

**BODEMKUNDIG/HYDROLOGISCH ONDERZOEK
MELICKERVELD ROERMOND**

LEIGRAAF MIDDEN LIMBURG BV

9 mei 2012

076411851:0.8 - Definitief

C01033.000236.0100



Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Leeswijzer	3
2 Vooronderzoek	4
2.1 Topografie	4
2.2 Bodem	6
2.2.1 Ondiepe bodemopbouw	6
2.2.2 Diepe bodemopbouw	6
2.3 (grond)waterhuishouding	7
3 Veldonderzoek	10
3.1 Veldwerkzaamheden	10
3.2 Resultaten veldwerkzaamheden	10
3.2.1 Hoogteligging	10
3.2.2 Bodem	10
3.2.3 Grondwaterhuishouding	11
3.2.4 Maatgevende hoogste grondwaterstand	12
4 Advies	14
4.1 Ontwatering en minimale peilen	14
4.1.1 Normen en uitgangspunten	14
4.1.2 Advies	14
4.2 Mogelijkheden infiltratie van hemelwater	15
4.3 Geschiktheid uitkomend bodemmateriaal	16
4.3.1 Normen en uitgangspunten	16
4.3.2 Advies	16
4.4 Grondverbetering	17
4.4.1 Normen en uitgangspunten	17
4.4.2 Advies	17
5 Referenties	18
Bijlage 1 Geohydrologisch onderzoek Melickerveld	19
Bijlage 2 Locatie peilbuizen TNO-NITG	20
Bijlage 3 Grondwaterstanden	21
Bijlage 4 Zeefanalyses	22
Colofon	23

HOOFDSTUK 1

Inleiding

Het samenwerkingsverband Leigraaf midden Limburg BV (LML) is een exploitatiesamenwerking van de partijen Wonen Limburg, Wonen zuid, 3W Vastgoed en Bouwontwikkeling Jongen. LML gaat woningbouwlocatie het Melickerveld ontwikkelen. Het Melickerveld is gelegen in de regio Roermond, grenzend aan de oostzijde van het Roerdal. De woningbouwlocatie beslaat een oppervlakte van ongeveer 100 hectare. De ontwikkelaar heeft in samenwerking met de gemeente voor ogen om ca. 500 woningen te ontwikkelen. Op dit moment wordt het gebied voornamelijk gebruikt voor landbouwactiviteiten.

Ten behoeve van de voorgenomen ontwikkeling is een bodemkundig hydrologisch onderzoek uitgevoerd. Naast het in kaart brengen van de bodemkundige / hydrologische gesteldheid in het Melickerveld, is het doel van dit onderzoek om de mogelijkheden (bezien vanuit bodemopbouw en hydrologie) te inventariseren voor infiltratie van hemelwater in de bodem. Tevens wordt aangegeven welke maatregelen genomen moeten worden om het terrein bouwrijp te maken, conform de inzichten van duurzaam (stedelijk) waterbeheer. Het resultaat van dit onderzoek vormt input voor de bestemmingsplan procedure, waterparagraaf / watertoets en het uitwerken van watersystemen in het plan.

1.1

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het vooronderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de verrichte veldwerkzaamheden en de resultaten hiervan. Vervolgens zijn aan de hand van de resultaten adviezen opgesteld met betrekking tot de minimale wegen- en bouwpeilen, herbruikbaarheid van vrijkomende grond, grondverbetering en mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater in de bodem. Deze adviezen zijn opgenomen in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn de gebruikte referenties vermeld.

HOOFDSTUK 2 Vooronderzoek

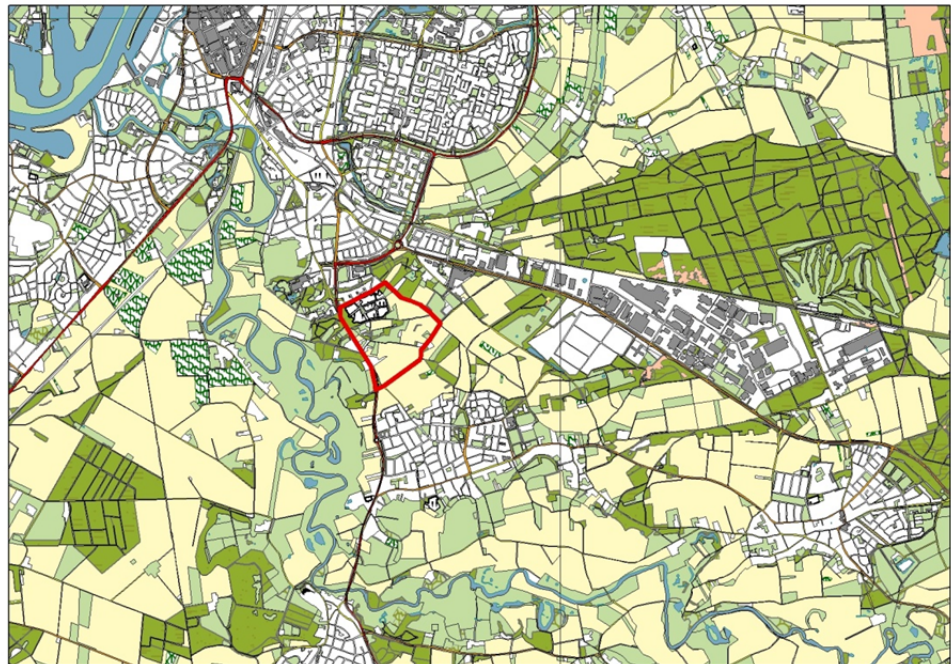
Op 29 november 2004 is door ARCADIS een quick scan bodemkundig hydrologisch onderzoek uitgevoerd voor het projectgebied Melickerveld (referentienummer: 110502/ZF4/4v6/201002). In dit hoofdstuk zijn de toentertijd gevonden gegevens over de algemene situatie beschreven en waar nodig geüpdate en aangevuld.

2.1 TOPOGRAFIE

Het plangebied Melickerveld ligt ten zuidoosten van Roermond en ten noorden van Melick. Het plangebied is gelegen tussen de Ratommerweg, Bronkweg en Heinsbergenweg. Ten westen hiervan ligt het Roerdal. In afbeelding 1 is de locatie met een rode contour aangegeven.

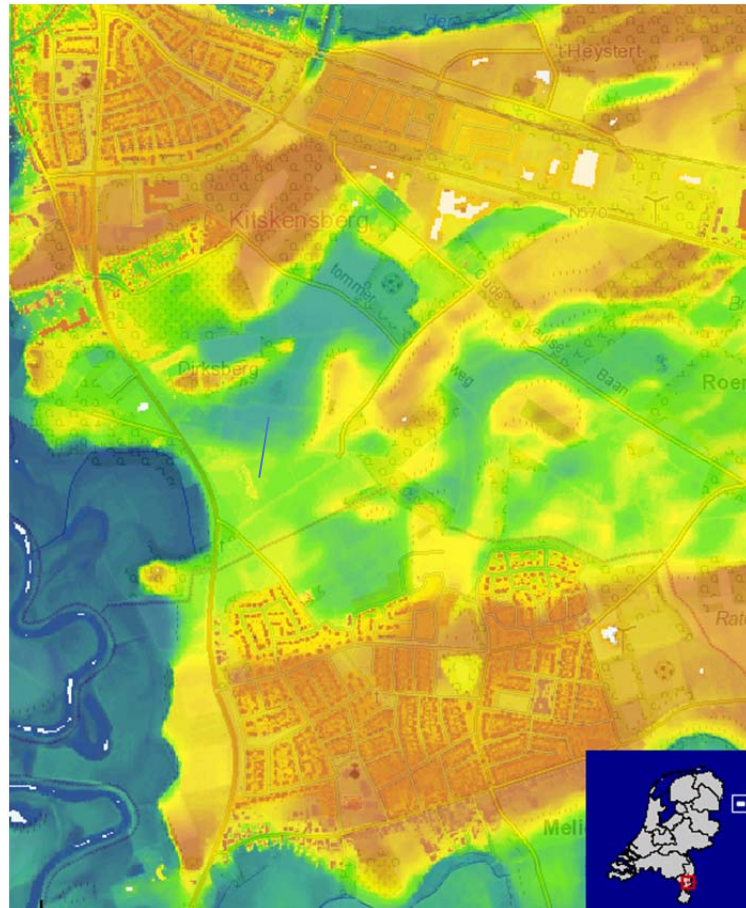
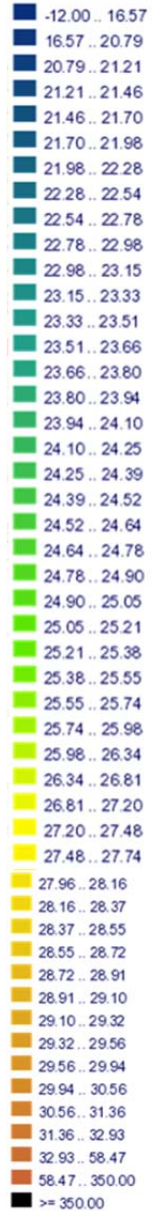
Afbeelding 1

Locatie projectgebied



In Afbeelding 2 is een uitsnede van het Algemeen Hoogtebestand Nederland weergegeven (AHN). Het laaggelegen beekdal van de Roer in het westen is duidelijk herkenbaar. Daarnaast is zichtbaar dat het plangebied lager is gelegen tussen het hoger gelegen Melick en Roermond in. Centraal in het gebied ligt het maaiveld op circa 22,8 m+NAP, aan de zuidzijde en de noordzijde is het plan hoger gelegen op circa 26 à 29 m+NAP.

Afbeelding 2



2.2

BODEM

2.2.1

ONDIEPE BODEMOPBOUW

Volgens de Bodemkaart van Nederland behoort het gebied direct ten noorden van Melick en ter hoogte van de Heinsbergerweg tot de Holtpodzolgronden.

Het centrale deel van het projectgebied is gekarteerd als een Gooreerdgronden. Het gehele noord- en zuidoostelijk gebied behoort tot de Vorstvaaggronden (zie afbeelding 3). De grondsoort in het gebied is grotendeels leemarm en zwak lemig fijn zand. Ter hoogte van de Heinsbergerweg bestaat de bodem uit lemig fijn zand.

Afbeelding 3

Ondiepe bodemopbouw

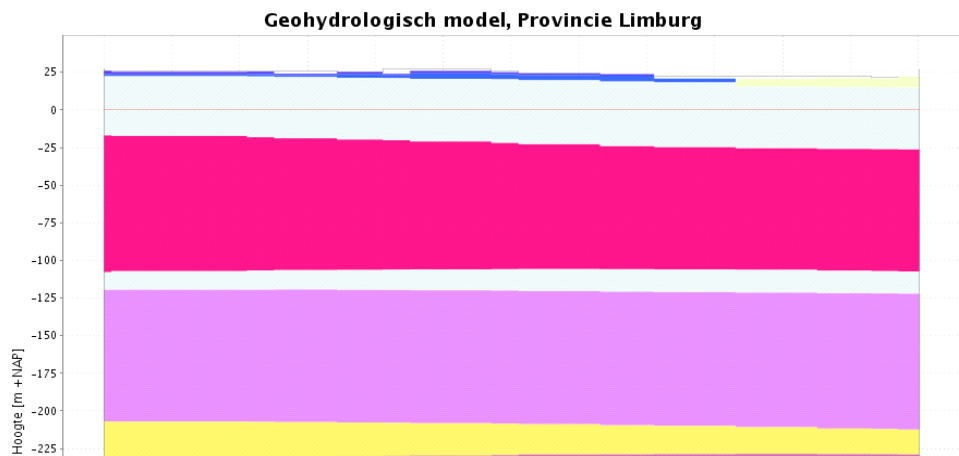


2.2.2

DIEPE BODEMOPBOUW

Afbeelding 4

Diepe bodemopbouw volgens TNO-Dinoloket



Volgens gegevens uit de TNO/DinoLoket database (zie afbeelding 4) en het Grondwaterplan Limburg ziet de diepe bodemopbouw er als volgt uit:

- ± 25 tot 15 m +NAP, Deklaag, Nuenen groep, bestaande uit grof zand;
- ± 15 m + NAP tot 25 m –NAP, 1e watervoerend pakket. Formatie van Sterksel en Veghel, bestaande uit grof zand en grind;
- 25 m – NAP tot 125 m – NAP, heterogeen pakket, Formatie van Kedichem, bestaande uit afwisselende lagen van zand en klei;
- 125 m tot 205 m –NAP, 1e scheidende laag, Brunssum klei.

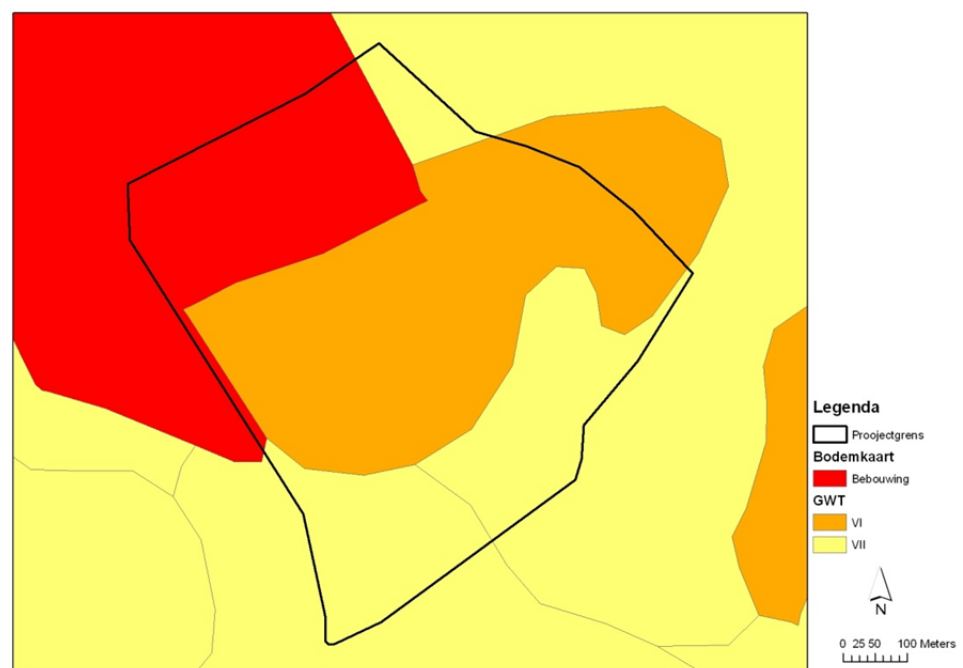
2.3

(GROND)WATERHUISHOUDING

In het plangebied is volgens de Bodemkaart van Nederland grondwatertrap VII en deels VI aanwezig (zie afbeelding 5). Ter plaatse van de bebouwing is de grondwatertrap niet gekarteerd. In tabel 2.1 is aangegeven welke gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG) en gemiddelde laagste grondwaterstanden (GLG) overeenkomen bij de verschillende grondwatertrappen. De grondwaterstanden zijn weergegeven in centimeters ten opzichte van maaiveld. Op basis van het Grondwaterplan Limburg wordt geconcludeerd dat het grondwater in noordwestelijke richting stroomt. Volgens de wateratlas van Waterschap Roer en Overmaas ligt het plangebied niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

Afbeelding 5

Grondwatertrappen



Tabel 1

Grondwatertrappen

	VI	VII
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	40 – 80 cm beneden maaiveld	>80 cm beneden maaiveld
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	>120 cm beneden maaiveld	>120 cm beneden maaiveld

In de omgeving van het plangebied zijn langdurig gemonitorde peilbuizen van TNO-NITG gelegen. In tabel 2 en Afbeelding 6 zijn de grondwaterstatistiek en de resultaten van de monitoring weergegeven. De locatie van de peilbuizen is weergegeven in bijlage 2. Enkele filters zijn dieper gelegen en niet representatief voor de freatische grondwaterstand.

