

**Waterhuishoudkundig
onderzoek**

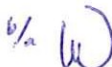
Ploegstraat te Nijmegen

Opdrachtgever
Kalliste Woningbouwontwikkeling B.V.
de heer ir. J.J.A. Suijkerbuijk
Postbus 64
5600 AB EINDHOVEN


Adviesbureau
Geofox-Lexmond bv
Pegasusweg 2
Postbus 2205
5001 CE TILBURG
Tel. 013 - 4582161
Fax 013 - 4553089

Status
versie 1
Datum
29 mei 2008
Projectnummer
20080614/WWIJ

Auteur
de heer M.H Voppen

Paraaf: 

Controle / vrijgave
de heer R. Vreugdenhil

Paraaf: 

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Vooronderzoek en onderzoeksopzet	2
	2.1 Algemene gegevens	2
	2.2 Waterhuishoudkundige situatie	3
	2.3 Lokale bodemopbouw	3
	2.4 Gewenste herinrichting	4
3	Beleid	5
	3.1 Waterschap Rivierenland	5
	3.2 Gemeente Nijmegen	6
4	Veldwerkzaamheden	7
5	Infiltratieadvies	9
6	Voorstel toekomstig waterhuishoudkundig systeem	10
	6.1 Voorgesteld ontwerp hemelwatersysteem	10
	6.2 Dimensionering hemelwatersysteem	11
Bijlagen		
1	Situatietekeningen	
2	Boorprofielen	
3	Resultaten doorlatendheidsmetingen	
4	Berekening IT- riool	

1 Inleiding

In opdracht van Kalliste Woningbouwontwikkeling B.V. heeft Geofox-Lexmond bv een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd op de locatie Ploegstraat te Nijmegen.

De aanleiding voor het laten opstellen van het waterhuishoudkundig onderzoek (het resultaat van de watertoets¹) wordt gevormd door de geplande herontwikkeling van de locatie.

Voor de gewenste herontwikkeling dient conform artikel 19.2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening een ruimtelijk plan te worden opgesteld. Onderdeel van dit ruimtelijk plan vormt de *waterparagraaf*, waarin de gewenste waterhuishoudkundige invulling van het gebied wordt toegelicht. Het waterhuishoudkundig plan dient als basis voor deze waterparagraaf. In dit plan wordt een beschrijving gegeven van de huidige en toekomstige waterhuishouding op de onderzoekslocatie (o.a. vaststelling van de noodzaak tot en de (on)mogelijkheden van het infiltreren dan wel bergen van regenwater).

In het waterhuishoudkundig plan komen de volgende aspecten aan de orde:

- basisgegevens van de huidige (waterhuishoudkundige) situatie in en rondom het onderzoeksterrein (hoofdstuk 2);
- het lokale beleid ten aanzien van waterbeheer (hoofdstuk 3);
- de uitvoering en resultaten van de (aanvullende) veldwerkzaamheden (hoofdstuk 4);
- het infiltratieadvies (hoofdstuk 5);
- het voorstel voor het toekomstig hemelwatersysteem (hoofdstuk 6).

¹ De watertoets is met ingang van 1 november 2003 wettelijk verplicht voor streekplannen, streekplanuitwerkingen, regionale en gemeentelijke structuurplannen, bestemmingsplannen en vrijstellingen op grond van artikel 19, eerste lid, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Per november 2003 schrijft de wijziging van het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) onder meer een waterparagraaf voor als toevoeging op de genoemde ruimtelijke plannen. Daarnaast dient het waterschap (en eventueel andere instanties) betrokken te worden bij opstelling van het bestemmingsplan. Deze verplichte waterparagraaf geeft een beschrijving van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding (Bron: Landelijke Projectgroep Watertoets).

2 Vooronderzoek en onderzoeksopzet

2.1 Algemene gegevens

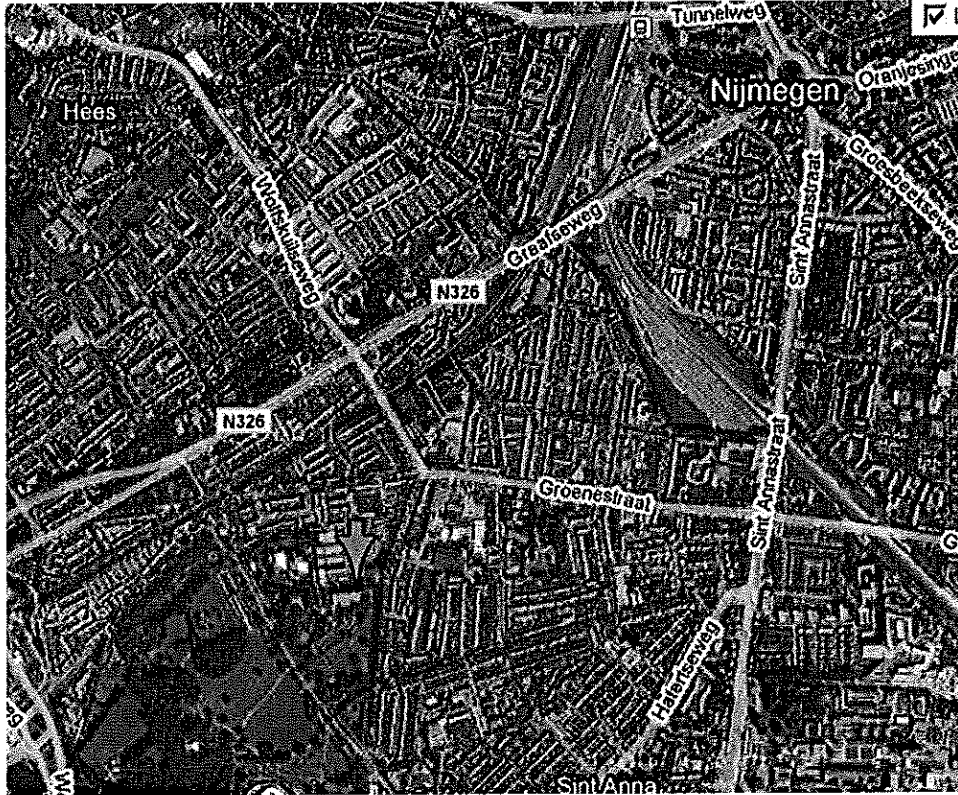
De locatie is gelegen ten zuidwesten van de binnenstad van Nijmegen en nabij het Goffertpark. De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 1,9 ha en is ingesloten door een turnhal en duivenmelker aan de noordzijde, woonbebouwing en achtertuinen aan de oostzijde, een tennispark aan de zuidzijde en een school en bedrijvigheid aan de westzijde. De locatie zelf is grotendeels verhard en bebouwd. Op het terrein zijn enkele schoolgebouwen (ROC) aanwezig. De huidige bebouwing zal gesloopt worden waarna er woonbebouwing zal worden gerealiseerd.

Hieronder is een luchtfoto van de onderzoekslocatie opgenomen. In het kader bevindt zich de onderzoekslocatie.

Foto 1: luchtfoto onderzoekslocatie (maps.google.nl)



Op foto 2 is de onderzoekslocatie ten opzichte van kern van Nijmegen aangegeven.



2.2 Waterhuishoudkundige situatie

In de directe nabijheid van de locatie is geen oppervlaktewater gelegen.

2.3 Lokale bodemopbouw

Bodemopbouw

In onderstaande tabel is schematisch de lokale bodemopbouw weergegeven. De verschillende afzettingen zijn van boven naar beneden weergegeven (respectievelijk van jong naar oud).

Tabel 2.1: lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Schatting doorlatendheid
0,0 – 1,0	Matig fijn zand, zwak grindig, zwak siltig	5
1,0 – 5,0	Matig fijn zand, matig grindig, zwak siltig	15
5,0 – 20	Grind	80
20 – 28	Zand zeer grof	40
28 – 32	Leem	nihil

2.4 Gewenste herinrichting

Het voornemen is om woningbouw te realiseren. In bijlage 1 is een situatieschets van de toekomstige situatie opgenomen.

Door dit plan vindt de volgende wijziging in oppervlakteverdeling plaats.

Tabel 2.2: Wijzigingen oppervlakteverdeling

Beschrijving	Huidige oppervlakte (m ²)	Toekomstige oppervlakte (m ²)	Toename / afname (m ²)
Totaal verhard oppervlak	11.500	11.300	- 200
- dakoppervlak woningen	5.700	9.900	+ 4.200
- overig terrein	5.800	1.400	- 4.400

3 Beleid

3.1 Waterschap Rivierenland

Het waterschap Rivierenland heeft ten aanzien van de waterhuishouding het document "Partners in water" opgesteld, waarin e.e.a. is uitgewerkt ten aanzien van de (her)ontwikkeling. Een aantal belangrijke uitgangspunten staan hieronder weergegeven.

