

Gemeente Peel en Maas Hof van Baarlo

Waterparagraaf

Colofon

Auteur	ing. S.E.G. Bontemps
Verificatie	ing. R.W.A.P. van Dael
Autorisatie	ing. R.W.A.P. van Dael
Kenmerk	1207128
Datum	22 april 2010
Versie	1.0
Status	Definitief



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Beschrijving plangebied	4
2.1	Situering	4
2.2	Bodemopbouw	5
2.2.1	<i>Conform het Indicatief infiltratieonderzoek</i>	5
2.3	Grondwaterstand	5
2.3.1	<i>Conform het Indicatief infiltratieonderzoek</i>	5
2.4	Doorlatendheid	5
2.4.1	<i>Conform het Indicatief infiltratieonderzoek</i>	5
2.4.2	<i>Conform gegevens waterschap Peel en Maasvallei</i>	6
2.5	Conclusie beschrijving plangebied	6
3	Waterhuishoudkundige situatie ter plaatse	7
3.1	Waterhuishoudkundige situatie	7
3.2	Grondwaterbeschermingsgebied	7
4	Waterbeheer	8
5	Schetsontwerp hemelwatersysteem	9
5.1	Ontwatering	9
5.2	Bong 55	9
5.3	Berekening bergings- en infiltratievoorziening	10
5.3.1	<i>Afwateringsgebied</i>	10
5.3.2	<i>Berekening</i>	10
5.3.3	<i>Doorkijk T=100 jaar</i>	10
5.4	Aanleg, beheer en onderhoud	10
6	Conclusie en aanbevelingen	12
6.1	Conclusie	12
6.2	Aanbevelingen	12

- Bijlage 01** Indicatief infiltratieonderzoek door Het Milieubureau
Bijlage 02 Schetsontwerp
Bijlage 03 Berekening bergingsvoorziening

1 Inleiding

In opdracht van gemeente Peel en Maas is door Breijn B.V. een waterparagraaf opgesteld ten behoeve van de realisatie van het bouwplan Hof van Baarlo fase 1B (voorheen Kuukven) te Maasbree in de gemeente Peel en Maas.

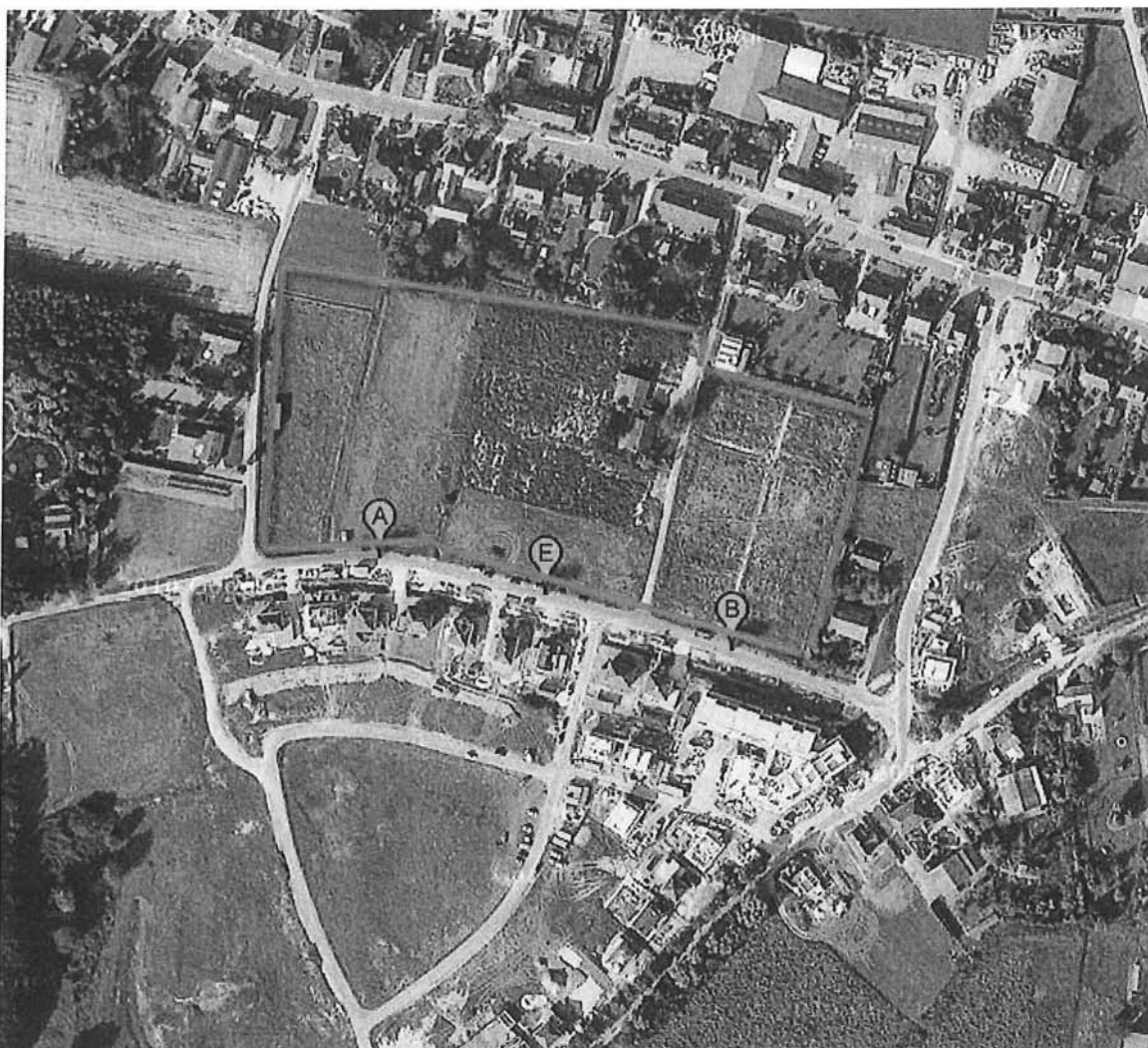
Sinds november 2003 is voor nieuwe bestemmingsplannen de watertoets wettelijk verplicht gesteld. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het gehele proces dient uiteindelijk als onderdeel van het bestemmingsplan te worden beschreven en te worden verantwoord in een waterparagraaf. Binnen dit proces dient een (schets)ontwerp van de toekomstige waterhuishouding te worden opgesteld, waarin de omgang met regenwater en vuilwater wordt beschreven.

In 2004 is een watertoets opgesteld voor bouwplan Kuukven. Destijds is het plan goedgekeurd door waterschap Peel en Maasvallei. De gemeente is nu voornemens Hof van Baarlo fase 1B (gedeelte van destijds Kuukven) te ontwikkelen. De veiligheid waarop een infiltratievoorziening momenteel gedimensioneerd dient te worden (conform praktisch handboek watertoets, versie 1.2, vastgesteld d.d. 26 oktober 2005), wijkt af van de goedgekeurde watertoets in 2004. In voorliggende rapportage wordt de afwijking gecompenseerd in het nieuw te ontwikkelen Hof van Baarlo fase 1B.

2 Beschrijving plangebied

2.1 Situering

Ten westen van de kern Baarlo is de eerste fase van deze uitbreidingswijk inmiddels gerealiseerd. Een tweede fase, globaal gelegen aan de achterzijde van de woningen aan de Bong en ten noorden van de weg Kuukven, is gepland. In dit tweede deel zullen circa 60 woningen gerealiseerd worden. In de onderstaande figuur is de locatie aangeduid.



figuur 2-1: locatie bouwplan

Onderscheid in de typen verharding in de huidige en toekomstige situatie is in de volgende tabel gepresenteerd.

projectlocatie	Bestrating in m2	dakverharding in m2	Totaal in m2
huidig	0	0	0
Toekomstig plangebied	7.200	5.570	12.770
Bong 55		370	370
Totaal Fv	7.200	5.940	13.140

Tabel 2-1: verdeling verhard oppervlak

Naast het afvoerend verhard dakoppervlak en wegooppervlak in het plangebied, watert het afvoerend verhard dakoppervlak van Bong 55 in de toekomstige situatie af naar het plangebied.

Uit bovenstaande tabel blijkt een toename van het verharde oppervlak afwaterend in het plangebied van 13.140 m2.

2.2 Bodemopbouw

2.2.1 Conform het Indicatief infiltratieonderzoek

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat textureel gezien in hoofdzaak uit zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand. Het matig grof zand is veelal in de (diepere) ondergrond aangetroffen. Verspreid over de onderzoekslocatie zijn enkele afwijkende bodemlagen aangetroffen. Het betreft onder andere zwak tot sterk grindhoudende zandlagen, veen- en leemlagen. (bron: Indicatief infiltratieonderzoek locatie: B.P. Heierhof te Baarlo met nummer 00-0775-46 d.d. 27 november 2000 door Het Milieubureau) (bijlage 1).

2.3 Grondwaterstand

2.3.1 Conform het Indicatief infiltratieonderzoek

In negen bestaande en in vier nieuwe peilbuizen is in november 2000 de grondwaterstand gemeten. De standen zijn ingemeten ten opzichte van maaiveld. In de peilbuizen is een grondwaterstand variërend van 0,5 tot 2,9 m-mv gemeten (gemiddeld 1,7 m-mv). Locatie en tabel met meetgegevens zijn weergegeven in rapport Indicatief infiltratieonderzoek locatie: B.P. Heierhof te Baarlo met nummer 00-0775-46 d.d. 27 november 2000 door Het Milieubureau.

2.4 Doorlatendheid

2.4.1 Conform het Indicatief infiltratieonderzoek

De gemiddelde doorlatendheid van de bodem ter plaatse bedraagt 2,4 m/d waarbij de doorlatendheid varieert van 0,6 tot 4,9 m/d. De hoogste doorlatendheden zijn in het oostelijke en centrale deel van de onderzoekslocatie gemeten en de laagste doorlatendheden in het noordelijk deel (Hof van Baarlo fase 1B). De gemiddelde k-waarde voor Kuukven fase 2 (ofwel Hof van Baarlo fase 1B) bedraagt 1,0. (bron: Indicatief infiltratieonderzoek locatie: B.P. Heierhof te Baarlo met nummer 00-0775-46 d.d. 27 november 2000 door Het Milieubureau)

2.4.2 Conform gegevens waterschap Peel en Maasvallei

Conform de bodemdoorlatendheidskaart van Waterschap Peel en Maasvallei geldt een k-waarde van 0,45 tot 0,75 m/dag in het plangebied, zie volgende figuur.



