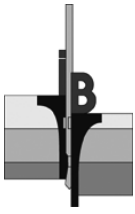




INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Watertoets Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard

Betreft Geohydrologisch Onderzoek
Watertoets

Opdrachtnummer VH-3473-B

Documentnummer VH-3473-B-02

Opdrachtgever Kloosterpark Valkenswaard C.V.
Postbus 24
5240 AA Rosmalen

Architect Margry - Arts Architecten bna B.V.
Geenhovensedreef 28
5552 BD Valkenswaard

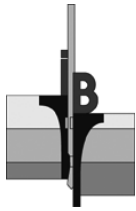
Contactbedrijf Bouwbedrijf H. Pennings & Zn. B.V. Rosmalen
Postbus 24
5240 AA Rosmalen

Opgesteld door : Ir. A.F.M. Slot
Gezien : Ing. H.M. Geurtjens
Status : Definitief
Codering : GH

Paraaf :

Paraaf :

Datum rapport : 24 april 2008
Gewijzigd : 15 maart 2010
20 oktober 2011
16 april 2012

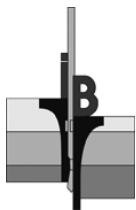


INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. BOUWPLAN	2
3. ONDERZOEK	3
3.1 VELDONDERZOEK	3
3.1.1 Boringen	3
3.1.2 Putproeven	3
3.2 LABORATORIUMONDERZOEK	3
4. BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
4.1 HOOGTELIKKING MAAVELD	4
4.2 FREATISCH GRONDWATER	4
4.3 BODEMOPBOUW	4
4.4 GEOHYDROLOGIE	4
4.4.1 Grondwatertrappen	4
4.4.2 Gleykenmerken	5
4.4.3 TNO grondwaterstandsgegevens	5
4.4.4 Grondwatermonitoring	5
4.4.5 Korrelverdeling	5
4.4.6 Putproeven	6
5. INFILTRATIE	7
5.1 INLEIDING	7
5.2 BODEMKENMERKEN	7
5.3 BEOORDELING GESCHIKTHEID	7
6. ONTWERP IT-RIOOL	8
6.1 VERHARD OPPERVLAK	8
6.2 MAATGEVENDE HOEVEELHEID NEERSLAG	8
6.3 TYPE VOORZIENING	9
6.4 BERGINGSOPGAVE	9
6.5 RANDVOORWAARDEN	9
6.6 RUIMTELIJKE INPASSING	10
6.7 DIMENSIONERING VOORZIENING	10
6.8 TOETSING	11
6.9 CONCLUSIE	11
6.10 OVERIGE ONTWERPFACTOREN EN UITVOERINGSASPECTEN	11
7. SAMENVATTING	13

BIJLAGEN:

- A) Situatietekeningen
- B) Waterpasstaat
- C) Boorprofielen
- D) Resultaten laboratoriumonderzoek
- E) Verklaring codering
- F) Grondwaterstandsgegevens TNO
- G) Voorgestelde locatie infiltratievoorziening
- H) Dimensionering IT-riool



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

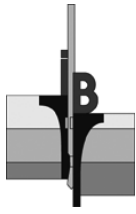
VERZENDLIJST

Bouwbedrijf H. Pennings & Zn B.V. te Rosmalen
1x digitaal per e-mail

Kloosterpark Valkenswaard C.V. te Rosmalen
1x digitaal per e-mail

WIJZIGINGEN

03 oktober 2008 : Verwerken brief 05-BRF-VH-3473-WHN d.d. 21 augustus 2008.
15 maart 2010 : Wijziging in bouwplan doorgevoerd
IT-riool als infiltratievoorziening
15 oktober 2011 : Actualisatie dimensies infiltratievoorziening
Afwaterend oppervlak uitbreiden met huidige Kloosterplein
Aanvullen rapportage met Waterparagraaf
16 april 2012 : Verwerken commentaar Waterschap De Dommel
Toetsing aan HNO-tool



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

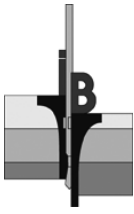
1. INLEIDING

Op verzoek van Bouwbedrijf H. Pennings & Zn. B.V. Rosmalen te Rosmalen is ten behoeve van het project "Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg te Valkenswaard" een geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd. De resultaten zijn in een eerdere fase gepresenteerd in rapport VH-3473 d.d. 10 oktober 2008.

In verband met een wijziging van het bouwplan en de keuze van een IT-riool als infiltratievoorziening is een wijziging van het ontwerp noodzakelijk. De resultaten hiervan zijn verwerkt in rapport VH-3473-A d.d. 15 maart 2010.

Daar de aanleg van de infiltratievoorziening is voorzien binnen de openbare ruimte is door de gemeente aangegeven dat de voorziening eveneens geschikt moet zijn om afgekoppeld hemelwater van het naastgelegen Kloosterplein en de aan te leggen verbindingsweg te ontvangen. Voorts is verzocht de rapportage zodanig op te stellen dat deze dienst kan doen als onderbouwing van de watertoets. De Samenvatting die als hoofdstuk 7 aan het rapport is toegevoegd kan als Waterparagraaf aan de ruimtelijke onderbouwing worden toegevoegd.

Met het uitbrengen van de onderhavige, geactualiseerde rapportage komen de voorgaande rapporten te vervallen.



2. BOUWPLAN

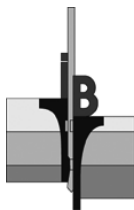
De onderzoekslocatie is gelegen in het centrum van de bebouwde kom van Valkenswaard. De bestaande bebouwing zal geheel worden vervangen door een appartementencomplex, bestaande uit een tweetal bouwblokken met 3 à 4 bouwlagen. Het geheel zal worden onderkelderd. Het kelderdek tussen de bouwblokken wordt gedeeltelijk voorzien van beplanting.



Figuur 1: Ligging projectlocatie (Bron: Google Earth)

De nieuwbouw is voorzien van een plat dak; lokaal zijn schuine dakpartijen voorzien. De schuine dakpartijen behoeven niet af te wateren op de infiltratievoorziening, met uitzondering van de gedeelten die grenzen aan het parkeerdek.

De toekomstige infiltratievoorziening dient te bestaan uit een IT-riool. Het riool kan worden aangebracht langs de nieuwe verbindingsweg tussen de Molenstraat en Maastrichterweg. Verder kan een IT riool worden aangebracht onder het looppad langs de oostzijde van de nieuwbouw.



3. ONDERZOEK

3.1 Veldonderzoek

3.1.1 Boringen

Om inzicht te krijgen in de opbouw en samenstelling van de bodem en zo mogelijk tevens meer gegevens te verkrijgen over het grondwater zijn, in het kader van het geohydrologisch onderzoek vier boringen uitgevoerd (B-02 t/m B-05) met een diepte van circa 3 m – mv. Boring B-02 is afgewerkt tot peilbuis met het filter op einddiepte. Het filter is omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuis is afgestopt met zwelklei. Aan de hand van Gleykenmerken in de bodemopbouw is getracht een inschatting te maken van de mogelijke fluctuaties van de grondwaterstand.

Ten behoeve van het geotechnisch onderzoek is reeds een diepe boring geplaatst tot een diepte van circa 10 m – mv en afwerkt tot peilbuis. De resultaten van deze boring zijn niet opgenomen in deze rapportage maar zijn wel beschouwd in het kader van voorliggend onderzoek.

De boorprofielen zijn weergegeven op bijlage C van deze rapportage. Op de situatietekening, bijlage A, is aangegeven waar de boringen en peilbuis zijn uitgevoerd. De boor- en sondeerlocaties uit eerder onderzoek zijn eveneens in de situatietekening weergegeven. Voor laboratoriumonderzoek heeft per boring grondsoortenclassificatie plaatsgevonden en zijn geroerde monsters genomen over een traject van maximaal 0,5 meter.

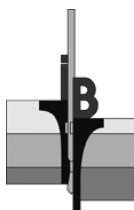
3.1.2 Putproeven

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone is in de peilbuis ter plaatse van B-02 een waterdoorlatendheidsmeting verricht volgens de "constant head" methode. Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging wordt geregistreerd. De verhouding van het pompdebiet en de waterstandsverlaging is een maat voor de waterdoorlatendheid over het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de onverzadigde zone zijn in de boorgaten B-03 t/m B-05 doorlatendheidsmetingen verricht. Bij het uitvoeren van deze metingen wordt een tijdelijk filter geplaatst, waarna water met een constant debiet in het boorgat wordt gepompt. Wanneer de bodem rondom het boorgat verzadigd is ontstaat een constante waterspiegel in het boorgat. De verhouding van het pompdebiet en de stijghoogte bij verzadiging is een maat voor de waterdoorlatendheid van het betreffende bodemtraject.

3.2 Laboratoriumonderzoek

In het laboratorium zijn twee grondmengmonsters onderzocht op korrelverdeling door middel van zieving. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld in de bijlagen. Aan de hand van de korrelverdelingen is met behulp van empirische relaties een schatting gedaan van de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen.



4. BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

4.1 Hoogteligging maaiveld

Het maaiveld ter plaatse van de boorpunten en sondeerpunten (uit eerder uitgevoerd onderzoek) varieert van 24,59 m + tot 25,37 m + NAP. Omdat ter controle in de omgeving van het bouwproject geen andere NAP-hoogte beschikbaar was, is het nodig na te gaan of het resultaat van onze waterpassing overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

4.2 Freatisch Grondwater

Ten tijde van ons geohydrologisch onderzoek is door ons bureau op 8 april 2008 ter plaatse van peilbuis B-02 en boring B-03 een grondwaterstand waargenomen, van 23,56 m + NAP respectievelijk 23,71 m + NAP. Tijdens eerder uitgevoerd onderzoek, op 29 januari 2008, is in peilbuis B-01 een grondwaterstand van 23,48 m + NAP gemeten en ter plaatse van DKM-17 van 23,72 m + NAP.

Waarschijnlijk zijn als gevolg van slecht doorlatende lagen eveneens hogere schijngrondwaterstanden mogelijk, zie ook paragraaf 4.4.2 en 5.2.

Wij wijzen erop dat deze waarnemingen momentopnamen zijn en dat onder invloed van seizoensafhankelijke factoren grotere fluctuaties mogelijk zijn.

4.3 Bodemopbouw

Tot de verkende diepte van circa 3 m – mv (circa 21,5 à 22,5 m + NAP) bestaat de ondergrond uit zeer fijn, matig tot sterk siltig zand. Ter plaatse van de boringen wordt, met uitzondering van sondering B-3 tussen 1 en 2 m – mv een leemlaag waargenomen met een dikte van 0,3 tot 0,5 meter. In de bovenlaag (tot ca. 1,2 m – maaiveld) wordt humus en lokaal puin aangetroffen. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage C.

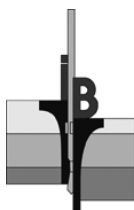
4.4 Geohydrologie

4.4.1 Grondwatertrappen

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. Volgens de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant, geënt op de bodemkaart van Nederland (Stiboka) ligt de projectlocatie in een regio, waarin sprake is van de diepere grondwatertrapklassen, Gt VI t/m Gt VIII.

Tabel 1: Classificatie van de Grondwatertrap (Gt)

Grondwatertrap	GHG (cm – maaiveld)	GLG (cm – maaiveld)
I	< 20	< 50
II	< 40	50 – 80
III	< 40	80 – 120
IV	40 – 80	80 – 120
V	< 40	> 120
VI	40 – 80	> 120
VII	80 – 140	> 120
VIII	> 140	> 120



Geadviseerd wordt het verloop van de grondwaterstanden ter plaatse van de projectlocatie te verifiëren door met een zekere frequentie de waterstand in de geplaatste peilbuizen vanaf heden te monitoren (bij voorkeur 1 maal per twee weken rond de 14^e en 28^e dag van de maand), zodat een nauwkeurigere schatting gemaakt kan worden betreffende de optredende GHG en GLG.

4.4.2 Gleykenmerken

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. Uit de bodemonsters is tijdens het boren de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) aan de hand van de lokaal waargenomen Gleykenmerken ingeschat op 0,2 à 0,6 m - maai-veld. Waarschijnlijk betreft het schijngrondwaterstanden boven de aangetroffen leemlaag.

4.4.3 TNO grondwaterstandsgegevens

Om een indruk te krijgen van de grondwaterstandsfluctuaties zijn grondwaterstandsgegevens opgevraagd van enkele door TNO-NITG beheerde peilbuizen. Voor de TNO-peilbuisgegevens wordt verwezen naar bijlage F. De locatie van de peilbuizen is aangegeven op de overzichtstekening SIT-02 bijlage A van deze rapportage. Eveneens zijn grondwaterstandsgegevens van derden, verkregen uit eerder uitgevoerd onderzoeken in Valkenswaard, in beschouwing genomen.

Concluderend kan op basis van deze gegevens worden gesteld dat de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand (GHG resp. GLG) ongeveer 24,0 en 23,0 meter + NAP bedragen. Deze waarden zijn enigszins hoger dan zou mogen verwacht op basis van de dichtstbijzijnde peilbuis, B57E0038.

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket globaal noordelijk gericht is met een niveau van 22 à 23 m + NAP (28 augustus 1972).

4.4.4 Grondwatermonitoring

Meer inzicht kan worden verkregen door de grondwaterstand in de filters van peilbuizen B-01 en B-02 te monitoren en de resultaten na verloop van tijd te vergelijken met de (geactualiseerde) gegevens van voornoemde TNO-peilbuis over dezelfde periode.

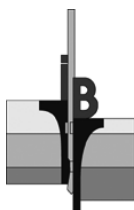
4.4.5 Korrelverdeling

Uit het korrelverdelingsdiagram is langs empirische weg een indicatie verkregen van de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond. Bij de berekening van de doorlatendheid uit de korrelverdeling is gebruik gemaakt van verschillende empirische formules.

De resultaten zijn gewogen gemiddelden en weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 2: Bepaling k-waarde uit korrelverdeling

Mengmonster (monsternummer)	diepte (m - mv)	interval k-waarde (m/dag)	k-waarde (m/dag)
KVD-01: B-02 (7 - 8)	2,1 – 3,0	0,9 – 3,0	1,5
KVD-02: B-03 (6 - 7)	2,3 – 3,1	0,9 – 3,3	2,0



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

4.4.6 Putproeven

Uit de meetresultaten van de putproeven in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid in de verzadigde zone bepaald met de vergelijking van De Smedt (2001). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

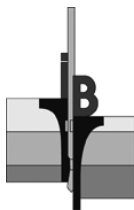
Tabel 3: Bepaling k-waarde verzadigde zone

Boring/Peilbuis	Filterstelling (m - mv)	Grondwaterstand (m - mv)	k-waarde (m/dag)
B-02	2,0 – 3,0	1,54	1,9 à 2,0

Uit de meetresultaten van de putproeven is de waterdoorlatendheid van de onverzadigde zone bepaald op basis van de formules van Glover (1953). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 4: Bepaling k-waarde onverzadigde zone

Boring	representatieve diepte (m - mv)	k-waarde (m/dag)
B-03	0,8 – 1,3	0,7 à 0,8
B-04	0,5 – 0,8	1,2 à 1,3
B-05	0,8 – 1,2	1,0 à 1,5



5. INFILTRATIE

5.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek zijn, in het kader van de watertoets, de mogelijkheden voor het afkoppelen en infiltreren van hemelwater op de onderzoekslocatie onderzocht. Om de geschiktheid van de locatie voor infiltratie vast te stellen zijn de resultaten van het grondonderzoek getoetst aan de richtlijnen uit de ISSO-publicatie 70.1 "Hemelwater binnen de perceelsgrens".