Het waterschap streeft ernaar het hemelwater van het verhard oppervlak in nieuwe woonwijken voor 100% apart van het vuilwaterriool af te voeren. Bij de herstructurering van bestaande woonwijken zullen de kansen worden benut om het rioolsysteem zodanig aan te passen dat hemelwater wordt afgekoppeld. De ambitie is dat 20% van de bestaande bebouwing wordt afgekoppeld. Eerst wordt bekeken of het hemelwater ter plaatse kan worden hergebruikt of geïnfiltreerd. Als dat niet mogelijk is, wordt het hemelwater afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Kleine plannen hebben slechts een minimaal effect op de waterhuishouding. Voor plannen met minder dan 500 m² extra toename van verharding in stedelijk gebied en minder dan 1500 m² in landelijk gebied is daarom geen compenserende waterberging vereist. In stedelijk gebied kan de waterberging eventueel worden geregeld via een waterbergingsbank. Bij grotere plannen wordt de voorkeur gegeven aan het opstellen van een apart waterhuishoudingsplan voor het betreffende plangebied. Hierin wordt uitgewerkt hoe de waterbergingscompensatie plaatsvindt.

Voor plannen met meer dan 5 ha extra verharding en/of waterhuishoudkundig complexe plannen wordt een aparte berekening gevraagd. Hierbij worden de volgende berekeningsuitgangspunten gehanteerd:

- De maatgevende afvoer door de watergangen is 1,5 l/s.ha. Dit is ook de afvoer die de watergangen in het landelijk gebied nog net aankunnen.
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatverandering ($T = 100\% + 10\%$ volgens Buishand en Velds) mag er geen inundatie optreden (NBW norm).
- Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatverandering ($T = 10 + 10\%$ volgens Buishand en Velds) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van 1.00 m zijn ten opzichte van zomerpeil (WSRL norm).

Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de trits vasthouden-bergen-afvoeren uit het Nationaal Bestuursaccord Water (NBW). In aansluiting hierop hanteert het waterschap de volgende voorkeursvolgorde:

1. Hemelwater vasthouden door hergebruik of infiltratie;
2. Hemelwater bergen in open water;
3. Hemelwater brengen naar kunstmatige bergingsvoorzieningen (bassins, kratten, kelders).

3.2 Gemeente Nijmegen

In Nijmegen geldt ten aanzien van nieuwbouwlocaties een plicht tot infiltratie. Het is noodzakelijk om daar waar mogelijk, het hemelwater af te koppelen en te laten infiltreren in de bodem. Hemelwater wordt hierdoor vertraagd afgevoerd en gebruikt voor de aanvulling van het grondwater. Als de infiltratieplicht van toepassing is, dan worden eisen gesteld aan het concrete ontwerp van de voorziening. In de schetsontwerpfase wordt volstaan met het geven van niet dwingende aanwijzingen in de vorm van ontwerpprincipes en ontwerptips. De belangrijkste eisen en uitgangspunten staan weergegeven in het document "Afkoppelen regenwaterafvoer" van de gemeente Nijmegen en zijn in onderhavig document verder uitgewerkt in hoofdstuk 6.

Bij het dimensioneren dient te worden uitgegaan van een piek- en duurbelasting "regenbui Nijmegen" met een gemiddelde herhalingsstijd van 5 jaar ($T = 5$).

4 Veldwerkzaamheden

De technische mogelijkheid tot het infiltreren van hemelwater in de bodem op het onderzoeksterrein is onder andere afhankelijk van de grondwaterstand, de bodemopbouw (tot enkele meters beneden het maaiveldniveau) en de doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone ter plaatse. Aangezien op basis van de beschikbare gegevens onvoldoende inzicht bestaat in de doorlatendheid zijn ter plaatse van het onderzoeksterrein de volgende veldwerkzaamheden verricht:

- het verrichten van 26 boringen tot 0,5 m-mv, 7 boringen tot 2 à 3 m-mv en 3 boringen tot 5 m-mv. Ter bepaling van de bodemgesteldheid in het onderzoeksgebied is de uit de boringen vrijgekomen grond conform de NEN-5104 geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw);
- het uitvoeren van 4 in-situ doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone (Hooghoudt-proef).

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 14, 15 en 17 april 2008. De boorlocaties zijn zoveel mogelijk geplaatst op locaties waar de toekomstige infiltratievoorziening zijn gepland. In bijlage 1 is een situatieschets met de boorlocaties opgenomen. De boorstaten zijn bijgevoegd in bijlage 2. De bodemopbouw op de locatie kan als volgt worden geschematiseerd.

Tabel 4.1: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0,0 – 0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindhoudend	Bijmenging met puin
0,5 – 2,0	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindhoudend	-
2,0 – 4,0	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig,	-
1,5 – 2,0	Zand, zeer grof, matig grindig, zwak siltig	-
4,0 – 5,0	Zand, uiterst grof, uiterst grindig, zwak siltig	-

De bedoeling van de boringen was om een in-situ doorlatendheidsmeting te verrichten op verschillende diepten. Gezien de extreme doorlatendheid van de bodem was het echter niet mogelijk om de geplande test (omgekeerde boorgatmethode) uit te voeren (resultaat niet betrouwbaar). Derhalve is ervoor gekozen om de doorlatendheid te bepalen aan de hand van de korrelfracties. Hiertoe zijn van een aantal boringen in het traject van 0,5-3,0 m-mv de korrelfracties bepaald door het milieulaboratorium van Alcontrol in Hoogvliet. De analysesresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

Ter bepaling van de doorlatendheidscoëfficiënt uit de korrelverdeling zijn diverse benaderingsformules beschikbaar (Hazen, Seelheim, Beyer, etc.). Ze zijn gebaseerd op kenmerkende waarden zoals de korreldiameters d10, d60, d50 en de ongelijkvormigheidsgraad $U = d60 / d10$. Op basis van meerdere berekeningen is de doorlatendheid berekend (zie bijlage 4). Voor de uiteindelijke doorlatendheid is ervoor gekozen om de formule van Hazen te gebruiken. Deze formule is de meest gebruikte en wordt geadviseerd in de ontwerp tekst "Richtlijnen Bemalingen" van de "Werkgroep Bemalingen". Een overzicht van de doorlatendheid is opgenomen in tabel 4.2.

Tabel 4.2: doorlatendheid

Monster	Samenstelling	Traject (in m-mv)	Doorlatendheid (m/dag)
23	23F/G	2,0 - 3,0	44
24	24B/C/D/E	0,8 - 2,0	38
26	26C/D/E	0,65 - 2,15	47
26	26F/G/H	2,15 - 3,15	45
27	27D	1,0 - 1,5	51
28	28B/C/D	0,5 - 2,0	32
29	29D/E	0,7 - 1,7	43
30	30B/C	0,5 - 1,5	37
31	31E/F	2,0 - 3,0	69

De gemiddelde doorlatendheid op de locatie is bepaald op 45 m/dag.

