

RAPPORT

Reconstructie N274 Onderbanken

Initiatiefase

Onderdeel: Voorlopige resultaten watertoets en
infiltratieonderzoek

Klant: Provincie Limburg

Referentie: T&PBE3876-101-100R001F01

Versie: 01/Finale versie

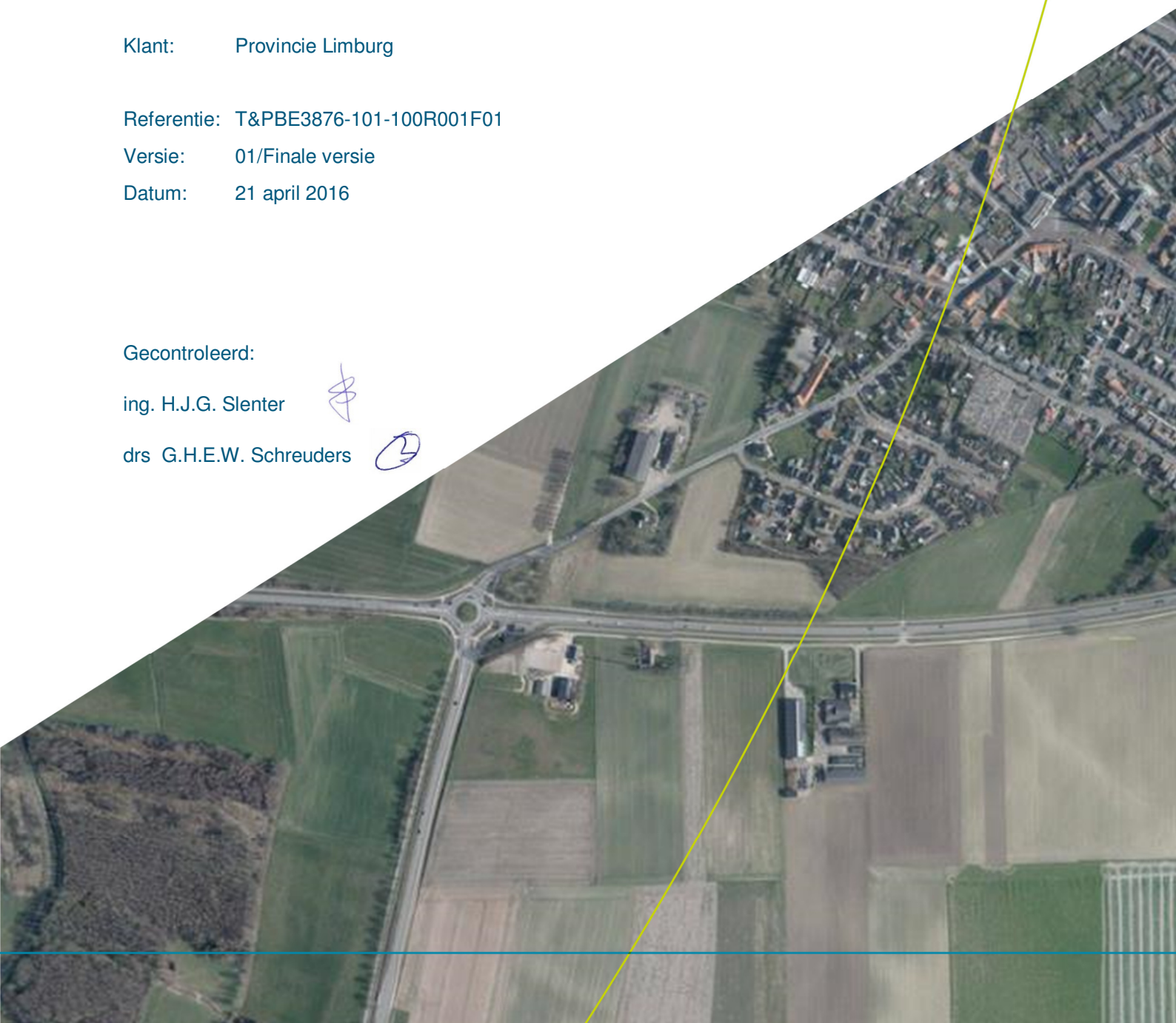
Datum: 21 april 2016

Gecontroleerd:

ing. H.J.G. Slenter



drs G.H.E.W. Schreuders



Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Provincie Limburg
Van: Guido Schreuders
Datum: 21 april 2016
Kopie: Tiny Slenter
Ons kenmerk: T&PBE3876-103-100N001F01
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Voorlopige resultaten watertoets en infiltratieonderzoek reconstructie N274 en directe omgeving te Schinveld, gemeente Onderbanken

Inleiding

In de periode januari-februari 2016 heeft Royal HaskoningDHV een onderzoek watertoets inclusief infiltratieonderzoek opgestart in het kader van de voorgenomen herinrichting van de provinciale weg N274 plus aansluitende wegen in de gemeente Onderbanken.

Aanleiding voor de uitvoering van een watertoets plus infiltratieonderzoek betreft de realisatie van het plan waarbij tevens een bestemmingsplanwijziging nodig is.

Een verdere aanleiding voor deze watertoets vormen eerdere inventarisatie- en onderzoeksgegevens, die door bureau Kragten in 2013 in het kader van dit plan zijn gegenereerd, gebaseerd op haar ontwerp (tekening 13-0997, d.d. 12-06-2013). Voor de inventarisatie- en onderzoeksgegevens wordt verwezen naar de (concept)rapportage 'herinrichting N274 te Onderbanken: watertoets t.b.v. de waterparagraaf', project PLI136, datum 2 juli 2013, opgenomen als bijlage 1.

Naar aanleiding van deze resultaten heeft Kragten op 1 augustus 2013 een verzoek namens gemeente Onderbanken bij het Watertoetsloket Roer en Overmaas (kortweg: WRO) ingediend voor het geven van een prewateradvies over genoemd plan. Op 18 september 2013 heeft WRO haar prewateradvies gegeven, opgenomen als bijlage 2.

Vervolgens is in 2015 door provincie Limburg een aangepaste planscope gepresenteerd, welke opgenomen is als bijlage 3.

Doel van dit onderzoek is de watertoets plus infiltratieonderzoek verder vorm te geven aan de hand van de eerdere gegevens plus aangepaste planscope.

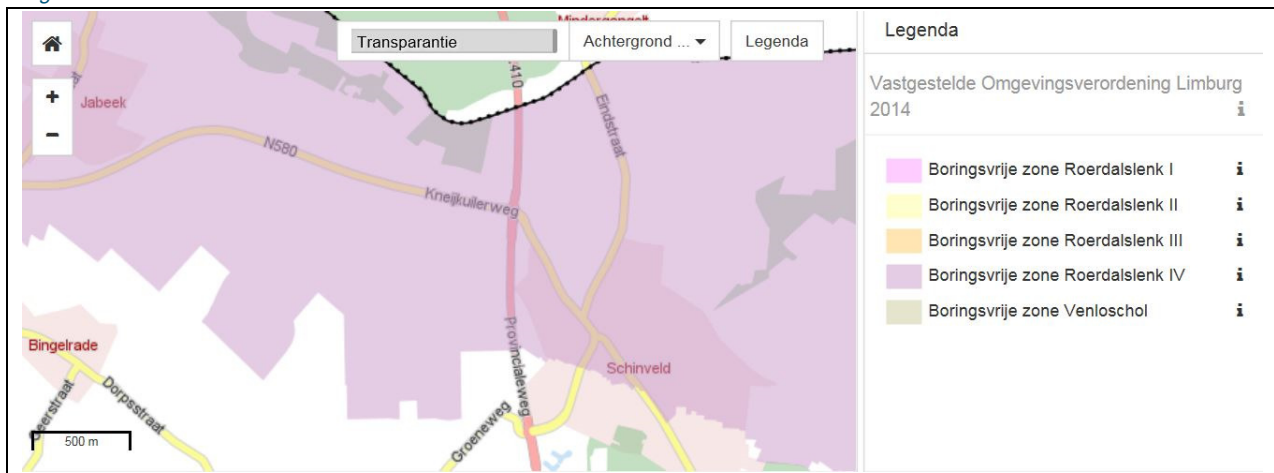
Onderzoeksresultaten veldonderzoek tot op heden

De huidige situatie (o.a. locatie beschrijving, geohydrologie, bodemopbouw, textuur, grond- en oppervlaktewater) is reeds beschreven in hoofdstuk 2 van het rapport in bijlage 1, alsmede in het bodemonderzoek dat door Kragten alhier in 2013 is uitgevoerd. Relevant, geldend beleid (rijks-, provinciaal, waterschaps- en gemeentelijk beleid) is reeds beschreven in hoofdstuk 4 van het rapport in bijlage 1. De resultaten van het veldonderzoek van Kragten zijn in hoofdstuk 3 van het rapport in bijlage 1

Het uitvoeren van bepaalde werkzaamheden waaronder het plaatsen van boringen, is gebonden aan regels, wanneer dit gebeurt binnen vastgestelde milieubeschermingszones.

Het noordelijk deel van het onderzoekstraject is gelegen binnen de milieubeschermingszone Roerdalslenk, boringsvrije zone IV, zie figuur 1 (lila-paars aangeduid, bron: digitale Omgevingsverordening Limburg 2014), figuur 2 en figuur 3.

Figuur 1



Binnen deze zone is het volgende verboden (figuur 2):

Figuur 2

Artikel 4.4.1 Roerdalslenk

1. Het is in het gebied Roerdalslenk verboden:

- a. een boorput of een bodemenergiesysteem te maken of hebben of de grond te roeren, dieper dan de bovenkant van de Bovenste Brunssumklei;
- b. werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de beschermende werking van de Bovenste Brunssumklei kunnen aantasten.

2. Het voornemen tot het maken van een boorput, het aanleggen van een bodemenergiesysteem of het roeren van grond in de Roerdalslenk dieper dan 20 meter beneden het maaiveld in zone I, 30 meter in zone II of 80 meter in zone III tot aan de Bovenste Brunssumklei en ieder voornemen in zone IV, wordt vier weken tevoren schriftelijk gemeld aan gedeputeerde staten.

3. Bij het maken en sluiten van een boorput wordt de Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren BRL SIKB 2100, als bedoeld in de Regeling bodemkwaliteit in acht genomen.

Binnen deze zone zijn de volgende uitzonderingen op verboden van toepassing (figuur 3):

Figuur 3

Artikel 4.4.3 Uitzonderingen

1. De verboden van de artikelen 4.4.1 en 4.4.2 gelden niet voor:
 - a. werkzaamheden ten behoeve van grondwateronttrekking met het oog op openbare drinkwaterproductie;
 - b. andere onttrekkingen, mits bestemd voor uitsluitend menselijke consumptie;
 - c. boorputten ten behoeve van het grondwaterbeheer overeenkomstig de Wet bodembescherming en de Waterwet;
 - d. het saneren van de bodem en het verrichten van handelingen ten gevolge waarvan een bodemverontreiniging wordt verminderd of verplaatst, indien dat gebeurt overeenkomstig het bepaalde bij of krachtens de Wet bodembescherming;
 - e. bodemonderzoeken die door de wet zijn voorgeschreven;

De uitgevoerde boringen binnen het noordelijk plandeel vallen onder artikel 4.4.3., lid 1, e. Nochtans zal waar van toepassing extra aandacht worden besteed aan het boren plus afdichten van boorgaten.

In de aangepaste planscope zijn nu over een totaallengte van ca. 1.945 m infiltratievoorzieningen in de vorm van bergings- en infiltratiesloten beoogd. Als maximale diepte voor nieuwe sloten is uit de aangepaste planscope 1,0 á 1,5 m minus huidig maaiveld afgeleid, vergelijkbaar met de diepte waarmee Kragten heeft rekening gehouden. Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw, grondwaterstand(en) en doorlatendheid van de bodem zijn in januari 2016 veldwerkzaamheden alhier uitgevoerd in de vorm van het plaatsen van boringen/peilbuizen plus de uitvoering van doorlatendheidsmetingen. Bekend was bv. al dat vanaf de noordelijke plangrens tot grofweg ten zuiden de plek waar de Merkelbekerstraat het plangebied doorsnijdt grondwater ruim dieper dan 5,0 m –mv aanwezig is.

In totaal zijn verdeeld over de beoogde sloten (grofweg 1 per 100 m lengte) 17 handboringen verricht tot een maximale diepte van 1,9 m-mv. De boringen zijn afgewerkt met een filter waarna doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde bodem middels de omgekeerde boorgat methode zijn uitgevoerd. De zak-snelheden zijn geregistreerd en nadien omgerekend naar k-waarden.

Verder zijn in het zuidelijk deel van het plangebied een tweetal peilbuizen (701 en 702) geplaatst incl. ingehangen meetdivers om onderzoek uit te voeren naar de Gemiddeld Hoogste grondwaterstand (GHG): eerder is door Kragten namelijk al gebleken dat alhier sprake is van aanwezige grondwaterstanden tot grofweg 1 m-mv, waarna aanvullend grondwateronderzoek was gewenst. Hoge grondwaterstanden kunnen de benodigde infiltratiecapaciteit namelijk negatief beïnvloeden. De meetdivers zullen grofweg 1 jaar in de peilbuizen aanwezig zijn. In bijlagen 4 en 5 zijn de posities van de uitgevoerde boringen/peilbuizen op de situatieschets opgenomen.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door gecertificeerde veldwerkers van Fransen Milieutechniek uit Landgraaf.

De bodem blijkt veelal te bestaan uit zandige leem, lokaal is sprake van een dunne zandige laag. Dit is in lijn met hetgeen Kragten in 2013 heeft aangetroffen. Ter hoogte van de twee geplaatste peilbuizen 701 en 702 is op wisselende diepte in de ondergrond zandig bodemmateriaal aangetroffen op resp. 3,0 en 1,3 m-mv.

De profielbeschrijvingen van de uitgevoerde boringen/peilbuizen zijn opgenomen als bijlage 6. In onderstaande tabel 1 zijn de meetgegevens weergegeven, de onderbouwing van de getallen en resultaten is tevens opgenomen als bijlage 7.

Tabel 1: meetresultaten k-waarden.

Meting	Meettraject (in m-mv)	Berekende k-waarde (gemiddeld) in m/dag	Bodemopbouw
INF1	0,5-1,2	0,06	Matig zandige leem
INF2	1,2-1,9	0,20	Matig zandige leem
INF3	0,5-1,2	0,05	Matig zandige leem
INF4	1,2-1,9	0,24	Fijn tot grof zand
INF5	0,5-1,2	0	Matig zandige leem
INF6	1,2-1,9	0,27	Fijn tot grof zand
INF7	0,5-1,2	Onbetrouwbaar a.g.v. vele regenval	Matig zandige leem
INF8	1,2-1,9	0,04	Matig zandige leem
INF9	0,5-1,2	0,02	Matig zandige leem
INF10	1,2-1,9	0,27	Matig zandige leem op een dun laagje fijn zand
INF11	0,5-1,2	0,16	Matig zandige leem
INF12	1,2-1,9	0,36	Matig tot sterk zandige leem
INF13	0,5-1,2	0,12	Matig zandige leem
INF14	1,2-1,9	0,46	Matig tot sterk zandige leem
INF15	0,5-1,2	0,03	Matig tot sterk zandige leem
INF16	1,2-1,9	0,00	Matig zandige leem
INF17	0,5-1,2	0,05	Matig zandige leem

De berekende horizontale doorlatendheden in het veelal licht zandig en lemige bodemmateriaal laten zeer lage tot lage k-waarden zien, variërend van 0 tot 0,46 m/dag. De gemiddelde k-waarde bedraagt 0,1456 m/dag, als worst case gemiddelde is een k-waarde van 0,1143 m/dag afgeleid.

In onderstaande tabel 2 zijn de meetresultaten met betrekking tot het grondwater opgenomen.

Tabel 2: veldinformatie peilbuizen

	Filterstelling (in m-mv)	Maaiveld (in m +NAP)	Grondwaterstand (in m-mv)	Grondwaterstand (in m +NAP)	
701	3,0-4,0	61,62	0,7	60,92	
702	2,5-3,5	62,08	1,26	60,88	

Resultaten berekeningen bergings- en ledigingscapaciteit

Op basis van de onderzoeksresultaten, een afgeleide verharde oppervlakte van ca. 44.025 m² (welke iets afwijkt van de eerder door Kragten afgeleide oppervlakte van 44.970 m²) en randvoorwaarden en uitgangspunten, welke in hoofdstuk 5.2 van het rapport in bijlage 1 zijn beschreven, is de bergings-opgave (her)berekend.

Bij het opgenomen verharde oppervlak van 44.025 m² moet berging worden gerealiseerd met een inhoud van 1.540 m³ (neerslaggebeurtenis bij T = 25 jaar, 35 mm) respectievelijk 1.981 m³ (bij T = 100 jaar, 45 mm).

Qua dimensionering voor het ontwerp van de sloten is in eerste instantie (optie 1) rekening gehouden met het volgende uitgangspunten (behalve de lengte zijn overige data overgenomen van Kragten):

- Lengte: 1.945 m
- Bovenbreedte: 3,0 m
- Bodembreedte: 0,5 m
- Maximale waterhoogte: 0,4 m
- Bruto systeeminhoud: $(0,7 \text{ m}^3/\text{m} \times 1.945 \text{ m}) = 1.361,50 \text{ m}^3$

In de berekening is conform rekenmethode Kragten rekening gehouden met het uitgangspunt dat slechts 80% van de systeeminhoud daadwerkelijk effectief voor waterberging kan worden gebruikt, zijnde 1.089,20 m³.

Zowel voor gebeurtenis T = 25 jaar als T = 100 jaar kan geen volledige berging van neerslag worden gerealiseerd.

Optie 2 gaat uit van een bovenbreedte van de sloot van 3,5 m, een bodembreedte van 0,8 m en een maximale waterhoogte van 0,4 m. De bruto systeeminhoud wordt dan 1.672,70 m³, 80% daarvan betreft 1.338,16 m³.

Ook dan kan voor gebeurtenis T = 25 jaar als T = 100 jaar geen volledige berging van neerslag worden gerealiseerd.

Derhalve zal minimaal gezocht moeten worden naar aanvullende bergingscapaciteit, bv. gebruikmaking van de bufferlocatie aan de kruising Merkelbekerstraat/N274: de extra bergingscapaciteit alhier is nog niet in beeld.

De beoogde bergingsvoorziening moet daarnaast binnen 24 uur kunnen ledigen. De vastgestelde waterdoorlatendheid is zeer laag (gerekend is met 0,1143 m/dag), waardoor het infiltratieoppervlak relatief groot moet zijn om aan de ledigingseis te kunnen voldoen.

Inzake optie 1 is een infiltratieoppervlak afgeleid van 2,1 m² per strekkende m. Bij een k-waarde van 0,1143 m/dag wordt de ledigingstijd dan 56 uur. Ook met het vergoten van het infiltratieoppervlak via optie 2 wordt de ledigingstijd niet noemenswaardig verlaagd. Enkele aanvullende berekeningen waarbij rekening is gehouden met een alternatieve (hogere) maximale waterhoogte in de optie 1 en 2 sloten leveren evenmin de gewenste noemenswaardige verlaging van de ledigingstijd op: de zeer beperkte afgeleide doorlatendheden zorgen voor het probleem.

Conclusie en aanbeveling

Toepassing van bovengronds liggende infiltratievoorzieningen ter plaatse van de onderzochte locaties wordt vooralsnog als niet kansrijk verwacht.

Nader onderzoek zal de komende tijd nog steeds moeten worden uitgevoerd naar (alternatieve) mogelijkheden van neerslagberging in de vorm van bijvoorbeeld verdere vergroting van de beoogde sloten (breder, dieper, andere waterhoogte, verbetering infiltratiemogelijkheden), gebruik making van andere bestaande infiltratie-/buffervoorzieningen dan wel ondergronds bergen (wellicht deels gecombineerd uit te voeren). Ook de meetresultaten inzake de grondwaterstanden in het zuidelijk deel dienen nog meebeschouwd te worden. In de verdere planvorming zal hier de komende tijd nadere aandacht aan worden geschonken. Verder overleg met het Waterschap zal tevens worden gevoerd.

**Bijlage 1 (concept)rapportage ‘herinrichting N274 te Onderbanken: watertoets
t.b.v. de waterparagraaf’**

PROVINCIE LIMBURG

Herinrichting N274 te Onderbanken

Watertoets t.b.v. de waterparagraaf

PROVINCIE LIMBURG

Herinrichting N274 te Onderbanken

Watertoets t.b.v. de waterparagraaf

Project: PLI136

Auteur: Bert Hage
Gelezen: Petra Thijs - Spee

Datum: 2 juli 2013

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding.....	6
1.2	Doel.....	6
1.3	Kader	6
2	Huidige situatie	7
2.1	Locatiebeschrijving.....	7
2.2	Geohydrologie	7
2.3	Bodemopbouw en textuur	7
2.4	Grondwater.....	8
2.5	Oppervlaktewater	8
3	Veldonderzoek	9
3.1	Textuur.....	9
3.2	Grondwaterstand juni 2010	9
3.3	Waterdoorlatendheid	10
3.4	Conclusie veldonderzoek	10
3.4.1	Waterdoorlaatcapaciteit	10
3.4.2	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG).....	10
4	Beleid en overige planvorming	11
4.1	Rijksbeleid.....	11
4.2	Provinciaal beleid.....	11
4.3	Waterschapsbeleid	11
4.4	Gemeentelijk beleid	11
5	Planuitwerking.....	12
5.1	Verhard oppervlak	12
5.2	Gehanteerde randvoorwaarden en uitgangspunten	12
5.3	Bergingsopgave	13
5.3.1	Ontwerp (voorbeeld).....	13
5.3.2	Dimensionering.....	13
5.3.3	Lediging.....	14
5.4	Calamiteiten	14
5.4.1	Hydraulisch	14
5.4.2	Milieu hygiënisch.....	14
5.5	Beheer	14

Bijlagen

Bijlage 1	Topografische ligging.....	3
Bijlage 2	Tekeningen	5
Bijlage 3	Boorprofielen	7
Bijlage 4	Pré-advies waterschap Roer en Overmaas	11

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van deze onderbouwing ten behoeve van de waterparagraaf is de voorgenomen herinrichting van de N274 in de gemeente Onderbanken (zie bijlage 1).

Aangezien voor de realisatie van dit plan een bestemmingswijziging noodzakelijk is, is de procedure van de watertoets in gang gezet. In deze onderbouwing wordt beschreven op welke wijze rekening wordt gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en met de wensen en voorwaarden van zowel de opdrachtgever als ook de waterbeheerders (respectievelijk provincie Limburg, gemeente Onderbanken en Waterschap Roer en Overmaas).

1.2 Doel

Doel van dit document is om de ontwerpgedachte in een vroegtijdig stadium te communiceren met belanghebbenden. Hierop kan gereageerd worden. De reacties van de waterbeheerders zullen als bijlage 4 worden toegevoegd en vervolgens in de verder planuitwerking worden meegenomen.