5.2 Bodemkenmerken

- De bodem bestaat tot de onderzochte einddiepte uit zeer fijn tot matig fijn sterk siltig zand. Ter plaatse van de boringen wordt, met uitzondering van sondering B-3 tussen 1 en 2 m – mv een leemlaag waargenomen met een dikte van 0,3 tot 0,5 meter.
- De waterdoorlatendheid van de grond tot circa 1,2 m – mv is met een k-waarde van circa 0,7 tot 1,3 m/dag "matig goed tot goed" en neemt in de diepte toe tot "goed" met een doorlatendheid van circa 1 à 2 m/dag.
- De actuele grondwaterstand op de onderzoekslocatie is aangetroffen op 1,5 à 1,8 m – mv. Uitzondering is boring B-04, hier staat de grondwaterstand op circa 0,9 m – mv, dicht onder het maaiveld als gevolg van de lagere ligging van het maaiveld.
- De gemiddeld hoogste grondwaterstand wordt op basis van relatief beperkte gegevens ingeschat op dieper dan 0,8 à 1,2 m – mv, schijngrondwaterspiegels als gevolg van de aanwezige leemlaag buiten beschouwing gelaten.

5.3 Beoordeling geschiktheid

Uitgaande van de richtlijnen "Hemelwater binnen de perceelsgrens", ISSO publicatie 70-1 biedt de bodem, gezien de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (dieper dan 0,7 m – mv) mogelijkheden voor infiltratie en retentie van hemelwater. De bodem wordt geschikt geacht voor infiltratie van hemelwater middels oppervlakte-infiltratievoorzieningen (bv. Aquaflow, infiltratieveld, wadi) als ook middels ondergrondse infiltratievoorzieningen (bv. kratten, koffers, IT-riool).

De aanwezigheid van een leemlaag op circa 1,5 à 2 diepte vermindert de mogelijkheden tot infiltratie aanzienlijk. Het toepassen van infiltratiesystemen lijkt vooralsnog alleen mogelijk, indien stagnatie boven deze laag kan worden voorkomen.

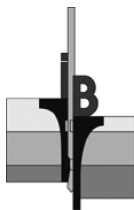
Om de stagnatie van water boven de leemlaag te voorkomen wordt geadviseerd de leemlaag ter plaatse van de voorziening te verwijderen dan wel te doorbreken. De aanwezige humushoudende lagen ter plaatse van de aan te leggen voorzieningen dienen zoveel mogelijk te worden verwijderd.

Geadviseerd wordt om ter plaatse van de voorziening een zandpakket aan te brengen. Onder de voorziening dient minimaal ca. 0,5 m goed doorlatend zand aanwezig te zijn.

Voor de dimensionering van de voorzieningen in de bovengrond wordt geadviseerd uit te gaan van een waterdoorlatendheid van ca. 1 à 1,5 m/dag.

Opmerking

Bij de interpretatie en het gebruik van de weergegeven waterdoorlatendheden dient rekening te worden gehouden met de wijze waarop de resultaten zijn vastgesteld. Opgemerkt wordt dat afhankelijk van ondermeer het vochtgehalte in de bodem, de grondwaterspiegel en de gelaagdheid van de bodem, de werkelijke waterdoorlatendheid kan afwijken van genoemde waarden.



6. ONTWERP IT-RIOOL

6.1 Verhard oppervlak

Conform verstrekte informatie bedraagt het toekomstig verharde oppervlak van de nieuwbouw (beide bouwblokken en het parkeerdek) circa 5.400 m². Een deel van de schuine dakpartijen wateren niet af op het IT-riool. Daarnaast is aangegeven dat de bestrating binnen het plangebied, alsmede de bestrating van het parkeerterrein en de verbindingsweg aan de zuidzijde bij de bepaling van het naar de infiltratievoorziening afwaterend oppervlak meegenomen moeten worden. Een overzicht van de verschillende oppervlakken en de bijbehorende afvloeingscoëfficiënten is opgenomen in de volgende tabel.

Tabel 5: Overzicht verhard oppervlak

Onderdeel	Omschrijving	Oppervlak in m ²	Afvloeingscoëfficiënt
Bouwblok noordzijde	Plat dakoppervlak	1385	0.85
	Hellend dak	290	0.95
Bouwblok zuidzijde	Plat dakoppervlak	2185	0.85
	Hellend dak	255	0.95
Parkeerdek	gesloten verharding	665	0.85
	groen	660	0.08
Bestrating	klinkers / tegels	700	0.80
	groen	300	0.08
Parkeerplaats	klinkerbestrating	3000	0.80
Verbindingsweg	gesloten verharding	1000	0.85

In totaal watert circa 10.000 m² verhard oppervlak, met een gemiddelde afvloeingscoëfficiënt van 0,75, af naar de infiltratievoorziening. Het effectief afwaterend oppervlak bedraagt 7.500 m².

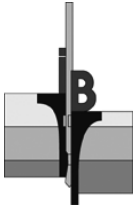
In de huidige situatie is het terrein waarop de nieuwbouw plaats vind slecht gedeeltelijk verhard. Voorts is het huidige Kloosterplein grotendeels verhard. In de huidige situatie bedraagt het verhard oppervlak circa 5.500 m², het effectief afwaterend oppervlak in de huidige situatie is bepaald op circa 3.500 à 4.000 m². Aftrek van het bestaand verhard oppervlak resulteert voor het plangebied in een toename van het verhard oppervlak met maximaal 4.500 m² en van het effectief afwaterend oppervlak met circa 4.000 m².

6.2 Maatgevende hoeveelheid neerslag

Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat de hoeveelheid neerslag bij een ontwerp bui T=10+10% (totaal 40 mm in 240 minuten) in het systeem wordt geborgen. Tijdens de bui en hierna zal het water in de ondergrond infiltreren. Tevens is ter controle een ontwerp bui T=100 doorgerekend.

Door het waterschap De Dommel worden als aanvullende voorwaarden gesteld:

1. dat het systeem een leeglooptijd van ten hoogste 72 uur mag hebben.
2. dat de hoeveelheid natuurlijke afstroming in de door het systeem te verwerken hoeveelheid in mindering mag worden gebracht. Conform de afvoercoëfficiëntenkaart van het waterschap kan voor de natuurlijke afstroming een waarde van 1,33 l/s/ha worden aangehouden.



6.3 Type voorziening

Er van uit gaande dat het maaiveld ter plaatse van de onderzoekslocatie op peil (25,4 m + NAP) komt te liggen en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op 24,0 m + NAP ligt, is er in de diepte een ruimte van circa 1,4 meter om voorzieningen in aan te leggen.

Door de opdrachtgever is definitief gekozen voor het gebruik van een IT-riool als infiltratievoorziening. De IT-buis bestaat uit een kunststof of betonnen buis, over de gehele lengte en omtrek voorzien van perforatie. Deze buis zal in een drainagekoffer omsloten door geotextiel worden gelegd. De bergingscapaciteit van de drainagekoffer mag uitsluitend meegerekend worden indien de drainagekoffer is opgebouwd uit lavastenen of vergelijkbaar materiaal. Hiervoor wordt een porositeit van circa 35 % aan gehouden.

6.4 Bergingsopgave

Op basis van de hiervoor genoemde oppervlakken ter plaatse van de nieuwbouw, resulterend in een toename van verhard oppervlak met circa 5.500 m², is met behulp van de online rekenmodule (HNO-tool) de bergingsopgave bepaald. Bij een afvoercoëfficiënt van 1,33 l/s/ha wordt de te bergen hoeveelheid bij een ontwerpbui T=10+10% bepaald op 190 m³. De resultaten van de berekeningen met de HNO-tool zijn opgenomen onder bijlage H.

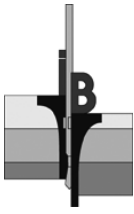
Bij een ontwerpbui T=100+10% dient rekening gehouden te worden met een extra volume hemelwater ter grootte van 70 m³. Deze hoeveelheid zal via een overstort, voorzien aan drie zijden van het plangebied, naar de gemeentelijke riolering worden afgevoerd zoals aangegeven op tekening INR-01, bijlage G. Een dergelijk volume kan desnoods tijdelijk binnen het projectgebied "op straat" worden opgevangen, wat bij een wegooppervlak van circa 1.500 m² resulteert in een waterhoogte van circa 5 cm.

6.5 Randvoorwaarden

Bij een toekomstig wegpeil van 25,4 m+ NAP, een dikte van de wegconstructie van 0,6 m en een GHG van 24,0 m+ NAP resteert een hoogte van 0,8 m om te kunnen infiltreren. Gesteld kan echter worden dat de maatgevende regenbuien optreden in de zomerperiode en in het najaar wanneer sprake is van een meer gemiddelde dan wel een lage grondwaterstand. Bij het bepalen van de effectieve hoogte van de infiltratiesleuf is derhalve uitgegaan van een grondwaterstand van 23,7 m+ NAP (0,2 m hoger dan de gemiddelde grondwaterstand). De hoogte van de infiltratiesleuf is zodoende aangehouden op 1,1 m. Bij een buisdiameter van 500 mm is de breedte van de infiltratiesleuf bepaald op 1,2 m; voor twee parallelle leidingen \varnothing 350 mm wordt uitgegaan van een breedte van 1,6 m. Voor het aanvulmateriaal is uitgegaan van een porositeit van ten minste 0,35 (lavastenen of vergelijkbaar materiaal), zodat berging binnen de infiltratiesleuf mag worden meegeerekend.

Bij de bepaling van de infiltratiecapaciteit is er impliciet van uitgegaan dat een gedeelte van de bodem van het systeem op termijn dicht zal slibben en daardoor niet voor infiltratie beschikbaar is. Het grootste gedeelte van de infiltratie zal plaats vinden via de wanden van de infiltratiesleuf. Voor de bodem is een doorlatendheid aangenomen die 10 keer zo laag is als die van de wanden. Bij de berekeningen is extra berging in de aanvoerleidingen en blinde leidinggedeelten verwaarloosd.

Bij de uitwerking van het advies is uitgegaan van één enkele buis \varnothing 500 mm of 2 parallelle buizen \varnothing 350 mm.



6.6 Ruimtelijke inpassing

Langs het noordelijk deel van het looppad is bestaande bebouwing aanwezig. De noodzakelijke ontgravingen ten behoeve van de aanleg van een IT-riool kunnen mogelijk niet zonder problemen worden uitgevoerd in relatie tot de bestaande bebouwing. Ook het verhogen van de grondwaterstand door infiltratie kan van invloed zijn op de bestaande bebouwing (vermindering draagvermogen, wateroverlast kruipruimte).

Geadviseerd wordt hier over een bepaalde lengte (nabij de bestaande bebouwing) niet te infiltreren, maar een blinde buis toe te passen. Derhalve is hier geen sprake van infiltratie maar zal wel de totale bergingscapaciteit van het systeem toenemen.

Om toekomstige ontwikkelingen niet te belemmeren kan voor de realisatie van de infiltratievoorziening geen gebruik gemaakt worden van het huidige parkeerterrein aan het Kloosterplein. Derhalve is slechts ruimte beschikbaar langs de nieuwe verbindingsweg en langs het zuidelijk deel van het looppad over een lengte van respectievelijk circa 95 en 65 m.

6.7 Dimensionering voorziening

De benodigde lengte van de infiltratievoorziening, bestaande uit een IT-riool binnen een infiltratiekoffer, is bepaald voor uitsluitend de toename van het verhard oppervlak en voor het totaal verhard oppervlak in de toekomstige situatie. Daarbij zijn twee inrichtingsmogelijkheden nader onderzocht. De resultaten zijn samengevat in Tabel 6.

Tabel 6: Berekende lengte infiltratievoorziening (in m)

IT-riool	Infiltratiesleuf h x b	Bij volledig verhard opp.	Bij toename verhard opp.
1x Ø 500 mm	1,10 m x 1,20 m	305 m	170 m
2x Ø 350 mm	1,10 m x 1,60 m	255 m	135 m

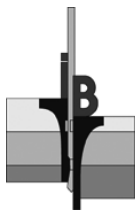
Bij aanleg van een IT-riool ter weerszijden van de toekomstige verbindingsweg is hier in totaal een lengte van 190 m (2 x 95 m) beschikbaar. Langs het looppad kan gerekend worden op een lengte van circa 65 m, zodat de totaal beschikbare lengte voor de inrichting circa 255 m bedraagt. Hiermee kan worden voldaan aan de eis om een ontwerpbui $T=10+10\%$ volledig te verwerken indien twee parallelle leidingen Ø 350 mm worden toegepast.

Het bergend volume van de voorziening bedraagt dan 189 m^3 , waarbij berging binnen de blinde leidingen niet is meegerekend; de bijbehorende leeglooptijd bedraagt circa 5 uur.

Wordt alleen rekening gehouden met een toename van verhard oppervlak, dan is sprake van een overcapaciteit van circa 190%. In dat geval zou voor het infiltratiesysteem één van de strengen langs de verbindingsweg mogen komen te vervallen.

De ligging van de infiltratievoorziening is schematische weergegeven onder bijlage G. De totale lengte van het IT-riool bedraagt dan 255 m^1 .

Voor de dimensionering wordt verwezen naar bijlage H.



Resumé:

- *Locatie IT-riool : zie bijlage H.*
- *Bovenkant infiltratiesleuf 24,8 m+ NAP*
- *Hoogte infiltratiesleuf : 1,1 m*
- *Breedte infiltratiesleuf : 1,6 m*
- *Diameter buis : 2 x 0,35 m*
- *Vulling infiltratiesleuf : lavastenen of gelijkwaardig met een porositeit van ten minste 0,35*
- *De infiltratiesleuf wordt omhuld door een zanddicht waterdoorlatend weefsel.*

6.8 Toetsing

Met behulp van de HNO-tool kunnen de afmetingen worden bepaald voor infiltratie middels ofwel een IT-riool, ofwel een infiltratiekoffer. Voor een combinatie van beiden, zoals in het plan voorgesteld, geeft de HNO-tool geen uitsluitsel.

Derhalve is, in het door ons bureau uitgevoerde onderzoek, de benodigde berging bepaald met behulp van dynamische berekeningen. De resultaten van deze berekening zijn opgenomen onder bijlage H. Het voorgestelde infiltratiesysteem, met een capaciteit van 189 m^3 , is gebaseerd op deze bergingshoeveelheid.

