

WATERTOETS

"PLAN ZUID"

TE DE MORTEL

GEMEENTE GEMERT-BAKEL



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

# Watertoets

## “Plan Zuid” te De Mortel

### in de gemeente Gemert-Bakel

|                           |                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Opdrachtgever</b>      | Buro SRO<br>Sweerts de Landasstraat 50<br>6814 DG Arnhem                            |
| <b>Project</b>            | GBA.SRO.GEO                                                                         |
| <b>Rapportnummer</b>      | 15063640                                                                            |
| <b>Versienummer</b>       | D1                                                                                  |
| <b>Status</b>             | Eindrapportage                                                                      |
| <b>Datum</b>              | 27 oktober 2015                                                                     |
| <b>Vestiging</b>          | Boxmeer                                                                             |
| <b>Opsteller</b>          | Ing. R. van den Berg                                                                |
| <b>Paraaf</b>             |  |
| <b>Kwaliteitscontrole</b> | Ir. F.F.J.M. Top                                                                    |
| <b>Paraaf</b>             |  |

#### *Kwaliteitszorg*

Voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen, wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

#### *Betrouwbaarheid*

Het opstellen van de watertoets is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

## INHOUDSOPGAVE

|      |                                                  |    |
|------|--------------------------------------------------|----|
| 1    | INLEIDING .....                                  | 1  |
| 2    | LOCATIEGEGEVENS .....                            | 2  |
| 2.1  | Huidige en toekomstige situatie plangebied ..... | 2  |
| 2.2  | Bodemopbouw .....                                | 3  |
| 2.3  | Geohydrologie .....                              | 3  |
| 2.4  | Grondwater .....                                 | 4  |
| 2.5  | Oppervlaktewater .....                           | 4  |
| 2.6  | Riolering .....                                  | 4  |
| 3    | LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK .....                 | 4  |
| 3.1  | Algemeen .....                                   | 4  |
| 3.2  | Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau .....     | 5  |
| 3.3  | Doorlatendheid .....                             | 5  |
| 4    | BELEID .....                                     | 8  |
| 4.1  | Waterschap Aa en Maas .....                      | 8  |
| 4.2  | Gemeente Gemert-Bakel .....                      | 8  |
| 5    | PLANUITWERKING .....                             | 9  |
| 5.1  | Verhard oppervlak .....                          | 9  |
| 5.2  | Ontwateringsnormen .....                         | 10 |
| 5.3  | Randvoorwaarden en uitgangspunten .....          | 10 |
| 5.4  | Waterbergingsopgave .....                        | 11 |
| 5.5  | Hemelwaterafvoersysteem .....                    | 11 |
| 5.6  | Dimensionering .....                             | 12 |
| 5.7  | Lediging .....                                   | 12 |
| 5.8  | Calamiteit .....                                 | 12 |
| 5.9  | Riolering .....                                  | 12 |
| 5.10 | Kwaliteit .....                                  | 12 |
| 6    | SAMENVATTING EN CONCLUSIE .....                  | 13 |

### BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Data grondwaterpeilputten TNO
- 2b. - Isohypsenvan TNO
3. - Locatieschetsen
4. - Boorprofielen
5. - Grafische uitwerking doorlatendheidsmetingen
6. - Toekomstige situatie

## 1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Buro SRO opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging voor de ontwikkeling "Plan Zuid" te De Mortel in de gemeente Gemert-Bakel.

In deze watertoets is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap Aa en Maas en gemeente Gemert-Bakel).

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.



## 2 LOCATIEGEGEVENS

### 2.1 Huidige en toekomstige situatie plangebied

Het plangebied ( $\pm 3,0$  ha) genaamd "Plan Zuid" is gelegen aan de Bakelseweg-Leeuwerikweg te De Mortel in de gemeente Gemert-Bakel (zie bijlage 1). Een groot deel van het plangebied is op dit moment onverhard en onbebouwd en fungeert als sportveld, weiland of akkerland. Het overige deel is (bedrijfsmatig) bebouwd en/of voorzien van een erfverharding. Het plangebied is onderverdeeld in 8 deellocaties (zie figuur 1). Algemene informatie over de deelgebieden zijn weergegeven in tabel I.



Figuur 1: Overzicht deelgebieden

Tabel I. Algemene informatie deelgebieden

| Deelgebied                   | Oppervlakte              | Coördinaten<br>(bron: gpscoordinaten.nl) | AHN<br>(bron: ahn.nl) |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| A: erfbeplanting/akker(maïs) | $\pm 750 \text{ m}^2$    | X: 177.395<br>Y: 394.140                 | 19,6 m +NAP           |
| B: braakliggend terrein      | $\pm 1.300 \text{ m}^2$  | X: 177.755<br>Y: 394.030                 | 19,5 m +NAP           |
| C: weiland/voetbalveld       | $\pm 11.500 \text{ m}^2$ | X: 177.545<br>Y: 394.190                 | 19,5 m +NAP           |
| D: erf/bedrijfsperceel       | $\pm 4.900 \text{ m}^2$  | X: 177.625<br>Y: 394.225                 | 20,0 m +NAP           |
| E: voetbalveld               | $\pm 10.005 \text{ m}^2$ | X: 177.635<br>Y: 394.285                 | 19,9 m +NAP           |

**Vervolg tabel I. Algemene informatie deelgebieden**

| Deelgebied                 | Oppervlakte            | Coördinaten<br>(bron: gpscoordinaten.nl) | AHN<br>(bron: ahn.nl) |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| F: weiland                 | ± 1.270 m <sup>2</sup> | X: 177.680<br>Y: 394.150                 | 19,9 m +NAP           |
| G: weiland/bedrijfsperceel | ± 4.500 m <sup>2</sup> | X: 177.795<br>Y: 394.220                 | 19,9 m +NAP           |
| H: weiland                 | ± 5.000 m <sup>2</sup> | X: 177.795<br>Y: 394.310                 | 19,7 m +NAP           |

De initiatiefnemer is onder andere voornemens op de locatie nieuwbouw te realiseren en het gebied zodoende een nieuwe impuls te geven.

## 2.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland (bron: bodemdata.nl) uit een hoge zwarte enkeerdgrond en een laarpodzolgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk zijn opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bostel.

## 2.3 Geohydrologie

Tectonisch gezien ligt de onderzoekslocatie in de Roerdalslenk. Deze lenk wordt aan de zuidwestzijde begrensd door de Feldbiss en aan de noordoostzijde door de Peelrandbreuk. Beide breuken zijn noordwest-zuidoost gericht.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 25 m en wordt gevormd door de zanden van de Formaties van respectievelijk Bostel, Beegden en Stramproy. De formatie van Stramproy wordt aan de boven en onderzijde begrensd door klei inschakelingen. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de Formatie van Waalre met een dikte van ± 40 m. Het tweede watervoerende pakket wordt gevormd door de Formatie van Peize-Waalre (zie tabel II).

**Tabel II. Geohydrologie**

| Diepte m -mv                                                 | Formatie     | Typering | Bodem |
|--------------------------------------------------------------|--------------|----------|-------|
| 0 tot 2,0                                                    | Bostel       | WVP1     | zand  |
| 2,0 tot 14                                                   | Beegden      | WVP1     | zand  |
| 14 tot 17                                                    | Stramproy    | SDL      | klei  |
| 17 tot 23                                                    | Stramproy    | WVP1     | zand  |
| 23 tot 25                                                    | Stramproy    | SDL      | klei  |
| 25 tot 65                                                    | Waalre       | SDL      | klei  |
| 65 tot                                                       | Peize-Waalre | WVP2     | zand  |
| WVP = watervoerend pakket      SDL = slecht doorlatende laag |              |          |       |

## **2.4 Grondwater**

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. In de directe nabijheid van de onderzoekslocatie zijn 3 grondwaterpeilputten gelegen, met meetperiode 2009-2015 (grondwaterpeilput B51F1756, B51F1758 en B51F1757. Grondwaterpeilput B51F1756 en B51F1758 zijn gelegen binnen de plangrenzen. Grondwaterpeilput B51F1757 is gelegen op een afstand van circa 520 m ten zuidoosten van het plangebied. Op basis van de langdurige grondwaterstandsmetingen is de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) vastgesteld op  $\pm 18,8$  m +NAP, waardoor de GHG zich op  $\pm 0,7$  tot  $1,0$  m -mv zou bevinden (zie bijlage 2a). Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van TNO in westelijke richting (zie bijlage 2b).

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

## **2.5 Oppervlaktewater**

Behoudens meerdere afwateringssloten (bermsloten) zijn er in de directe omgeving van de onderzoekslocatie geen watergangen gelegen.

## **2.6 Riolering**

Voor zover bekend (Klic) is er in de Leeuwerikweg (deels) een persdrukriool gelegen. In de Bakelseweg is eveneens een persdrukriool gelegen.

# **3 LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK**

## **3.1 Algemeen**

Doel van het locatiespecifiek onderzoek is het verkrijgen van inzicht in zowel de (diepere) bodemopbouw als de (actuele) grondwaterstand, alsmede het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van representatieve k-waarden.

Om meer inzicht te krijgen in de diepere bodemopbouw en de aanwezigheid van eventuele stoorlagen is gebruik gemaakt van de profielen van de (diepe) boringen van het verkennend bodemonderzoek (15063637 GBA.SRO.HIS). De boringen zijn geplaatst met behulp van een edelmanboor. Voor de geplaatste peilbuizen geldt dat het onderste gedeelte van de peilbuis (het peilfilter) is geperforeerd en de ruimte tussen de wand van het boorgat en het peilfilter is opgevuld met filtergrind. Boven het filtergrind is een laag zwelklei aangebracht. De filterstelling is bepaald op basis van de grondwaterstand, zoals deze tijdens de veldwerkzaamheden op 24, 25 en 28 september 2015 is ingeschat. De peilbuizen zijn direct na plaatsing afgepompt. Op 8 oktober 2015 is de grondwaterstand eenmalig opgenomen.