2.5 Conclusie beschrijving plangebied

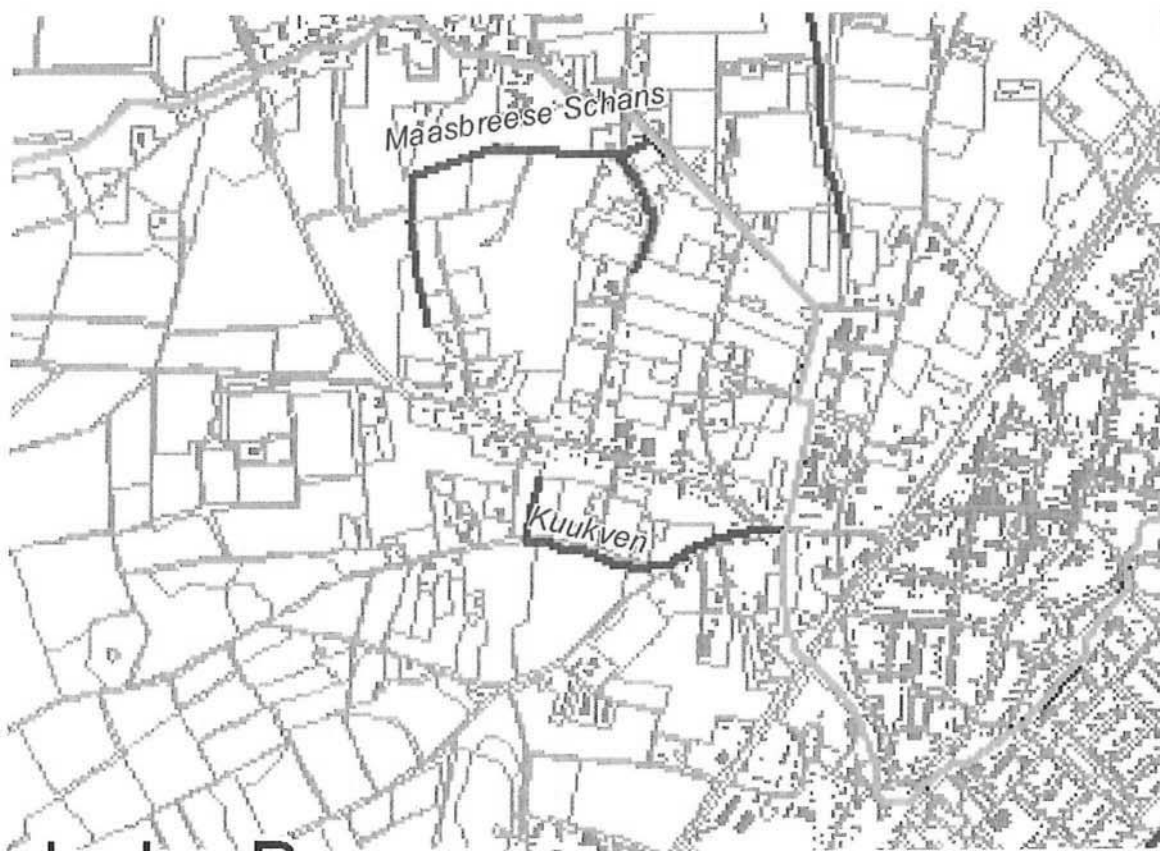
In het plangebied komen in hoofdzaak zwak siltige, matig fijn tot matig grove zandlagen voor. Tevens zijn enkele afwijkende bodemlagen aangetroffen, namelijk zwak tot sterk grindhoudende zandlagen, veen- en leemlagen. De gemeten grondwaterstand varieert van 0,5 tot 2,9 m-mv. De gemiddelde k-waarde bedraagt conform onderzoek 1,0 m/dag en conform het kaartmateriaal van waterschap Peel en Maasvallei 0,45 tot 0,75 m/dag.

Het plangebied kenmerkt zich door afwisselend gronden goed geschikt voor infiltratie en (ondergrondse) bergingsmogelijkheden, en gronden die minder goed geschikt zijn voor (ondergrondse) berging en infiltratie.

3 Waterhuishoudkundige situatie ter plaatse

3.1 Waterhuishoudkundige situatie

Het plangebied is bekend met hoge grondwaterstanden en slecht doorlatende gronden. Kwel is aanwezig in de nabijgelegen steilwand (ten zuidwesten van Kuukven). In de planlocatie is de watergang Kuukven gelegen. Het betreft een primair oppervlaktewater. Het plangebied is niet gelegen in het rivierbed van de Maas.



Aan de rechterzijde van het perceel Bong 55 is een beek gelegen die zorg draagt voor de afvoer van regenwater van het betreffende perceel.

3.2 Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.

4 Waterbeheer

In toenemende mate wordt bij de voorbereiding van bestemmingsplannen gestreefd naar een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen een plangebied en een milieutechnische verantwoorde keuze van het rioolstelsel, volgens het concept 'Duurzaam Stedelijk Waterbeheer'. Deze visie wordt onder andere verwoord in de 4e Nota Waterhuishouding, het provinciale waterhuishoudingsplan en is nader uitgewerkt in het beleid van Waterschap Peel en Maasvallei. Uitgangspunt is wel dat realisering dient plaats te vinden tegen de laagst maatschappelijke kosten.

Een nieuw in te richten situatie dient derhalve direct op de voor het watersysteem duurzame wijze te worden ingericht. Dit geldt eveneens voor inbreidingsplannen. De meest duurzame waterhuishoudkundige situatie in het stedelijk watersysteem is een situatie waarbij:

- Het oppervlaktewater door het stedelijk gebied kwalitatief noch kwantitatief wordt beïnvloed;
- Het grondwater door het stedelijk gebied kwalitatief noch kwantitatief wordt beïnvloed;
- Het benodigde ruimtebeslag voor een goed functionerend oppervlaktewatersysteem wordt gerespecteerd.

Uitgangspunt bij deze zoveel mogelijk gesloten waterkringlopen is, dat een groot deel van de neerslag niet meer onmiddellijk via het rioolstelsel of via watergangen uit het gebied wordt afgevoerd maar wordt gebufferd in oppervlaktewater, wordt geïnfiltreerd in de bodem of voor andere doeleinden wordt gebruikt. Binnen dit concept wordt gebruik gemaakt van nieuwe 'innovatieve' oplossingsrichtingen en hierin te onderscheiden technieken en methoden. Afkoppelen (van verhard oppervlak), hergebruik van regenwater, infiltreren (van regenwater) en geïntegreerde rioolstelsels zijn hierbij de nieuwe oplossingsrichtingen.

Het waterschap spreekt de volgende voorkeursvolgorde uit ten aanzien van de omgang met neerslagwater.

- infiltratie van schoon neerslagwater;
- bufferen en vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater;
- toepassing van het verbeterd gescheiden stelsel.

In de volgende paragraaf wordt het concept 'Duurzaam Stedelijk Waterbeheer' toegepast bij het ontwerp van de hemelwaterafvoer binnen de projectlocatie Hof van Baarlo fase 1B te Maasbree.

Voor dit plangebied betekent dat het volgende:

- Verharde oppervlakken projectlocatie en Bong 55 laten afwateren naar een centrale voorziening.
- Voorziening dimensioneren op minimaal 7 mm aanvullende berging (totaal 42 mm berging in plan Kuukven en Hof van Baarlo fase 1B).
- Overlaat / leegloopvoorziening voorzien op watergang Kuukven.
- Doorkijk naar T=100 jaar.
- Vuilwater afvoeren middels een vuilwaterleiding naar het gemeentelijke gemengde stelsel.

5 Schetsontwerp hemelwatersysteem

In Kuukven (fase 1) is reeds 35 mm berging aangebracht (rekening houdende met Hof van Baarlo fase 1B). De berging is gerealiseerd in een gedeelte van de Kwistbeek, en in drie retentiebuffers in het plangebied. Een aanvullende berging van minimaal 7 mm wordt gerealiseerd in Kuukven fase 2 (ofwel Hof van Baarlo) zodat voldaan wordt aan T=10 jaar.

In het schetsontwerp is uitgegaan van een duurzame variant voor het hemelwatersysteem. Water afkomstig van wegen en daken wordt waar mogelijk middels een goot in het straatprofiel oppervlakkig afgevoerd. Hierdoor blijft het water zichtbaar, en zijn eventuele foutieve aansluitingen makkelijk op te sporen. Het water wordt vervolgens gebufferd in een bovengrondse bergingsvoorziening. De bergingsvoorziening wordt uitgevoerd als een wadi. Uit onderzoek en praktijkervaring is gebleken dat de ondergrond niet overal geschikt is voor infiltratie. Een leegloopvoorziening en slokop in de wadi zorgen ervoor dat een teveel aan water afgevoerd wordt naar watergang Kuukven.

Een wadi is een ondiepe greppel met flauwe taluds, waarbij de bovenlaag meestal bestaat uit een grondverbetering van zand en humusrijke grond (0,30 tot 0,50 meter dik). De grondverbetering wordt vaak aangelegd om een goede doorlatendheid te combineren met een goede voedingsbodem voor het gras.

Op plaatsen waar het realiseren van een wadi niet mogelijk is, wordt het hemelwater opgevangen middels een hemelwaterriool en afgevoerd naar watergang Kuukven.

5.1 Ontwatering

De minimale weg- en bouwpeilen dienen te voldoen aan de ontwateringsnormen (zie onderstaande tabel). De ontwatering is de afstand tussen het huidige maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand.

Tabel 5-1: ontwateringsnormen

Functie	Minimaal benodigde ontwatering [m - mv] (t.o.v. gemiddeld hoogste grondwaterstand)
Woningen met kruipruimte*	0,7
Woningen zonder kruipruimte*	0,3
Tuinen/groenvoorzieningen	0,5
Wegen**	0,7

* ten opzichte van onderkant vloer

** ten opzichte van kruin van de weg

5.2 Bong 55

Door de ontwikkeling van Hof van Baarlo fase 1B, ofwel Kuukven fase 2, zal de beek gelegen aan de rechterzijde van perceel Bong 55 gedempt worden. Hemelwater afkomstig van het perceel zal geborgen worden in wadi 4 van het hemelwatersysteem in plangebied Hof van Baarlo, ofwel Kuukven fase 2. Een verbinding is alleen mogelijk over een uitgeefbaar terrein. Hiervoor dient een zakelijk recht gevestigd te worden.

