

Advies waterhuishouding en bouwrijp maken

locatie De Pompers te Soerendonk

Definitief

Ruimte voor Ruimte cv

Grontmij Nederland bv
Eindhoven, 16 juni 2009

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Opbouw rapport.....	4
2	Huidige situatie.....	5
2.1	Algemene beschrijving van het terrein.....	5
2.2	Bodemopbouw.....	5
2.2.1	Schematisatie.....	6
2.2.2	Infiltratiecapaciteit.....	6
2.3	Grondwater.....	6
2.3.1	Regionaal grondwater.....	6
2.3.2	Lokale grondwaterstanden.....	6
2.4	Oppervlaktewater.....	7
2.5	Huidige situatie riolering.....	7
2.6	Milieuhygiënische bodemkwaliteit.....	7
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten.....	9
3.1	Watersysteem.....	9
3.2	Bouwrijp maken.....	9
3.2.1	Ontwateringscriteria.....	9
3.2.2	Bouw- en wegpeilen.....	10
4	Watersysteem en riolering.....	11
4.1	Algemeen.....	11
4.2	Schoonwatersysteem.....	11
4.2.1	Dimensionering hemelwaterberging.....	11
4.2.2	Regenwaterstelsel.....	13
4.3	Droogweerafvoer.....	13
4.4	Watertoets.....	14
5	Adviezen bouwrijp maken.....	16
5.1	Bouwpeil, wegpeil en afwerkniveau maaiveld.....	16
5.2	Globale grondbalans.....	16
5.2.1	Uitgangspunten.....	16
5.3	Grondwerkzaamheden.....	17
5.3.1	Vorbereidende werkzaamheden.....	17
5.3.2	Graven cunetten, ophogen en egaliseren terrein.....	17
5.3.3	Aanleg infiltratieveld.....	17
5.3.4	Nabewerking.....	18
5.4	Uitvoeringsaspecten.....	18
5.5	Grondmechanische aspecten.....	18
5.5.1	Weg en riolering.....	18
5.5.2	Zettingen.....	18
5.5.3	Aan te brengen bomen.....	18
5.6	Bemaling.....	18
5.7	Beheer en onderhoud.....	18
5.7.1	Riolering.....	18

5.7.2	Wadi	19
5.7.3	Monitoring	19
6	Samenvatting	20

Bijlage 1: Maaiveldhoogten

Bijlage 2: Locatie boringen, peilbuizen en infiltratiemetingen

Bijlage 3: Boorprofielen en verklaringsblad

Bijlage 4: Uitwerking infiltratiemetingen

Bijlage 5: Ontwerp riolering en geadviseerde bouw-en wegpeilen

Bijlage 6: Globale grondbalans

Bijlage 7: Hydraulische controle RWA stelsel

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In het kader van de ontwikkeling van het nieuw te realiseren woongebied De Pomperste Soerendonk, gemeente Cranendonk heeft Grontmij in opdracht van ontwikkelingsmaatschappij Ruimte voor Ruimte cv het advies "Waterhuishouding en bouwrijp maken" opgesteld. De ontwikkeling van het plangebied vindt plaats in het kader van de Ruimte voor Ruimteregeling.

Op basis van eerder uitgevoerde onderzoeken en literatuurstudie is een advies opgesteld voor het bouwrijp maken van het gebied voor woningbouw op de verschillende kavels. Ten behoeve van een verantwoorde ontwikkeling van de locatie wordt er aandacht geschonken aan de volgende aspecten:

- Bouwpeilen, afwerkniveaus maaiveld en wegpeilen.
- Hergebruik grond en (globale) grondbalans.
- Toe te passen watersysteem en riolering.
- Uitvoeringsaspecten voor het bouwrijp maken.
- Onderhoudsaspecten.

1.2 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie in kaart gebracht. In hoofdstuk 3 zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten geformuleerd voor het bouwrijp maken van de locatie en het ontwerp van het watersysteem. In hoofdstuk 4 komt het watersysteem en de riolering aan de orde. In hoofdstuk 5 worden adviezen geformuleerd omtrent het bouwrijp maken, wordt een globale grondbalans opgesteld en wordt ingegaan op grondmechanische aspecten. Tevens worden adviezen opgesteld aangaande beheer en onderhoud van het watersysteem.

Dit rapport dient als technisch rapport voor het maken van het bestek voor het bouwrijp maken van het plangebied. Daarnaast dient het rapport als toetsingsdocument bedoeld voor de opdrachtgever, de gemeente Cranendonk en Waterschap De Dommel.

2 Huidige situatie

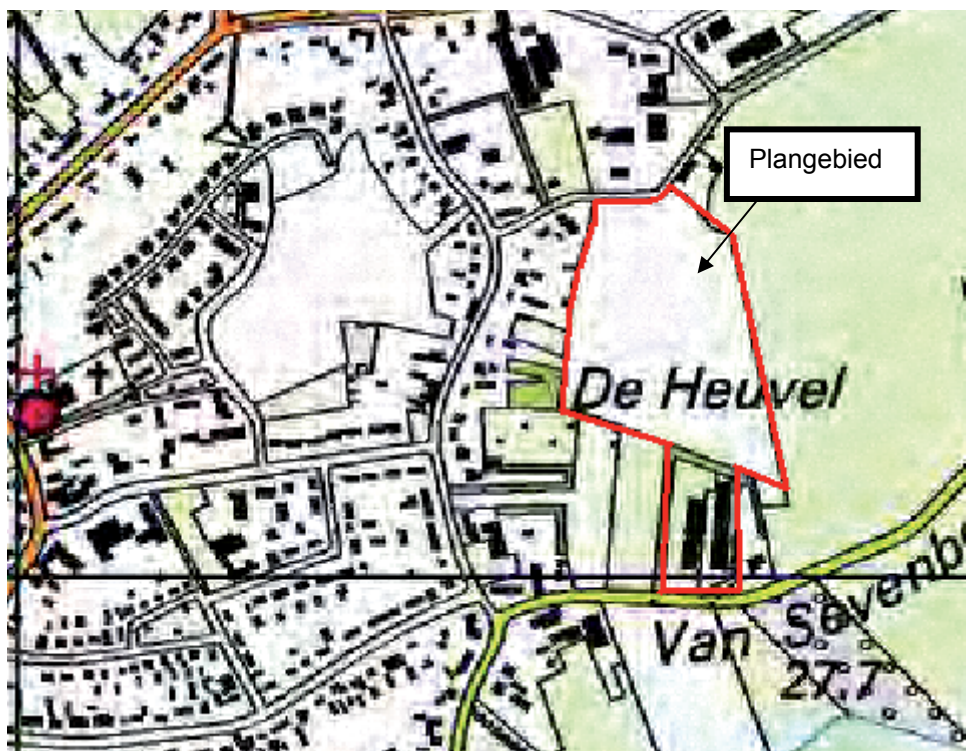
In dit hoofdstuk wordt een beknopte beschrijving gegeven van aspecten die van belang zijn voor het bouwrijp maken van de locatie.

2.1 Algemene beschrijving van het terrein

De locatie ligt aan de oostzijde van de kern van Soerendonk en heeft een oppervlakte van circa 4,0 ha. De topografische ligging van de locatie is weergegeven in figuur 2.1. Aan de noordzijde grenst het plangebied aan de weg De Pompers en aan de zuidzijde aan de Van Sevenbornlaan. In de huidige situatie is het grootste gedeelte van het perceel (circa 3,2 ha.) in gebruik als akker. Het zuidelijk deel van de locatie bestaat uit een perceel met een tweetal schuren (voormalige stallen). De oppervlakte van dit perceel bedraagt circa 0,8 ha.

Aan de noord en westzijde is de locatie omgeven door woningen. Aan de zuid- en oostzijde door landbouwgronden (akkers en weilanden).

De maaiveldhoogte bedraagt gemiddeld ongeveer NAP +28,30 m. De maaiveldhoogte varieert van ca. NAP +28,1 m tot ca. NAP +28,6 m. De maaiveldhoogten van het plangebied zijn weergegeven in bijlage 1.



Figuur 2.1: Topografische ligging plangebied

2.2 Bodemopbouw

Volgens de bodemkaart van Nederland, blad 57 Oost, 58 West (Stiboka, 1972) bestaat de bodem ter plaatse van de locatie uit een hoge zwarte enkeerdgrond met leemarm en zwak lemig fijn zand (zEZ21).

In april 2004 is door de terreingroep van Grontmij Nederland bv een bodemkartering uitgevoerd. Ter plaatse van het plangebied zijn in totaal 50 boringen verricht, waarvan 4 boringen zijn afgevoerd met een peilbuis ten behoeve van het bemonsteren van het grondwater. Het merendeel van de boringen (26) is tot een diepte van 1,0 m –mv doorgezet. Twintig boringen zijn doorgezet tot 2,0 m –mv. De diepte van de boringen ten behoeve van de peilbuizen ligt tussen de 2,0 en 3,5 m. De locatie van de uitgevoerde boringen is weergegeven in bijlage 2. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen als bijlage 3.

2.2.1 Schematisatie

Op basis van de resultaten van dit veldonderzoek kan de bodemopbouw ter plaatse van de locatie als volgt worden geschematiseerd:

- 0,0 – 0,75 à 1,5 m-mv: Matig humeus, matig fijn, matig siltig zand (teelaardelaag).
- 0,75 à 1,5 – >3,5 m-mv: Matig fijn tot matig grof, zwak tot matig siltig zand. Lokaal zijn leembrokken en resten veen aangetroffen.

Ter plaatse van enkele boringen is op een diepte van circa 2,5 m-mv een 20 cm dik leemlaagje aangetroffen. In één boring is op een diepte van 1,8 tot 2,2 m –mv (maximale boordiepte) veen aangetroffen.

2.2.2 Infiltratiecapaciteit

Ter plaatse van het plangebied is voor de bepaling van de verzadigde waterdoorlatendheid (K_s -waarde) van de bodem een tweetal infiltratiemetingen verricht met de omgekeerde boorgatmethode. De locatie is weergegeven in bijlage 2. De waterdoorlatendheid van de ondergrond is op twee locaties tot 1,5 m -mv bepaald. Op beide locaties bedroeg de infiltratiesnelheid ca. 5 m/d.

De uitwerking van de infiltratiemetingen is weergegeven in bijlage 4.

Daarnaast is tijdens de bodemkartering de doorlatendheid van de bodemlagen geschat op basis van expert judgement. In de teelaardelaag is de doorlatendheid geschat op 0,5 à 1,0 m/d. De waterdoorlatendheid van de daaronder gelegen lagen wordt geschat variërend tussen de 1 en 5 m/dag.

Op basis van de schattingen en bepalingen van de waterdoorlatendheid van de bodem worden de infiltratiemogelijkheden in het plangebied beoordeeld als redelijk tot goed. Ter plaatse van enkele boringen is op een diepte van circa 2,5 m –mv een 20 cm dik leemlaagje aangetroffen. Door de diepe ligging en het beperkte voorkomen wordt geen invloed op de infiltratiecapaciteit verwacht.

2.3 Grondwater

2.3.1 Regionaal grondwater

Uit de grondwaterkaart van Nederland Roerdalslenk (DGV-TNO, 1972) en Centrale Slenk (DGV-TNO, 1983) kan worden afgeleid dat de regionale grondwaterstroming in zowel de deklaag als het watervoerend pakket noordelijk is gericht.

Op de digitale atlas RLG 2005 is het gebied aangegeven als intermediair gebied. Dit betekent dat er geen uitgesproken kwel of infiltratie voorkomt.

2.3.2 Lokale grondwaterstanden

Volgens de bodemkaart van Nederland, blad 57 Oost, 58 West (Stiboka, 1972) bedraagt de grondwatertrap VII en mogelijk langs de rand VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) meer dan 0,8 m respectievelijk tussen 0,4 en 0,8 m beneden maaiveld ligt. De GLG ligt meer dan 1,2 m beneden maaiveld.

In de nabijheid van het plangebied zijn geen peilbuizen aanwezig, welke zijn opgenomen in het TNO meetnet.

Tijdens het veldonderzoek in april 2004 bevond het grondwater zich op 1,4 à 1,7 m -mv. De GHG en GLG zijn geschat op basis van hydromorfe kenmerken in het boorprofiel. De GHG varieert van 0,8 tot 1,2 m -mv en bedraagt circa NAP +27,40 m. Als ontwerpgrondwaterstand met betrekking tot de ontwatering wordt derhalve een hoogte van NAP +27,50 m gehanteerd. Dit is inclusief een veiligheidsmarge van 0,10 m. De GLG ligt ongeveer op 3,0 m -mv (circa NAP +25,30 m).

2.4 Oppervlaktewater

De locatie valt voor het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer binnen het beheersgebied van Waterschap De Dommel. Binnen het plangebied zijn geen watergangen gelegen die in beheer of onderhoud van het waterschap zijn. Ter plaatse van de oostgrens is een watergang gelegen. Tevens is centraal in het plangebied, van west naar oost, een watergang gelegen, welke aansluit op de op de oostgrens gelegen watergang. De watergang sluit vervolgens in zuidelijke richting aan op de langs de Sevenbornlaan gelegen schouwsloot. Voorts is langs De Pomperers nog een bermsloot gelegen.

2.5 Huidige situatie riolering

Ter plaatse van de aansluiting van de Van Sevenbornlaan op De Heuvel is een gemengd stelsel aanwezig (Ø 400 mm, bob NAP +26,60 m). De riolering ter plaatse van de weg De Pomperers is eveneens van het type gemengd (Ø 200 mm, bob circa NAP +27,23 m). De gemeente Cranendonck geeft aan dat ter plaatse van De Pomperers in de huidige situatie bij bui 08 uit de Leidraad Riolering "water op straat" berekend wordt. Geconcludeerd wordt dat de afvoercapaciteit te beperkt is.