Bijlage 3 bevat de locatieschetsen van de afzonderlijke deelgebieden. Op elke locatieschets is de situering van de boorpunten en de peilbuizen uit het verkennend bodemonderzoek weergegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 4).

### 3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak tot matig humeus, zwak siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand.

De bovengrond ter plaatse van deellocatie D is plaatselijk zwak tot sterk grindhoudend en zwak tot matig asfalthoudend. De bovengrond ter plaatse van deellocatie D bestaat tevens plaatselijk uit volledig grind. De bodem ter plaatse van deellocatie G is plaatselijk zwak tot sterk puin- en zwak betonhoudend. Verder zijn in het opgeboorde materiaal van de overige deellocaties zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen.

Tabel III geeft een overzicht van peilbuizen (filterstelling) en de grondwaterstanden die op 8 oktober 2015 zijn waargenomen.

**Tabel III.** Overzicht gegevens peilbuizen en veldmetingen grondwater

| Deelgebied | Peilbuisnummer | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand 19 april 2000 (m -mv) |
|------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|
| A          | A01            | 1,8-2,8                | 1,22                                  |
| B          | B01            | 2,1-3,1                | 1,40                                  |
| C          | C01            | 1,6-2,6                | 1,22                                  |
| C          | C02            | 2,0-3,0                | 1,39                                  |
| D          | D01            | 2,5-3,5                | 1,99                                  |
| F          | F01            | 1,9-2,9                | 1,65                                  |
| G          | G01            | 2,0-3,0                | 1,67                                  |
| H          | H01            | 2,0-3,0                | 1,44                                  |

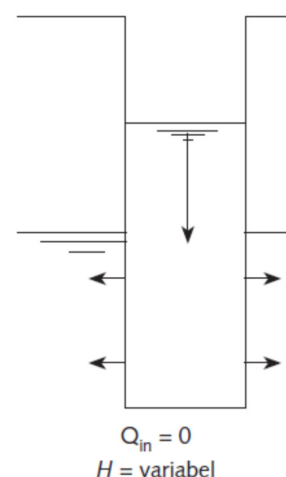
### 3.3 Doorlatendheid

Op basis van de profielbeschrijvingen zijn per deelgebied de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van een referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in de boorgaten een filterbuis (Ø 90 mm) aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver).

*Falling head test*



De doorlatendheidsmetingen zijn een aantal malen herhaald teneinde een verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

$t$  = tijd sinds het begin van de meting [dag]

$h_t$  = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip  $t$  [m]

$h_0$  = ht op tijdstip  $t = 0$

In tabel IV is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

**Tabel IV. Classificatie doorlatendheid**

| K-waarde (m/dag)                                                           | Classificatie (*A)     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| < 0,01                                                                     | zeer slecht doorlatend |
| 0,01-0,1                                                                   | slecht doorlatend      |
| 0,1-0,5                                                                    | matig doorlatend       |
| 0,5-1,0                                                                    | vrij goed doorlatend   |
| 1,0-10                                                                     | goed doorlatend        |
| > 10                                                                       | zeer goed doorlatend   |
| (*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000) |                        |

Tabel V geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel IV. Bijlage 5 bevat de grafische uitwerkingen en de berekeningen van de k-waarden.

**Tabel V. Overzicht k-waarde per meting**

| Deel gebied | Referentie boring | Onderzochte bodemlaag (cm -mv) | Textuur                      | Opmerkingen  | K-waarde (m/dag) | Beoordeling doorlatendheid |
|-------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------|------------------|----------------------------|
| A           | A01               | 60-110                         | zwak siltig, zeer fijn zand  | -            | 1,8              | goed                       |
| B           | B01               | 80-130                         | zwak siltig, zeer fijn zand  | -            | 1,3              | goed                       |
| C           | C01               | 45-90                          | zwak siltig, zeer fijn zand  |              | 4,0              | goed                       |
| C           | C02               | 50-100                         | matig siltig, zeer fijn zand | matig humeus | 0,2              | slecht                     |
| C           | C04               | 40-90                          | zwak siltig, zeer fijn zand  | -            | 2,3              | goed                       |
| D           | D01               | 120-170                        | zwak siltig, zeer fijn zand  | matig humeus | 1,2              | goed                       |

**Vervolg tabel V. Overzicht k-waarde per meting**

| Deel gebied | Referentie boring | Onderzochte bodemlaag (cm -mv) | Textuur                     | Opmerkingen                      | K-waarde (m/dag) | Beoordeling doorlatendheid |
|-------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------|
| D           | D02               | 100-140                        | zwak siltig, zeer fijn zand | matig oerhoudend                 | 1,0              | goed                       |
| E           | E01               | 70-120                         | zwak siltig, zeer fijn zand | matig humeus, zwak wortelhoudend | 1,8              | goed                       |
| E           | E02               | 80-130                         | zwak siltig, zeer fijn zand | zwak oerhoudend                  | 1,9              | goed                       |
| F           | F01               | 60-110                         | zwak siltig, zeer fijn zand | -                                | 2,0              | goed                       |
| G           | G01               | 50-100                         | zwak siltig, zeer fijn zand | -                                | 5,3              | goed                       |
| G           | G04               | 50-100                         | zwak siltig, zeer fijn zand | zwak humeus                      | 1,0              | goed                       |
| H           | H01               | 70-110                         | zwak siltig, zeer fijn zand | -                                | 3,0              | goed                       |
| H           | H02               | 40-90                          | zwak siltig, zeer fijn zand | -                                | 0,7              | vrij goed                  |
| H           | H04               | 40-90                          | zwak siltig, zeer fijn zand | -                                | 1,6              | goed                       |

De doorlatendheid van de zandlagen (0,5-1,5 m -mv) wordt over het algemeen geassocieerd als goed doorlatend, waarbij gerekend over alle metingen een gemiddelde k-waarde van circa 2 m/dag is gemeten.

Voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen wordt, geadviseerd om voor de aanwezige zandlagen een rekenwaarde te hanteren van circa 1 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor 0,5.

Op basis van de doorlatendheidsmetingen wordt ten aanzien van het afvoeren van regenwater middels drainage vanaf het toekomstige kunstgrasveld geen problemen verwacht.

De doorlatendheid zoals gemeten ter plaatse van referentieboring C02 is beduidend lager dan de overige metingen. Voor de afwijking heeft Econsultancy, op basis van de beschikbare gegevens, voornamelijk geen verklaring.



## 4 BELEID

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Aa en Maas en de gemeente Gemert-Bakel.

### 4.1 Waterschap Aa en Maas

De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord- Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend. De nieuwe uniforme keuren zijn gezamenlijk in werking getreden op 1 maart 2015.

In de nieuwe keur is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Dit verbod is van toepassing tenzij:

- a. Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m<sup>2</sup> is, of;
- b. De toename van verhard oppervlak maximaal 2.000 m<sup>2</sup> is, of;
- c. De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- d. De toename van verhard oppervlak tussen 2.000 m<sup>2</sup> en 10.000 m<sup>2</sup> is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel:

**Benodigde retentiecapaciteit (in m<sup>3</sup>) = toename verhard oppervlak (in m<sup>2</sup>) x Gevoeligheidsfactor x 0,06**

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- a. De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- b. De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- c. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Hydrologische achtergronddocument versnelde afvoer, staat vermeld dat grasvelden, kunstgrasvelden, gravel- en atletiekbanen worden beschouwd als onverhard oppervlak.

### 4.2 Gemeente Gemert-Bakel

Het Gemeentelijk Watertakenplan 2013-2016 vormt de basis voor het streven naar een duurzaam watersysteem binnen de gemeentegrens van Gemert-Bakel. Speerpunten in dit plan zijn:

- Voorkomen van wateroverlast/waterhinder
- Verbetering van de waterkwaliteit
- Bestrijding van droogte

Nieuwe plannen dienen te voldoen aan het principe van Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de oorspronkelijke situatie. De gemeente wil daarbij zoveel mogelijk voorkomen dat regenwater naar de rioolwaterzuivering wordt getransporteerd.

Voor alle plannen met een toename in verharding groter dan 30 vierkante meter dient nagedacht te worden over hoe wordt omgegaan met regenwater. Voor alle plannen boven de 2000 vierkante meter wordt de toetsing aan het waterschap gemeld en wordt waar nodig een uitgebreid advies gevraagd.

## 5 PLANUITWERKING

### 5.1 Verhard oppervlak

Een groot deel van het plangebied is op dit moment onverhard en onbebouwd en fungeert als sportveld, weiland of akkerland. Deelgebied D en G zijn al dan niet deels (bedrijfsmatig) bebouwd en/of voorzien van een erfverharding. De initiatiefnemer is voornemens binnen de deelgebieden nieuwbouw te realiseren om het gebied zodoende een nieuwe impuls te geven. De ontwikkeling omvat hoofdzakelijk kleinschalige bedrijvigheid waaronder bedrijfsgebouwen, bedrijfswoningen en loodsen inclusief ontsluiting. Voor zover bekend vindt er ter plaatse van deelgebied B voorsnog geen relevante ontwikkeling plaats.

Met het oog op de ontwikkelingen in de toekomst zal het huidige hoofdveld van voetbalvereniging vv MVC (deelgebied E) een kwart slag worden gedraaid. Daar vv MVC behoefte heeft aan technische capaciteitsvergroting, is gekozen voor de aanleg van een rubber-infill kunstgrasvoetbalveld om zodoende een groei in trainingscapaciteit te creëren met handhaving van de wedstrijdcapaciteit. Het nieuwe kunstgrasveld zal om problemen met regen- en/of grondwater te voorkomen worden voorzien van een drainagesetel (bron: Kragten, *Programma van eisen vv mvc, daterend juni 2015*).

Voor een verbeelding van de ontwikkeling wordt verwezen naar het stedenbouwkundigplan "Mortel-Zuid: Woon- werkkavels (d.d. 29-09-2015) zoals opgenomen in bijlage 6. In tabel VI staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bepaald aan de hand van het voornoemde stedenbouwkundigplan.

