPPORTAGE GRONDONDERZOEK

Project	Nieuwbouw aan de Nijhoffstraat te Arnhem	Opdrachtnummer	6013-0088-000
Opdrachtgever	Gemeente Arnhem Dienst Stadsontwikkeling Postbus 99 6800 AB ARNHEM	Datum rapportage	4 juni 2013
		Uitvoeringsperiode	30 tot en met 31 mei 2013
Opgesteld door	G. Baldew		
Gecontroleerd door	B. Bosman		
Projectleider	drs. O. Duizendstra		
Documentnaam	6013-0088-000_21.KR01.doc		

Dit rapport bevat de resultaten van het geotechnisch veldwerk dat ten behoeve van bovengenoemd project door Fugro GeoServices B.V. is uitgevoerd. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt. De gerapporteerde resultaten van dit onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Tot dit rapport behoren de volgende bijlagen:

- Situatietekening
- Veldboorstaten
- Legenda Terreinproeven en Grondsoorten

1. GEOTECHNISCH VELDWERKONDERZOEK

Het geotechnisch veldwerkonderzoek voor dit project heeft bestaan uit 3 handboringen.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

2. COORDINATEN EN HOOGTE VAN ONDERZOEKSPUNTEN

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De opdrachtgever heeft de onderzoekslocaties aangewezen.

De maaiveldhoogte, zoals die tijdens de uitvoering van het onderzoek is aangetroffen, is gebruikt als referentieniveau voor de onderzoekslocaties. Het onderzoek wijkt op dit punt af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De bijgevoegde situatietekening is gebruikt voor het aangeven van de onderzoekslocaties.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