De berekende capaciteit is gelijk aan de bergingsopgave berekend met behulp van de HNO-tool.

6.9 Conclusie

Op basis van een vergelijking tussen de door ons bureau uitgevoerde berekeningen en de bergingsopgave, bepaald met behulp van de HNO-tool van het waterschap, kan worden geconcludeerd dat het voorgestelde systeem voldoet aan de bergingsopgave.

6.10 Overige ontwerpfactoren en uitvoeringsaspecten

Geadviseerd wordt het IT-riool niet direct onder de wegconstructie van de nieuwe verbindingsweg aan te brengen doch bij voorkeur naast de weg onder het trottoir of onder openbaar groen. Een en ander om te voorkomen dat de wegfundering verzadigd raakt met water. Het draagvermogen van de fundering kan hierdoor afnemen, met name tijdens een vorstperiode (opdooi).

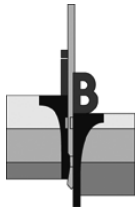
Om ten tijde van extreme neerslag het surplus af te kunnen voeren dient het aan te leggen IT-riool te worden voorzien van een overstort op het riool; bij voorkeur in meervoud. Hiermee wordt tevens voorkomen dat door de drukhoogte in de buis regenwater wordt geïnfiltreerd in de funderingsconstructie van de weg.

In verband met de ontluchting bij het vullen van de elementen, dient het systeem van een ontluchtingsbuis naar het maaiveld te worden voorzien.

Het gedetailleerde ontwerp zal door de leverancier van het systeem moeten worden verzorgd.

Bij de projectie van het IT-riool naast de wegconstructie is van belang dat bij de aanleg van andere kabels en leidingen de infiltratiesleuf niet mag worden aangetast. Ten behoeve van kruising van kabels en leidingen met de infiltratiesleuf kunnen blinde buizen worden aangebracht.

Het gedeelte van het IT-riool ter plaatse van wegkruisingen dient als blinde buis te worden uitgevoerd.



Teneinde verstopping van de infiltratievoorziening zoveel mogelijk te beperken, is het van groot belang dat het instromend water vrij is van slib, zand en bladeren. Het systeem dient derhalve te worden voorzien van een zand- en slibvang en van bladafscidders aan de instroomzijde van de voorziening. Voor meer gegevens ten aanzien van de infiltratie van hemelwater wordt verwezen naar ISSO-publicatie 70-1 "Hemelwater binnen de perceelgrenzen".

Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om het aanvoersysteem op te schonen. Wij adviseren om hiermee bij het ontwerp rekening te houden en op enkele plaatsen een doorspuitput aan te brengen.

De aanleg van het infiltratiesysteem zal in den droge dienen te geschieden, omdat anders door structuurbederf de doorlatendheid van de ondergrond sterk zal afnemen.

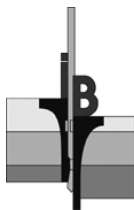
Om scheiding tussen de grondslag en het infiltratie-element te waarborgen, is het noodzakelijk om de infiltratiesleuf in een grondscheidend doek te leggen. De doorlatendheid van het doek moet minimaal 10x de doorlatendheid van de omringende, oorspronkelijke grondslag bedragen.

Bij het loodrecht uitgraven van de sleuven en/of de putten moet rekening worden gehouden met het inkalven van de wanden als gevolg van de losgepakte en weinig cohesieve bovengrond. Ook zal er niet met voertuigen langs de ontgraven sleuf gereden moeten worden; door de voertuigbewegingen kan immers de stabiliteit van de wand van de sleuf sterk afnemen. Wij adviseren om een minimale afstand van voertuig tot sleuf aan te houden gelijk aan de sleufdiepte.

Wij gaan ervan uit dat de wanden van de voorziening onder een hoek van 1:1 worden ontgraven. Zodoende verwachten wij geen problemen met de macrostabiliteit van de taluds. Wel is het van belang de taluds zo spoedig mogelijk af te dekken, zodat er geen erosie kan optreden door de inslag van regen.

Voorkomen worden dat de voorziening wordt belast door te zwaar verkeer en hierdoor kan bezwijken. Het IT-riool zal moeten worden berekend op de te verwachten verkeersbelasting.

Bij de ontgravingswerkzaamheden zal het vrijkomend materiaal bestaan uit puin, leem, zand, etc. Bij eventuele afvoer van de grond van de bouwlocatie zal er rekening moeten worden gehouden dat de benodigde milieukundige verklaringen (b.v. AP04) aanwezig zijn. Indien gewenst kan dit door ons bureau worden verzorgd.



7. SAMENVATTING

De onderzoekslocatie is gelegen in het centrum van de bebouwde kom van Valkenswaard en wordt begrensd door de Luikerweg aan de noordzijde, de Molenstraat aan de westzijde, de bestaande bebouwing aan de Peperstraat – Maastrichterweg aan de oostzijde en het parkeerterrein aan de zuidzijde.

Het maaiveld ter plaatse varieert van circa 24,60 m + tot 25,40 m + NAP, het toekomstige peil van de nieuwbouw is vastgesteld op 25,40 m + NAP.

De ondergrond bestaat tot een diepte van circa 3 m – mv uit zeer fijn, matig tot sterk siltig zand. Tussen 1 en 2 m – mv wordt vrijwel overal een leemlaag aangetroffen met een dikte van 0,3 tot 0,5 meter.

Op basis van lokale en regionale grondwatergegevens wordt verwacht dat de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich bevinden op een niveau van respectievelijk circa 24,0 en 23,0 meter + NAP (1,40 m en 2,40 m ten opzichte van toekomstig peil).

De doorlatendheid van de bodemlagen waarin geïnfiltreerd dient te worden is met behulp van veld- en laboratoriumonderzoek vastgesteld op circa 1,5 m/dag.

Uitgaande van de richtlijnen "Hemelwater binnen de perceelgrens", ISSO-publicatie 70-1, biedt de bodem, gezien de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand mogelijkheden voor infiltratie en retentie van hemelwater. De bodem wordt geschikt geacht voor infiltratie van hemelwater middels zowel oppervlakkige als ondergrondse infiltratievoorzieningen.

De aanwezigheid van een leemlaag op circa 1,5 à 2 diepte vermindert de mogelijkheden tot infiltratie aanzienlijk. Het toepassen van infiltratiesystemen lijkt vooralsnog alleen mogelijk, indien stagnatie boven deze laag kan worden voorkomen. Geadviseerd wordt om ter plaatse van de voorziening de leemlaag te doorgraven en te vervangen door een goed doorlatend zandpakket met een dikte van minimaal ca. 0,5 m.

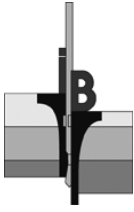
Voor de voorgestelde retentie- en infiltratievoorziening wordt uitgegaan van een IT-riool bestaande uit 2 parallelle buizen \varnothing 350 mm, gelegen binnen een infiltratiekoffer van 1,1 m x 1,6 m, omsloten door geotextiel. Voor het aanvulmateriaal van de drainagekoffer wordt uitgegaan van lavastenen of een vergelijkbaar materiaal met een porositeit van minimaal 35%. De voorziening is gedimensioneerd op een ontwerpbui $T=10+10\%$ (40 mm in 240 minuten), waarbij rekening gehouden wordt met een toegestane afvoer van 1,33 l/s/ha.

Op de voorziening wordt zowel het verhard oppervlak aangesloten van de nieuwbouw als van het naastgelegen parkeerterrein; 4.115 m² dakoppervlak, 1.325 m² parkeerdek en 5.000 m² bestrating, waarvan 3.000 m² bestaande verharding aan het Kloosterplein.

De voorziening heeft een totale lengte van 255 m, verdeeld over een drietal strengen, twee van 95 m lengte gelegen ter weerszijde van de aan te leggen verbindingsweg tussen Molenstraat en Maastrichterweg en één van 65 m, gesitueerd ter plaatse van het looppad, dat de oostelijke begrenzing vormt van het plangebied. De verschillende delen zijn middels een blinde buis met elkaar verbonden.

De bergingscapaciteit van het systeem bedraagt ten minste 189 m³, de blinde delen van de leidingen niet meegerekend. De leeglooptijd van het systeem bedraagt circa 5 uur.

Om in extreme neerslagsituaties wateroverlast te voorkomen wordt de voorziening op meerdere locaties uitgebreid met een noodoverloop. Het overtollige water kan worden afgevoerd naar het openbaar (regenwater)riool of naar nabijgelegen oppervlaktewater.

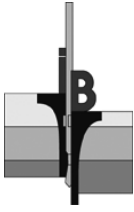


Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

Teneinde verstopping van de infiltratievoorziening zoveel mogelijk te beperken, is het van groot belang dat het instromend water vrij is van slib, zand en bladeren. Het systeem dient derhalve te worden voorzien van een zand- en slibvang en van bladafscidders aan de instroomzijde van de voorziening.

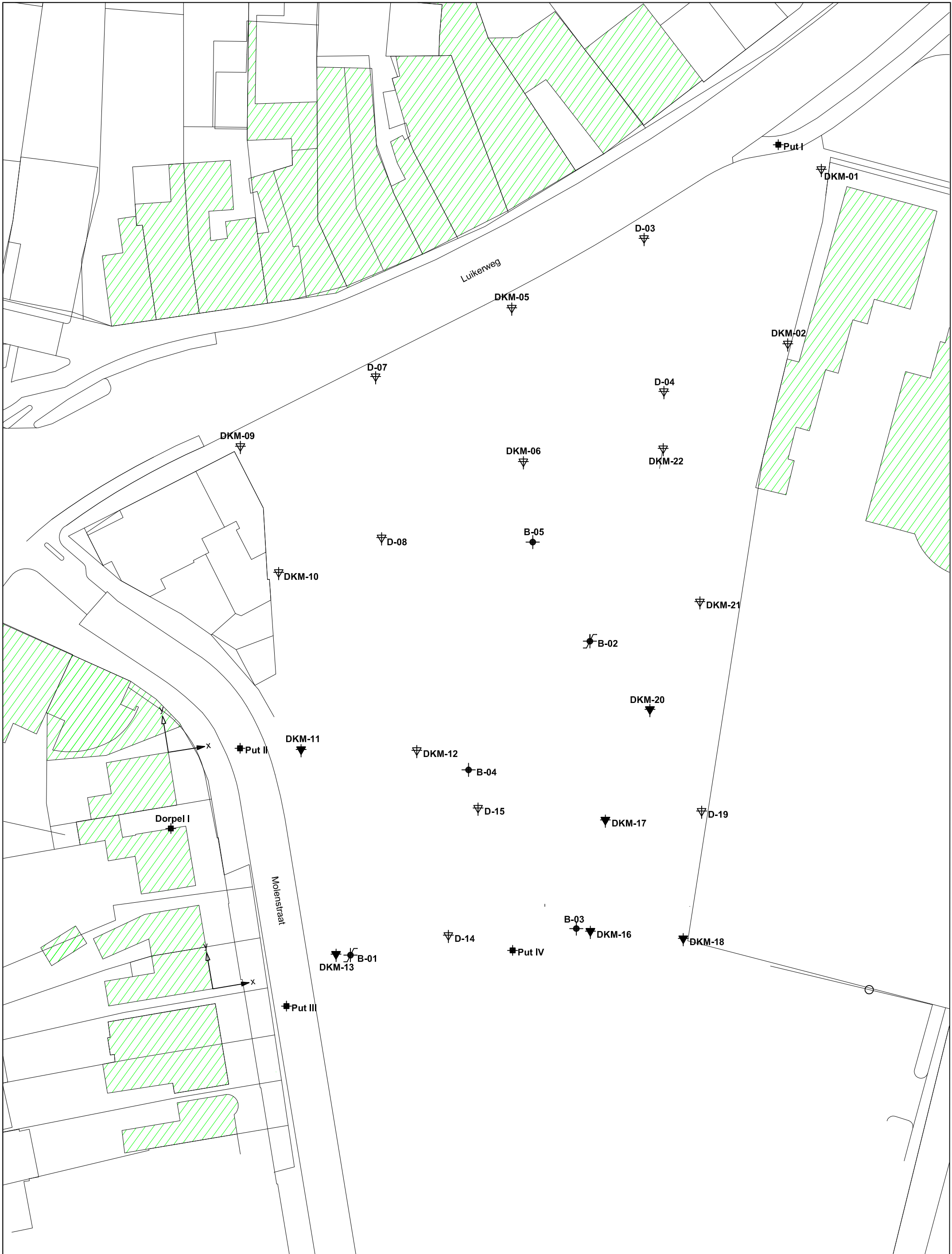
Ten behoeve van het onderhoud dient de voorziening te worden uitgerust met voldoende doorspuitpunten.

EGS / TST

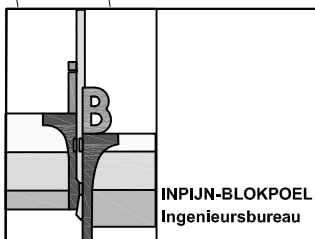
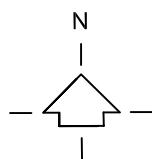


Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

Bijlage A Situatietekeningen



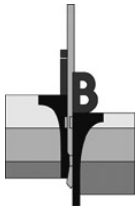
0 5 10 15 20 25m
Bron: E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats: Margry Arts Architecten B.V.
Tekening- / bladnummer: 05087 / S02
Datum laatste bewerking: 27 juni 2007



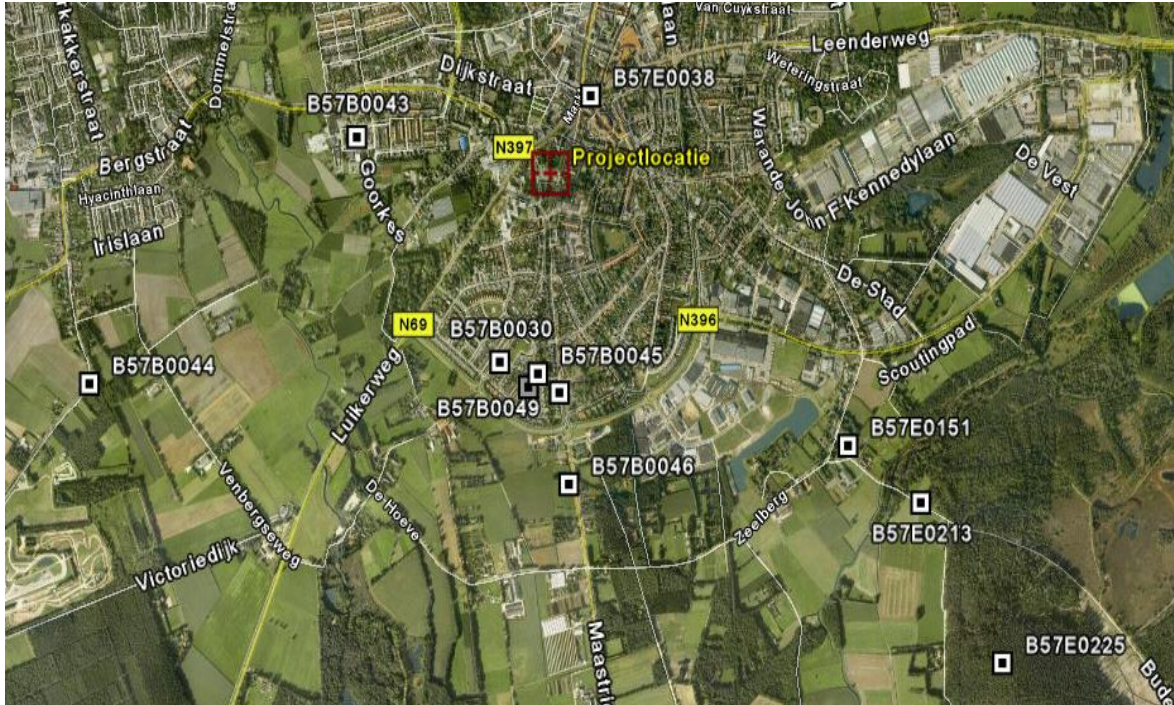
Opdrachtnummer: VH-3473-A	Bijlage: SIT-01
Bewerkt: AKS/CSL	Datum: 19-03-2010
X, Y:	Schaal: 1 : 500
Formaat: A3	