**Tabel VI. Gegevens huidige en toekomstige verhard oppervlak**

| Deelgebied                   | Planoppervlak (m <sup>2</sup> ) | Huidig verhard oppervlak (m <sup>2</sup> ) | Toekomstig verhard oppervlak (m <sup>2</sup> ) | Toename/afname verhard oppervlak (m <sup>2</sup> ) |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| A: erfbeplanting/akker(maïs) | ± 750                           | 0                                          | 750                                            | + 750                                              |
| B: braakliggend terrein      | ± 1.300                         | 0                                          | 0                                              | 0                                                  |
| C: weiland/voetbalveld       | ± 16.400                        | 2.240                                      | 7.920                                          | + 5.680                                            |
| D: erf/bedrijfsperceel       |                                 |                                            |                                                |                                                    |
| E: voetbalveld               | ± 10.000                        | 0                                          | 0                                              | 0                                                  |
| F: weiland                   | ± 1.270                         | 0                                          | 1.270                                          | +1.270                                             |
| G: weiland/bedrijfsperceel   | ± 4.500                         | 635                                        | 2.180                                          | +1.545                                             |
| H: weiland                   | ± 5.000                         | 0                                          | 2.065                                          | +2.065                                             |
| Totaal                       | ± 39.220                        | 2.875                                      | 14.185                                         | +11.310                                            |

De toename van het toekomstige verhard oppervlak in het plangebied bedraagt circa 11.310 m<sup>2</sup>. Het totale verharde oppervlak binnen het onderzochte plangebied komt hierdoor op 14.185 m<sup>2</sup>.



## 5.2 Ontwateringsnormen

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Openbare wegen: 0,7 m -mv
- Bouwgrond: 0,7 m -mv
- Openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 19,5 en 20,0 m +NAP. Op basis van de actuele metingen van het grondwater en de periode waarin deze zijn waargenomen alsmede de archiefmetingen van TNO is de GHG op circa 18,8 m +NAP gelegen (0,7 á 1,2 m -mv). De ontwatering zal ten aanzien van het bouwpeil in de toekomstige situatie voldoende zijn.

## 5.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De belangrijkste randvoorwaarden ten aanzien van het plan en de watertoets zijn op basis van de huidige situatie en het beleid als volgt:

- Streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De wateropgave baseren op het definitief ontwerp. Voor de watertoets is vooralsnog uitgegaan van een toename in het verhard oppervlak van 11.310 m<sup>2</sup>. Het verhard oppervlak is per deelgebied onderverdeeld conform de weergave in tabel VI.
- Rekenwaarde infiltratievoorzieningen 1 m/dag.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform de rekenregel van het waterschap: Benodigde retentiecapaciteit (in m<sup>3</sup>) = toename verhard oppervlak (in m<sup>2</sup>) x Gevoeligheidsfactor x 0,06.
- Gevoeligheidsfactor 1.
- GHG 18,8 m +NAP.
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- Geen natuurlijke verlaging van de GHG.
- Maximale ledigingstijd van de voorziening bij voorkeur 24 uur.
- Minimaal gebruik onkruidbestrijdingsmiddelen. Bij voorkeur gebruik van alternatieven.
- Geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens het Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

## 5.4 Waterbergingsopgave

Uitgaande de toename van het verhard oppervlak en de rekenregel van het waterschap bedraagt de waterbergingsopgave voor het toekomstige verharde oppervlak circa 677 m<sup>3</sup>. Conform het verhard oppervlak zoals weergegeven in tabel VI bedraagt de wateropgave per deelgebied, zie tabel VII.

**Tabel VII. Wateropgave**

| Deelgebied                                                     | Toename<br>verhard oppervlak<br>(m <sup>2</sup> ) | Wateropgave (A*)<br>(m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| A: erfbeplanting/akker(maïs)                                   | 750                                               | 45                                    |
| B: braakliggend terrein                                        | 0                                                 | 0                                     |
| C: weiland/voetbalveld                                         | 5.680                                             | 340                                   |
| D: erf/bedrijfsperceel                                         |                                                   |                                       |
| E: voetbalveld                                                 | 0                                                 | 0                                     |
| F: weiland                                                     | 1.270                                             | 75                                    |
| G: weiland/bedrijfsperceel                                     | 1.545                                             | 93                                    |
| H: weiland                                                     | 2.065                                             | 124                                   |
| (A*) toename verhard oppervlak (in m <sup>2</sup> ) x 1 x 0,06 |                                                   |                                       |

## 5.5 Hemelwaterafvoersysteem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen de plangrenzen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

De opbouw van de bodem, de grondwaterstanden en de K-waarde bieden goede perspectieven om te infiltreren. Binnen de deelgebieden is ook voldoende ruimte aanwezig om de waterbergingsopgaven (bovengronds) te bergen en te infiltreren. Het bovengronds verwerken en infiltreren van hemelwater heeft tevens ook de voorkeur van de gemeente Gemert-Bakel.

Hemelwater afkomstig van dakoppervlakken zal middels dakgoten worden opgevangen en tezamen met hemelwater afkomstig van weg- en terreinverhardingen, daar waar mogelijk, oppervlakkig worden afgevoerd richting (berm)sloten langs de Leeuwerikweg en achterzijde percelen. Vanuit de sloten kan hemelwater vervolgens afwateren richting verscheidene retentie- infiltratiesloten (zie bijlage 6).

## **5.6 Dimensionering**

De bergingsvoorziening dient dusdanig gedimensioneerd te worden dat per deelgebied de wateropgave zoals weergegeven in tabel VII geborgen kan worden.

Het transportsysteem van bermsloten (omvang, capaciteit en afmetingen) zal tijdens de verdere planvorming in een waterhuishoudingsplan nader berekenend moeten worden. De uiteindelijke dimensionering en capaciteit van de verschillende infiltratievijvers is mede afhankelijk van de beschikbare capaciteit aan bering in het transportstelsel.

## **5.7 Lediging**

Op basis van de onderzoeksresultaten van het doorlatendheidsonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

## **5.8 Calamiteit**

In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 60 mm kan het systeem eventueel overstorten richting het riool en/of de naastgelegen groene omgeving.

## **5.9 Riolering**

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater toe nemen. Het plangebied is gelegen in een gebied voorzien van een drukriolering.

De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente nader besproken moeten worden. Hiertoe zal onder andere berekend moeten worden hoe het beste aangesloten kan worden op het huidige systeem (capaciteit). Verplaatsen huidige pompunit en/of bijplaatsen nieuwe pompunits. Tevens zal voor de aansluiting een vergunning aangevraagd moeten worden.

## **5.10 Kwaliteit**

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitloogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

## 6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft van Buro SRO opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging voor de ontwikkeling "Plan Zuid" te De Mortel in de gemeente Gemert-Bakel.

Een groot deel van het plangebied is op dit moment onverhard en onbebouwd en fungeert als sportveld, weiland of akkerland. Het overige deel is (bedrijfsmatig) bebouwd en/of voorzien van een erfverharding. Het plangebied is onderverdeeld in 8 deellocaties.

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak tot matig humeus, zwak siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn zand. Op 8 oktober 2015 stond het grondwater in de peilbuizen op een diepte van circa 1,2 tot 2,0 m -mv. Op basis van de actuele grondwaterstanden en historische grondwaterdata uit het archief van TNO blijkt dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor het plangebied is gelegen op circa 18,8 m +NAP.

Om meer inzicht te verkrijgen in de grondwaterfluctuatie en dan met name de GHG adviseert Econsultancy de grondwaterstanden op locatie gedurende een langere aaneengesloten periode te monitoren.

De bodem binnen de onderzoekslocatie wordt op basis van de textuur en de doorlatendheidsmetingen geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen wordt, geadviseerd om voor de aanwezige zandlagen (tot circa 1,5 m -mv) een rekenwaarde te hanteren van 1,0 m/dag.

De initiatiefnemer is voornemens binnen de deelgebieden nieuwbouw te realiseren om het gebied zodoende een nieuwe impuls te geven. De ontwikkeling omvat hoofdzakelijk kleinschalige bedrijvigheid waaronder bedrijfsgebouwen, bedrijfswoningen en loodsen inclusief ontsluiting.

Met het oog op de ontwikkelingen in de toekomst zal het huidige hoofdveld van voetbalvereniging vv MVC een kwart slag worden gedraaid. Daar vv MVC heeft behoefte aan technische capaciteitsvergroting, is gekozen voor de aanleg van een rubber-infill kunstgrasvoetbalveld om zodoende een groei in trainingscapaciteit te creëren met handhaving van de wedstrijdcapaciteit. Het nieuwe kunstgrasveld zal om problemen met regen- en/of grondwater te voorkomen worden voorzien van een drainagestelsel. Op basis van de doorlatendheidsmetingen wordt ten aanzien van het afvoeren van regenwater geen problemen verwacht.

Het toename van het verhard oppervlak bedraagt in totaal circa 11.310 m<sup>2</sup>. Voor een overzicht per deelgebied wordt verwezen naar tabel VI.

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Aa en Maas en de gemeente Gemert-Bakel. Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m<sup>2</sup> of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist. Op basis van het Gemeentelijk Watertakenplan 2013-2016 van de gemeente Gemert-Bakel dienen nieuwe ontwikkelingen binnen de gemeente hydrologisch neutraal uitgevoerd te worden.

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen de plangrenzen worden verwerkt conform de uitgangspunten van de waterbeheerder. De wateropgave ten aanzien van de toename in het verhard oppervlak bedraagt 677 m<sup>3</sup> (voor de opgave per deelgebied wordt verwezen naar tabel VII). De opbouw van de bodem, de grondwaterstanden en de K-waarde bieden goede perspectieven om te infiltreren. Binnen de deelgebieden is ook voldoende ruimte aanwezig om de waterbergingsopgaven (bovengronds) te bergen en te infiltreren. Het bovengronds

verwerken en infiltreren van hemelwater heeft tevens ook de voorkeur van de gemeente Gemert-Bakel.