1.3 Kader

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) moet voor alle ruimtelijke plannen een “watertoets” worden uitgevoerd. De watertoets is een instrument dat als doel heeft te waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten.

De waterhuishoudkundige inrichting van het gebied wordt beoordeeld. Bezien wordt daarbij of eventuele knelpunten kunnen worden verbeterd, opgelost en/of het watersysteem kan worden geoptimaliseerd.

De werkzaamheid ervan is afhankelijk van een pro-actieve opstelling van initiatiefnemers en waterbeheerders in de initiatiefase van een ruimtelijk plan.

Voorafgaand aan de besluitvorming dient gemotiveerd te worden aangegeven welke gevolgen de ingrepen hebben voor het lokale waterhuishoudkundige systeem en op welke manier hier rekening mee gehouden is. De initiatiefnemer verantwoordt zodoende de ruimtelijke keuzen ten aanzien van het aspect water.

2 Huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt, op basis van de relevante informatie uit de beschikbare literatuur de ligging van de locatie, de bodem, de geohydrologie en het lokale grond- en oppervlaktewater beschreven.

2.1 Locatiebeschrijving

De provinciale weg N274 vormt een zuid-noordroute door het oosten van Zuid-Limburg, vanaf Brunssum tot aan Posterholt. Ten noorden van de onderzoekslocatie ligt de N274 over een lengte van circa 7 kilometer op Duits grondgebied.

De onderzoekslocatie betreft het meest zuidelijke traject van deze provinciale weg N274 (inclusief bermen en fietspaden), enkele zijwegen (delen van de Jabeekestraat, Kneijkuilerweg, Brunssummerstraat en de Leuperweg) en enkele landbouwpercelen gelegen aan de N274 te Schinveld, in de gemeente Onderbanken.

Het te onderzoeken tracé heeft een lengte van circa 1.750 meter en een breedte variërend van 30 tot 200 meter. De topografische ligging is weergegeven in bijlage 1. Voor de begrenzing van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar de tekening in bijlage 2.

Voor Nederlandse begrippen is de onderzoekslocatie geaccidenteerd. Het maaiveld verloopt van 54,5 meter +NAP (noordelijke grens) tot 70,0 meter +NAP (ten noorden van de Merkelbekerstraat) tot 65,0 meter +NAP (zuidelijke grens).

Bronnen:

- Topografische kaart van Nederland (ANWB 2004)
- Terreinmeting

2.2 Geohydrologie

De onderzoekslocatie is gelegen op de overgang tussen het hoger gelegen Heuveland en de lagere Roerdalslenk. De globale bodemopbouw van de locatie is onderstaand tot een diepte van circa 10 meter beneden maaiveld vermeld in tabel 1.

Tabel 1: Geologie en geohydrologie

Hoogte (m +NAP)	Geologische formatie	Lithostratigrafie	Geohydrologische eenheid
54 à 61	Nuenen groep	Dekzand	-
45 à 54	Formatie van Kreftenheye, Veghel en Sterksel	Zanden en grinden met klei-inschakelingen	Eerste watervoerende pakket

2.3 Bodemopbouw en textuur

Binnen de kartering van Alterra is het overgrote deel van de onderzoekslocatie ingedeeld bij de Radebrikgronden. Deze gronden bestaan voornamelijk uit siltige leem. Het uiterste noordelijke deel, het dal van de Roode Beek, is ingedeeld bij de poldervaaggronden en vlierveengronden. Deze bestaan respectievelijk uit lichte zavel en veen.

Bron:

- www.bodemdata.nl

2.4 Grondwater

De stijghoogte van het grondwater varieert volgens de grondwaterkaart van Nederland van 50 tot 60 m +NAP. Uitgaande van een maaiveldniveau dat varieert tussen de 55 en 70 meter +NAP kan op de locatie grondwater worden verwacht vanaf circa 1 tot 10 meter beneden maaiveld.

In het DINO-archief zijn van dit gebied geen langjarige monitoringsgegevens van het grondwater beschikbaar. Tijdens het veldonderzoek is de grondwaterstand weliswaar geregistreerd maar deze eenmalige registratie alleen geeft onvoldoende inzicht in de lokale grondwaterfluctuatie.

2.5 Oppervlaktewater

De onderzoekslocatie wordt in het zuidelijke trajectdeel doorsneden door de Merkelbekerbeek. De Merkelbekerbeek is vanuit KRW-typologie (van de Molen & Pot, 2007) geclassificeerd als een "R17": een snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem. Hij heeft een verhang van bijna 0,6%. De stroomsnelheid bij de basisafvoer bedraagt ongeveer 0,3 tot 0,5 m/s. De breedte bedraagt ongeveer 1 meter met een gemiddelde waterdiepte van minder dan 0,1 m.

Op basis van de aangeleverde terreinmeting is de bodemhoogte van de beek aan de oostelijke (uitstroom-)zijde van de overkluizing onder de N274 59,06 meter +NAP.

3 Veldonderzoek

In dit hoofdstuk zijn de resultaten uit het veldonderzoek gerapporteerd. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw en de doorlatendheid van de bodem is binnen het studiegebied veldwerk uitgevoerd. Het veldwerk betrof het zetten van boringen en het meten van de waterdoorlatendheid. Het veldwerk ter plaatse van de rijbaan en de bermen is uitgevoerd op 18, 19, 20 en 25 maart 2013 door gecertificeerde veldwerkers van Kragten (de heer J. Scharnigg en de heer D. Brink). Het veldwerk ter plaatse van de landbouwpercelen is uitgevoerd op 24 en 27 mei 2013 door de gecertificeerde veldwerkers de heer J. Scharnigg en de heer S. Hennekens). De grondwaterstand in de peilbuizen is door de heer J. Scharnigg geregistreerd op 3 juni 2013.

Voor de situering van de boor,- meetlocaties wordt verwezen naar bijlage 2.

3.1 Textuur

In het kader van het milieukundig bodemonderzoek zijn verdeeld over het terrein in totaal 84 boringen geplaatst. De profielbeschrijvingen van de boringen zijn tevens gebruikt voor het infiltratieonderzoek.

Op een incidentele boring in het weg-tracé na bestaat de bodem tot de verkende diepte van 5,5 meter beneden maaiveld uit leem. Er zijn incidenteel grind-/zandlagen aangetroffen.

Een gedetailleerde beschrijving van de boringen is toegevoegd als bijlage 3.

3.2 Grondwaterstand

Uit de veldgegevens is geconcludeerd dat vanaf de noordelijke plangrens tot de zuidelijke plek waar de Merkelbekerstraat het plangebied kruist het grondwater geen beperkende factor is. De grondwaterfluctuatie ligt in dat deel van het tracé namelijk beneden de 5,5 meter beneden maaiveld.

Zuidelijk van de Merkelbekerstraat is binnen 5,5 meter beneden maaiveld grondwater aangetroffen. Ten zuiden van de rotonde Leuperweg – Brunssummerstraat is een grondwaterstand waargenomen van 0,75 meter beneden maaiveld.

Tabel 2: Gemeten waterstanden

locatie	filterstelling m -mv	maaiveld m +NAP	datum meting	gws m -mv	gws m +NAP
B21	2,9 – 3,9	62,7	19 mrt 2013	2,95	59,75
B123	1,2 – 2,2	62,2	24 mei 2013	0,75	61,50

Er is nader onderzoek noodzakelijk naar de grondwaterfluctuatie op met name het zuidelijke tracégedeelte. Op basis van enkel deze veldregistratie alleen kan geen maximale ondergrens vast worden gesteld. Met name voor open bergings-/infiltratievoorzieningen ter plaatse van het zuidelijke trajectgedeelte is een exactere bepaling van de GHG noodzakelijk gelet op de beperkte drooglegging.

3.3 Waterdoorlatendheid

Tijdens het veldonderzoek is de horizontale waterdoorlatendheid gemeten. Alle waterdoorlatendheden zijn gemeten in het onverzadigde leemdek. De metingen zijn uitgevoerd met behulp van de omgekeerde boorgat-methode over een periode van 1 tot 2 uren. Een 6-tal peilbuizen zijn tijdelijk afgewerkt met een filter. In de filter is water gebracht waarna de zaksnelheid van het water met behulp van digitale drukopnemers is geregistreerd. De metingen zijn vervolgens omgerekend naar k-waarden. De resultaten zijn resumerend weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Horizontale waterdoorlatendheid

Locatie	Diepte (m-mv)	waterdoorlatendheid (m/dag)	Textuur
B04	1,2 – 1,9	0,12	Zwakzandige leem
B34	1,0 – 2,0	0,76	Sterkzandige leem
B37	1,0 – 2,0	0,50	Sterkzandige leem
I01	0,3 – 0,8	0,36	Sterkzandige leem
I02	0,3 – 0,8	0,23	Sterkzandige leem
I03	0,3 – 0,7	0,46	Sterkzandige leem

De doorlatendheid van de leem varieert van 0,8 tot 0,1 meter per dag. Bij het bepalen van de representatieve k-waarde dient te allen tijde ook het type voorziening, de textuur op grotere diepte, de textuur van de geplande infiltratiehorizont, de ligging en de textuur van de onderliggende horizonten en de bouwkundige aspecten bij de planvorming te worden betrokken. De afweging of infiltratie toch een optie blijft is maatwerk waarbij meerdere facetten een rol spelen.

3.4 Conclusie veldonderzoek

3.4.1 Waterdoorlaatcapaciteit

Op basis van het infiltratieonderzoek wordt geadviseerd om in de berekeningen een gemiddelde waterdoorlatendheid te hanteren van 0,30 m/dag.

3.4.2 Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)

GHG als maximale ondergrens voor open bergingsvoorzieningen):

- Vanaf de noordelijke plangrens tot waar de Merkelbekerstraat het plan kruist ligt de GHG dieper dan 5,5 meter beneden maaiveld.
- Vanaf de plaats waar de Merkelbekerstraat het plan kruist tot de zuidelijke plangrens komt de grondwaterstand tot binnen 1 meter beneden maaiveld. Hier is aanvullend onderzoek noodzakelijk om de ondergrens (GHG) exacter te kunnen vaststellen.

4 Beleid en overige planvorming

Binnen de onderstaande nota's, beleidsstukken en overige planvorming zijn voor het plangebied de volgende aspecten relevant:

4.1 Rijksbeleid

Op basis van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) zijn gemeenten, provincies en rijk verplicht hun beleid neer te leggen in één of meerdere ruimtelijke structuurvisies. Het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) is een nadere uitwerking van het Wro. In het Bro is het uitvoeren van een watertoets juridisch verplicht bij bestemmingsplannen, inpassingsplannen en projectbesluiten.

4.2 Provinciaal beleid

De rol van de provincie als adviseur is in belang toegenomen. Vooroverleg en advies over de provinciale waterbelangen zijn de belangrijke sturingsinstrumenten. De provincie stemt haar advies af met de waterschappen en Rijkswaterstaat indien dit vanuit de rol als waterbeheerder relevant is.

4.3 Waterschapsbeleid

De kernpunten uit het beleid van waterschap Roer en Overmaas zijn navolgend puntsgewijs vermeld:

- Meenemen waterbelangen uit de WaterATLAS.
- In bestaand stedelijk gebied respectievelijk nieuwbouwlocaties wordt gestreefd naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak.
- 10% van het plangebied reserveren voor water.
- Wateropgave oplossen binnen het plangebied.
- Voorkeursvolgorde waterkwantiteit: hergebruik, vasthouden (infiltratie), bergen, afvoeren.
- Voorkeursvolgorde waterkwaliteit: schoonhouden, scheiden, zuiveren.
- Verantwoord afkoppelen (toepassen voorkeurstabel brochure "Regenwater schoon naar beek en bodem".
- Infiltratie en bergingsvoorzieningen dimensioneren op een bui intensiteit van T=25 jaar met 35 mm.
- Een bui intensiteit van T=100 jaar in beschouwing nemen uitgaande van een bui van 45 mm.
- Rekening houden met hoogteverschillen in de omgeving.

4.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Onderbanken verwijst in haar waterplan naar de brochure "regenwater veilig naar beek en bodem" en conformeert zich daarmee aan het beleid van het waterschap.

5 Planuitwerking

In dit hoofdstuk is ingegaan op de planontwikkeling en de toekomstige waterhuishoudkundige situatie.

5.1 Verhard oppervlak

Onderstaande is een overzicht weergegeven van het geplande verharde oppervlak gebaseerd op onze tekening 13-0997 d.d. 12-06-2013. In totaal wordt in het toekomstige plan 44.970 m² verhard.

Wegvak 1; grens tot aan rotonde Jabeekerstraat / Kneijkuilerweg

- lengte wegvak 285 m
- breedte rijbaan 7,0 m
- Oppervlakte = 1.995 m²

Wegvak 2; rotonde Jabeekerstraat / Kneijkuilerweg

- asfalt tbv rijbaan 14.210 m²
- asfalt tbv fietspad 2.270 m²
- betonverharding rotonde 1.200 m²
- printbeton 665 m²
- Oppervlakte = 18.345 m²

Wegvak 3; rotonde Jabeekerstraat tot aan Merkelbeekerstraat 42

- lengte wegvak 440 m
- breedte rijbaan 7,0 m

Parallelwegen:

- breedte parallelweg oostzijde 3,5 m
- breedte parallelweg westzijde 5,5 m
- Oppervlakte = 7.565 m²

Wegvak 4; rotonde Leuperweg - Brunssummerstraat

- asfalt tbv rijbaan 14.650 m²
- asfalt tbv fietspad 690 m²
- betonverharding rotonde 1.200 m²
- printbeton 525 m²
- Oppervlakte = 17.065 m²

5.2 Gehanteerde randvoorwaarden en uitgangspunten

De wateropgave dient te worden gerealiseerd binnen de onderstaande randvoorwaarden en uitgangspunten:

- 100% niet aankoppelen van verhard oppervlak.
- De wateropgave baseren op het definitieve ontwerp. Voor het opstellen van deze rapportage is het meest recente concept gebruikt; tekening 13-0997, d.d. 12-06-2013.
- Afvoer van hemelwater waar mogelijk oppervlakkig en enkel waar nodig verbuisd.
- Bergingssysteem bovengronds (zichtbaar) en enkel waar nodig - door het lokale maaiveldverloop - ondergronds.
- Dimensionering bergingsinhoud aan de hand van de neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=25 jaar (35 mm).
- Doorkijk maken naar een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 jaar (45 mm). Bij die gebeurtenis mag geen "overtollig" afstromend hemelwater leiden tot wateroverlast op belendende percelen.
- Als rekenwaarde voor de infiltratiecapaciteit in het leemdek 0,3 meter per dag hanteren.

- GHG (gemiddeld hoogte grondwaterstand) als maximale ondergrens voor open bergingsvoorzieningen:
 - Vanaf de noordelijke plangrens tot waar de Merkelbekerstraat het plan kruist ligt de GHG dieper dan 5,5 meer beneden maaiveld.
 - Vanaf de plaats waar de Merkelbekerstraat het plan kruist tot de zuidelijke plangrens komt de grondwaterstand tot binnen 1 meter beneden maaiveld. Hier is aanvullend onderzoek noodzakelijk om de ondergrens (GHG) exacter te kunnen vaststellen.
 - Het bergings-/infiltratiesysteem moet binnen 24 uur kunnen ledigen.

5.3 Bergingsopgave

Op basis van het toekomstig verharde oppervlak van 44.970 m² moet een berging worden gerealiseerd met een inhoud van tenminste 1.575 m³ (T=25 jaar; 35 mm, gerekend over het verharde oppervlak).

Daarnaast mag geen overlast ontstaan op de belendende percelen bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T=100 jaar. Concreet betekend dit het verwerken van 2.029 m³ neerslagwater (44.970 m² x 45 mm).

5.3.1 Ontwerp (voorbeeld)

Alle hemelwater zal oppervlakkig afwateren naar greppels aan weerszijden van de rijbanen. In verband met het geaccidenteerde maaiveldverloop zal het greppelsysteem gecompartmenteerd moeten worden.

5.3.2 Dimensionering

In het ontwerpvoorbeeld is gerekend met een greppel met de volgende afmetingen:

- | | | |
|------------------------|---|--|
| - Lengte 2 x 1.750 m1 | = | 3.500 meter greppellengte |
| - Bovenbreedte | = | 3,0 meter |
| - Bodem breedte | = | 0,5 meter |
| - Maximale waterhoogte | = | 0,4 meter |
| - Bruto systeeminhoud | = | (0,7 m ³ /m1 x 3.500 m1) = 2.450 m ³ |

In de berekening is ervan uitgegaan dat slechts 80% van de 2.450 m³ bruto systeeminhoud effectief voor waterberging kan worden gebruikt (1.960 m³).

In dit voorstel kan een neerslaggebeurtenis met een herhalingstermijn van T= 25 jaar volledig worden geborgen. Voor de T=100 jaar gebeurtenis zou in theorie 69 m³ water overtollig zijn.

De gemeente Onderbanken heeft aangegeven dat de bufferlocatie aan de kruising Merkelbekerstraat/N274 capaciteit over heeft. Hier kan eventueel overtollig water in worden opgevangen. Op dit moment wordt de bergingscapaciteit ervan onderzocht in verhouding tot het aangesloten oppervlak. Uit dat onderzoek zal blijken of, en zo ja in hoeverre de buffer kan bijdrage aan het bergingssysteem van de N274.

Daarnaast is – gelet op de grotendeels diepe grondwaterstand – het in principe mogelijk om ondergronds te bergen. Echter, met name vanuit milieuhygiënisch oogpunt hebben bovengrondse voorzieningen sterk de voorkeur. Als aanvullende berging nodig is wordt deze dan ook in eerste instantie gezocht in de verbreding van de - lager gelegen – greppelstructuren.

5.3.3 Lediging

De bergingsvoorziening moet in 24 uur kunnen ledigen. In het ontwerpvoorbeeld is de lediging via infiltratie afdoende. De waterdoorlatendheid is laag (rekenwaarde 0,3 meter per dag). Het infiltratie oppervlak moet in dat geval voldoende groot zijn om aan de ledigingseis te kunnen voldoen.

De berekening op basis van het ontwerpvoorbeeld is als volgt:

- Infiltratie-oppervlak $2,1 \text{ m}^2/\text{m}^1$:
 - Bodemvlak $100\% = 0,5 \text{ m}^2/\text{m}^1$
 - Wandoppervlak $50\% = 1,6 \text{ m}^2/\text{m}^1$
- Infiltratiecapaciteit $2,1 \text{ m}^2/\text{m}^1 \times 3.500 \text{ m}^1 = 7.350 \text{ m}^2 \times \text{k-waarde van } 0,3 \text{ m/dag} = 2.205 \text{ m}^3/\text{dag}$ ($91,9 \text{ m}^3/\text{uur}$).
- Ledigingsduur = $1960 \text{ m}^3 \text{ inhoud} : 91,9 \text{ m}^3/\text{uur} = 21 \text{ uur}$.

5.4 Calamiteiten

5.4.1 Hydraulisch

Bij neerslaggebeurtenissen met een neerslagintensiteit groter dan $T=100$ jaar raakt de voorziening overbelast. Overtollig water zal dan ongecontroleerd tot afstroming komen en zich verzamelen in de laagst gelegen delen. Voor het zuidelijke deel is dat het dal van de Merkelbekerbeek. De profilering van het greppelsysteem is zodanig gekozen dat overtollig hemelwater dit dal bereiken kan en daar over kan storten op dit oppervlaktewater.

Op het noordelijke deel is geen overstort op oppervlaktewater mogelijk. Uit het onderzoek naar de bufferlocatie aan de Merkelbekerstraat zal moeten blijken of deze zodanig te compartimenteren is dat het mogelijk is om (schoon) overtollig water bij overbelasting van het systeem in de diepere ondergrond te infiltreren.

5.4.2 Milieu hygiënisch

Mocht binnen het plan om welke reden dan ook een milieucalamiteit zich voordoen dan is het systeem (in delen) af te sluiten. Vanwege de gecompartmenteerde uitvoering van het systeem is afsluiten eenvoudig, door de leegloopvoorziening(en) naar lager gelegen compartimenten dicht te zetten. Met behulp van tankwagens kan een compartiment geleegd worden en kan het verontreinigde water worden afgevoerd.

5.5 Beheer

Voor het voorgestelde greppelsysteem geldt geen ander onderhoud dat reguliere maaibeurten en onderhoud zoals dat vanuit groenbeheer gevoerd wordt.

Eventuele toepassing van ondergrondse voorzieningen betekend aanvullende beheer- en onderhoudswerkzaamheden en -maatregelen. Voor ondergrondse voorzieningen geldt dat het water dat erin komt relatief schoon moet zijn. Dit impliceert het toepassen van zandvangen die tevens om eigen specifiek onderhoud vragen.