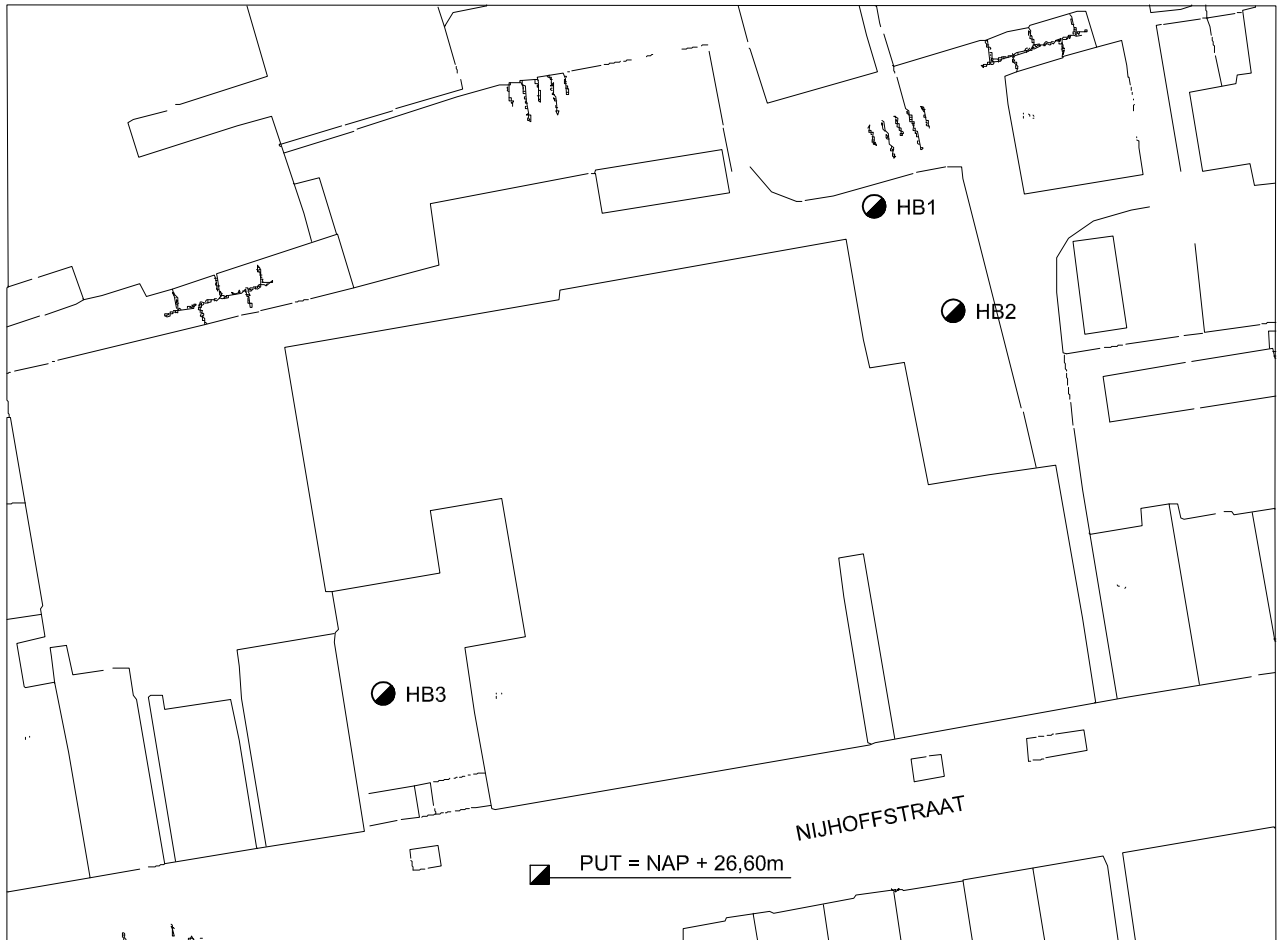
3. BOREN

Het boorwerk is handmatig uitgevoerd. Bij het handboren wordt doorgaans gebruik gemaakt van een edelmannboor (cohesieve gronden, klei, veen) en een handpuls (niet cohesieve grond, zand).

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

4. KWALITEITSBORGING

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.



P:\60\6013-0088-000\21_Uitvoering_terreinonderzoek\10_Basisgegevens\6013-0088-000.dwg
Get.: YGZ dd: 04-06-2013 Versie: Revisie Datum :



Schaal 1 : 500

SITUATIE

NIEUWBOUW AAN DE NIJHOFFSTRAAT TE ARNHEM

Opdr. : 6013-0088-000

Bijl. : 1

Boring: HB1

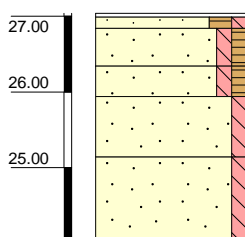
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN-EN-ISO 14688-1



27.04 tot 26.99	, Stoeptegel
26.99 tot 26.84	Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus bruin, steentjes
26.84 tot 26.34	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, sporen roest bruin
26.34 tot 25.94	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus wit-bruin
25.94 tot 25.14	Zand, matig grof, zwak siltig wit-bruin
25.14 tot 24.04	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest wit

Algemene opmerking:

X: 191171.4

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 27.04

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 31-05-2013

Y: 444567.6

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP):

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: hme

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: hme

bk PB3 (m tov NAP):

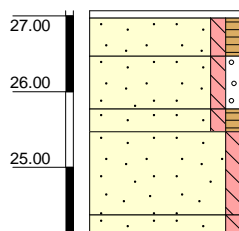
WS PB3 (m tov NAP):

Boring: HB2

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN-EN-ISO 14688-1



27.08 tot 26.97	, Teelaarde
26.97 tot 26.47	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus bruin, geroerd
26.47 tot 25.78	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig bruin
25.78 tot 25.47	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus bruin
25.47 tot 24.38	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen roest geel-bruin
24.38 tot 24.08	Zand, matig grof, zwak siltig wit

Algemene opmerking:

X: 191176.6

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 27.08

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 31-05-2013

Y: 444560.7

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP):

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: hme

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: hme

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

Nieuwbouw aan de Nijhoffstraat te Arnhem

6013-0088-000

Boring: HB3

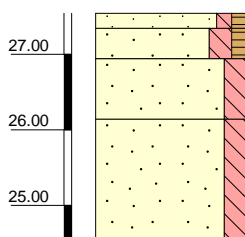
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN-EN-ISO 14688-1