Hemelwater afkomstig van dakoppervlakken zal middels dakgoten worden opgevangen en tezamen met hemelwater afkomstig van weg- en terreinverhardingen, daar waar mogelijk, oppervlakkig worden afgevoerd richting (berm)sloten langs de Leeuwerikweg en achterzijde percelen. Vanuit de sloten kan hemelwater vervolgens afwateren richting verscheidene retentie- infiltratiesloten.

In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 60 mm kan het systeem eventueel overstorten richting het riool en/of de naastgelegen groene omgeving.

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater toe nemen. Het plangebied is gelegen in een gebied voorzien van een drukriolering.

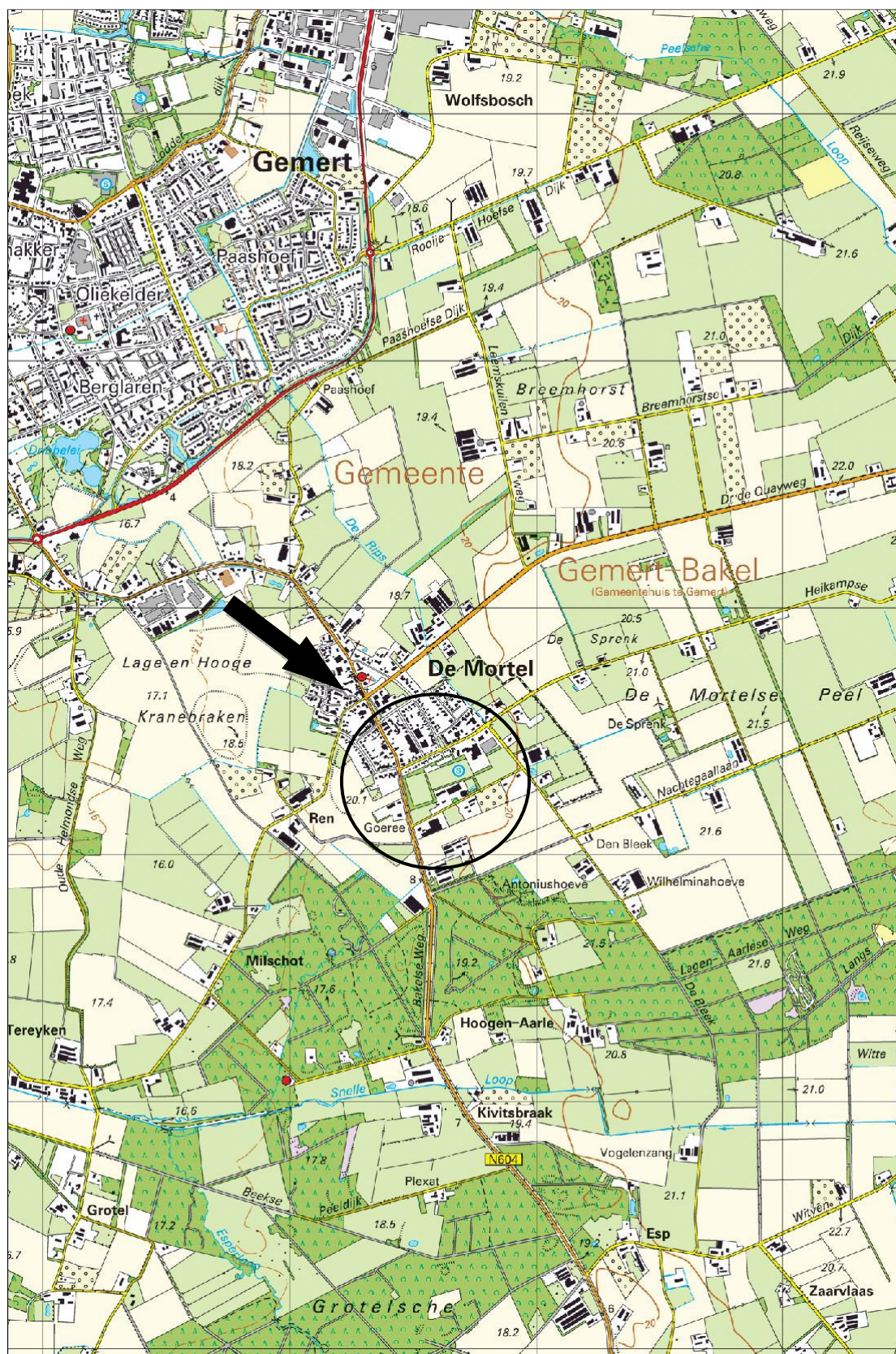
De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente nader besproken moeten worden. Hiertoe zal onder andere berekend moeten worden hoe het beste aangesloten kan worden op het huidige systeem (capaciteit). Verplaatsen huidige pompunit en/of bijplaatsen nieuwe pompunits. Tevens zal voor de aansluiting een vergunning aangevraagd moeten worden.

Op basis van bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten kan het hemelwater verwerkt worden conform de uitgangspunten van de waterbeheerders. Vanuit het oogpunt van de waterhuishouding wordt dan ook geen belemmering verwacht voor de bestemmingswijziging.

Boxmeer, 27 oktober 2015



## Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000  
Deze kaart is noordgericht



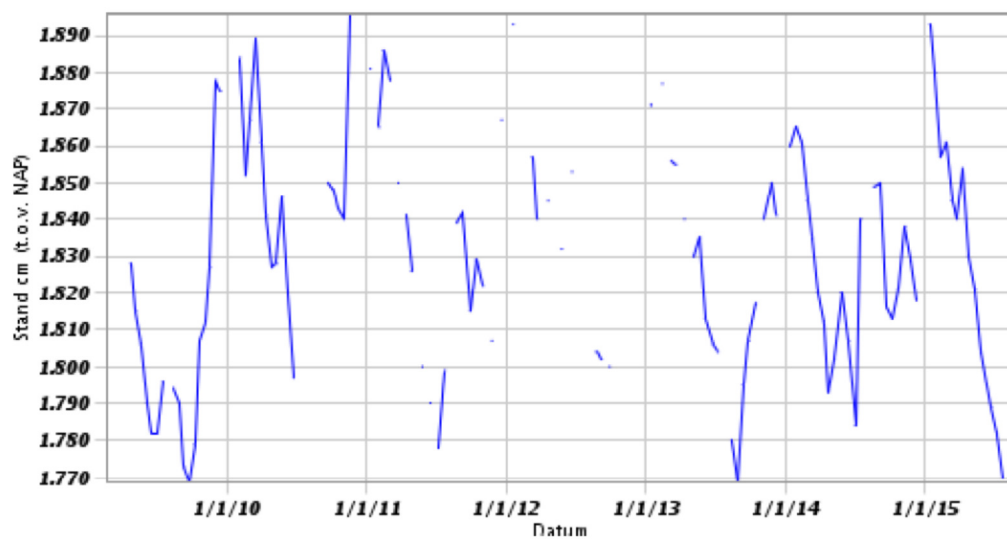
## Bijlage 2a Data grondwaterpeilputten TNO



*Deze kaart is noordgericht*

### Put

Identificatie: B51F1756  
Coördinaten: 177621, 394364

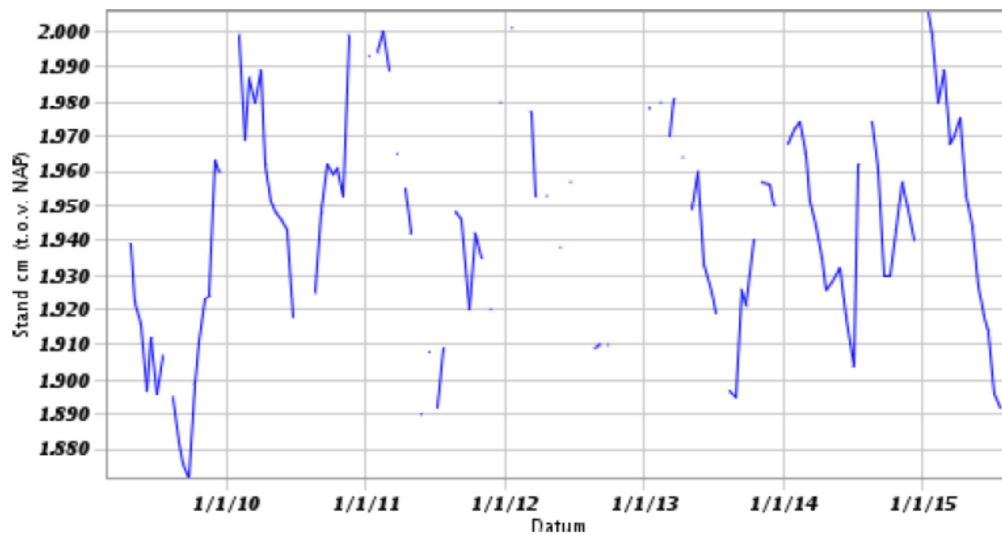


## Bijlage 2a Data grondwaterpeilputten TNO

### Put

Identificatie: B51F1757

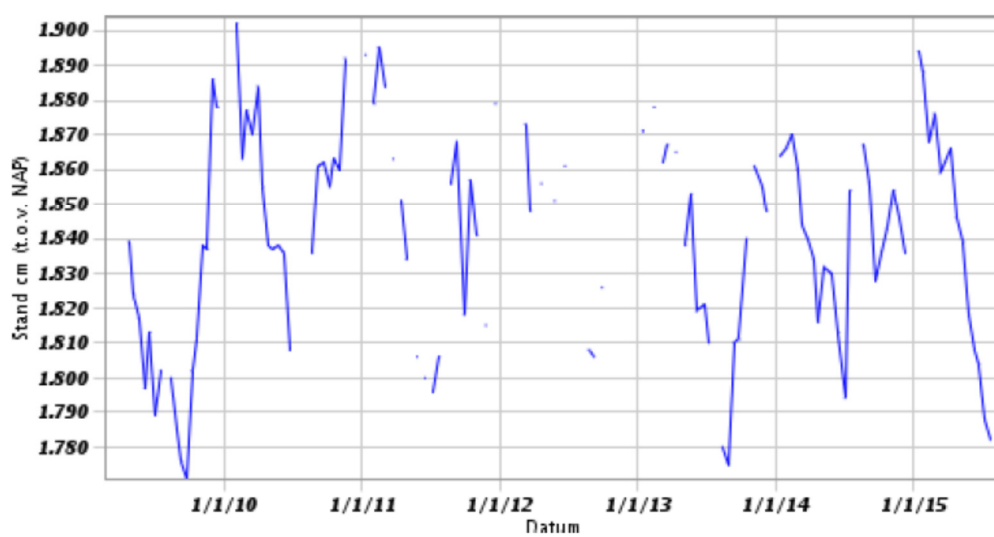
Coördinaten: 178116, 394208



### Put

Identificatie: B51F1758

Coördinaten: 177576, 394148







|                           |                                                                                       |  |                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|
| <b>Titel:</b> Isohyps TNO | PROJECT:GBA.SRO.GEO NUMMER:15063640                                                   |  | A4                |
|                           | SCHAAL: 1:6.000                                                                       |  | DATUM: 22-10-2015 |
|                           | GETEKEND: RBe                                                                         |  | BIJLAGE:2b        |
|                           |  |  |                   |