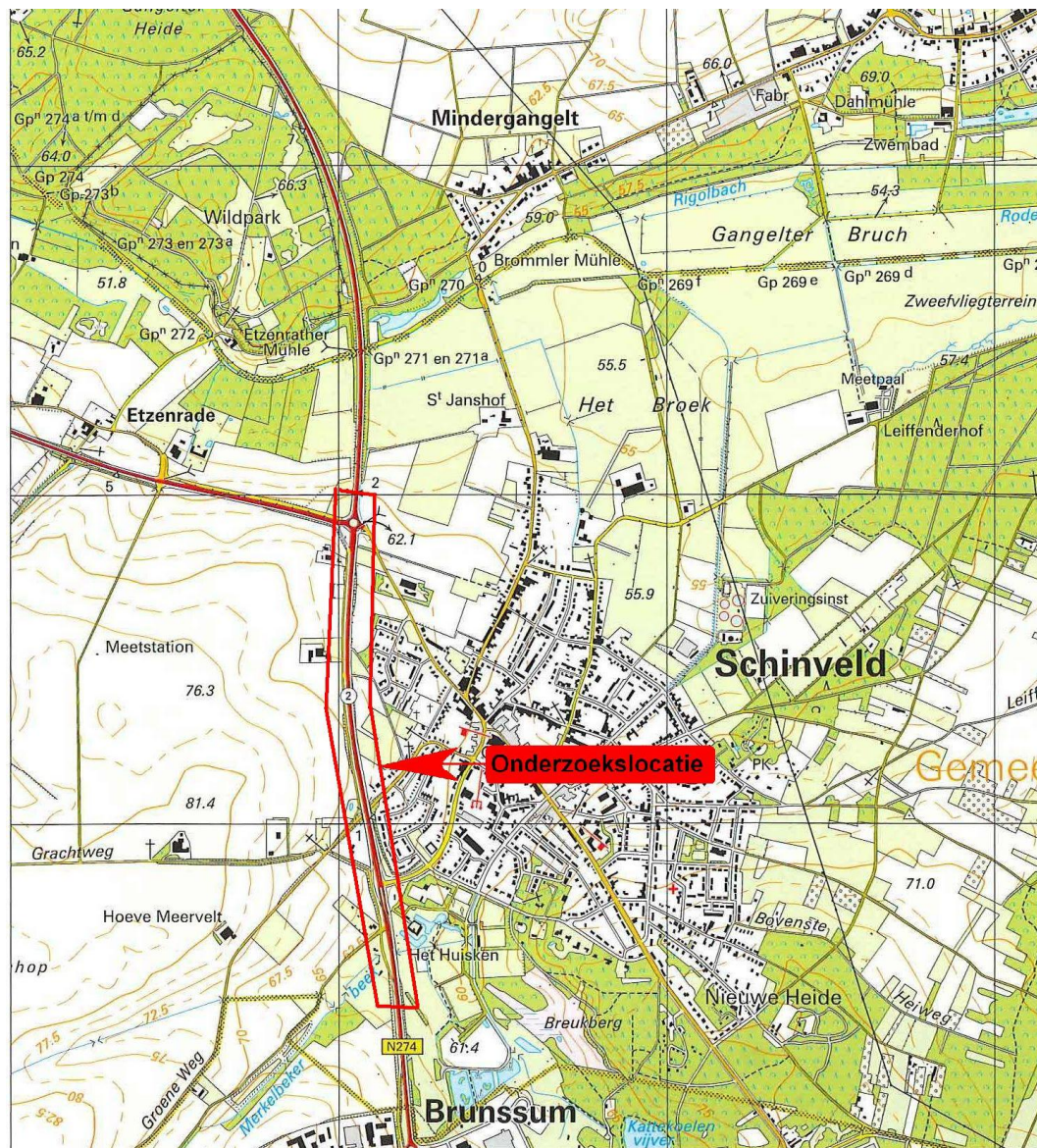
PROVINCIE LIMBURG

Herinrichting N274 te Onderbanken

Watertoets t.b.v. de waterparagraaf

Bijlage 1 Topografische ligging

Bijlage 1 Topografische ligging



Topografische ligging

Coördinaten noord x= 196.05 / y= 332.00 (N274)
 Coördinaten zuid x= 196.18 / y= 330.45 (N274)

Bijlage 2 Tekeningen

Verklaring

- Boring met nummer
- Infiltratieboring met nummer
- Peilbus met nummer
- Onderzoeklocatie

Provincie Limburg

Reconstructie N274

Milieukunde onderzoek boorlocaties

Ontwerp Meting

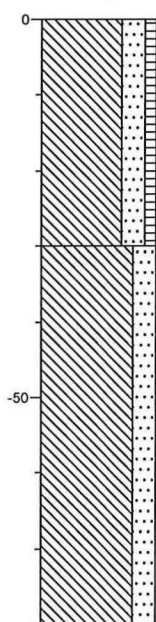
Projectleider WDH Getekend DBR 03-05-2013 Bestand

Schaal 1:1000

13-0848

Status: DEFINITIEF

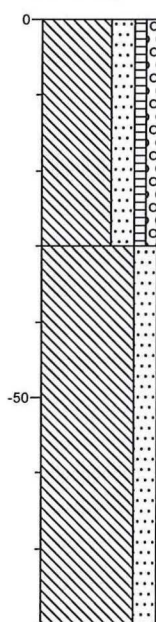
Bijlage 3 Boorprofielen

Boring: I01-

0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, neutraalbruin

30
Leem, sterk zandig, lichtbruin

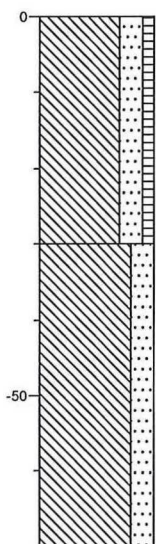
80

Boring: I02-

0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig, donkerbruin

30
Leem, sterk zandig, neutraalbruin

80

Boring: I03-

0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin

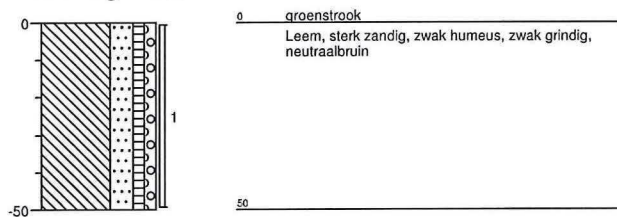
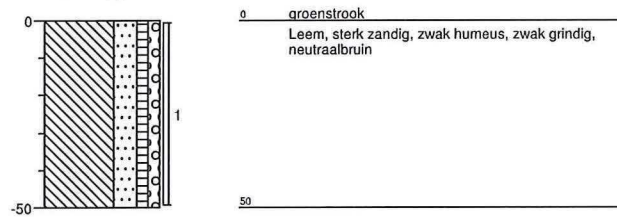
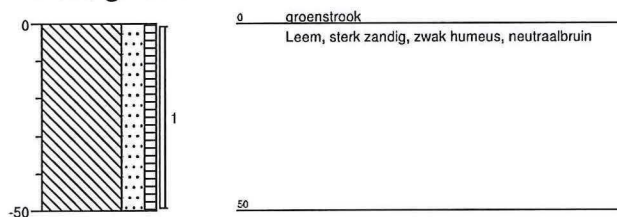
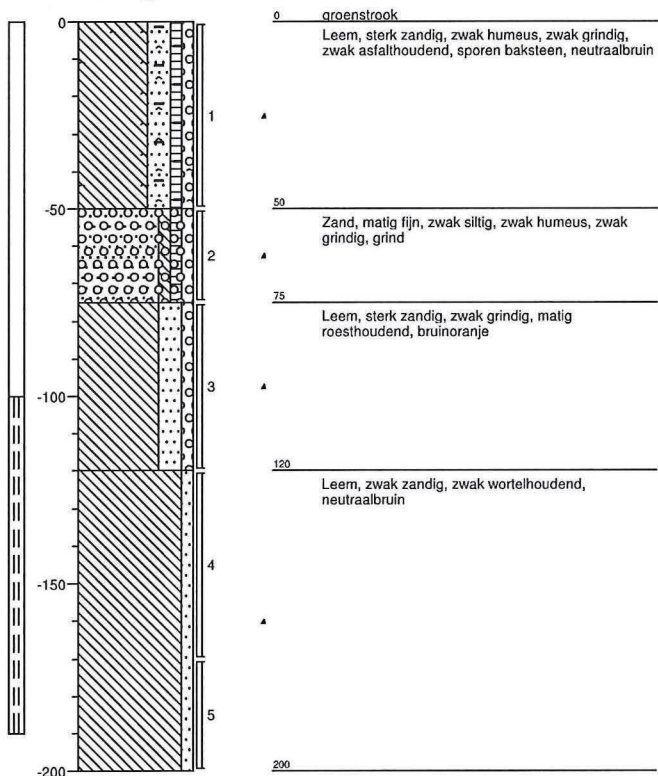
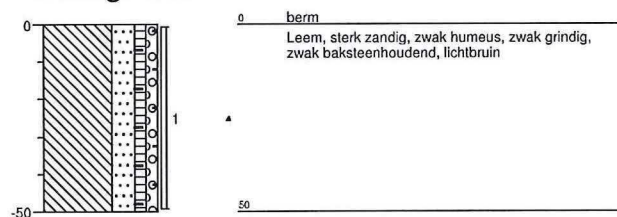
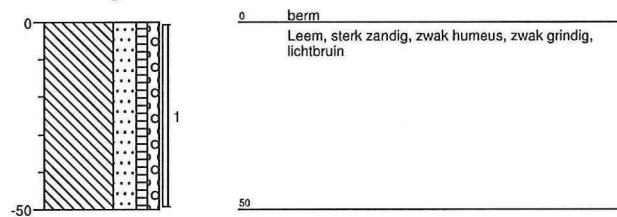
30
Leem, sterk zandig, bruinbeige

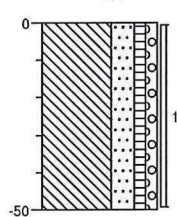
70

kragten

ADVISEURS
ONTWERPERS
INGENIEURS

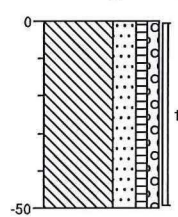
Projectnaam: N-274	Projectcode: PLI136
Plaats/Locatie: Schinveld	Opdrachtgever: Provincie Limburg
Datum: 27-5-2013	Schaal: 1: 10
Boormeester: DBr en JSch	Getekend volgens: NEN 5104

Boring: B01-**Boring: B02-****Boring: B03-****Boring: B04-****Boring: B05-****Boring: B06-**

Boring: B07-

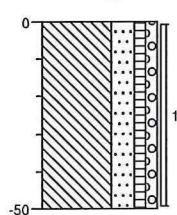
0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
lichtbruin

50

Boring: B08-

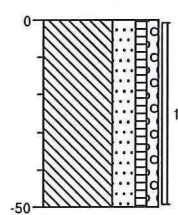
0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
lichtbruin

50

Boring: B09-

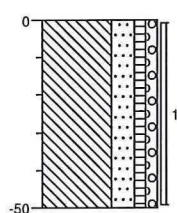
0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
lichtbruin

50

Boring: B10-

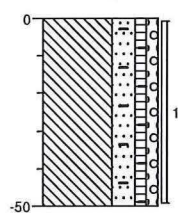
0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
lichtbruin

50

Boring: B12-

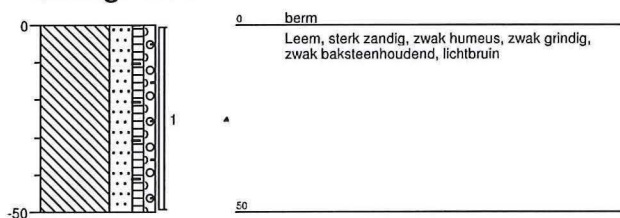
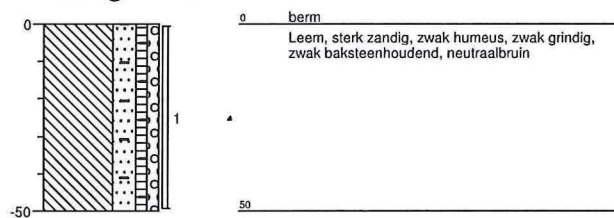
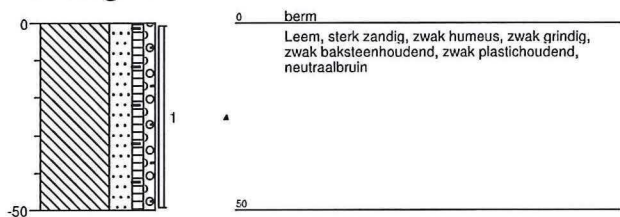
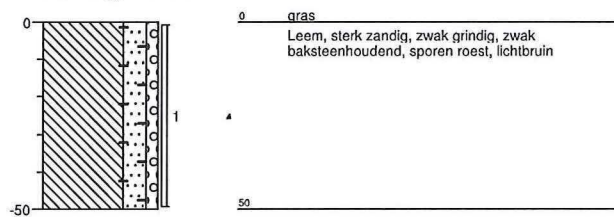
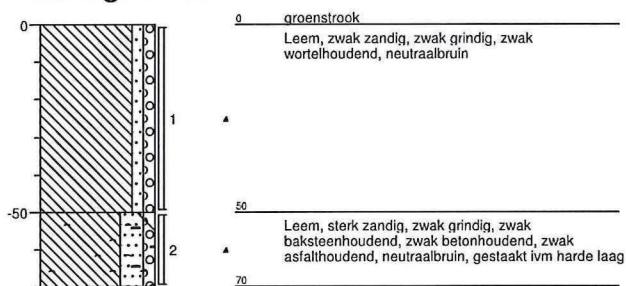
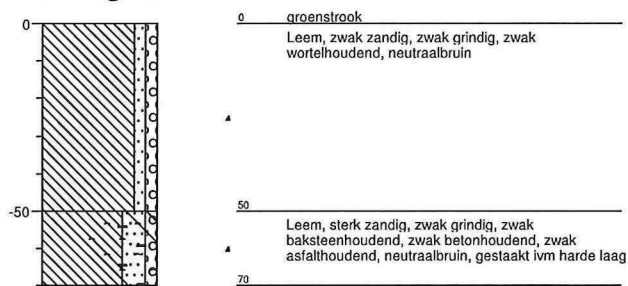
0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
lichtbruin

50

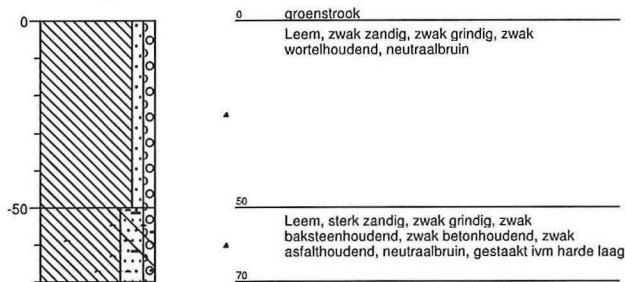
Boring: B13-

0 berm
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
zwak baksteenhoudend, lichtbruin

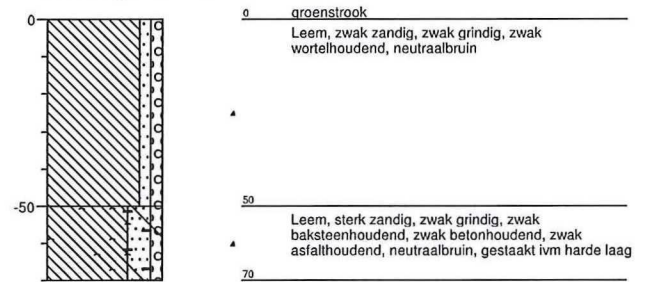
50

Boring: B14-**Boring: B15-****Boring: B16-****Boring: B17-****Boring: B18a-****Boring: B18b-**

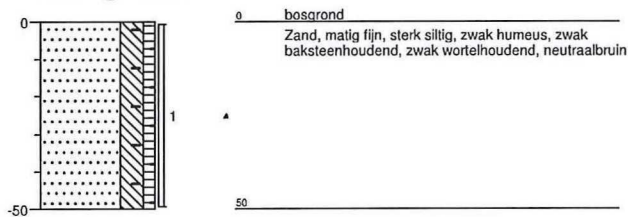
Boring: B18c-



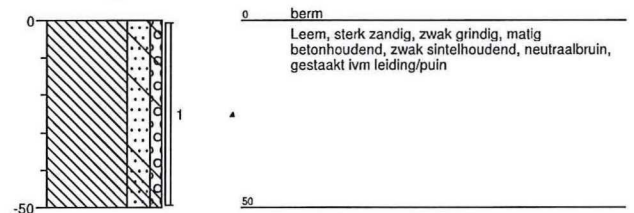
Boring: B18d-



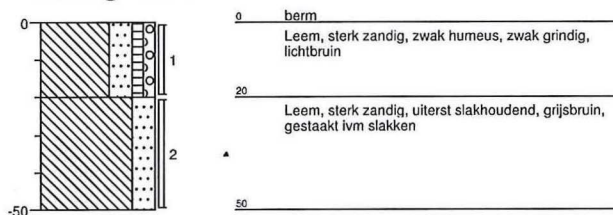
Boring: B19-



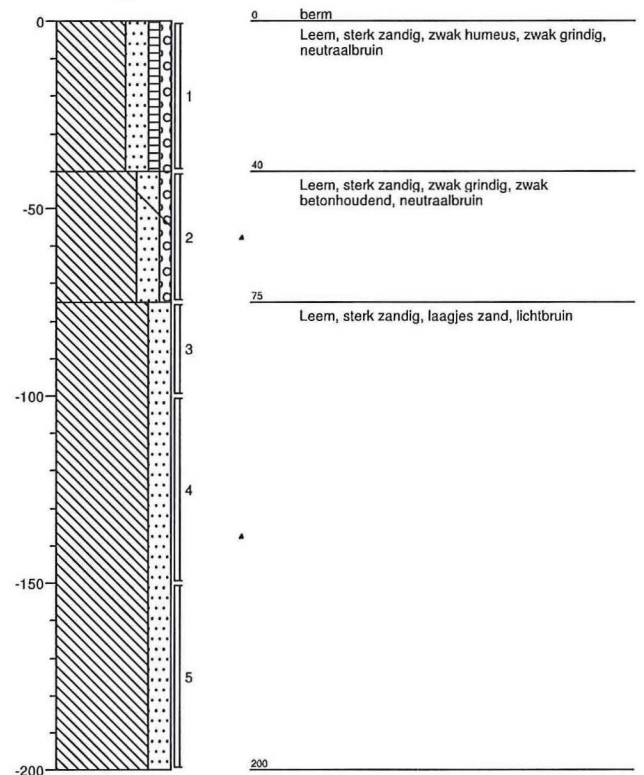
Boring: B20-



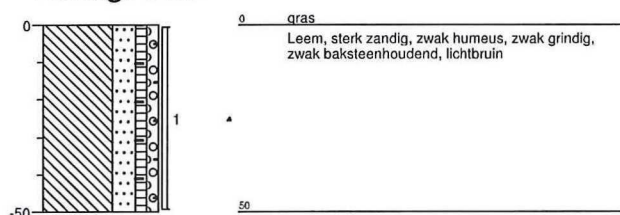
Boring: B21a-



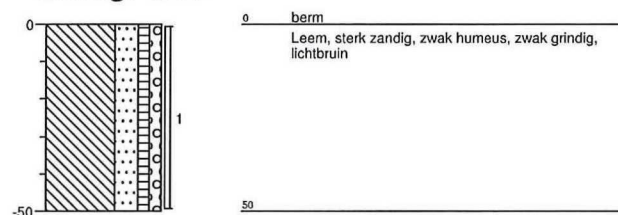
Boring: B22-



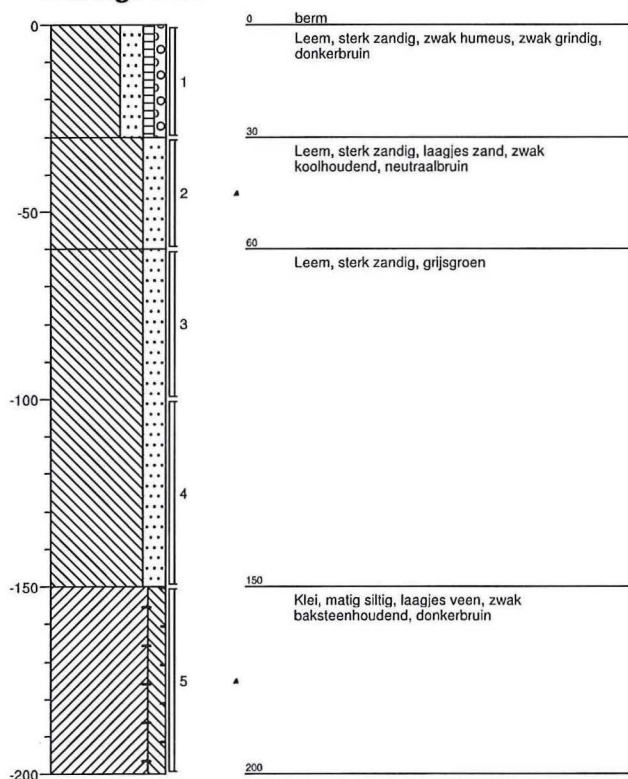
Boring: B23-



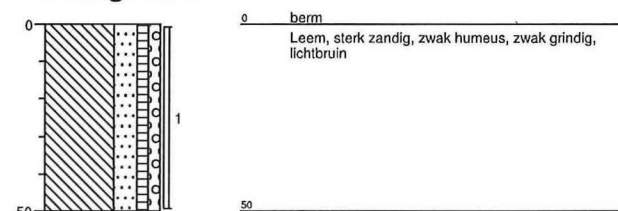
Boring: B24-



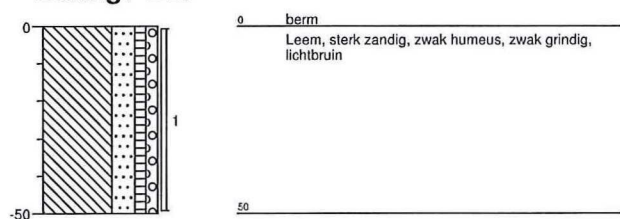
Boring: B25-



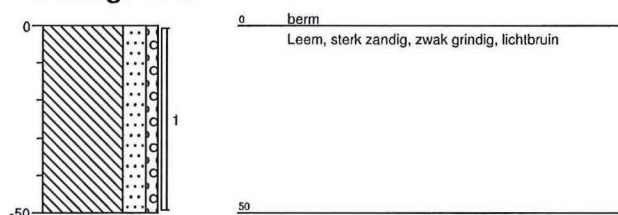
Boring: B26-

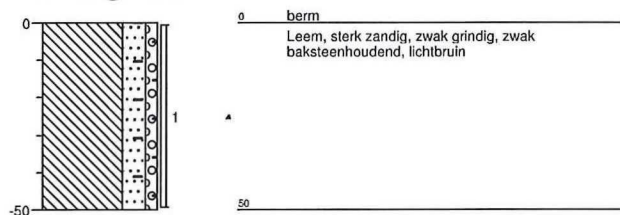
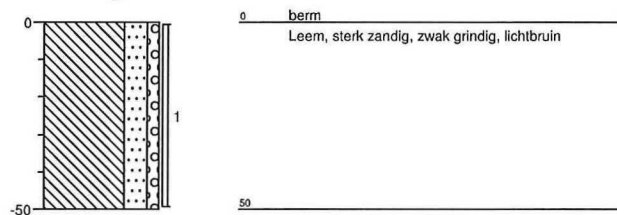
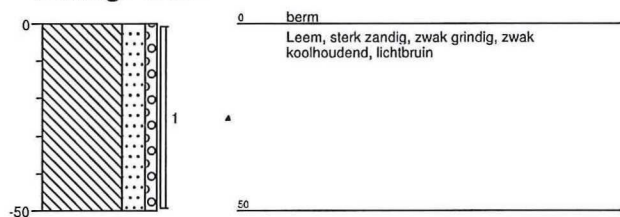
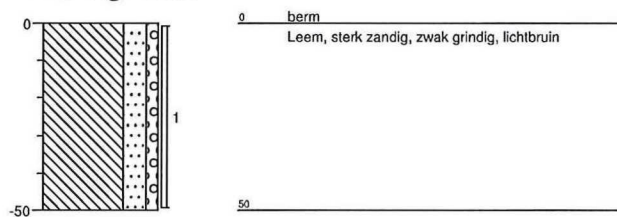
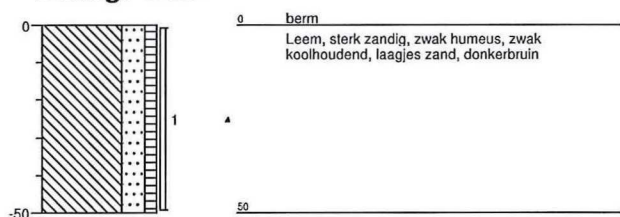
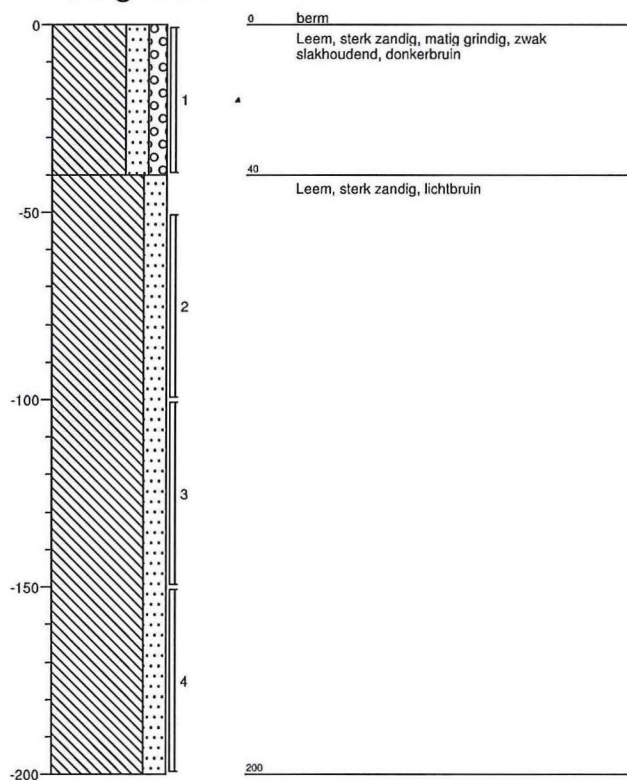