2.6 Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Op het plangebied heeft een verkennend milieukundig bodemonderzoek op basis van de NEN 5740 plaatsgevonden (*Verkennend bodemonderzoek locatie "De Pomperers te Soerendonck", Grontmij Nederland bv, 7 juli 2004*).

In 2008 heeft tweede verkennend milieukundig onderzoek plaatsgevonden ter plaatse van de straten Van Sevenbornlaan en Pomperers te Soerendonck in de gemeente Cranendonck (*Bodemonderzoek locatie "De Pomperers en van Sevenbornlaan te Soerendonck", Grontmij Nederland bv, 19 september 2008*). Aanleiding voor het uitvoeren van dit bodemonderzoek is de verkeersontsluiting van het plangebied en het aanleggen van leidingtracés.

Onderstaand zijn de conclusies van het onderzoeken weergegeven (geciteerd).

Conclusie onderzoek plangebied 2004:

"Door middel van het uitgevoerde bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie. Gezien de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese "onverdachte locatie", strikt genomen niet juist is. Gezien de verhoogde achtergrondwaarden aan zware metalen (met name zink) in het grondwater, is er echter geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek met een aangepaste hypothese.

Op basis van de uitkomsten van het bodemonderzoek wordt vastgesteld dat er vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen beperkingen zijn voor het toekomstige gebruik van de locatie als 'wonen met tuin'. Indien grond van de locatie vrijkomt en wordt toegepast in een ander werk, is een partijkering conform de eisen van het Bouwstoffenbesluit noodzakelijk. In overleg met het bevoegd gezag (gemeente Cranendonck) dient te worden besloten of gebruik van het grondwater ter plaatse, voor bijvoorbeeld het besproeien van de tuin, mogelijk is.

Conclusie onderzoek de straten Van Sevenbornlaan en de Pomperers 2008:

"Gezien de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese "verdachte locatie", juist is. Gezien de omvang van de verontreiniging, de aangetroffen gehalten en de toekomstige bestemming van de locatie, is er formeel aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek.

De aangetroffen sterke verontreiniging met zware metalen dient te worden gemeld bij het bevoegd gezag (Provincie Noord-Brabant). Eventueel kan dit in combinatie met het opstellen van een (deel)saneringsplan (of BUS-melding). De melding bij het bevoegd gezag kan via het projectbureau Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK) worden gedaan in verband met de aangetoonde zware metalen verontreiniging (in relatie tot het vermoeden van zinkassenwegen) in de bodem.

Indien het gebruik ter plaatse van de onderzoekslocatie niet wijzigt en alleen grond tijdelijk uitgeplaatst dient te worden voor het leggen van kabels en leidingen, dient gebruik te worden gemaakt van een BUS-melding. Aanvullend onderzoek kan noodzakelijk zijn ten behoeve van de uitvoering en de grondstromen. De noodzaak van het aanvullend onderzoek is afhankelijk van de planvorming.

Indien grond van de locatie vrijkomt en wordt toegepast gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit. Hierdoor wordt mogelijk een generiek of gebiedsspecifiek beleidskader van kracht voor het toepassen van grond.

Indien een partij grond die vrijkomt tijdelijk in depot gezet wordt, dient vooraf overleg plaats te vinden met de gemeente Cranendonck, cluster Milieu, over de wijze van opslag en het aantonen van de kwaliteit ervan.”.

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

3.1 Watersysteem

In het kader van het huidige overheidsbeleid (4^e nota Waterhuishouding) en het beleid van Waterschap de Dommel, verwoord in het Waterbeheerplan II 2001-2004 en de beleidsnota stedelijk water, dient invulling te worden gegeven aan “duurzaam stedelijk waterbeheer”.

Dit betekent dat het actuele grondwater- en oppervlaktewaterregime gehandhaafd moet blijven oftewel er moet hydrologisch neutraal gebouwd worden. Dit heeft tot gevolg dat het gebiedseigen hemelwater vastgehouden moet worden, ofwel een afwateringssysteem met maximale afkoppeling. Volgens dit principe wordt ‘schoon’ hemelwater niet naar een rioolwaterzuivering afgevoerd, maar via een alternatief systeem opgevangen en afgevoerd naar het grond- dan wel oppervlaktewater. Voor de verwerking van hemelwater dienen de afwegingsstappen hergebruik -vasthouden – bergen - afvoeren als uitgangspunt te worden gehanteerd. Ten aanzien van de waterkwaliteit geldt de reeks: schoon houden- scheiden –zuiveren.

In overleg met Waterschap de Dommel en de gemeente Cranendonk zijn voor het ontwerp van het duurzaam watersysteem de volgende (algemene) uitgangspunten gehanteerd:

- Het hemelwater wordt niet aangesloten op het vuilwaterriool en dus niet naar de RWZI afgevoerd. Gezien de huidige voorspellingen van toenemende neerslag als gevolg van klimatologische veranderingen wordt de bergingscapaciteit van retentievoorzieningen gedimensioneerd zodat het toereikend is om een bui met een herhalingstijd van 10 jaar te kunnen bergen. Het Waterschap hanteert hiervoor een neerslaghoeveelheid van 40 mm.
- Het huidige grondwaterregime moet intact blijven. Concreet betekent dit dat er geen of zo beperkt mogelijk grondwateronttrekking plaatsvindt. Er wordt ‘water neutraal’ gebouwd.
- Ter voorkoming van de vervuiling van de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem worden er geen uitlogende materialen toegepast.

De locatie is niet gelegen in een verordeningengebied (Verordening Waterhuishouding Provincie Noord-Brabant, 2005) of in een grondwaterbeschermingsgebied (Provinciale milieuvordering, Provincie Noord-Brabant, 2004).

In hoofdstuk 4 wordt toegelicht op welke wijze binnen het plan aan bovenstaand beleid invulling wordt gegeven.

3.2 Bouwrijp maken

3.2.1 Ontwateringscriteria

Voor de gebruiksmogelijkheden van een woongebied is de ontwateringsdiepte (verschil aanlegniveau en grondwaterstand) een belangrijke factor. De ontwateringsdiepte dient te voldoen aan bepaalde criteria c.q. eisen.

De eisen ten aanzien van de ontwateringsdiepte hangen af van de bestemming van het betreffende deel van het gebied. Er worden voor het plangebied de volgende (algemene) criteria ten opzichte van de ‘ontwerpgrondwaterstand’ gehanteerd:

- Bij bouwen met kruipruimte wordt een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m onder onderkant vloer gehanteerd. Hierbij is uitgegaan van:
 - een kruipruimte van 0,5 m;
 - een ontwateringsdiepte onder de onderkant van de vloer van de kruipruimte van 0,2 m.

- Bij bouwen zonder kruipruimte wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m onder onderkant vloer gehanteerd.
- Ter plaatse van de ontsluitingsweg is een ontwateringsdiepte van minimaal 0,7 meter benodigd om voldoende draagkracht te waarborgen en vorstschade te voorkomen.
- Als regel is een ontwateringsdiepte van 0,7 m ook voldoende voor telecomkabels. Gas- en waterleidingen liggen doorgaans dieper, op 1,0 a 1,2 m beneden wegpeil. Om economische redenen wordt de ontwateringsdiepte echter meestal niet gebaseerd op de diepst liggende leidingen.
- Voor groenvoorzieningen en tuinen wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m -mv aangehouden.

3.2.2 Bouw- en wegpeilen

Naast de ontwateringscriteria dient er voor de bepaling van de bouw- en wegpeilen rekening te worden gehouden met de hoogteligging van het plangebied ten opzichte van de omgeving en bestaande infrastructuur in verband met de te maken aansluitingen.

Voor de toekomstige woningen wordt een gemiddeld bouwpeil van 0,2 tot 0,3 m boven de weg geadviseerd. Bij de bepaling van het benodigd hoogteverschil is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- Benodigd afschot van verhardingen voor afvoer regenwater.
- Situaties bij water op straat.
- Dikte van de bouwvloer.
- Toegankelijkheid van de woningen.

In paragraaf 5.1 zijn de geadviseerde bouw en wegpeilen weergegeven.

4 Watersysteem en riolering

4.1 Algemeen

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat op de locatie invulling wordt gegeven aan “duurzaam stedelijk waterbeheer”. Dit heeft tot gevolg dat het gebiedseigen hemelwater zoveel mogelijk moet worden vastgehouden. Gezien de goede doorlatendheid van de ondergrond (infiltratiecapaciteit tussen de 1 en 5 m/dag), het waterschapsbeleid en wensen van de gemeente, wordt het hemelwater via infiltratie verwerkt.

Het schone hemelwater afkomstig van daken en wegen wordt hierbij verzameld en vervolgens geïnfiltreerd. Het vuilwater wordt verzameld en geloosd op het vuilwaterstelsel van de kern Soerendonk. Onderstaand wordt de verwerking van het schone en het vuile water nader uitgewerkt.

4.2 Schoonwatersysteem

Het hemelwater afkomstig van daken en wegen wordt via een IT (infiltratie transport) stelsel verzameld en vervolgens naar een infiltratieveld getransporteerd, gelegen aan de oostzijde van het plangebied. Vanuit het IT-riool en het infiltratieveld infiltreert het hemelwater naar het grondwater.

Bij zeer extreme buien (buien met een herhalingsstijd van minder vaak dan 1 keer in de 10 jaar) kan de berging vol raken. Om deze reden wordt het infiltratieveld dusdanig aangelegd dat het overtollige water op de naastgelegen sloot overstort. Op deze wijze wordt eventuele wateroverlast voorkomen. Voorts worden alle binnen het plangebied gelegen sloten gehandhaafd. Het gaat daarbij om twee sloten. Eén vormt de oostelijke begrenzing van het plangebied. De andere loopt van west naar oost door het gebied, waar het langgerekt zuidelijk deel van het plangebied aansluit op de rest van het gebied.

4.2.1 Dimensionering hemelwaterberging

Het waterschap hanteert de norm dat een bui met een herhalingsstijd van 10 jaar geborgen moet kunnen worden. Het waterschap hanteert hiervoor een neerslaghoeveelheid van 40 mm. De berging dient boven de GHG aangelegd te worden. Dit ter voorkoming van de eventuele afvoer van grondwater of minder beschikbare hemelwaterberging bij hoge grondwaterstanden.

Voor het dimensioneren van het duurzaam watersysteem is het toekomstig verhard oppervlak van belang. Bij het bepalen van het verhard oppervlak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bruto oppervlak plangebied: circa 4 ha.
- Oppervlak uitgeefbaar gebied: 2,7 ha.
- Verhardingspercentage uitgeefbaar gebied: 35%. Omdat het uitgeefbare gebied uit grote kavels met een oppervlak van gemiddeld ruim 1.000 m² bestaat, is het verhardingspercentage van het uitgeefbaar gebied bepaald op 35%.
- Verharding uitgeefbaar gebied: 0,95 ha.
- Oppervlak verharding/weg openbaar gebied: 0,25 ha.
- Totaal verhard oppervlak: 1,2 ha (=30% van bruto oppervlak plangebied).

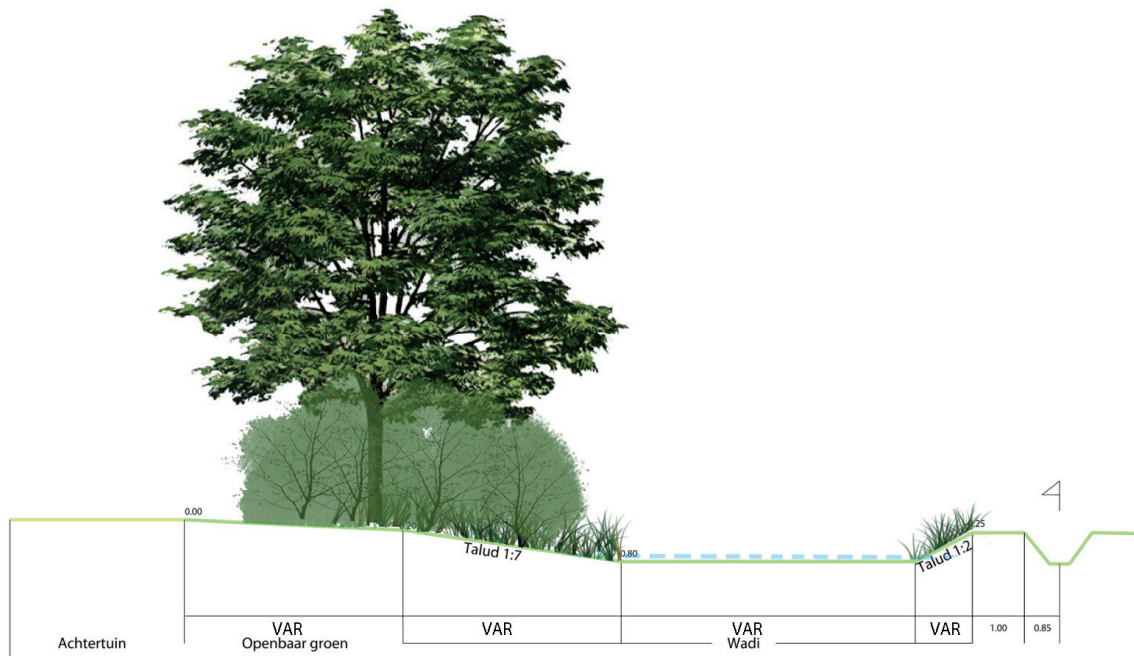
Op basis van bovenstaande uitgangspunten bedraagt de benodigde bergingscapaciteit 480 m³ (1,2 ha x 40 mm). Voor het berekenen van de afmetingen van het infiltratieveld zijn de navolgende randvoorwaarden gehanteerd:

- GHG bedraagt NAP +27,4 m.
- De maximale waterschijf tijdens een T=10 bedraagt 0,35 m (peilstijging).