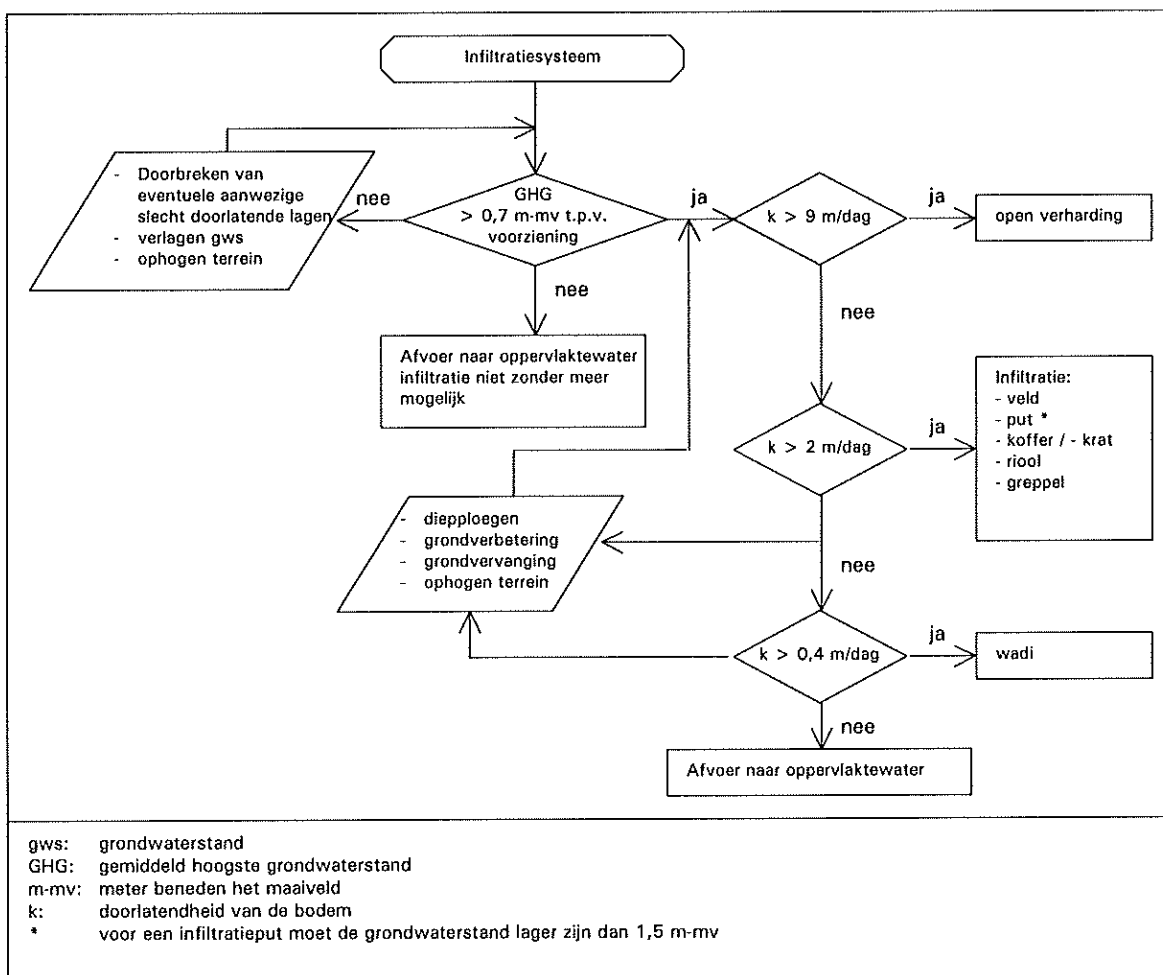
5 Infiltratieadvies

Op basis van de beschikbare gegevens wordt een advies uitgebracht aangaande het infiltreren van hemelwater in de bodem.

In figuur 1 is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de heersende grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslismethodiek. Ieder geval dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken (maatwerk).

Figuur 1: Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater

(bron: Leidraad aan- en afkoppelen verharde oppervlakken, Basisdocument, TAUW Civiel en Bouw, januari 1998)



Infiltratiemogelijkheden op de onderzochte locatie

Aangezien de grondwaterstand zich dieper dan 5 m-mv bevindt en gezien de hoge doorlatendheid ter plaatse van de locatie, zijn er geen belemmeringen met betrekking tot het toepassen van de toepasbare infiltratievoorzieningen.

6 Voorstel toekomstig waterhuishoudkundig systeem

6.1 Voorgesteld ontwerp hemelwatersysteem

Aan de hand van de lokale geohydrologische karakteristieken, de eisen van het waterschap, de eisen van de gemeente en de gewenste invulling van het plangebied is gekeken naar geschikte oplossingen voor de waterhuishouding in het plangebied.

Er is hier sprake van een afname van het verharde oppervlak. Het streven is om hydrologisch neutraal te bouwen. Normaliter wordt alleen bij een toename van de verhardingsoppervlakte van de nieuwe situatie gecompenseerd voor maatregelen ten aanzien van de waterhuishouding. In Nijmegen geldt ten aanzien van nieuwbouw echter een plicht tot infiltratie. Hier geldt het beleid, daar waar mogelijk, het hemelwater af te koppelen en te laten infiltreren in de bodem. Hemelwater wordt hierdoor vertraagd afgevoerd en gebruikt voor de aanvulling van het grondwater. De gemeente Nijmegen heeft reeds aangegeven dat een IT-riool hun voorkeur heeft.

Op hoofdlijnen wordt de volgende verwerkingsmethode voorgesteld:

Het hemelwater afkomstig van de gebouwen en wegen zal afwateren op een te realiseren IT-riool. Deze zal als één streng gesitueerd worden onder het toekomstige voetpad. Bij de berekeningen van het hemelwatersysteem zal gebruik gemaakt worden van de normbui van de gemeente Nijmegen $T = 5$ en een doorlatendheid van $1/3$ van de vastgestelde doorlatendheid. Het overtollige hemelwater wat niet geborgen en/of geïnfilteerd kan worden in het IT-riool zal overgestort worden in de naast de toegangsweg gelegen infiltratiegreppel. Het IT-riool en de IT greppel zullen zodanig worden gedimensioneerd dat er gezamenlijk voldaan wordt aan de eisen van de gemeente Nijmegen.

Randvoorwaarden Gemeente Nijmegen

Gemeente Nijmegen heeft ten aanzien van het dimensioneren van een hemelwatersysteem een groot aantal uitgangspunten geformuleerd, afhankelijk van het type infiltratiesysteem. Hieronder zijn de belangrijkste uitgangspunten ten aanzien van de dimensionering opgenomen:

- Het infiltratiesysteem dient goed toegankelijk te zijn voor inspectie en reiniging.
- Bij het dimensioneren van het IT-riool dient te worden uitgegaan van "regenbui Nijmegen" voor categorie 1 (woonwijken / bedrijventerreinen) met een gemiddelde herhalingsstijd van 5 jaar ($T=5$). Deze bui laat zich karakteriseren door een piek- en duurbelasting.
- Bij het ontbreken van oppervlaktewater in de omgeving van de planlocatie mag van het hemelwater bij buien groter dan bui $T=5$ een overstort plaatsvinden naar het gemeentelijk riool. Deze overstort (zogenaamde escape route) dient bij voorkeur zichtbaar (bovengronds) te worden gerealiseerd en dient vooraf overlegd te worden met de gemeente.
- De minimale gronddekking op een IT-riool is 1,4 m-mv. De maximale gronddekking op de buis is (afhankelijk van de diameter) 2,6 tot 3,0 m.
- Er dient gerekend te worden met $1/3$ van de berekende doorlatendheid.
- Er dient minimaal 1 kolk per 200 m² verhard oppervlak aangelegd te worden.
- Voor de verdere technische uitgangspunten wordt verwezen naar het gemeentelijk document Afkoppelen Hemelwaterafvoer, deel b technisch instrumentarium.

Randvoorwaarden Opdrachtgever

- IT-riool alleen onder het voetpad (lengte ca. 200 m).
- IT-greppel langs een zijde van de toegangsweg (lengte ca. 200 m, breedte ca. 1 m.).

6.2 Dimensionering hemelwatersysteem

Berekening

Voor de dimensionering van het hemelwatersysteem wordt uitgegaan van de volgende waterbalans

- In $\rightarrow Q_{in} = P * A_b$
- Uit $\rightarrow Q_{uit} = k * A_i * i * t$ (gebaseerd op de wet van Darcy)
- Berging $\rightarrow S = Q_{in} - Q_{uit}$

Waarbij:

Q_{in}	=	hoeveelheid instromend hemelwater	[m ³]
P	=	neerslag	[m]
A_b	=	aangesloten verhard oppervlak	[m ²]
Q_{uit}	=	infiltratiehoeveelheid	[m ³]
A_i	=	bijdragend infiltratie-oppervlak	[m ²]
k	=	doorlatendheid bodem	[m/min]
i	=	gradiënt #	[m/m]
t	=	tijd	[min]
S	=	berging	[m ³]

Gelijk gesteld aan 1 omdat de grondwaterstand zich ruim onder het IT-riool bevindt.

De berekeningen met bijbehorende invoerwaarden zijn opgenomen in bijlage 4.

Resultaten dimensionering

Het afstromend hemelwater van het dak en het verhard oppervlak zal onder vrij verval middels molgoten en/of ondergrondse leidingen afgevoerd worden naar het IT-riool.

Uit de berekeningen volgt dat er met de huidige uitgangspunten waarbij er gerekend wordt met een IT-riool diameter van 0,5 meter een overstortvoorziening gecreëerd moet worden. Vanuit het IT-riool kan het water overstorten op een infiltratiegreppel met een lengte van 200 meter en een breedte van 1 m. Bij de berekening van het IT-riool is als veiligheid uitgegaan van de helft van het infiltrerend oppervlak van het IT-riool (IT-riool half gevuld).

De maximale waterhoogte in de greppel is bij een piekbelasting berekend op 0,26 meter. In alle gevallen dient de IT leiding vlak aangelegd te worden om daarmee maximaal infiltrerend rendement te behalen.

Calamiteitenzorg

Bij de berekening is uitgegaan van "regenbui Nijmegen" met een gemiddelde herhalingsstijd van 5 jaar (Bui T=5). Hierdoor is er statistisch slechts eenmaal per 5 jaar sprake van een overstort van hemelwater. Om in deze situatie te voorzien dient de overloop zodanig vormgegeven te worden dat geen wateroverlast ontstaat ter plaatse van de woning(en). Dit dient overlegd te worden met de gemeente Nijmegen.