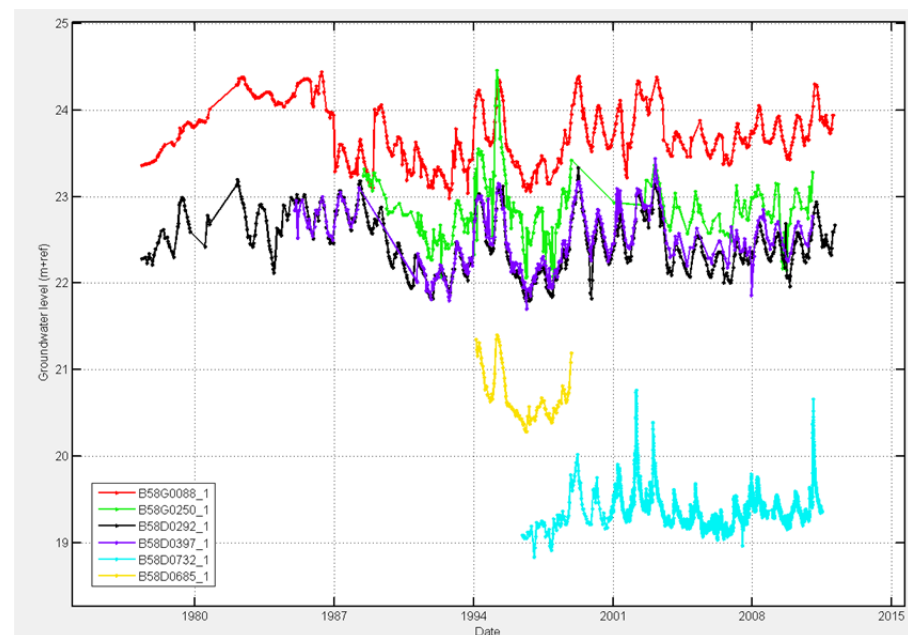
Tabel 2

Grondwaterstatistiek TNO-NITG

Naam	Onderkant filter [m+NAP]	Maaiveld [m+NAP]	GLG [m+NAP]	GG [m+NAP]	GHG [m+NAP]	Bijzonderheden
B58G0088_1	14.6	26.2	23.49	23.71	23.93	
B58G0250_1	22.35	25.43	22.45	22.91	23.29	
B58D0292_1	13.35	25.2	22.19	22.46	22.7	
B58D0397_1	6.4	26.4	22.25	22.52	22.76	
B58D0732_1	16.03	22.53	19.18	19.36	19.63	Nabij Roer
B58D0685_1	15.84	26.34	20.48	20.71	20.99	Nabij Roer

Afbeelding 6

Grondwaterstanden peilbuizen TNO-NITG

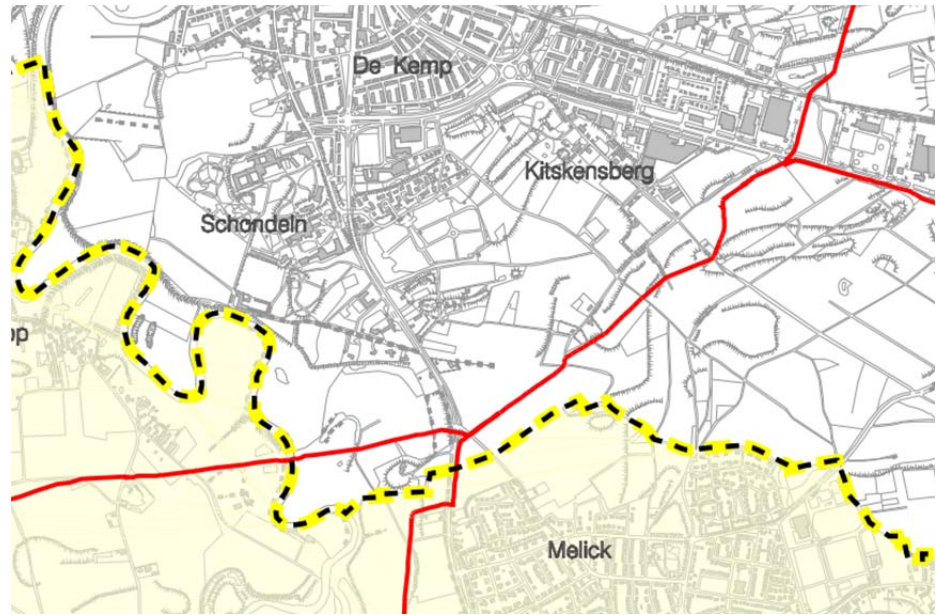


Opvallend is dat de grondwaterstand ter plaatse van de peilbuizen B58D0732-1 en B58D0685 beduidend lager liggen. Dit is te verklaren doordat de grondwaterstand sterk onder invloed staat van de Roer. De Roer is op circa 600 meter ten westen van de Heisbergerweg in een beekdal gelegen.

Uit de Wateratlas van waterschap Roer en Overmaas blijkt dat in het projectgebied een rioolwatertransportleiding aanwezig is. Deze is op de afbeelding 7 met een rode lijn weergegeven.

Afbeelding 7

Rioolwatertransportleiding



HOOFDSTUK 3 Veldonderzoek

3.1 VELDWERKZAAMHEDEN

Om de lokale bodemkundige / hydrologische omstandigheden in kaart te brengen is er maart 2011 een bodemonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek bevatte de volgende activiteiten:

- Uitvoeren van 6 boringen tot 4,0 meter diepte inclusief grondsoortenclassificatie en het nemen van geroerde monsters.
- De boringen zijn afgewerkt als peilbuizen met het filter van circa 3 tot circa 4 meter minus maaiveld (m-mv).
- Installatie van 6 divers.
- Bepaling van de actuele grondwaterstanden.
- De filters van de peilbuizen zijn ingemeten ten opzichte van NAP inclusief maaiveldhoogtes.

Het uitvoeren van de boringen, afwerken als peilbuis en het inmeten van het filter en maaiveld ten opzichte van NAP is door Inpijn-Blokpoel Ingenieursbureau uitgevoerd.

De rapportage hier van (met locatie van de boringen) is opgenomen in bijlage 1. Naast het plaatsen van de peilbuizen zijn de grondwaterstanden gedurende een jaar dagelijks gemonitord door middel van divers (digitale drukopmeters). Deze gegevens zijn beschikbaar van 6 april tot 03 april 2012. Op deze gegevens is onderliggende rapportage gebaseerd. De monitoring wordt doorgezet tot augustus 2012. De resultaten worden verwerkt in een aanvullende memo.

3.2 RESULTATEN VELDWERKZAAMHEDEN

3.2.1 HOOGTELIKKING

In het projectgebied is ter plaatse van de peilbuizen de maaiveldhoogte ten opzichte van NAP ingemeten. Hieruit blijkt dat het projectgebied bestaat uit twee hogere delen (noordwest en zuidoost). Deze hogere delen hebben een maaiveldhoogte van circa 25,0 à 25,7 m+NAP. Daartussen ligt een lager deel, dat een hoogte heeft van circa 23,3 à 24,3 m+NAP. Deze metingen komen overeen met de AHN.

3.2.2 BODEM

Aan de hand van de boorstaten (zie bijlage 1) is een bodemprofiel voor het gebied geschetst worden. De bodem in het projectgebied bestaat tot de maximale boordiepte van 4 m-mv uit zand. Daarvan is de bovenste 0,2 tot -0,5 m matig humeus. Lokaal kan de humeuze bovengrond 1 m dik zijn. Het zand dat is aangetroffen is van een matige fijne tot grove fractie.

De grove fracties bevinden zich in de onderste helft van het boorprofiel. Het zand is tevens matig tot zwak siltig. Voor de quick scan zijn boringen uitgevoerd. Bij deze boringen zijn geen storende bodemlagen aangetroffen.

Uit doorlatendheidsmetingen, die zijn uitgevoerd voor de quick scan bodemkundig hydrologisch onderzoek (29 november 2004) blijkt in de onverzadigde zone dat de k-waarde varieert van 1,0 m/dag in het noorden tot 1,9 m/dag in het oosten en 2,3 m/dag in het midden van het projectgebied. Hierbij moet opgemerkt worden dat de infiltratiecapaciteit lokaal kan variëren door de verschillen in bodemopbouw. De lagere waarde in het noorden is waarschijnlijk het gevolg van een uiterst fijne zandlaag waarin een deel leem aanwezig is.

Door Inpijn-Blokpoel Ingenieursbureau zijn aan de hand van de zeefanalyses berekeningen gemaakt van de verzadigde doorlatendheid. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 1.

3.2.3 GRONDWATERHUISHOUDING

Tijdens het verkennende veldwerk in 2004 is waar mogelijk de GHG-hydromorf (zie kader) geschat. De ingeschatte GHG-hydromorf varieert van 1,6 m-mv in het noordoosten van het plangebied tot 2 a 2,5 m-mv in de rest van het gebied.

Hydromorfe profielkenmerken

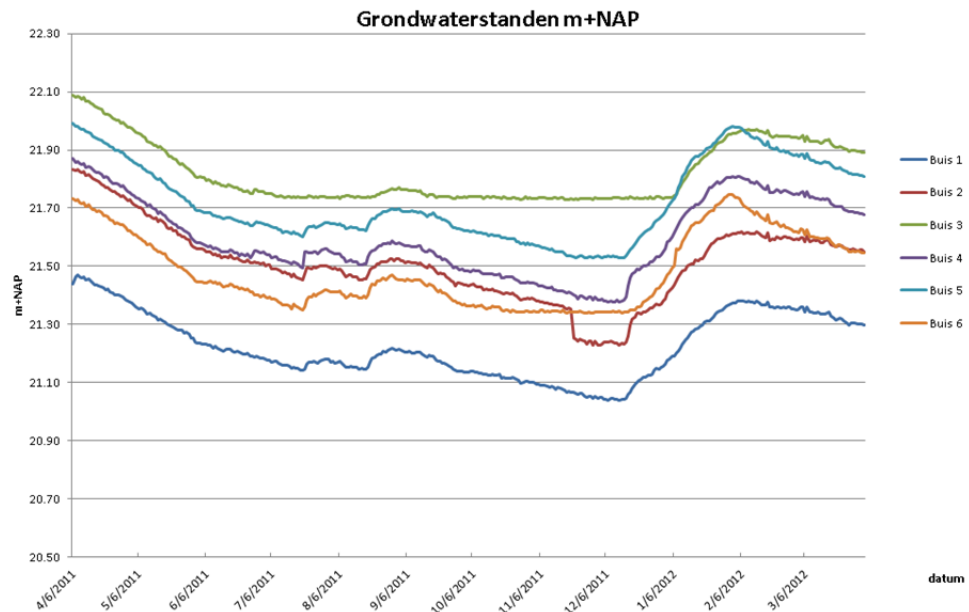
Verschillen tussen neerslag en verdamping gedurende de winter en zomerperiode veroorzaken een voortdurende fluctuatie van de grondwaterstand. Een gevolg van deze fluctuatie is een afwisseling van het lucht en watermilieu van de grondlagen. Hierdoor blijkt na verloop van tijd een verkleuring in de grondlagen te ontstaan: de hydromorfe profielkenmerken. Deze verkleuring wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door ijzerverbindingen. In veel gevallen kan uit deze roest en reductieverschijnselen de hoogte van de grondwaterstand in perioden met veel neerslag worden vastgesteld (winterperiode, GHGhydromorf) en in perioden met weinig neerslag (zomerperiode, GLG-hydromorf).

Roestverschijnselen blijven zeer lang in een profiel zichtbaar, ook nadat de grondwaterstanden structureel zijn veranderd. Hierdoor kan bij een permanente daling van de grondwaterstand een zogenaamde "fossiele GHG" voorkomen, die niet representatief is voor de actuele GHG.

De grondwaterstanden zijn gemonitord van 6 april 2011 tot en met 3 april 2012 beschikbaar. In afbeelding 8 zijn de grondwaterstanden ten opzichte van NAP weergegeven. De grafieken van de grondwaterstanden zijn bijgevoegd in bijlage 3.

Afbeelding 8

Resultaten
grondwaterstandsmonitoring



Ten opzichte van NAP zijn de grondwaterstanden in buis 3 het hoogst. Deze grondwaterstanden dalen in de meetperiode van 22,1 naar 21,75 m+NAP. De grondwaterstanden in buis 2 zijn het laagst (21,3 tot 20,75 m+NAP).

Ten opzichte van het huidige maaiveld is de grondwaterstand gemeten tussen minimaal 1,3 en 4,65 m-mv in peilbuis 5. Daarbij bevindt zich de grondwaterstand van buis 4 zich het dichtst bij het maaiveld (circa 1,3 tot 1,9 m-mv). Buis 1 laat de laagste grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld zien: 4,2 tot 4,65 m-mv. De grondwaterstroming is globaal noord noordwestelijk gericht.

De lente in 2011 wordt door het KNMI gekenmerkt als extreem droog, terwijl de zomer van 2011 uitzonderlijk nat was. De winter van 2011/2012 was na een droge herfstperiode vrij nat.

3.2.4**MAATGEVENDE HOOGSTE GRONDWATERSTAND**

De maatgevende hoogste grondwaterstand wordt gebruikt om (in het volgende hoofdstuk) een advies te geven over de ontwatering, minimale weg- en bouwpeilen. De maatgevende hoogste grondwaterstand is de grondwaterstand die maximaal 14 dagen per jaar wordt bereikt of maximaal 3 dagen per jaar wordt overschreven. De maatgevende hoogste grondwaterstand is doorgaans 0,3 m hoger dan de GHG.