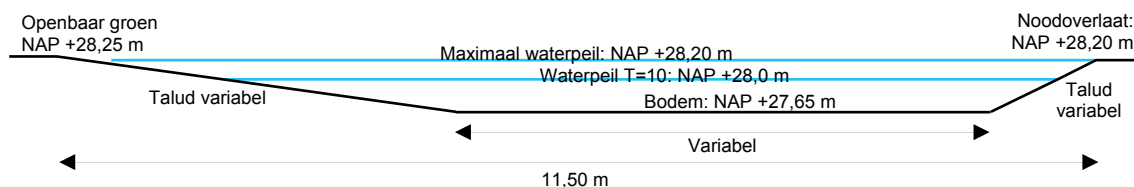
- De waking (afstand tussen maaiveld en waterpeil) is tijdens een $T=10$ minimaal 0,2 m.
- Beschikbaar oppervlak: circa 2.400 m².
- Talud: variërend tussen 1:2 en 1:10.
- Er wordt een noodoverlaat op de schouwsloot gerealiseerd.
- Het IT-riool ligt onder de GHG. De bergingscapaciteit van het IT-stelsel wordt derhalve niet meegerekend.

Met de in bijlage 5 weergegeven infiltratiezone en het in figuur 4.1 opgenomen profiel wordt voldaan aan de genoemde randvoorwaarden en benodigde bergingscapaciteit. Bij een peilstijging van 0,35 m is in de infiltratiezone 535 m³ waterberging beschikbaar. Het infiltratieveld is dusdanig vormgegeven dat het onderhoud van het infiltratieveld en de naastgelegen sloot vanuit het infiltratieveld kan plaatsvinden.

Aan de oostzijde wordt op het talud van de sloot aangesloten, op een niveau dat circa 0,05 m lager ligt dan de westelijke insteek van het infiltratieveld. Ten opzichte van de aanliggende kavels van het plangebied ligt de oostelijke insteek circa 0,25 m lager. Op deze wijze ontstaat een natuurlijk vormgegeven noodoverlaat op de naastgelegen sloot. In figuur 4.2 is het technisch profiel met bijbehorende afmetingen weergegeven.



Figuur 4.1: Profiel infiltratieveld



Figuur 4.2: Profiel infiltratieveld (technische weergave)

De natuurlijk vormgegeven noodoverlaat treedt in werking wanneer het water in het infiltratieveld hoger stijgt dan de kade tussen het veld en de naastgelegen sloot. De kade heeft een hoogte van NAP +28,2 m. Tijdens een bui met een herhalingsstijd van 10 jaar ($T=10$) loopt het veld tot circa NAP +28 m vol met water (peilstijging 0,35 m). Pas wanneer het water hoger dan NAP +28,2 m stijgt (peilstijging 0,55 m), treedt de overloop richting de naastgelegen sloot in werking.

De overloop richting de naastgelegen sloot treedt pas in werking wanneer er een grotere bui valt dan een T=100 (neerslaghoeveelheid van 65 mm). Met de maximale peilstijging van 0,55 meter is in het infiltratieveld circa 955 m³ berging beschikbaar. Voor de berging van de T=100 is circa 780 m³ waterberging nodig. Hiermee kan het infiltratieveld een bui met een herhalingsstijd van 100 jaar ruimschoots verwerken en zal de overloop richting de naastgelegen sloot nooit tot nauwelijks plaatsvinden.

4.2.2 Regenwaterstelsel

Het transport van het hemelwater afkomstig van de verharding van de wegen en de kavels wordt verzorgd door een IT-riool. Het IT-riool is gelegen onder de GHG waardoor de berging in het IT-riool niet meegerekend wordt. Het IT-riool wordt om deze reden ook gedimensioneerd op afvoercapaciteit in plaats van bergingscapaciteit. Echter, gedurende een gedeelte van het jaar is het IT-riool gelegen boven het grondwater, waarbij het hemelwater vanuit de leiding kan infiltreren.

Het IT-riool wordt met behulp van twee uitstroomleidingen en twee welputten aangesloten op het infiltratieveld. De uitstroomhoogte van de putten ligt op NAP +27,75 m, dat overeenkomt met 0,10 m boven de bodemhoogte van het infiltratieveld. Hiermee ligt de uitstroomhoogte van de put circa 0,80 m boven de bodemhoogte van het IT-riool en fungeert de put als overstortdrempel van het IT-riool. Met de hoogte van NAP +27,75 m ligt de drempel 0,35 m boven de GHG, die zich gemiddeld op circa NAP +27,40 m bevindt. Wanneer het riool volledig gevuld is, stroomt het regenwater via de put in het infiltratieveld.

Het ontwerp van de IT-riolering is weergegeven in bijlage 5. In tabel 4.1 zijn de gehanteerde ontwerpnormen weergegeven.

Tabel 4.1: Ontwerpnormen rwa stelsel locatie 'De Pomperste Soerendonk'

Type rioolstelsel	Rwa-stelsel
Riolen:	Toepassing IT-riool
Minimale dekking op buiten-bovenkant buis	1,20 m
Buismateriaal	PVC tot en met diameters 315 mm Beton bij diameters groter dan 315 mm
Minimale buisdiameter	Ø 315 mm
Buisverhangen	Vlakke ligging
Maximale strenglengte	Streven naar het minimaal aantal putten met een maximale strenglengte van 75 m

Van het ontwerp is de afvoercapaciteit gecontroleerd bij bui 08 uit de leidraad Riolering. In bijlage 7 zijn de resultaten weergegeven. Uit de controle blijkt dat de afvoercapaciteit van het IT-riool voldoende is om een piekafvoer van bui 08 te kunnen verwerken, waarbij de drukhoogten in het stelsel meer dan 0,2 m onder het maaiveld blijven.

4.3 Droogweerafvoer

Door Royal Haskoning is de mogelijkheid om het vrijkomende vuilwater onder vrij verval naar het vrijvervalstelsel ten noordwesten of ten zuidoosten van het plangebied te leiden, onderzocht (*Notitie met kenmerk 9T0365.A0/N001/NKOO/EJA/Nijm*). Uit de studie blijkt dat de drukhoogten in het bestaande rioolstelsel bij een maatgevende regenbui in de huidige situatie reeds oplopen tot aan het bestaande maaiveld. Aansluiting van het dwa-stelsel onder vrij verval wordt op grond daarvan en op grond van de verwachte aanleghoogte van de uitbreidingslocatie niet geadviseerd. De kans op luchtinsluiting in het dwa-stelsel en bijbehorende problemen in huizen is veel te groot.

Derhalve is een systeem uitgewerkt waarbij het vuilwater onder vrij verval wordt verzameld en middels een gemaal met persleiding wordt verpompt in het bestaande stelsel van de kern Soerendonk. In het gemaal worden twee pompen geplaatst. Hiermee blijft de afvoer van vuilwater ook bij het uitvallen van één van de twee pompen gewaarborgd.

In de door Royal Haskoning uitgevoerde studie is voorgesteld om de vuilwaterafvoer aan te sluiten op put 1613007, gelegen ter plaatse van de aansluiting van weg De Pomper op de Heuvel. In overleg met de gemeente Cranendonk is besloten om het injectiepunt inderdaad op deze put aan te sluiten.

Het ontwerp van de dwa-riolering is weergegeven in bijlage 5. De gehanteerde ontwerpnormen zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: Ontwerpnormen dwa stelsel 'De Pomper te Soerendonk'

Type rioelstelsel	Dwa stelsel
Afvoercapaciteit: Leidraad Riolering, module C2100	Maximale vulling 50% bij Q_{max} 12 l/u/ie
Riolen:	
Minimale dekking op buiten-bovenkant buis	1,20 m
Buismateriaal	PP/PVC, k = 1,5 mm (wanddikte)
Minimale buisdiameter	Ø 250 mm
Buisverhangen	150 m 4 ‰, vervolgens 150 m 3‰ vervolgens 2 ‰
Maximale strenglengte	Streven naar zo min mogelijk putten met een maximale strenglengte van 75 m

In totaal worden in het plangebied 26 woningen gerealiseerd. Uitgaande van een woningbezetting van 2,7 inwoners per woning en een waterverbruik van 12 l/h per inwoner, bedraagt de maximale afvoer uit het plangebied 0,85 m³/h of 0,23 l/s.

Voor deze afvoer kan volstaan worden met een vrijverval rioel Ø 250 mm en een persleiding Ø 63 mm. Voor de pompen in het gemaal wordt geadviseerd om deze een minimale capaciteit van 5 m³/h te geven.

Om stank- en corrosieverschijnselen nabij het lozingspunt van de persleiding te voorkomen wordt geadviseerd een polyesther lozingsconstructieput met lozingsconstructie aan te brengen waarbij de drukleiding onder water loost. De lozingsput wordt onder vrij verval door een pvc leiding Ø 250 mm en lengte van circa 10 m aangesloten op een bestaande inspectieput.

4.4 Watertoets

Vanaf 3 juli 2003 is de watertoets wettelijk verankerd. Ruimtelijke plannen van Provincies, gemeenten en regionale openbare lichamen die na 1 november 2003 ter inzage worden gelegd, moeten een waterparagraaf opnemen. Hierin wordt opgenomen wat de gevolgen zijn van de ingreep voor het watersysteem en hoe hiermee wordt omgegaan.

De watertoets kan op drie verschillende schaalniveaus van de ruimtelijke ordening worden toegepast, te weten: locatiekeuze, inrichting, en herinrichting en beheer. De watertoets voor dit onderdeel in de locatie betreft het schaalniveau *inrichting*. In de bestuurlijke notitie Watertoets (2001) worden een elftal waterhuishoudkundige toetsingscriteria genoemd. In tabel 4.3 is in het kort aangegeven op welke wijze binnen het plan rekening is gehouden ten aanzien van de wateraspecten.

Tabel 4.3: Watertoets inrichting RvR De Pomper te Soerendonk

Toetsingscriteria	Invulling in plan De Pomper
Veiligheid	Geen grote peilstijging in infiltratievoorzieningen.
Regionale en lokale wateroverlast	Afwateringssysteem bestaat uit een robuust systeem en is ingericht conform de eisen van waterschap De Dommel.
Rioleringssysteem	Gericht op het niet afvoeren van schoon regenwater. Toepassen van niet uitloogbare duurzame bouwstoffen bij woningen.
Watervoorziening	Accent op gebiedseigen water middels infiltratie.
Volksgezondheid	Toepassing IT –riool en infiltratieveld waardoor hemel-

Bodemdaling	water niet langere tijd stagneert maar infiltreert.
Grondwateroverlast	Niet van toepassing.
Oppervlaktewaterkwaliteit	Bouw- en wegpeilen afgestemd op behoud natuurlijke waterhuishouding.
Grondwaterkwaliteit	Niet van toepassing.
Verdroging	Goede voorlichting over de werking van infiltratiesysteem naar de bewoners om eventuele lozingen te voorkomen.
Natte natuur	Beheer afgestemd op behoud natuurlijke waterhuishouding. Het hemelwater wordt geïnfiltreerd in de bodem.
	Geen effect.

5 Adviezen bouwrijp maken

5.1 Bouwpeil, wegpeil en afwerkniveau maaiveld

Voor het bepalen van het wegpeil en afwerkniveau van het maaiveld is uitgegaan van de volgende kenmerken:

- De ontwerpgrondwaterstand zoals genoemd in paragraaf 2.3.2 (om te voldoen aan de ontwateringscriteria voor wegen en woningen).
- Het huidige omliggende maaiveldniveau voor het verkrijgen van een goede aansluiting.
- Hergebruik van de vrijkomende grond bij het graven van het infiltratieveld en wegcunetten (gesloten grondbalans), voor zover civieltechnisch en milieuhygiënisch mogelijk.

Op basis van de ontwerpgrondwaterstand (NAP 27,50 m) en de ontwateringseisen bedraagt het minimale wegpeil en afwerkniveau van het maaiveld NAP +28,20 m. Gezien de huidige maaiveldhoogten voldoet de locatie aan de gestelde ontwateringseisen.

Om afvoer van grond te voorkomen, kan de vrijkomende grond worden verspreid over de kavels. De geadviseerde maaiveldhoogten en wegpeilen, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met aansluiting op het omliggend maaiveld en de vrijkomende grond uit de cunetten (gesloten grondbalans), zijn weergegeven in bijlage 6.

5.2 Globale grondbalans

Geadviseerd wordt het terrein volgens de cunettenmethode bouwrijp te maken. Bij het graven van de cunetten voor de wegen en infiltratieveld/wadi komt grond vrij. Deze grond (voornamelijk teelaarde) kan worden gebruikt voor het afwerken van de tuinen ter plaatse van de kavels en het openbare groen. Om de aanleghoogten van de kavels en wegpeilen te kunnen bepalen is een globale grondbalans opgesteld. Navolgend worden de gehanteerde uitgangspunten weergegeven.