5.3 Berekening bergings- en infiltratievoorziening

Ter bepaling van de grootte van de wadi's is op basis van de beschikbare ruimte en afvoerend oppervlak de berging bepaald. In de berekening is de landelijke afvoer (circa 1 l/s.ha) meegenomen. Er is geen rekening gehouden met de infiltratiecapaciteit. In bijlage 2 zijn de grafiek en de invoer parameters weergegeven.

5.3.1 Afwateringsgebied

Het afvoerend verhard oppervlak van de projectlocatie bedraagt 13.140 m². Het plangebied wordt verdeeld in afwateringsgebieden, waarbij per afwateringsgebied een bergingsvoorziening wordt gecreëerd. In onderstaande tabel zijn de bergingsvoorzieningen weergegeven, uitgaande van taluds van 1:3 en een maximale waterdiepte van 30 centimeter.

Bergingsvoorziening	Oppervlakte op insteekniveau [m ²]	Minimale waking [m-mv]
Wadi 1	350	0,50
Wadi 2	100	0,30
Wadi 3	100	0,30
Wadi 4	500	0,50

In bijlage 2 is de ligging van de wadi's weergegeven.

5.3.2 Berekening

In bijlage 3 is in een grafiek de bergingscapaciteit en afvoercapaciteit weergegeven van het bergingssysteem. Het systeem heeft een berging van 12,5 mm en een afvoercapaciteit van 0,36 mm/uur en is meer dan de benodigde aanvullende 7 mm berging die gerealiseerd dient te worden in verband met beleidsontwikkelingen. Het overdimensioneren van het systeem biedt een hoger veiligheidsniveau tegen wateroverlast.

5.3.3 Doorkijk T=100 jaar

Bij een bui die eens in de 100 jaar voorkomt is de beschikbare berging na 4 minuten geheel benut. De overlaat naar de watergang Kuukven treedt dan in werking.

5.4 Aanleg, beheer en onderhoud

Het maaiveldverloop dient de oppervlakkige afvoer van hemelwater via goten in het wegprofiel mogelijk te maken. Een afschot van minimaal 3 promille dient hierbij gehanteerd te worden. Straatvuil dient regelmatig verwijderd te worden om een goede hemelwaterafvoer te kunnen garanderen. De wadi's dienen voor het beheer en onderhoud goed bereikbaar en obstakelvrij te zijn.

Beheer en onderhoud van de voorziening zorgt voor een langere levensduur van de voorziening en een goed functionerende voorziening. Goed onderhoud aan de wadi's is noodzakelijk om een goede werking ervan te garanderen. Het onderhoud betreft de grasmat en de bodem.

Het volgende periodieke onderhoud dient te worden uitgevoerd:

- In het groeiseizoen dient het gras één keer in de week te worden gemaaid;
- Wekelijks dient het zwerfvuil te worden verwijderd;

- In het najaar dient het gevallen blad wekelijks bijeen te worden geblazen/geharkt en te worden afgevoerd;
- Twee maal per jaar dient de slokop te worden leeggezogen (geen groot materieel in de wadi's toelaten).

Op de lange termijn is ook onderhoud aan de wadi nodig, de volgende maatregelen kunnen nodig zijn:

- verwijderen sliblaag;
- vervangen toplaag;

Breijn adviseert de opdrachtgever c.q. bouwende partij om ten behoeve van de waterkwaliteit bronmaatregelen te nemen, in het bijzonder in het gebruik van niet uitlogende bouwmaterialen en niet-chemische onkruid- en gladheidsbestrijding. Daarnaast dienen bewoners geïnformeerd te worden over het goed gebruik van de riolering (te denken valt aan het verbod op autowassen op straat).

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Conclusie

In Kuukven fase 1 is reeds 35 mm berging aangebracht (rekening houdende met fase 2). De berging is gerealiseerd in een gedeelte van de Kwistbeek, en in drie retentiebuffers in het plangebied. Een aanvullende berging van minimaal 7 mm wordt gerealiseerd in Kuukven fase 2 (ofwel Hof van Baarlo fase 1B) zodat voldaan wordt aan T=10 jaar.

In het schetsontwerp is uitgegaan van een duurzame variant voor het hemelwatersysteem. Water afkomstig van wegen en daken wordt waar mogelijk middels een goot in het straatprofiel oppervlakkig afgevoerd. Hierdoor blijft het water zichtbaar, en zijn eventuele foutieve aansluitingen makkelijk op te sporen. Het water wordt vervolgens gebufferd in een wadi. Een leegloopvoorziening en slokop in de wadi zorgen ervoor dat een teveel aan water afgevoerd wordt naar watergang Kuukven. Op plaatsen waar het realiseren van een wadi niet mogelijk is, wordt het hemelwater opgevangen middels een hemelwaterriool en direct afgevoerd naar watergang Kuukven.

Hemelwater afkomstig van het perceel Bong 55 wordt afgevoerd naar plangebied Hof van Baarlo, ofwel Kuukven fase 2. Een verbinding is alleen mogelijk over een uitgeefbaar perceel. Hiervoor dient een zakelijk recht gevestigd te worden.

Vuilwater uit het plangebied wordt verzameld en getransporteerd middels een vuilwaterriool.

Goede aanleg, beheer en onderhoud komt het functioneren van de voorziening ten goede, verlengt de levensduur van de voorziening en voorkomt wateroverlast.

6.2 Aanbevelingen

In de nadere detaillering van het ontwerp dient bijzondere aandacht besteed te worden aan het straatprofiel en afwatering inclusief lozingspunten ter voorkoming van wateroverlast.

Bijlage 01 Indicatief infiltratieonderzoek door Het Milieubureau



Indicatief infiltratie-onderzoek

locatie: B.P. Heierhof te Baarlo

Rapportnummer: 00-0775-46
27 november 2000

Opdrachtgever:
College van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Maasbree
Dorpstraat 20
5993 AN Maasbree



Projectgegevens

Projectnaam : Baarlo, B.P. Heierhof
Projectnummer : 00-0775-46
Adres onderzoekslocatie : Heierhof (ong.)
Plaats : Baarlo
Gemeente : Maasbree
Kaartblad (top. kaart 1:10.000) : blad 58E noord, Tegelen
Coördinaten : X: 203.140 tot X: 203.760
Y: 371.080 tot Y: 371.670
Kadastrale aanduiding : gemeente Maasbree, sectie D, nummer 3444 en
sectie M, nummers 5, 18, 30 t/m 33, 35 t/m 41,
43, 44, 50, 53, 57 t/m 59, 168, 593, 748 en 833

Opdrachtgever

Naam : College van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Maasbree
Adres : Dorpstraat 20
Postcode : 5993 AN
Woonplaats : Maasbree
Telefoonnummer : 077-4656100
Faxnummer : 077-4652999

Adviesbureau

Naam : Het Milieuburo
Adres : Voltaweg 8
Postcode : 5993 SE
Woonplaats : Maasbree
Telefoonnummer : 077-4652808
Faxnummer : 077-4653418

Het Milieuburo

Maasbree, 27 november 2000



de heer ir. J.A.C.M. Peeters



de heer ing. C.A.J. Janssen



Dit rapport mag, met uitzondering van uitdrukkelijk schriftelijke toestemming van Het Milieuburo, niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Inhoudsopgave

1 Inleiding.....	1
2 Onderzoeksstrategie.....	1
3 Uitvoering van het onderzoek	1
3.1 Veldwerkzaamheden grond	1
3.2 Veldwerkzaamheden grondwater	2
3.2.1 Plaatsen peilbuis.....	2
3.2.2 Inmeten grondwaterstand	2
4 Onderzoekresultaten.....	2
4.1 Texturele samenstelling bodem.....	2
4.2 Doorlatendheid bodem	3
4.2.1 Algemeen	3
4.2.2 Resultaten metingen	3
4.3 Grondwaterstand	4

Bijlagen

- 1 Regionale situatie
- 2 Situering van de boringen en peilbuizen
- 3 Boorprofielen

1 Inleiding

In opdracht van het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Maasbree is door Het Milieuburo, afdeling Bodem, een indicatief infiltratie-onderzoek uitgevoerd ter plaatse van het bestemmingsplan Heierhof te Baarlo.

Kadastraal bekend gemeente Maasbree, sectie D, nummer 3444 en sectie M, nummers 5, 18, 30 t/m 33, 35 t/m 41, 43, 44, 50, 53, 57 t/m 59, 168, 593, 748 en 833.

De veldwerkzaamheden ten behoeve van het onderzoek zijn uitgevoerd in november 2000.

De aanleiding van het onderzoek vormt de voorgenomen infiltratie van hemelwater in het bestemmingsplan Heierhof te Baarlo.

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van een indicatie van de doorlatendheid van de bodem en de grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie op basis waarvan de mogelijkheden van infiltratie kunnen worden bepaald.

Het voorliggend rapport omvat de volgende onderdelen:

- opstellen van de onderzoeksstrategie;
- uitvoering van het feitelijk onderzoek;
- bespreking onderzoeksresultaten.

2 Onderzoeksstrategie

De onderzoeksstrategie is opgesteld in overleg met Ingenieursbureau Van Kleef B.V. (namens de opdrachtgever). Besloten is verspreid over de onderzoekslocatie in totaal dertig doorlatendheidsmetingen middels de omgekeerde boorgatenmethode ("Porchet-methode") te verrichten. Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de bodem op verschillende diepten zullen boringen tot 2, 3 en 4 m-mv worden verricht. Het opgeboorde materiaal zal worden beschreven conform NEN 5104. Vijf van de boringen zullen worden doorgezet tot in het freatisch vlak en zullen worden afgewerkt tot peilbuis. Om enig inzicht te krijgen in de grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie zal de grondwaterstand in de peilbuizen worden gemeten.

3 Uitvoering van het onderzoek

3.1 Veldwerkzaamheden grond

Gelijkmatig verdeeld over het terrein* zijn in de periode van 15 tot 22 november 2000, met behulp van een edelmanboor, drieëntwintig boringen (boring 2 t/m 24) verricht tot 2,0 m-mv. Van het uitkomende materiaal zijn per boring, in trajecten van maximaal 50 centimeter, grondmonsters samengesteld. Negen van deze boringen (boring 3, 4 en 10 t/m 16) zijn doorgezet tot 3,0 m-mv en twaalf van de boringen (boring 5, 7 t/m 9, 17 t/m 23 en 25) zijn doorgezet tot 4,0 m-mv. Het freatisch vlak is ten tijde van de veldwerkzaamheden aangetroffen op een diepte variërend van 1,0 tot 2,5 m-mv.