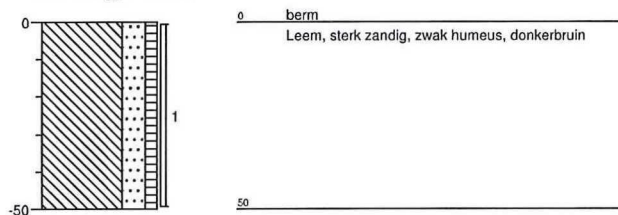
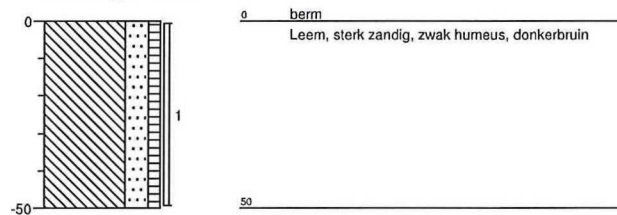
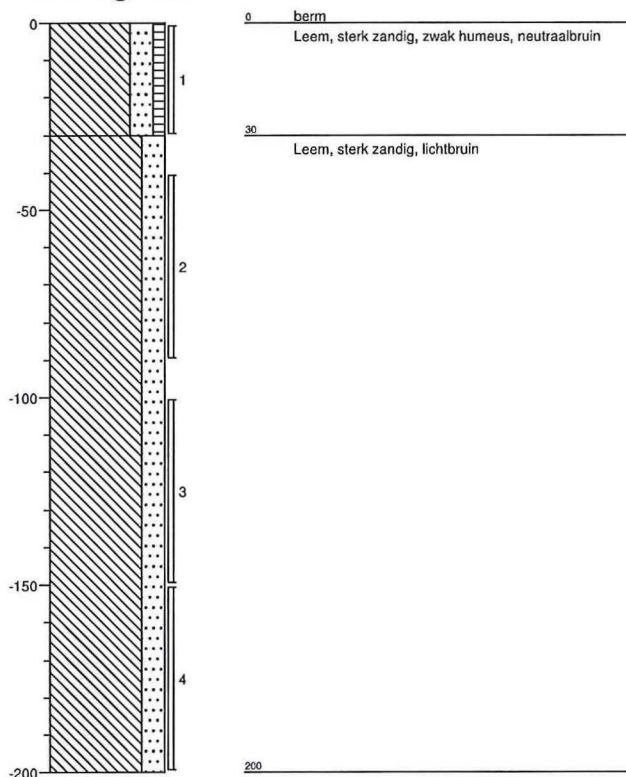
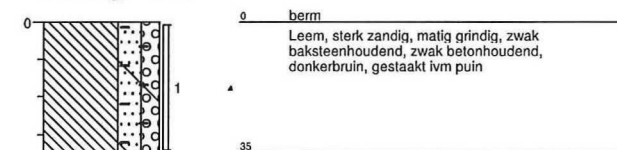
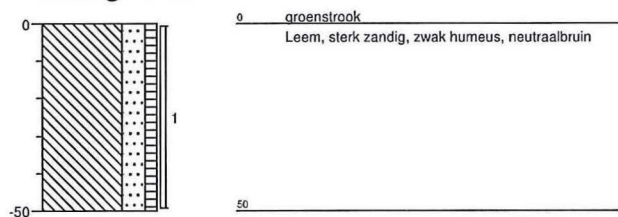
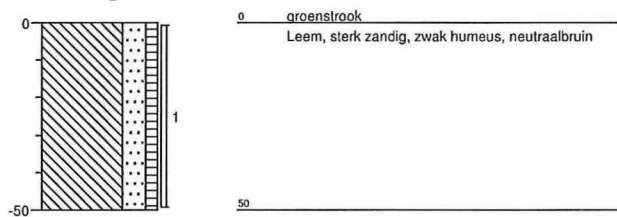
Boring: B27-

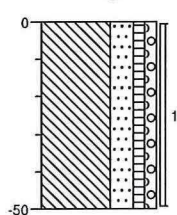


Boring: B28-



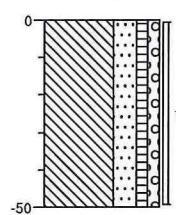
Boring: B29-**Boring: B30-****Boring: B31-****Boring: B32-****Boring: B33-****Boring: B34-**

Boring: B35-**Boring: B36-****Boring: B37-****Boring: B38-****Boring: B39-****Boring: B40-**

Boring: B42-

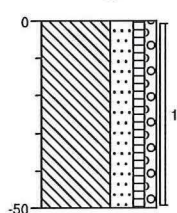
0 groenstrook
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
neutraalbruin

50

Boring: B43-

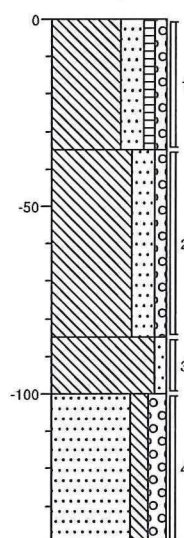
0 groenstrook
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
neutraalbruin

50

Boring: B44-

0 groenstrook
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
neutraalbruin

50

Boring: B45-

0 groenstrook
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
donkerbruin

35

Leem, sterk zandig, zwak grindig, sporen kolen,
neutraalbruin

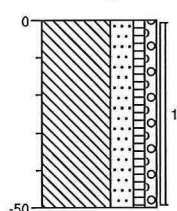
65

Leem, zwak zandig, sterk zandhoudend

100

Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig,
neutraalbruin, gestaakt vanwege grind

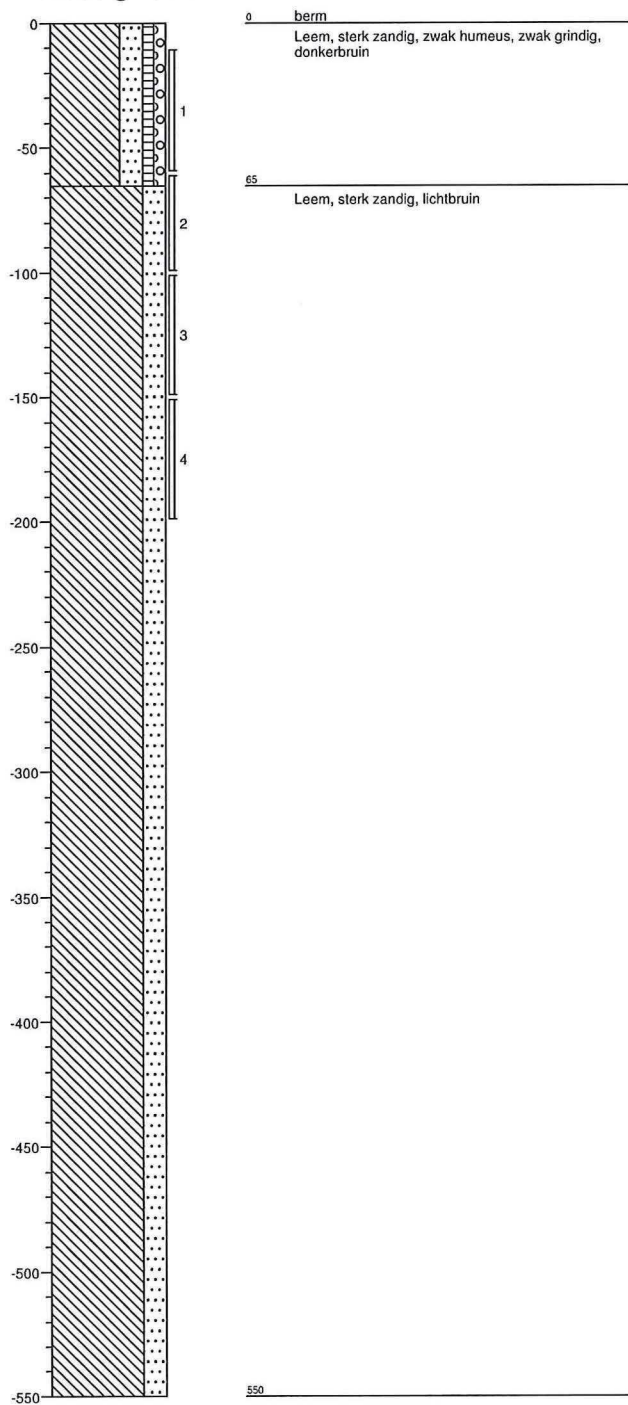
140

Boring: B46-

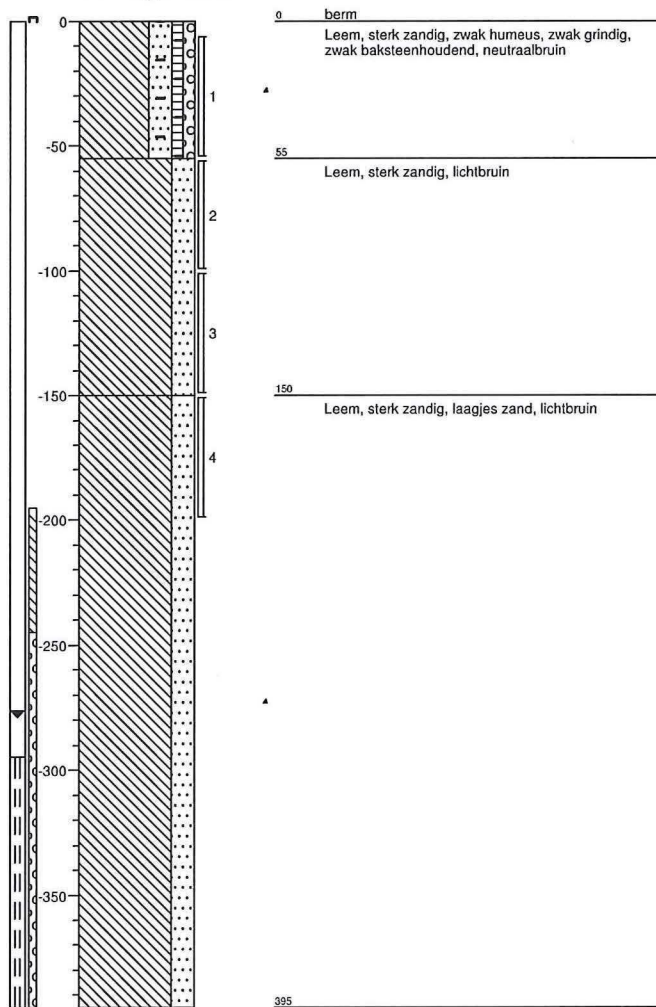
0 groenstrook
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak grindig,
neutraalbruin

50

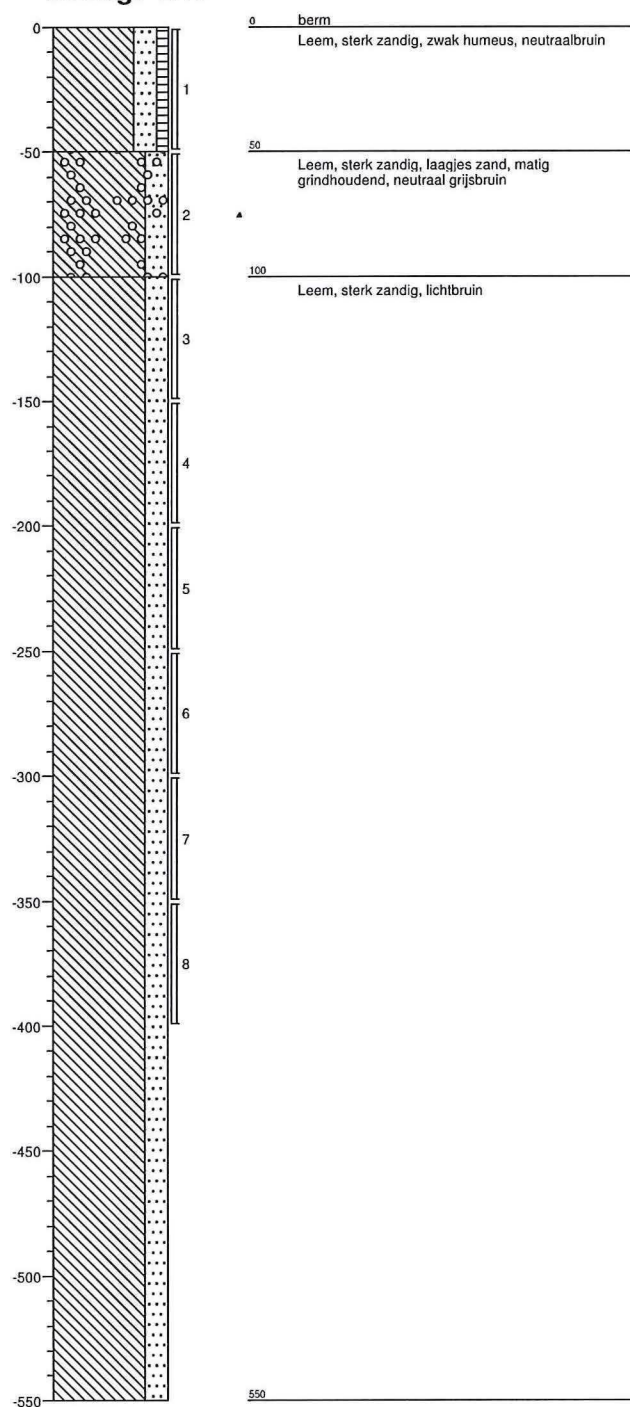
Boring: B11-



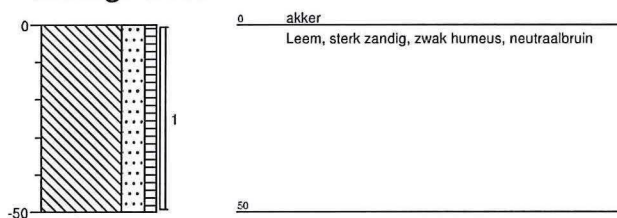
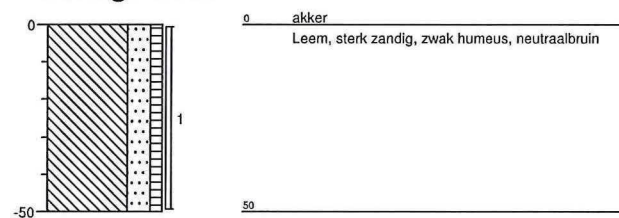
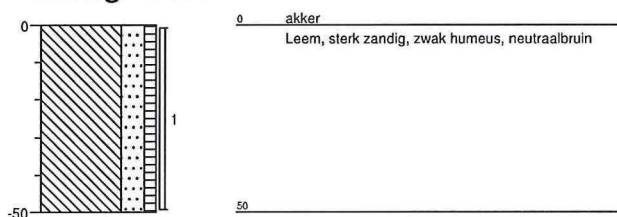
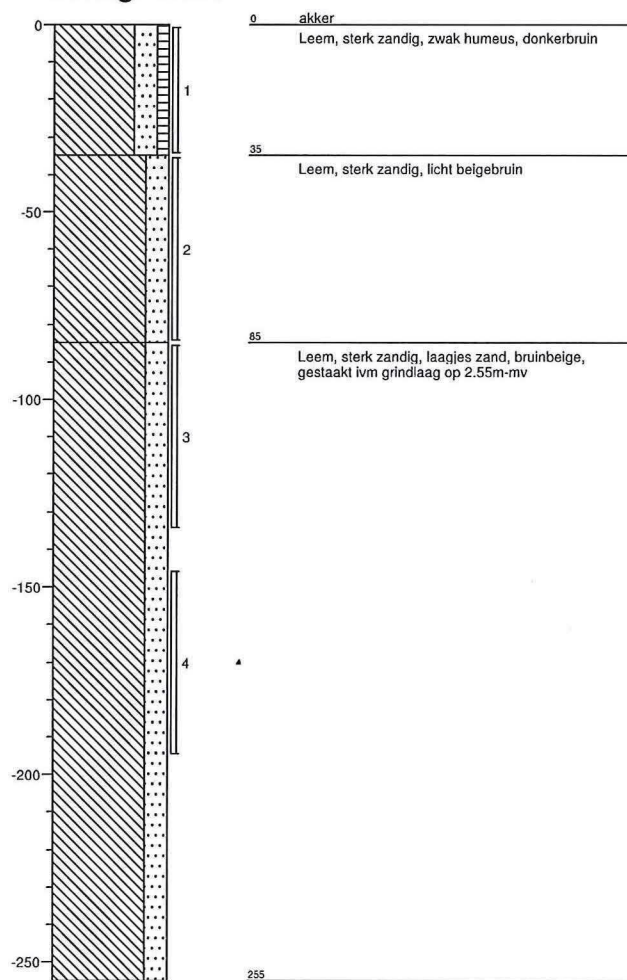
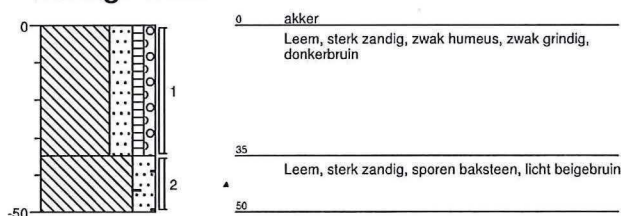
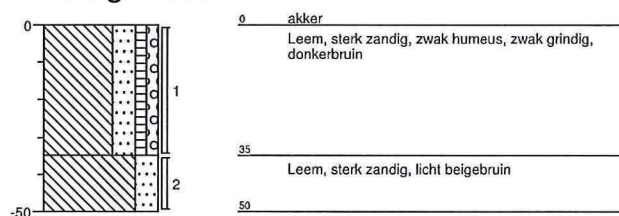
Boring: B21-

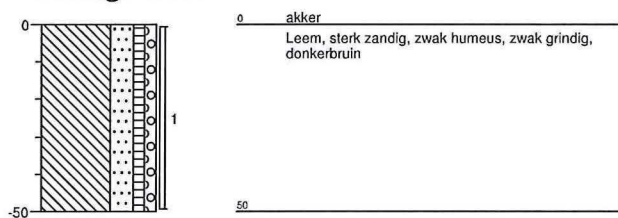
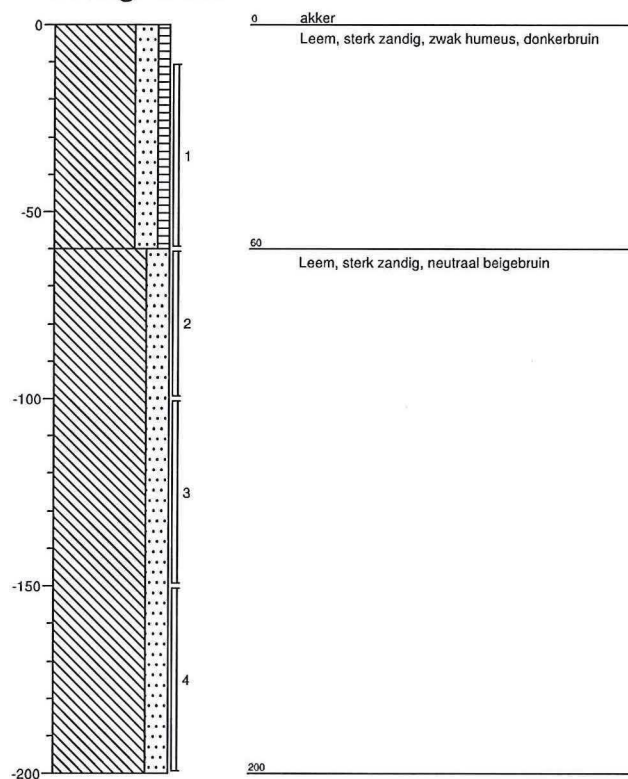
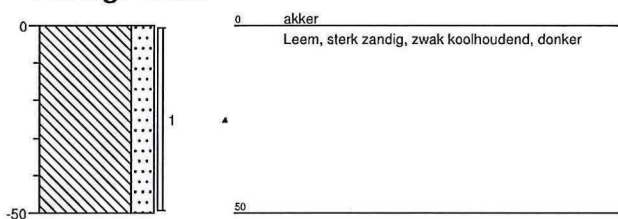
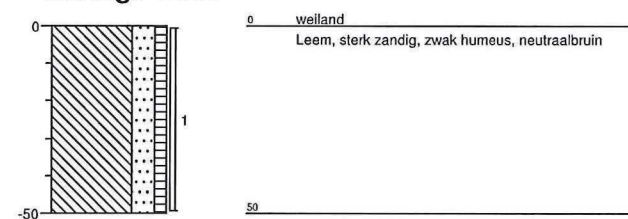
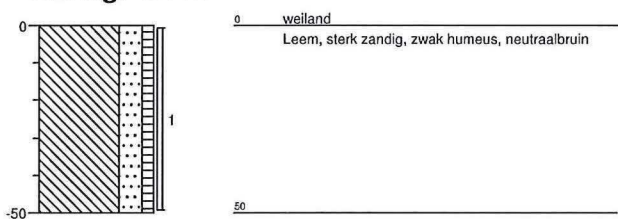
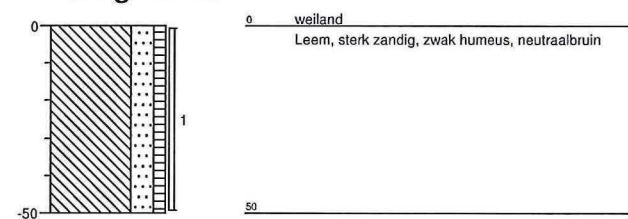