5.2.1 Uitgangspunten

- Het afwerkniveau van het maaiveld in de bouwrijpe fase is ongeveer gelijk aan het toekomstige wegpeil. Hierdoor is in de woonrijpe fase ruimte om grond die vrijkomt uit het cunet ter plaatse van de woningen en erfverhardingen, te verwerken binnen de particuliere kavelgrenzen.
- Gestreefd wordt naar een gesloten grondbalans: alle vrijkomende grond wordt, indien civieltechnisch en milieutechnisch mogelijk, verwerkt binnen het plangebied.
- Eventuele grondoverschotten als gevolg van de aanleg van riolering worden niet meegenomen.
- Er is gerekend met 'vaste' kuubs. Er is geen rekening gehouden met in- en uitlevering van grond en 'grondverlies' als gevolg van eventuele zettingen.
- Ter plaatse van de zuidzijde van de locatie zijn twee stallen aanwezig welke door de huidige eigenaar worden gesloopt. Onder deze stallen zijn mestkelders aanwezig, welke in de toekomstige situatie dienen te worden aangevuld met grond. Het exacte volume aan mestkelders is niet bekend. Het oppervlak aan door de grondeigenaar te slopen stallen bedraagt circa 990 m² (18 m x 55 m) en 1200 m² (15 m x 80 m). Uitgaande van een gemiddelde diepte van de mestkelders van 0,75 m bedraagt het benodigde volume circa 1650 m³. Een eventueel overschot in vrijkomende grond bij het graven van wegcunetten en wadi kan gebruikt worden voor het aanvullen van de te slopen mestkelders.
- Het wegcunet wordt ontgraven tot op de humusarme (zwak humeuze) ondergrond. Uitgegaan wordt van een gemiddelde ontgraving van circa 0,80 m t.o.v. huidig maaiveld.

- De opbouw van het weglichaam bovenop het zand voor zandbed heeft een dikte van 38 cm. Dit is gebaseerd op een verhardingslaag van 8 cm, 5 cm straatzand en 25 cm funderingslaag.

Op basis van de uitgangspunten is de globale grondbalans opgesteld (bijlage 6). Uit de globale grondbalans blijkt dat circa 1.930 m³ zand voor zandbed dient te worden aangevoerd. Voorts is een overschot van teelaarde aanwezig (circa 360 m³). Deze kan gebruikt worden voor het aanvullen van de bovengrond van de te slopen mestkelders. Het tekort aan grond voor de aanvulling van de mestkelders dient door de eigenaar van de te slopen stallen te worden aangevoerd.

In verband met het toekomstige gebruik als woonkavel dient de bovenste meter van de mestkelders met teelaarde opgevuld te worden. Hiervoor kan het overschot aan teelaarde gebruikt worden. De rest van de kelder dient met humusarm (organisch stofgehalte kleiner dan 3%) en niet te lemig zand (maximaal 18% leem) opgevuld te worden. Hiermee wordt stagnatie van water in de bodem voorkomen.

5.3 Grondwerkzaamheden

5.3.1 Voorbereidende werkzaamheden

Eventueel aanwezige terreinafscheidingen dienen te worden verwijderd. Alvorens het terrein op hoogte te brengen en te egaliseren dienen eventuele gewasresten of onkruiden te worden gefreesd. Wanneer nodig dienen aanwezige struiken en bomen te worden verwijderd.

5.3.2 Graven cunetten, ophogen en egaliseren terrein

Bij het graven van de cunetten voor de wegen dient de humeuze bovengrond tot op het humusarme zand te worden ontgraven. De humeuze grond dient te worden vervangen door 'zand voor zandbed' tot het geadviseerde wegniveau minus het weglichaam. Op deze wijze wordt voorkomen dat het restant van de humeuze laag stagnerend op infiltrerend hemelwater gaat werken, waardoor een verzadigd cunet ontstaat. De vrijkomende humeuze grond kan worden verwerkt ter plaatse van de kavels conform het geadviseerde afwerkniveau van het maaiveld.

Uit de rioolsleuven en eventueel ook het infiltratieveld kan humusarme grond vrijkomen, die mogelijk voldoet aan de eisen voor 'zand voor zandbed'. Wanneer dit het geval is, kan deze grond in het wegcunet worden verwerkt. Hiermee is minder aanvoer van 'zand voor zandbed' nodig en blijft er minder grond over. In de globale grondbalans is hiermee geen rekening gehouden.

Bij het afwerken van het maaiveld moet een geleidelijke aansluiting worden gemaakt met het wegpeil en de maaiveldhoogten in de omgeving.

5.3.3 Aanleg infiltratieveld

Uit de praktijk is gebleken dat de opbouw van het infiltratieveld en de fasering van de werkzaamheden van groot belang is voor de (toekomstige) werking van het infiltratieveld. Derhalve dient aan een aantal aandachtspunten te worden gedacht:

- Ter behoeve van de ontwikkeling van de grasmat dient de bovenste 15 cm van de bodem te bestaan uit teelaarde. Hiervoor kan de aanwezige en vrijkomende teelaarde gebruikt worden. Vervolgens dient de eerste 30 cm van de bodem, inclusief de teelaardelaag, losgewoeld en licht gemengd te worden.
- Na het verbeteren van de bodem dient de toplaag ingezaaid te worden. Het infiltratieveld kan pas in gebruik worden genomen voor de berging van hemelwater als de bovenlaag begroeid is met gras. Dit om verslemping van de infiltratielaag te voorkomen.
- Er kan geen gebruik worden gemaakt van grasmatten omdat deze zijn geteeld op grond met een te hoog kleigehalte.
- Bij de uitrooppunten van het IT-riool in het infiltratieveld moet een verharding worden aangebracht om erosie en verslemping van de infiltratielaag te voorkomen.
- Bij de aanleg van het infiltratieveld dient voorkomen te worden dat de bodem wordt dichtgedreden of verslempd door (bouw)verkeer. Dit heeft een sterk nadelige invloed op de infiltratie-

capaciteit. Een reëel gevaar is ook het dichtslibben van de voorziening door bouwafval, zand en slib.

- Om het dichtrijden en dichtslibben van het infiltratieveld tegen te gaan, dient het veld na het grondwerk en inzaaien en het eventueel aanplanten van de bomen en beplanting afgesloten te worden. Omdat het veld in de oostrand van het gebied gelegen is, is dit haalbaar. Hiermee wordt voorkomen dat bouwverkeer door het infiltratieveld rijdt en dat bouwafval, zand en slib in het veld terecht komen.

5.3.4 Nabewerking

Omdat tijdens het bouwen van een woning de bodem door zwaar materiaal (kranen, vrachtauto's en dergelijke) wordt verdicht, wordt aanbevolen na oplevering van de woning, de tuin tot een diepte van circa 0,8 m los te woelen of met een kraan niet kerend te spitten. Hierdoor wordt de structuur en doorlatendheid van de bodem hersteld, waardoor plasvorming als gevolg van verdichte grondlagen zoveel mogelijk wordt voorkomen.

5.4 Uitvoeringsaspecten

Funest voor de bodemstructuur en de doorlatendheid van de bodem is het dichtrijden van de bodem door vrachtwagens en tractoren tijdens de uitvoering. Daarnaast kan opslag van bouwmaterialen verdichting veroorzaken. Tijdens het bouwrijp maken moeten daarom passende maatregelen worden genomen om dit te voorkomen.

Dit betekent dat:

- Zoveel mogelijk grondaanvoer via bestaande of aan te leggen verhardingen dient plaats te vinden.
- Ter plaatse van onverharde terreindelen zoveel mogelijk rijplaten dienen te worden toegepast.
- De bouwmaterialen op de (toekomstige) verhardingen dienen te worden geplaatst.
- De grondbewerkingen worden uitgevoerd onder droge omstandigheden (bij regen stoppen). Een en ander om structuurbederf en ongewenste verdichting te voorkomen.

5.5 Grondmechanische aspecten

5.5.1 Weg en riolering

De weg en de riolering kunnen gezien de zandige ondergrond worden gefundeerd op staal. De rioleringssleuf dient te worden aangevuld en verdicht met zand dat aan de eisen voldoet van 'zand voor aanvulling', conform de Standaard RAW 2005.

De sleuf van het IT-riool dient minimaal 25 cm rondom (tot minimaal aan bovenkant buis) aangevuld te worden met drainagezand). Inspoeling van gronddeeltjes en beschadiging door wortels dient voorkomen te worden. Daarom moet het IT-riool worden omhuld met een geo-textiel.

5.5.2 Zettingen

Gezien de zandige bodemopbouw worden geen zettingen (<2 cm) verwacht ter plaatse van de ophogingen en de wegconstructie.

5.5.3 Aan te brengen bomen

Ter plaatse van eventueel aan te brengen bomen moet tot ca. 1 m –mv geschikte grond (in een gat van 4 bij 4 m) voor bomen (bomenzand t.h.v. van bestrating en bomengrond t.h.v. de groenzones) worden aangebracht. Deze grond dient vervolgens vermengd (gespit) met de grond daaromheen om een geleidelijke overgang te krijgen.

5.6 Bemaling

Afhankelijk van de periode van uitvoering is voor de aanleg van het hwa- en dwa-riool een bronbemaling noodzakelijk. Geadviseerd wordt voor de aanleg van de riolering een bemalingsadvies op te stellen.

5.7 Beheer en onderhoud

5.7.1 Riolering

Het dwa-riool kan onderhouden worden volgens de in de gemeente geldende voorschriften. Voor het IT-riool geldt dat de instroom van sediment voorkomen dient te worden. Straatkolken

zijn geschikt als zandvang en moeten drie tot vier maal per jaar (in plaats van de gebruikelijke twee maal per jaar) leeggezogen worden.

5.7.2 Wadi

Maaien

De maaifrequentie kan variëren tussen de 2 en 26 keer in het groeiseizoen, afhankelijk van de wensen van de gemeente Cranendonk (bij voorkeur gedurende een droge periode om dichtrijden van de bodem te voorkomen). Bij een lage maaifrequentie is het van belang om het maaisel af te voeren om te voorkomen dat er een viltige graszode met een lage infiltratiecapaciteit ontstaat.

Vervanging toplaag

De levensduur van de infiltratiestrook in het infiltratieveld hangt ondermeer af van de kwaliteit van het geïnfilterde regenwater. Voordat verontreinigingen doorslaan naar het grondwater dient de toplaag te worden vervangen. De verwachting is dat onder normale omstandigheden vervanging niet binnen 20 jaar noodzakelijk is.

Vegen in de wijk

Strooizout heeft een negatieve uitwerking op de infiltratiecapaciteit door optredende verslapping van de infiltratielaag. Door (extra) te vegen in de wijk na een vorstperiode kan de belasting van het infiltratiesysteem met verontreinigende stoffen worden teruggebracht.

5.7.3 Monitoring

Aanbevolen wordt het eerste jaar na aanleg regelmatig de werking van het systeem te controleren (inspoeling, infiltratiecapaciteit, functioneren overloopvoorziening). Ook bij herbestrattingswerkzaamheden in de wijk wordt aanbevolen de infiltratievoorziening extra te monitoren op slibinspoeling.

Bij de monitoring dienen de volgende aspecten te worden betrokken:

- Staat van de voorziening:
 - ligging maaiveld;
 - aanplant en gras;
 - aanwezigheid zwerfvuil;
 - gebreken aan de constructies.
- Afvoer water:
 - frequentie overlopen;
 - frequentie overstromen van de voorziening;
 - optreden verdrassing/ natte plekken;
 - infiltratiesnelheid/ ledigingstijd.

6 Samenvatting

Beschrijving huidige locatie

Locatie	: De Pompers te Soerendonk
Oppervlak	: circa 4 ha.
Maaiveldhoogten	: gemiddeld ongeveer NAP +28,30 m. De maaiveldhoogte varieert van ca. NAP +28,1 m tot ca. NAP +28,6 m
Grondwaterstanden	: GHG circa NAP +27,40 m, GLG circa NAP +25,30 m
Ontwerpgrondwaterstand	: NAP +27,50 m (voor de ontwatering)
Milieu	: Bodemonderzoek plangebied (Grontmij Nederland bv; 2004) Resultaten van het onderzoek leveren geen belemmering op voor de geplande ontwikkeling ter plaatse van de locatie. : Bodemonderzoek voor de straten Van Sevenbornlaan en de Pompers (Grontmij Nederland bv; 2008). Binnen de straten is een sterke verontreiniging met zware metalen aangetroffen (oorzaak waarschijnlijk zinkassenwegen).
Infiltratiemogelijkheid	: ja

Uitgangspunten duurzaam watersysteem

- Infiltreren regenwater in de ondergrond.
- Geen grondwateronttrekking.
- Gescheiden rioolstelsel, waarbij het vuilwater middels een gemaal en persleiding wordt aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel. Het injectiepunt van de persleiding aansluiten op de put 1613007, gelegen ter plaatse van de aansluiting van weg De Pompers op de Heuvel. Het regenwater van de wegen en kavels wordt middels een infiltratieriool verzameld en vervolgens getransporteerd naar een ten oosten van de locatie gelegen infiltratieveld/wadi, van waaruit infiltratie plaatsvindt.