Bijlage 1: Situatietekeningen



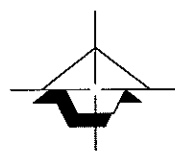
Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Bijlage:
1.1

Tekenaar: QJA	Schaal: 1:25.000	Formaat: A4	Datum: 26-05-2008	Accoord: W	Revisie:
------------------	---------------------	----------------	----------------------	---------------	-------------------

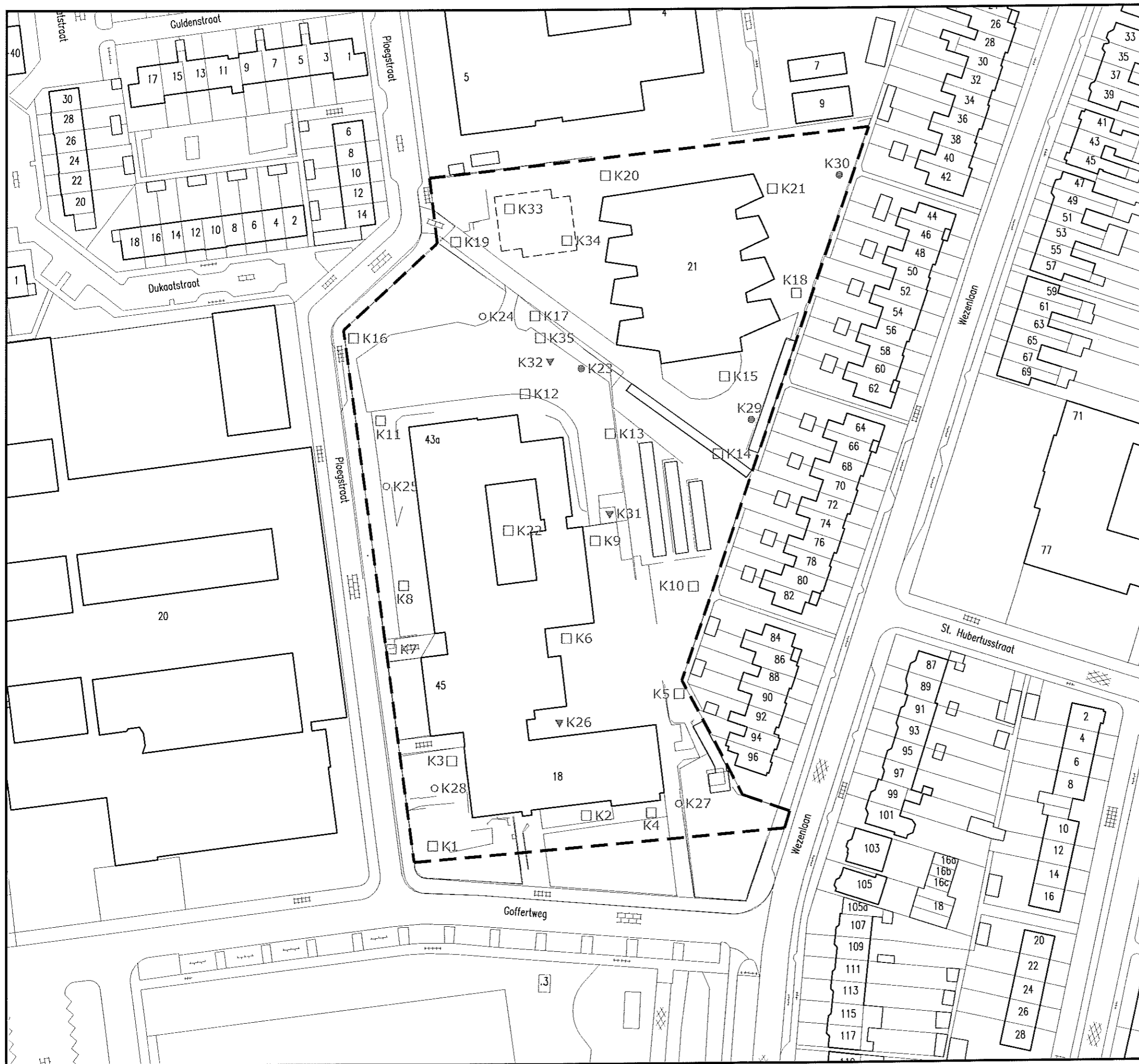
Project:
**Ploegstraat
 te Nijmegen**
 Opdrachtgever:
Kalliste Woningbouwontwikkeling

Projectnummer:
20080614



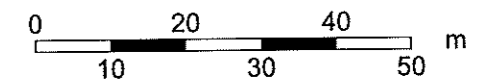
MILIEUADVISEUR
Geofox-
Lexmond

vestiging Tilburg
 Pegasusweg 2
 Postbus 2205
 5001 CE Tilburg
 (013) 458 21 61
 (013) 4553089
 www.geofox-lexmond.nl
 info@geofox-lexmond.nl

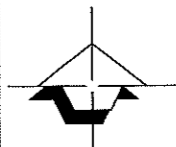


Legenda

- asbestgat + boring tot 0,5 m-mv
- asbestgat + boring tot 2,0 m-mv
- asbestgat + boring tot 3,0 m-mv
- ▼ asbestgat + boring tot 5,0 m-mv
- - - onderzoekslocatie



Omschrijving: **Terreinoverzicht met situering boorpunten** Bijlage: 1.2
 Project: **Ploegstraat te Nijmegen**
 Opdrachtgever: **Kalliste Woningbouwontwikkeling**
 Projectnummer: **20080614**
 Tekenaar: QJA Schaal: 1:1000 Formaat: A3 Datum: 27-05-2008 Accoord: Revisie:

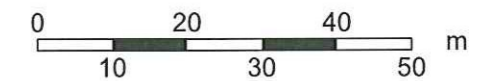


Geofox-Lexmond
 MILIEUADVISEUR
 vestiging Tilburg
 Pegasusweg 2
 Postbus 2205
 5001 CE Tilburg
 (013) 458 21 81
 (013) 455 30 69
 www.geofox-lexmond.nl
 info@geofox-lexmond.nl



Legenda

- asbestgat + boring tot 0,5 m-mv
- asbestgat + boring tot 2,0 m-mv
- asbestgat + boring tot 3,0 m-mv
- ▼ asbestgat + boring tot 5,0 m-mv
- ▭ (geel) nieuwbouw
- (groen) pad met greppel
- - - (zwart) onderzoekslocatie



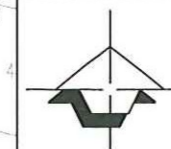
Omschrijving:
**Terreinoverzicht met situering
 boorpunten en nieuwbouwblokken**

Bijlage:
1.3

Project:
**Ploegstraat
 te Nijmegen**
 Opdrachtgever:
Kalliste Woningbouwontwikkeling

Projectnummer:
20080614

Tekenaar: QJA	Schaal: 1:1000	Formaat: A3	Datum: 28-05-2008	Accoörd: W	Revisie: .../.../...
------------------	-------------------	----------------	----------------------	---------------	-------------------------



Geofox-Lexmond

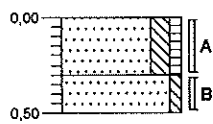
MILIEUADVISEUR

vestiging Tilburg
 Pegasusweg 2
 Postbus 2205
 5001 CE Tilburg
 (013) 458 21 61
 (013) 455 30 69
 www.geofoxlexmond.nl
 info@geofoxlexmond.nl

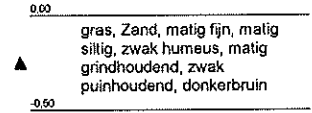
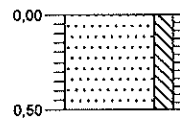
Bijlage 2: Boorprofielen

Boring: K1

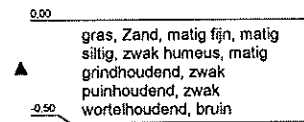
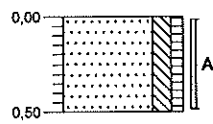
17-04-2008

**Boring: K2**

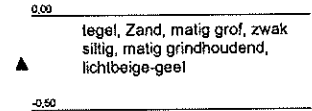
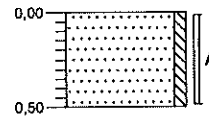
17-04-2008

**Boring: K3**

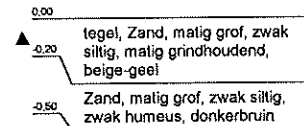
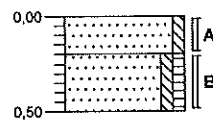
17-04-2008

**Boring: K4**

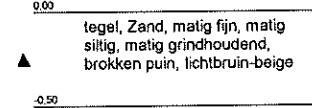
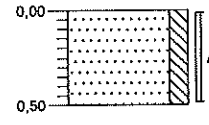
17-04-2008