De maatgevende hoogste grondwaterstand is ingeschat op basis van de beschikbare grondwaterstanden uit de geplaatste peilbuizen (6 april 2011 tot en met 3 april 2012) in combinatie met de langdurige gemonitorde grondwaterstanden in de peilbuizen van TNO-NITG.

De maatgevende hoogste grondwaterstand is in Melickerveld ingeschat op 21,3 à 22,1 m+NAP. Ten opzichte van het huidige maaiveld is dit 1,4 tot 4,2 m-mv. In de onderstaande tabel is per peilbuis de maatgevende hoogste grondwaterstand weergegeven.

Tabel 3Maatgevende hoogste
grondwaterstand

Buis	Maatgevende hoogste grondwaterstand (m+NAP)	Maatgevende hoogste grondwaterstand (m-mv)
1	21,5	4,2 m-mv
2	21,8	1,6 m-mv
3	22,1	3,1 m-mv
4	21,9	1,4 m-mv
5	22,0	2,9 m-mv
6	21,7	2,6 m-mv

HOOFDSTUK

4
Advies**4.1 ONTWATERING EN MINIMALE PEILEN****4.1.1 NORMEN EN UITGANGSPUNTEN**

Om voldoende stabiliteit voor wegen te waarborgen en wateroverlast door vochtige kruipruimtes te voorkomen, dient een minimale ontwatering gewaarborgd te worden. De ontwatering is de afstand tussen de maatgevende hoogste grondwaterstand en het maaiveld. Daarbij is in dit rapport gebruik gemaakt van de hieronder staande ontwerpeisen.

Tabel 4

Ontwateringsdieptes

Funcie	Minimaal benodigde ontwatering (t.o.v. maatgevende hoogste grondwaterstand)
Woningen met kruipruimte*	0,7 m
Woningen zonder kruipruimte*	0,3 m
Tuinen / Groenvoorzieningen	0,5 m
Primaire wegen **	1,0 m
Secundaire wegen en woonstraten **	0,7 m

* Ten opzichte van onderkant vloer

** Ten opzichte van kruin van de weg

De huidige ontwatering ter plaatse van de peilbuizen bedraagt 1,4 tot 4,2 meter. Het lage deel van het plan, de strook van buis 2 richting buis 6, is duidelijk natter. Het maaiveld bedraagt hier in de huidige situatie minimaal 22,8 m+NAP. De ontwatering zal hier circa 0,9 meter bedragen. De ontwatering is enkel voor de primaire wegen op de laagst gelegen delen onvoldoende. Ingeschat wordt dat enkel secundaire wegen/woonstraten worden aangelegd en volstaan kan worden met een ontwatering van 0,7 meter. De ontwatering op de flanken is groter en bedraagt 2,9 tot 4,2 m. De huidige ontwatering is hiermee voldoende voor de beoogde functies (woningen, primaire en secundaire wegen).

4.1.2 ADVIES

Omdat de huidige ontwatering ten behoeve van woonstraten en secundaire wegen voldoende is, wordt geadviseerd om het wegpeil op de hoogte van het huidige maaiveld aan te leggen. Om wateroverlast door afstromend hemelwater ter plaatse van bebouwing te voorkomen, dient het bouwpeil van de woningen minimaal 0,2 m hoger gelegd te worden dan het wegpeil.

4.2

MOGELIJKHEDEN INFILTRATIE VAN HEMELWATER

De infiltratiemogelijkheden in het gebied zijn goed. Immers, de grondwaterstanden zijn voldoende laag, de doorlatendheid is goed en er zijn geen storende bodemlagen aangetroffen tot de maximale boordiepte van 4 m-mv.

De locatie van de infiltratievoorziening is in Melickerveld belangrijk en dient met zorg bepaald te worden. Er dient met het transport van hemelwater rekening gehouden te worden met het hoogteverloop in het gebied. Daarnaast dient de bodem van de infiltratievoorziening het gehele jaar boven de grondwaterstand gelegen te zijn. Met andere woorden, de bodem van de infiltratievoorziening dient boven de maatgevende hoogste grondwaterstand gelegen te zijn.

De meest logische plek voor een centrale infiltratievoorziening is de groenzone in het midden van het gebied. Dit is de laagste plek. Nadeel van deze lage zone, is dat de grondwaterstand relatief hoog staat en een infiltratievoorziening een geringe diepte kan hebben. Desalniettemin is een bovengrondse infiltratievoorziening mogelijk. De mogelijkheden voor een ondergrondse infiltratievoorziening zijn hier beperkter, omdat hierbij ook rekening gehouden moet worden met een dekking op de infiltratievoorziening.

Een andere mogelijkheid is te kiezen voor decentrale infiltratievoorzieningen. Hemelwater wordt lokaal (bijvoorbeeld per woning of per straat) opgevangen en geïnfiltreerd op eigen of openbaar terrein. Daarbij kunnen ook op hogere delen infiltratievoorzieningen gerealiseerd worden. Omdat hier de grondwaterstand dieper onder maaiveld staat, zijn hier de mogelijkheden voor zowel bovengrondse als verschillende typen ondergrondse infiltratievoorzieningen groter.

De groenzones aangegeven als vallei zijn door de hoogteligging het meest geschikt om als infiltratievoorziening te worden ingericht. Door de ruime indeling van de percelen is het mogelijk om de woningen individueel en op eigen terrein af te koppelen. Er kan echter ook gekozen worden voor een gezamenlijke vorm van infiltreren. Het water wordt dan eerst verzameld waarna het in de ruim aanwezige groenstroken geïnfiltreerd wordt door middel van oppervlakkige infiltratievoorzieningen. Deze groenstroken (met name de bosranden en vallei) lopen door grote delen van het projectgebied en zijn tevens in de laagtes aangelegd waardoor de toestroom van hemelwater geen probleem lijkt te zijn.

Indicatieve berekening ruimtebeslag infiltratievoorziening

Op basis van de beschikbare gegevens is gekeken of in het huidige plan voldoende ruimte is voor het infiltreren van hemelwater. Hierbij is uitgegaan van de volgende kentallen:

- infiltreren in een centrale infiltratievoorziening op het lage deel;
- 500 woningen;
- per woning 250 m² verharding (dak, terreinverharding, openbare verharding);
- verhard oppervlak circa 12,5 ha;
- inhoud infiltratievoorziening 35 mm (conform eisen waterschap Roer en Overmaas).

Op basis van deze uitgangspunten is de benodigde inhoud van de infiltratievoorziening circa 4.375 m³. Bij een waterschijf van 0,5 m en rekening houdend met taluds van bovengrondse infiltratievoorzieningen, is een indicatieve ruimte van 1,1 ha nodig.

In de beschikbare plannen is een openbaar groenoppervlak van circa 10 ha opgenomen. Binnen deze 10 ha is voldoende ruimte om de infiltratievoorziening te realiseren. Bovendien is er ook voldoende ruimte om deze infiltratievoorziening landschappelijk in te richten en te combineren met andere functies (bijvoorbeeld openbaar groen, speelvoorzieningen, recreatie).

4.3 GESCHIKTHEID UITKOMEND BODEMMATERIAAL

4.3.1 NORMEN EN UITGANSPUNTEN

Bij het hergebruik van eventueel vrijkomende grond gelden de volgende algemene eisen en adviezen (hierbij zijn de verschillende hergebruiksvormen en –eisen van RAW (2000) aangehouden):

- Zand in aanvulling of ophoging: Zand dat in aanvulling of ophoging wordt verwerkt op een diepte van meer dan 1 meter beneden het oppervlak van het wegdek moet zijn mineraal materiaal waarvan de fractie fijner dan 2 m (lutum) ten hoogste 8% en het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 m (silt) ten hoogste 50% bedraagt.
- Drainierzand: Zand met een tijdelijke of permanente draineerfunctie moet zijn mineraal materiaal waarvan het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 m (silt) van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 5 % bedraagt. Van het materiaal door zeef 2 mm mag het gloeiverlies ten hoogste 3% bedragen. Van zand met een permanente draineerfunctie moet voorts de fractie op zeef 250 m tenminste 50% bedragen.
- Zand in zandbed: Zand dat in zandbed wordt verwerkt op een diepte van minder dan 1 meter beneden het oppervlak van het wegdek moet zijn mineraal materiaal waarvan het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 m (silt) van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 15 % bedraagt. Indien in het vorige lid bedoeld gehalte 10 tot 15 % bedraagt mag bovendien het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 20 m van de fractie door zeef 2 mm ten hoogste 3% bedragen. Van het materiaal door zeef 2 mm mag het gloeiverlies ten hoogste 3% bedragen.

4.3.2 ADVIES

Voor een beschrijving van de bodem wordt verwezen naar paragraaf 3.2.2. De uitgevoerde zeefanalyses en de toetsing daarvan aan de RAW (2000), zijn bijgevoegd in bijlage 4. Het aanwezig zwak siltige fijn tot matig grof zand is geschikt om te gebruiken voor: “aanvulling en ophoging” en “zand in zandbed”. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het humusgehalte van de bovengrond waarschijnlijk te hoog is voor hergebruik. De humeuze teelaarde is niet herbruikbaar binnen de categorieën van de RAW (2000) die in paragraaf 4.3.1 vermeld zijn.

Bij het ontgraven dient men te allen tijde alert te blijven op het voorkomen van duidelijk aanwezige humeuze bodemlagen, klei- of leemlagen welke niet geschikt zijn als ophoogmateriaal. Bij “winning” van grond uit sleuven en bouwputten dient bij een duidelijk gelaagde bodemopbouw het bodemmateriaal zoveel mogelijk gescheiden te worden ontgraven. Dit is het geval bij afzonderlijke lagen dikker dan 0,3 à 0,5 m. Dunnere lagen worden tezamen gemengd ontgraven.

Het winnen van zand door op een toekomstig onverhard terrein ergens diep(er) te ontgraven en het aldus ontstane gat te vullen met teelaarde, moet sterk worden afgeraden. Door langjarig structuurbederf van de aldus aangebrachte teellaag ontstaat makkelijk wateroverlast. Dit geldt voor alle onverharde terreinen, dus ook voor eventuele droge retentievoorzieningen. Dat een dergelijke strategie voor toekomstige te verharderen of te bebouwen terreinen absoluut niet aan de orde kan zijn, moge duidelijk zijn.

4.4 GRONDVERBETERING

4.4.1 NORMEN EN UITGANGSPUNTEN

Om de stabiliteit gedurende het gehele jaar te kunnen garanderen dient voor de aanleg van wegen en riolering de bodem voldoende draagkrachtig te zijn. Voor riolering is de bodem in het algemeen voldoende draagkrachtig bij een minimale kwaliteit van matig leemarm, humusarm zand tot een diepte van 0,30 m onder leidingen en 0,50 m onder putten. Voor wegen geldt dat dit materiaal tot minimaal 1,0 m onder de kruin van de weg aanwezig moet zijn (conform eisen RAW).

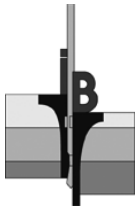
4.4.2 ADVIES

Zoals omschreven in paragraaf 3.2.2 is de bodem in het projectgebied in de bovenste lagen homogeen opgebouwd. De bodem is voldoende draagkrachtig om de infrastructuur voldoende te ondersteunen. Op het verwijderen van de humeuze bovengrond na is grondverbetering dus geen vereiste.

HOOFDSTUK 5 Referenties

1. Geohydrologisch onderzoek Melickerveld, Inpijn-Blokpoel Ingenieursbureau, kenmerk 02P000478-1, datum 11-04-2011.
2. Quick scan bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld te Roermond, ARCADIS, kenmerk 110502/ZF4/4V6/201002, datum 29-11-2004.
3. Bodemkaart van Nederland.
4. Grondwaterkaart van Nederland.
5. Actueel hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl
6. Digitale wateratlas van waterschap Roer en Overmaas, <http://www.overmaas.nl/eleknet/wateratlas>

BIJLAGE 1 Geohydrologisch onderzoek Melickerveld



Geohydrologisch onderzoek Melickerveld

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek

Opdrachtnummer 02P000478

Documentnummer 02P000478-1

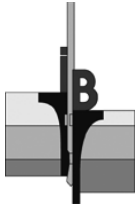
Opdrachtgever ARCADIS Nederland BV
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch

Opgesteld door : Ing. H.A.M. Bardoel
Gezien : Ing. H.M. Geurtjens
Status : Definitief
Codering : RG

Paraaf :

Paraaf :

Datum rapport : 11 april 2011



Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-1
Project : geohydrologisch onderzoek Melickerveld

INHOUDSOPGAVE

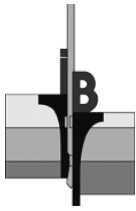
1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK	1
2.1 BORINGEN.....	1
2.1 INMETING EN WATERPASSING	1
2.2 FOTO'S.....	1
3. ADVISERING	1

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Boorstaten
- D) Resultaten laboratorium onderzoek
- E) Verklaring codering

VERZENDLIJST

2x ARCADIS Nederland BV te 's-Hertogenbosch, t.a.v. Mw. S. Mol



1. INLEIDING

Ten behoeve van het project "geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick te" is door ons bureau op verzoek van ARCADIS Nederland BV uit 's-Hertogenbosch een geotechnisch onderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Boringen

Er zijn zes boringen uitgevoerd. In de boorgaten is naar de grondwaterstand gepeild. Alle boringen zijn afgewerkt tot peilbuis. Het filter is omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuis is afgestopt met zwelklei.

Op ca. 0,60 m boven maaiveldniveau is de peilbuis afgewerkt met een schutkoker met slot.

Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de boorpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01, toegevoegd onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

2.1 Inmeting en waterpassing

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP.

De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

2.2 Laboratorium onderzoek

Van 6 geroerde zandmonsters verkregen uit de 6 boringen is door middel van zieving het korrelverdelingsdiagram vastgesteld.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage D.

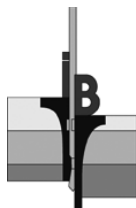
2.3 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.

3. ADVISERING

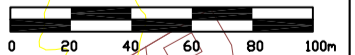
Mocht u binnen het kader van dit project een geotechnisch, milieutechnisch en/of geohydrologisch advies wensen dan kunt u hiervoor contact opnemen met het hoofd van onze adviesafdeling ir. N.T. Debets.