* De plaatsen van de boringen zijn aangegeven door Ingenieursbureau Van Kleef B.V., Julianalaan 15 te Roermond.

Het opgeboorde materiaal van al deze boringen is zintuiglijk onderzocht op mogelijk aanwezige verontreinigingen en is beschreven conform NEN 5104.

De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2. In bijlage 3 zijn de profielen van de diverse boringen weergegeven.

Alvorens de boringen door te zetten tot onder het freatisch vlak is per boring een doorlatendheidsmeting verricht middels de omgekeerde boorgatenmethode. Hierbij wordt het boorgat gevuld met water en wordt de daling van de waterstand in het boorgat gemeten. De snelheid waarmee de waterstand in het boorgat daalt, is een maat voor de doorlatendheid. Om de grond rond het boorgat te verzadigen met water is het boorgat voor de meting eenmaal met water gevuld en om instorting van het boorgat te voorkomen is bij de metingen gebruik gemaakt van een filterbuis*.

* De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting.

3.2 Veldwerkzaamheden grondwater

3.2.1 Plaatsen peilbuis

Gelijkmatig verdeeld over het terrein zijn vier boringen (boring 2 t/m 5) doorgezet tot een diepte van circa 1,5 meter beneden het freatisch vlak en afgewerkt tot peilbuis (peilbuis PB2 t/m PB5).

Door het onsamenhangende karakter van de grond vanaf het freatisch vlak zijn deze boringen vanaf het freatisch vlak uitgevoerd met behulp van mantelbuizen en een pulsboor. De peilbuizen bestaan uit Hoge Dichtheid Poly Ethyleen (HDPE). Aan de onderzijde zijn de peilbuizen voorzien van een filterbuis van blank HDPE met een lengte van 1 meter. De filterbuizen zijn aan de onderzijde afgesloten met een HDPE-afsluitdop. Het filtergedeelte en het blinde gedeelte van de peilbuizen zijn lekvrij verbonden met een strak sluitende mof. Het filtergedeelte van de peilbuizen is omstort met gebrand en gewassen filtergrind (1-2 mm). De boorgaten zijn gedicht met een bentoniet kleistop. De peilbuizen zijn afgeschermd met een straatpot en verzonken onder maaiveld. Direct na plaatsing zijn de peilbuizen afgepompt en verzegeld.

De situering van de peilbuizen is eveneens aangegeven in bijlage 2.

3.2.2 Inmeten grondwaterstand

Tijdens het verrichten van de veldwerkzaamheden is gebleken dat op een gedeelte van de onderzoekslocatie reeds peilbuizen aanwezig zijn. In totaal zijn negen peilbuizen op de onderzoekslocatie aangetroffen. Ten behoeve van het voorliggende indicatieve infiltratie-onderzoek zijn de peilbuizen A t/m H genoemd. De situering van de peilbuizen is weergegeven in bijlage 2.

Op 16 november 2000 is de grondwaterstand in de bestaande peilbuizen (peilbuis A t/m H) gemeten en op 21 november 2000 is de grondwaterstand in de peilbuizen PB2 t/m PB5 gemeten. De grondwaterstanden zijn ingemeten ten opzichte van maaiveld.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Texturele samenstelling bodem

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat textureel gezien in hoofdzaak uit zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand. Het matig grof zand is veelal in de (diepere) ondergrond aangetroffen. Verspreid over de onderzoekslocatie zijn enkele afwijkende bodemlagen aangetroffen. Het betreft onder andere zwak tot sterk grindhoudende zandlagen, veen- en lemlagen.

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

De doorlatendheid van de bodem kan worden berekend met de volgende formule:

$$K = 1,15 \times R \times (\log (h_o + R/2) - \log (h_t + R/2)) / t$$

waarin:

K	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_o	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter/dag te verkrijgen.

4.2.2 Resultaten metingen

In tabel 4.1 staan de berekende doorlatendheden op basis van metingen in het veld.

tabel 4.1: berekende doorlatendheden

Boring	Gemeten doorlatendheid (m/d)	Grondwaterstand (m-mv)*	Boring	Gemeten doorlatendheid (m/d)	Grondwaterstand (m-mv)*
2	-	1,0	14	4,4	1,7
3	1,7	1,4	15	3,3	2,2
4	1,5	1,8	16	1,6	1,8
5	2,2	2,5	17	3,5	1,0
6	4,9	1,5	18	4,1	1,5
7	0,8	1,9	19	0,6	1,7
8	2,1	1,9	20	1,3	2,5
9	4,9	2,0	21	1,0	1,8
10	3,0	1,5	22	0,9	1,9
11	3,3	1,7	23	3,9	1,4
12	1,2	2,0	24	0,7	2,0
13	1,1	2,0			

* Indicatieve grondwaterstand bepaald op basis van de zintuiglijke waarnemingen bij het verrichten van de boringen.

De gemiddelde doorlatendheid van de bodem ter plaatse van het bestemmingsplan Heierhof bedraagt 2,4 m/d waarbij de doorlatendheid varieert van 0,6 tot 4,9 m/d. De hoogste doorlatendheden zijn in het oostelijke en centrale deel van de onderzoekslocatie gemeten en de laagste doorlatendheden in het noordelijke deel.

4.3 Grondwaterstand

In tabel 4.2 staan de gemeten grondwaterstanden in de peilbuizen op de onderzoekslocatie.

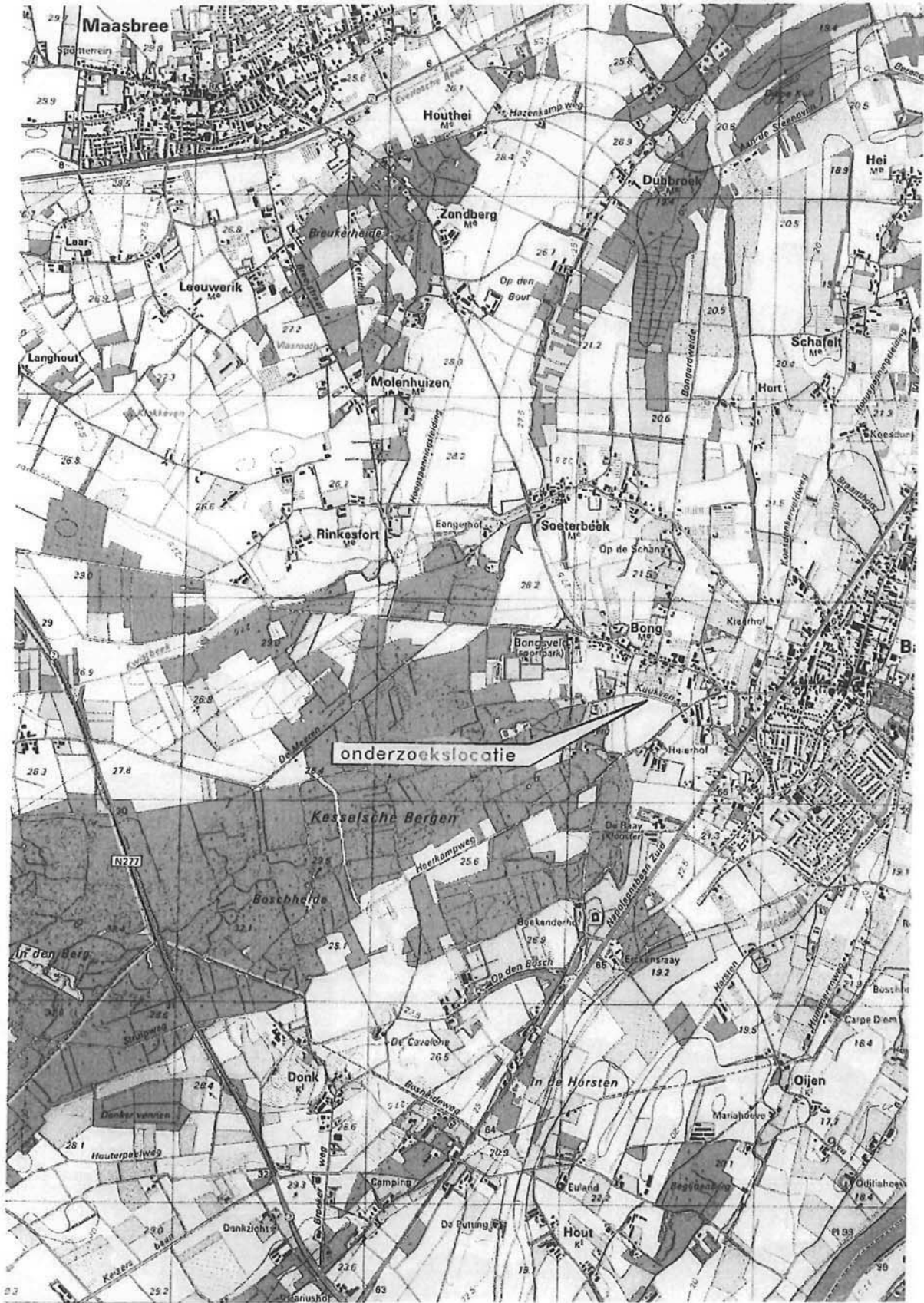
tabel 4.2: gemeten grondwaterstanden

(Bestaande) peilbuis	Grondwaterstand (m-mv)	(Bestaande) peilbuis	Grondwaterstand (m-mv)
A	2,4	H	1,7
B	1,7	I	1,5
C	1,7	PB2	0,5
D	1,7	PB3	1,5
E	1,9	PB4	1,9
F	1,6	PB5	2,9
G	1,3		

Bij het verrichten van de boringen is het freatisch vlak aangetroffen op een diepte variërend van 1,0 tot 2,5 m-mv (zie tabel 4.1). Deze grondwaterstand dient als indicatief gezien te worden aangezien de grondwaterstand bij het verrichten van de boringen nog niet de tijd heeft gehad om zich in te stellen.

In de (bestaande) peilbuizen is een grondwaterstand variërend van 0,5 tot 2,9 m-mv gemeten.