**Boring: K5**

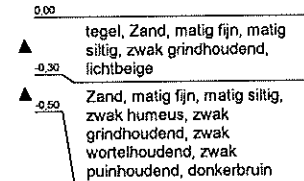
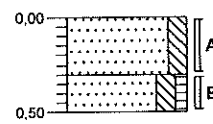
14-04-2008

**Boring: K6**

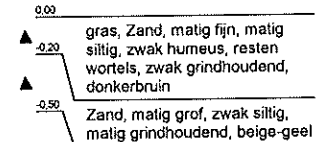
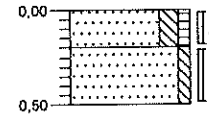
15-04-2008

**Boring: K7**

17-04-2008

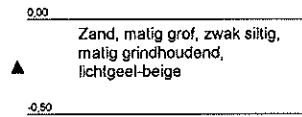
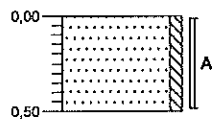
**Boring: K8**

14-04-2008

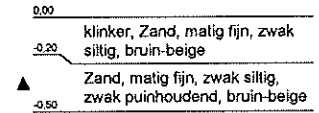
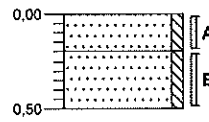


Boring: K9

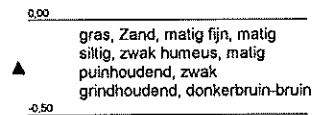
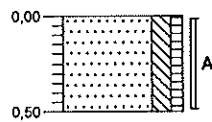
14-04-2008

**Boring: K10**

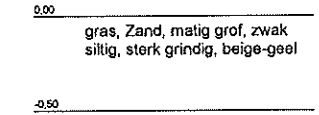
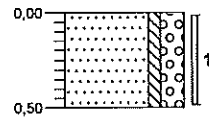
15-04-2008

**Boring: K11**

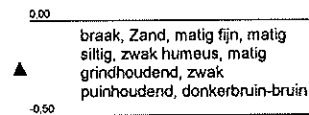
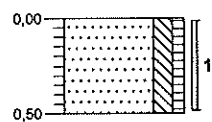
14-04-2008

**Boring: K12**

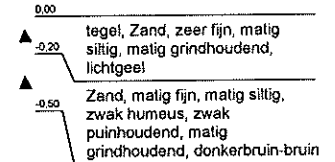
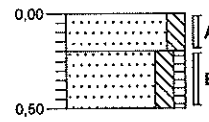
14-04-2008

**Boring: K13**

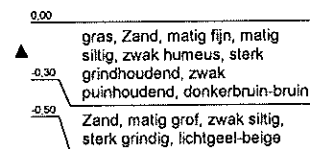
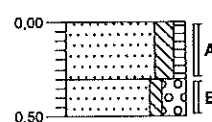
14-04-2008

**Boring: K14**

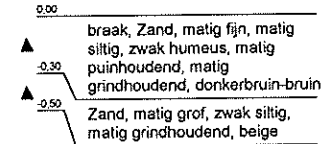
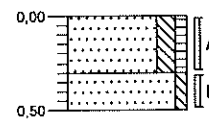
15-04-2008

**Boring: K15**

15-04-2008

**Boring: K16**

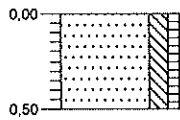
14-04-2008



getekend volgens NEN 5104

Boring: K17

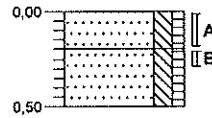
15-04-2008



0.00
▲ braak, Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, zwak puinhoudend, matig grindhoudend, donkerbruin-geel
-0.50

Boring: K18

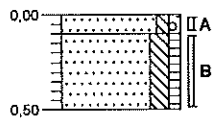
15-04-2008



0.00
▲ gras, Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk grindhoudend, zwak puinhoudend, donkerbruin-bruin
-0.20
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig grindhoudend, bruin-geel
-0.50

Boring: K19

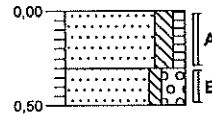
15-04-2008



0.00
-0.10 klinker, Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, beige-bruin
▲ Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk grindhoudend
-0.50

Boring: K20

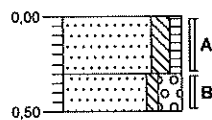
15-04-2008



0.00
▲ gras, Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk grindhoudend, matig baksteenhoudend, zwak puinhoudend, donkerbruin-bruin
-0.30
-0.50 Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, lichtgeel-beige

Boring: K21

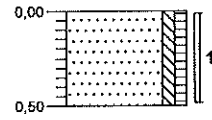
15-04-2008



0.00
▲ Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk grindhoudend, zwak puinhoudend, donkerbruin-bruin
-0.30
-0.50 Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig, lichtgeel-beige

Boring: K22

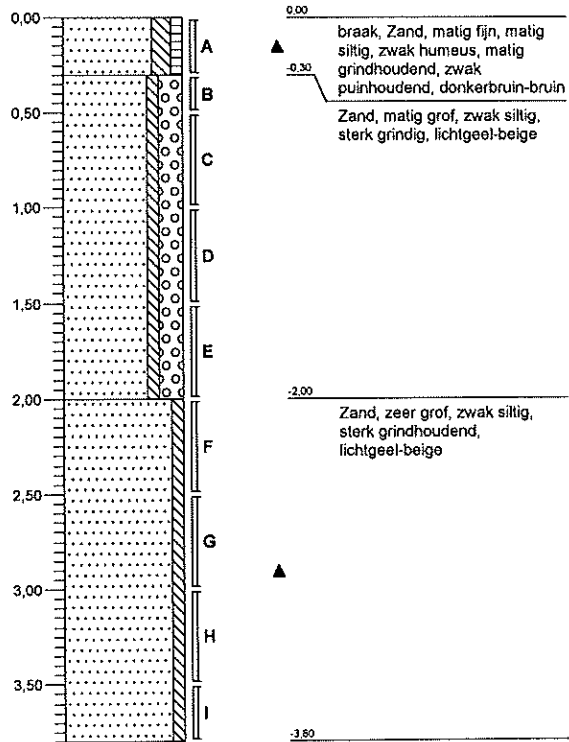
14-04-2008



0.00
▲ tuin, Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, donkerbruin
-0.50