Tot slot wijzen we erop dat Inpijn-Blokpoel Ingenieursbureau beschikt over een breed dienstenpakket op het gebied van de geo- en milieutechniek. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar onze website www.inpijn-blokpoel.nl

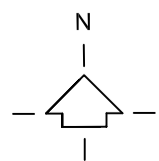
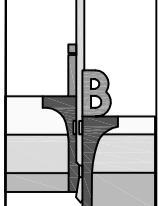


Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-1
Project : geohydrologisch onderzoek Melickerveld

Bijlage A



 Bestaande bebouwing
Bron: E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats: onbekend
Tekening- / bladnummer: onbekend
Datum laatste bewerking: onbekend

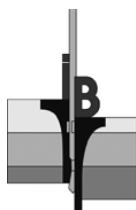
INPLIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtnomschrijving / locatie:
**Geohydrologisch onderzoek
tussen Roermond en Melick**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

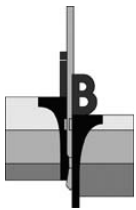
Opdrachtnummer: 02P000478	Bijlage: SIT-01	
Bewerkt: AKS	Datum: 07-04-2011	
X, Y:	Schaal: 1 : 2500	Formaat: A3

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-1
Project : geohydrologisch onderzoek Melickerveld

Bijlage B



Opdracht : 02P000478
Project : geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick te

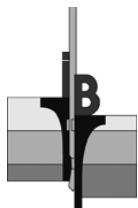
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 28 maart 2011
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>X - coördinaat</i>	<i>Y - coördinaat</i>	<i>Z - coördinaat</i>
	<i>[in m]</i>	<i>[in m]</i>	<i>(hoogte)</i>
			<i>[in m t.o.v. NAP]</i>
Peilbuis B-01:			
Maaiveld	198.574,0	353.792,5	25,69
Bovenkant stijgbuis 1	198.574,1	353.792,5	26,32
Grondwaterstand (28-03-2011)	---	---	21,44
Peilbuis B-02:			
Maaiveld	198.738,2	353.615,8	23,35
Bovenkant stijgbuis 1	198.738,2	353.615,8	23,93
Grondwaterstand (28-03-2011)	---	---	21,70
Peilbuis B-03:			
Maaiveld	198.902,1	353.502,9	25,16
Bovenkant stijgbuis 1	198.902,1	353.503,0	25,68
Grondwaterstand (28-03-2011)	---	---	22,16
Peilbuis B-04:			
Maaiveld	198.578,9	353.387,3	23,25
Bovenkant stijgbuis 1	198.578,9	353.387,5	23,84
Grondwaterstand (28-03-2011)	---	---	21,70
Peilbuis B-05:			
Maaiveld	198.592,3	353.128,3	24,88
Bovenkant stijgbuis 1	198.592,5	353.128,2	25,48
Grondwaterstand (28-03-2011)	---	---	22,08
Peilbuis B-06:			
Maaiveld	198.375,0	353.131,4	24,25
Bovenkant stijgbuis 1	198.375,0	353.131,3	24,83
Grondwaterstand (28-03-2011)	---	---	21,75

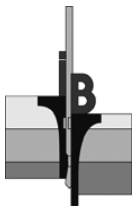
Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-1
Project : geohydrologisch onderzoek Melickerveld

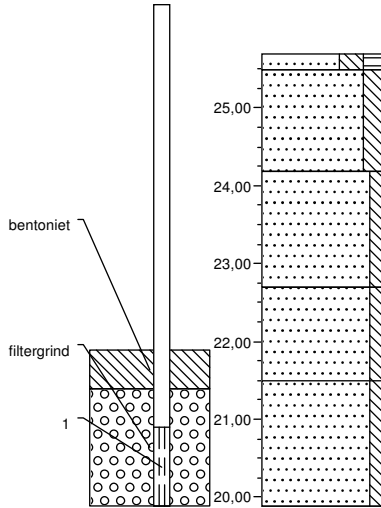
Bijlage C



Opdacht: 02P000478
 Project: Geohydrologisch onderzoek
 Plaats: Roermond en Melick

Boring: B-01
 Uitvoering op: 28-03-2011

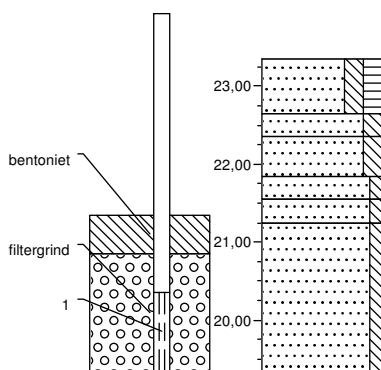
Boring volgens NEN 5119 **Classificatie volgen NEN 5104**
 Maaiveldhoogte: 25,69 m t.o.v. N.A.P. x-coördinaat: 198574 m (in RD)
 Grondwaterstand: 425 cm - maaiveld y-coördinaat: 353792,4 m (in RD)



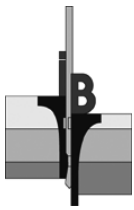
0,00	berm
0,20	Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, roodbruin
1,50	Zand, matig grof, zwak siltig, grijsbruin
3,00	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, bruin
4,20	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, bruin
5,80	

Boring: B-02
 Uitvoering op: 28-03-2011

Boring volgens NEN 5119 **Classificatie volgen NEN 5104**
 Maaiveldhoogte: 23,35 m t.o.v. N.A.P. x-coördinaat: 198738,2 m (in RD)
 Grondwaterstand: 165 cm - maaiveld y-coördinaat: 353615,8 m (in RD)



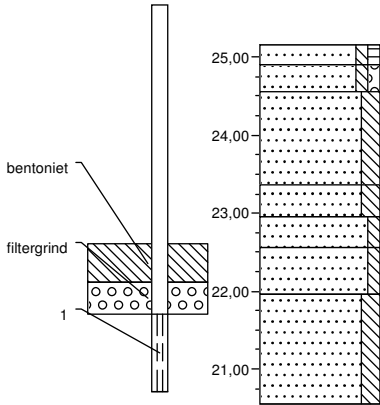
0,00	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, zwak roesthoudend, donker geelbruin
0,70	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geel
1,00	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, brokken leem, grijsgeel
1,50	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, roodbruin
1,80	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, bruinrood
2,10	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, grijsbruin
4,00	



Opdacht: 02P000478
 Project: Geohydrologisch onderzoek
 Plaats: Roermond en Melick

Boring: B-03
 Uitvoering op: 28-03-2011

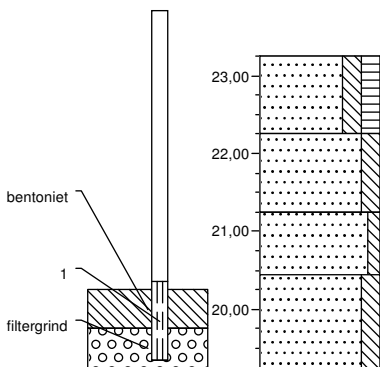
Boring volgens NEN 5119 **Classificatie volgen NEN 5104**
 Maaiveldhoogte: 25,16 m t.o.v. N.A.P. x-coördinaat: 198902,1 m (in RD)
 Grondwaterstand: 300 cm - maaiveld y-coördinaat: 353502,8 m (in RD)



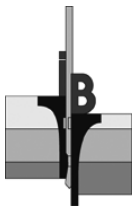
0.00	gras
0.25	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin
0.60	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, geel
	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, bruin
1.80	
2.20	Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken leem, zwak roesthoudend, bruin
2.60	Zand, matig grof, zwak siltig, bruingrijs
	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen planten, bruin
3.20	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin
4.60	

Boring: B-04
 Uitvoering op: 28-03-2011

Boring volgens NEN 5119 **Classificatie volgen NEN 5104**
 Maaiveldhoogte: 23,25 m t.o.v. N.A.P. x-coördinaat: 198578,9 m (in RD)
 Grondwaterstand: 155 cm - maaiveld y-coördinaat: 353387,3 m (in RD)



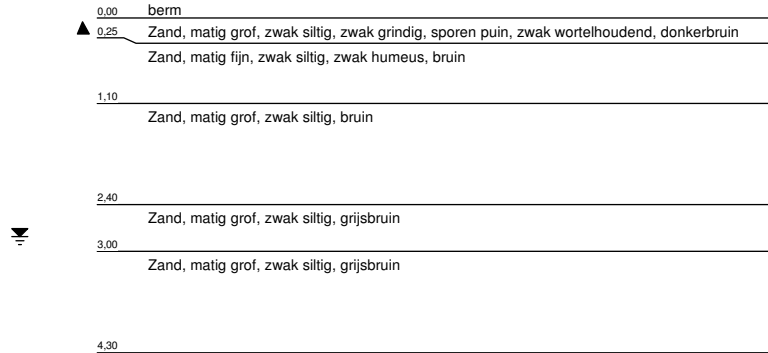
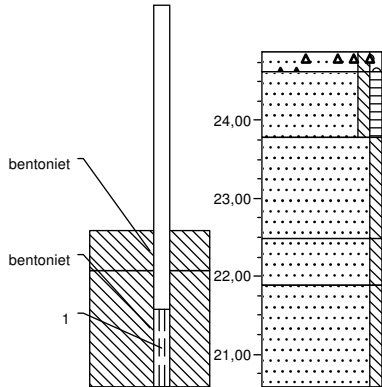
0.00	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin
1.00	
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend, geelbruin
2.00	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, licht geelbruin
2.80	
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbruin
4.00	



Opdacht: 02P000478
 Project: Geohydrologisch onderzoek
 Plaats: Roermond en Melick

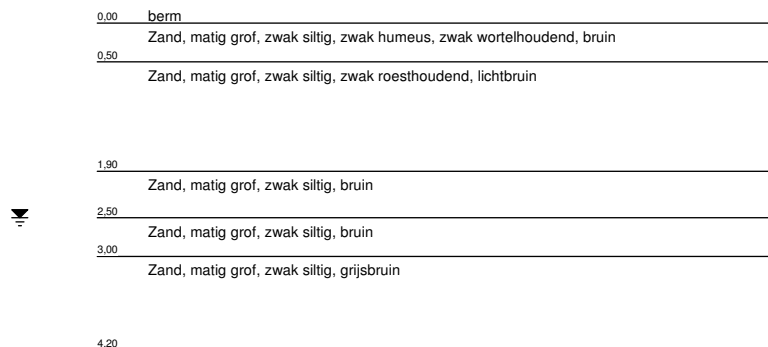
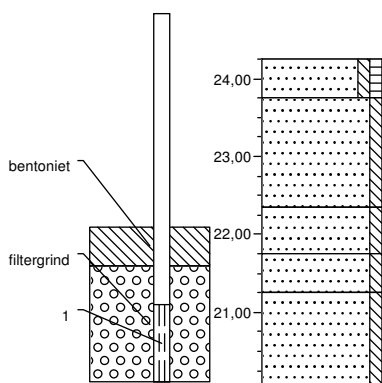
Boring: B-05
 Uitvoering op: 28-03-2011

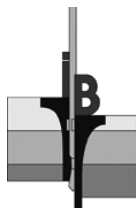
Boring volgens NEN 5119 **Classificatie volgen NEN 5104**
 Maaiveldhoogte: 24,88 m t.o.v. N.A.P. x-coördinaat: 198592,3 m (in RD)
 Grondwaterstand: 280 cm - maaiveld y-coördinaat: 353128,3 m (in RD)



Boring: B-06
 Uitvoering op: 28-03-2011

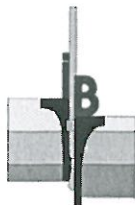
Boring volgens NEN 5119 **Classificatie volgen NEN 5104**
 Maaiveldhoogte: 24,25 m t.o.v. N.A.P. x-coördinaat: 198374,9 m (in RD)
 Grondwaterstand: 250 cm - maaiveld y-coördinaat: 353131,3 m (in RD)





Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-1
Project : geohydrologisch onderzoek Melickerveld

Bijlage D



Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-LO
Project : geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick te

Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever : ARCADIS Nederland BV
Projectleider : H. Bardoel
Datum ontvangst : 4 april 2011
Aantal bladen : 1
Aantal bijlagen : 18

Uitgevoerde werkzaamheden:

Certificaat bijlage:

6x Korrelverdeling

ETC5-C4.97

6x KVD-korrelverdeling

6x KVB-driehoeken

6x KVV-doorlatendheid

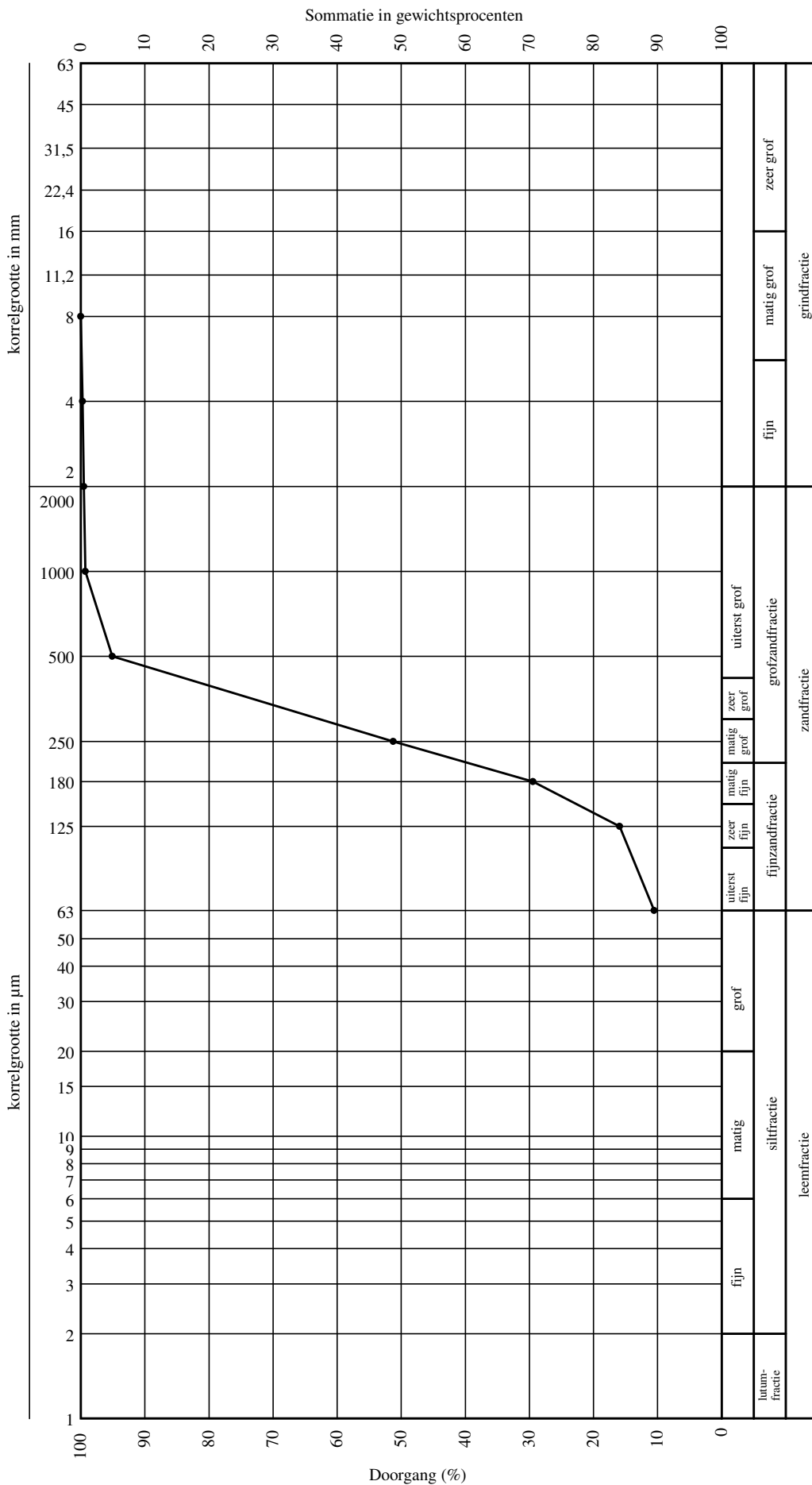
De in deze rapportage vermelde resultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld. Certificaat met bijlagen vormen een onlosmakelijk deel van de gehele rapportage betreffende het in hoofde genoemde project.