Opdrachtnomschrijving / locatie:
Uitgevoerd geotechnisch onderzoek te Valkenswaard

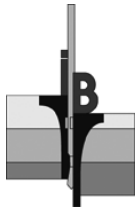
Omschrijving tekening:
Situatietekening



Overzichtstekening TNO-peilbuizen

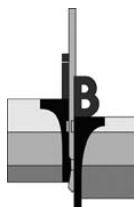


Locatie	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)	Maaveld tov NAP (m)	Afstand tot locatie (m)
projectlocatie	159889	373258	Ca. 25 tot 25,5 +	-
B57B0030	159690	372560	25.25+	726
B57B0043	159090	373370	23.71+	807
B57B0044	157970	372480	24.99+	2071
B57B0045	159850	372518	25.70+	741
B57B0046	159980	372120	25.67+	1142
B57B0048	159810	372470	25.61+	792
B57B0049	159940	372450	25.56+	810
B57E0038	160070	373520	25.09+	318
B57E0151	161150	372260	25.55+	1608
B57E0213	161455	372055	24.24+	1975
B57E0225	161798	371477	25.77+	2611



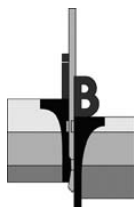
Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

Bijlage B Waterpasstaat



WATERPASSTAAT

Referentiepunt	:	Bout
Hoogteligging referentiepunt	:	26,404 m + NAP
Locatie referentiepunt	:	Kerk
Gegevens verstrekt door	:	NAP-info
DKM-01 (niet uitgevoerd)		----
DKM-02 (niet uitgevoerd)		----
D-03 (niet uitgevoerd)		----
DKM-04		25,25 m + NAP
DKM-05 (niet uitgevoerd)		----
DKM-06 (niet uitgevoerd)		----
D-07 (niet uitgevoerd)		----
DKM-08		25,22 m + "
DKM-09 (niet uitgevoerd)		----
DKM-10		24,96 m + "
DKM-11		25,12 m + "
DKM-12 (niet uitgevoerd)		----
DKM-13		25,24 m + "
D-14 (niet uitgevoerd)		----
D-15 (niet uitgevoerd)		----
DKM-16		25,28 m + "
DKM-17		25,37 m + "
DKM-18		25,32 m + "
D-19 (niet uitgevoerd)		----
DKM-20		24,68 m + "
DKM-21 (niet uitgevoerd)		----
DKM-22 (niet uitgevoerd)		----
B-01		25,24 m + "
B-02		25,10 m + "
B-03		25,28 m + "
B-04		24,59 m + "
B-05		25,29 m + "
Grondwaterstand B-03		23,67 m + "
Grondwaterstand B-04		23,71 m + "
Peilbuis B-01:		
maaiveld		25,24 m + "
bovenkant stijgbuis 1		25,20 m + "
grondwaterstand 1		23,48 m + "
Peilbuis B-02:		
maaiveld		25,10 m + "
bovenkant stijgbuis 1		25,75 m + "
grondwaterstand 1		23,56 m + "



Opdracht : VH-3473 t/m B
Project : Nieuwbouw Plan "Kloosterpark"
Plaats : Valkenswaard

WPS-02

WATERPASSTAAT

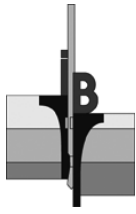
Referentiepunt : [Bout](#)
Hoogteligging referentiepunt : [26,404 m + NAP](#)
Locatie referentiepunt : [Kerk](#)
Gegevens verstrekt door : [NAP-info](#)

vBDKM-13	25,24 m + "
vBDKM-16	25,28 m + "
vBDKM-18	25,32 m + "

Grondwaterstand DKM-17	23,72 m + "
------------------------	-------------

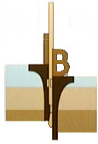
Put I	25,28 m + "
Put II	25,00 m + "
Put III	24,95 m + "
Put IV	25,28 m + "

Dorpel I	25,12 m + "
----------	-------------



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

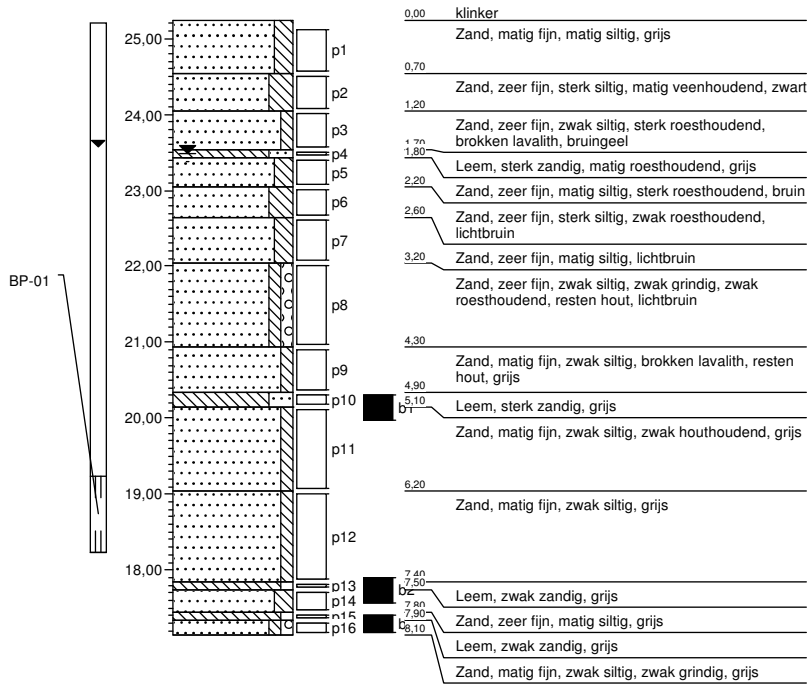
Bijlage C Boorprofielen



Projectcode: VH-3473

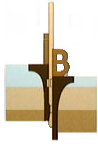
Boring: B-01

Datum: 29-01-2008
 Gemaakt:
 GWS [cm - mv]: 176
 maaiveld [m]: 25,24 t.o.v. N.A.P.



Boormeester:

Projectnaam: Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard



Projectcode: VH-3473-A

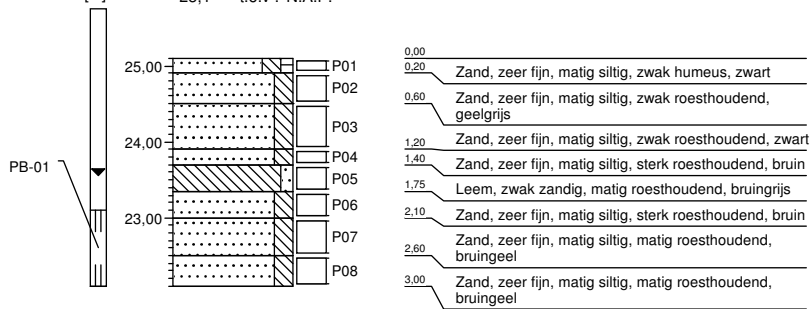
Boring: B-02

Datum: 08-04-2008

Gemaakt:

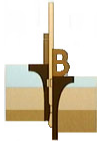
GWS [cm - mv]:

maaiveld [m]: 25,1 t.o.v. N.A.P.



Boormeester:

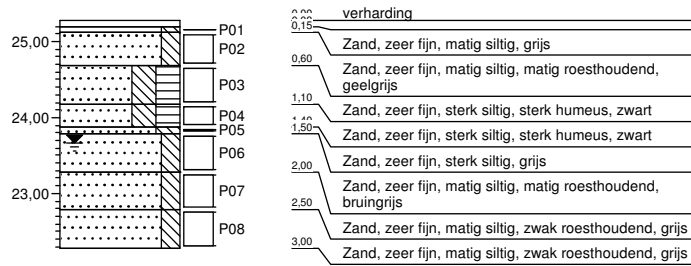
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard



Projectcode: VH-3473-A

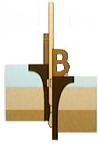
Boring: B-03

Datum: 08-04-2008
Gemaakt:
GWS [cm - mv]: 161
maaiveld [m]: 25,28 t.o.v. N.A.P.



Boormeester:

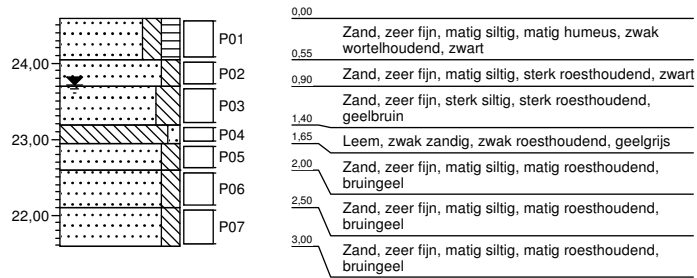
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard



Projectcode: VH-3473-A

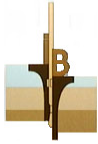
Boring: B-04

Datum: 08-04-2008
Gemaakt:
GWS [cm - mv]: 88
maaiveld [m]: 24,59 t.o.v. N.A.P.



Boormeester:

Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard



Projectcode: VH-3473-A

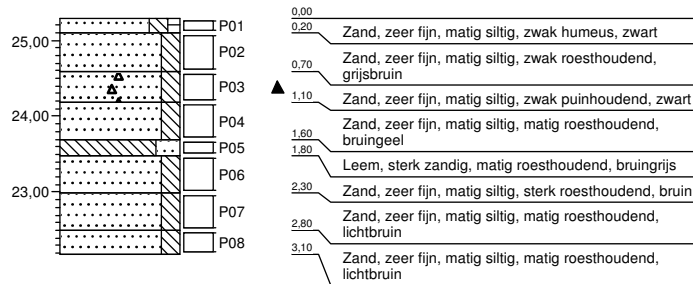
Boring: B-05

Datum: 08-04-2008

Gemaakt:

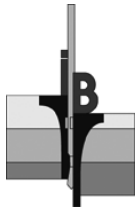
GWS [cm - mv]:

maaiveld [m]: 25,29 t.o.v. N.A.P.



Boormeester:

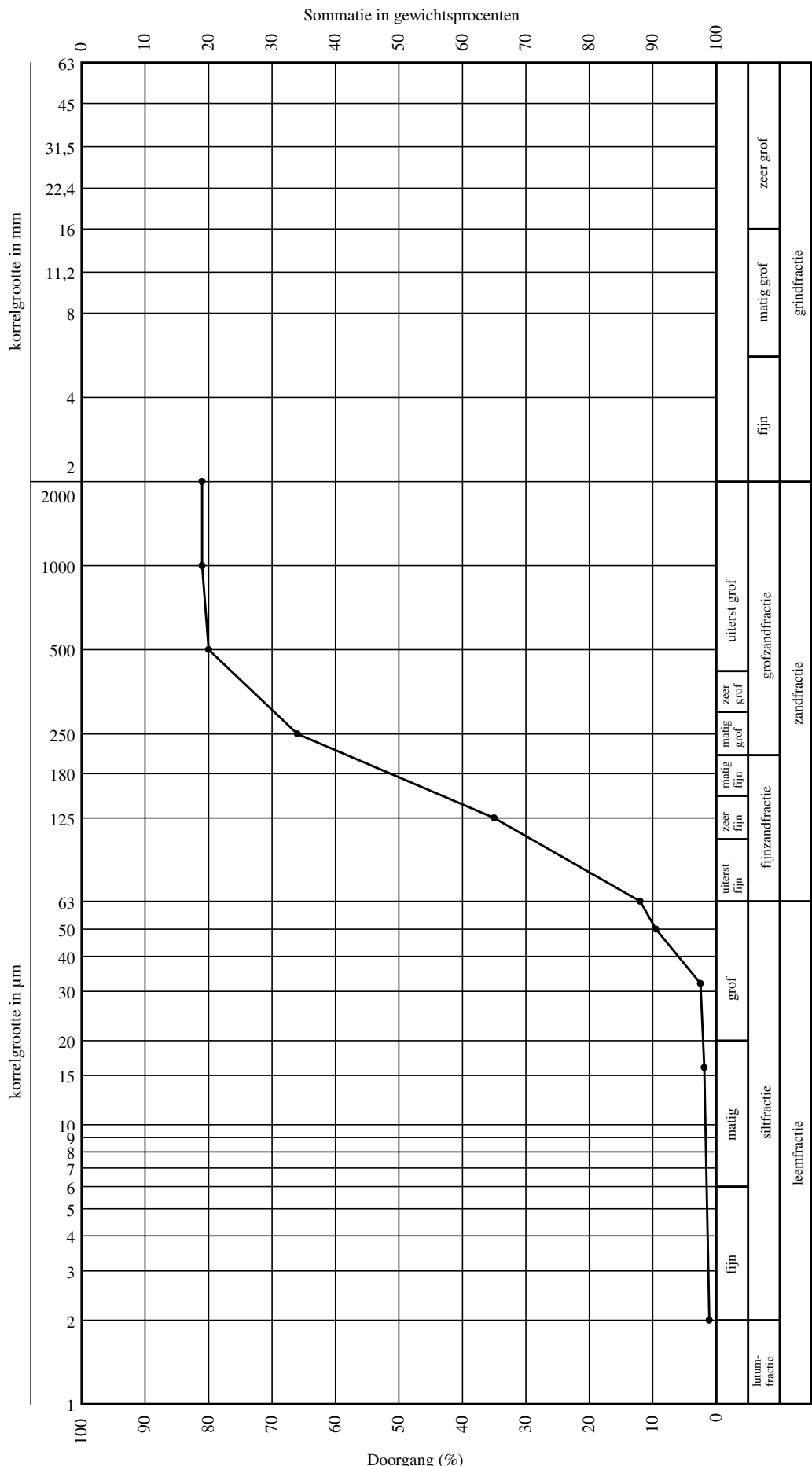
Projectnaam: Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