## **Bijlage 3   Locatieschetsen**

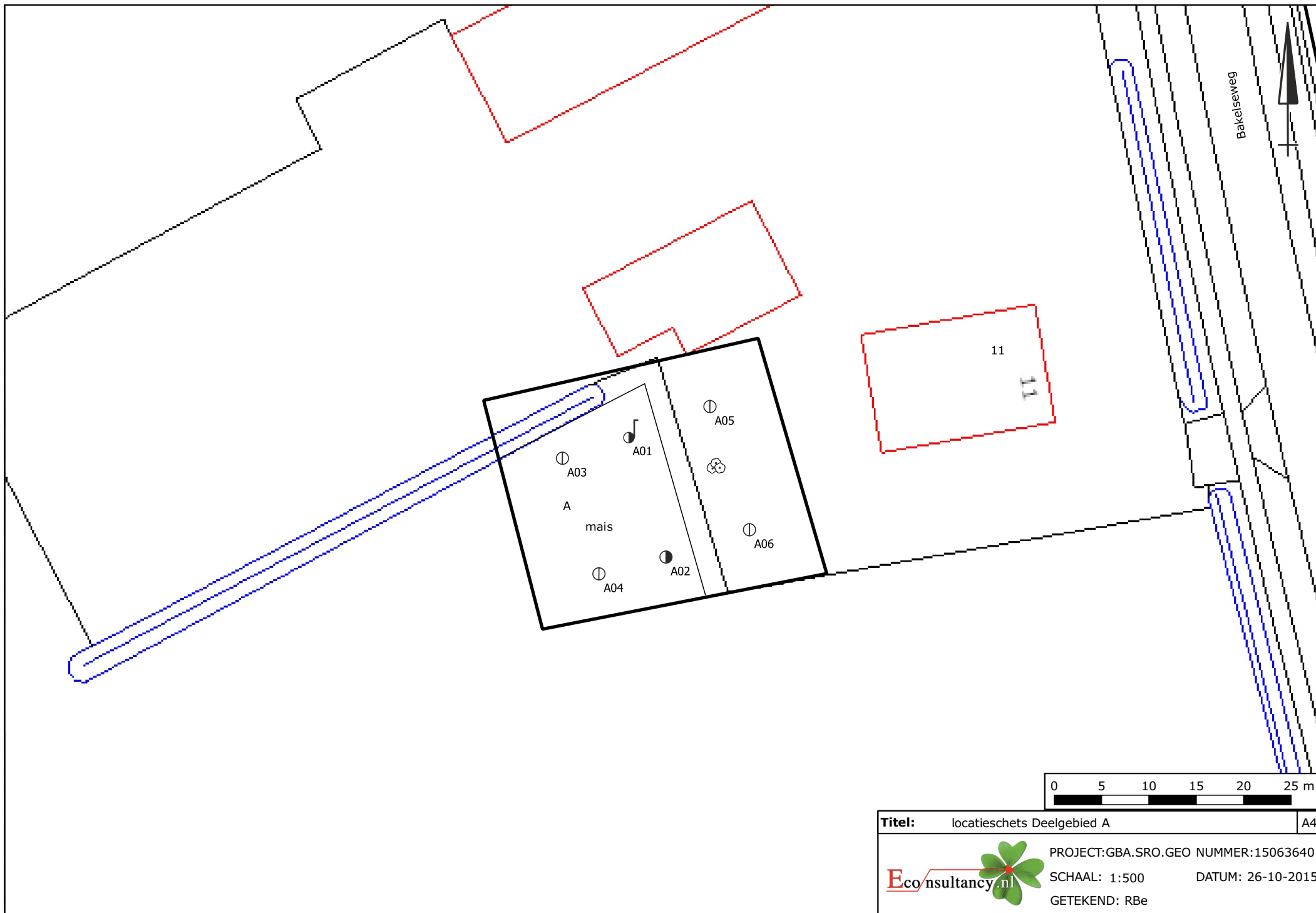
# Legenda

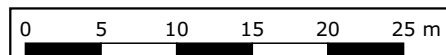
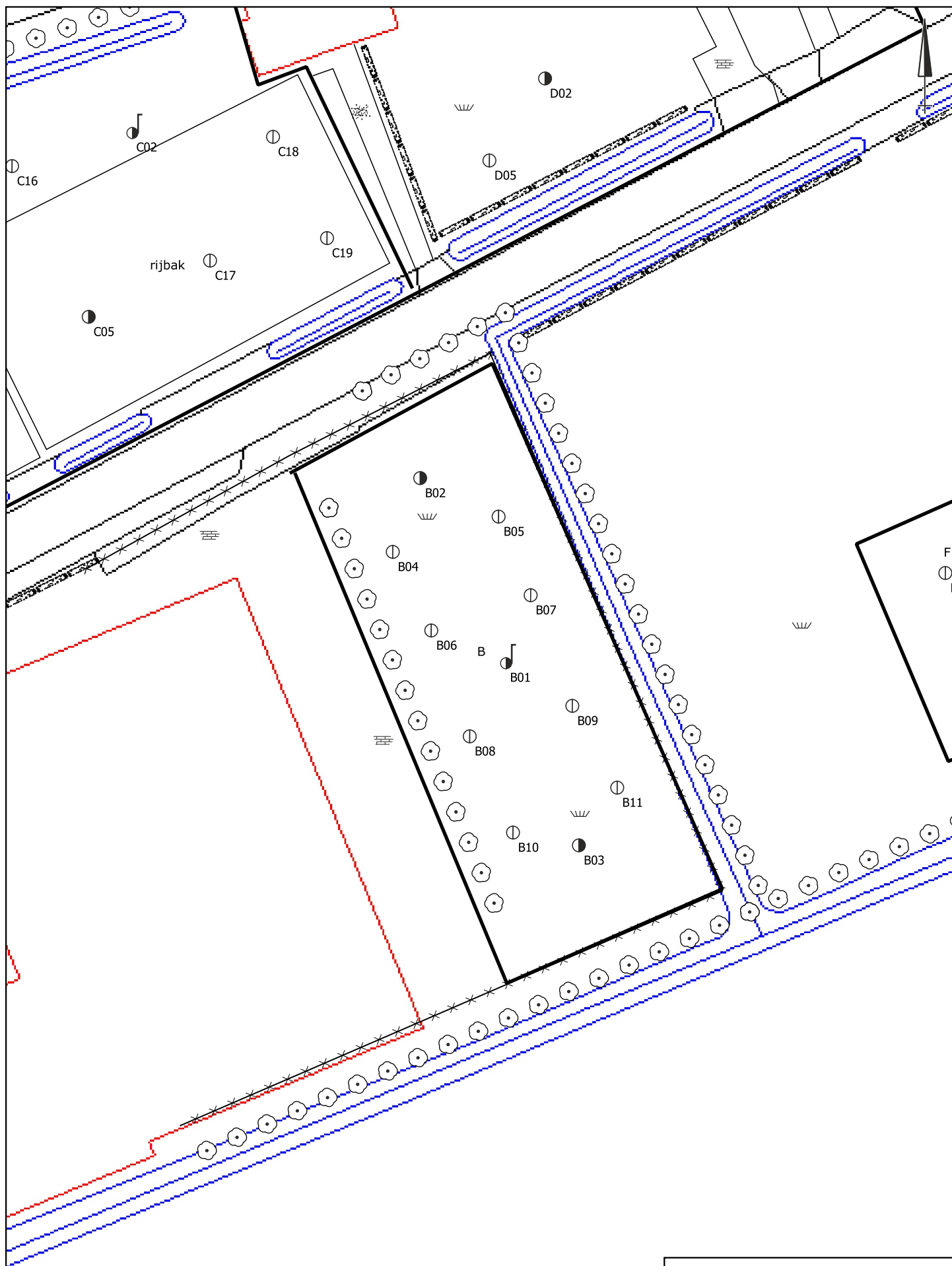
| Boringen                                 |        |
|------------------------------------------|--------|
| Omschrijving                             | Symbol |
| Boring tot 0,5 m -mv                     |        |
| Boring tot 1,0 m -mv                     |        |
| Boring tot 1,5 m -mv                     |        |
| Boring tot 2,0 m -mv                     |        |
| Boring tot 2,5 m -mv                     |        |
| Boring tot 3,0 m -mv                     |        |
| Boring tot 3,5 m -mv                     |        |
| Boring tot 4,0 m -mv                     |        |
| Boring tot 4,5 m -mv                     |        |
| Boring tot 5,0 m -mv                     |        |
| Peilbuis                                 |        |
| Peilbuis (diep)                          |        |
| Voorgaande boring tot 0,5 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 1,0 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 1,5 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 2,0 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 2,5 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 3,0 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 3,5 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 4,0 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 4,5 m -mv          |        |
| Voorgaande boring tot 5,0 m -mv          |        |
| Voorgaande peilbuis                      |        |
| Voorgaande peilbuis (diep)               |        |
| Kernboring 80 mm                         |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv |        |
| Kernboring 120 mm                        |        |