Bijlage 1 Regionale situatie



Bijlage 2 Situering van de boringen en peilbuizen



onderzoeklocatie

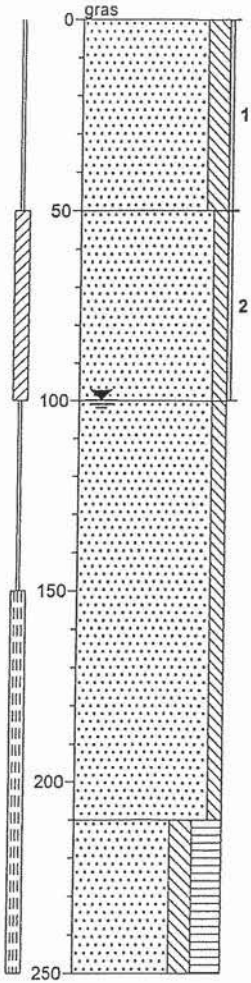
Situatietekening
 met boorpunten
 Project 00-075-46
 Boario, B.P. Helehorf
 Het Milieuburo
 Schaal: 1 : 2000
 Getekend: CL
 0 20 40 60 80 100 m

- Peilbus t.b.v. grondwateronderzoek en profileringsboring t.b.v. grondmonsters (0-freatisch vlak)
- ★ Profileringsboring t.b.v. grondmonsters (0-freatisch vlak)
- ▲ Bestaande peilbus

Bijlage 3 Boorprofielen

Boring: 2

Diepte: 250 cm.



Zand, matig fijn, matig siltig. Bruingrijs.

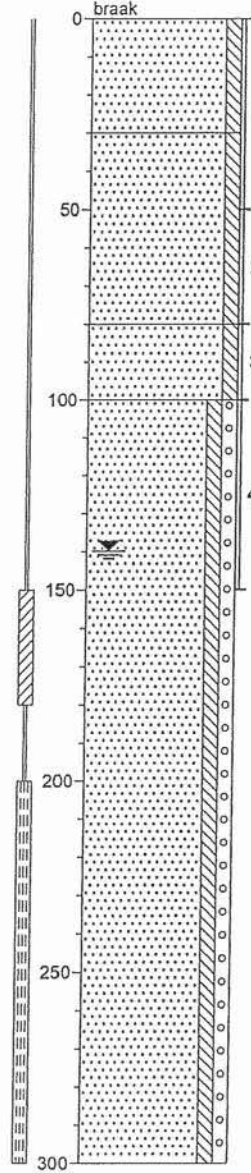
Zand, matig grof, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijsbeige.

Zand, matig siltig, sterk humeus. Bruin.

Boring: 3

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Geelbruin.

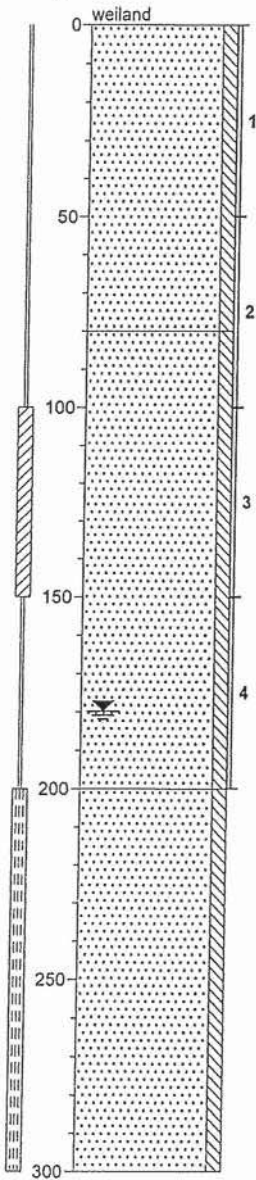
Zand, matig grof, zwak siltig. Geel.

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig. Grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 4

Diepte: 300 cm.



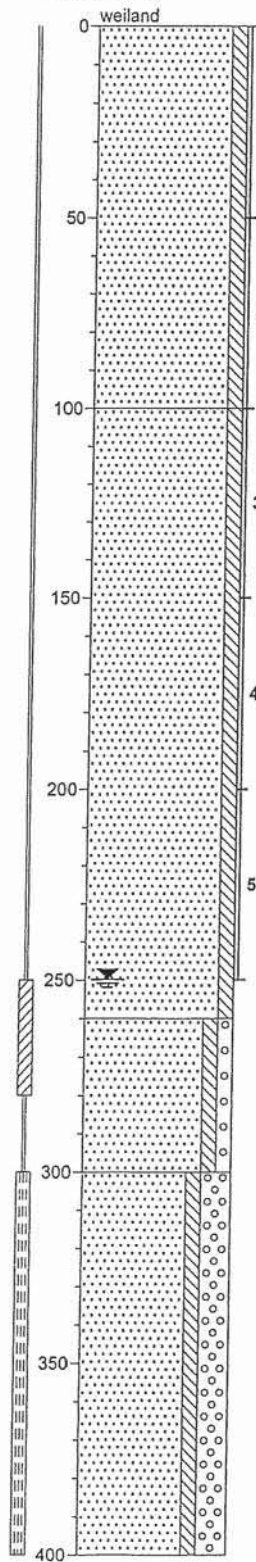
Zand, matig fijn, zwak siltig.
Donkerbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

Boring: 5

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig.
Donkerbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Beigeoranje.

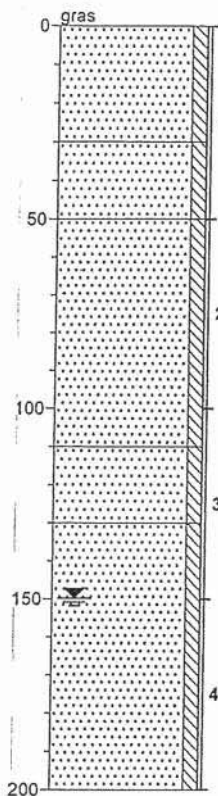
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak
grindig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig, sterk
grindig. Lichtbruin.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 6

Diepte: 200 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Beige.

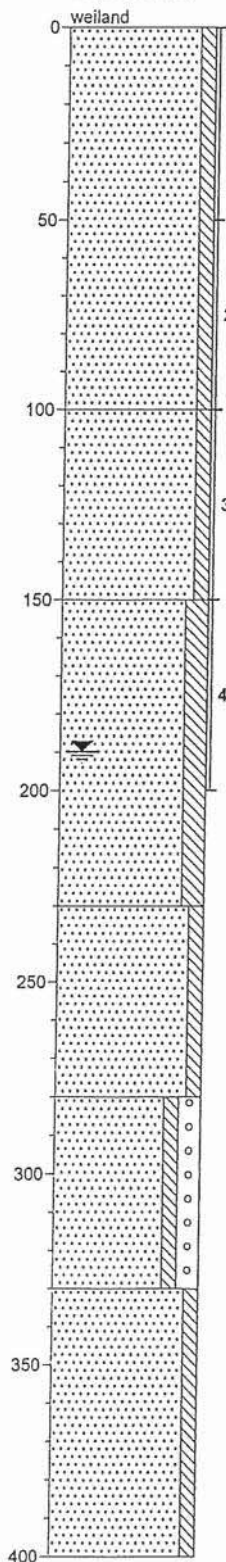
Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Beige, brokjes leem.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin, brokjes leem.

Boring: 7

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Donkerbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijsbeige-bruin.

Zand, matig fijn, matig siltig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

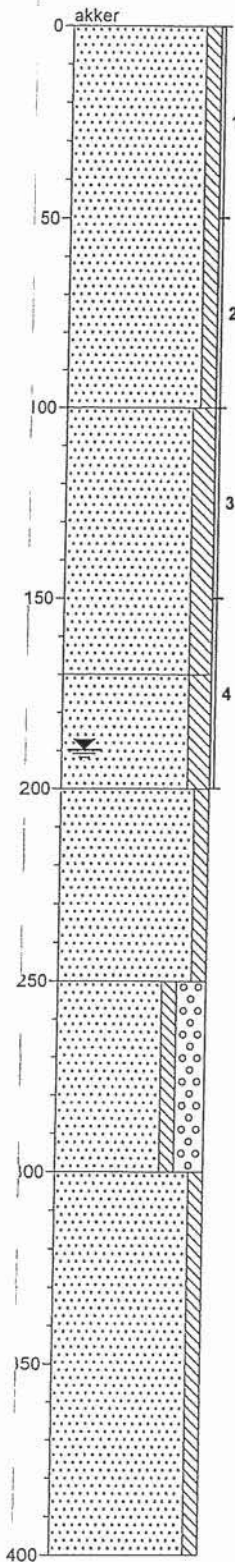
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

'getekend volgens NEN 5104'

Boring: 8

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Donkerbruin.

Zand, matig fijn, matig siltig. Grijsgeel.

Zand, matig fijn, matig siltig. Geel.

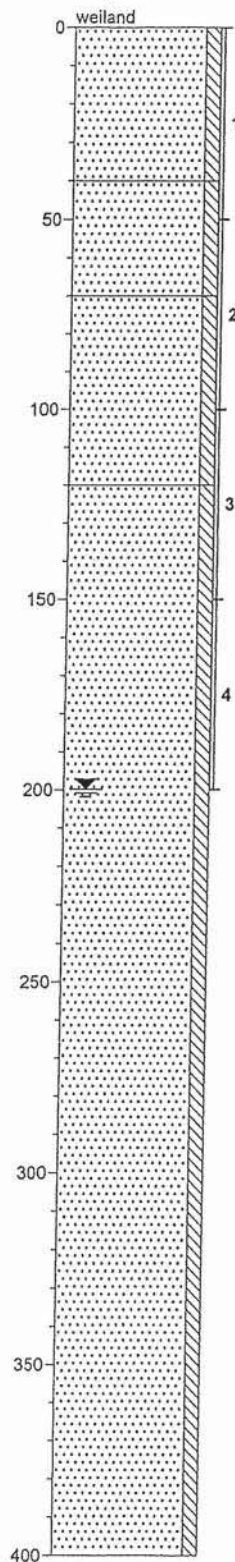
Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

Boring: 9

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Geel.