Boring: B41-

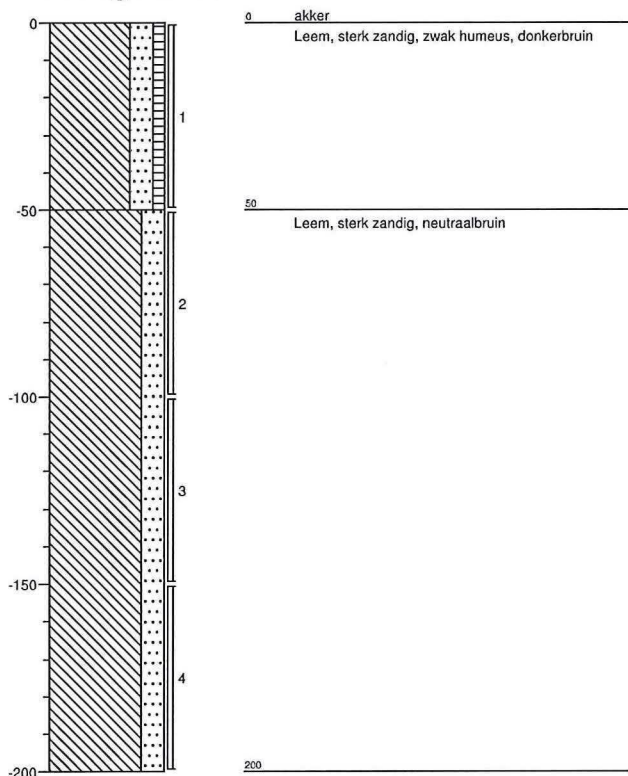


kragten ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Projectnaam: N-274	Projectcode: PLI136
	Plaats/Locatie: Schinveld	Opdrachtgever: Provincie Limburg
	Datum: 27-5-2013	Schaal: 1: 30
	Boormeester: DBr en JSch	Getekend volgens: NEN 5104

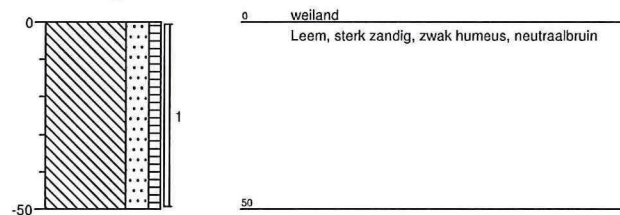
Boring: B101-**Boring: B102-****Boring: B103-****Boring: B104-****Boring: B105-****Boring: B106-**

Boring: B107-**Boring: B108-****Boring: B109-****Boring: B110-****Boring: B112-****Boring: B113-**

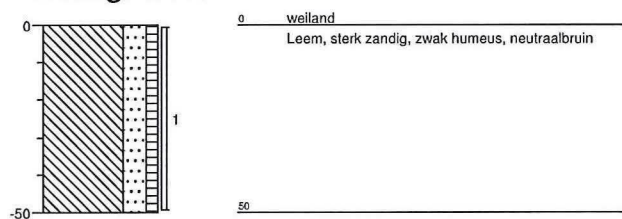
Boring: B114-



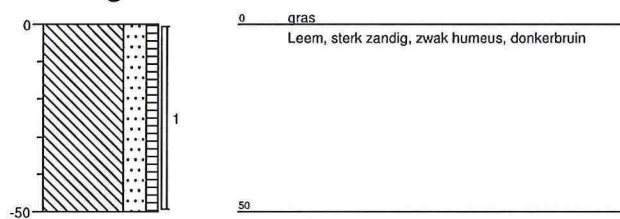
Boring: B115-



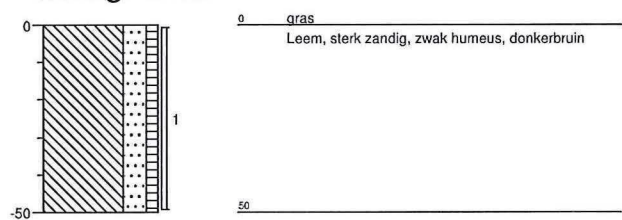
Boring: B116-



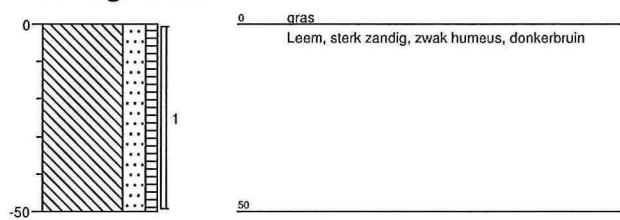
Boring: B119-



Boring: B120-

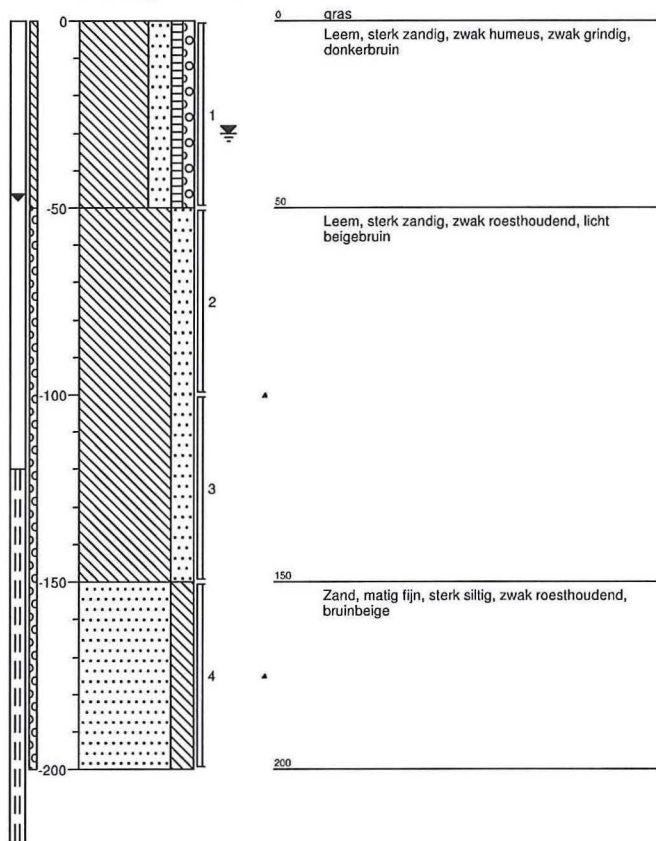


Boring: B122-



Projectnaam: N-274	Projectcode: PL1136
Plaats/Locatie: Schinveld	Opdrachtgever: Provincie Limburg
Datum: 27-5-2013	Schaal: 1: 20
Boormeester: DBr en JSch	Getekend volgens: NEN 5104