Onderzoeksleider : S. 't Hart
Hoofd laboratorium : Ing. H.M. Geurtjens
Status : Definitief
Codering : LO

Paraaf: *S. 't Hart*

Paraaf: 

Datum rapport : 11 april 2011



Monstergegevens	
Boring	: 322 µm
Monster	: MM21
Diepte	: 0,20 - 1,50 m - mv
Klassificatie NEN5104	: Matig grof zwak siltig zand zwak plantrestenhoudend
Methode	: nat gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 322 µm
D ₁₀	: 139 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 2,3 (spreiding: matig groot)
Zandmediaan	
M _Z	: 272 µm

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		korrelverdeling volgens ETC5-C4.97	uitv.: SHT	KVD_MM21
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111	acc.:	
		datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

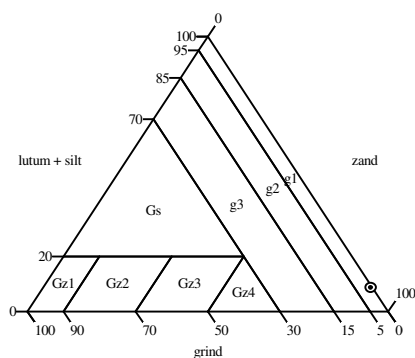
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM21
Diepte : 0,20 - 1,50 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

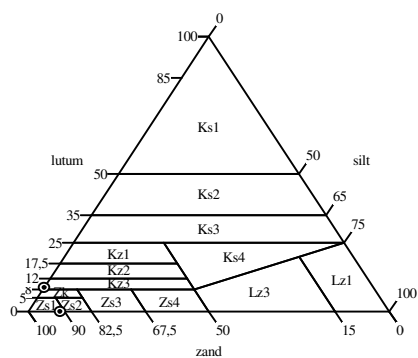
Min. delen < 8,0 mm : 100,00
Min. delen < 4,0 mm : 99,73
Min. delen < 2,0 mm : 99,54
Min. delen < 1,0 mm : 99,27
Min. delen < 0,5 mm : 95,07
Min. delen < 250 µm : 51,26
Min. delen < 180 µm : 29,44
Min. delen < 125 µm : 15,93
Min. delen < 63 µm : 10,54

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : geen grind



(NEN 5104)

zwak siltig zand (Zs1)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 2,0
Siltfractie : 8,5
Zandfractie : 89,0
Grindfractie : 0,5
Organische stof : 0,0

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick	101111	bijlage bij korrelverdeling KVD01	uitv.: SHT	KVB_MM21
		datum: 11-4-2011	acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau			opdracht: 02P000478	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM21
Diepte : 0,20 - 1,50 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

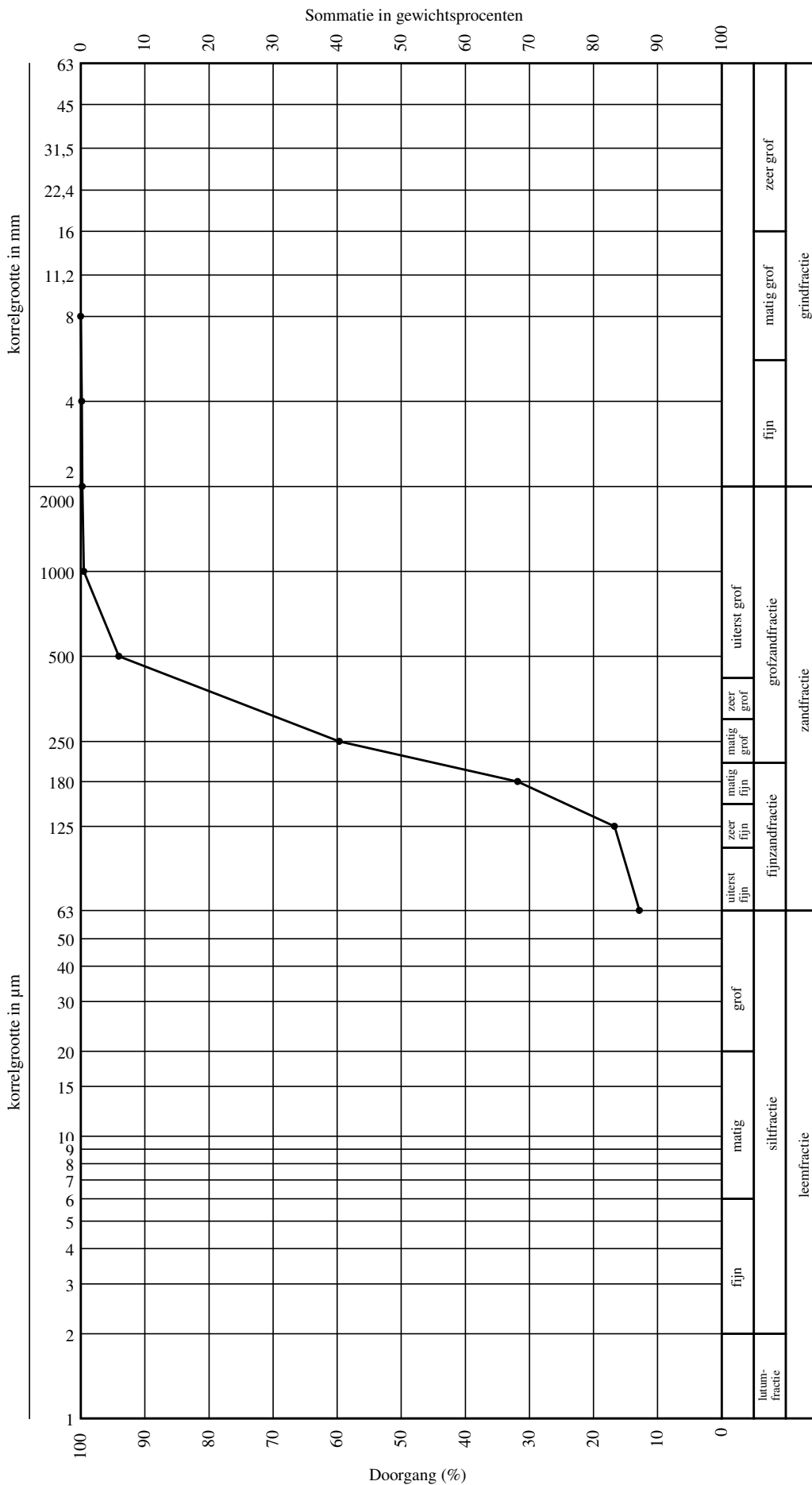
Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 3,9 m/etm.
Seelheim ³	: 0,65 m/etm.	USBR ¹	: n.v.t.
Beyer ¹	: n.v.t.	Harleman ⁵	: 0,04 m/etm.
SBR190 ³	: 8,2 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(NB: Resultaten zijn berekend met deels geschatte waarden: D10: 10,0 µm, Lutum: 2,0 %)

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 tussen Roermond en Melick		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD01	uitv.: SHT	KVW_MM21
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478



Monstergegevens	
Boring	: 289 µm
Monster	: MM2
Diepte	: 1,50 - 3,00 m - mv
Klassificatie	: Matig grof matig siltig zand
NEN5104	
Methode	: nat gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 289 µm
D ₁₀	: 143 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 2,0 (spreiding: matig klein)
Zandmediaan	
M _Z	: 242 µm

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		korrelverdeling volgens ETC5-C4.97	uitv.: SHT	KVD_MM2
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111	acc.:	
		datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

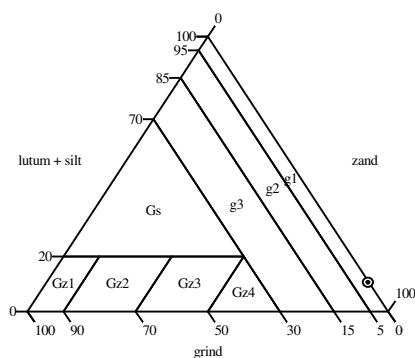
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM2
Diepte : 1,50 - 3,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

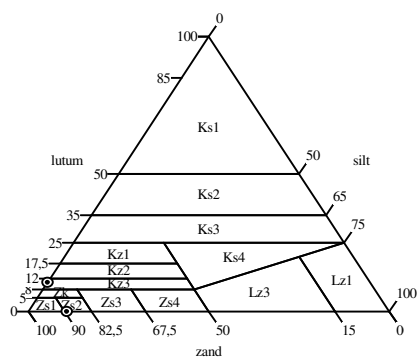
Min. delen < 8,0 mm : 100,00
Min. delen < 4,0 mm : 99,83
Min. delen < 2,0 mm : 99,75
Min. delen < 1,0 mm : 99,50
Min. delen < 0,5 mm : 94,06
Min. delen < 250 µm : 59,63
Min. delen < 180 µm : 31,81
Min. delen < 125 µm : 16,71
Min. delen < 63 µm : 12,83

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : geen grind



(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)
sterk zandige klei (Kz3)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 2,5
Siltfractie : 10,3
Zandfractie : 86,9
Grindfractie : 0,2
Organische stof : 0,0

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		bijlage bij korrelverdeling KVD02	uitv.: SHT	KVB_MM2
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM2
Diepte : 1,50 - 3,00 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

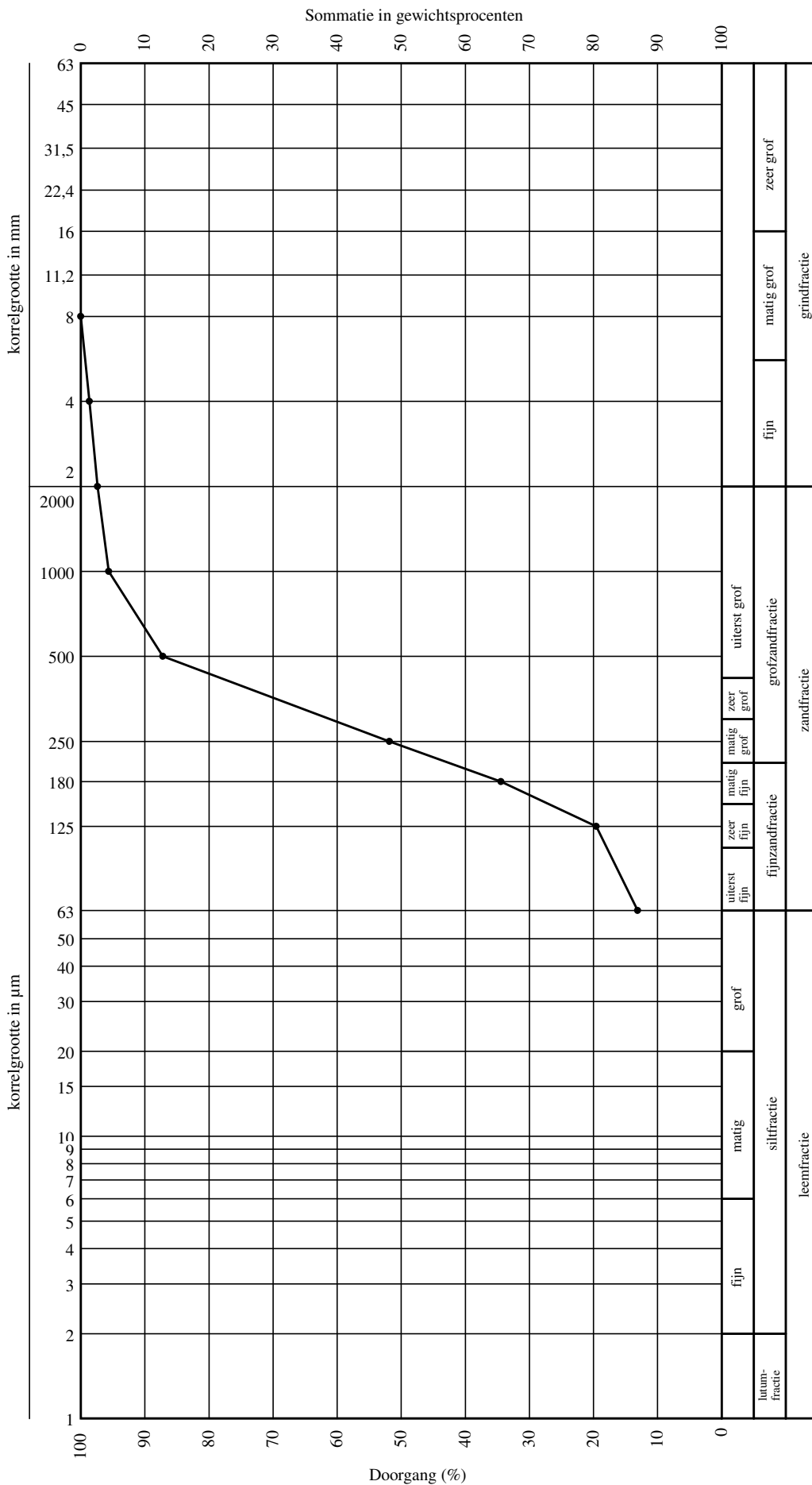
Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 3,1 m/etm.
Seelheim ³	: 0,61 m/etm.	USBR ¹	: n.v.t.
Beyer ¹	: n.v.t.	Harleman ⁵	: 0,04 m/etm.
SBR190 ³	: 5,1 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(NB: Resultaten zijn berekend met deels geschatte waarden: D10: 10,0 µm, Lutum: 2,5 %)

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 tussen Roermond en Melick		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD02	uitv.: SHT	KVW_MM2
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478



Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 334 µm
D ₁₀	: 132 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 2,5 (spreiding: matig groot)
Zandmediaan	
M _Z	: 274 µm