| Boringen                                              |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| Omschrijving                                          | Symbol |
| Asbestgat 30x30x50                                    |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv             |        |
| Asbestgat 30x30x50 + peilbuis                         |        |
| Asbestgat 30x30x50 + peilbuis (diep)                  |        |
| Asbestgat 100x100x50                                  |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 0,5 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,0 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,5 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,0 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,5 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,0 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,5 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,0 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,5 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + boring tot 5,0 m -mv           |        |
| Asbestgat 100x100x50 + peilbuis                       |        |
| Asbestgat 100x100x50 + peilbuis (diep)                |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 0,5 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,0 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,5 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,0 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,5 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,0 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,5 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,0 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,5 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 5,0 m -mv + |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis               |        |
| Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis (diep)        |        |

| Symbolen                                  |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Omschrijving                              | Symbol |
| Asfalt                                    |        |
| Beton                                     |        |
| Boom                                      |        |
| Bos                                       |        |
| Braak                                     |        |
| Depothoogte                               |        |
| Fotoname                                  |        |
| Mangat                                    |        |
| Gras                                      |        |
| Grind                                     |        |
| Haag                                      |        |
| Klinker                                   |        |
| Oliefetafscheider                         |        |
| Ontgravingsdiepte                         |        |
| Ontluchtingspunt                          |        |
| Onverhard                                 |        |
| Parkeerplaats                             |        |
| Pomp                                      |        |
| Puinverharding                            |        |
| Sleuf 200x40x50cm                         |        |
| Spoorbaan                                 |        |
| Stelconplaat                              |        |
| Struik                                    |        |
| Talud                                     |        |
| Tegel                                     |        |
| Vloestofdichte vloer                      |        |
| Vulpunt                                   |        |
| Water                                     |        |
| Zeshoek tegel                             |        |
| Zinkput                                   |        |
| Asbestverdacht plaatmateriaal op maaiveld |        |
| Hekwerk                                   |        |
| Toekomstige bebouwing                     |        |
| Voormalige bebouwing                      |        |
| Bebouwing                                 |        |
| Locatiegrens                              |        |

| Verontreiniging                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Omschrijving                          | Symbol |
| Ontgravingsvak                        |        |
| Niet verontreinigd                    |        |
| AW/S-waarde contour                   |        |
| T-waarde contour                      |        |
| I-waarde contour                      |        |
| Niet verontreinigd                    |        |
| Licht verontreinigd                   |        |
| Matig verontreinigd                   |        |
| Sterk verontreinigd                   |        |
| Verspreiding verontreiniging onbekend |        |



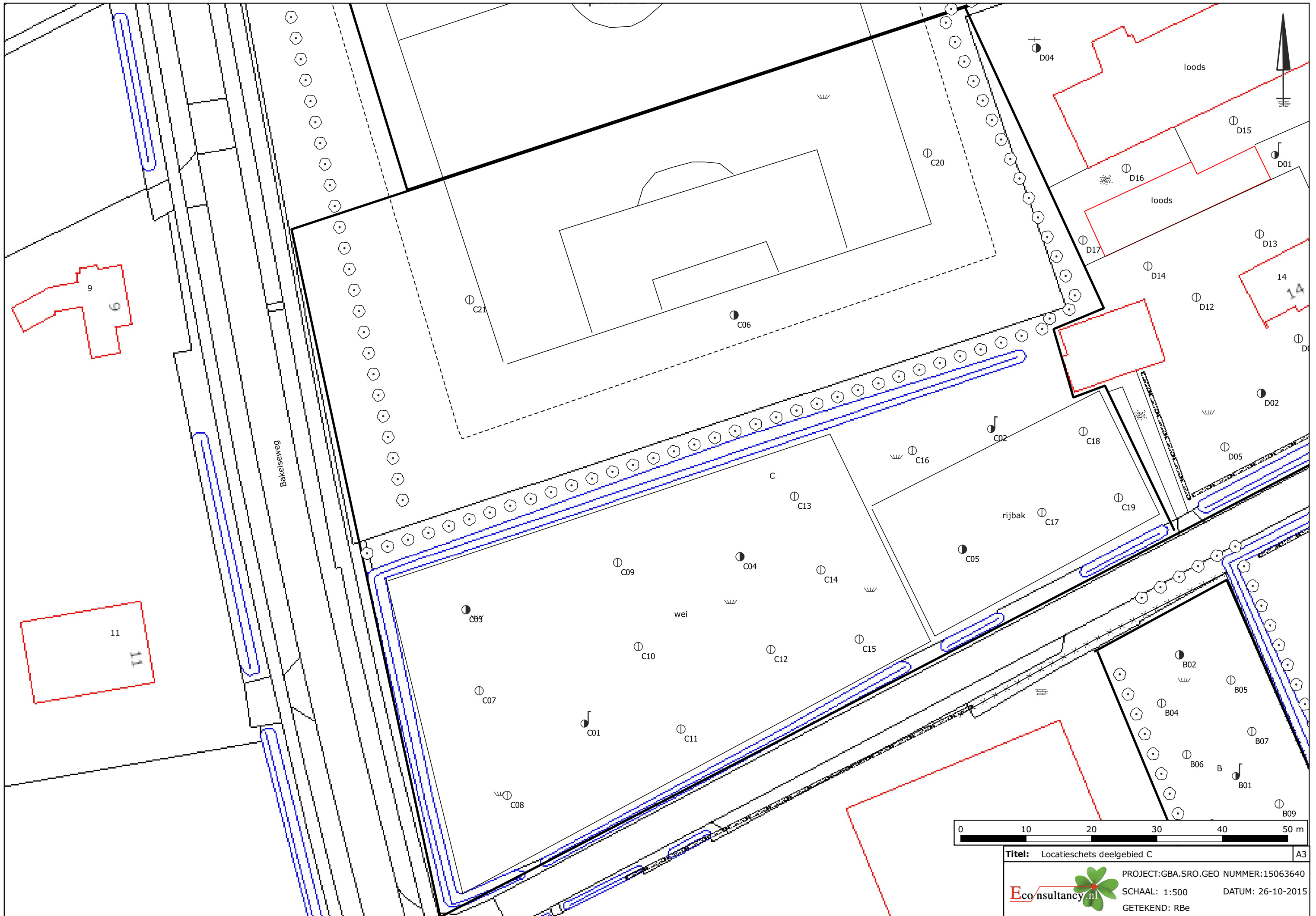


**Titel:** locatieschets Deelgebied B A4



PROJECT:GBA.SRO.GEO NUMMER:15063640  
 SCHAAAL:1:500 DATUM: 26-10-2015  
 GETEKEND: RBe





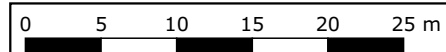


**Titel:** locatieschets Deelgebied D A4



PROJECT: GBA.SRO.GEO NUMMER: 15063640  
SCHAAL: 1:500  
DATUM: 26-10-2015  
GETEKEND: RBe





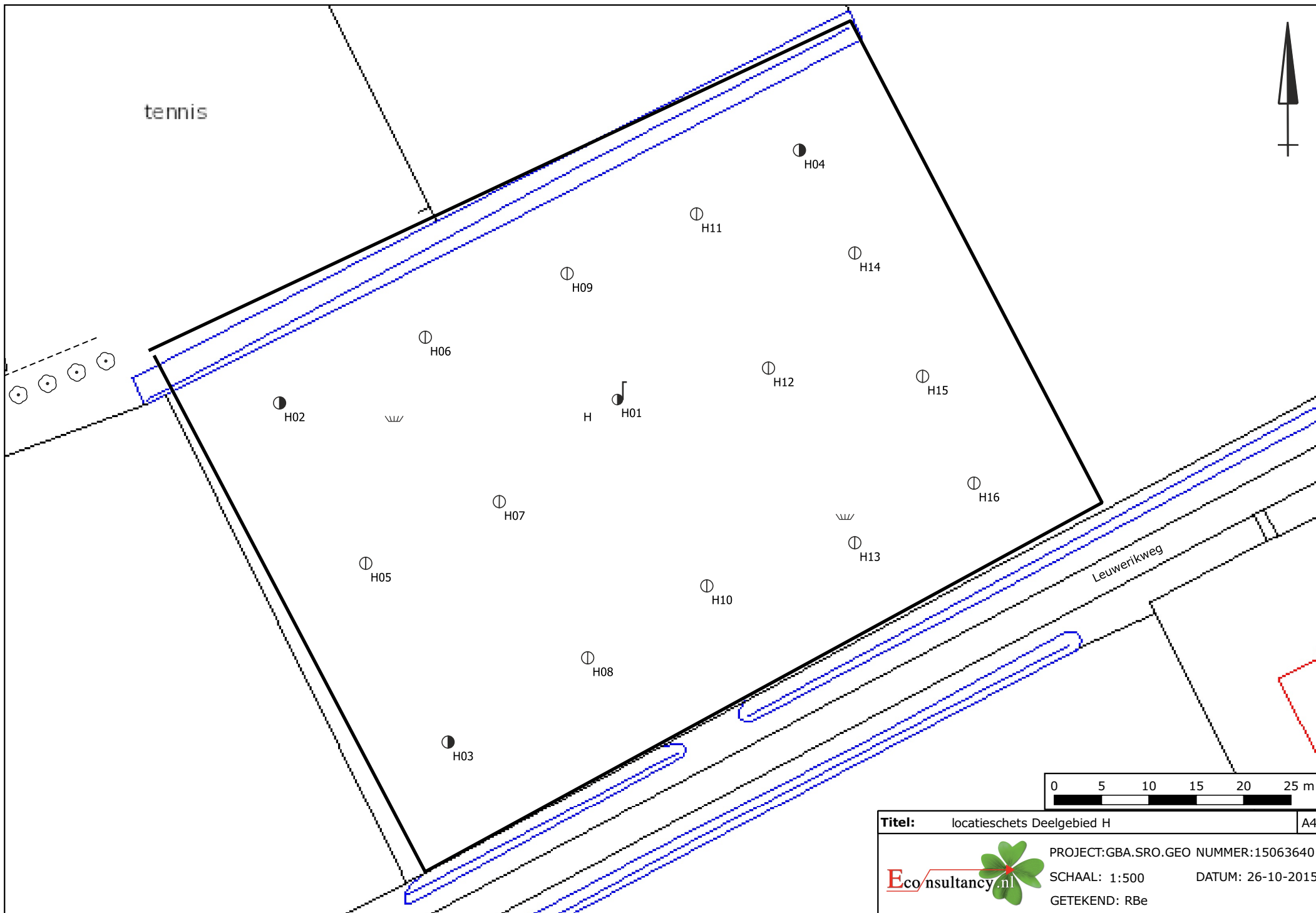
**Titel:** locatieschets Deelgebied F A4