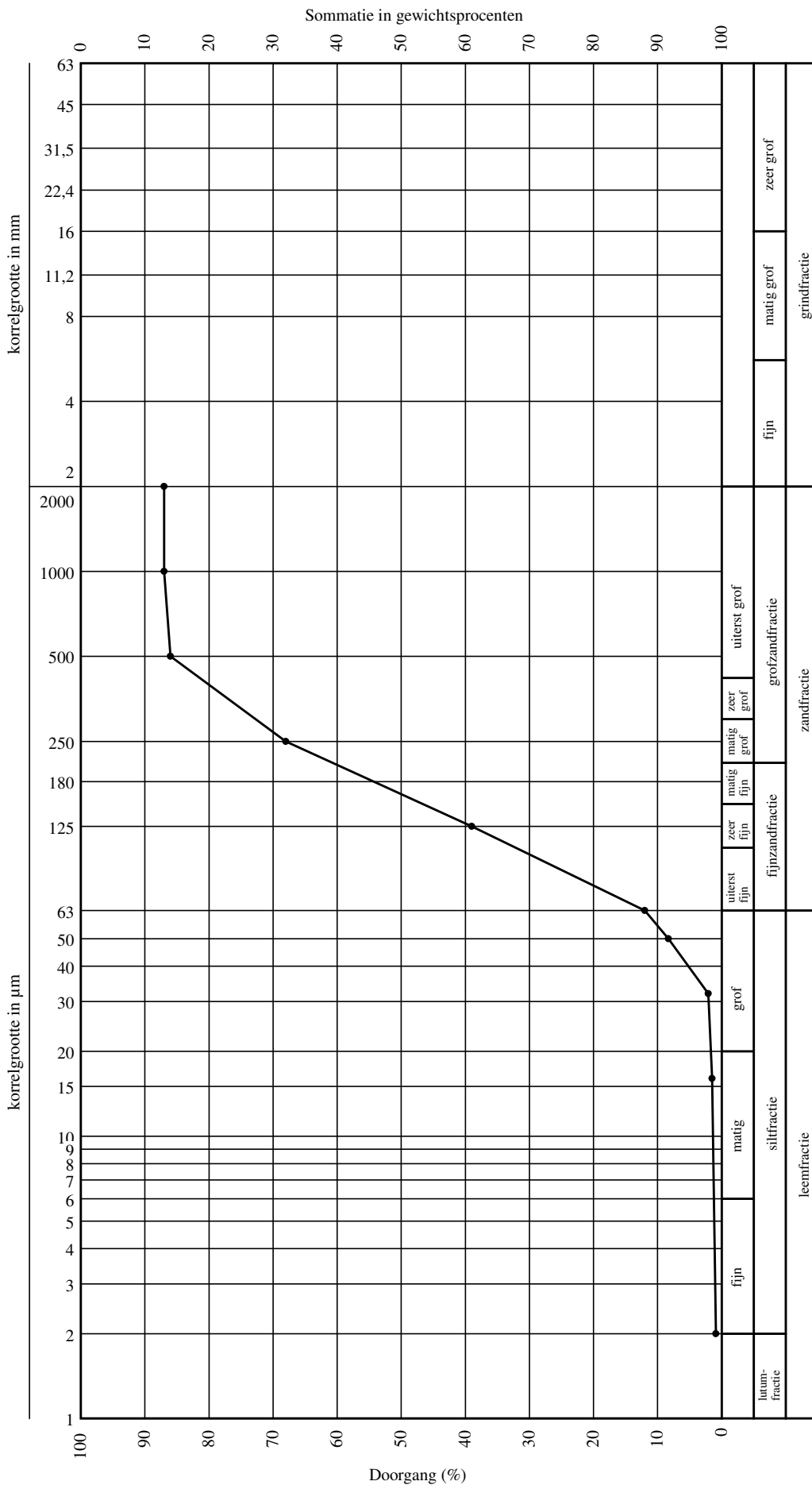
Bijlage D

Resultaten Laboratoriumonderzoek



Monstergegevens	
Boring	: B-02
Monster	: 7 + 8
Diepte	: 2,10 - 3,00 m - mv
Klassificatie	: Zeer fijn matig siltig zand
NEN5104	
Methode	: droog gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 139 µm
D ₁₀	: 77 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 1,8 (spreiding: matig klein)
Zandmediaan	
M ₆₃	: 133 µm

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard	060622	korrelverdeling volgens ETC5-C4.97	uitv.: MJN	bijlage: KVD-01
		INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	datum: 16-04-2008	



Monstergegevens	
Boring	: B-03
Monster	: 6 + 7
Diepte	: 2,30 - 3,10 m - mv
Klassificatie	: Zeer fijn matig siltig zand
NEN5104	
Methode	: droog gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 139 µm
D ₁₀	: 76 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 1,8 (spreiding: matig klein)
Zandmediaan	
M ₆₃	: 133 µm

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard	060622	korrelverdeling volgens ETC5-C4.97	uitv.: MJN	bijlage: KVD-02
		INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	datum: 16-04-2008	

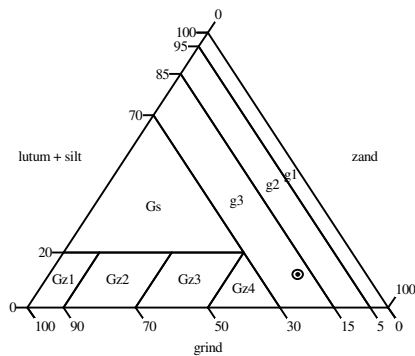
Opdrachtgegevens:

Opdracht : VH-3473-A
Boring : B-02
Monster : 7 + 8
Diepte : 2,10 - 3,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

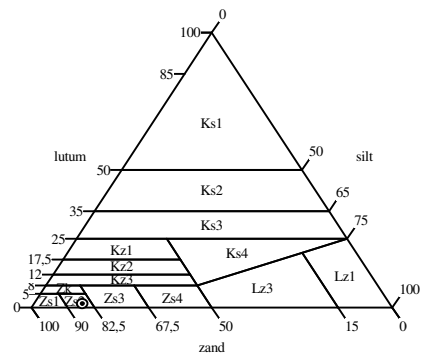
Min. delen < 2,0 mm : 81,00
Min. delen < 1,0 mm : 81,00
Min. delen < 0,5 mm : 80,00
Min. delen < 250 µm : 66,00
Min. delen < 125 µm : 35,00
Min. delen < 63 µm : 12,00
Min. delen < 50 µm : 9,50
Min. delen < 32 µm : 2,50
Min. delen < 16 µm : 1,90
Min. delen < 2 µm : 1,10

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : sterk grindig (g3)



(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 1,1
Siltfractie : 10,9
Zandfractie : 69,0
Grindfractie : 19,0
Organische stof : 0,0

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard	060622	bijlage bij korrelverdeling KVD-01	uitv.: MJN	bijlage: KVB-01
		datum: 16-04-2008	acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau				opdracht: VH-3473-A

Opdrachtgegevens:

Opdracht : VH-3473-A
Boring : B-02
Monster : 7 + 8
Diepte : 2,10 - 3,00 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 1,1 m/etm.
Seelheim ³	: 2,1 m/etm.	USBR ¹	: 0,93 m/etm.
Beyer ¹	: n.v.t.	Harleman ⁵	: 1,2 m/etm.
SBR190 ³	: 3,0 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(D10: 52,4 µm, Lutum: 1,1 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard	aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD-01	uitv.: MJN	bijlage: KVW-01
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060622	datum: 16-04-2008	opdracht: VH-3473-A

Beoordeling toepassingsmogelijkheden conform RAW 2005 (hfdstk. 22, par. 06)

Boring B-02, monster 7 + 8

Draineerzand (t.o.v. fractie < 2 mm)

- | | | |
|----|-------------------------------|-------------|
| 01 | fractie < 63 µm maximaal 5% | neen |
| 02 | gloeiverlies maximaal 3% | n.b. |
| 03 | fractie > 250 µm minimaal 50% | neen |

Zand in zandbed (t.o.v. fractie < 2 mm)

- | | | |
|----|--|-------------|
| 01 | fractie < 63 µm maximaal 15% | ja |
| 02 | indien fractie < 63 µm tussen 10 en 15%, dan fractie < 20 µm maximaal 3% | neen |
| 03 | gloeiverlies maximaal 3% | n.b. |

Zand in aanvulling of ophoging

- | | | |
|----|--|-----------|
| 01 | fractie < 2 µm maximaal 8% en fractie < 63 µm maximaal 50% | ja |
|----|--|-----------|

Toetsing kwaliteitseisen conform "Algemene Richtlijnen Uitvoering Grondverbetering" (gebaseerd op NEN 6740 art. 10.8)

Zand in grondverbetering

- | | | |
|----|------------------------------------|-------------|
| 01 | fractie < 63 µm maximaal 10% | neen |
| 02 | fractie < 16 µm maximaal 5% | ja |
| 03 | D_{60} / D_{10} minimaal 2 | neen |
| 04 | Organische stofgehalte maximaal 2% | n.b. |
| 05 | Vochtpercentage 6 à 12% | n.b. |

Bij bovenstaande interpretatie is de volgende terminologie gehanteerd:

ja : voldoet aan de gestelde eis

neen : voldoet niet aan de gestelde eis

n.v.t. : de gestelde eis is niet van toepassing

n.b. : de gestelde eis is niet bepaald

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD-01	uitv.: MJN	bijlage: KVR-01
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060622	datum: 16-04-2008	acc.:	opdracht: VH-3473-A

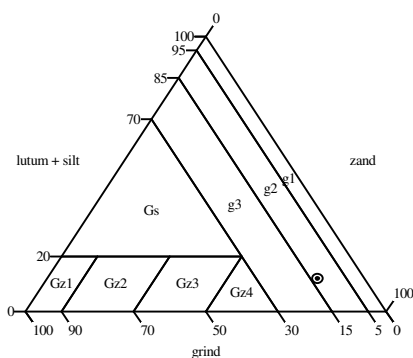
Opdrachtgegevens:

Opdracht : VH-3473-A
 Boring : B-03
 Monster : 6 + 7
 Diepte : 2,30 - 3,10 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

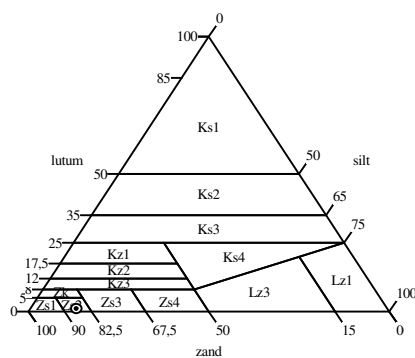
Min. delen < 2,0 mm : 87,00
 Min. delen < 1,0 mm : 87,00
 Min. delen < 0,5 mm : 86,00
 Min. delen < 250 µm : 68,00
 Min. delen < 125 µm : 39,00
 Min. delen < 63 µm : 12,00
 Min. delen < 50 µm : 8,30
 Min. delen < 32 µm : 2,10
 Min. delen < 16 µm : 1,50
 Min. delen < 2 µm : 0,90

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : matig grindig (g2)



(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 0,9
 Siltfractie : 11,1
 Zandfractie : 75,0
 Grindfractie : 13,0
 Organische stof : 0,0

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard		bijlage bij korrelverdeling KVD-02	uitv.: MJN	bijlage: KVB-02
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		060622	acc.:	
		datum: 16-04-2008		opdracht: VH-3473-A

Opdrachtgegevens:

Opdracht : VH-3473-A
Boring : B-03
Monster : 6 + 7
Diepte : 2,30 - 3,10 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 1,5 m/etm.
Seelheim ³	: 2,2 m/etm.	USBR ¹	: 0,86 m/etm.
Beyer ¹	: 2,8 m/etm.	Harleman ⁵	: 1,4 m/etm.
SBR190 ³	: 3,3 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(D10: 55,6 µm, Lutum: 0,9 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard	aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD-02	uitv.: MJN	bijlage: KVW-02
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060622	datum: 16-04-2008	opdracht: VH-3473-A

Beoordeling toepassingsmogelijkheden conform RAW 2005 (hfdstk. 22, par. 06)

Boring B-03, monster 6 + 7

Draineerzand (t.o.v. fractie < 2 mm)

- | | | |
|----|-------------------------------|-------------|
| 01 | fractie < 63 µm maximaal 5% | neen |
| 02 | gloeiverlies maximaal 3% | n.b. |
| 03 | fractie > 250 µm minimaal 50% | neen |

Zand in zandbed (t.o.v. fractie < 2 mm)

- | | | |
|----|--|-------------|
| 01 | fractie < 63 µm maximaal 15% | ja |
| 02 | indien fractie < 63 µm tussen 10 en 15%, dan fractie < 20 µm maximaal 3% | neen |
| 03 | gloeiverlies maximaal 3% | n.b. |

Zand in aanvulling of ophoging

- | | | |
|----|--|-----------|
| 01 | fractie < 2 µm maximaal 8% en fractie < 63 µm maximaal 50% | ja |
|----|--|-----------|

Toetsing kwaliteitseisen conform "Algemene Richtlijnen Uitvoering Grondverbetering" (gebaseerd op NEN 6740 art. 10.8)

Zand in grondverbetering

- | | | |
|----|------------------------------------|-------------|
| 01 | fractie < 63 µm maximaal 10% | neen |
| 02 | fractie < 16 µm maximaal 5% | ja |
| 03 | D_{60} / D_{10} minimaal 2 | neen |
| 04 | Organische stofgehalte maximaal 2% | n.b. |
| 05 | Vochtpercentage 6 à 12% | n.b. |

Bij bovenstaande interpretatie is de volgende terminologie gehanteerd:

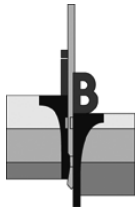
ja : voldoet aan de gestelde eis

neen : voldoet niet aan de gestelde eis

n.v.t. : de gestelde eis is niet van toepassing

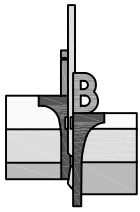
n.b. : de gestelde eis is niet bepaald

Geohydrologisch onderzoek Valkenswaard		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD-02	uitv.: MJN	bijlage: KVR-02
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		060622	acc.:	
		datum: 16-04-2008		