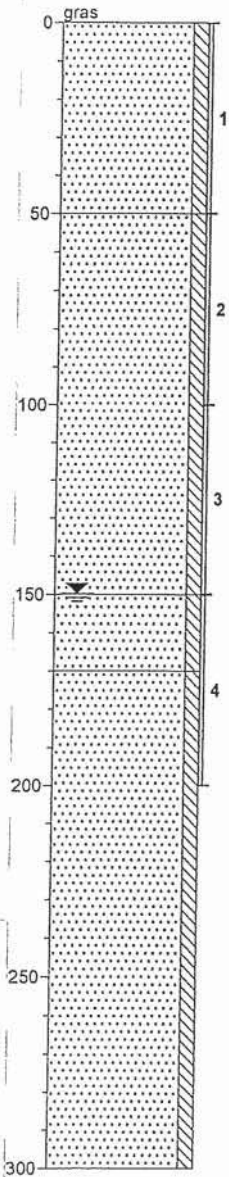
Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijsgeel.

Zand, matig grof, zwak siltig. Geel.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 10

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

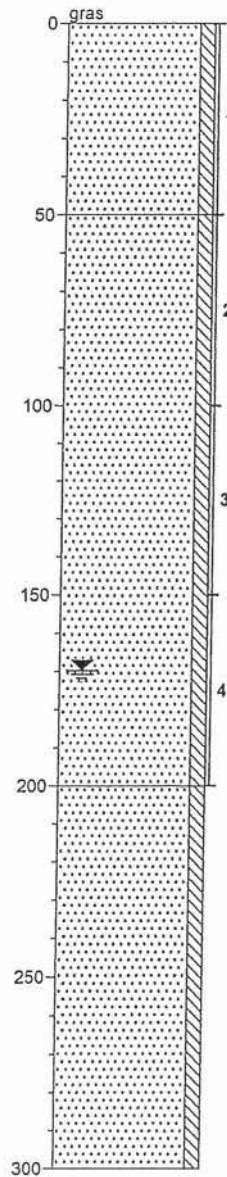
Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin, brokjes leem.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

Boring: 11

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

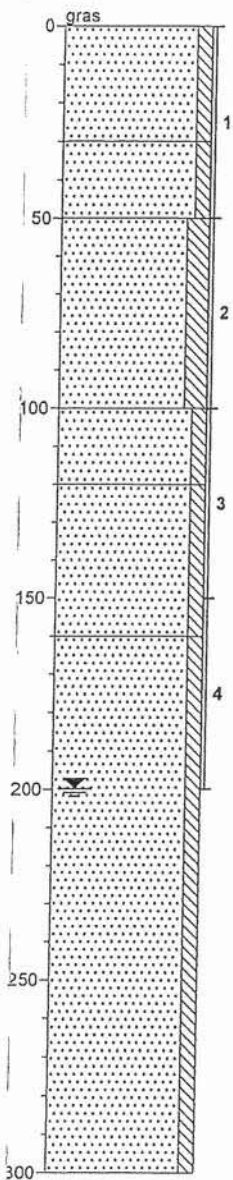
Zand, matig fijn, zwak siltig. Beigegeel.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 12

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, matig siltig. Lichtbruin.

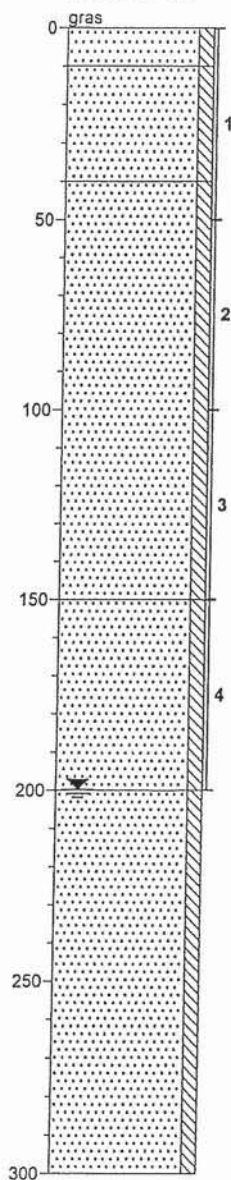
Zand, matig fijn, zwak siltig. Rood.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Beige.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Boring: 13

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Donkerbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin-geel.

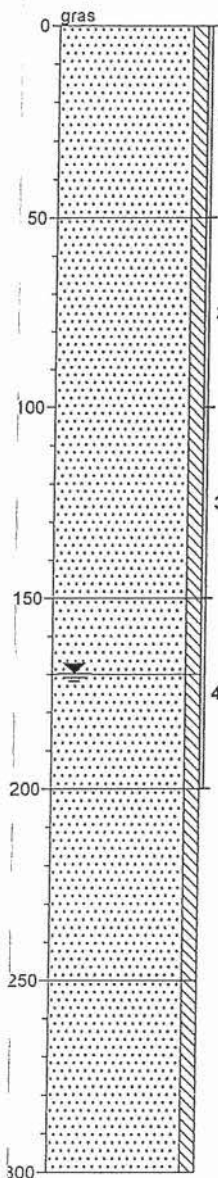
Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 14

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

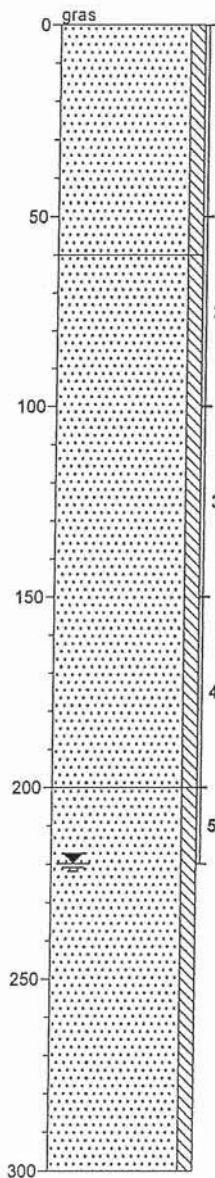
Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin-geel.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Boring: 15

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Donkerbruin.

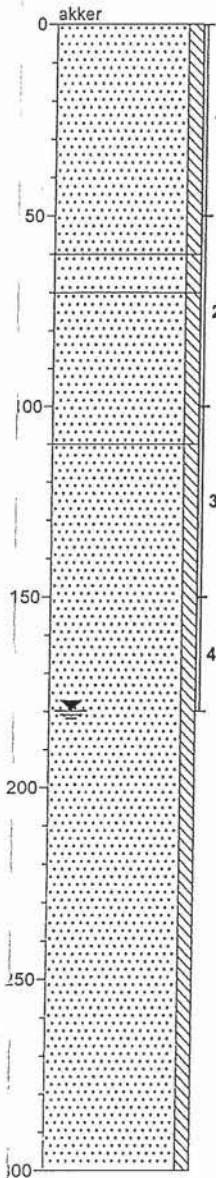
Zand, matig fijn, zwak siltig. Oranje-grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 16

Diepte: 300 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

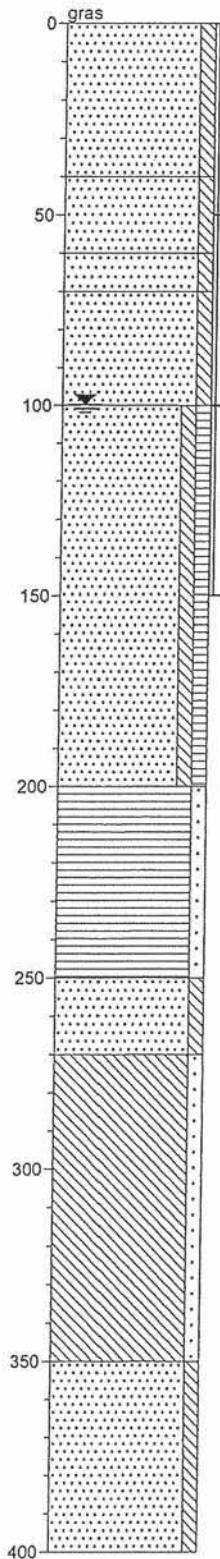
Zand, matig fijn, zwak siltig. Beigebruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Roodbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Boring: 17

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin-grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijsbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijsbeige.

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus.
Grijsbruin, brokjes leem.

Veen, zwak zandig. Donkerbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

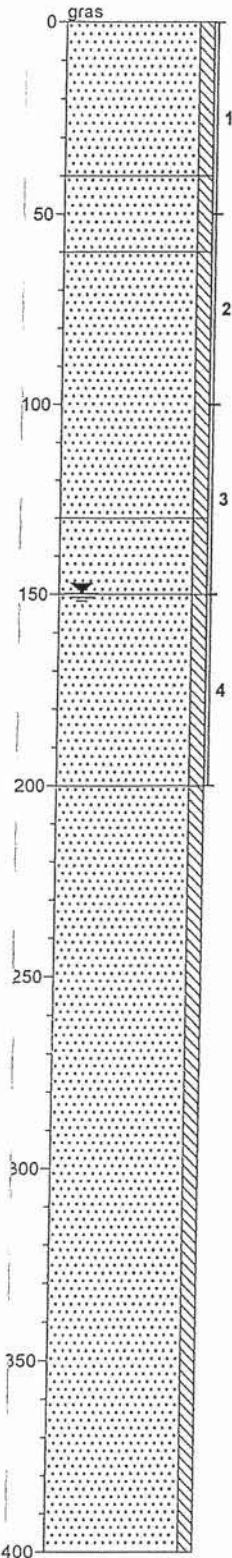
Leem, zwak zandig. Grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 18

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Beige.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin-oranje.

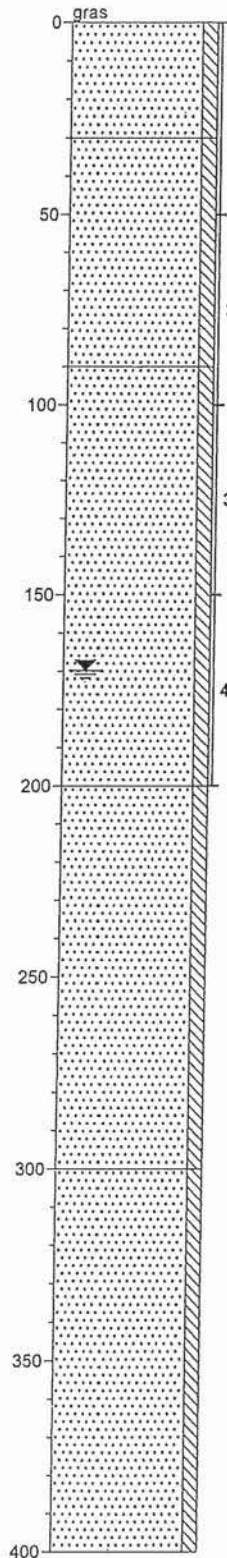
Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin-oranje.