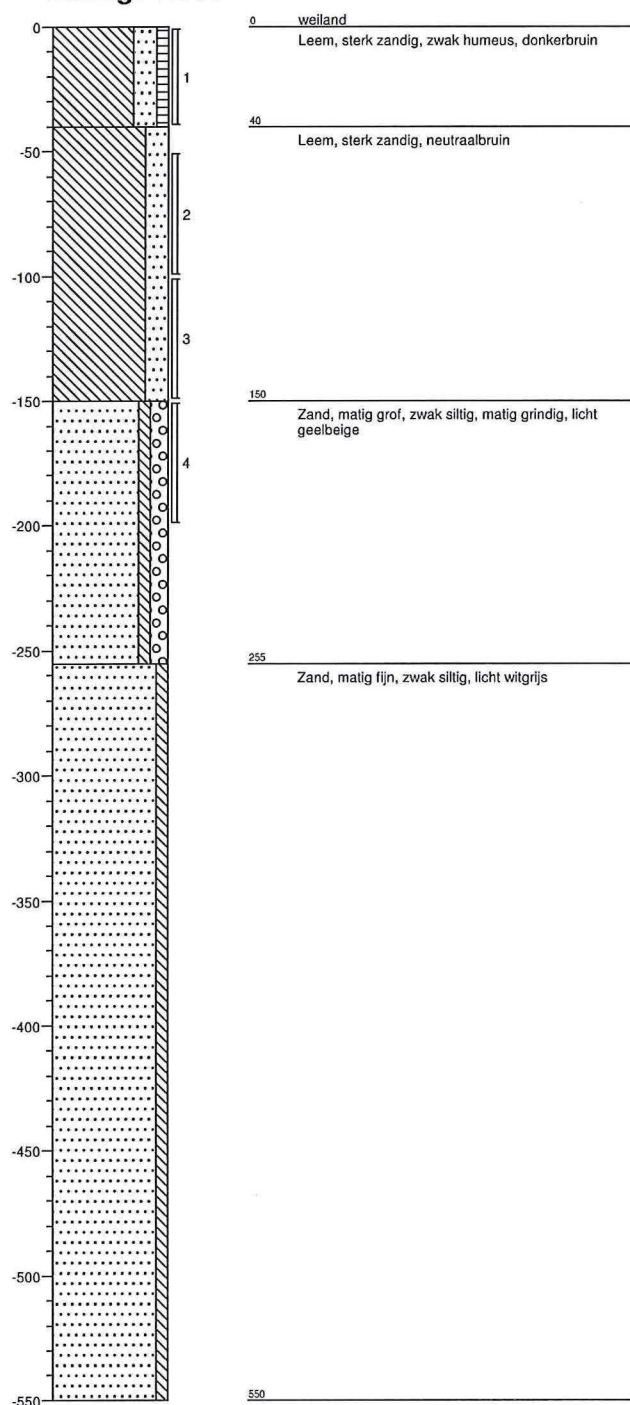
Boring: B123-



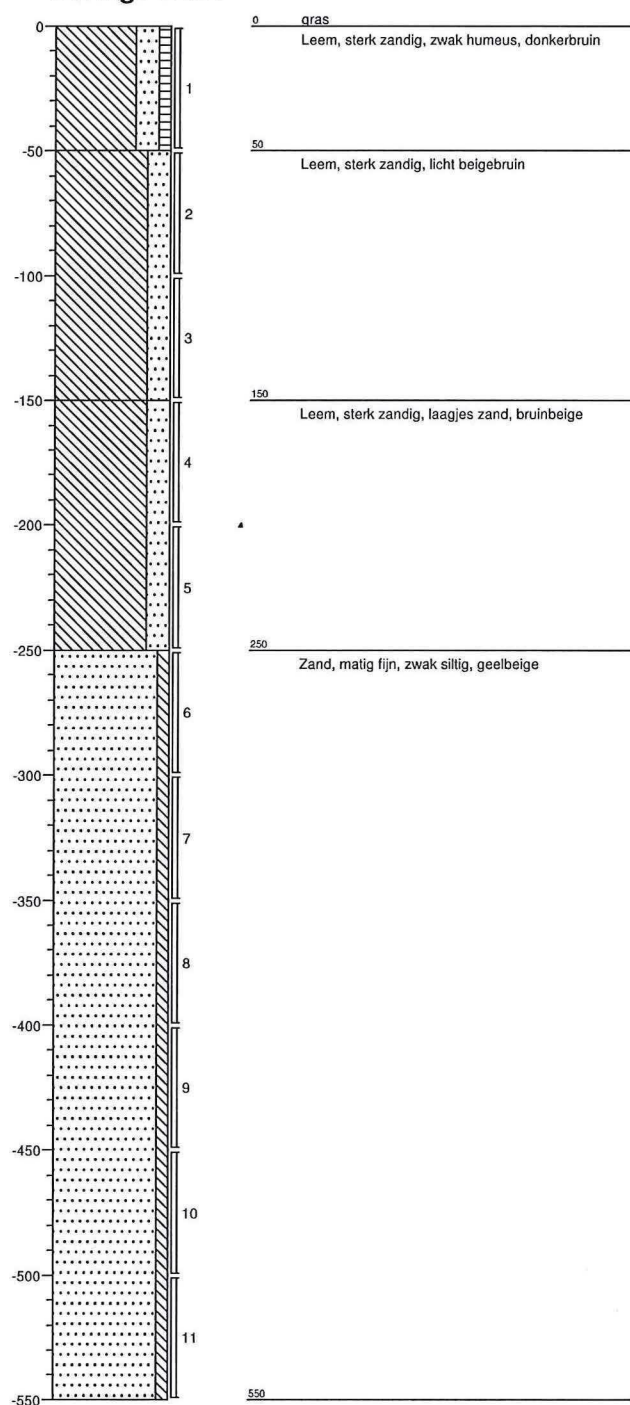
Boring: B124-



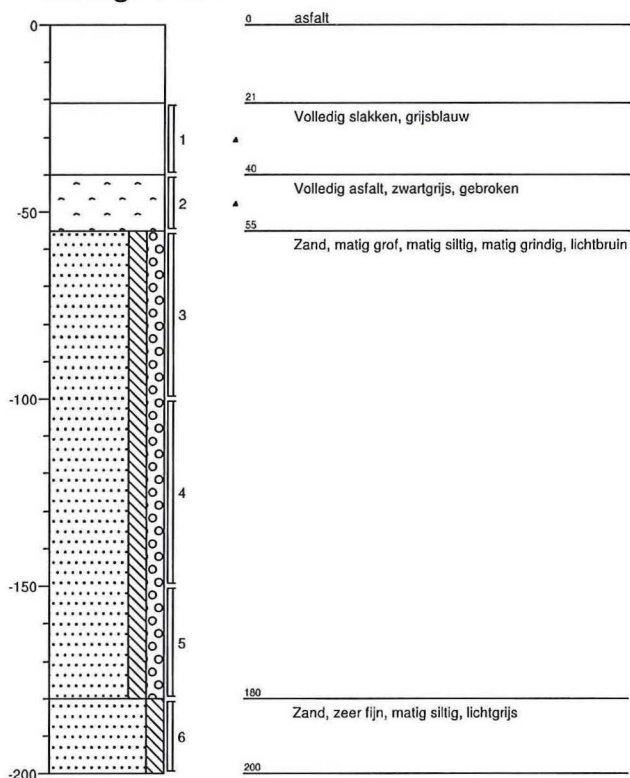
Boring: B111-



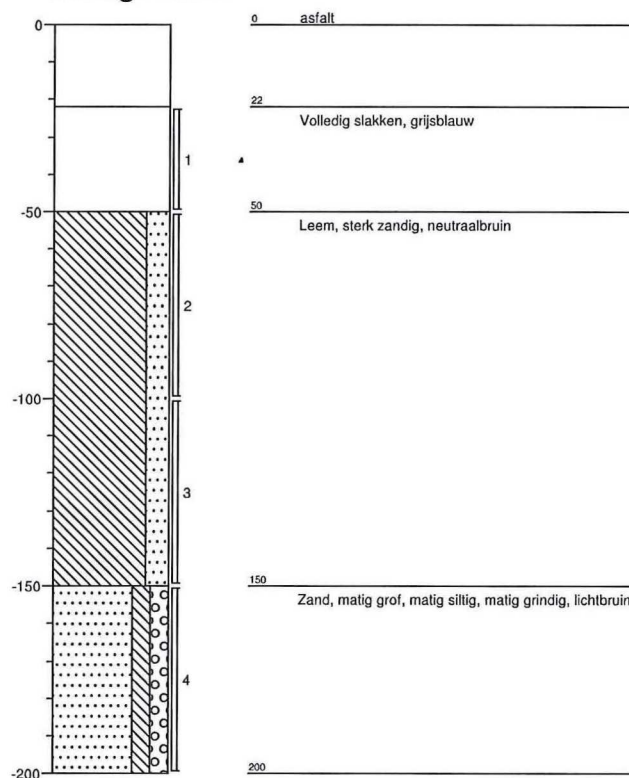
Boring: B121-



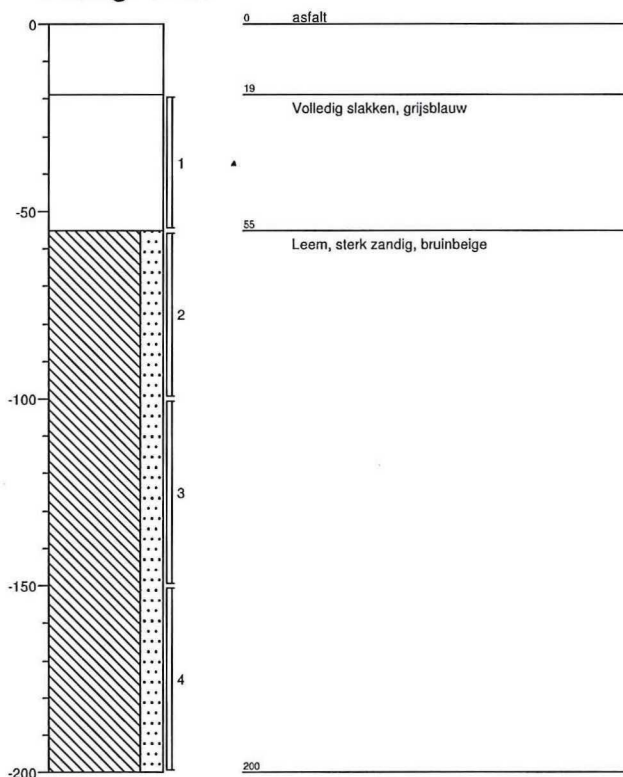
Boring: B201-



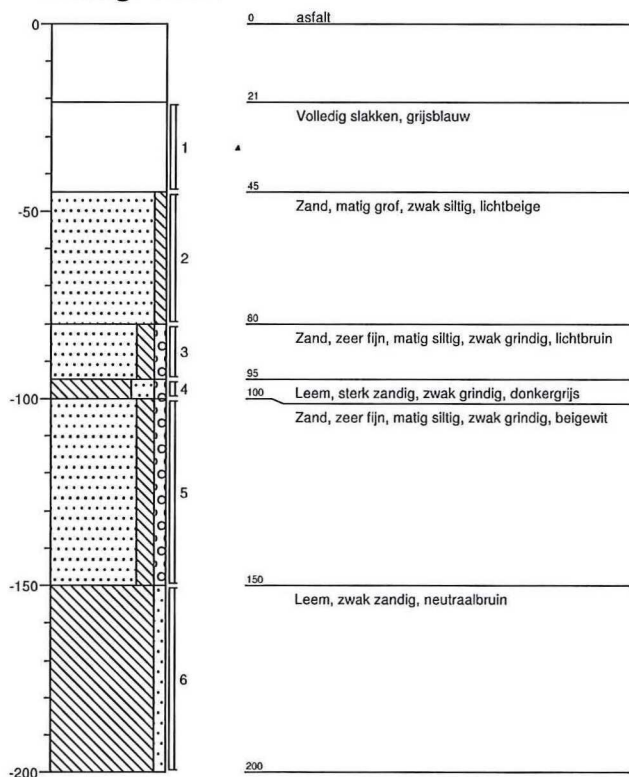
Boring: B202-



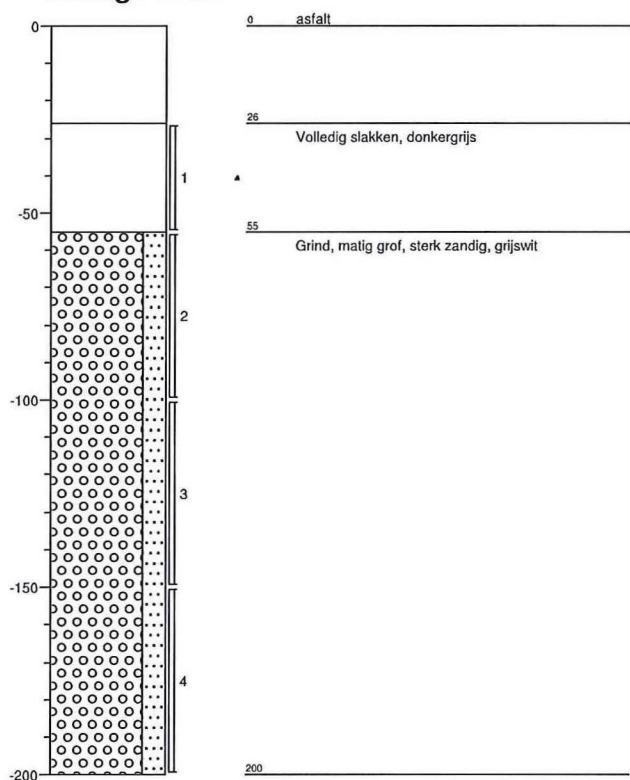
Boring: B203-



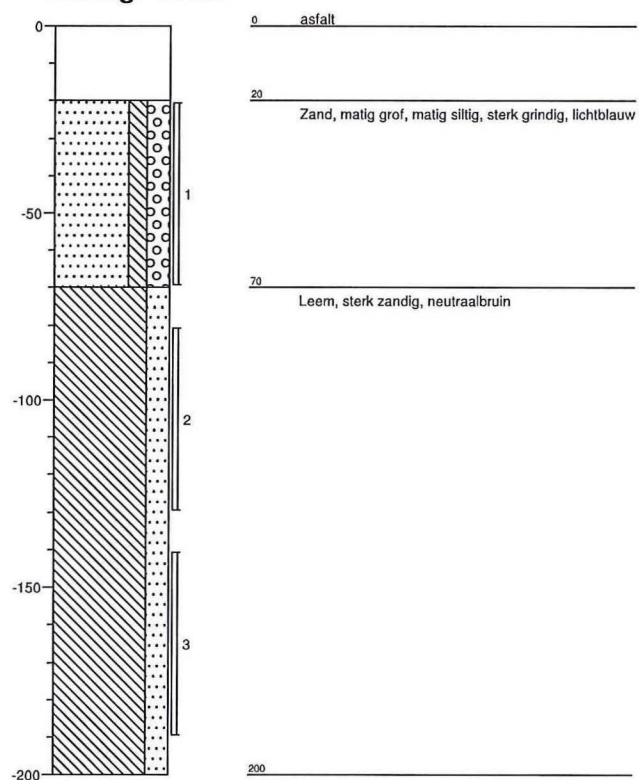
Boring: B204-



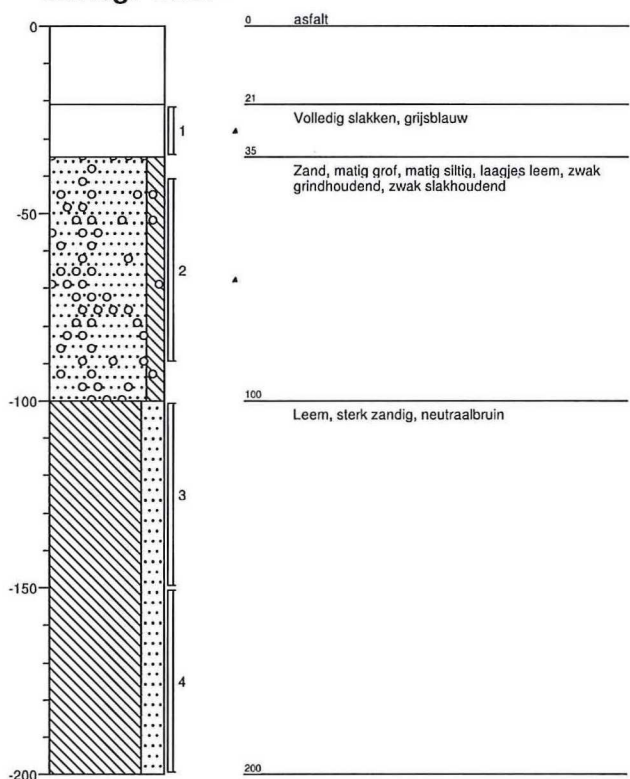
Boring: B205-



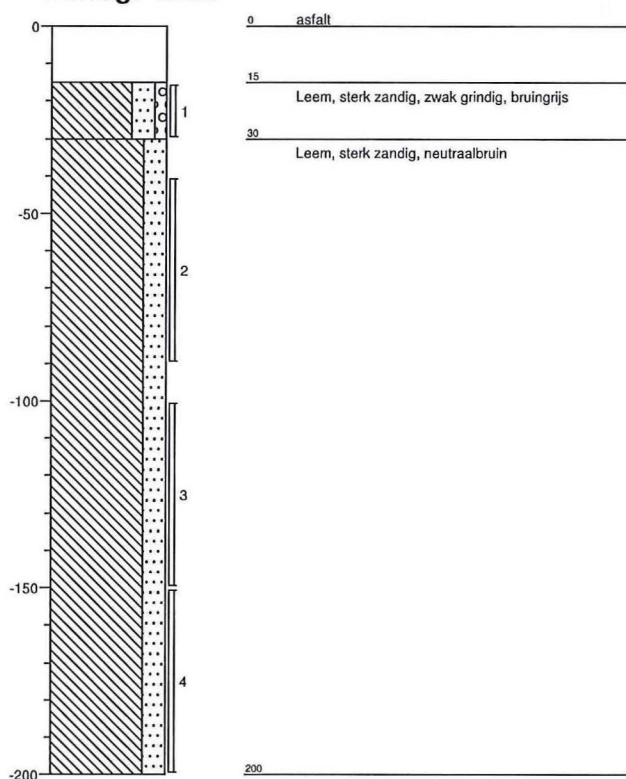
Boring: B206-



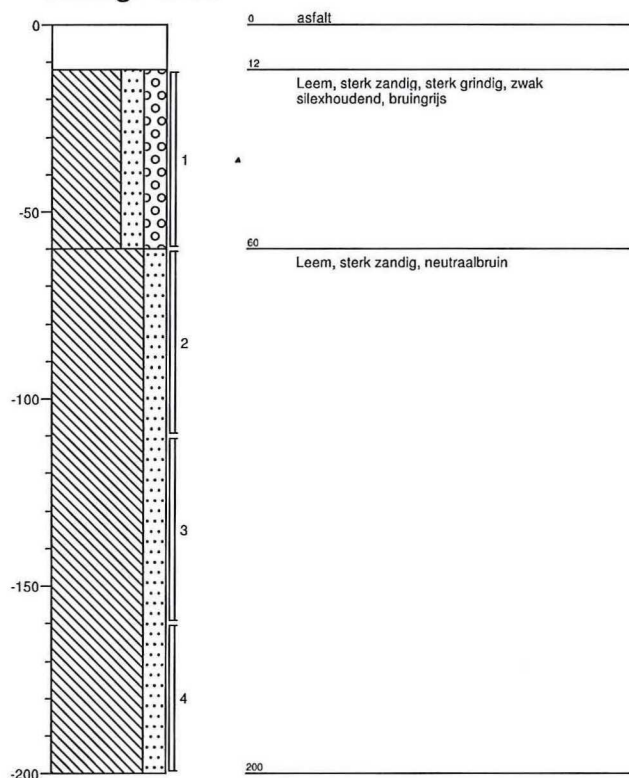
Boring: B207-



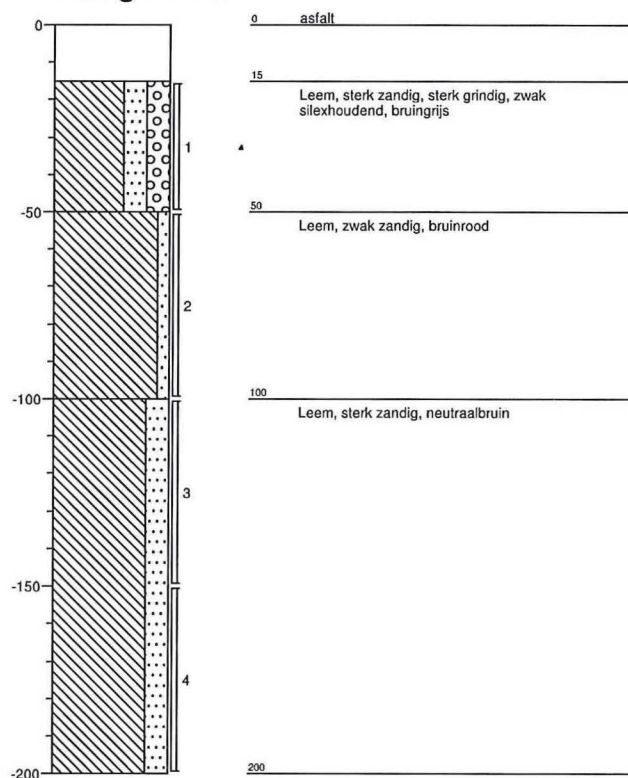
Boring: B208-



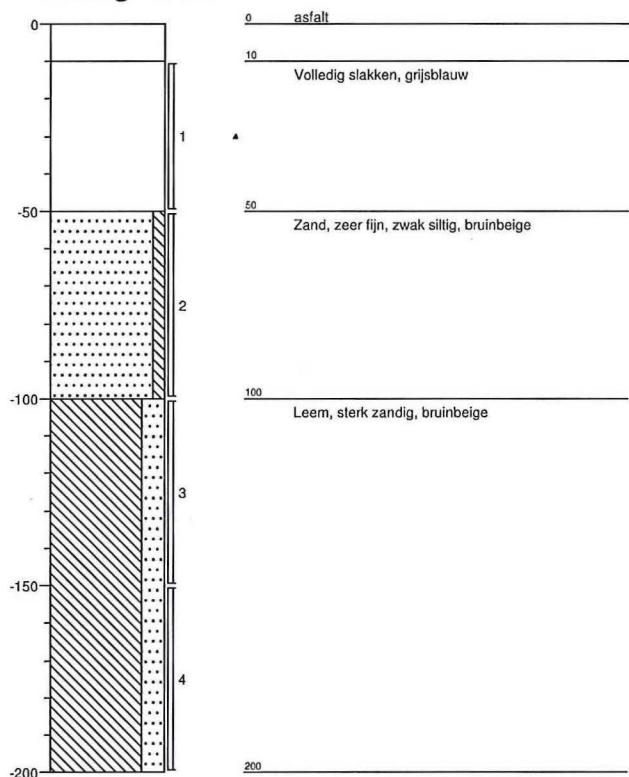
Boring: B209-



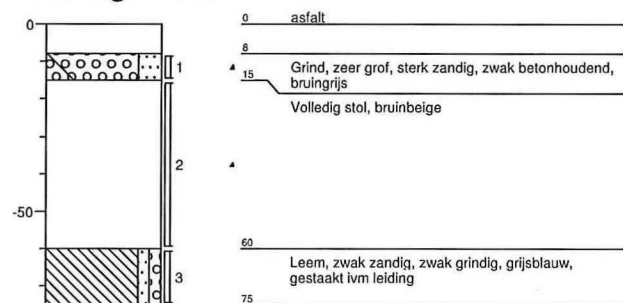
Boring: B210-



Boring: B211-



Boring: B212-



Bijlage 4 Pré-advies waterschap Roer en Overmaas

Bijlage 2 Prewateradvies WRO

Kopie

Waterschap
Roer en Overmaas



Het College van burgemeester en wethouders
van de gemeente Onderbanken
Postbus 1090
6450 CB SCHINVELD

	RUC	PUL	BUG	SI
Bestemd voor	BH			
Ingek. d.d.	19 SEP 2013			
Doc. nr.				
Betaald d.d.				

Sittard, 18 SEP 2013

uw kenmerk : -
uw brief van : 1 augustus 2013
ons kenmerk : 201308716

behandeld door : S.M.M.D. Timmers-Fluhr
doorkiesnummer : 046-4205840
e-mail : s.timmers@overmaas.nl

gemandateerde bevoegdheid:
prewateradvies

onderwerp:
prewateradvies N274 Onderbanken

Geacht College,

Op 1 augustus 2013 heeft adviesbureau Kragten B.V. te Roermond, namens uw gemeente een verzoek ingediend bij het Watertoetsloket Roer en Overmaas* voor het geven van een prewateradvies over bovengenoemd plan. Het plan betreft de herinrichting van de N274 in de gemeente Onderbanken.

In het plangebied zijn geen zuiveringstechnische werken gelegen. Tevens is het plan niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied. Het plangebied wordt doorkruist door het primaire water genaamd de Merkelbekerbeek. Daarnaast is in dit plangebied vooral het hemelwaterbeheer van belang.

Het plan geeft ons aanleiding tot het maken van de volgende opmerkingen.

- In de waterparagraaf is weliswaar de intentie uitgesproken om voldoende gedimensioneerde waterbergende voorzieningen te realiseren maar nog niet is onderzocht of voldoende gedimensioneerde voorzieningen (uitgaande van een bui T = 100) daadwerkelijk binnen het plangebied gerealiseerd kunnen worden. Wij verzoeken u deze onderbouwing aan de waterparagraaf toe te voegen.
Indien het niet mogelijk is om de bergingsvoorzieningen op deze hevigere bui te dimensioneren, verzoeken wij u na te gaan of een 100-jaarsbui overlast kan veroorzaken en indien nodig (aanvullende) maatregelen te treffen (noodoverlaat).
- In de waterparagraaf wordt overeenkomstig ons beleid, de voorkeur uitgesproken voor open, bovengrondse voorzieningen maar er is nog geen concrete keuze gemaakt. Wij adviseren u bij de nadere uitwerking te kiezen voor dit type voorzieningen.

- Wij gaan er vanuit dat de duiker ter plaatse van de Merkelbekerbeek niet wijzigt ten gevolge van de herinrichting. Wij verzoeken u dit te vermelden in de waterparagraaf.

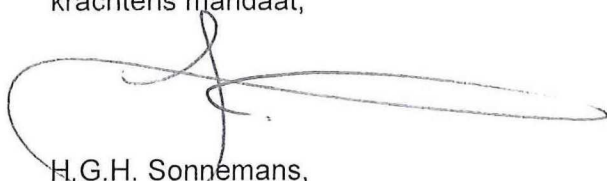
Voor meer informatie over het opnemen van waterhuishoudkundige belangen in ruimtelijke plannen verwijzen wij u naar de notitie "Water in ruimtelijke plannen" (te downloaden op www.overmaas.nl onder E-Loket, Watertoetsloket, Hulpmiddelen).

Wij verzoeken u de genoemde punten in het plan te verwerken en het aangepaste plan aan ons voor te leggen voor een wateradvies. Bij eventuele vragen over dit prewateradvies kunt u contact opnemen met mevrouw Suzanne Timmers van het waterschap.

Afschriften van deze brief zijn verstuurd aan adviesbureau Kragten B.V., Postbus 14, 6040 AA Roermond en aan de Provincie Limburg, de heer Van den Brink, Postbus 5700, 6202 MA Maastricht.

Hoogachtend,

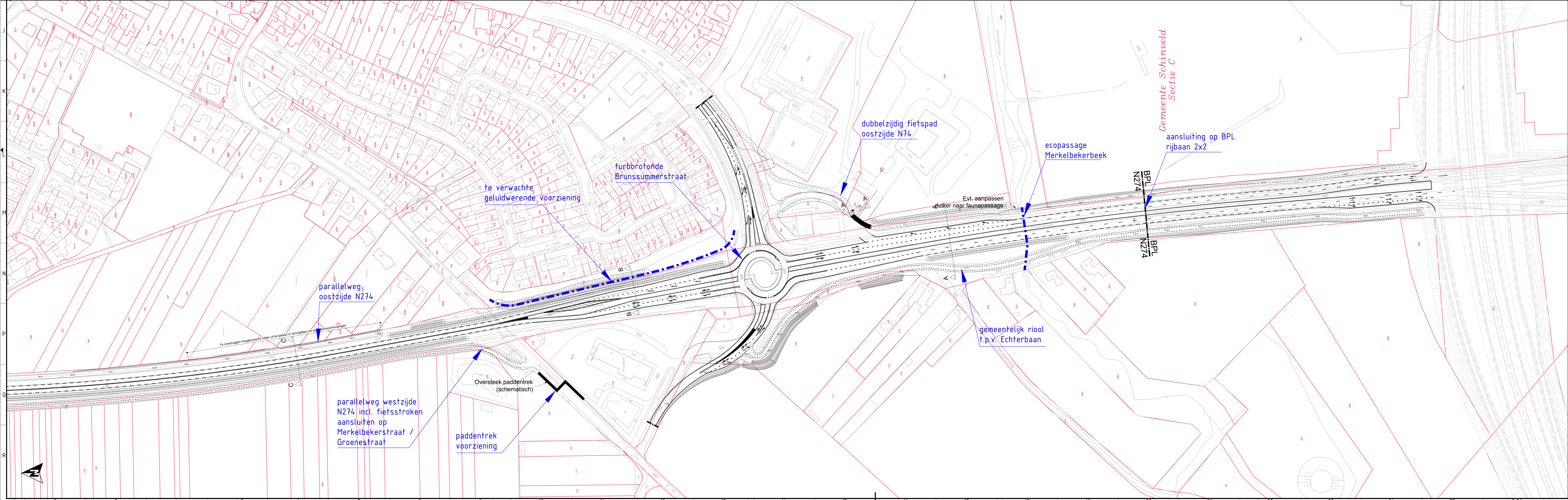
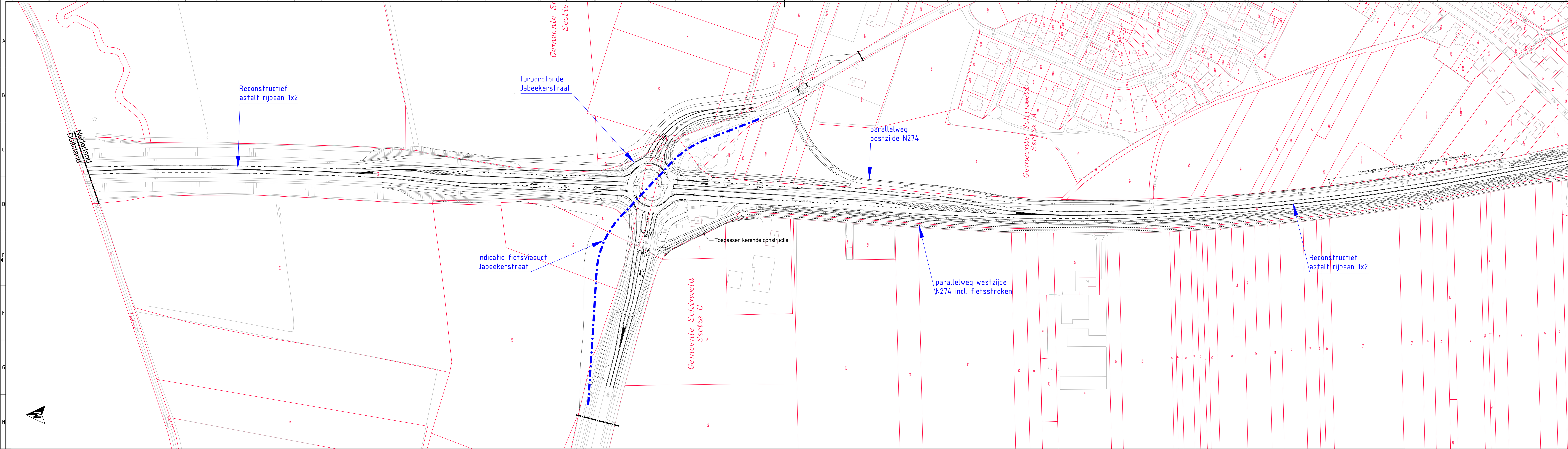
het dagelijks bestuur,
krachtens mandaat,



H.G.H. Sonnemans,
hoofd afdeling Beheer

* Het Watertoetsloket Roer en Overmaas is een gezamenlijk initiatief in het kader van de watertoets van het Waterschap Roer en Overmaas, het Waterschapsbedrijf Limburg, de Provincie Limburg en Rijkswaterstaat Limburg. Dit prewateradvies is opgesteld door het Waterschap Roer en Overmaas. De andere waterbeheerders van het loket hebben geen opmerkingen.

Bijlage 3 Planscope



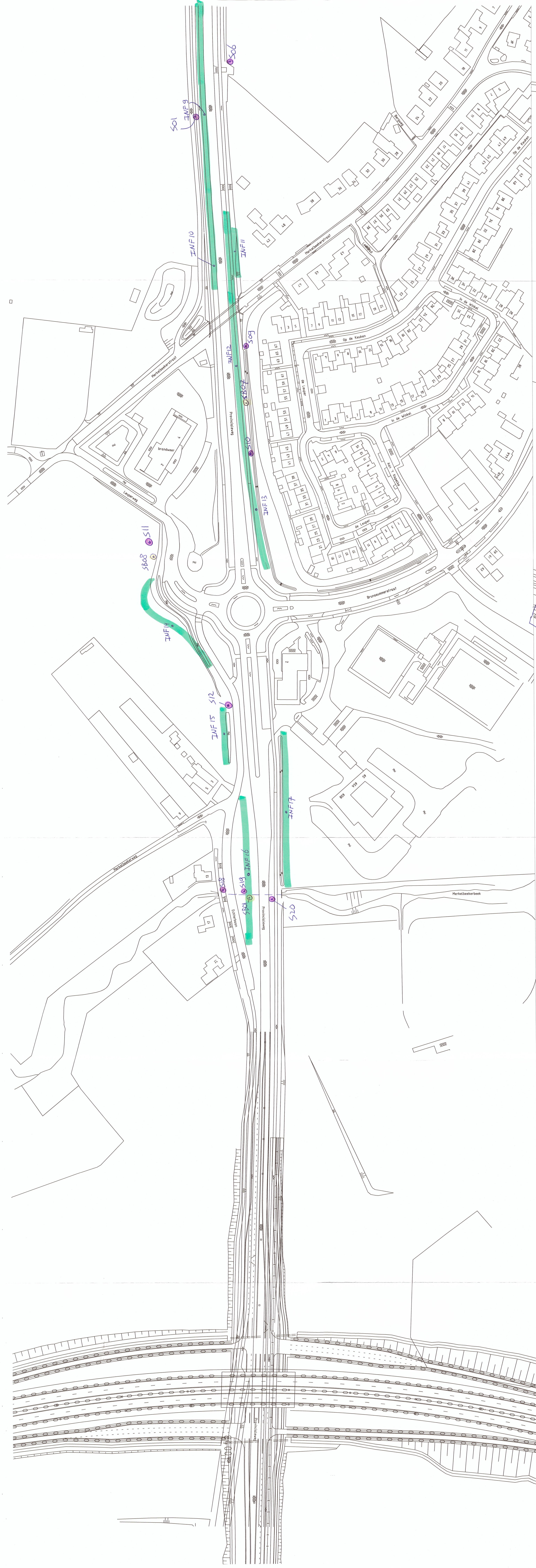
LET OP: tekening is bedoeld ter verduidelijking van de projectscope bij de vrijblijvende offerte-aanvraag voor het uitvoeren van voorbereidende werkzaamheden (adviesbureau). Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend!

PROVINCIE LIMBURG -
Reconstructie N274
Gemeente Onderbanken

Berekening		Bijlage		Bijlage		Bijlage		Bijlage	
OPM.	DEEL	DEEL	DEEL	DEEL	DEEL	DEEL	DEEL	DEEL	DEEL
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Overzichtsskizze projectscope
Versie: 1.0
Datum: 10-10-2023
Tegengehouden door: [naam]
Tegengehouden op: [datum]

Bijlage 4 Locaties infiltratiemetingen



• SBO1 = beringen tot 10-15 m-nv
(SBO1-SBO3 tot 15 m-nv kunstwerken
SBO1-SBO3 " 10 " , wegvoerdiaal)

• S01 = sondering tot 10 m-nv
• INF 1 = infiltratieproef

= geprojecteerde ontwerp zak-infiltratieslot.