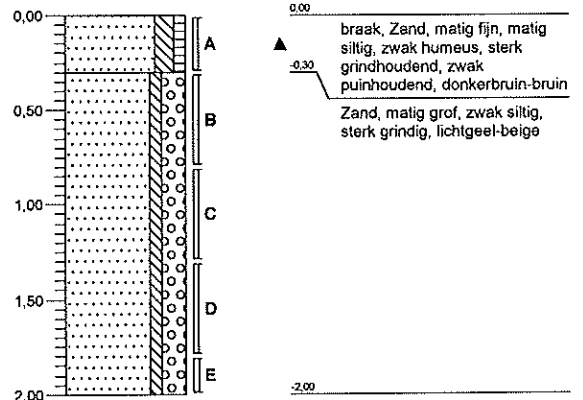
Boring: K23

15-04-2008



Boring: K24

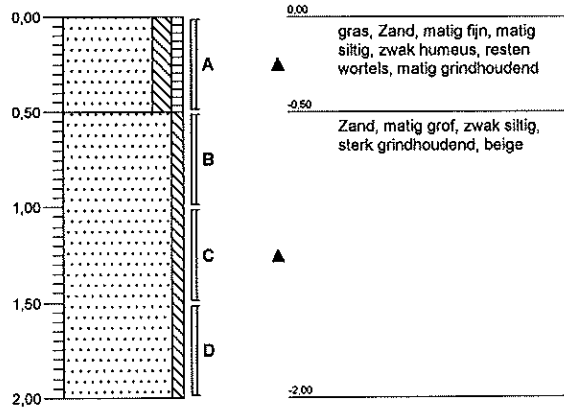
15-04-2008



getekend volgens NEN 5104

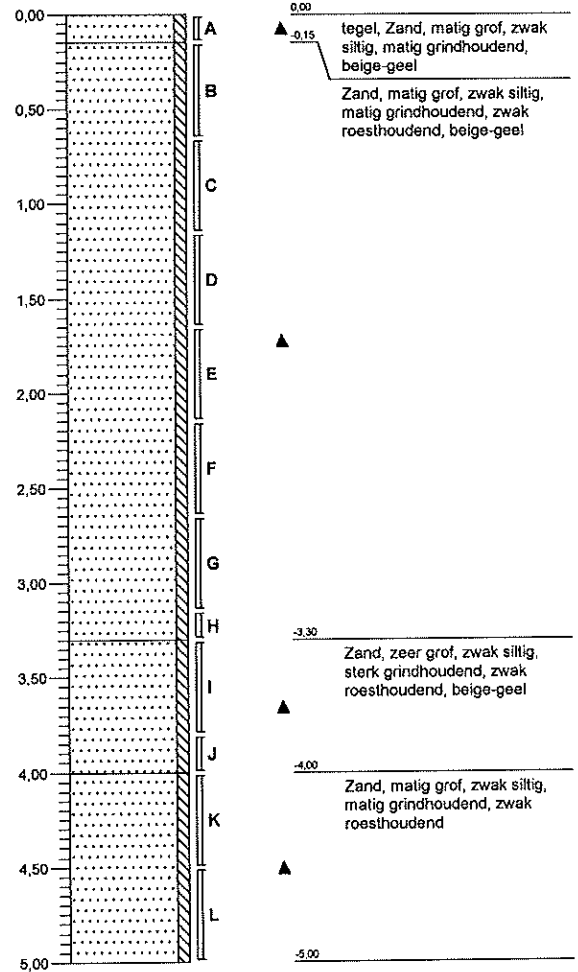
Boring: K25

14-04-2008



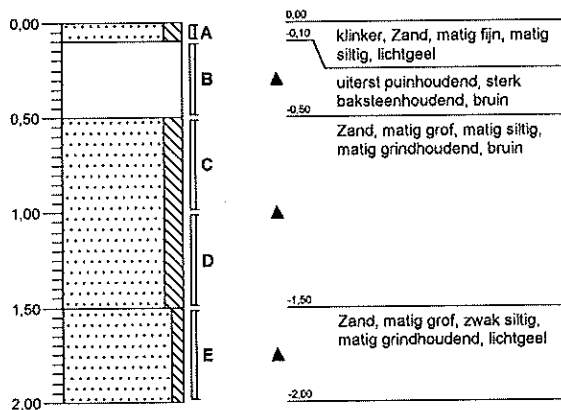
Boring: K26

14-04-2008



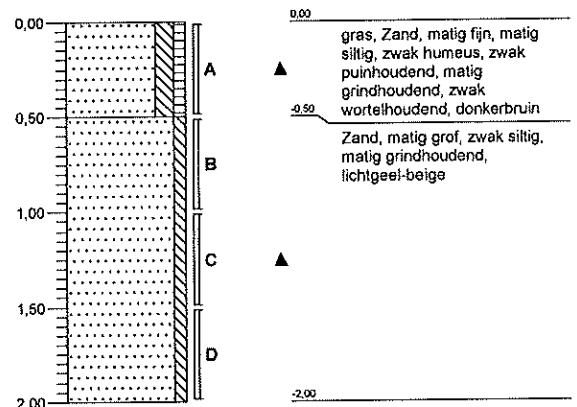
Boring: K27

17-04-2008



Boring: K28

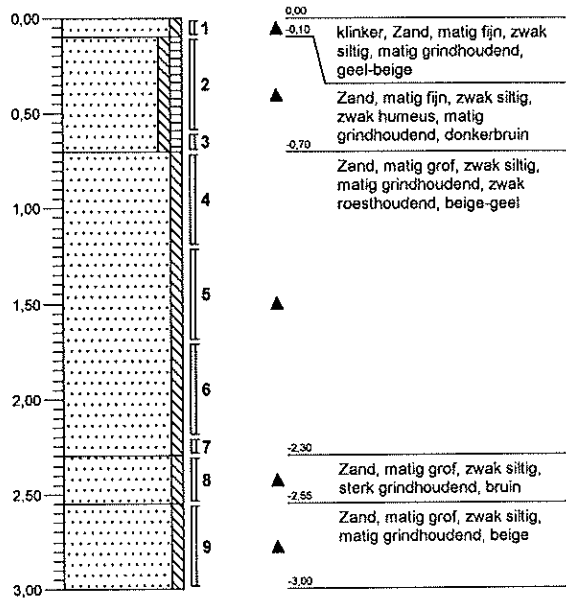
17-04-2008



getekend volgens NEN 5104

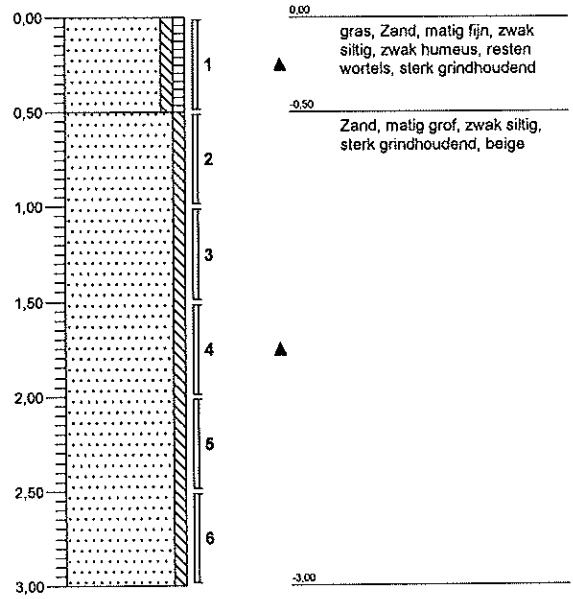
Boring: K29

14-04-2008



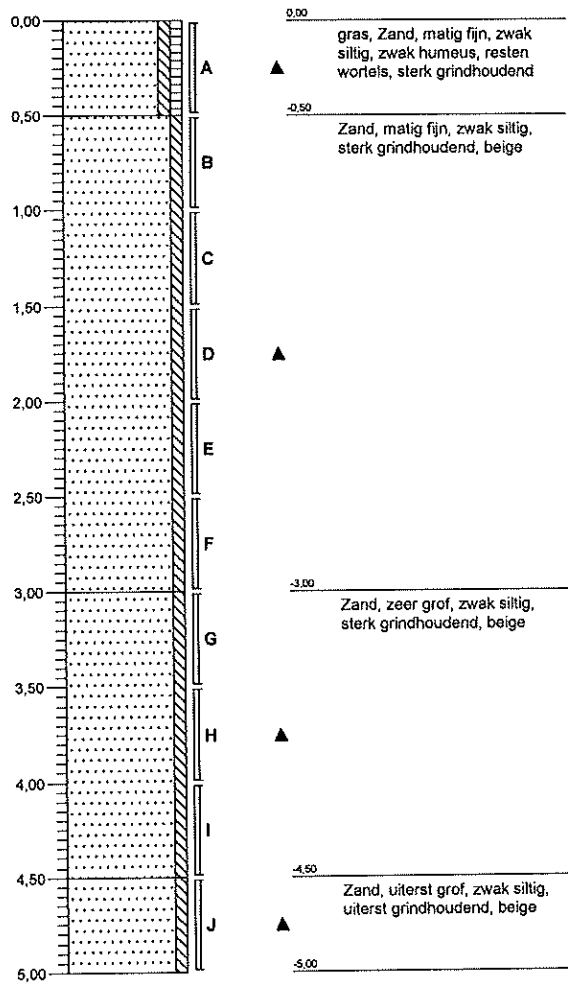
Boring: K30

14-04-2008



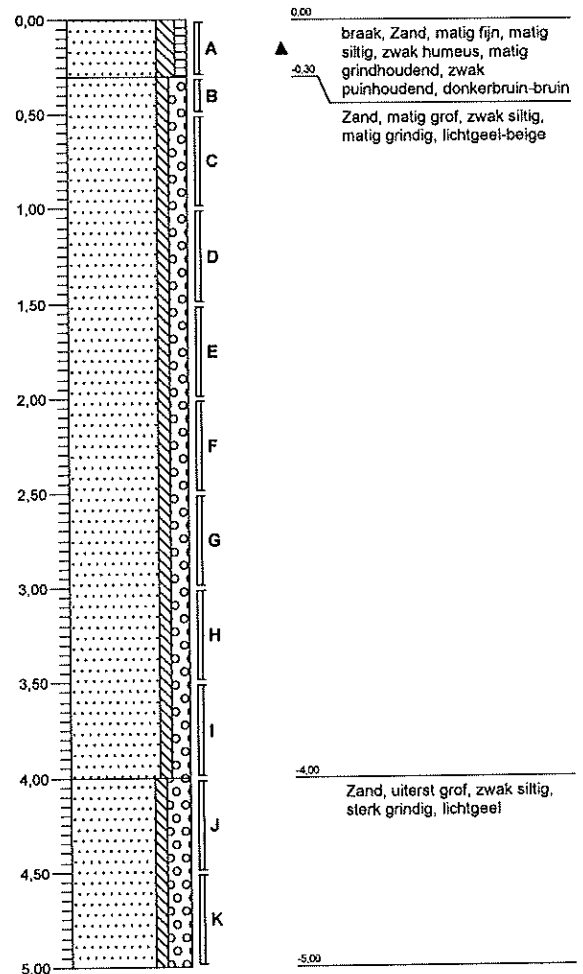
Boring: K31

14-04-2008



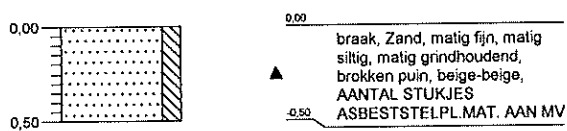
Boring: K32

14-04-2008



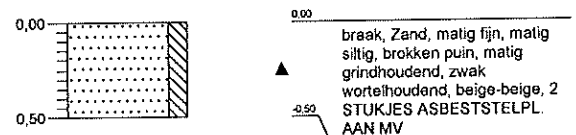
Boring: K33

17-04-2008



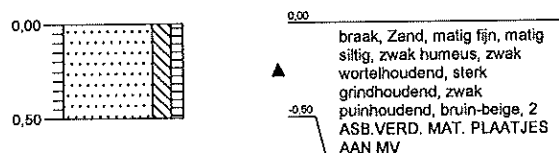
Boring: K34

17-04-2008



Boring: K35

17-04-2008



getekend volgens NEN 5104

Bijlage 3: Resultaten doorlatendheidsmetingen



Analyserapport

GEOFOX-LEXMOND Tilburg BV

W. Wijnja

Postbus 2205

5001 CE TILBURG

Blad 1 van 7

Uw projectnaam : zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen

Uw projectnummer : 20080614

ALcontrol rapportnummer : 11310300, versie nummer: 1

Hoogvliet, 08-05-2008

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20080614. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Hoogvliet (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart
Managing Director Environmental