Adviezen

Bouwrijp maken	: cunettenmethode, zand voor zandbed aanvoeren.
Minimale wegpeilen	: NAP +28,20 m
Minimale bouwpeilen	: NAP +28,50 m
Geadviseerde wegpeilen	: NAP +28,45 m
Geadviseerde bouwpeilen	: NAP +28,75 m
Zetting door ophoging	: nee
Grondbalans	
• afvoeren teelaarde (ca)	: 360 m ³ <i>(kan vervallen aan de eigenaar van de te slopen stallen voor de aanvulling van de bovengrond van de mestkelders. Het tekort dient door eigenaar zelf te worden aangevoerd).</i>
• aanvoeren straatzand (ca)	: 190 m ³
• aanv. zand v. zandbed (ca)	: 1.930 m ³
Nabewerking woonrijp	: kavels tot 0,8 m-mv bodem loswoelen of niet kerend spitten.
DWA-riolering	: diameter Ø 250 mm, pvc
RWA-riolering	: diameter Ø 315 mm, pvc, tot Ø 400 en 500 mm, beton, IT-riool
Capaciteit gemaal	: circa 0,85 m ³ /h. Geadviseerd wordt een gemaal te plaatsen met twee pompen met een capaciteit van minimaal 5 m ³ /h.
Infiltratievoorziening	: infiltratieveld in openbaar gebied.
Bemaling:	: afhankelijk van uitvoeringsperiode, bemalingsadvies opstellen

Bijlage 1

Maaiveldhoogten



VERKLARING

	PLANGRENS		GAS HOGE DRUK
	MILIEUZONERING		GAS LAGE DRUK
	BEBOUWING		WATER
	KADASTRALE GRENS		WATER B-KLASSE
	TEGELVERHARDING		ELEKTRICITEIT HOOSPANNING
	ASFALT		ELEKTRICITEIT LAAGSPANNING
	BESTRATING		TELECOMMUNICATIE CAI
	GRASLAND		TELECOMMUNICATIE PTT
	BESTAANDE MAAVELDHOOGTE		TELECOMMUNICATIE INTERLOKAAL
	CULTUURGRENS		GLASVEZEL
	RASTER		RIOOLLEIDING HEWELWATER
	WATERGANG		RIOOLLEIDING VUULWATER

ATTENTIE:

Wij wijzen er nadrukkelijk op dat de op de tekeningen aangegeven kabels en leidingen slechts bij benadering zijn ingetekend aan de hand van door de diverse bedrijven beschikbaar gestelde tekeningen. De tekening is gemaakt om een inzicht te krijgen voor eventuele verlegging noodzakelijk i.v.m. plaatselijke tracéwijzigingen en veranderingen van de wegbeveiling.
Bij afwijking van de op deze tekening vermelde gegevens met de feitelijke toestand aanvaarden wij geen verantwoordings van welke aard ook.



MATEN IN METERS
DIAMETERS IN MILLIMETERS
HOOGTEMATEN IN METERS T.O.V. N.A.P.

	DE POMPERS		
	GEMEENTE CRANENDONCK		
Oudstadsheer ONTWIKKELINGSMAATSCHAPPIJ RUIMTE VOOR RUIMTE			
Omschrijving BASISKAART			

Tekeningnummer	163766.EHV.228.T01	Rev.	Wijziging	Dat.	Gel.	Acc.	Formaat	Schaal
Bidsnummer							A2	1:1000
Finansea	163766.EHV.228.T01.dwg						Datum	Projectnummer
							23-01-2007	163766
							Gel.	Acc.
							P.F.	Bestelnummer

Bijlage 2

Locatie boringen, peilbuizen en infiltratiemetingen



Verklaring

- Boring tot ca 1.0 m-mv
- Boring tot ca 2.0 m-mv
- ⊙ Boring met peilbuis
- Infiltratiemeting
- mm Mengmonster stootbodem
- Grens plangebied



Project: **Verkendend bodemonderzoek "De Pompers" te Cranendonck**

Opdrachtgever: **Ruimte voor Ruimte**

Onderdeel: **Situering boringen en peilbuizen**

Schaal: 1:1250

Formaat: A3

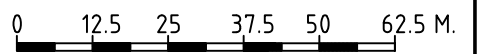
Wijzigingen: Get.: s j v

Datum: mei '04

Tekening nr.: 163766_31102-2

Project nr.: 163766

Bijlage nr.: 2 in bladen bladnr.:



Verklaring

- Boring tot ca 1.0 m-mv
- Boring tot ca 2.0 m-mv
- ⊗ Boring asfalt tot ca 1.0 m-mv
- ⊗ Boring asfalt tot ca 2.0 m-mv
- Boring klinker tot ca 2.0 m-mv
- Grens plangebied



Project: Verkennend bodemonderzoek "De Pompers" te Cranendonck

Opdrachtgever: Ruimte voor Ruimte

Onderdeel: Situering boringen

Schaal: 1:1250

Formaat: A3

Tekening nr.: 163766_31t03-2

Wijzigingen: Rev. : Datum:

Get.: mvdl

Acc.: sept. '08

Project nr.: 163766

Bijlage nr.: 2 in bladen bladnr.:

© Grontmij

Plotdatum :

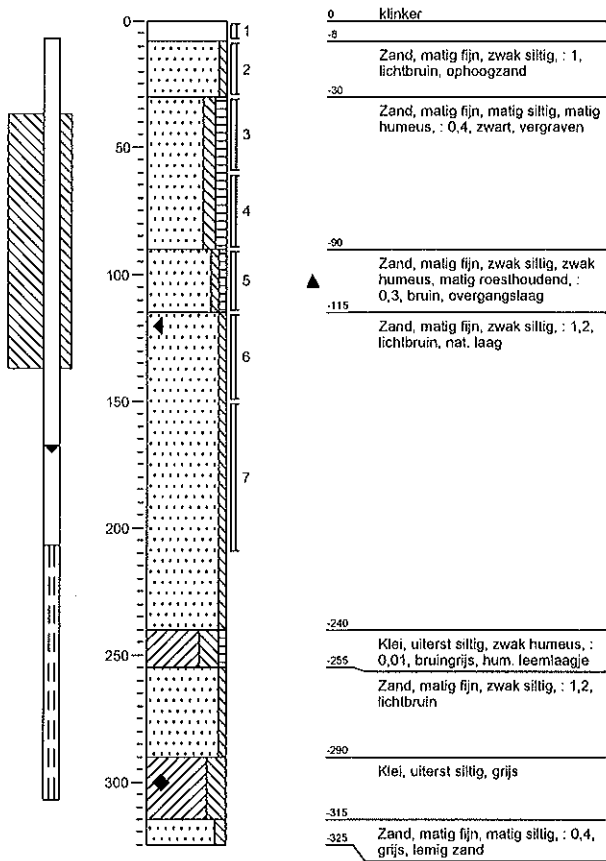
Bestandnaam :