Zand, zeer fijn, zwak siltig. Grijs.

Boring: 19

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruingrijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Lichtbruin-oranje.

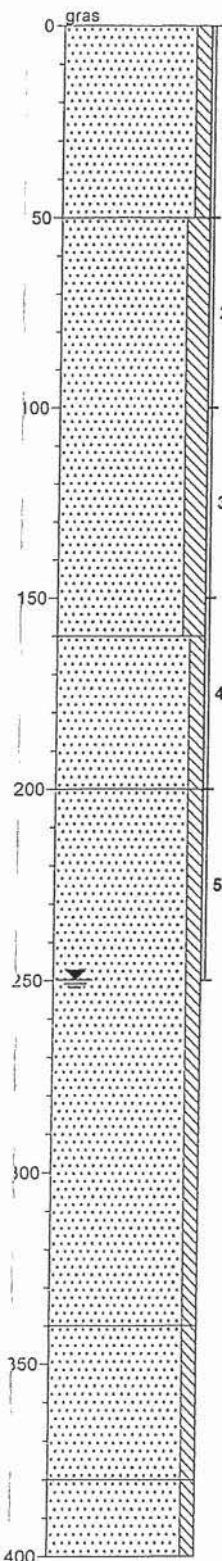
Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig. Lichtbruin-oranje.

'getekend volgens NEN 5104'

Boring: 20

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, matig siltig. Lichtbruin-bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Geelgrijs.

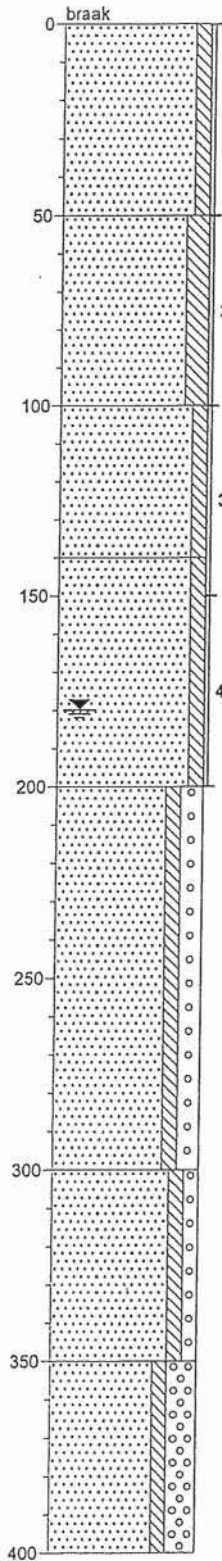
Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

▲ Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs, zwak hout-houdend.

Zand, matig grof, zwak siltig. Grijs.

Boring: 21

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, zeer fijn, matig siltig. Beige.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Beige.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig. Lichtbruin.

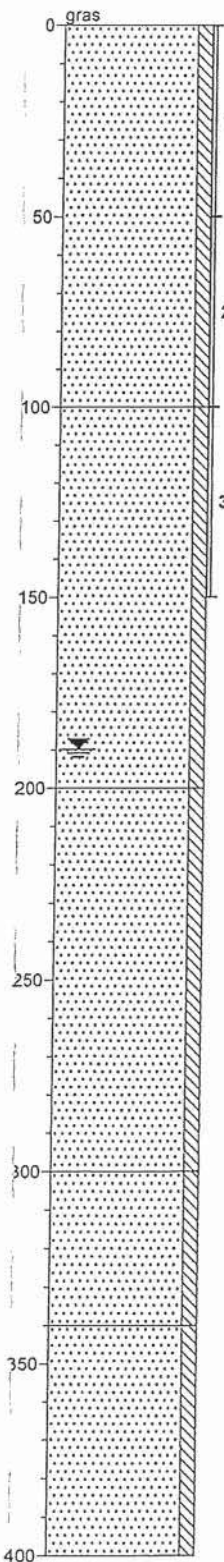
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig. Lichtbruin-grijs.

Zand, matig grof, zwak siltig, sterk grindig. Lichtbruin-grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 22

Diepte: 400 cm.



Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

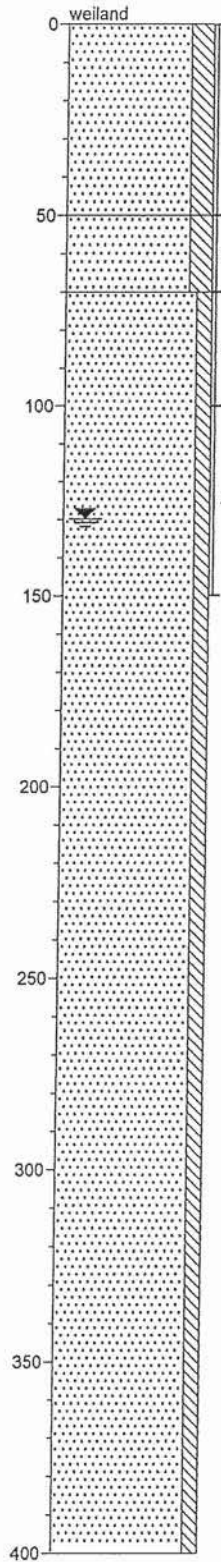
Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs, laagjes leem.

Zand, matig grof, zwak siltig. Lichtbruin.

Boring: 23

Diepte: 400 cm.



Zand, zeer fijn, matig siltig. Bruin.

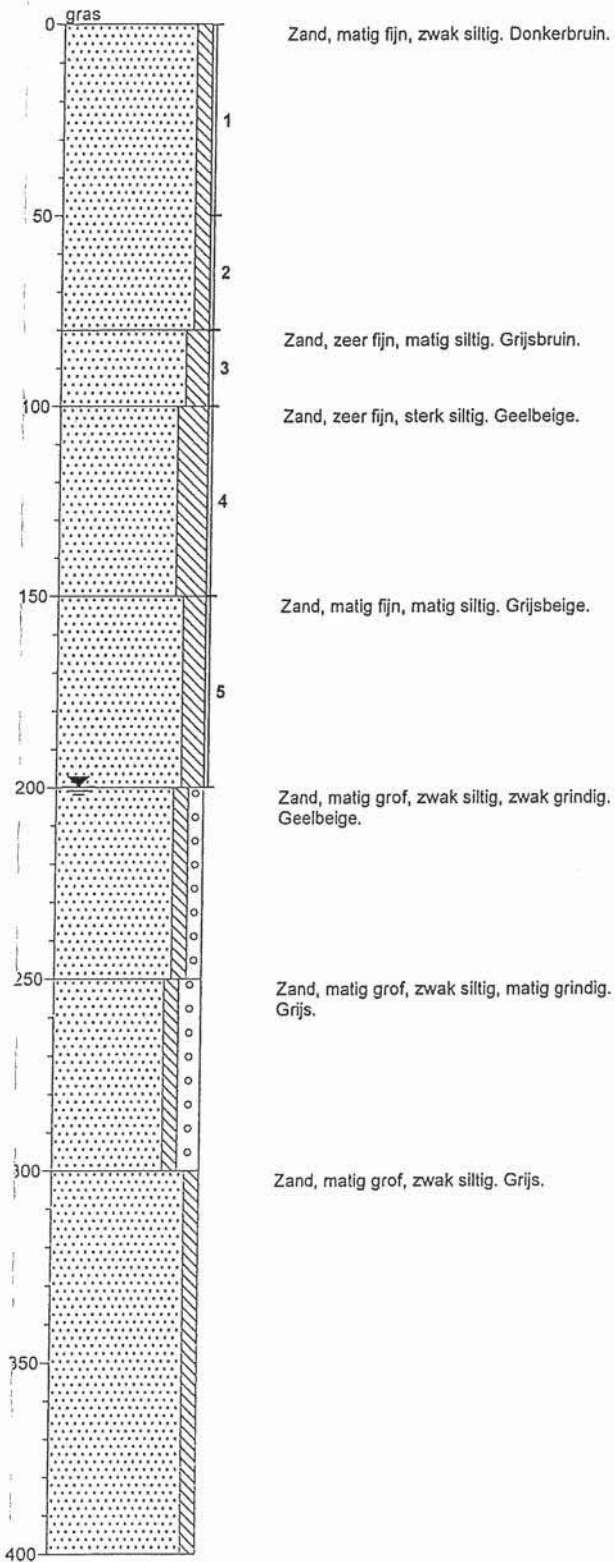
Zand, zeer fijn, matig siltig. Lichtbruin.

Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.

getekend volgens NEN 5104

Boring: 24

Diepte: 400 cm.



getekend volgens NEN 5104'

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

	Zand, kleiïg
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

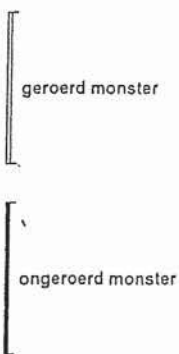
veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiïg
	Veen, sterk kleiïg
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



monsters



overig

- bijzonder bestanddeel
- grondwaterstand tijdens boren

	maaielveldtype c.q. textuur afwezig
	Slib

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

olie

-
-
-
-
-

Bijlage 02 Schetsontwerp

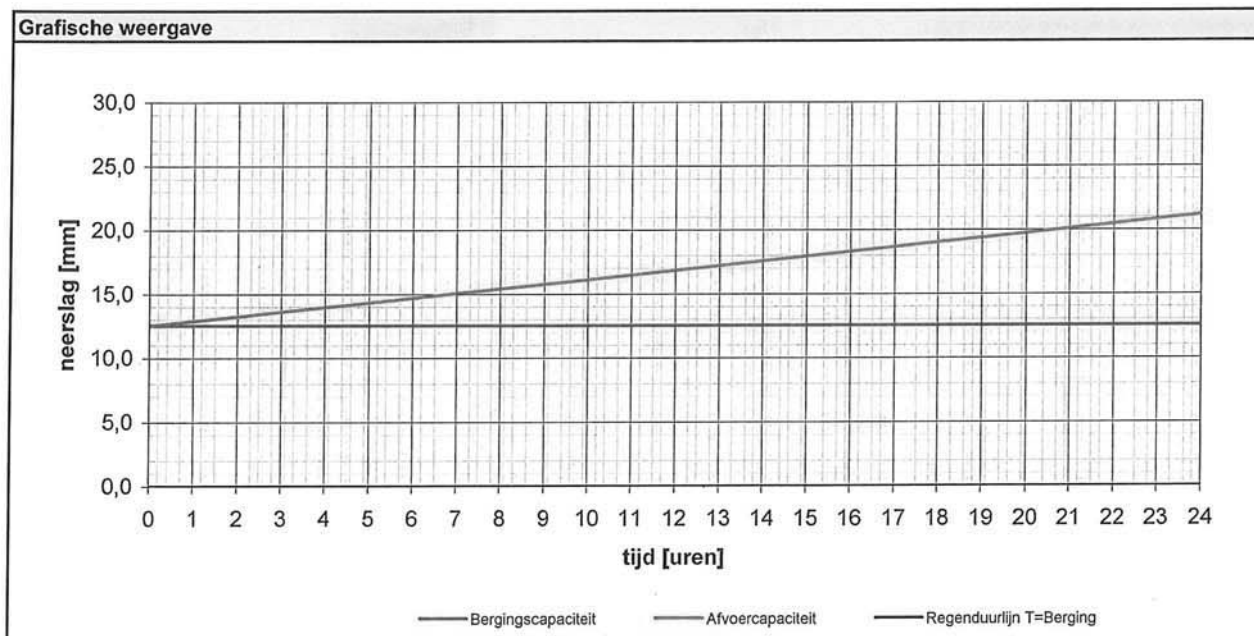
1207128.