GEOFOX-LEXMOND Tilburg BV
W. Wijnja

Analyserapport

Blad 2 van 7

Projectnaam zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen
Projectnummer 20080614
Rapportnummer 11310300 - 1Orderdatum 05-05-2008
Startdatum 05-05-2008
Rapportagedatum 08-05-2008

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	96.1	95.7	96.0	96.8	96.2
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
min. delen <2um	% min st	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
min.delen <16 um	% min st	Q	<0.5	<0.5	0.8	0.6	<0.5
min.delen <32 um	% min st	Q	<0.5	<0.5	1.1	0.8	<0.5
min.delen <50 um	% min st	Q	<0.5	1.0	1.1	1.8	1.2
min. delen <63um	% min st	Q	0.6	1.0	1.2	2.0	1.4
min.delen <125 um	% min st	Q	1.9	2.4	2.1	3.0	2.2
min.delen <250 um	% min st	Q	14	16	13	13	12
min. delen <500um	% min st	Q	70	68	63	58	54
min. delen <1mm	% min st	Q	91	94	90	83	79
min. delen <2mm	% min st	Q	96	99	96	92	86
min. delen >2mm	% vd DS	Q	3.8	1.1	3.6	7.8	13
pH-KCl	-	Q	8.5 ¹⁾	6.0 ¹⁾	7.6 ¹⁾	8.4 ¹⁾	8.0 ¹⁾
temperatuur t.b.v. pH	°C	Q	20.6	20.7	20.9	21.0	20.8

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	zeefkr1 K23 (200-250) K23 (250-300)
002	Grond (AS3000)	zeefkr2 K24 (80-130) K24 (130-180) K24 (180-200)
003	Grond (AS3000)	zeefkr3 K26 (65-115) K26 (115-165) K26 (165-215)
004	Grond (AS3000)	zeefkr4 K26 (215-265) K26 (265-315)
005	Grond (AS3000)	zeefkr5 K27 (100-150)

Paraaf : 



Projectnaam zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen
Projectnummer 20080614
Rapportnummer 11310300 - 1

Orderdatum 05-05-2008
Startdatum 05-05-2008
Rapportagedatum 08-05-2008

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
 - 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
 - 003 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
 - 004 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
 - 005 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
-

Voetnoten

- 1 De periode tussen monsterneming en in behandeling nemen op het lab was groter dan de toegestane conserveertermijn volgens SIKB protocol 3001.

Paraaf :



GEOFOX-LEXMOND Tilburg BV
W. Wijnja

Analyserapport

Blad 4 van 7

Projectnaam zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen
Projectnummer 20080614
Rapportnummer 11310300 - 1Orderdatum 05-05-2008
Startdatum 05-05-2008
Rapportagedatum 08-05-2008

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009
droge stof	gew.-%	S	95.8	96.5	96.6	95.9
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING						
min. delen <2um	% vd DS	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
min. delen <2um	% min st	Q	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
min.delen <16 um	% min st	Q	0.9	0.6	<0.5	<0.5
min.delen <32 um	% min st	Q	1.2	0.9	<0.5	<0.5
min.delen <50 um	% min st	Q	1.2	1.6	2.1	<0.5
min. delen <63um	% min st	Q	1.5	1.7	2.1	<0.5
min.delen <125 um	% min st	Q	3.3	2.7	3.3	0.8
min.delen <250 um	% min st	Q	19	14	16	8.0
min. delen <500um	% min st	Q	64	65	67	49
min. delen <1mm	% min st	Q	89	85	93	87
min. delen <2mm	% min st	Q	96	90	98	96
min. delen >2mm	% vd DS	Q	3.9	9.2	2.3	3.7
pH-KCl	-	Q	8.2 ¹⁾	6.6 ¹⁾	7.9 ¹⁾	7.5 ¹⁾
temperatuur t.b.v. pH	°C	Q	20.8	20.8	20.8	20.8

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	zeefkr6 K28 (50-100) K28 (100-150) K28 (150-200)
007	Grond (AS3000)	zeefkr7 K29 (70-120) K29 (120-170)
008	Grond (AS3000)	zeefkr8 K30 (50-100) K30 (100-150)
009	Grond (AS3000)	zeefkr9 K31 (200-250) K31 (250-300)

Paraaf : 



GEOFOX-LEXMOND Tilburg BV
W. Wijnja

Analyserapport

Blad 5 van 7

Projectnaam zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen
Projectnummer 20080614
Rapportnummer 11310300 - 1

Orderdatum 05-05-2008
Startdatum 05-05-2008
Rapportagedatum 08-05-2008

Monster beschrijvingen

- 006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
- 007 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
- 008 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000
- 009 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000

Voetnoten

- 1 De periode tussen monsterneming en in behandeling nemen op het lab was groter dan de toegestane conserveertermijn volgens SIKB protocol 3001.

Paraaf : 





Analyserapport

Projectnaam zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen
 Projectnummer 20080614
 Rapportnummer 11310300 - 1

Orderdatum 05-05-2008
 Startdatum 05-05-2008
 Rapportagedatum 08-05-2008

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, conform CMA/2/III/A. Grond (AS3000): conform AS3010
calciet	Grond (AS3000)	Eigen methode (monstervoorbehandeling eigen methode, analyse conform NEN-ISO 10693)
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010 (gecorrigeerd voor 5.4% lutum)
min. delen <2um	Grond (AS3000)	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <2um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <16 um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <32 um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <50 um	Grond (AS3000)	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <125 um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <250 um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <500um	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <1mm	Grond (AS3000)	Idem
min. delen <2mm	Grond (AS3000)	Idem
min. delen >2mm	Grond (AS3000)	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond (AS3000)	Conform o-NEN 5750

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	A8514688	15-04-2008	14-04-2008	ALC201
001	A8514695	15-04-2008	14-04-2008	ALC201
002	A8514696	15-04-2008	14-04-2008	ALC201
002	A8514700	15-04-2008	14-04-2008	ALC201
002	A8514701	15-04-2008	14-04-2008	ALC201
003	A8514363	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
003	A8514381	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
003	A8514387	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
004	A8514369	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
004	A8514380	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
005	A8515744	17-04-2008	14-04-2008	ALC201
006	A8515753	17-04-2008	14-04-2008	ALC201
006	A8515756	17-04-2008	14-04-2008	ALC201
006	A8515760	17-04-2008	14-04-2008	ALC201
007	A8514550	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
007	A8514551	16-04-2008	14-04-2008	ALC201
008	A8514509	16-04-2008	14-04-2008	ALC201

Paraaf :





GEOFOX-LEXMOND Tilburg BV
W. Wijnja

Analysrapport

Blad 7 van 7

Projectnaam zeefkrommes Ploegstraat Nijmegen
Projectnummer 20080614
Rapportnummer 11310300 - 1

Orderdatum 05-05-2008
Startdatum 05-05-2008
Rapportagedatum 08-05-2008

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking	
008	A8514542	16-04-2008	14-04-2008	ALC201	
009	A8514539	16-04-2008	14-04-2008	ALC201	Theoretische monsternamedatum
009	A8514554	16-04-2008	14-04-2008	ALC201	Theoretische monsternamedatum



Paraaf : 



B6-001 (05-03)

Resultaten doorlatendheidsberekeningen SCG-zeefkromme

Opdrachtgever: Kalliste
 Contactpersoon: Jeroen Suijkerbuijk
 Projectomschrijving: Ploegstraat Nijmegen