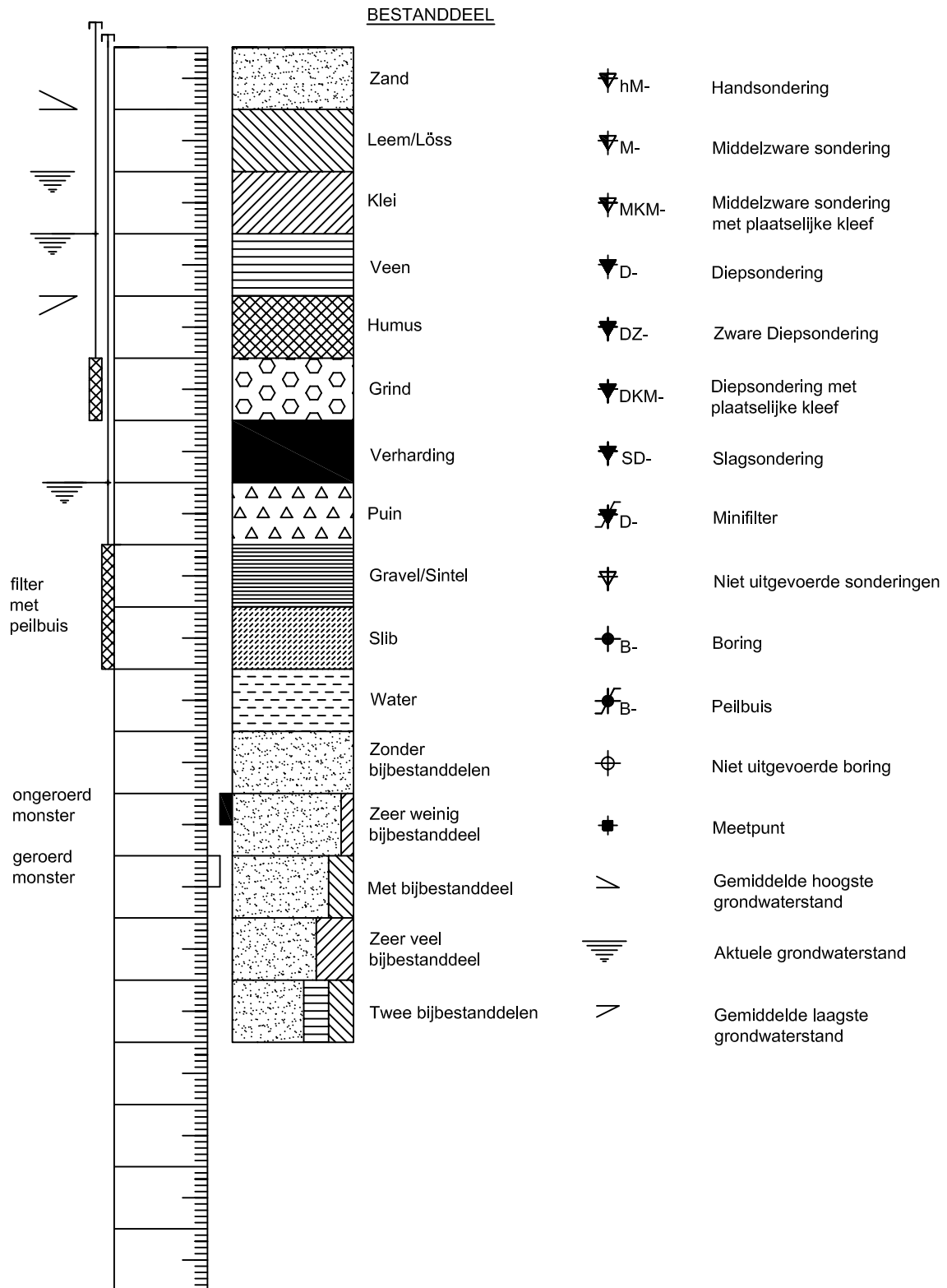


Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

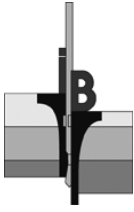
Bijlage E Verklaring Codering



VERKLARING CODERING



07-12-2004



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

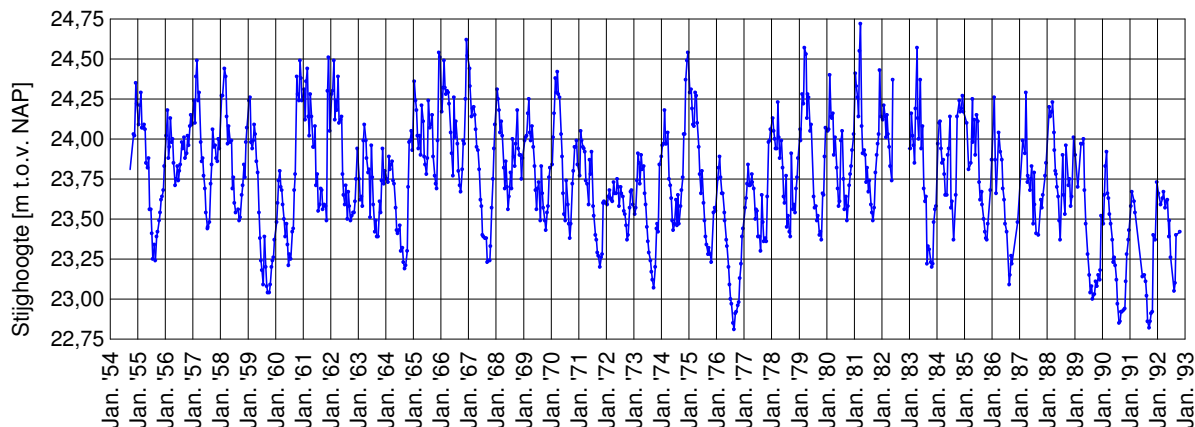
Bijlage F

Grondwaterstandsgegevens TNO

Peilbuis 57BP0030

X: 159690, Y: 372560; PUTB57B0030.CSV

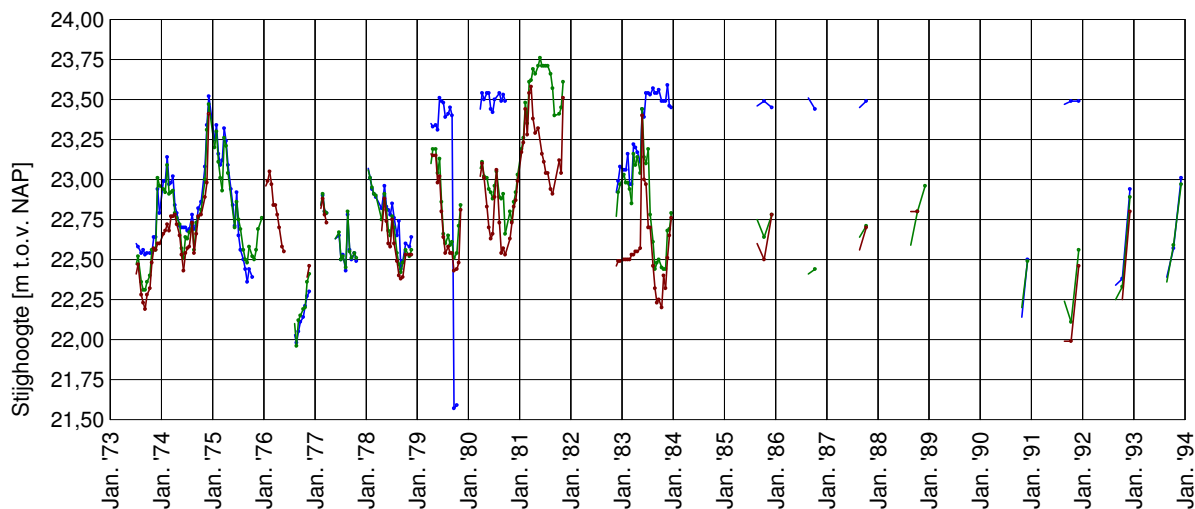
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,25	7,18 tot 6,25	24,72	22,81	23,75



Peilbuis 57BP0049

X: 159090, Y: 373370; PUTB57B0043.CSV

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	23,71	12,71 tot 10,71	23,59	21,57	22,96
2	23,71	-13,29 tot -15,29	23,76	21,96	22,81
3	23,71	-23,49 tot -25,49	23,58	21,99	22,72

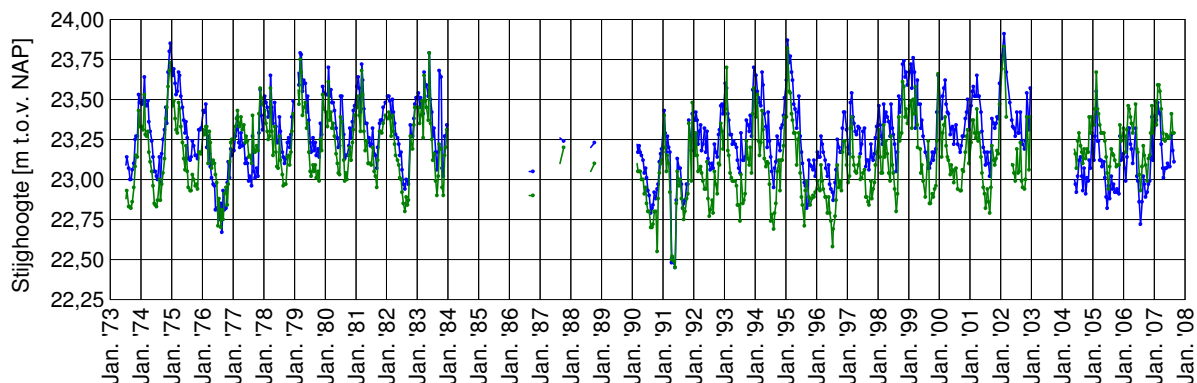


Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard	TNO-gegevens peilbuizen	uitv.: MJN	bijlage: TNO-01
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060504	datum: 13-2-2008	opdracht: VH-3473

Peilbuis 57BP0050

X: 157970, Y: 372480; PUTB57B0044.CSV

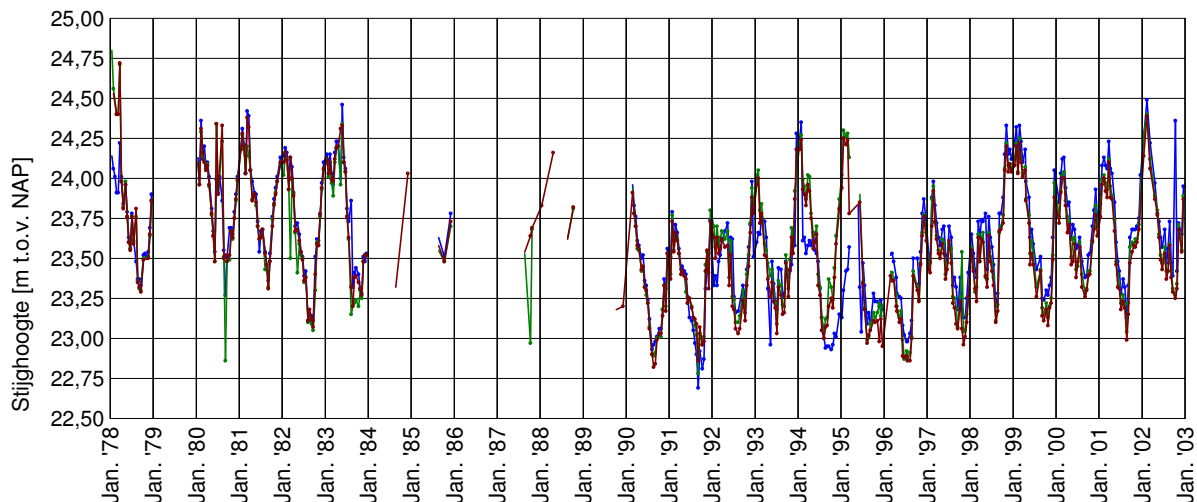
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	24,99	2,80 tot 0,80	23,91	22,45	23,26
2	24,99	-38,20 tot -40,20	23,83	22,45	23,15



Peilbuis 57BP0061

X: 159850, Y: 372518; PUTB57B0045.CSV

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,70	22,59 tot 20,59	24,49	22,69	23,61
2	25,70	-0,91 tot -2,91	24,71	22,78	23,59
3	25,70	-25,91 tot -27,91	24,72	22,82	23,57

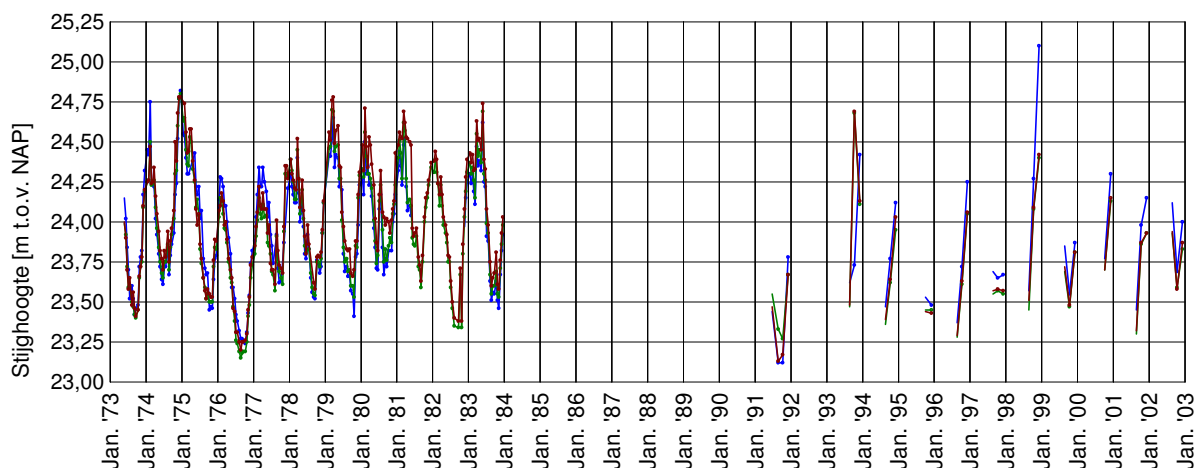


Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard	TNO-gegevens peilbuizen	uitv.: MJN	bijlage: TNO-02
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060504	datum: 13-2-2008	opdracht: VH-3473

Peilbuis 57BP0053

X: 159980, Y: 372120; PUTB57B0046.CSV

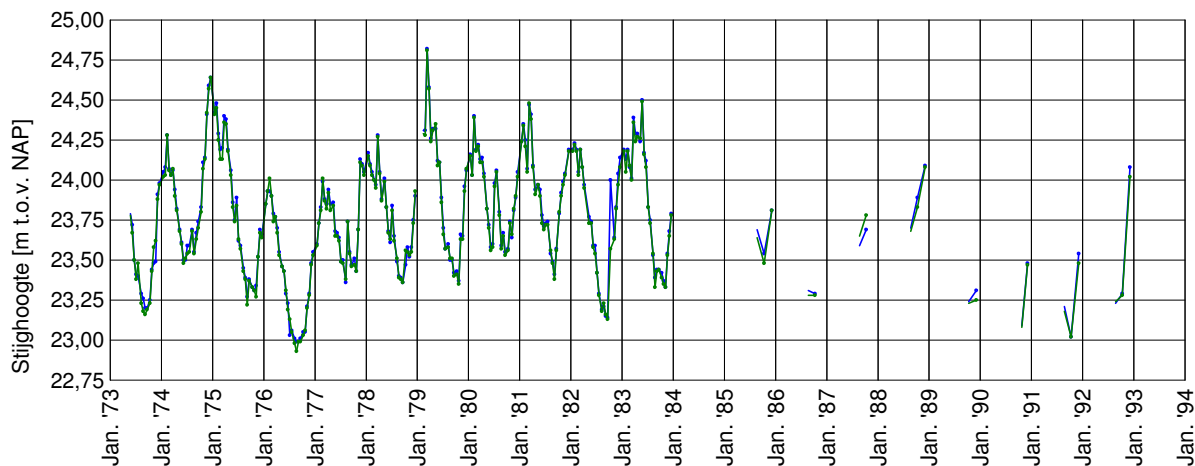
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,67	21,67 tot 20,67	25,10	23,12	23,95
2	25,67	5,67 tot 3,67	24,80	23,15	23,93
3	25,67	-25,33 tot -27,33	24,78	23,13	23,99