PROJECT:GBA.SRO.GEO NUMMER:15063640  
SCHAAL:1:500 DATUM: 26-10-2015  
GETEKEND: RBe







## **Bijlage 4 Boorprofielen**

## Legenda (conform NEN 5104)

### grind

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

### zand

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

### veen

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

### klei

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

### leem

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig  |
|  | Leem, sterk zandig |

### overige toevoegingen

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

### geur

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

### olie

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

### p.i.d.-waarde

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

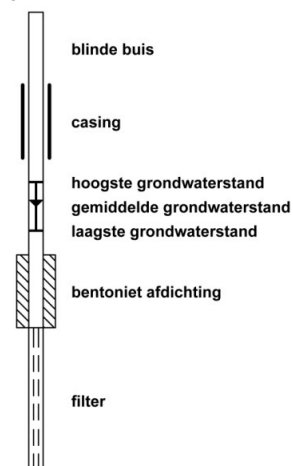
### monsters

|  |                  |
|--|------------------|
|  | geroerd monster  |
|  | ongeroid monster |

### overig

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | bijzonder bestanddeel              |
|  | Gemiddeld hoogste grondwaterstand  |
|  | grondwaterstand (tijdens veldwerk) |
|  | Gemiddeld laagste grondwaterstand  |
|  | slib                               |
|  | water                              |

### peilbuis

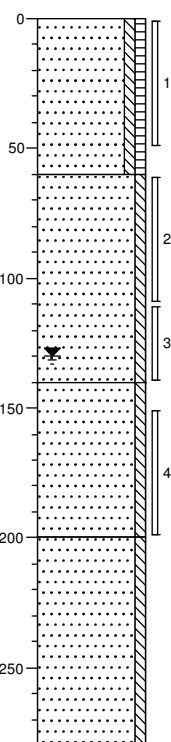






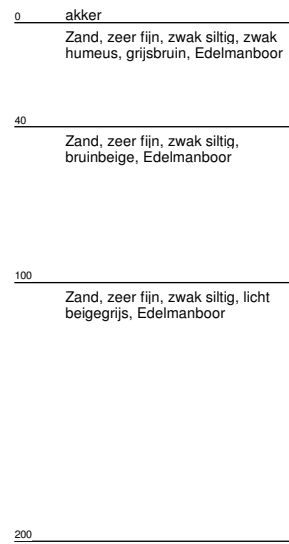
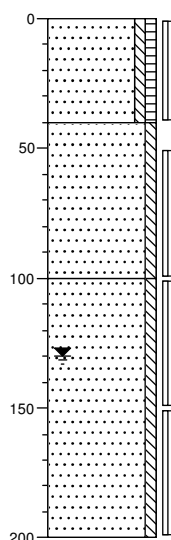
**Boring:**

**A01**



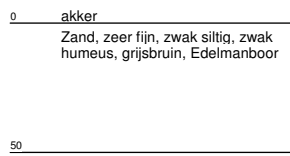
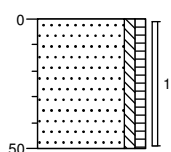
**Boring:**

**A02**



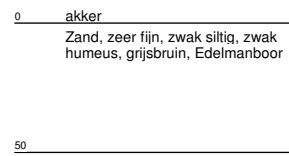
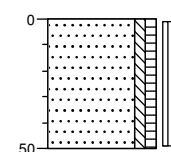
**Boring:**

**A03**



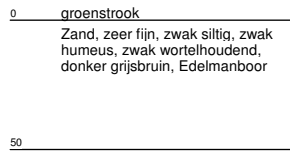
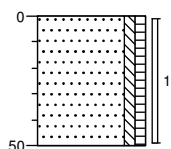
**Boring:**

**A04**



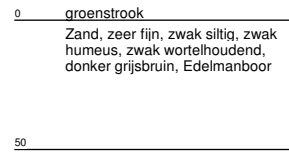
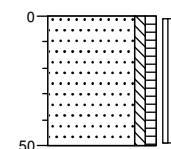
**Boring:**

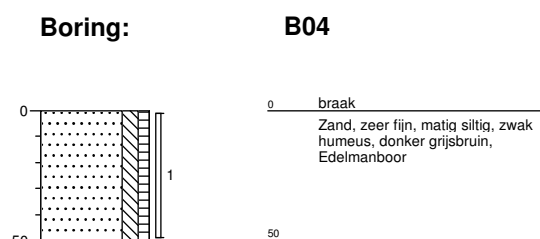
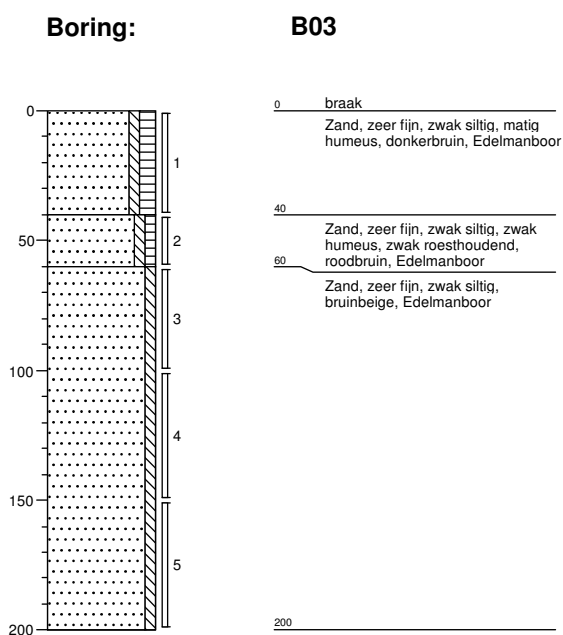
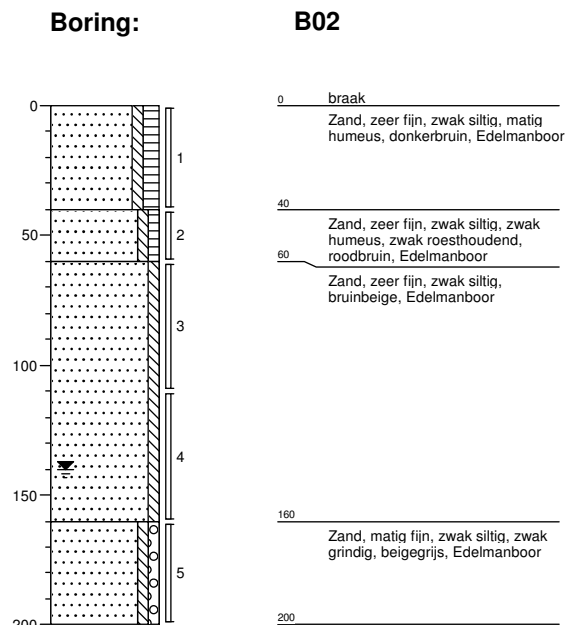
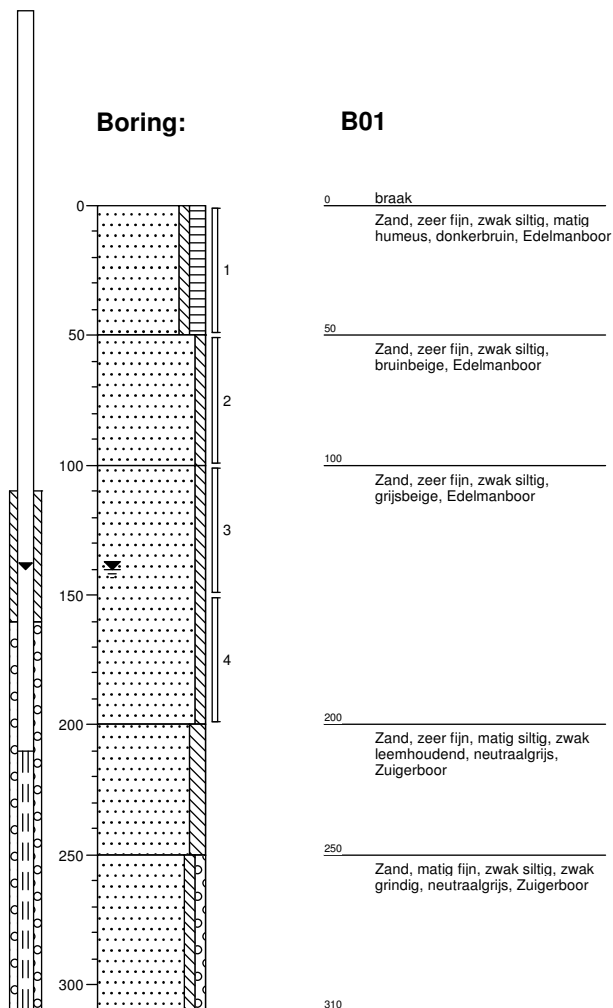
**A05**



**Boring:**

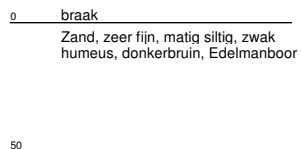
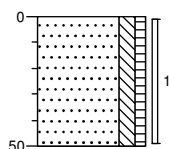
**A06**