Projectcode: 20080614
 Datum: 15-05-2008

Fractie	20080614/NWUJ Ploegstraat te Nijmegen											doorlatendheid (m/dag)	Krumbein and Monk (1943)
	<2 µm	<16 µm	<32 µm	<50 µm	<63 µm	<125 µm	<250 µm	<500 µm	<1 mm	<2 mm			
23 (2,0-3,0)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	1,9	14,0	70,0	91,0	96,0	46,88	43,64	42,35
24 (0,8-2,0)	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	2,4	16,0	68,0	94,0	99,0	41,63	38,05	34,59
26 (0,65-2,15)	0,4	0,8	1,1	1,1	1,2	2,1	13,0	63,0	90,0	96,0	27,64	46,59	48,99
26 (2,15-3,15)	0,4	0,6	0,8	1,8	2,0	3,0	13,0	58,0	83,0	92,0	34,48	45,26	72,57
27 (1,0-1,5)	0,4	0,4	0,4	1,2	1,4	2,2	12,0	54,0	79,0	86,0	59,34	50,51	135,49
28 (0,5-2,0)	0,5	0,9	1,2	1,2	1,5	3,3	19,0	64,0	89,0	96,0	25,60	31,88	39,28
29 (0,7-1,7)	0,4	0,6	0,9	1,6	1,7	2,7	14,0	65,0	85,0	90,0	32,51	42,43	59,61
30 (0,5-1,5)	0,4	0,4	0,4	2,1	2,1	3,3	16,0	67,0	93,0	98,0	37,23	36,54	36,80
31 (2,0-3,0)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	8,0	49,0	87,0	96,0	74,18	68,90	73,65

Bijlage 4: Berekening IT- riool

Capaciteitsberekeningen hemelwatersysteem

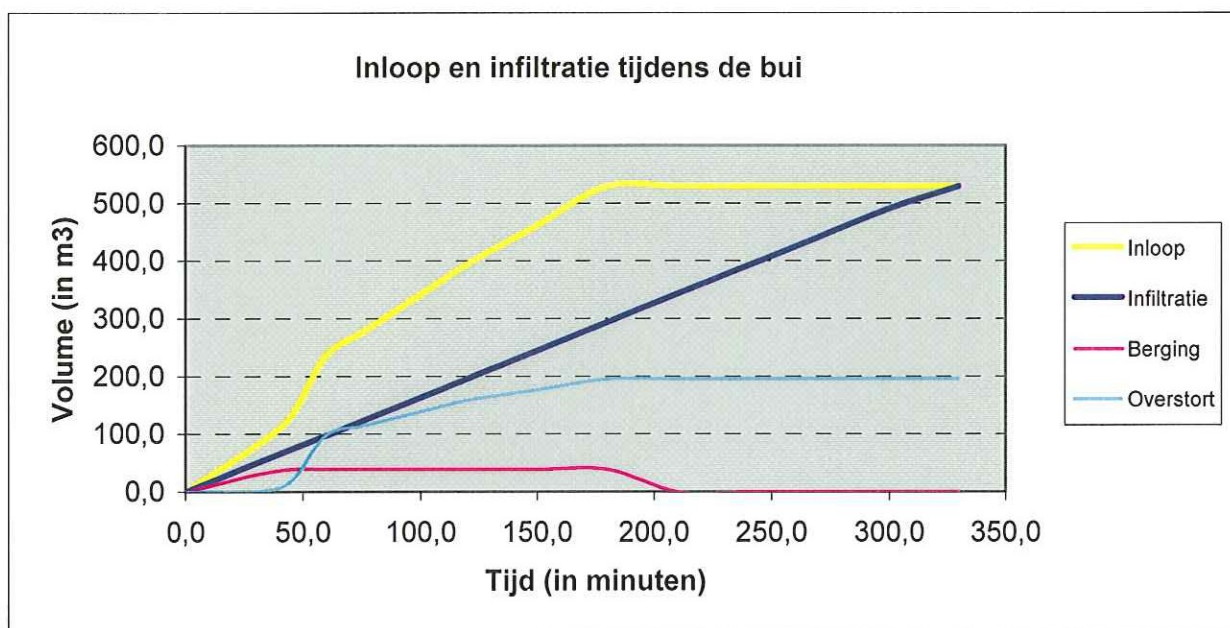
IT-riool

Project:	Ploegstraat te Nijmegen
Projectnummer:	20080614
Opdrachtgever:	Kalliste woningbouwontwikkeling bv
Contactpersoon opdrachtgever:	dhr Suijkerbuijk
Contactpersoon Geofox-Lexmond:	dhr M.H. Voppen

Invoerparameters:

Normbui	k (m/d)	Aangesloten oppervlakte (m ²)		Totaal
		wegen	daken	
Bui 10	15	1.350	9.920	11.270

Specificatie IT-riool		
Diameter IT-riool	0,5	meter
Lengte IT-riool	200	meter
Infiltratieoppervlak	157,1	m ²
Maximale berging	39,3	m ³



Capaciteitsberekeningen hemelwatersysteem



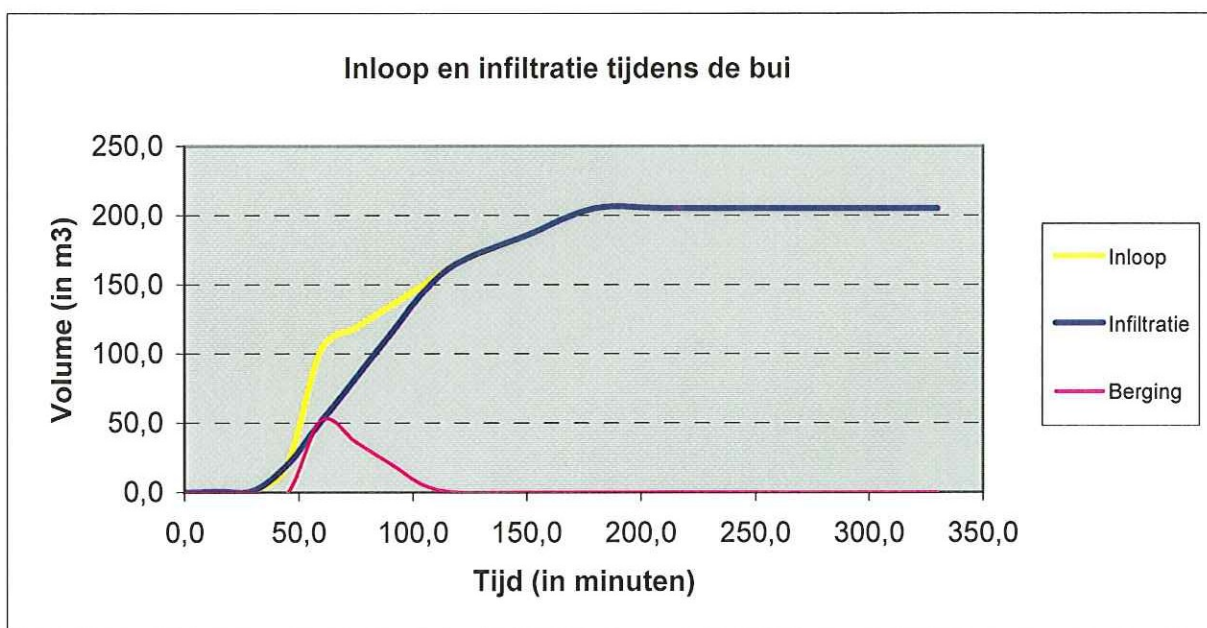
Infiltratieveld

Project:	Ploegstraat te Nijmegen
Projectnummer:	20080614
Opdrachtgever:	Kalliste woningbouwontwikkeling bv
Contactpersoon opdrachtgever:	dhr Suijkerbuijk
Contactpersoon Geofox-Lexmond:	dhr M.H. Voppen

Invoerparameters:

Normbui	k (m/d)	Aangesloten oppervlakte (m ²)		Totaal
		wegen	daken	
Bui 10	15	1.350	9.920	11.270

Specificatie Infiltratieveld		
Oppervlakte I-veld	200	m ²



Capaciteitsberekeningen hemelwatersysteem

IT-riool en Infiltratieveld

Project:	Ploegstraat te Nijmegen
Projectnummer:	20080614
Opdrachtgever:	Kalliste woningbouwontwikkeling bv
Contactpersoon opdrachtgever:	dhr Suijkerbuijk
Contactpersoon Geofox-Lexmond:	dhr M.H. Voppen

Invoerparameters:

Normbui	k (m/d)	Aangesloten oppervlakte (m ²)		Totaal
		wegen	daken	
Bui 10	15	1.350	9.920	11.270

Specificatie IT-riool			Specificatie Infiltratieveld	
Diameter IT-riool	0,5	meter	Oppervlakte I-veld	200 m ²
Lengte IT-riool	200	meter		
Infiltrerend oppervlak	157,1	m ²		
Maximale berging	39,3	m ³		