Monstergegevens	
Boring	: MM3
Monster	: MM3
Diepte	: 0,00 - 1,00 m - mv
Klassificatie NEN5104	: Matig grof matig siltig zand, zwak grindig zwak plantrestenhoudend
Methode	: nat gezeefd

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		korrelverdeling volgens ETC5-C4.97		uitv.: SHT		KVD_MM3	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111		acc.:			
		datum: 11-4-2011				opdracht: 02P000478	

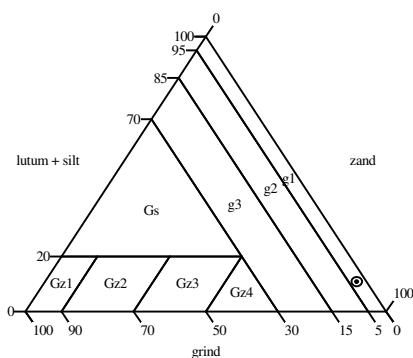
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM3
Diepte : 0,00 - 1,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

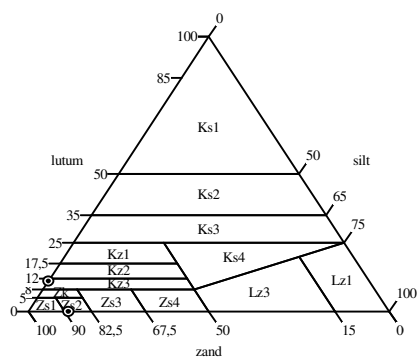
Min. delen < 8,0 mm : 100,00
Min. delen < 4,0 mm : 98,64
Min. delen < 2,0 mm : 97,37
Min. delen < 1,0 mm : 95,65
Min. delen < 0,5 mm : 87,21
Min. delen < 250 µm : 51,84
Min. delen < 180 µm : 34,43
Min. delen < 125 µm : 19,55
Min. delen < 63 µm : 13,11

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : zwak grindig (g1)



(NEN 5104)

matig siltig zand (Zs2)
sterk zandige klei (Kz3)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 2,6
Siltfractie : 10,5
Zandfractie : 84,3
Grindfractie : 2,6
Organische stof : 0,0

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		bijlage bij korrelverdeling KVD03	uitv.: SHT	KVB_MM3
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011	opdracht:	02P000478

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM3
Diepte : 0,00 - 1,00 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

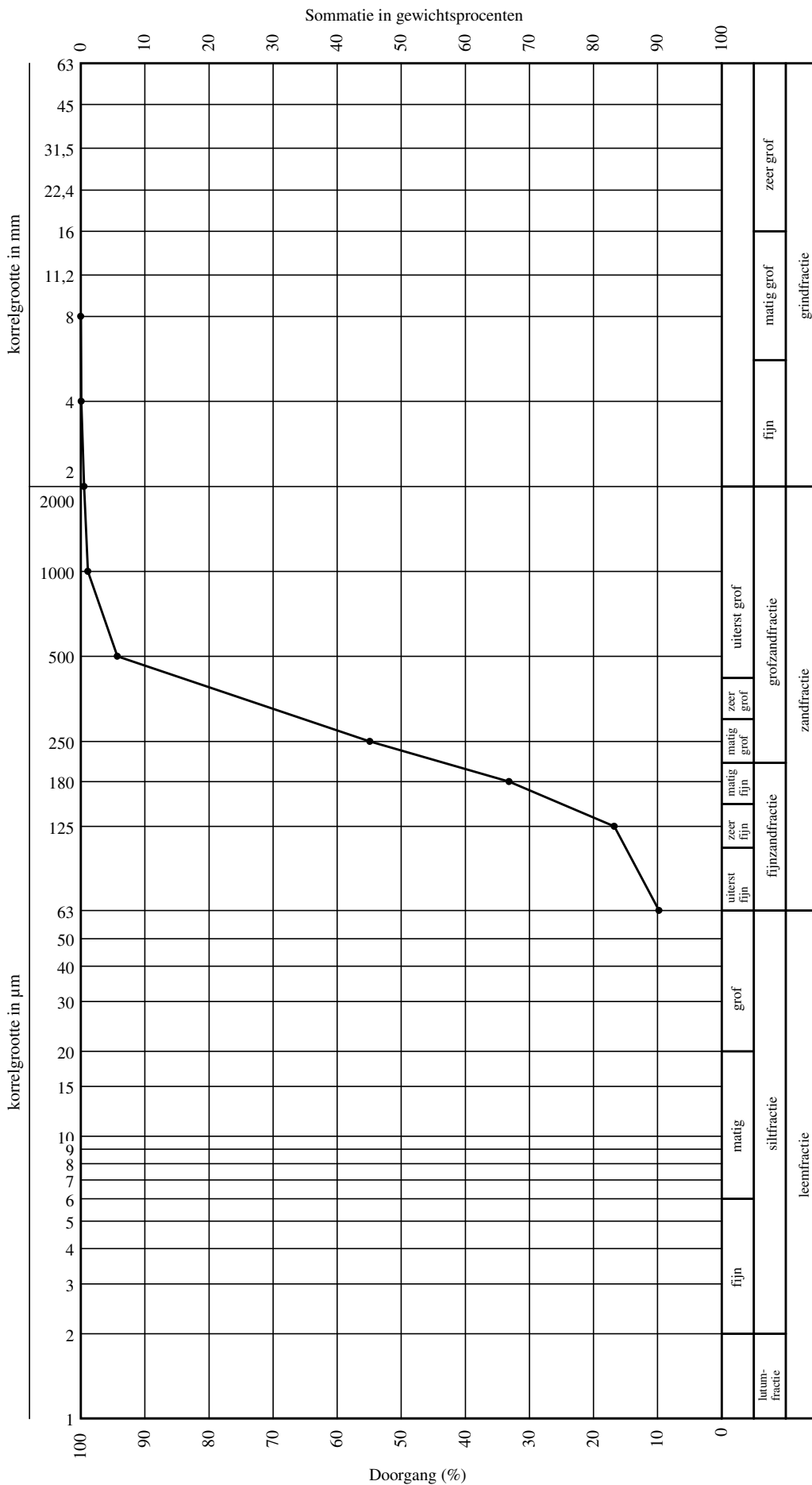
Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 2,9 m/etm.
Seelheim ³	: 0,92 m/etm.	USBR ¹	: n.v.t.
Beyer ¹	: n.v.t.	Harleman ⁵	: 0,10 m/etm.
SBR190 ³	: 6,3 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(NB: Resultaten zijn berekend met deels geschatte waarden: D10: 15,0 µm, Lutum: 2,6 %)

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 tussen Roermond en Melick		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD03	uitv.: SHT	KVW_MM3
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478



Monstergegevens	
Boring	: 305 µm
Monster	: MM4
Diepte	: 0,00 - 2,00 m - mv
Klassificatie NEN5104	: Matig grof zwak siltig zand
Methode	: nat gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 305 µm
D ₁₀	: 132 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 2,3 (spreiding: matig groot)
Zandmediaan	
M _Z	: 249 µm

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		korrelverdeling volgens ETC5-C4.97	uitv.: SHT	KVD_MM4
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111	acc.:	
		datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

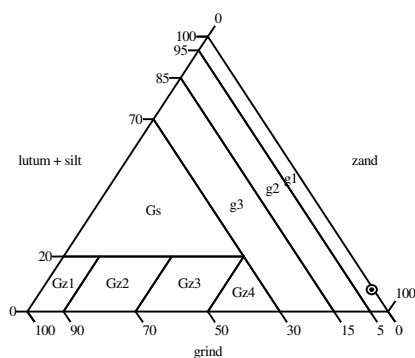
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM4
Diepte : 0,00 - 2,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

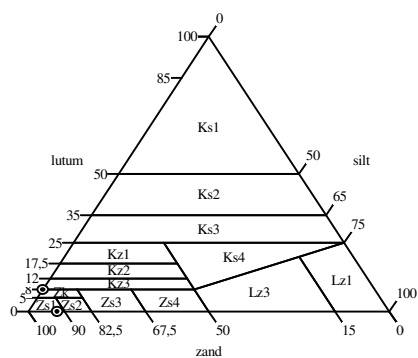
Min. delen < 8,0 mm : 100,00
Min. delen < 4,0 mm : 99,92
Min. delen < 2,0 mm : 99,49
Min. delen < 1,0 mm : 98,91
Min. delen < 0,5 mm : 94,28
Min. delen < 250 µm : 54,89
Min. delen < 180 µm : 33,17
Min. delen < 125 µm : 16,76
Min. delen < 63 µm : 9,77

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : geen grind



(NEN 5104)

zwak siltig zand (Zs1)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 2,0
Siltfractie : 7,8
Zandfractie : 89,7
Grindfractie : 0,5
Organische stof : 0,0

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		bijlage bij korrelverdeling KVD04	uitv.: SHT	KVB_MM4
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011	opdracht:	02P000478

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM4
Diepte : 0,00 - 2,00 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

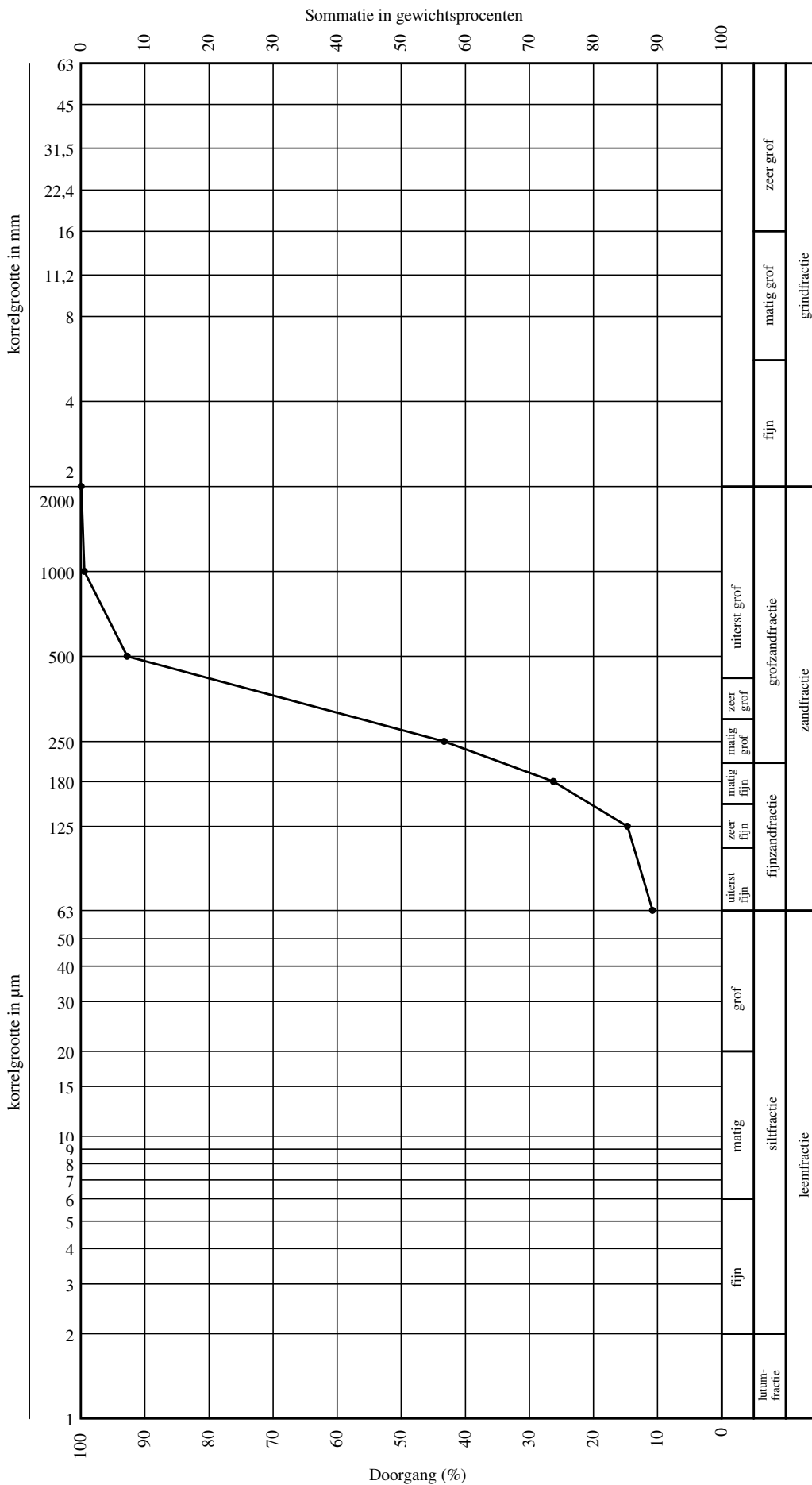
Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: n.v.t.
Seelheim ³	: 3,9 m/etm.	USBR ¹	: 3,1 m/etm.
Beyer ¹	: 3,3 m/etm.	Harleman ⁵	: 1,9 m/etm.
SBR190 ³	: 6,9 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(NB: Resultaten zijn berekend met deels geschatte waarden: D10: 64,4 µm, Lutum: 2,0 %)

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 tussen Roermond en Melick		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD04	uitv.: SHT	KVW_MM4
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478



Monstergegevens	
Boring	: 356 µm
Monster	: MM5
Diepte	: 0,50 - 3,00 m - mv
Klassificatie NEN5104	: Zeer grof zwak siltig zand
Zandmediaan	
Methode	: nat gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 356 µm
D ₁₀	: 149 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 2,4 (spreiding: matig groot)
Zandmediaan	
Mz	: 311 µm

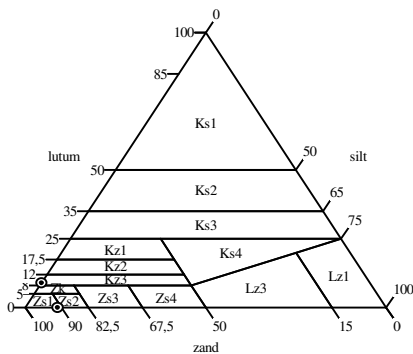
geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		korrelverdeling volgens ETC5-C4.97		uitv.: SHT		KVD_MM5
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111		acc.:		
		datum: 11-4-2011				opdracht: 02P000478

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
 Boring :
 Monster : MM5
 Diepte : 0,50 - 3,00 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 2,0 mm : 99,92
 Min. delen < 1,0 mm : 99,45
 Min. delen < 0,5 mm : 92,74
 Min. delen < 250 µm : 43,27
 Min. delen < 180 µm : 26,23
 Min. delen < 125 µm : 14,71
 Min. delen < 63 µm : 10,76

Omschrijvingen volgens driehoeken:

(NEN 5104)

zwak siltig zand (Zs1)
 sterk zandige klei (Kz3)