Peilbuis 57BP0051

X: 159810, Y: 372470; PUTB57B0048.CSV

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,61	21,61 tot 20,61	24,82	22,99	23,77
2	25,61	-9,89 tot -11,89	24,81	22,93	23,75

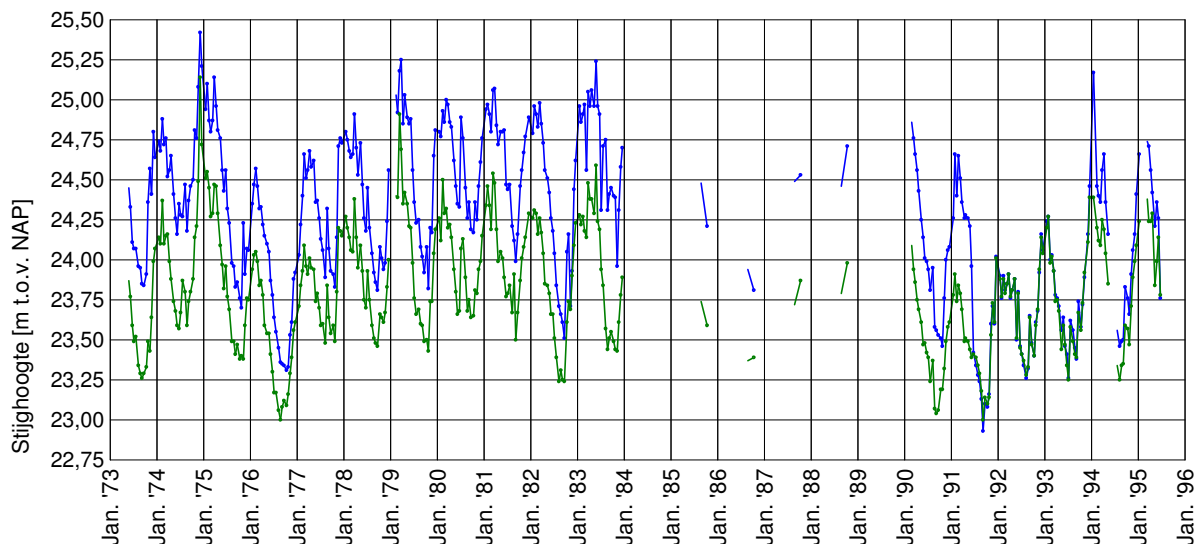


Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard	TNO-gegevens peilbuizen	uitv.: MJN	bijlage: TNO-03
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060504	datum: 13-2-2008	opdracht: VH-3473

Peilbuis 57BP0052

X: 159940, Y: 372450; PUTB57B0049.CSV

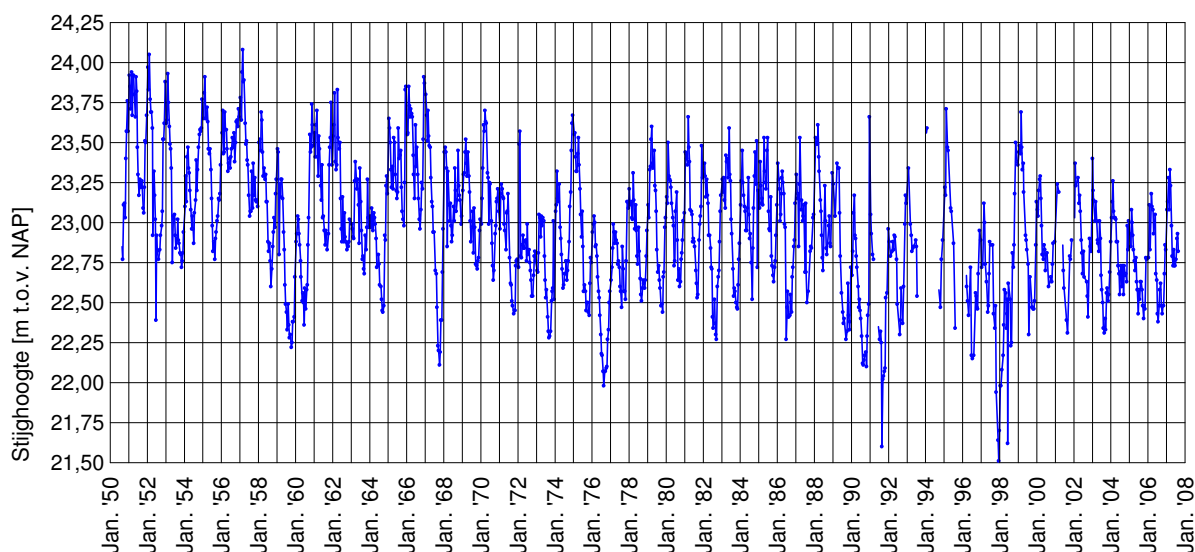
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,56	21,68 tot 20,68	25,42	22,93	24,27
2	25,56	-9,32 tot -11,32	25,14	23,00	23,81



Peilbuis 57EB0038

X: 160070, Y: 373520; PUTB57E0038.CSV

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,09	11,04 tot -7,91	24,08	21,51	22,97

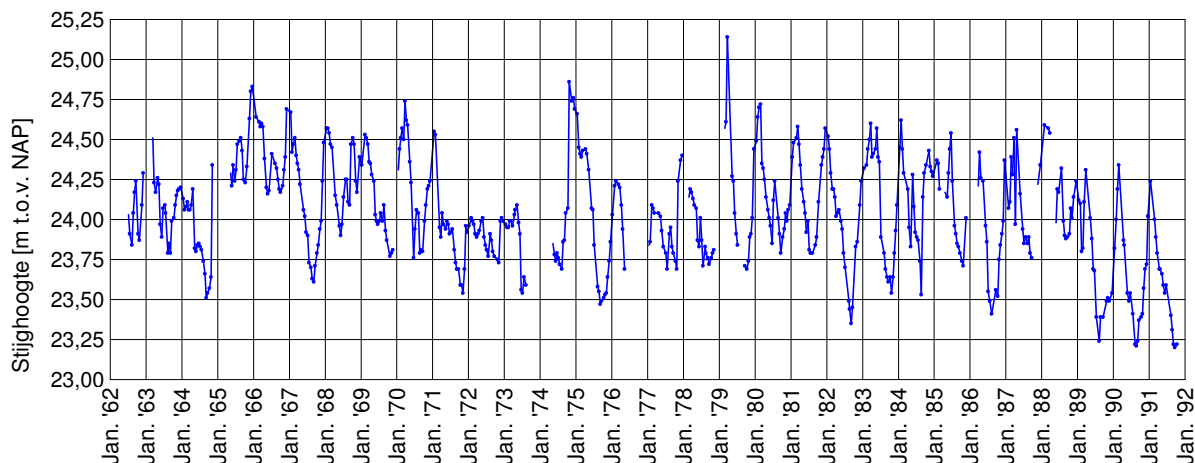


Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard	TNO-gegevens peilbuizen	uitv.: MJN	bijlage: TNO-04
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060504	datum: 13-2-2008	opdracht: VH-3473

Peilbuis 57EL0005

X: 161150, Y: 372260; PUTB57E0151.CSV

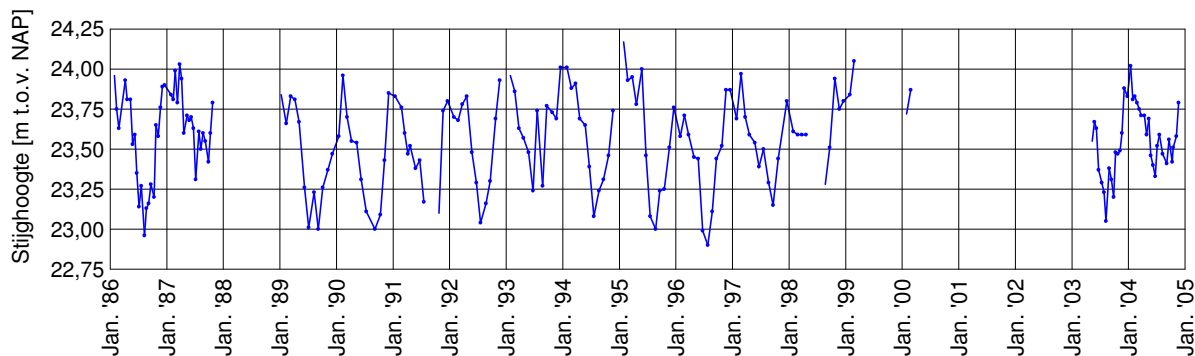
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,55	23,09 tot 22,59	25,14	23,20	24,04



Peilbuis 57EP7001

X: 161455, Y: 372055; PUTB57E0213.CSV

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	24,24	23,20 tot 22,80	24,17	22,90	23,56

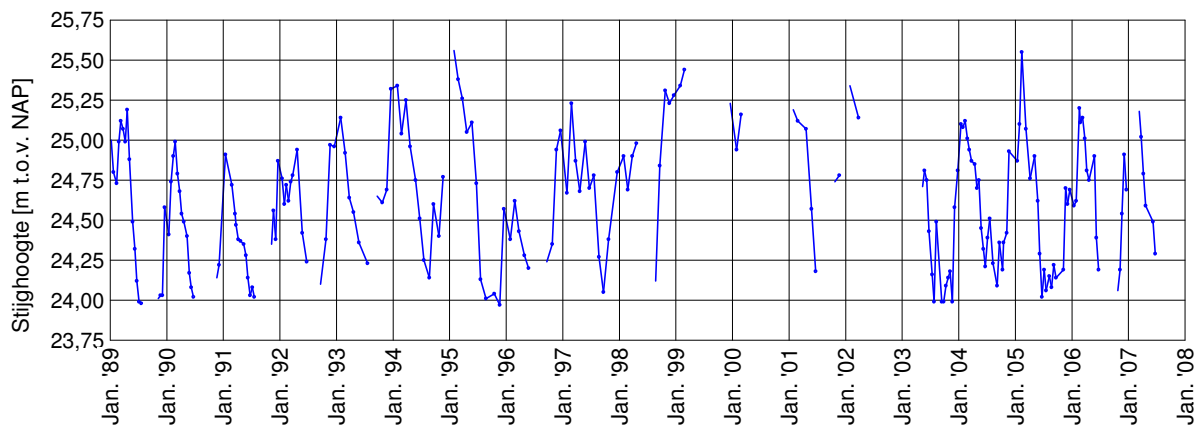


Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard	TNO-gegevens peilbuizen	uitv.: MJN	bijlage: TNO-05
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060504	datum: 13-2-2008	opdracht: VH-3473

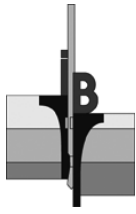
Peilbuis 57EP7014

X: 161798, Y: 371477; PUTB57E0225.CSV

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	25,77	24,25 tot 23,96	25,56	23,97	24,62



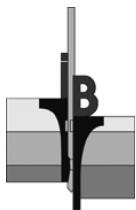
Nieuwbouw Plan "Kloosterpark" te Valkenswaard	TNO-gegevens peilbuizen	uitv.: MJN	bijlage: TNO-06
		acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	060504	datum: 13-2-2008	opdracht: VH-3473



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

Bijlage G

Voorgestelde locatie infiltratievoorziening



Opdracht : VH-3473-B
Project : Watertoets Plan "Kloosterpark" aan de Luikerweg
Plaats : Valkenswaard

Bijlage H

Dimensionering IT-riool

Projectnummer	VH-3473-B
Omschrijving	Nieuwbouw plan "Kloosterpark" te Valkenswaard

Infiltratie middels een infiltratieriool in grindkoffer uitgaande van stationaire toestand met verhang van 1,0 m/m

Uitgangspunten

Neerslag (mm)		Eigenschappen bodem			
hoeveelheid	r (mm)	40.0	gemeten	k (m/d)	1.5
Oppervlak	A (m ²)	10000	veiligheid	(-)	1
reductie	r (%)	0.75	wand	kw (m/d)	1.5
totaal	R (m ³)	300	vloer	kv (m/d)	0.15
porositeit sleufvulling (p)	0.35	Verhang	l (-)		1

Afmetingen van de infiltratiesleuf en buis

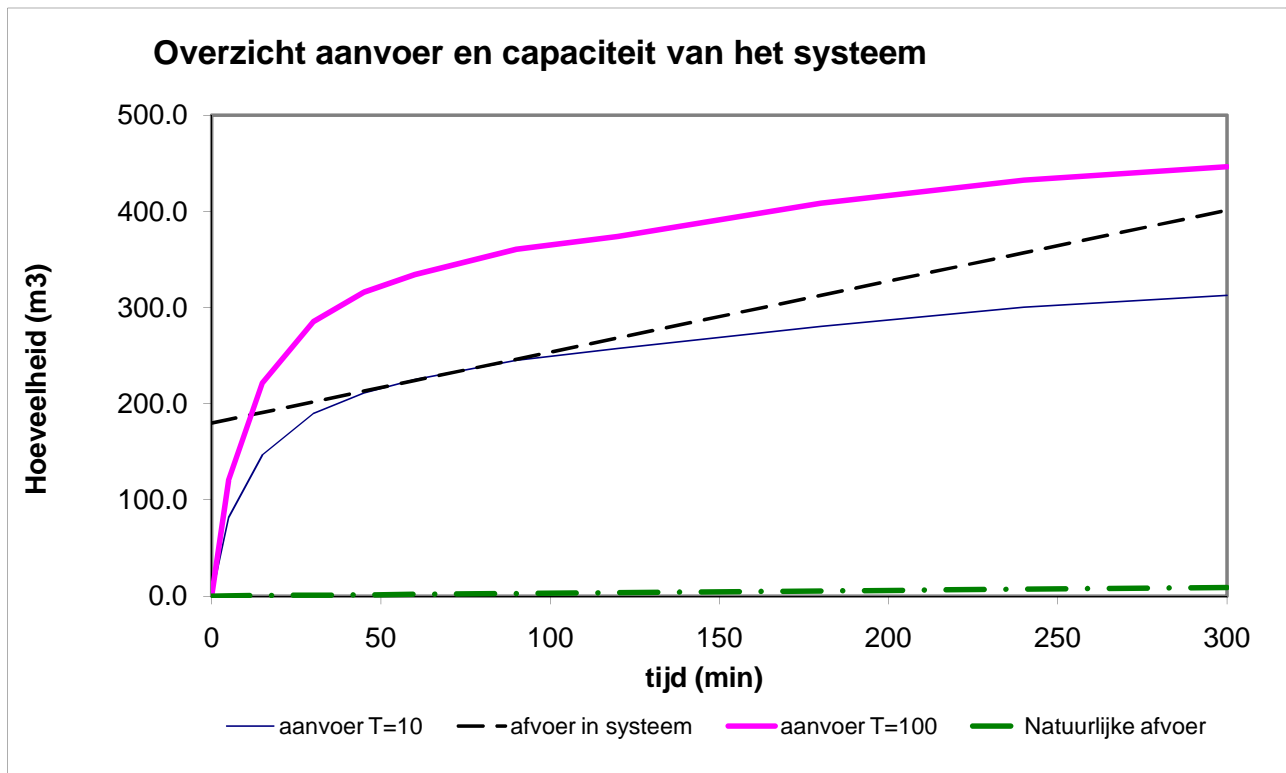
Lengte	hoogte	breedte	buis diameter	aantal	Berging System
m	m	m	m		m ³
305	1.1	1.2	0.5	1	179.8