Bijlage 03 Berekening bergingsvoorziening

Opdrachtgever	gemeente Peel en Maas
Opdrachtschrijving	Kuukven fase 2 'Hof van Baarlo'
Projectnummer	1207128
Auteur/Verificatie	S. Bontemps / R. van Dael
Status	Voorkeursvariant
Versiedatum	14-04-2010
Bestandsnaam	S:\PEMAWBRE\1207128\Water\Berekeningen\Statisch\Regenduurlijn V5.3.2.xls

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds (T=Berging+0%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoelingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0,590	42,3%	100,0%	42,3%	0,590
Verharding	0,700	50,2%	100,0%	50,2%	0,700
Groen	0,000	0,0%	50,0%	0,0%	0,000
Onverhard (niet aangesloten)	0,000	0,0%	0,0%	0,0%	0,000
Wadi	0,105	7,5%	100,0%	7,5%	0,105
Totaal	1,395	92,47%	-	100,0%	1,395

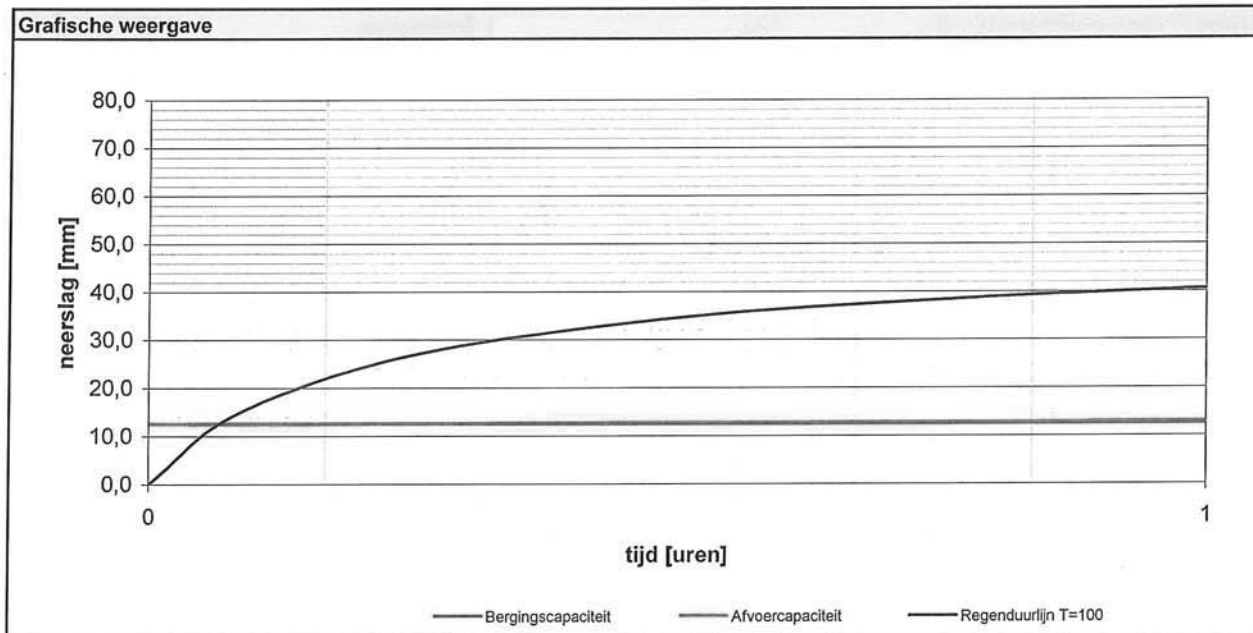
Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)						
			Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Wadi			175,05	12,55	0,00	0,00
Berging op het dak	0,0 mm over	0,0 ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotaal			175,05	12,55	0,00	0,00
Landelijke afvoer	1,00 l/s/ha				5,02	0,36
Ledigingstijd hele systeem	34,86 uur					
Totaal			175,05	12,55	5,02	0,36

Oprachtgever	gemeente Peel en Maas
Oprachtschrijving	Kuukven fase 2 'Hof van Baarlo'
Projectnummer	1207128
Auteur/Verificatie	S. Bontemps / R. van Dael
Status	Voorkeursvariant
Versiedatum	14-04-2010
Bestandsnaam	S:\PEMAWBRE\1207128\Water\Berekeningen\Statisch\Regenduurlijn V5.3.2.xls

Wadi											
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben	100,0% % beschikbaar					Infiltratie bodem	0,00 m ³ /d				
Deelname factor wanden ivm met vulling	50,0% % van de hoogte					Infiltratie wanden	0,00 m ³ /d				
Doorlatendheid	0,3 m/d					Infiltratiecapaciteit totaal	0,00 m ³ /d				
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0,0 -					Infiltratiecapaciteit	0,00 m ³ /h				
						Bergingscapaciteit	175,05 m ³				
						Bergingscapaciteit	12,55 mm				
						Ledigingstijd	- uur				
	Oppervlakte op insteekniveau [m ²]	Maaielniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5,0 [m]	Totale omtrek lengte insteek [m]	
wadi 1	350,0	20,00	0,50	19,20	0,0	0,0	70,0	0,0	0,0	70,0	
wadi 2	100,0	20,00	0,30	19,40	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	
wadi 3	100,0	20,00	0,30	19,40	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	
wadi 4	500,0	20,00	0,50	19,20	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	
	Oppervlakte op bodemniveau [m ²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m ²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m ²]	Bergingscapaciteit [m ³]	Infiltratieoppervlak wanden [m ²]						
wadi 1	182,00	245,00	213,50	64,05	66,41						
wadi 2	10,00	55,00	32,50	9,75	47,43						
wadi 3	10,00	55,00	32,50	9,75	47,43						
wadi 4	260,00	350,00	305,00	91,50	94,87						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Totaal	462,00	705,00	583,50	175,05	256,14						

Opdrachtgever	gemeente Peel en Maas
Opdrachtschrijving	Kuukven fase 2 'Hof van Baarlo'
Projectnummer	1207128
Auteur/Verificatie	S. Bontemps / R. van Dael
Status	Voorkeursvariant
Versiedatum	14-04-2010
Bestandsnaam	S:\PEMAWBRE\1207128\Water\Berekeningen\Statisch\Regenduurlijn V5.3.2T=100.xls

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds (T=100+0%)



	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoelingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0,590	42,3%	100,0%	42,3%	0,590
Verharding	0,700	50,2%	100,0%	50,2%	0,700
Groen	0,000	0,0%	50,0%	0,0%	0,000
Onverhard (niet aangesloten)	0,000	0,0%	0,0%	0,0%	0,000
Wadi	0,105	7,5%	100,0%	7,5%	0,105
Totaal	1,395	92,47%	-	100,0%	1,395

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Wadi	175,05	12,55	0,00	0,00
Berging op het dak	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotaal	175,05	12,55	0,00	0,00
Landelijke afvoer			5,02	0,36
Ledigingstijd hele systeem				34,86 uur
Totaal	175,05	12,55	5,02	0,36

Oprachtgever	gemeente Peel en Maas
Oprachtschrijving	Kuukven fase 2 'Hof van Baarlo'
Projectnummer	1207128
Auteur/Verificatie	S. Bontemps / R. van Dael
Status	Voorkeursvariant
Versiedatum	14-04-2010
Bestandsnaam	S:\PEMAWBRE\1207128\Water\Berekeningen\Statisch\Regenduurlijn V5.3.2T=100.xls

Wadi	
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben	100,0% % beschikbaar
Deelname factor wanden ivm met vulling	50,0% % van de hoogte
Doortalendheid	0,3 m/d
Veiligheidsfactor doortalendheid [Getal tussen 0 en 1]	0,0 -
Infiltratie bodem	0,00 m ³ /d
Infiltratie wanden	0,00 m ³ /d
Infiltratiecapaciteit totaal	0,00 m ³ /d
Infiltratiecapaciteit	0,00 m ³ /h
Bergingscapaciteit	175,05 m ³
Bergingscapaciteit	12,55 mm
Ledigingstijd	- uur

	Oppervlakte op insteekniveau [m ²]	Maalveelniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4,0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5,0 [m]	Totale omtrek- lengte insteek [m]
wadi 1	350,0	20,00	0,50	19,20	0,0	0,0	70,0	0,0	0,0	70,0
wadi 2	100,0	20,00	0,30	19,40	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0
wadi 3	100,0	20,00	0,30	19,40	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0
wadi 4	500,0	20,00	0,50	19,20	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0

	Oppervlakte op bodemniveau [m ²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m ²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m ²]	Bergingscapaciteit [m ³]	Infiltratieoppervlak wanden [m ²]
wadi 1	182,00	245,00	213,50	64,05	66,41
wadi 2	10,00	55,00	32,50	9,75	47,43
wadi 3	10,00	55,00	32,50	9,75	47,43
wadi 4	260,00	350,00	305,00	91,50	94,87
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totaal	462,00	705,00	583,50	175,05	256,14