Bijlage 3

Boorprofielen en verklaringsblad

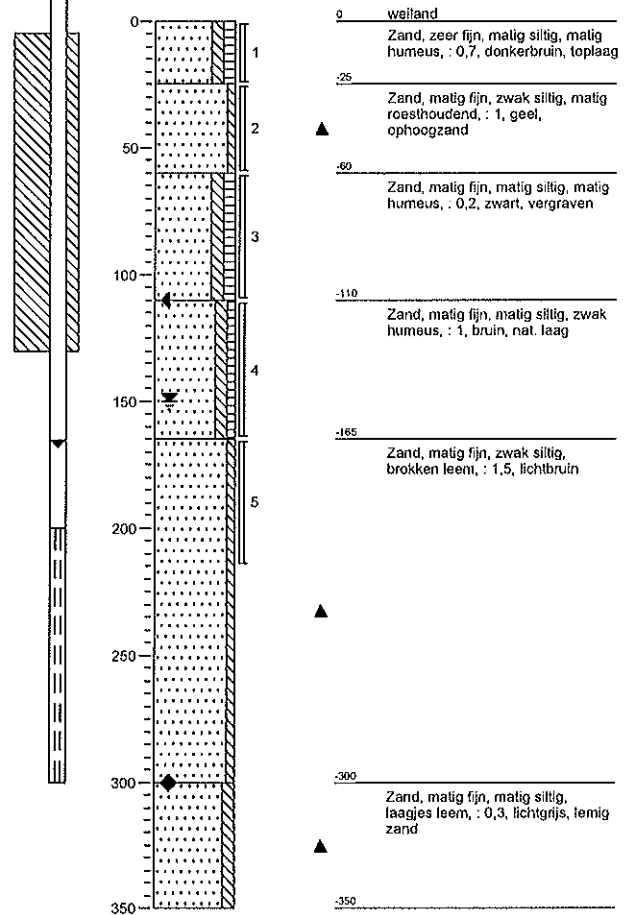
Boring 1

Datum: 22-04-2004



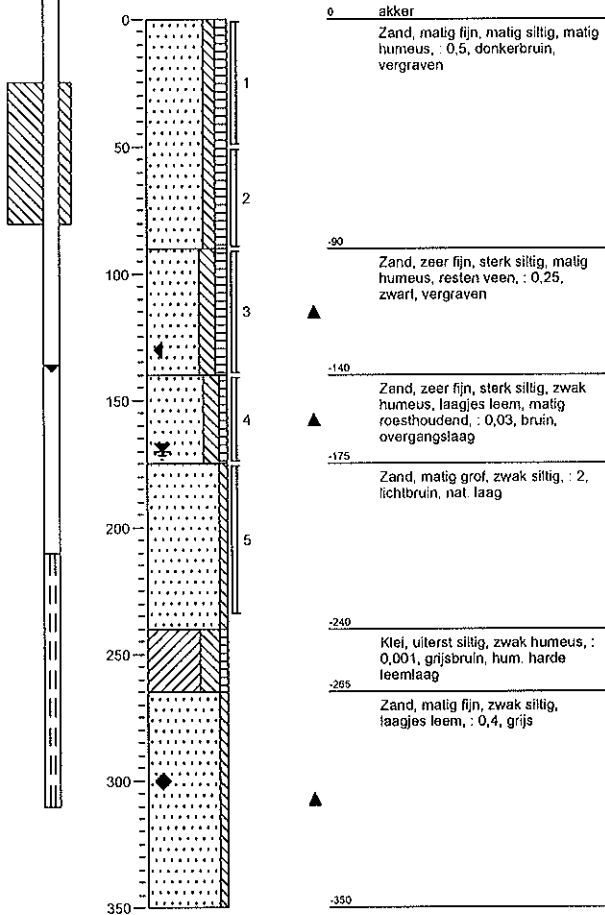
Boring 2

Datum: 23-04-2004



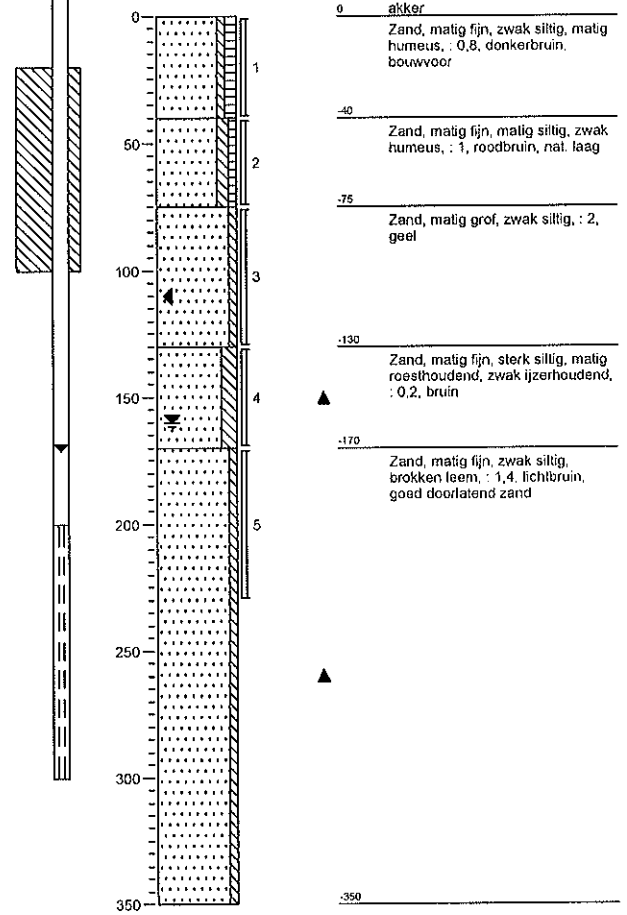
Boring 3

Datum: 23-04-2004



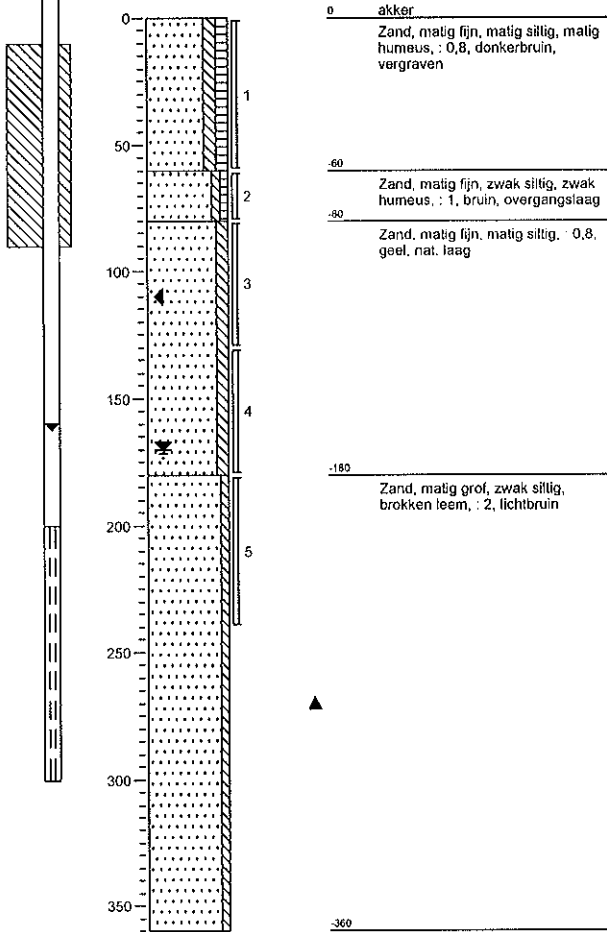
Boring 4

Datum: 23-04-2004



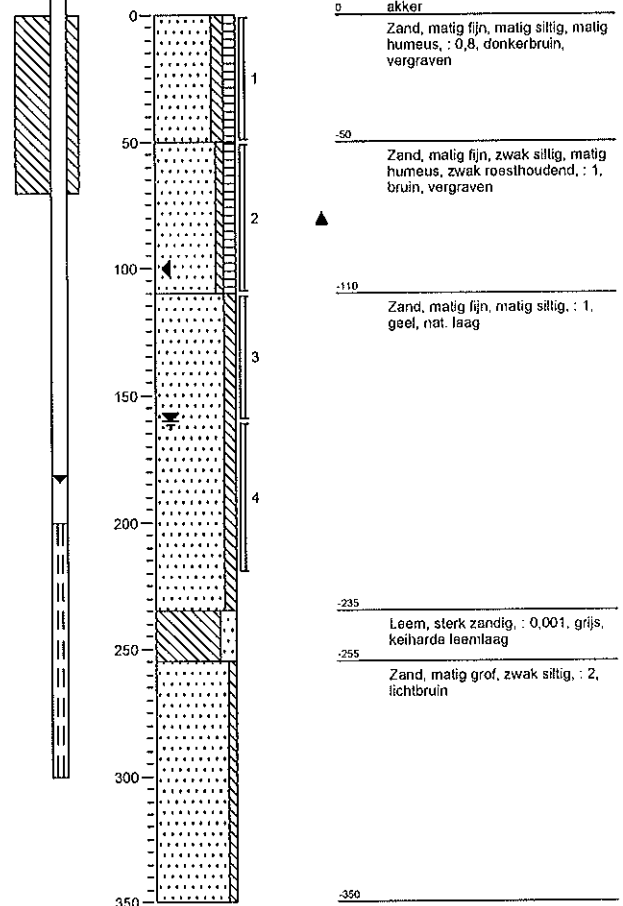
Boring 5

Datum: 25-04-2004



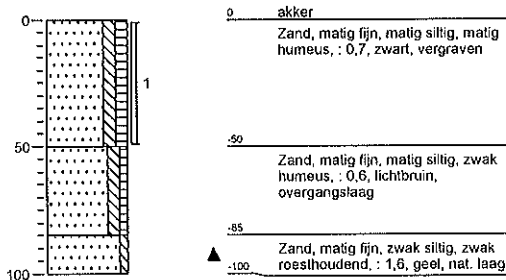
Boring 6

Datum: 25-04-2004



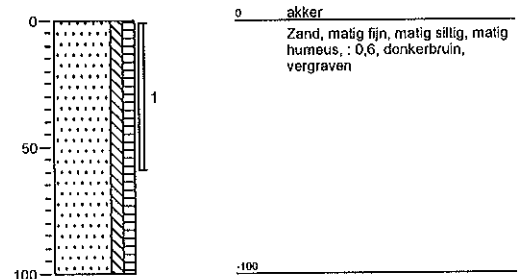
Boring 7

Datum: 25-04-2004



Boring 8

Datum: 25-04-2004



Projectnaam: RvR Locatie De Pompers te Cranendonck

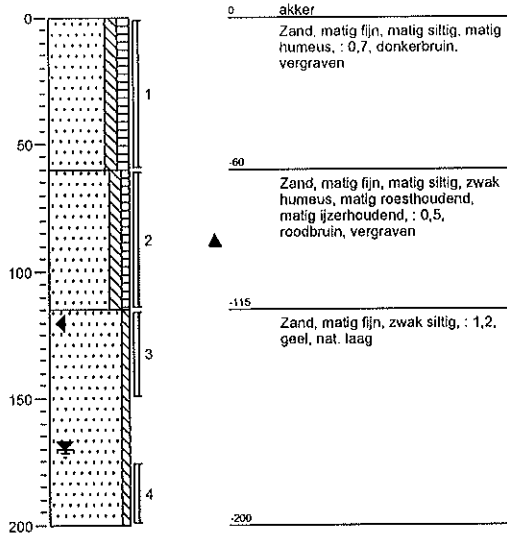
Projectnummer: 163766

Opdrachtgever: Ruimte voor Ruimte

Schaal (A4): 1: 30

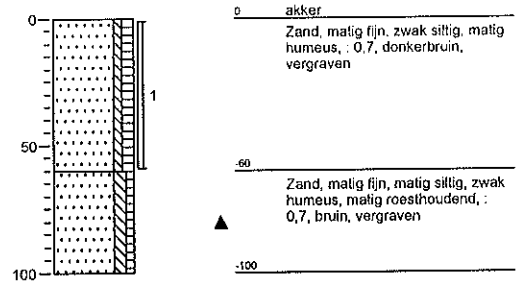
Boring 9

Datum: 25-04-2004



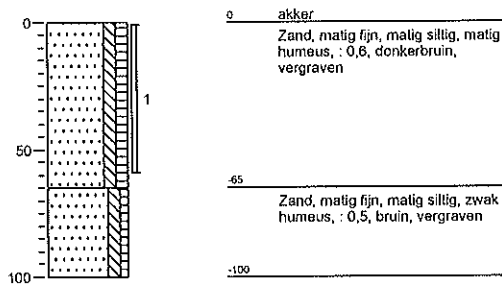
Boring 10

Datum: 25-04-2004



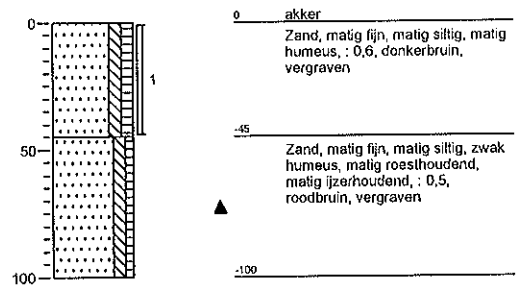
Boring 11

Datum: 25-04-2004



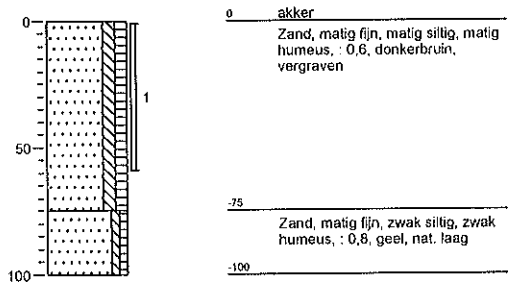
Boring 12

Datum: 25-04-2004



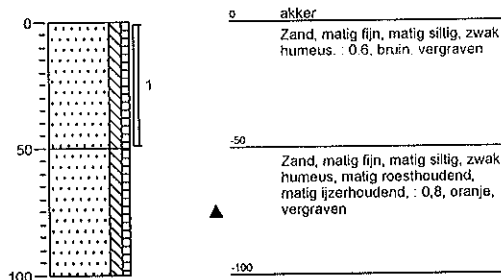
Boring 13

Datum: 26-04-2004



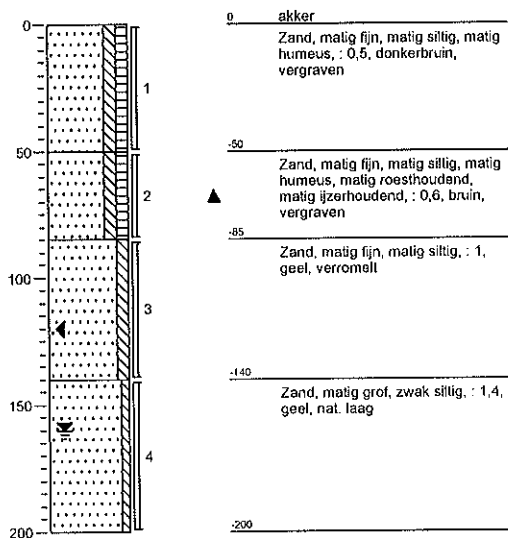
Boring 14

Datum: 26-04-2004



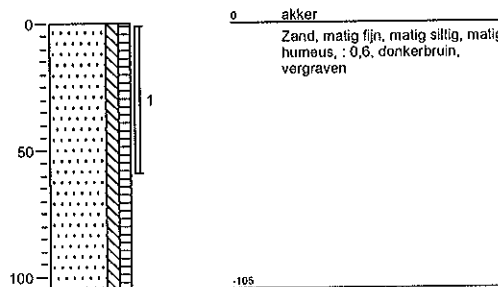
Boring 15

Datum: 26-04-2004



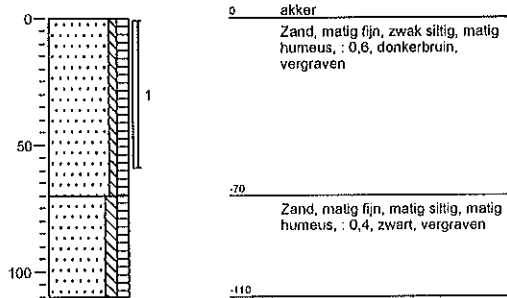
Boring 16

Datum: 26-04-2004



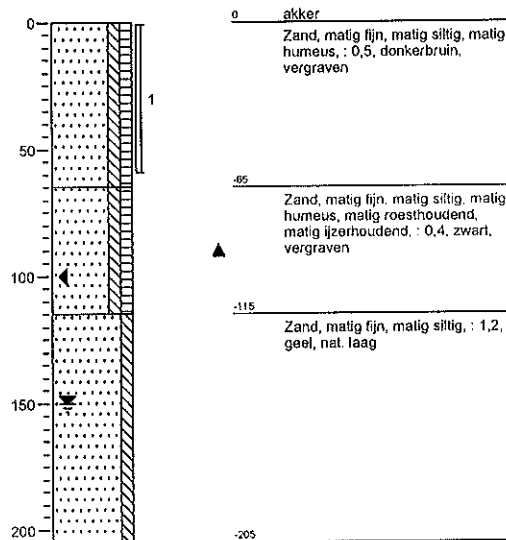
Boring 17

Datum: 26-04-2004



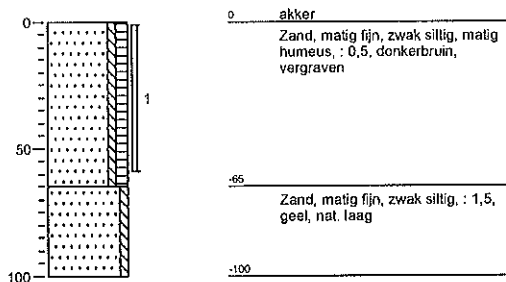
Boring 18

Datum: 26-04-2004



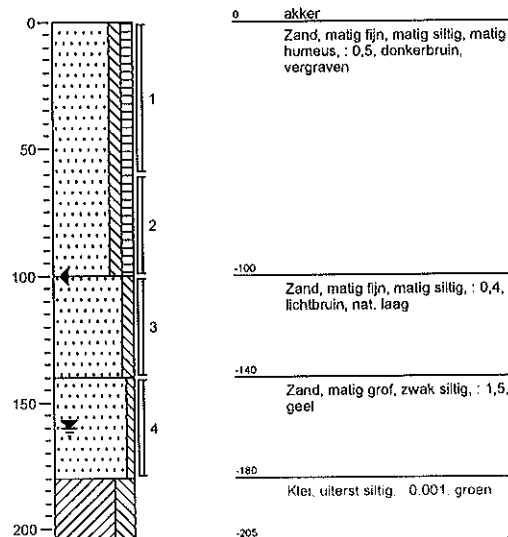
Boring 19

Datum: 26-04-2004



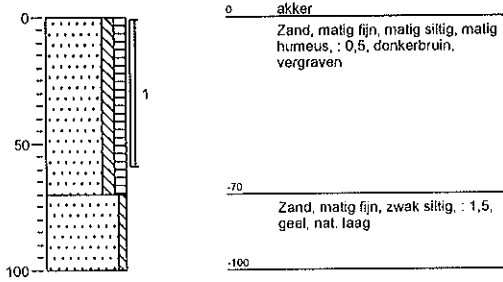
Boring 20

Datum: 26-04-2004



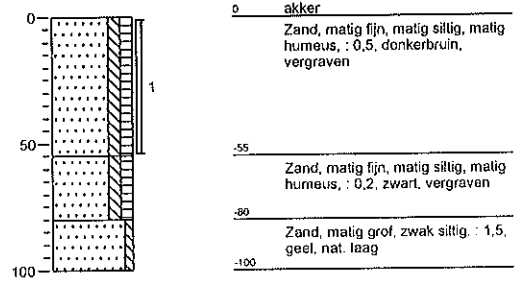
Boring 21

Datum: 26-04-2004



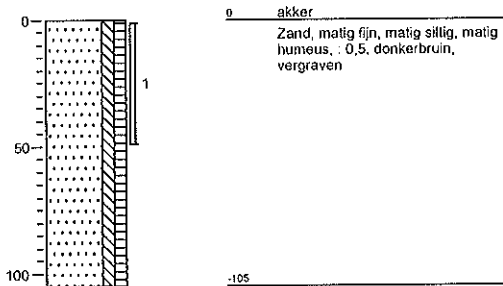
Boring 22

Datum: 26-04-2004



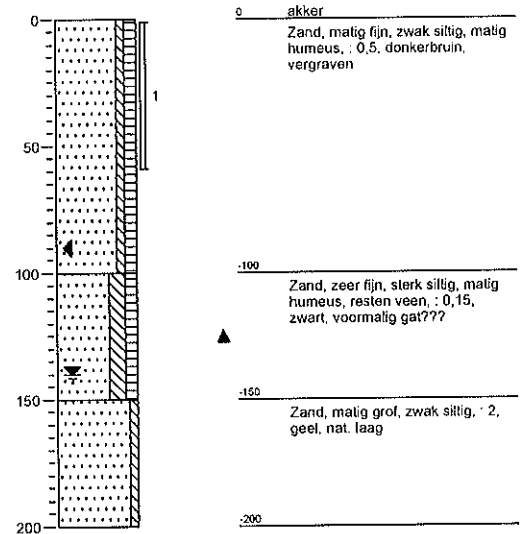
Boring 23

Datum: 26-04-2004



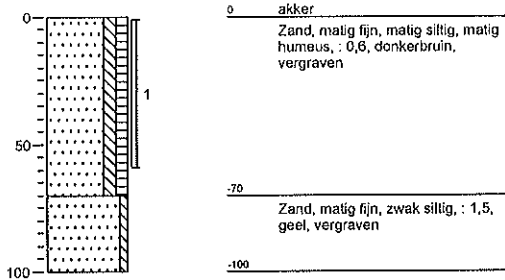
Boring 24

Datum: 26-04-2004



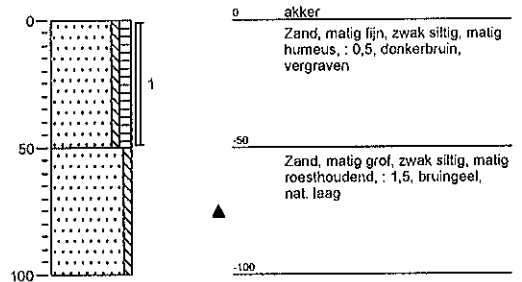
Boring 25

Datum: 26-04-2004



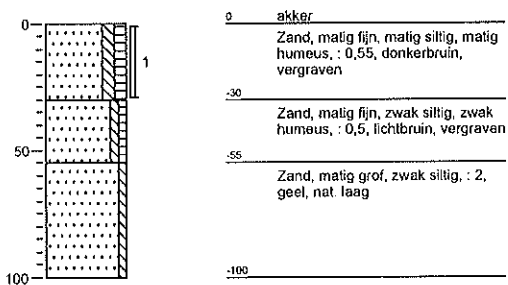
Boring 26

Datum: 26-04-2004



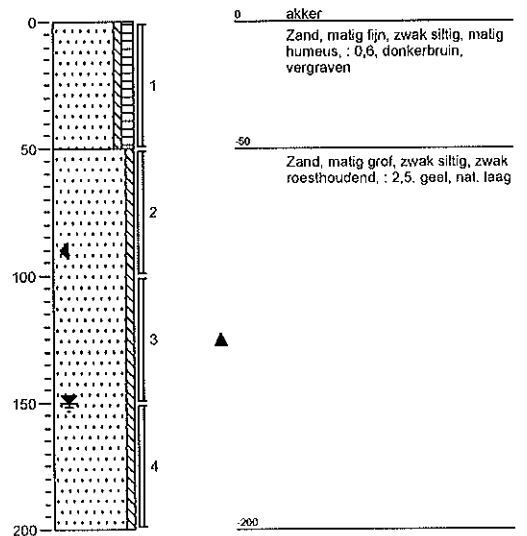
Boring 27

Datum: 26-04-2004



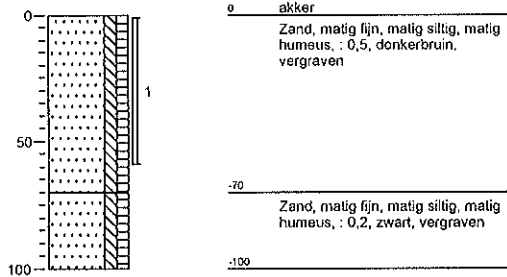
Boring 28

Datum: 26-04-2004



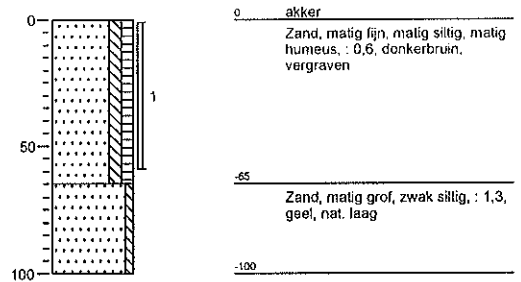
Boring 29

Datum: 26-04-2004



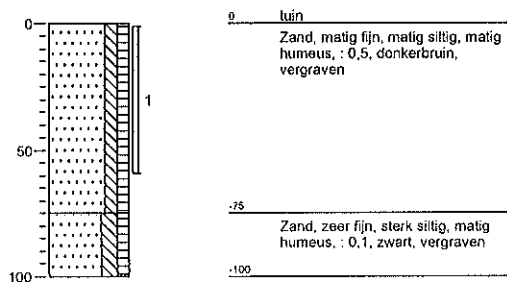
Boring 30

Datum: 26-04-2004



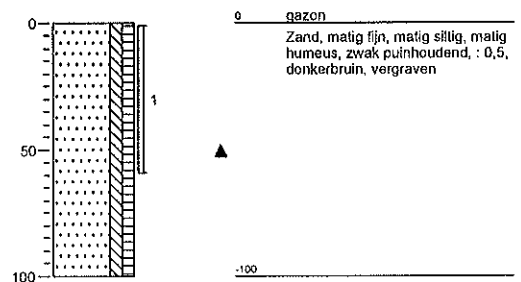
Boring 31

Datum: 26-04-2004



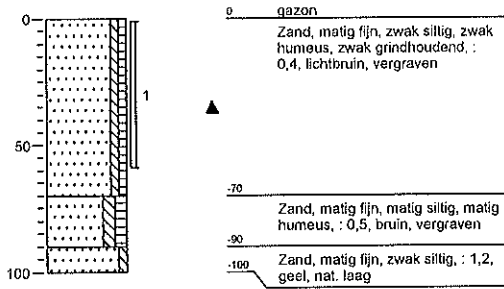
Boring 32

Datum: 26-04-2004



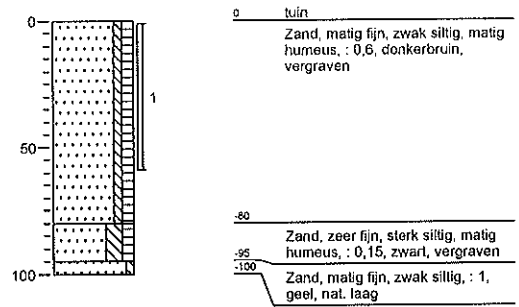
Boring 33

Datum: 26-04-2004



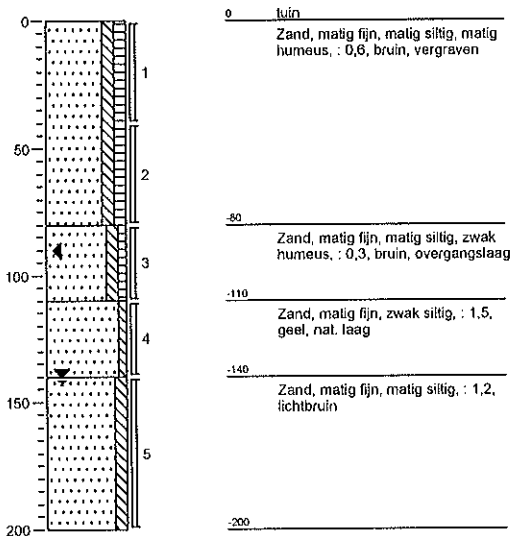
Boring 34

Datum: 26-04-2004



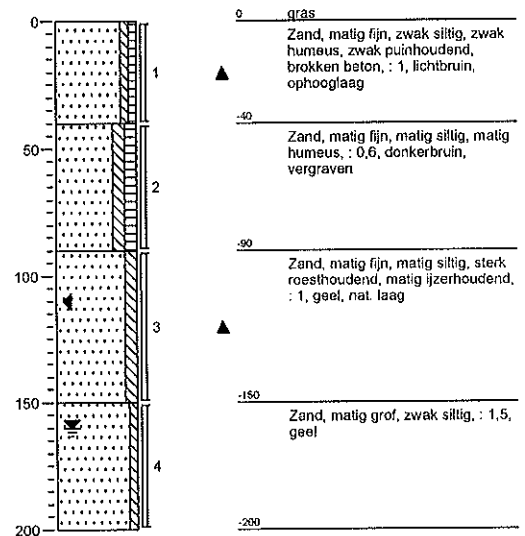
Boring 35

Datum: 26-04-2004



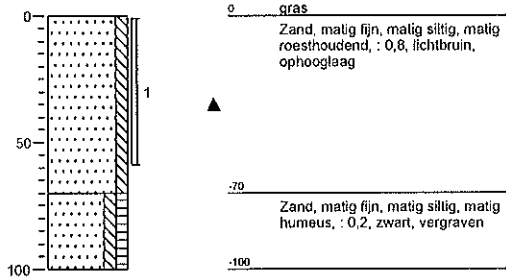
Boring 36

Datum: 28-04-2004



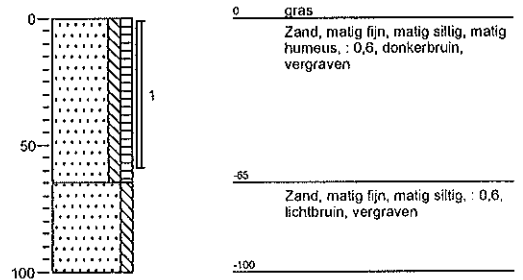
Boring 37

Datum: 26-04-2004



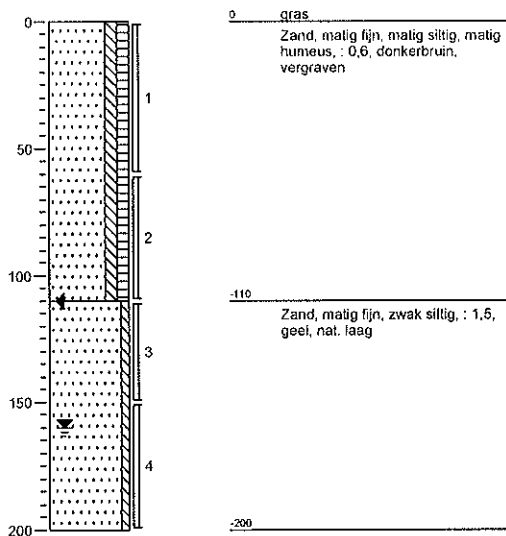
Boring 38

Datum: 26-04-2004



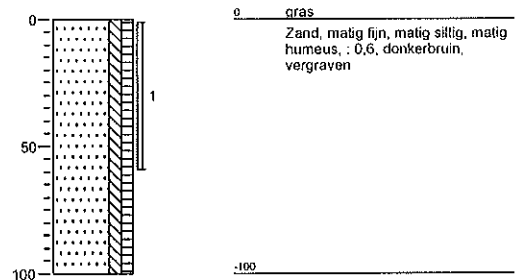
Boring 39

Datum: 27-04-2004



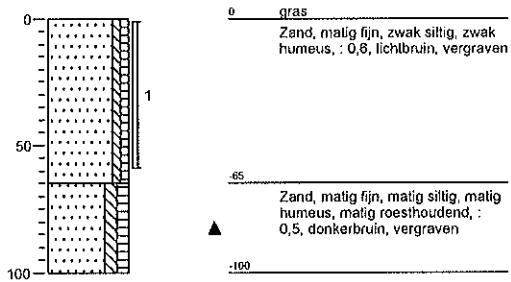
Boring 40

Datum: 26-04-2004



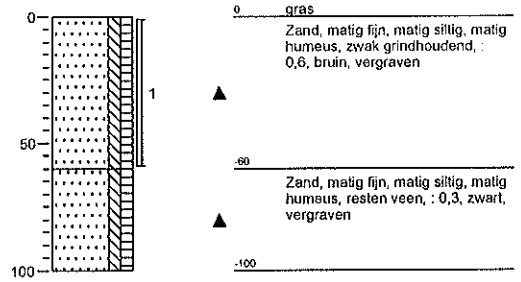
Boring 41

Datum: 26-04-2004



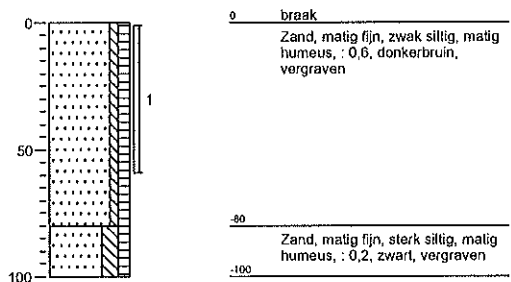
Boring 42

Datum: 26-04-2004



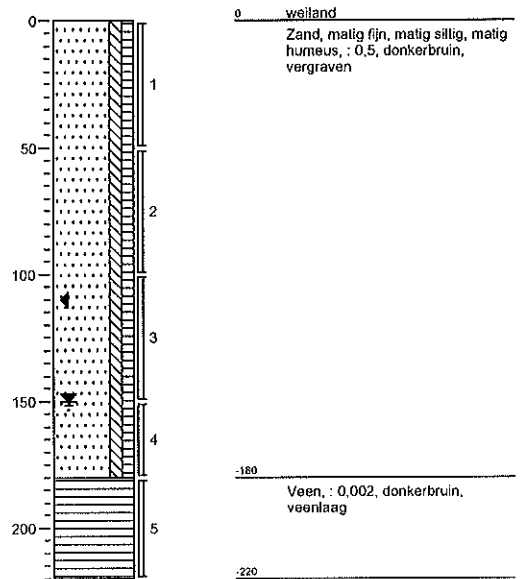