De lutumfractie is niet bepaald.
 De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
 de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 2,0
 Siltfractie : 8,8
 Zandfractie : 89,2
 Grindfractie : 0,0
 Organische stof : 0,0

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		bijlage bij korrelverdeling KVD05	uitv.: SHT	KVB_MM5
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111	acc.:	
		datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM5
Diepte : 0,50 - 3,00 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

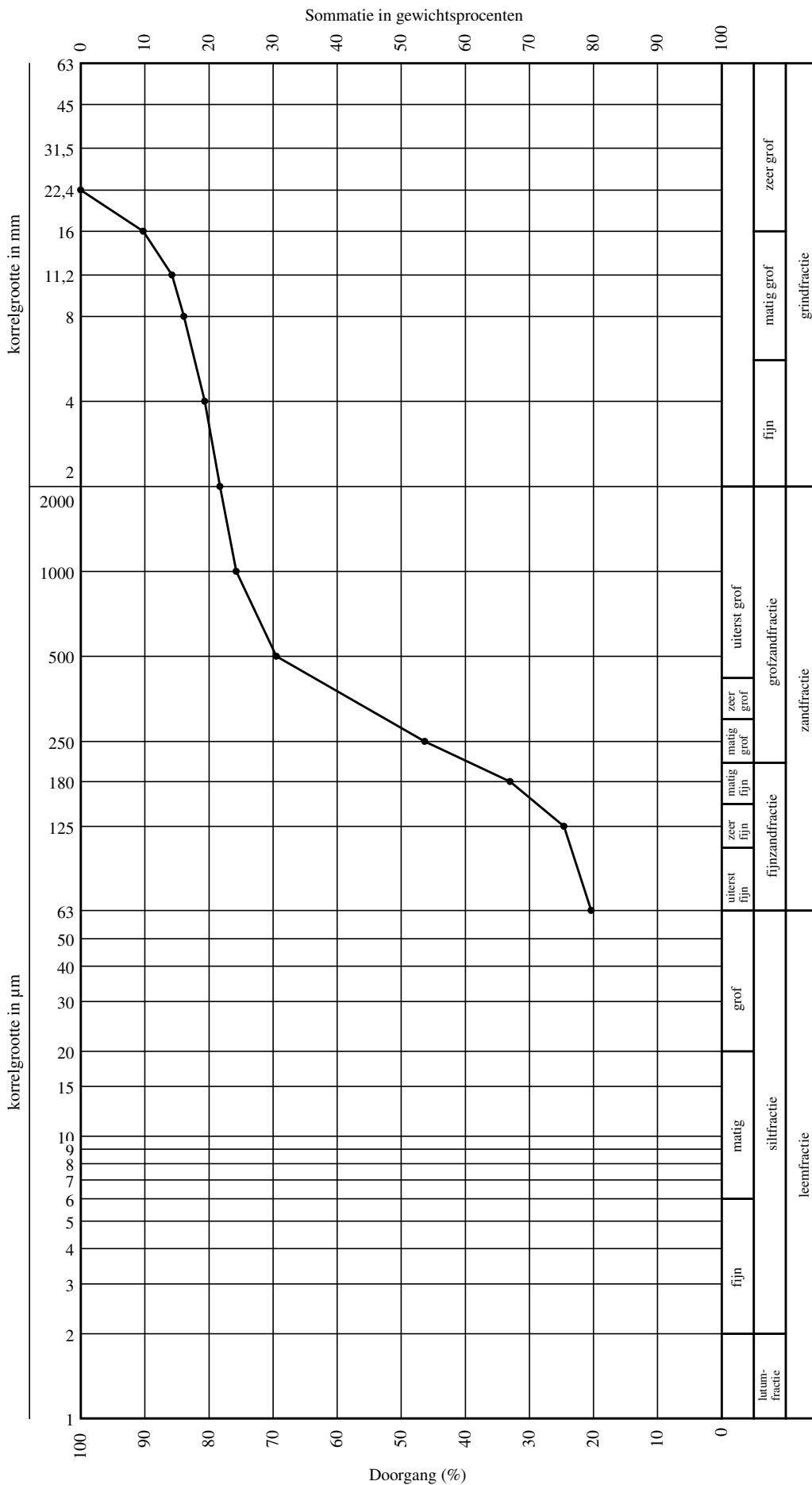
Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 5,1 m/etm.
Seelheim ³	: 0,74 m/etm.	USBR ¹	: n.v.t.
Beyer ¹	: n.v.t.	Harleman ⁵	: 0,04 m/etm.
SBR190 ³	: 10,7 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(NB: Resultaten zijn berekend met deels geschatte waarden: D10: 10,0 μ m, Lutum: 2,0 %)

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 tussen Roermond en Melick		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD05	uitv.: SHT	KVW_MM5
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478



Monstergegevens	
Boring	: 345 µm
Monster	: MM6
Diepte	: 0,00 - 1,10 m - mv
Klassificatie NEN5104	: Matig grof sterk siltig zand, sterk grindig zwak plantrestenhoudend
Methode	: nat gezeefd
Gelijkmatigheidscoëfficiënt zandfractie (NEN5104)	
D ₆₀	: 345 µm
D ₁₀	: 135 µm
D ₆₀ /D ₁₀	: 2,6 (spreiding: matig groot)
Zandmediaan	
M _Z	: 282 µm

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		korrelverdeling volgens ETC5-C4.97	uitv.: SHT	KVD_MM6
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau		101111	acc.:	
		datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

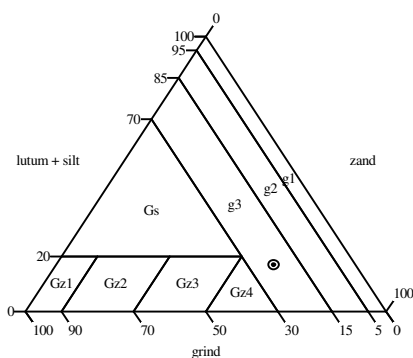
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM6
Diepte : 0,00 - 1,10 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

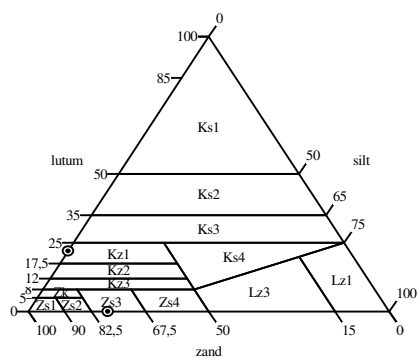
Min. delen < 22,4 mm : 100,00
Min. delen < 16,0 mm : 90,26
Min. delen < 11,2 mm : 85,75
Min. delen < 8,0 mm : 83,92
Min. delen < 4,0 mm : 80,67
Min. delen < 2,0 mm : 78,27
Min. delen < 1,0 mm : 75,75
Min. delen < 0,5 mm : 69,47
Min. delen < 250 µm : 46,32
Min. delen < 180 µm : 33,02
Min. delen < 125 µm : 24,58
Min. delen < 63 µm : 20,34

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : sterk grindig (g3)



(NEN 5104)

sterk siltig zand (Zs3)
zwak zandige klei (Kz1)

De lutumfractie is niet bepaald.

De eerste omschrijving gaat uit van 0% lutumfractie,
de tweede van 0% siltfractie.

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 4,0
Siltfractie : 16,3
Zandfractie : 57,9
Grindfractie : 21,7
Organische stof : 0,0

geohydrologisch onderzoek tussen Roermond en Melick		bijlage bij korrelverdeling KVD06	uitv.: SHT	KVB_MM6
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011	opdracht:	02P000478

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P000478
Boring :
Monster : MM6
Diepte : 0,00 - 1,10 m - mv

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

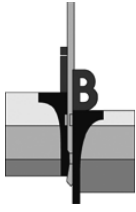
Hazen ¹	: n.v.t.	Alyamani & Sen ⁴	: 4,9 m/etm.
Seelheim ³	: 0,77 m/etm.	USBR ¹	: n.v.t.
Beyer ¹	: n.v.t.	Harleman ⁵	: 0,06 m/etm.
SBR190 ³	: 3,5 m/etm.	Krumbein & Monk ²	: n.v.t.

(NB: Resultaten zijn berekend met deels geschatte waarden: D10: 12,0 µm, Lutum: 4,0 %)

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 tussen Roermond en Melick		aanvullende bijlage bij korrelverdeling KVD06	uitv.: SHT	KVW_MM6
			acc.:	
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau	101111	datum: 11-4-2011		opdracht: 02P000478

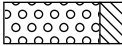
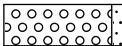
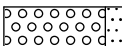
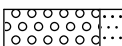
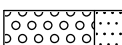


Opdracht : 02P000478
Document : 02P000478-1
Project : geohydrologisch onderzoek Melickerveld

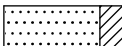
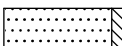
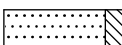
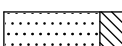
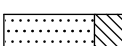
Bijlage E

Legenda (conform NEN 5104)

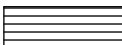
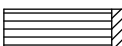
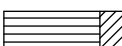

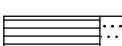
grind

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

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig




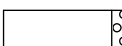
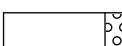

klei

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

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

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







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur

olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie





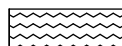
p.i.d.-waarde

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

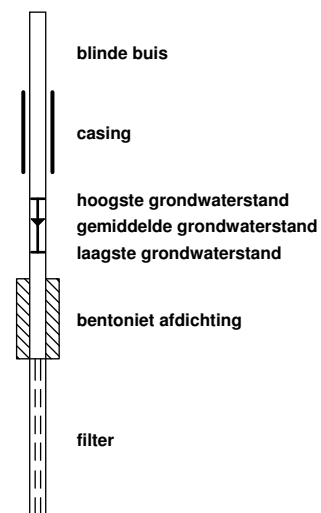
monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster

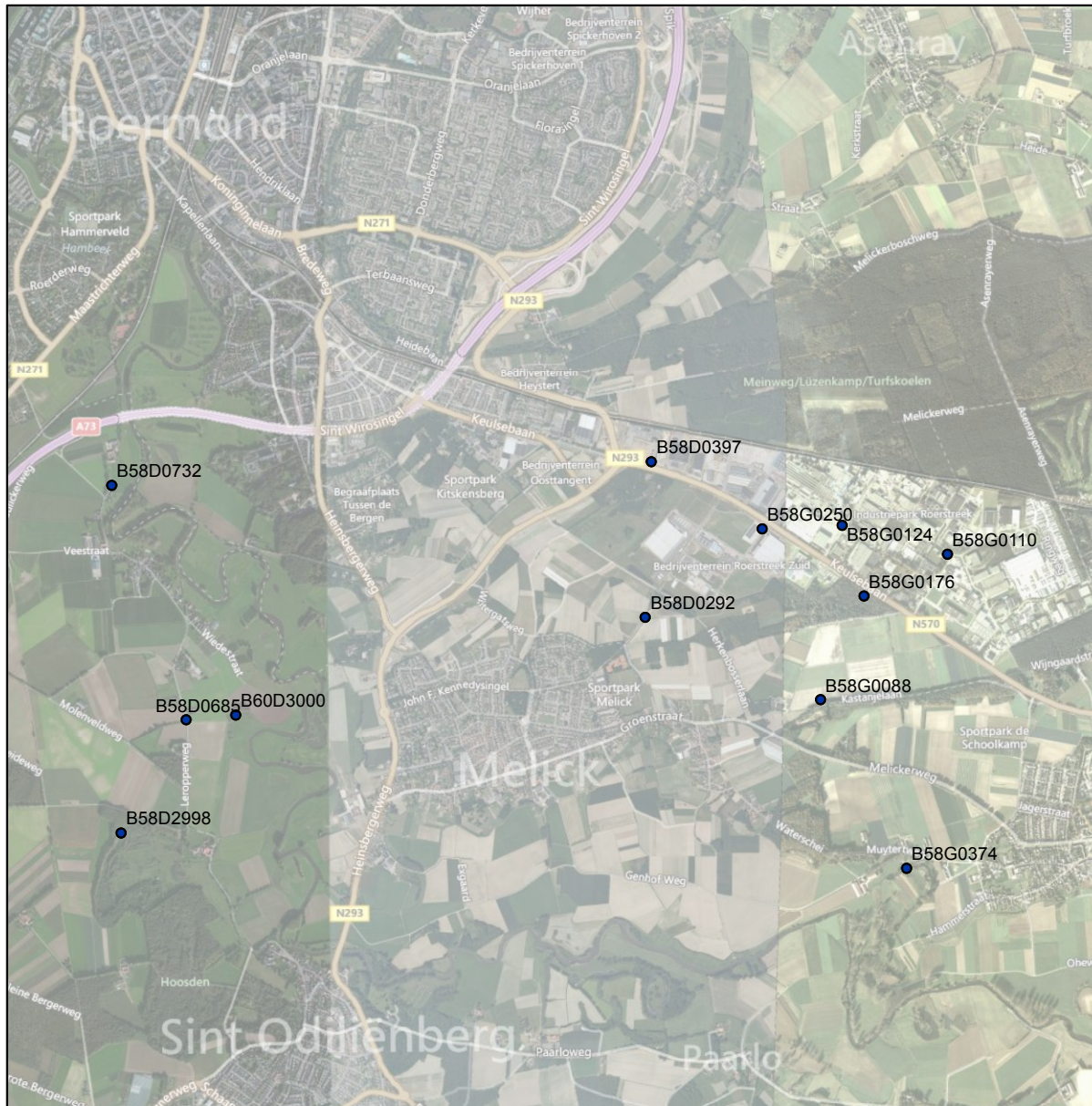
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