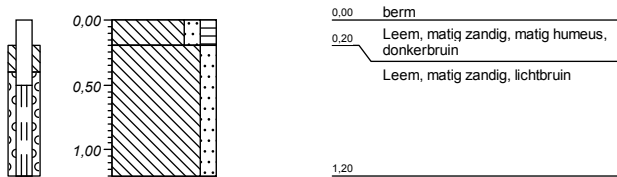
Bijlage 5 locatie geplaatste peilbuizen



Bijlage 6 profielbeschrijvingen peilbuizen en boringen

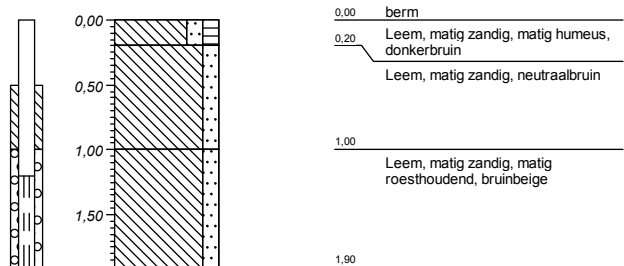
Boring: INF001

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



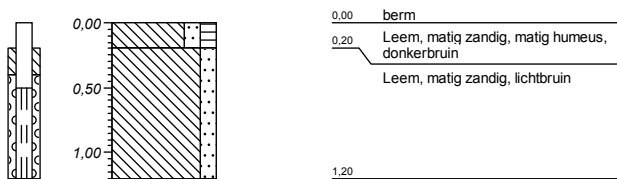
Boring: INF002

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



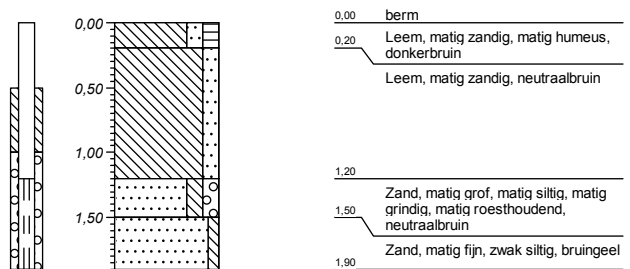
Boring: INF003

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



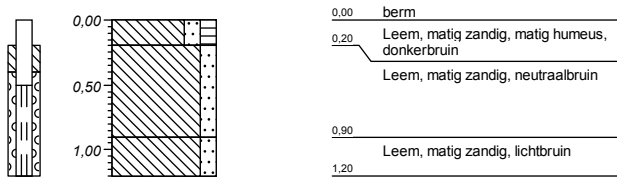
Boring: INF004

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



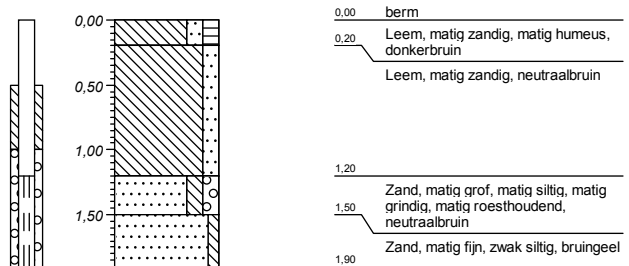
Boring: INF005

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



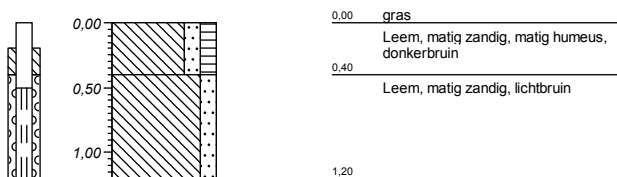
Boring: INF006

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



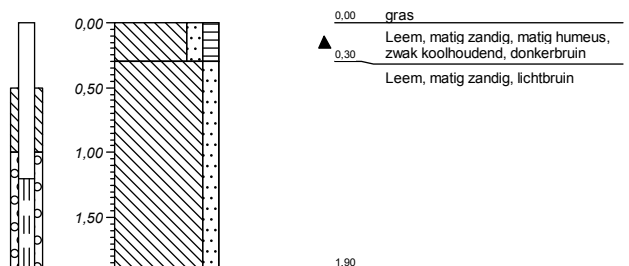
Boring: INF007

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 20-01-2016



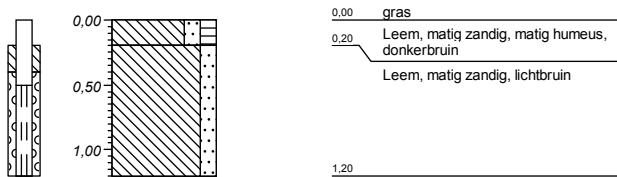
Boring: INF008

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 20-01-2016



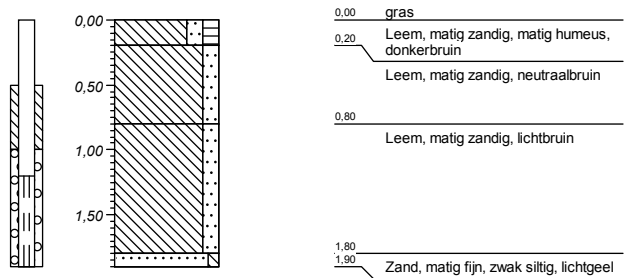
Boring: INF009

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 20-01-2016



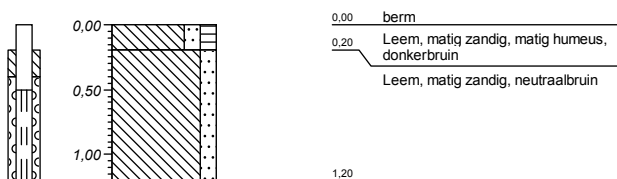
Boring: INF010

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 20-01-2016



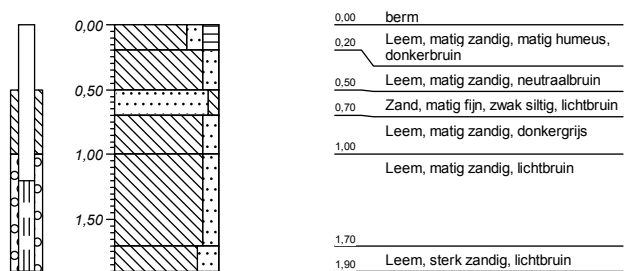
Boring: INF011

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



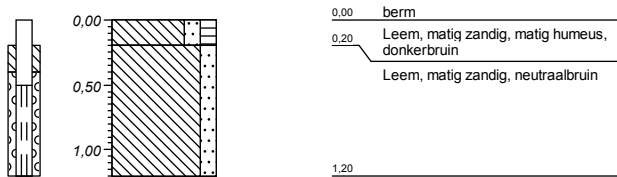
Boring: INF012

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



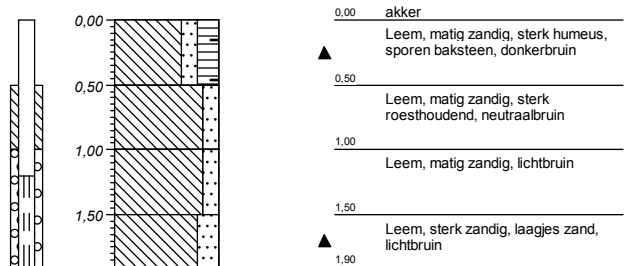
Boring: INF013

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 15-01-2016



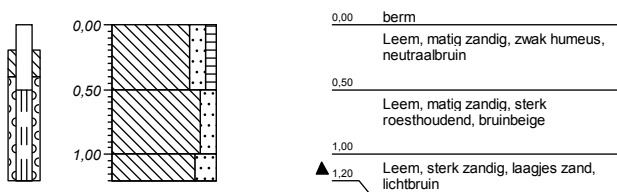
Boring: INF014

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 20-01-2016



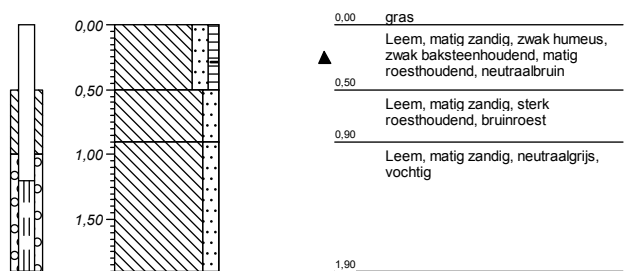
Boring: INF015

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 20-01-2016



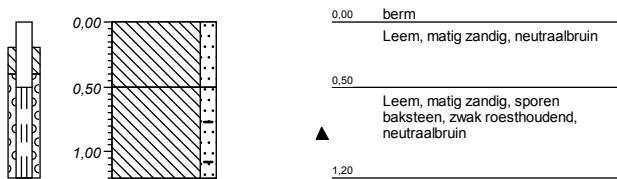
Boring: INF016

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 21-01-2016



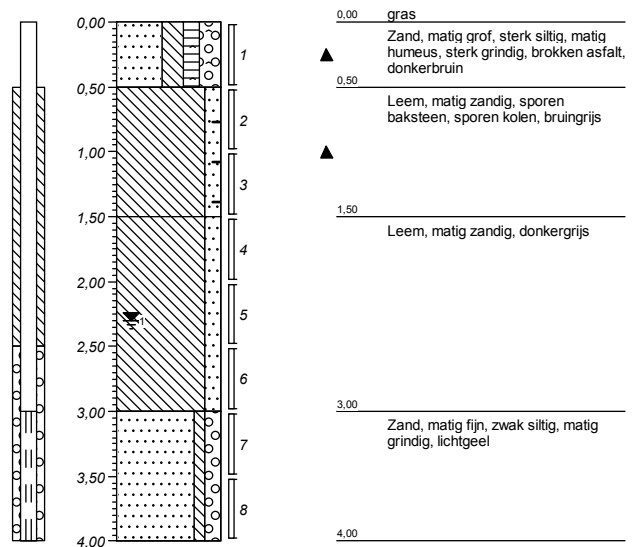
Boring: INF017

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 21-01-2016



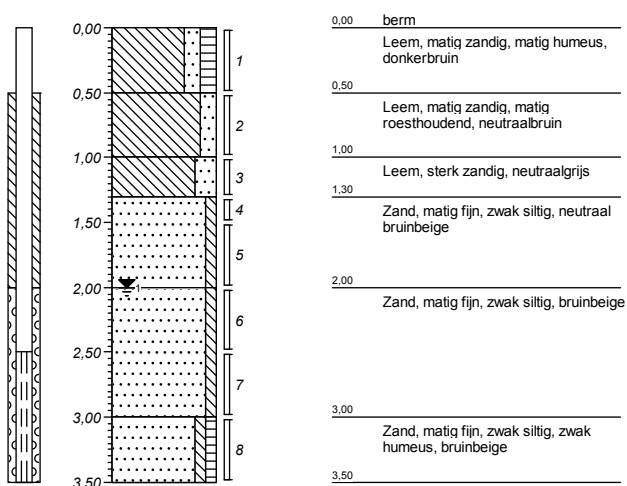
Boring: PB701

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 21-01-2016
 Grondwaterstand: 230



Boring: PB702

X-coördinaat: 0,00
 Y-coördinaat: 0,00
 Datum: 21-01-2016
 Grondwaterstand: 200



Bijlage 7 onderbouwing getallen en resultaten

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF1

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF1
 Doorlatendheid: 0,06 m/d

meting 1 0,075
 meting 2 0,046
 meting 3 0,045
 gemiddeld 0,06

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,9 [m] 1,18 m-mv
 lengte filter [m] 1,9
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
100												
1												
0,01	0,05	0	160	0,05	1,89	1,85	2,279	2,268	160	0,00007	0,00011	0,099
0,05	0,08	160	320	0,03	1,85	1,82	2,268	2,261	160	0,00004	0,00007	0,056
0,08	0,12	320	480	0,04	1,82	1,78	2,261	2,252	160	0,00006	0,00010	0,084
0,12	0,17	480	640	0,05	1,78	1,73	2,252	2,240	160	0,00007	0,00011	0,098
0,17	0,20	640	800	0,03	1,73	1,70	2,240	2,233	160	0,00005	0,00008	0,066
0,20	0,23	800	960	0,03	1,70	1,67	2,233	2,225	160	0,00005	0,00008	0,069
2												
0,10	0,13	0	150	0,03	1,80	1,77	2,256	2,249	150	0,00005	0,00007	0,064
0,13	0,16	150	300	0,03	1,77	1,74	2,249	2,243	150	0,00004	0,00007	0,059
0,16	0,18	300	450	0,02	1,74	1,72	2,243	2,237	150	0,00004	0,00006	0,054
0,18	0,20	450	600	0,02	1,72	1,70	2,237	2,232	150	0,00003	0,00005	0,044
0,20	0,22	600	750	0,02	1,70	1,68	2,232	2,228	150	0,00003	0,00004	0,039
0,22	0,23	750	900	0,01	1,68	1,67	2,228	2,224	150	0,00002	0,00004	0,033
3												
0,08	0,11	0	180	0,02	1,82	1,79	2,261	2,256	180	0,00003	0,00005	0,044
0,11	0,14	180	360	0,03	1,79	1,76	2,256	2,248	180	0,00004	0,00006	0,055
0,14	0,16	360	540	0,03	1,76	1,74	2,248	2,241	180	0,00004	0,00006	0,055
0,16	0,19	540	720	0,02	1,74	1,71	2,241	2,236	180	0,00003	0,00005	0,043
0,19	0,20	720	900	0,02	1,71	1,70	2,236	2,231	180	0,00003	0,00004	0,035
0,20	0,22	900	1080	0,02	1,70	1,68	2,231	2,227	180	0,00003	0,00004	0,036

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF2

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF2
 Doorlatendheid: 0,20 m/d

meting 1 0,223
 meting 2 0,192
 meting 3 0,186
 gemiddeld 0,20

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,9 [m] 1,49 m-mv
 lengte filter [m] 1,9
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
	100											
1												
0,15	0,35	0	150	0,20	1,75	1,55	2,245	2,193	150	0,00035	0,00056	0,485
0,35	0,47	150	300	0,13	1,55	1,43	2,193	2,156	150	0,00024	0,00039	0,338
0,47	0,57	300	450	0,09	1,43	1,33	2,156	2,127	150	0,00020	0,00032	0,275
0,57	0,64	450	600	0,07	1,33	1,26	2,127	2,104	150	0,00015	0,00025	0,214
0,64	0,69	600	750	0,05	1,26	1,21	2,104	2,086	150	0,00012	0,00019	0,162
0,69	0,73	750	900	0,04	1,21	1,17	2,086	2,072	150	0,00009	0,00015	0,127
2												
0,11	0,30	0	150	0,19	1,79	1,60	2,254	2,205	150	0,00033	0,00053	0,455
0,30	0,40	150	300	0,10	1,60	1,50	2,205	2,178	150	0,00018	0,00029	0,251
0,40	0,48	300	450	0,08	1,50	1,42	2,178	2,156	150	0,00015	0,00024	0,208
0,48	0,54	450	600	0,07	1,42	1,36	2,156	2,135	150	0,00014	0,00022	0,190
0,54	0,60	600	750	0,06	1,36	1,30	2,135	2,117	150	0,00013	0,00020	0,174
0,60	0,64	750	900	0,04	1,30	1,26	2,117	2,102	150	0,00010	0,00016	0,137
3												
0,10	0,28	0	150	0,18	1,80	1,62	2,257	2,211	150	0,00031	0,00050	0,430
0,28	0,37	150	300	0,09	1,62	1,53	2,211	2,185	150	0,00017	0,00027	0,234
0,37	0,45	300	450	0,08	1,53	1,45	2,185	2,163	150	0,00015	0,00024	0,204
0,45	0,51	450	600	0,06	1,45	1,39	2,163	2,144	150	0,00013	0,00021	0,178
0,51	0,57	600	750	0,05	1,39	1,33	2,144	2,127	150	0,00012	0,00019	0,162
0,57	0,62	750	900	0,05	1,33	1,28	2,127	2,111	150	0,00011	0,00017	0,150

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF3

Project: N274 Onderbanken
Projectnummer: BE3876-101-100
Peilbuis: INF3
Doorlatendheid: 0,05 m/d

meting 1 0,056
meting 2 0,043
meting 3 0,042
gemiddeld 0,05

gws voor
infiltratie
diepte boorgat [m] 1,9 [m] 0,83 m-mv
lengte filter [m] 1,9
straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1												
0,00	0,04	0	150	0,04	1,90	1,86	2,281	2,271	150	0,00007	0,00011	0,092
0,04	0,07	150	300	0,03	1,86	1,83	2,271	2,264	150	0,00005	0,00008	0,067
0,07	0,10	300	450	0,03	1,83	1,80	2,264	2,257	150	0,00005	0,00007	0,064
0,10	0,13	450	600	0,03	1,80	1,78	2,257	2,251	150	0,00004	0,00007	0,056
0,13	0,15	600	750	0,02	1,78	1,75	2,251	2,246	150	0,00003	0,00005	0,046
0,15	0,17	750	900	0,02	1,75	1,73	2,246	2,241	150	0,00003	0,00005	0,046
2												
0,02	0,04	0	150	0,02	1,88	1,86	2,277	2,271	150	0,00004	0,00006	0,050
0,04	0,06	150	300	0,02	1,86	1,84	2,271	2,266	150	0,00003	0,00005	0,044
0,06	0,08	300	450	0,02	1,84	1,82	2,266	2,261	150	0,00004	0,00006	0,051
0,08	0,11	450	600	0,02	1,82	1,79	2,261	2,256	150	0,00003	0,00006	0,048
0,11	0,12	600	750	0,01	1,79	1,78	2,256	2,252	150	0,00002	0,00004	0,033
0,12	0,14	750	900	0,02	1,78	1,76	2,252	2,248	150	0,00003	0,00004	0,037
3												
0,01	0,03	0	150	0,02	1,89	1,87	2,279	2,274	150	0,00003	0,00005	0,046
0,03	0,04	150	300	0,02	1,87	1,86	2,274	2,270	150	0,00003	0,00004	0,035
0,04	0,07	300	450	0,02	1,86	1,83	2,270	2,265	150	0,00003	0,00006	0,048
0,07	0,09	450	600	0,02	1,83	1,81	2,265	2,260	150	0,00003	0,00005	0,044
0,09	0,10	600	750	0,02	1,81	1,80	2,260	2,256	150	0,00003	0,00005	0,040
0,10	0,12	750	900	0,02	1,80	1,78	2,256	2,252	150	0,00003	0,00005	0,041

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF4

Project:	N274 Onderbanken	meting 1	0,287
Projectnummer:	BE3876-101-100	meting 2	0,216
Peilbuis:	INF4	meting 3	0,228
Doorlatendheid:	0,24 m/d	gemiddeld	0,24

	gws voor infiltratie		
diepte boorgat [m]	1,9 [m]	-	m-mv
lengte filter [m]	1,9		
straal filter [cm]	1,4		

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1	100											
0,16	0,33	0	130	0,17	1,74	1,57	2,242	2,198	130	0,00034	0,00054	0,470
0,33	0,45	130	260	0,12	1,57	1,45	2,198	2,165	130	0,00026	0,00042	0,362
0,45	0,54	260	390	0,09	1,45	1,36	2,165	2,135	130	0,00022	0,00036	0,311
0,54	0,62	390	520	0,08	1,36	1,28	2,135	2,110	130	0,00019	0,00031	0,267
0,62	0,68	520	650	0,07	1,28	1,22	2,110	2,087	130	0,00018	0,00029	0,248
0,68	0,75	650	780	0,06	1,22	1,15	2,087	2,064	130	0,00018	0,00029	0,248
2												
0,20	0,29	0	150	0,10	1,71	1,61	2,234	2,208	150	0,00017	0,00028	0,240
0,29	0,38	150	300	0,09	1,61	1,52	2,208	2,183	150	0,00016	0,00026	0,228
0,38	0,47	300	450	0,08	1,52	1,43	2,183	2,159	150	0,00016	0,00026	0,227
0,47	0,54	450	600	0,07	1,43	1,36	2,159	2,135	150	0,00015	0,00025	0,214
0,54	0,61	600	750	0,07	1,36	1,29	2,135	2,114	150	0,00015	0,00023	0,203
0,61	0,67	750	900	0,07	1,29	1,23	2,114	2,091	150	0,00015	0,00024	0,208
3												
0,11	0,23	0	160	0,12	1,79	1,67	2,255	2,225	160	0,00019	0,00030	0,258
0,23	0,33	160	320	0,10	1,67	1,57	2,225	2,198	160	0,00017	0,00027	0,237
0,33	0,43	320	480	0,10	1,57	1,47	2,198	2,171	160	0,00017	0,00028	0,241
0,43	0,51	480	640	0,09	1,47	1,39	2,171	2,145	160	0,00016	0,00026	0,225
0,51	0,59	640	800	0,08	1,39	1,31	2,145	2,119	160	0,00016	0,00026	0,223
0,59	0,66	800	960	0,07	1,31	1,24	2,119	2,094	160	0,00015	0,00025	0,215

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF5

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF5
 Doorlatendheid: 0,00 m/d

meting 1 0,000
 meting 2 0,000
 meting 3 -0,001
 gemiddeld 0,00

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,3 [m] 0,50 m-mv
 lengte filter [m] 1,2
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
	100											
1												
0,00	0,03	0	150	0,04	1,26	1,23	2,104	2,092	150	0,00008	0,00013	0,114
0,03	0,03	150	300	0,00	1,23	1,23	2,092	2,091	150	0,00001	0,00001	0,008
0,03	0,03	300	450	0,00	1,23	1,23	2,091	2,091	150	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	450	600	0,00	1,23	1,23	2,091	2,091	150	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	600	750	0,00	1,23	1,23	2,091	2,091	150	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	750	900	0,00	1,23	1,23	2,091	2,092	150	0,00000	-0,00001	-0,006
2												
0,03	0,03	0	150	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	150	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	150	300	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	150	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	300	450	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	150	0,00000	0,00001	0,006
0,03	0,03	450	600	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	150	0,00000	-0,00001	-0,006
0,03	0,03	600	750	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	150	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	750	900	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	150	0,00000	0,00000	0,000
3												
0,03	0,03	0	160	0,00	1,23	1,23	2,093	2,092	160	0,00000	0,00001	0,005
0,03	0,03	160	320	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	160	0,00000	0,00000	0,004
0,03	0,03	320	480	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	160	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	480	640	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	160	0,00000	0,00000	0,000
0,03	0,03	640	800	0,00	1,23	1,23	2,092	2,092	160	0,00000	0,00000	-0,004
0,03	0,03	800	960	0,00	1,23	1,23	2,092	2,093	160	0,00000	-0,00001	-0,005

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF6

Project: N274 Onderbanken
Projectnummer: BE3876-101-100
Peilbuis: INF6
Doorlatendheid: 0,27 m/d

meting 1 0,280
meting 2 0,267
meting 3 0,267
gemiddeld 0,27

gws voor
infiltratie
diepte boorgat [m] 1,9 [m] 0,83 m-mv
lengte filter [m] 1,9
straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1												
0,01	0,45	0	150	0,44	1,89	1,45	2,278	2,165	150	0,00076	0,00122	1,052
0,45	0,61	150	300	0,17	1,45	1,29	2,165	2,112	150	0,00035	0,00056	0,488
0,61	0,72	300	450	0,11	1,29	1,18	2,112	2,074	150	0,00025	0,00041	0,352
0,72	0,79	450	600	0,07	1,18	1,11	2,074	2,047	150	0,00018	0,00030	0,255
0,79	0,84	600	750	0,05	1,11	1,06	2,047	2,027	150	0,00013	0,00021	0,181
0,84	0,87	750	900	0,03	1,06	1,03	2,027	2,014	150	0,00009	0,00015	0,125
2												
0,07	0,43	0	150	0,36	1,83	1,47	2,265	2,170	150	0,00063	0,00102	0,879
0,43	0,58	150	300	0,15	1,47	1,32	2,170	2,124	150	0,00031	0,00049	0,426
0,58	0,68	300	450	0,11	1,32	1,22	2,124	2,089	150	0,00024	0,00038	0,333
0,68	0,75	450	600	0,07	1,22	1,15	2,089	2,062	150	0,00018	0,00028	0,245
0,75	0,81	600	750	0,05	1,15	1,09	2,062	2,042	150	0,00014	0,00022	0,190
0,81	0,84	750	900	0,04	1,09	1,06	2,042	2,027	150	0,00010	0,00016	0,141
3												
0,11	0,44	0	150	0,32	1,79	1,46	2,254	2,168	150	0,00058	0,00093	0,801
0,44	0,59	150	300	0,15	1,46	1,31	2,168	2,120	150	0,00032	0,00051	0,440
0,59	0,69	300	450	0,10	1,31	1,21	2,120	2,085	150	0,00024	0,00038	0,328
0,69	0,76	450	600	0,07	1,21	1,14	2,085	2,058	150	0,00018	0,00029	0,247
0,76	0,81	600	750	0,05	1,14	1,09	2,058	2,039	150	0,00013	0,00020	0,176
0,81	0,85	750	900	0,04	1,09	1,05	2,039	2,024	150	0,00010	0,00016	0,142

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF7

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF7
 Doorlatendheid: #NUM! m/d

meting 1 #NUM!
 meting 2 #NUM!
 meting 3 #NUM!
 gemiddeld #NUM!