27.54 tot 27.34 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, licht bruin

27.34 tot 26.94 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker bruin

26.94 tot 26.14 Zand, fijn, matig siltig geel-bruin

26.14 tot 24.54 Zand, matig grof, matig siltig, sporen roest geel-bruin

Algemene opmerking:

X: 191138.9

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 27.54

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 31-05-2013

Y: 444535.4

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP):

WS PB1 (m tov NAP):

Boormeester: hme

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: hme

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

●	mechanische boring (B)
◐	handboring (HB)
○	niet uitgevoerde boring
◌	niet uitgevoerde handboring
●	boring met peilbuis
●	boring met peilbuis, ondiep en diep filter
●	boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter
◐	handboring met peilbuis
⊕	hellingmeterbuis (HMB)
⌵	gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF)
⊙	boring derden
⊙	boring derden met peilbuis

SONDERINGEN

▼	diep-/diepzware sondering
▽	middelzware sondering
▼	diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting
▽	middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting
⊕	slagsondering
▽	niet uitgevoerde sondering
⊕	waterspanningsmeter (WSM)
▽	sondering derden
▽	sondering derden met plaatselijke kleefmeting

Type sonderingen

M	middelzware sondering
D	diepsondering
DZ	diepzware sondering
S	slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	meting van de plaatselijke kleef
P	meting van waterspanning
M	meting van de magnetische veldsterkte
G	meting van de geleidbaarheid
S	meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	meting van de temperatuur

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

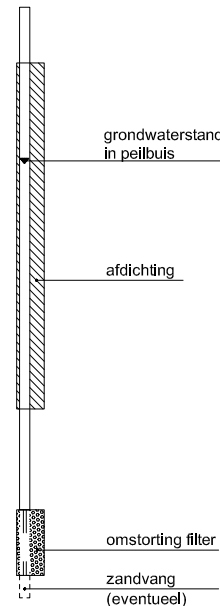
leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