Boring 43

Datum: 26-04-2004



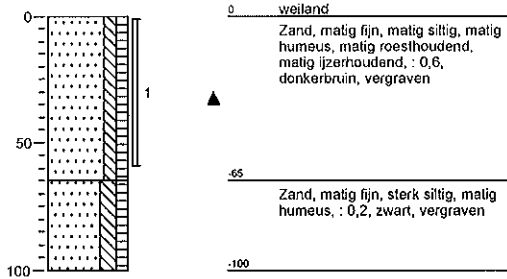
Boring 44

Datum: 26-04-2004



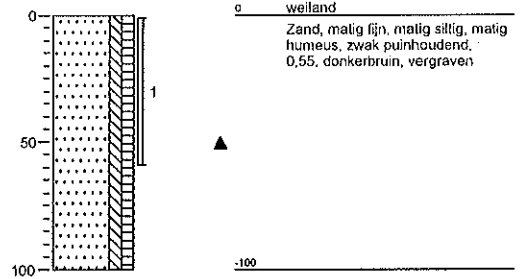
Boring 45

Datum: 26-04-2004



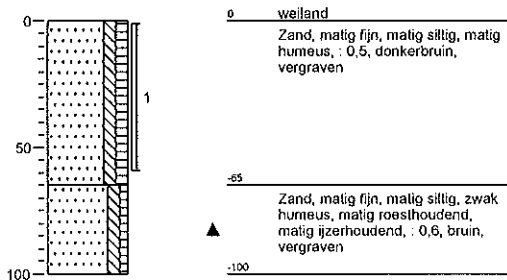
Boring 46

Datum: 26-04-2004



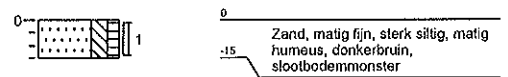
Boring 47

Datum: 26-04-2004



Boring 48

Datum: 27-04-2004



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

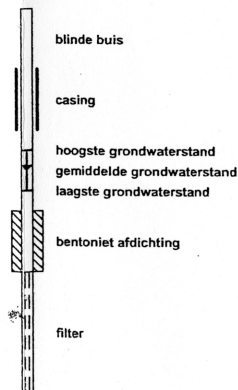
zand

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

veen

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

peilbuis



klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

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

Bijlage 4

Uitwerking infiltratiemetingen

document: Ksberek.xls
 datum: 14-mei-09
 Project: pn 163766, RvR locatie De Pomper, Soerendonk
 onderwerp bepaling van verzadigde doorlatendheden mbv meetgegevens (omgekeerde boorgatenmethode)

lokatie: b18 -
 D: 150 cm
 D': 155 cm
 R: 10 cm straal boorgat

	tijdstip		h't	ht+R/2	log()	Ks cm/uur	Ks cm/uur	Ks m/dag	Ks m/dag	
	minuten	seconden	cm	cm						
			(= D'-h't)	+R/2						
serie 1)										
1		3	180	97	63	1.80				
2	3.5		210	100	60	1.78	29.24		7.02	
3	4		240	103	57	1.76	30.74		7.38	
4	4.5		270	105.5	54.5	1.74	26.88		6.45	
5	5		300	107.5	52.5	1.72	22.41		5.38	
6	6		360	111	49	1.69	20.67		4.96	
7	7		420	113.5	46.5	1.67	15.69		3.77	
8	8		480	116	44	1.64	16.56		3.97	
9	9		540	118.5	41.5	1.62	17.53		4.21	
10	10		600	120.5	39.5	1.60	14.80	19.98	3.55	4.80
serie 2)										
1		3	180	83	77	1.89				
2	3.5		210	87	73	1.86	31.97		7.67	
3	4		240	90	70	1.85	25.15		6.04	
4	4.5		270	93	67	1.83	26.25		6.30	
5	5		300	96	64	1.81	27.45		6.59	
6	6		360	101.5	58.5	1.77	26.93		6.46	
7	7		420	104.5	55.5	1.74	15.78		3.79	
8	8		480	107.5	52.5	1.72	16.65		4.00	
9	9		540	109.6	50.4	1.70	12.23		2.94	
10	10		600	112	48	1.68	14.62	20.23	3.51	4.86
serie 3)										
1		3	180	77	83	1.92				
2	3.5		210	81	79	1.90	29.60		7.10	
3	4		240	84.5	75.5	1.88	27.16		6.52	
4	4.5		270	87.5	72.5	1.86	24.30		5.83	
5	5		300	90.5	69.5	1.84	25.33		6.08	
6	6		360	95.5	64.5	1.81	22.37		5.37	
7	7		420	99.5	60.5	1.78	19.18		4.60	
8	8		480	103	57	1.76	17.86		4.29	
9	9		540	106	54	1.73	16.20		3.89	
10	10		600	108.5	51.5	1.71	14.20	20.43	3.41	4.90

document: Ksberek.xls
 datum: 14-mei-09
 Project: pn 163766, RvR locatie De Pomper, Soerendonk
 onderwerp bepaling van verzadigde doorlatendheden mbv meetgegevens (omgekeerde boorgatenmethode)

lokatie: b39 -
 D: 999 cm
 D': 150 cm
 R: 10 cm straal boorgat

	tijdstip minuten	seconden	h't	ht+R/2	log()	Ks cm/uur	Ks cm/uur	Ks m/dag	Ks m/dag	
			cm	cm						
serie 1)										
1		3	180	94	61	1.79				
2	3.5		210	96.5	58.5	1.77	25.08		6.02	
3	4		240	98.5	56.5	1.75	20.85		5.00	
4	4.5		270	100.5	54.5	1.74	21.60		5.18	
5	5		300	102.5	52.5	1.72	22.41		5.38	
6	6		360	105.6	49.4	1.69	18.24		4.38	
7	7		420	108.5	46.5	1.67	18.13		4.35	
8	8		480	110.6	44.4	1.65	13.85		3.32	
9	9		540	113	42	1.62	16.65		4.00	
10	10		600	115	40	1.60	14.62	18.07	3.51	4.34
serie 2)										
1		3	180	72	83	1.92				
2	3.5		210	76	79	1.90	29.60		7.10	
3	4		240	79.5	75.5	1.88	27.16		6.52	
4	4.5		270	82.5	72.5	1.86	24.30		5.83	
5	5		300	85.5	69.5	1.84	25.33		6.08	
6	6		360	90	65	1.81	20.06		4.81	