peilbuis



BIJLAGE 2 Locatie peilbuizen TNO-NITG



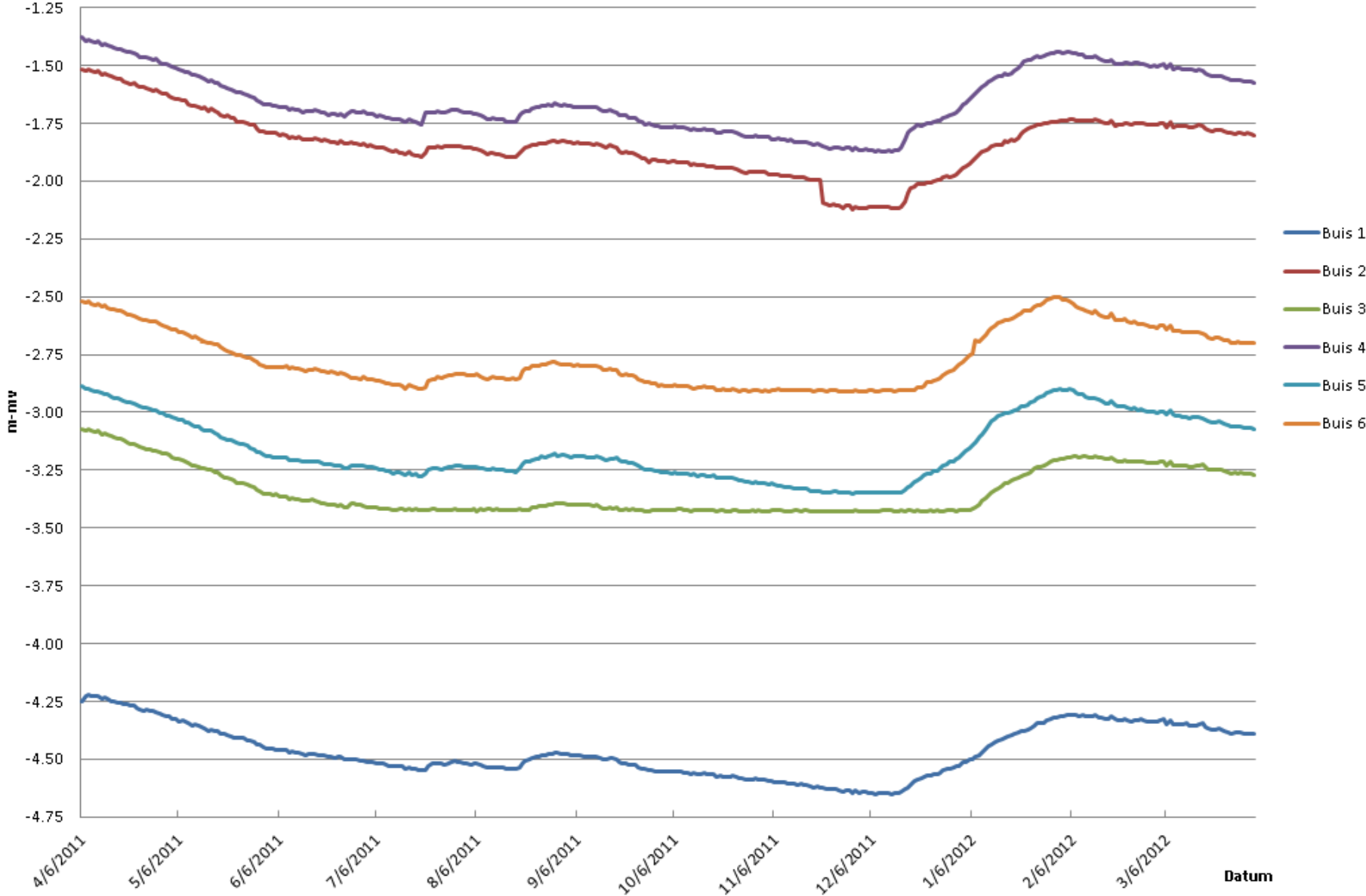
Locatie Peilbuizen TNO-NITG

(c) 2010 Microsoft Corporation
and its data suppliers

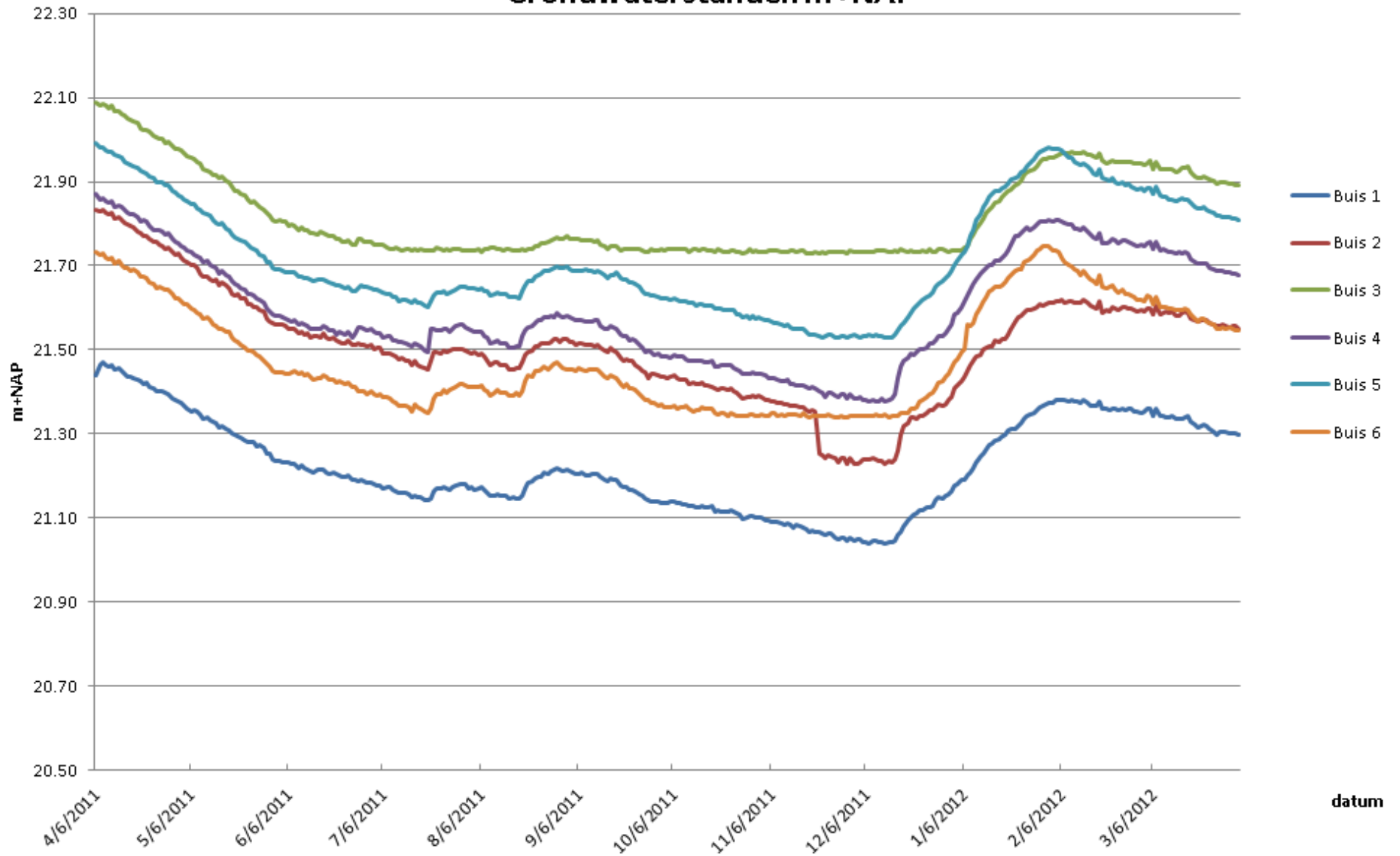
<http://www.bing.com/maps>

BIJLAGE 3 Grondwaterstanden

Grondwaterstanden m-mv



Grondwaterstanden m+NAP



BIJLAGE 4 Zeefanalyses

Toetsing zeefanalyse aan herbruikbaarheid grond conform RAW 2000

Project: Bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld
Projectnummer: C01033.000236
Opdrachtgever: Samenwerkingsverband LML
Monster: boring 1
Datum toetsing: 08-jul-11

Resultaten zeefanalyse per fractie:

< 2000 µm (zand)	100.0 %
< 1000 µm	99.3 %
< 500 µm	95.1 %
< 250 µm	51.3 %
< 125 µm	15.9 %
< 63 µm (leem)	10.5 %
< 45 µm	0.0 %
< 16 µm	0.0 %
< 2 µm (lutum)	2.0 %
organisch stof	0.0 %



Toetsing:

<i>zand in aanvulling of ophoging:</i>	fractie lutum is < 8%:	JA
	fractie leem is < 50%:	JA
	<i>geschikt als zand in aanvulling of ophoging</i>	
<i>draineerzand:</i>	fractie leem/fractie zand is <5%:	NEE
	fractie >250 µm is > 50%:	NEE
	organisch stof < 3 %:	JA
	<i>ongeschikt als draineerzand</i>	
<i>zand in zandbed:</i>	fractie leem/fractie zand is <15%:	JA
	indien fractie leem/fractie zand 10 à 15%, dan fractie 20 µm/fractie zand < 3%:	JA
	organisch stof < 3 %:	JA
	<i>geschikt als zand in zandbed</i>	

Toetsing zeefanalyse aan herbruikbaarheid grond conform RAW 2000



Project: Bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld
 Projectnummer: C01033.000236
 Opdrachtgever: Samenwerkingsverband LML
 Monster: boring 2
 Datum toetsing: 08-jul-11

Resultaten zeefanalyse per fractie:

< 2000 µm (zand)	100.0 %
< 1000 µm	99.5 %
< 500 µm	94.1 %
< 250 µm	59.6 %
< 125 µm	16.7 %
< 63 µm (leem)	12.8 %
< 45 µm	0.0 %
< 16 µm	0.0 %
< 2 µm (lutum)	2.5 %
organisch stof	0.0 %

Toetsing:

zand in aanvulling of ophoging fractie lutum is < 8%: JA
 fractie leem is < 50%: JA
ongeschikt als zand in aanvulling of ophoging

draineerzand: fractie leem/fractie zand is <5%: NEE
 fractie >250 µm is > 50%: NEE
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als draineerzand

zand in zandbed: fractie leem/fractie zand is <15%: JA
 indien fractie leem/fractie zand 10 à 15%,
 dan fractie 20 µm/fractie zand < 3%: N.V.T.
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als zand in zandbed

Toetsing zeefanalyse aan herbruikbaarheid grond conform RAW 2000



Project: Bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld
 Projectnummer: C01033.000236
 Opdrachtgever: Samenwerkingsverband LML
 Monster: boring 3
 Datum toetsing: 08-jul-11

Resultaten zeefanalyse per fractie:

< 2000 µm (zand)	100.0 %
< 1000 µm	95.7 %
< 500 µm	87.2 %
< 250 µm	51.8 %
< 125 µm	19.6 %
< 63 µm (leem)	13.1 %
< 45 µm	%
< 16 µm	%
< 2 µm (lutum)	2.6 %
organisch stof	0.0 %

Toetsing:

zand in aanvulling of ophoging: fractie lutum is < 8%: JA
 fractie leem is < 50%: JA
ongeschikt als zand in aanvulling of ophoging

draineerzand: fractie leem/fractie zand is <5%: NEE
 fractie >250 µm is > 50%: NEE
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als draineerzand

zand in zandbed: fractie leem/fractie zand is <15%: JA
 indien fractie leem/fractie zand 10 à 15%,
 dan fractie 20 µm/fractie zand < 3%: N.V.T.
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als zand in zandbed

Toetsing zeefanalyse aan herbruikbaarheid grond conform RAW 2000



Project: Bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld
Projectnummer: C01033.000236
Opdrachtgever: Samenwerkingsverband LML
Monster: boring 4
Datum toetsing: 08-jul-11

Resultaten zeefanalyse per fractie:

< 2000 µm (zand)	100.0 %
< 1000 µm	95.7 %
< 500 µm	87.2 %
< 250 µm	51.8 %
< 125 µm	19.6 %
< 63 µm (leem)	13.1 %
< 45 µm	0.0 %
< 16 µm	0.0 %
< 2 µm (lutum)	2.6 %
organisch stof	0.0 %

Toetsing:

zand in aanvulling of ophoging: fractie lutum is < 8%: JA
fractie leem is < 50%: JA
ongeschikt als zand in aanvulling of ophoging

draineerzand: fractie leem/fractie zand is <5%: NEE
fractie >250 µm is > 50%: NEE
organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als draineerzand

zand in zandbed: fractie leem/fractie zand is <15%: JA
indien fractie leem/fractie zand 10 à 15%,
dan fractie 20 µm/fractie zand < 3%: N.V.T.
organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als zand in zandbed

Toetsing zeefanalyse aan herbruikbaarheid grond conform RAW 2000



Project: Bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld
 Projectnummer: C01033.000236
 Opdrachtgever: Samenwerkingsverband LML
 Monster: boring 5
 Datum toetsing: 08-jul-11

Resultaten zeefanalyse per fractie:

< 2000 µm (zand)	100.0 %
< 1000 µm	98.9 %
< 500 µm	94.3 %
< 250 µm	54.9 %
< 125 µm	16.8 %
< 63 µm (leem)	9.8 %
< 45 µm	0.0 %
< 16 µm	0.0 %
< 2 µm (lutum)	2.0 %
organisch stof	0.0 %

Toetsing:

zand in aanvulling of ophoging fractie lutum is < 8%: JA
 fractie leem is < 50%: JA
ongeschikt als zand in aanvulling of ophoging

draineerzand: fractie leem/fractie zand is <5%: NEE
 fractie >250 µm is > 50%: NEE
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als draineerzand

zand in zandbed: fractie leem/fractie zand is <15%: JA
 indien fractie leem/fractie zand 10 à 15%,
 dan fractie 20 µm/fractie zand < 3%: N.V.T.
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als zand in zandbed

Toetsing zeefanalyse aan herbruikbaarheid grond conform RAW 2000



Project: Bodemkundig hydrologisch onderzoek Melickerveld
 Projectnummer: C01033.000236
 Opdrachtgever: Samenwerkingsverband LML
 Monster: boring 6
 Datum toetsing: 08-jul-11

Resultaten zeefanalyse per fractie:

< 2000 µm (zand)	99.9 %
< 1000 µm	99.5 %
< 500 µm	92.7 %
< 250 µm	43.3 %
< 125 µm	14.7 %
< 63 µm (leem)	10.8 %
< 45 µm	0.0 %
< 16 µm	0.0 %
< 2 µm (lutum)	2.0 %
organisch stof	0.0 %

Toetsing:

zand in aanvulling of ophoging: fractie lutum is < 8%: JA
 fractie leem is < 50%: JA
ongeschikt als zand in aanvulling of ophoging

draineerzand: fractie leem/fractie zand is <5%: NEE
 fractie >250 µm is > 50%: JA
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als draineerzand

zand in zandbed: fractie leem/fractie zand is <15%: JA
 indien fractie leem/fractie zand 10 à 15%,
 dan fractie 20 µm/fractie zand < 3%: N.V.T.
 organisch stof < 3 %: JA
ongeschikt als zand in zandbed

Colofon

BODEMKUNDIG/HYDROLOGISCH ONDERZOEK MELICKERVELD ROERMOND

OPDRACHTGEVER:

Leigraaf Midden Limburg BV

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Simone Mol

GECONTROLEERD DOOR:

Maaïke Kerkhof Jonkman

VRIJGEGEVEN DOOR:

Simone Mol

9 mei 2012
076411851:0.8

ARCADIS NEDERLAND BV
Utopialaan 40-48
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Tel 073 6809 211
Fax 073 6144 606
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.