Peilbuis

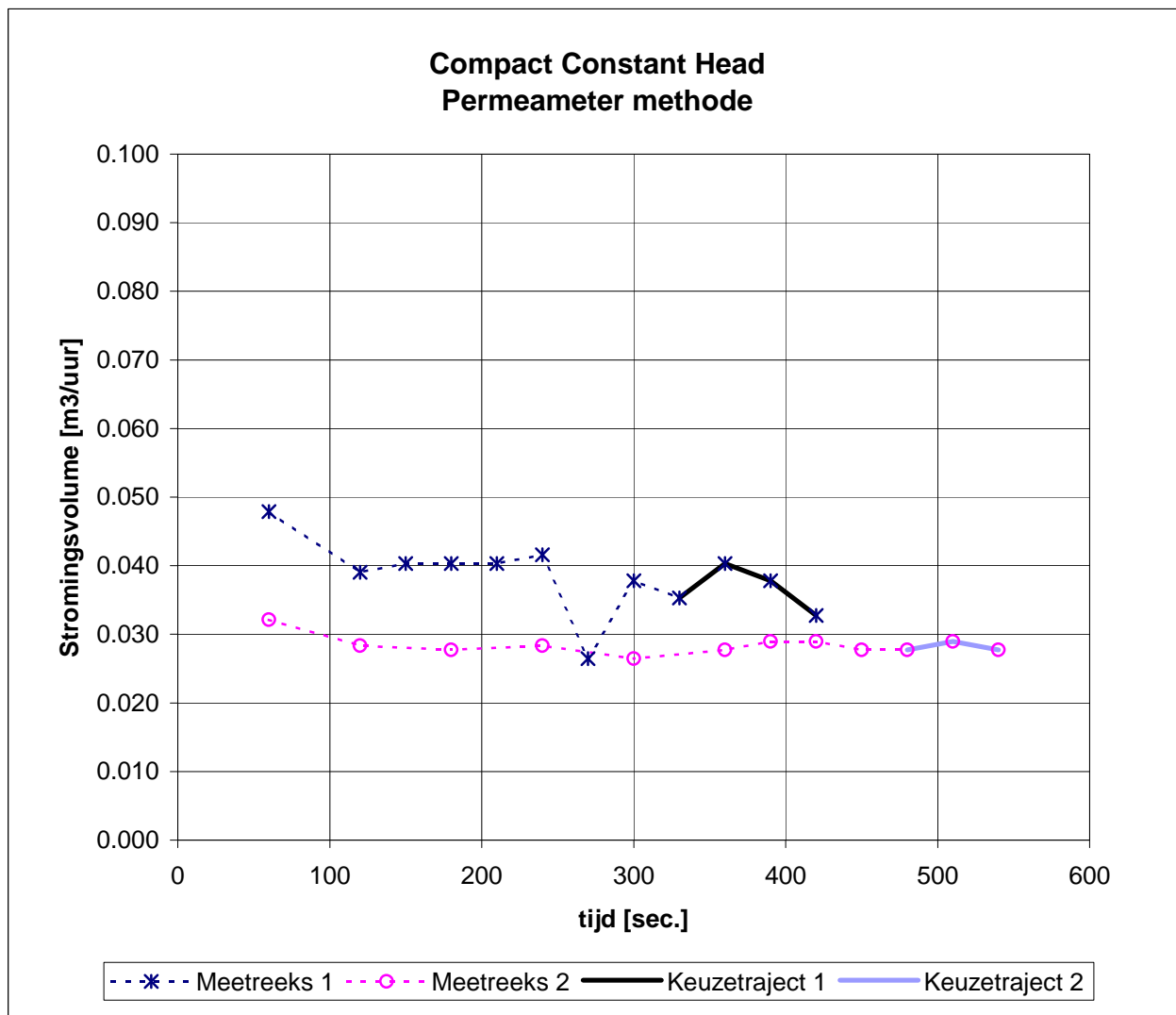


Monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster

Overig

	gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	verharding / kern / asfalt
	puin



Keuzetraject = traject waarover de k-waarde bepaald wordt

Datum van uitvoering: 31 mei 2013

Diepte boorgat: 1.48 m - maaiveld

Diameter boorgat: 0.05 m

	<u>reeks 1</u>	<u>reeks 2</u>
Waterhoogte in boorgat:	0.12 m	0.14 m

Berekende doorlaatfactor (k)

Voor traject reeks 1: 14.14 m/dag

Voor traject reeks 2: 8.70 m/dag

Uitvoering door: RME

Controle vakdeskundige: ODA

Versie:

MS013.01

RESULTATEN COMPACT CONSTANT HEAD PERMEAMETER

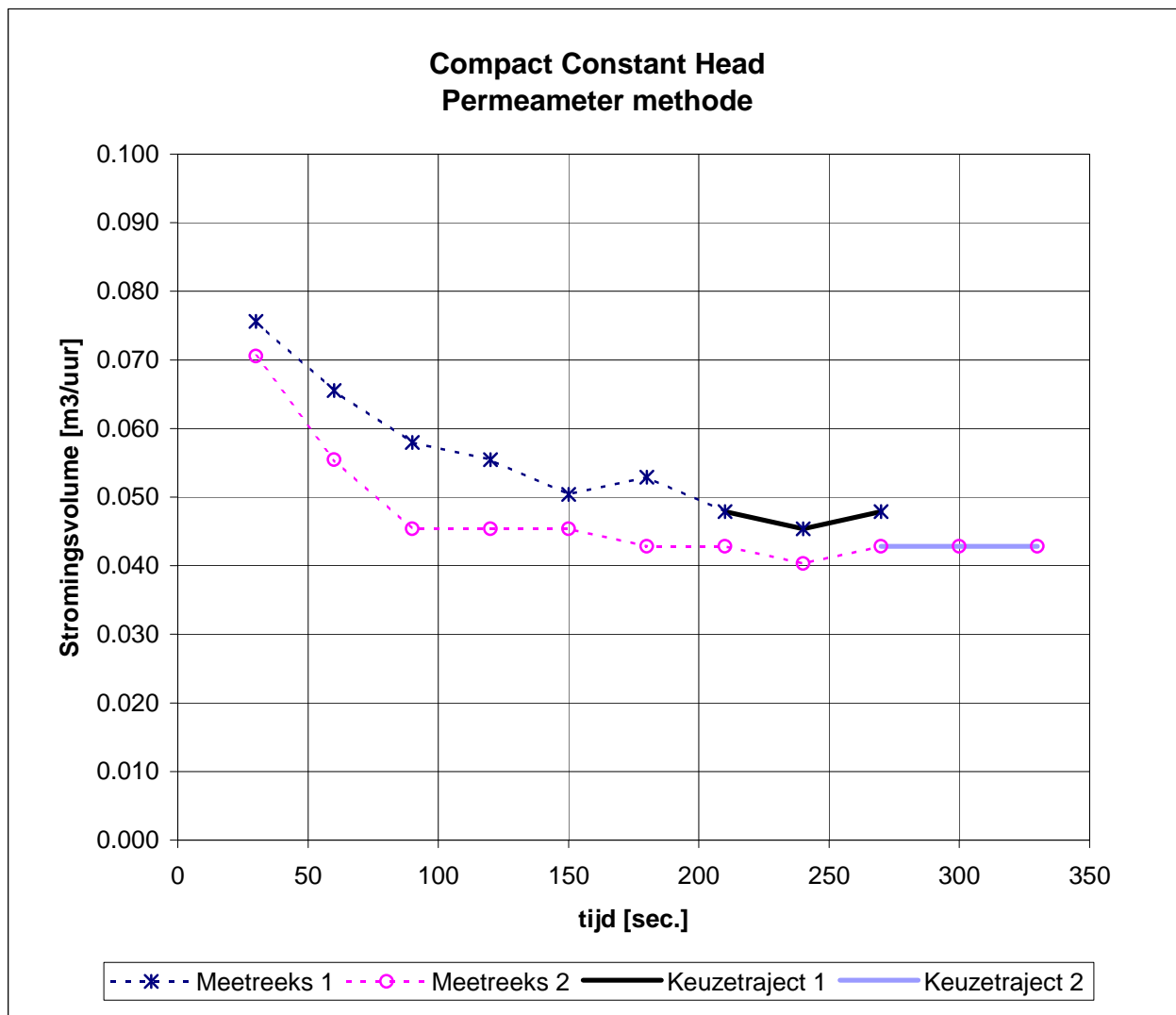
HB1

Opdracht: 6013-0088-000

Nieuwbouw aan de Nijhoffstraat te Arnhem

Bijlage:

CCHP1



Keuzetraject = traject waarover de k-waarde bepaald wordt

Datum van uitvoering: 31 mei 2013

Diepte boorgat: 1.82 m - maaiveld

Diameter boorgat: 0.05 m

Waterhoogte in boorgat: reeks 1 0.17 m reeks 2 0.17 m

Berekende doorlaatfactor (k)

Voor traject reeks 1: 10.89 m/dag

Voor traject reeks 2: 9.92 m/dag

Uitvoering door: RME

Controle vakdeskundige: ODA

Versie:

MS013.01

RESULTATEN COMPACT CONSTANT HEAD PERMEAMETER

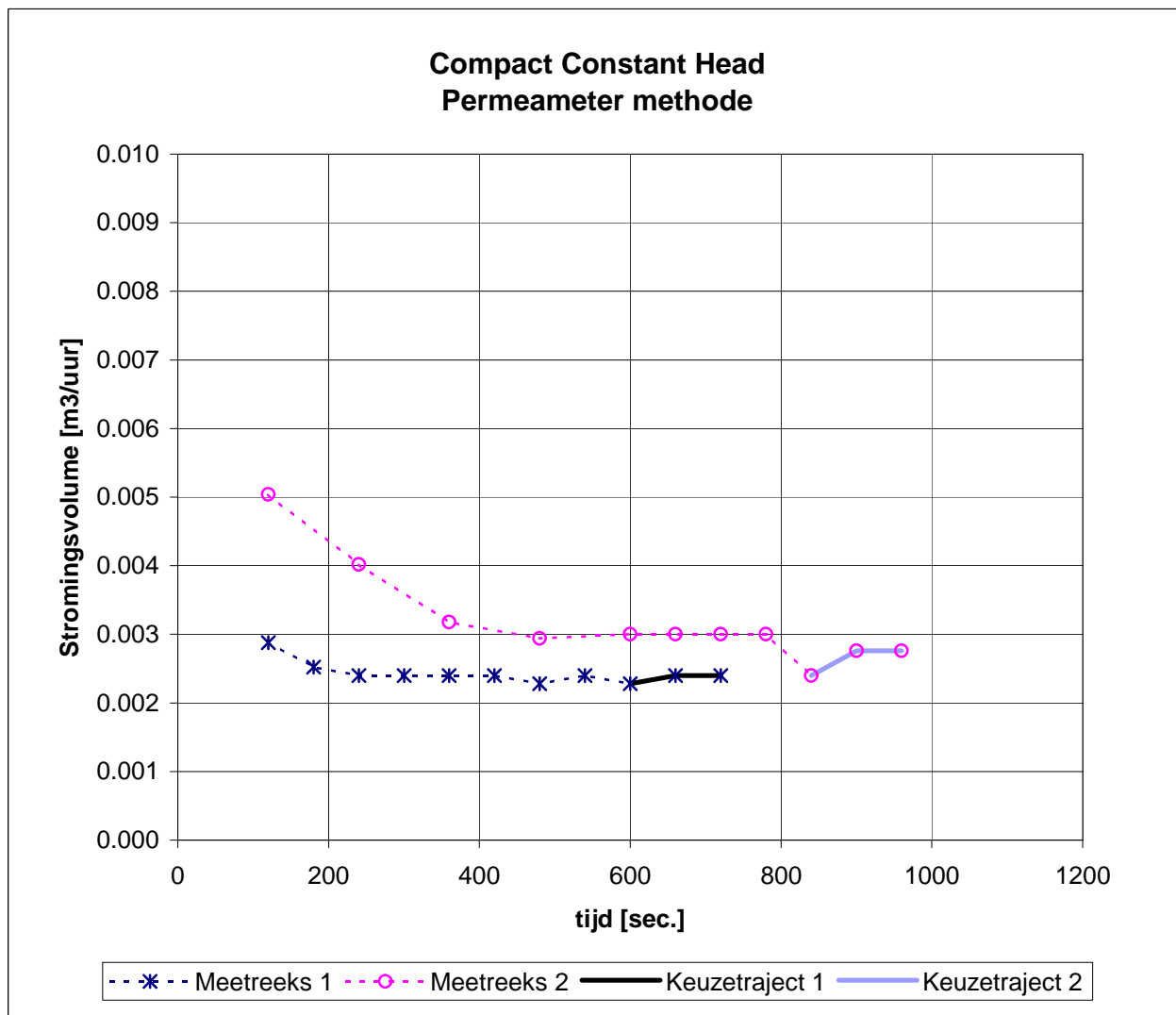
HB2

Opdracht: 6013-0088-000

Nieuwbouw aan de Nijhoffstraat te Arnhem

Bijlage:

CCHP2



Keuzetraject = traject waarover de k-waarde bepaald wordt

Datum van uitvoering: 31 mei 2013

Diepte boorgat: 1.11 m - maaiveld

Diameter boorgat: 0.05 m

Waterhoogte in boorgat: reeks 1 0.21 m reeks 2 0.20 m

Berekende doorlaatfactor (k)

Voor traject reeks 1: 0.40 m/dag

Voor traject reeks 2: 0.48 m/dag

Uitvoering door: RME

Controle vakdeskundige: ODA

Versie:

MS013.01

RESULTATEN COMPACT CONSTANT HEAD PERMEAMETER

HB3

Opdracht: 6013-0088-000

Nieuwbouw aan de Nijhoffstraat te Arnhem

Bijlage:

CCHP3