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,9 [m] 0,83 m-mv
 lengte filter [m] 1,9
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)	[log (h(tn)+r/2]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
	100											
1												
0,01	999,00	0	150	998,99	1,89	-997,10	2,278	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,45	999,00	150	300	998,55	1,45	-997,10	2,165	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,61	999,00	300	450	998,39	1,29	-997,10	2,112	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,72	999,00	450	600	998,28	1,18	-997,10	2,074	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,79	999,00	600	750	998,21	1,11	-997,10	2,047	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,84	999,00	750	900	998,16	1,06	-997,10	2,027	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
2												
0,07	999,00	0	150	998,93	1,83	-997,10	2,265	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,84	999,00	150	300	998,16	1,06	-997,10	2,028	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,84	999,00	300	450	998,16	1,06	-997,10	2,028	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,84	999,00	450	600	998,16	1,06	-997,10	2,027	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,84	999,00	600	750	998,16	1,06	-997,10	2,028	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,84	999,00	750	900	998,16	1,06	-997,10	2,028	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
3												
0,11	999,00	0	150	998,89	1,79	-997,10	2,254	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,44	999,00	150	300	998,56	1,46	-997,10	2,168	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,59	999,00	300	450	998,41	1,31	-997,10	2,120	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,69	999,00	450	600	998,31	1,21	-997,10	2,085	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,76	999,00	600	750	998,24	1,14	-997,10	2,058	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!
0,81	999,00	750	900	998,19	1,09	-997,10	2,039	#NUM!	150	#NUM!	#NUM!	#NUM!

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF8

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF8
 Doorlatendheid: 0,04 m/d

meting 1 0,035
 meting 2 0,032
 meting 3 0,049
 gemiddeld 0,04

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,9 [m] 1,13 m-mv
 lengte filter [m] 1,8
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
100												
1												
0,01	0,02	0	160	0,02	1,84	1,83	2,268	2,264	160	0,00002	0,00004	0,031
0,02	0,03	160	320	0,01	1,83	1,82	2,264	2,261	160	0,00002	0,00003	0,022
0,03	0,06	320	480	0,03	1,82	1,79	2,261	2,254	160	0,00005	0,00008	0,066
0,06	0,08	480	640	0,02	1,79	1,77	2,254	2,249	160	0,00003	0,00005	0,041
0,08	0,09	640	800	0,01	1,77	1,76	2,249	2,246	160	0,00002	0,00003	0,024
0,09	0,10	800	960	0,01	1,76	1,75	2,246	2,244	160	0,00002	0,00003	0,023
2												
0,11	0,12	0	160	0,01	1,74	1,73	2,242	2,239	160	0,00002	0,00003	0,027
0,12	0,14	160	320	0,01	1,73	1,71	2,239	2,236	160	0,00002	0,00004	0,032
0,14	0,15	320	480	0,02	1,71	1,70	2,236	2,231	160	0,00003	0,00004	0,037
0,15	0,17	480	640	0,01	1,70	1,68	2,231	2,228	160	0,00002	0,00004	0,032
0,17	0,18	640	800	0,01	1,68	1,67	2,228	2,224	160	0,00002	0,00003	0,029
0,18	0,19	800	960	0,01	1,67	1,66	2,224	2,221	160	0,00002	0,00003	0,029
3												
0,02	0,04	0	150	0,02	1,83	1,81	2,264	2,259	150	0,00003	0,00005	0,042
0,04	0,09	150	300	0,05	1,81	1,76	2,259	2,248	150	0,00007	0,00012	0,103
0,09	0,10	300	450	0,02	1,76	1,75	2,248	2,244	150	0,00003	0,00004	0,037
0,10	0,12	450	600	0,02	1,75	1,73	2,244	2,240	150	0,00003	0,00004	0,038
0,12	0,13	600	750	0,01	1,73	1,72	2,240	2,237	150	0,00002	0,00004	0,034
0,13	0,15	750	900	0,01	1,72	1,70	2,237	2,233	150	0,00002	0,00004	0,034

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF9

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF9
 Doorlatendheid: 0,02 m/d

meting 1 0,026
 meting 2 0,013
 meting 3 0,029
 gemiddeld 0,02

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,3 [m] 1,26 m-mv
 lengte filter [m] 1,2
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
100												
1												
0,01	0,08	0	150	0,07	1,25	1,18	2,101	2,075	150	0,00017	0,00028	0,238
0,08	0,09	150	300	0,01	1,18	1,17	2,075	2,070	150	0,00003	0,00005	0,044
0,09	0,10	300	450	0,01	1,17	1,16	2,070	2,067	150	0,00002	0,00003	0,030
0,10	0,11	450	600	0,01	1,16	1,15	2,067	2,064	150	0,00002	0,00004	0,032
0,11	0,11	600	750	0,01	1,15	1,15	2,064	2,061	150	0,00001	0,00002	0,020
0,11	0,12	750	900	0,00	1,15	1,14	2,061	2,061	150	0,00000	0,00000	0,004
2												
0,04	0,07	0	150	0,03	1,22	1,19	2,088	2,078	150	0,00006	0,00010	0,085
0,07	0,08	150	300	0,01	1,19	1,18	2,078	2,076	150	0,00002	0,00003	0,024
0,08	0,08	300	450	0,00	1,18	1,18	2,076	2,074	150	0,00001	0,00001	0,012
0,08	0,08	450	600	0,00	1,18	1,18	2,074	2,073	150	0,00001	0,00001	0,012
0,08	0,09	600	750	0,00	1,18	1,17	2,073	2,072	150	0,00001	0,00002	0,014
0,09	0,09	750	900	0,00	1,17	1,17	2,072	2,071	150	0,00000	0,00001	0,006
3												
0,09	0,09	0	150	0,00	1,17	1,17	2,071	2,070	150	0,00001	0,00001	0,012
0,09	0,10	150	300	0,01	1,17	1,16	2,070	2,067	150	0,00002	0,00003	0,024
0,10	0,11	300	450	0,01	1,16	1,15	2,067	2,064	150	0,00002	0,00004	0,032
0,11	0,12	450	600	0,01	1,15	1,14	2,064	2,060	150	0,00002	0,00004	0,033
0,12	0,13	600	750	0,01	1,14	1,13	2,060	2,058	150	0,00002	0,00003	0,025
0,13	0,13	750	900	0,01	1,13	1,13	2,058	2,054	150	0,00002	0,00004	0,033

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF10

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF10
 Doorlatendheid: 0,27 m/d

meting 1 0,346
 meting 2 0,241
 meting 3 0,223
 gemiddeld 0,27

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,9 [m] 1,26 m-mv
 lengte filter [m] 1,8
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
100												
1												
0,01	0,66	0	150	0,65	1,85	1,20	2,270	2,082	150	0,00125	0,00202	1,744
0,66	0,78	150	300	0,12	1,20	1,08	2,082	2,035	150	0,00031	0,00050	0,433
0,78	0,88	300	450	0,10	1,08	0,98	2,035	1,993	150	0,00028	0,00045	0,391
0,88	0,96	450	600	0,08	0,98	0,90	1,993	1,958	150	0,00023	0,00037	0,323
0,96	1,02	600	750	0,06	0,90	0,84	1,958	1,930	150	0,00019	0,00030	0,259
1,02	1,08	750	900	0,07	0,84	0,78	1,930	1,895	150	0,00023	0,00037	0,322
2												
0,03	0,54	0	150	0,52	1,83	1,32	2,265	2,122	150	0,00095	0,00153	1,322
0,54	0,65	150	300	0,11	1,32	1,21	2,122	2,084	150	0,00026	0,00041	0,358
0,65	0,75	300	450	0,09	1,21	1,11	2,084	2,049	150	0,00023	0,00038	0,327
0,75	0,82	450	600	0,07	1,11	1,04	2,049	2,018	150	0,00020	0,00032	0,278
0,82	0,89	600	750	0,06	1,04	0,97	2,018	1,992	150	0,00018	0,00028	0,246
0,89	0,88	750	900	0,00	0,97	0,98	1,992	1,992	150	0,00000	0,00000	-0,002
3												
0,05	0,52	0	150	0,47	1,81	1,34	2,259	2,131	150	0,00086	0,00138	1,195
0,52	0,61	150	300	0,09	1,34	1,25	2,131	2,099	150	0,00021	0,00034	0,292
0,61	0,68	300	450	0,07	1,25	1,18	2,099	2,073	150	0,00017	0,00028	0,241
0,68	0,73	450	600	0,05	1,18	1,13	2,073	2,054	150	0,00013	0,00020	0,177
0,73	0,79	600	750	0,06	1,13	1,07	2,054	2,032	150	0,00015	0,00024	0,206
0,79	0,84	750	900	0,05	1,07	1,02	2,032	2,010	150	0,00014	0,00023	0,201

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF12

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF12
 Doorlatendheid: 0,36 m/d

meting 1 0,333
 meting 2 0,373
 meting 3 0,380
 gemiddeld 0,36

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,4 [m] 0,96 m-mv
 lengte filter [m] 1,4
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1												
0,00	0,28	0	160	0,28	1,40	1,12	2,148	2,051	160	0,00061	0,00098	0,847
0,28	0,39	160	320	0,11	1,12	1,01	2,051	2,008	160	0,00027	0,00044	0,377
0,39	0,47	320	480	0,09	1,01	0,93	2,008	1,969	160	0,00024	0,00038	0,332
0,47	0,55	480	640	0,08	0,93	0,85	1,969	1,932	160	0,00024	0,00038	0,328
0,55	0,62	640	800	0,07	0,85	0,78	1,932	1,895	160	0,00023	0,00037	0,320
0,62	0,68	800	960	0,06	0,78	0,72	1,895	1,860	160	0,00022	0,00035	0,307
2												
0,16	0,32	0	150	0,16	1,24	1,08	2,096	2,036	150	0,00040	0,00065	0,558
0,32	0,45	150	300	0,13	1,08	0,95	2,036	1,980	150	0,00037	0,00060	0,516
0,45	0,54	300	450	0,09	0,95	0,86	1,980	1,936	150	0,00029	0,00047	0,408
0,54	0,61	450	600	0,07	0,86	0,79	1,936	1,899	150	0,00025	0,00040	0,346
0,61	0,67	600	750	0,06	0,79	0,73	1,899	1,865	150	0,00023	0,00037	0,317
0,67	0,72	750	900	0,05	0,73	0,68	1,865	1,835	150	0,00020	0,00032	0,279
3												
0,09	0,32	0	150	0,24	1,31	1,08	2,121	2,035	150	0,00057	0,00092	0,792
0,32	0,45	150	300	0,13	1,08	0,95	2,035	1,981	150	0,00036	0,00058	0,502
0,45	0,55	300	450	0,10	0,95	0,85	1,981	1,934	150	0,00031	0,00050	0,435
0,55	0,62	450	600	0,07	0,85	0,78	1,934	1,896	150	0,00025	0,00041	0,354
0,62	0,68	600	750	0,06	0,78	0,72	1,896	1,862	150	0,00023	0,00037	0,320
0,68	0,73	750	900	0,05	0,72	0,67	1,862	1,830	150	0,00021	0,00034	0,291

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF13

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF13
 Doorlatendheid: 0,12 m/d

meting 1 0,141
 meting 2 0,130
 meting 3 0,101
 gemiddeld 0,12

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,3 [m] - m-mv
 lengte filter [m] 1,3
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1												
0,07	0,23	0	150	0,16	1,18	1,02	2,076	2,012	150	0,00042	0,00068	0,588
0,23	0,29	150	300	0,06	1,02	0,96	2,012	1,987	150	0,00017	0,00027	0,235
0,29	0,32	300	450	0,04	0,96	0,93	1,987	1,970	150	0,00011	0,00018	0,153
0,32	0,35	450	600	0,03	0,93	0,90	1,970	1,956	150	0,00010	0,00016	0,136
0,35	0,37	600	750	0,02	0,90	0,88	1,956	1,946	150	0,00006	0,00010	0,089
0,37	0,39	750	900	0,02	0,88	0,86	1,946	1,936	150	0,00007	0,00011	0,094
2												
0,12	0,17	0	150	0,05	1,13	1,08	2,054	2,035	150	0,00013	0,00021	0,178
0,17	0,21	150	300	0,04	1,08	1,04	2,035	2,019	150	0,00010	0,00017	0,146
0,21	0,25	300	450	0,03	1,04	1,00	2,019	2,005	150	0,00010	0,00016	0,135
0,25	0,28	450	600	0,03	1,00	0,97	2,005	1,991	150	0,00010	0,00015	0,132
0,28	0,31	600	750	0,03	0,97	0,94	1,991	1,979	150	0,00008	0,00013	0,112
0,31	0,33	750	900	0,03	0,94	0,92	1,979	1,965	150	0,00009	0,00015	0,125
3												
0,10	0,15	0	160	0,05	1,15	1,10	2,064	2,045	160	0,00012	0,00019	0,167
0,15	0,18	160	320	0,03	1,10	1,07	2,045	2,031	160	0,00008	0,00013	0,115
0,18	0,21	320	480	0,03	1,07	1,04	2,031	2,019	160	0,00008	0,00013	0,108
0,21	0,24	480	640	0,03	1,04	1,01	2,019	2,008	160	0,00007	0,00011	0,094
0,24	0,26	640	800	0,03	1,01	0,99	2,008	1,997	160	0,00007	0,00011	0,094
0,26	0,29	800	960	0,02	0,99	0,96	1,997	1,987	160	0,00007	0,00011	0,092

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF14

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF14
 Doorlatendheid: 0,46 m/d

meting 1 0,272
 meting 2 0,811
 meting 3 0,290
 gemiddeld 0,46

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,9 [m] - m-mv
 lengte filter [m] 1
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1	100											
0,06	0,55	0	150	0,49	1,84	1,35	2,267	2,132	150	0,00090	0,00144	1,248
0,55	0,73	150	300	0,18	1,35	1,17	2,132	2,070	150	0,00042	0,00067	0,579
0,73	0,77	300	450	0,03	1,17	1,13	2,070	2,057	150	0,00009	0,00014	0,120
0,77	0,79	450	600	0,02	1,13	1,11	2,057	2,047	150	0,00006	0,00010	0,085
0,79	0,89	600	750	0,10	1,11	1,01	2,047	2,009	150	0,00026	0,00042	0,361
0,89	0,94	750	900	0,05	1,01	0,96	2,009	1,985	150	0,00015	0,00025	0,215
2												
0,04	0,27	0	60	0,23	1,86	1,63	2,272	2,214	60	0,00096	0,00155	1,336
0,27	0,39	60	120	0,12	1,63	1,51	2,214	2,180	60	0,00057	0,00092	0,791
0,39	0,51	120	180	0,12	1,51	1,39	2,180	2,145	60	0,00057	0,00093	0,800
0,51	0,62	180	240	0,11	1,39	1,28	2,145	2,109	60	0,00060	0,00097	0,837
0,62	0,72	240	300	0,10	1,28	1,18	2,109	2,074	60	0,00059	0,00095	0,823
0,72	0,81	300	360	0,09	1,18	1,09	2,074	2,039	60	0,00058	0,00093	0,805
3												
-0,03	0,35	0	150	0,39	1,93	1,55	2,287	2,191	150	0,00064	0,00103	0,892
0,35	0,57	150	300	0,22	1,55	1,33	2,191	2,126	150	0,00044	0,00070	0,608
0,57	0,60	300	450	0,03	1,33	1,30	2,126	2,117	150	0,00005	0,00009	0,076
0,60	0,69	450	600	0,09	1,30	1,21	2,117	2,086	150	0,00021	0,00034	0,290
0,69	0,77	600	750	0,08	1,21	1,13	2,086	2,057	150	0,00020	0,00032	0,273
0,77	0,82	750	900	0,06	1,13	1,08	2,057	2,035	150	0,00015	0,00024	0,205

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF15

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF15
 Doorlatendheid: 0,03 m/d

meting 1 0,036
 meting 2 0,025
 meting 3 0,025
 gemiddeld 0,03

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,2 [m] - m-mv
 lengte filter [m] 1,2
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
1												
0,10	0,13	0	150	0,03	1,05	1,02	2,024	2,012	150	0,00008	0,00013	0,113
0,13	0,14	150	300	0,01	1,02	1,01	2,012	2,008	150	0,00003	0,00005	0,044
0,14	0,15	300	450	0,01	1,01	1,00	2,008	2,003	150	0,00003	0,00005	0,042
0,15	0,16	450	600	0,01	1,00	0,99	2,003	1,999	150	0,00003	0,00004	0,037
0,16	0,17	600	750	0,01	0,99	0,98	1,999	1,996	150	0,00002	0,00003	0,028
0,17	0,17	750	900	0,01	0,98	0,98	1,996	1,993	150	0,00002	0,00004	0,031
2												
0,08	0,09	0	160	0,02	1,07	1,06	2,033	2,027	160	0,00004	0,00007	0,058
0,09	0,10	160	320	0,01	1,06	1,05	2,027	2,024	160	0,00002	0,00003	0,025
0,10	0,11	320	480	0,01	1,05	1,04	2,024	2,021	160	0,00002	0,00003	0,027
0,11	0,12	480	640	0,01	1,04	1,03	2,021	2,018	160	0,00002	0,00003	0,025
0,12	0,12	640	800	0,01	1,03	1,03	2,018	2,015	160	0,00002	0,00003	0,025
0,12	0,13	800	960	0,01	1,03	1,02	2,015	2,012	160	0,00002	0,00002	0,021
3												
0,02	0,08	0	140	0,06	1,13	1,07	2,057	2,032	140	0,00018	0,00029	0,247
0,08	0,09	140	280	0,01	1,07	1,06	2,032	2,028	140	0,00003	0,00005	0,042
0,09	0,10	280	420	0,01	1,06	1,05	2,028	2,026	140	0,00002	0,00003	0,024
0,10	0,10	420	560	0,01	1,05	1,05	2,026	2,023	140	0,00002	0,00003	0,024
0,10	0,11	560	700	0,00	1,05	1,05	2,023	2,022	140	0,00001	0,00002	0,014
0,11	0,11	700	840	0,01	1,05	1,04	2,022	2,020	140	0,00002	0,00002	0,022

Bepaling K-waarde

Bijlage 1

INF16

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF16
 Doorlatendheid: 0,00 m/d

meting 1 0,003
 meting 2 0,001
 meting 3 0,002
 gemiddeld 0,00

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,8 [m] 0,42 m-mv
 lengte filter [m] 1,8
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
	100											
1												
-0,04	0,06	0	150	0,10	1,87	1,77	2,274	2,250	150	0,00016	0,00025	0,217
0,06	0,06	150	300	0,00	1,77	1,77	2,250	2,250	150	0,00000	0,00001	0,007
0,06	0,06	300	450	0,00	1,77	1,77	2,250	2,249	150	0,00000	0,00000	0,001
0,06	0,06	450	600	0,00	1,77	1,77	2,249	2,249	150	0,00000	0,00000	0,000
0,06	0,06	600	750	0,00	1,77	1,77	2,249	2,249	150	0,00000	0,00000	0,000
0,06	0,06	750	900	0,00	1,77	1,77	2,249	2,249	150	0,00000	0,00001	0,005
2												
0,06	0,07	0	150	0,00	1,77	1,76	2,249	2,248	150	0,00000	0,00001	0,005
0,07	0,07	150	300	0,00	1,76	1,76	2,248	2,248	150	0,00000	0,00000	-0,001
0,07	0,06	300	450	-0,01	1,76	1,77	2,248	2,250	150	-0,00001	-0,00002	-0,017
0,06	0,07	450	600	0,01	1,77	1,76	2,250	2,248	150	0,00002	0,00003	0,025
0,07	0,07	600	750	0,00	1,76	1,76	2,248	2,248	150	0,00000	0,00000	0,000
0,07	0,07	750	900	0,00	1,76	1,76	2,248	2,248	150	0,00000	0,00000	0,000
3												
0,07	0,07	0	150	0,00	1,76	1,76	2,248	2,247	150	0,00000	0,00000	0,004
0,07	0,07	150	300	0,00	1,76	1,76	2,247	2,247	150	0,00000	0,00000	0,004
0,07	0,07	300	450	0,00	1,76	1,76	2,247	2,247	150	0,00000	0,00000	0,000
0,07	0,07	450	600	0,00	1,76	1,76	2,247	2,246	150	0,00000	0,00000	0,004
0,07	0,07	600	750	0,00	1,76	1,76	2,246	2,246	150	0,00000	0,00000	0,000
0,07	0,07	750	900	0,00	1,76	1,76	2,246	2,246	150	0,00000	0,00000	0,000

Bepaling K-waarde

Bijlage 1 INF17

Project: N274 Onderbanken
 Projectnummer: BE3876-101-100
 Peilbuis: INF17
 Doorlatendheid: 0,05 m/d

meting 1 0,061
 meting 2 0,043
 meting 3 0,040
 gemiddeld 0,05

gws voor
 infiltratie
 diepte boorgat [m] 1,2 [m] m-mv
 lengte filter [m] 1,2
 straal filter [cm] 1,4

waterstand begin	waterstand eind	tijd begin t1	tijd eind tn	daling [m]	h(t1)	h(tn)	[log (h(t1)+r/2)]	[log (h(tn)+r/2)]	[tn-t1]	tan	K [cm/sec]	k-waarde [m/d]
	100											
1												
0,04	0,24	0	90	0,20	1,19	0,99	2,078	1,998	90	0,00089	0,00143	1,234
0,24	0,25	90	180	0,01	0,99	0,98	1,998	1,993	90	0,00006	0,00010	0,088
0,25	0,26	180	270	0,01	0,98	0,97	1,993	1,989	90	0,00004	0,00007	0,062
0,26	0,27	270	360	0,01	0,97	0,96	1,989	1,985	90	0,00004	0,00006	0,055
0,27	0,28	360	450	0,01	0,96	0,95	1,985	1,982	90	0,00004	0,00006	0,049
0,28	0,29	450	540	0,01	0,95	0,95	1,982	1,979	90	0,00004	0,00006	0,049
2												
-0,03	0,22	0	150	0,26	1,26	1,01	2,103	2,005	150	0,00065	0,00105	0,906
0,22	0,24	150	300	0,01	1,01	0,99	2,005	1,999	150	0,00004	0,00007	0,058
0,24	0,25	300	450	0,01	0,99	0,98	1,999	1,993	150	0,00004	0,00006	0,052
0,25	0,26	450	600	0,01	0,98	0,97	1,993	1,989	150	0,00003	0,00004	0,038
0,26	0,27	600	750	0,01	0,97	0,96	1,989	1,985	150	0,00003	0,00004	0,039
0,27	0,28	750	900	0,01	0,96	0,95	1,985	1,982	150	0,00002	0,00003	0,029
3												
-0,06	0,22	0	150	0,28	1,29	1,01	2,112	2,008	150	0,00070	0,00112	0,970
0,22	0,23	150	300	0,01	1,01	1,00	2,008	2,003	150	0,00003	0,00005	0,044
0,23	0,24	300	450	0,01	1,00	0,99	2,003	1,998	150	0,00003	0,00005	0,045
0,24	0,25	450	600	0,01	0,99	0,98	1,998	1,993	150	0,00003	0,00005	0,043
0,25	0,26	600	750	0,01	0,98	0,97	1,993	1,988	150	0,00003	0,00005	0,046
0,26	0,27	750	900	0,01	0,97	0,96	1,988	1,986	150	0,00002	0,00003	0,022