7	7		420	94.2	60.8	1.78	20.02		4.80	
8	8		480	98	57	1.76	19.34		4.64	
9	9		540	101.5	53.5	1.73	18.99		4.56	
10	10		600	104	51	1.71	14.34	20.85	3.44	5.00
serie 3)										
1		3	180	64	91	1.96				
2	3.5		210	68.5	86.5	1.94	30.39		7.29	
3	4		240	72	83	1.92	24.75		5.94	
4	4.5		270	76	79	1.90	29.60		7.10	
5	5		300	79	76	1.88	23.20		5.57	
6	6		360	84.5	70.5	1.85	22.51		5.40	
7	7		420	89	66	1.82	19.77		4.74	
8	8		480	93	62	1.79	18.74		4.50	
9	9		540	96.5	58.5	1.77	17.41		4.18	
10	10		600	99.5	55.5	1.74	15.78	21.17	3.79	5.08

Bijlage 5

Ontwerp riolering en geadviseerde bouw-en wegpeilen

Bijlage 6

Globale grondbalans

Totaal aan te voeren ophooggrond	-358	m3
Totaal aan te voeren cunetzand	1930	m3
Totaal aan te voeren straatzand	183	m3

Benodigde grond

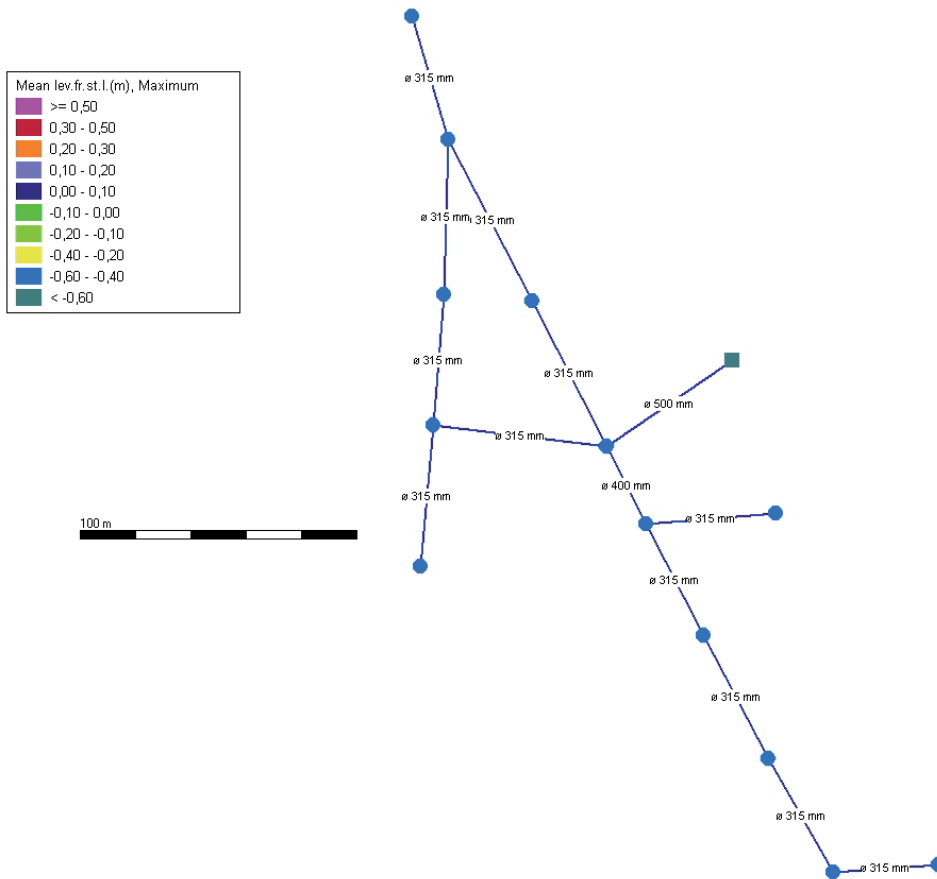
Kavelnummer	aanleghoogte (m + NAP)	Huidige hoogte (m + NAP)	oppervlak [m2]	Gemiddeld op te hogen (m)	Benodigde ophooggrond (m3)
1	28.45	28.47	754.88	-0.02	-15.1
2	28.45	28.47	779.59	-0.02	-15.6
3	28.55	28.53	1015.21	0.02	20.3
4	28.55	28.57	1133.25	-0.02	-22.7
5	28.55	28.52	1046.68	0.03	31.4
6	28.45	28.39	1059.03	0.06	63.5
7	28.45	28.26	1089.08	0.19	206.9
8	28.45	28.29	845.02	0.16	135.2
9	28.45	28.28	987.32	0.17	167.8
10	28.45	28.27	1046.89	0.18	188.4
11	28.45	28.25	1099.45	0.20	219.9
12	28.45	28.28	1127.43	0.17	191.7
13	28.45	28.29	1054.71	0.16	168.8
14	28.45	28.34	1160	0.11	127.6
15	28.45	28.32	1159.69	0.13	150.8
16	28.45	28.28	1171.38	0.17	199.1
17	28.45	28.27	840.06	0.18	151.2
18	28.4	28.22	924.67	0.18	166.4
19	28.35	28.11	1024.23	0.24	245.8
20	28.4	28.21	992.55	0.19	188.6
21	28.35	28.22	1177.07	0.13	153.0
22	28.35	28.3	946.58	0.05	47.3
23	28.35	28.35	1085.06	0.00	0.0
24	28.35	28.35	1264.56	0.00	0.0
25	28.35	28.4	1104.47	-0.05	-55.2
26	28.45	28.34	1346.43	0.11	148.1
Centraal plein	28.55	28.46	2374.2	0.09	213.7
Ontsluitingspad naar wadi	28.4	28.25	238.61	0.15	35.8
Groene berm weg zuidoost	28.45	28.2	233.95	0.25	58.5
Groene berm weg zuidwest (tegen houtwal)	28.25	28.1	248	0.15	37.2
Groene berm weg noordoost	28.5	28.3	68.61	0.20	13.7
Groene berm weg noordwest	28.5	28.3	70.93	0.20	14.2
Groenvak zuidwest	28.55	28.5	91.56	0.05	4.6
totaal					3241

Vrijkomende grond

	aanleghoogte (m + NAP)	huidige hoogte (m + NAP)	Dikte humeuze laag circa (m)	oppervlak (m2)	Cunet graven tot (m NAP)	Vrijkomende grond (m3)	Aan te voeren cunetzand (m3)	Aan te voeren straatzand (m3)
Wegcunetten								
Ontsluitingsweg kavels 16 en 17	28.4	28.28	0.8	211.24	27.48	169	114	11
Weg + verharde berm midden	28.48	28.4	0.8	2339.54	27.6	1872	1170	117
Weg + verharde berm noord	28.45	28.3	0.8	113.83	27.5	91	65	6
Weg + verharde berm middenzuid	28.4	28.3	0.8	421.05	27.5	337	219	21
Weg + verharde berm zuid	28.35	28.15	0.8	583.81	27.35	467	362	29
totaal						2936	1930	183
Waterberging								
Onderdeel	Toekomstige hoogte	huidige hoogte (m + NAP)	Oppervlak [m2]	Lengte [m]	Vrijkomende grond per m	Totaal vrijkomende grond (m3)		
Infiltratieveld		28.2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	850		
Groenstrook naast infiltratieveld	28.35	28.18	1100	n.v.t.	n.v.t.	-187		
Totaal						663		

Bijlage 7

Hydraulische controle RWA stelsel



Drukhoogte in putten ten opzichte van maaiveld bij bui 08 uit de leidraad riolering en de diameters van de leidingen.