Herhalingskans bui 1x per 10 jaar +10 %

Herhalingskans bui 1x per 100 jaar + 10 %

duur bui	neerslag	afstromend	Te bergen	afvoer	Systeem	neerslag	afstromend	Te bergen	systeem	naar
min	mm	regenwater m3	hoeveelhe m3	capaciteit m3		mm	regenwater m3	hoeveelheid m3		elders m3
0	0	0.0	0	179.8	voldoet	0	0.0	0	voldoet	0.0
5	10.89	81.7	81.5	183.5	voldoet	16.06	120.5	120	voldoet	0.0
15	19.58	146.9	146.4	190.9	voldoet	29.59	221.9	221	voldoet niet	31.0
30	25.3	189.8	188.9	201.9	voldoet	38.06	285.5	285	voldoet niet	83.5
45	28.16	211.2	209.9	213.0	voldoet	42.13	316.0	315	voldoet niet	103.0
60	30.03	225.2	223.4	224.1	voldoet	44.55	334.1	332	voldoet niet	110.1
90	32.67	245.0	242.3	246.2	voldoet	48.07	360.5	358	voldoet niet	114.4
120	34.32	257.4	253.8	268.3	voldoet	49.83	373.7	370	voldoet niet	105.4
180	37.37	280.3	274.9	312.5	voldoet	54.45	408.4	403	voldoet niet	95.9
240	40.04	300.3	293.1	356.7	voldoet	57.64	432.3	425	voldoet niet	75.6
300	41.69	312.7	303.7	401.0	voldoet	59.51	446.3	437	voldoet niet	45.4

Overzicht aanvoer regenwater en afvoer capaciteit van het systeem



Projectnummer VH-3473-B
Omschrijving Nieuwbouw plan "Kloosterpark" te Valkenswaard

Infiltratie middels een infiltratieriool in grindkoffer uitgaande van stationaire toestand met verhang van 1,0 m/m

Uitgangspunten

Neerslag (mm)		Eigenschappen bodem			
hoeveelheid	r (mm)	40.0	gemeten	k (m/d)	1.5
Oppervlak	A (m ²)	10000	veiligheid	(-)	1
reductie	r (%)	0.75	wand	kw (m/d)	1.5
totaal	R (m ³)	300	vloer	kv (m/d)	0.15
porositeit sleufvulling (p)	0.35	Verhang	l (-)		1

Afmetingen van de infiltratiesleuf en buis

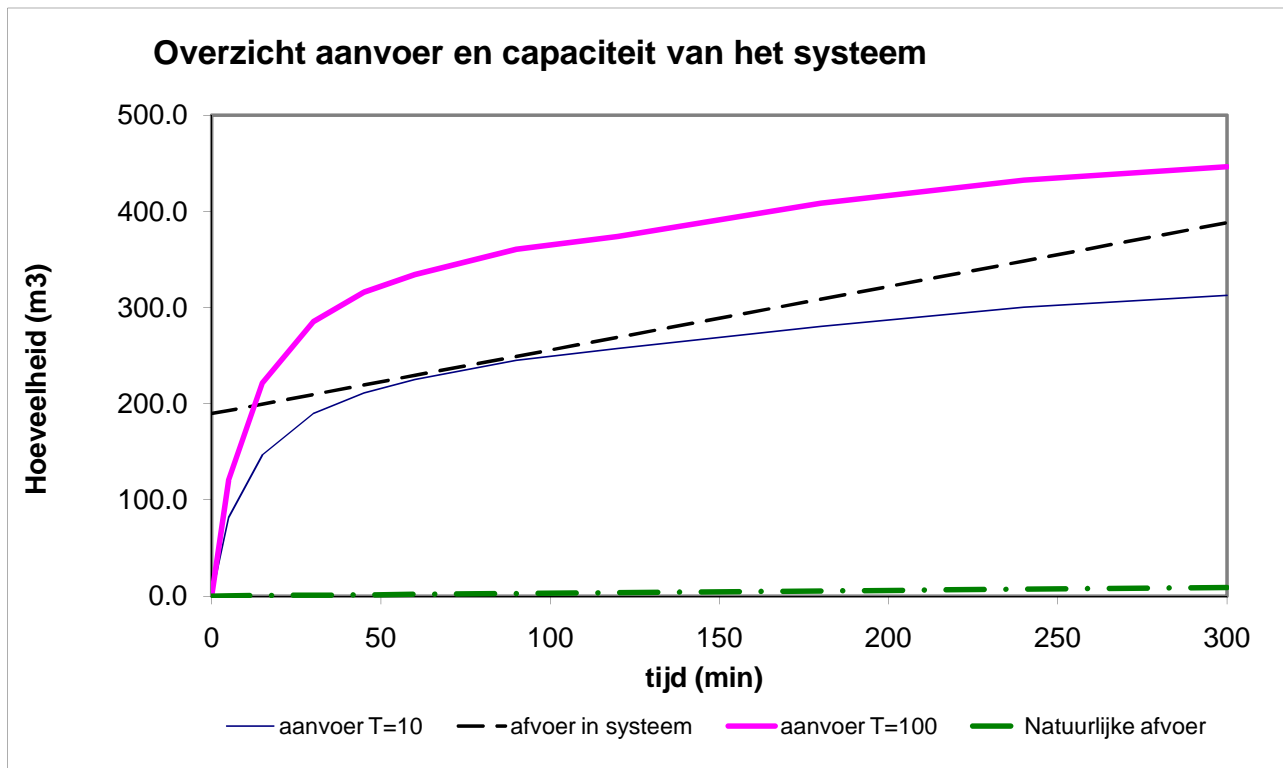
Lengte	hoogte	breedte	buis diameter	aantal	Berging System
m	m	m	m		m ³
270	1.1	1.5	0.35	2	189.7

Herhalingskans bui 1x per 10 jaar +10 %

Herhalingskans bui 1x per 100 jaar + 10 %

duur bui	neerslag	afstromend	Te bergen	afvoer	Systeem	neerslag	afstromend	Te bergen	systeem	naar
min	mm	regenwater m3	hoeveelhe m3	capaciteit m3		mm	regenwater m3	hoeveelheid m3		elders m3
0	0	0.0	0	189.7	voldoet	0	0.0	0	voldoet	0.0
5	10.89	81.7	81.5	193.0	voldoet	16.06	120.5	120	voldoet	0.0
15	19.58	146.9	146.4	199.6	voldoet	29.59	221.9	221	voldoet niet	22.3
30	25.3	189.8	188.9	209.5	voldoet	38.06	285.5	285	voldoet niet	75.9
45	28.16	211.2	209.9	219.4	voldoet	42.13	316.0	315	voldoet niet	96.5
60	30.03	225.2	223.4	229.4	voldoet	44.55	334.1	332	voldoet niet	104.8
90	32.67	245.0	242.3	249.2	voldoet	48.07	360.5	358	voldoet niet	111.3
120	34.32	257.4	253.8	269.0	voldoet	49.83	373.7	370	voldoet niet	104.7
180	37.37	280.3	274.9	308.7	voldoet	54.45	408.4	403	voldoet niet	99.7
240	40.04	300.3	293.1	348.3	voldoet	57.64	432.3	425	voldoet niet	84.0
300	41.69	312.7	303.7	388.0	voldoet	59.51	446.3	437	voldoet niet	58.3

Overzicht aanvoer regenwater en afvoer capaciteit van het systeem



Projectnummer	VH-3473-B
Omschrijving	Nieuwbouw plan "Kloosterpark" te Valkenswaard

Infiltratie middels een infiltratieriool in grindkoffer uitgaande van stationaire toestand met verhang van 1,0 m/m

Uitgangspunten

Neerslag (mm)		Eigenschappen bodem			
		doorlatendheid			
hoeveelheid	r (mm)	40.0	gemeten	k (m/d)	1.5
Oppervlak	A (m ²)	10000	veiligheid	(-)	1
reductie	r (%)	0.75	wand	kw (m/d)	1.5
totaal	R (m ³)	300	vloer	kv (m/d)	0.15
porositeit sleufvulling (p)		0.35	Verhang	l (-)	1

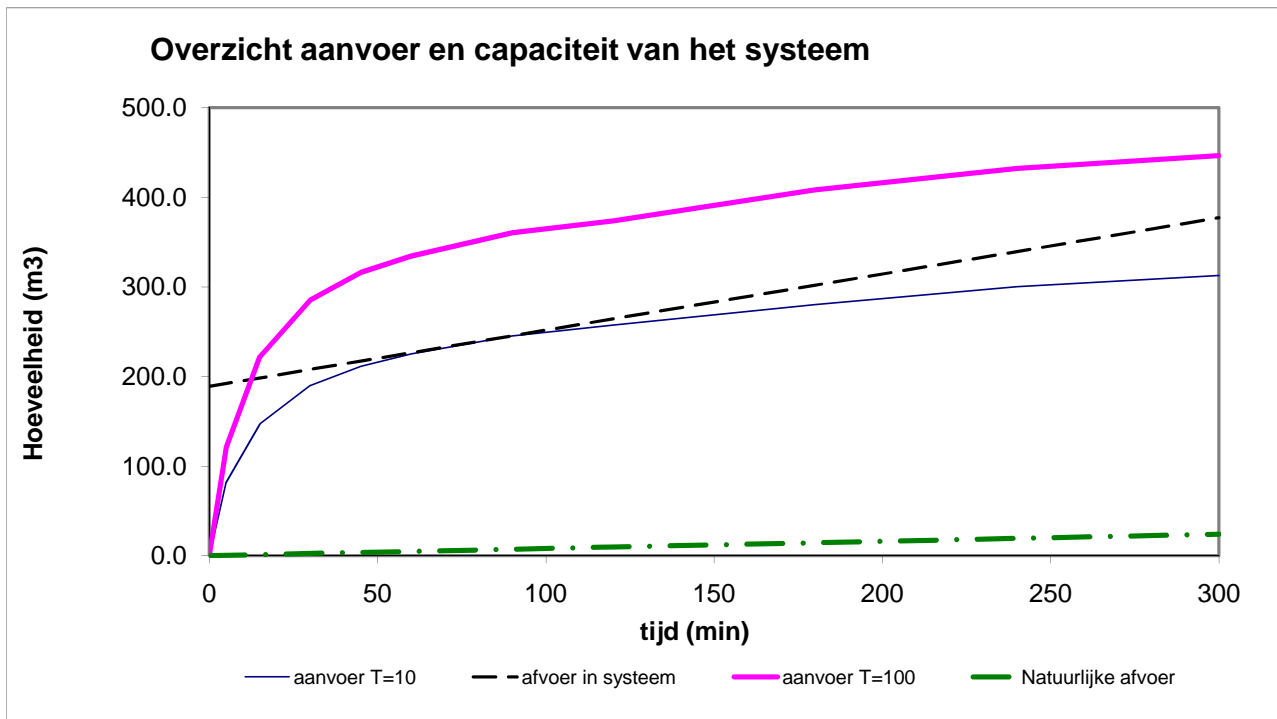
Afmetingen van de infiltratiesleuf en buis

Lengte	hoogte	breedte	buis diameter	Berging System
m	m	m	m	aantal
255	1.1	1.6	0.35	2
				m ³
				189.0

Herhalingskans bui 1x per 10 jaar +10 % **Herhalingskans bui 1x per 100 jaar + 10 %**

duur bui	neerslag	afstromend regenwater	Te bergen hoeveelheid	afvoer capaciteit	Systeem	neerslag	afstromend regenwater	Te bergen hoeveelheid	systeem	naar elders
min	mm	m3	m3	m3		mm	m3	m3		m3
0	0	0.0	0	189.0	voldoet	0	0.0	0	voldoet	0.0
5	10.89	81.7	81.3	192.1	voldoet	16.06	120.5	120	voldoet	0.0
15	19.58	146.9	145.7	198.4	voldoet	29.59	221.9	221	voldoet niet	23.5
30	25.3	189.8	187.4	207.8	voldoet	38.06	285.5	283	voldoet niet	77.7
45	28.16	211.2	207.6	217.2	voldoet	42.13	316.0	312	voldoet niet	98.8
60	30.03	225.2	220.4	226.6	voldoet	44.55	334.1	329	voldoet niet	107.5
90	32.67	245.0	237.8	245.4	voldoet	48.07	360.5	353	voldoet niet	115.1
120	34.32	257.4	247.8	264.2	voldoet	49.83	373.7	364	voldoet niet	109.5
180	37.37	280.3	265.9	301.8	voldoet	54.45	408.4	394	voldoet niet	106.6
240	40.04	300.3	281.1	339.4	voldoet	57.64	432.3	413	voldoet niet	92.9
300	41.69	312.7	288.7	377.0	voldoet	59.51	446.3	422	voldoet niet	69.3

Overzicht aanvoer regenwater en afvoer capaciteit van het systeem



Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project	Kloosterpark Valkenswaard
Contactpersoon initiatiefnemer	Kloosterpark Valkenswaard CV
Contactpersoon waterschap	J. Llop
Datum	16-04-2012



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	5500	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	10000	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	1.33	l/s/ha
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	190	m ³

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl/>

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

Tel: 073-61 566 66
Fax: 073-61 566 00
<http://www.aaenmaas.nl/>

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

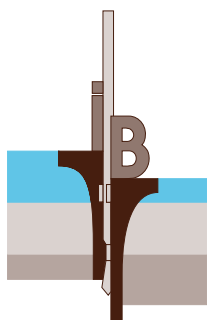
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.
Ekkersrijt 2058
postbus 94 - 5690 AB Son
telefoon (0499) 47 17 92
telefax (0499) 47 72 02
e-mail post@inpijn-blokpoel.com

tevens vestigingen:
postbus 253 - 3360 AG Sliedrecht
postbus 752 - 2130 AT Hoofddorp
www.inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegeleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkennd-, nader- en
saneringsonderzoek
Advisering
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