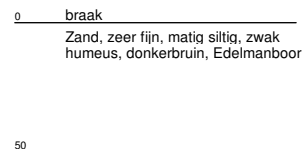
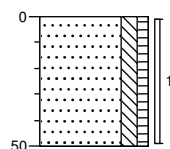
## Boring:

### B05



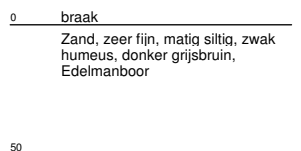
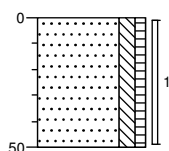
## Boring:

### B06



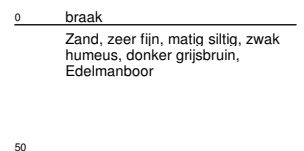
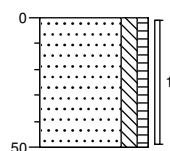
## Boring:

### B07



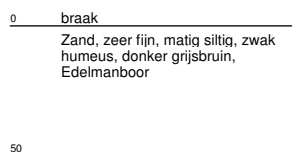
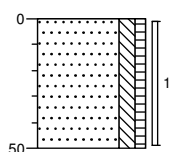
## Boring:

### B08



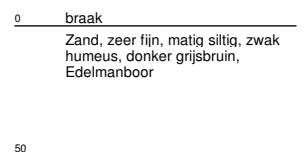
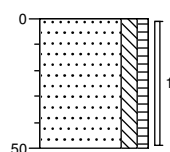
## Boring:

### B09



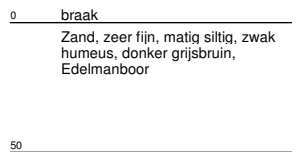
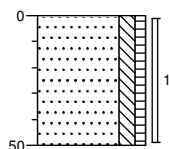
## Boring:

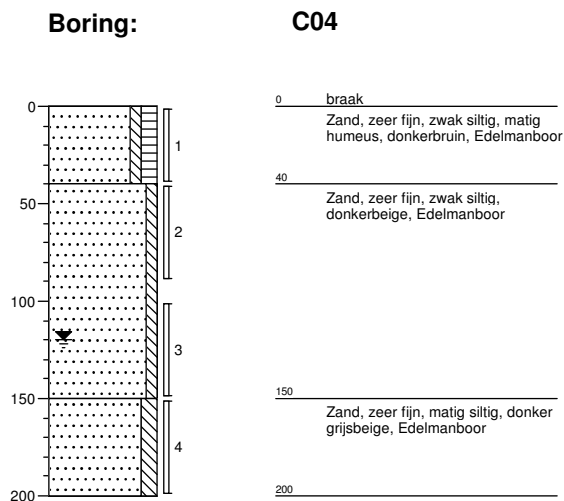
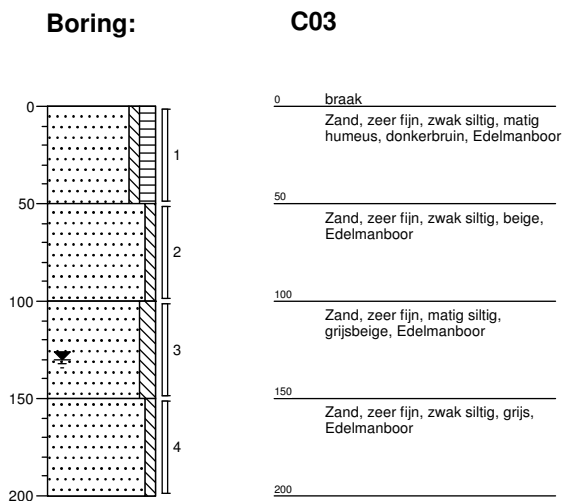
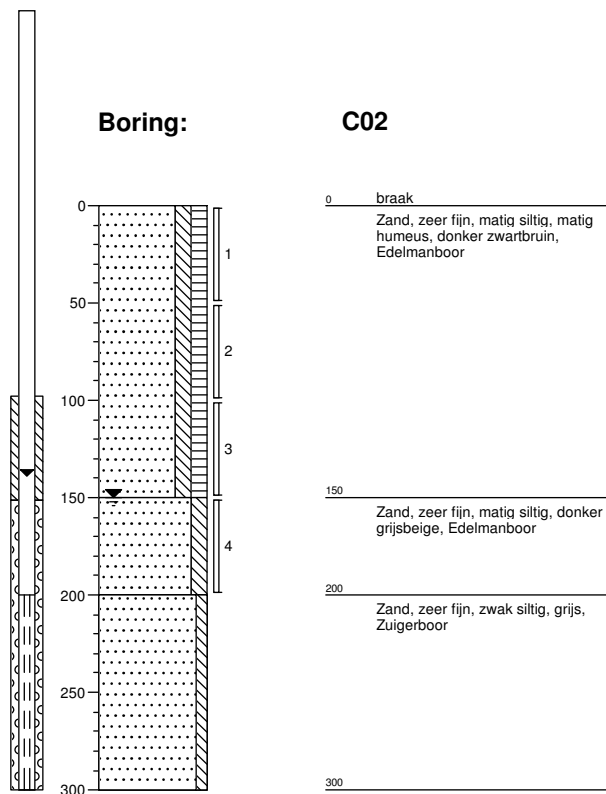
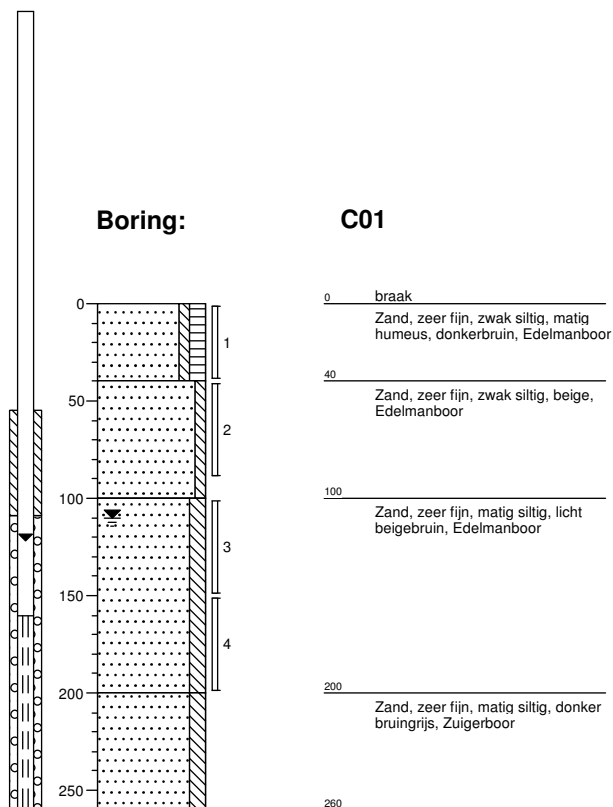
### B10



## Boring:

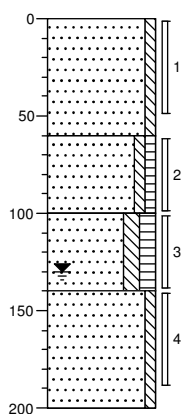
### B11





## Boring:

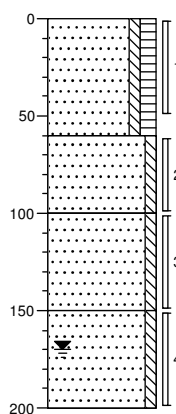
## C05



|     |                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| 0   | braak                                                                       |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, donker bruinbeige, Edelmanboor                |
| 60  |                                                                             |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor, Geroerd |
| 100 |                                                                             |
|     | Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor |
| 140 |                                                                             |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, donker bruinbeige, Edelmanboor                |
| 200 |                                                                             |

## Boring:

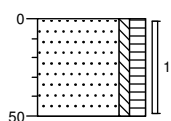
## C06



|     |                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                           |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor           |
| 60  |                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak oerhoudend, donker bruinoranje, Edelmanboor |
| 100 |                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, oranjebeige, Edelmanboor                         |
| 150 |                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, beige, Edelmanboor                               |
| 200 |                                                                                |

## Boring:

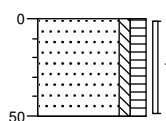
## C07



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

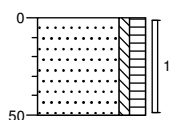
## C08



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

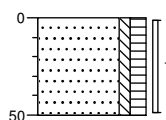
## C09



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

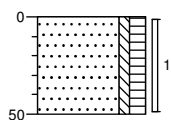
## C10



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

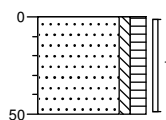
## C11



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

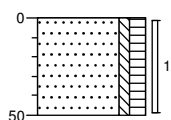
## C12



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

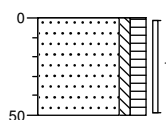
## C13



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |

## Boring:

## C14

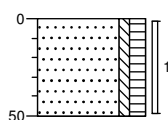


|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | braak                                                                |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |



## Boring:

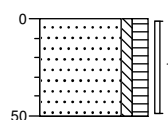
**C15**



0 braak  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig  
humeus, donkerbruin, Edelmanboor  
50

## Boring:

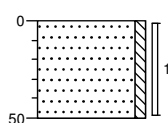
**C16**



0 braak  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig  
humeus, donkerbruin, Edelmanboor  
50

## Boring:

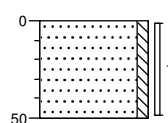
**C17**



0 braak  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, donker  
bruinbeige, Edelmanboor  
50

## Boring:

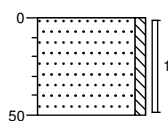
**C18**



0 braak  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, donker  
bruinbeige, Edelmanboor  
50

## Boring:

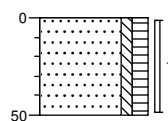
**C19**



0 braak  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, donker  
bruinbeige, Edelmanboor  
50

## Boring:

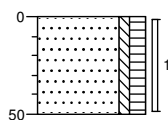
**C20**



0 gras  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig  
humeus, donkerbruin, Edelmanboor  
50

## Boring:

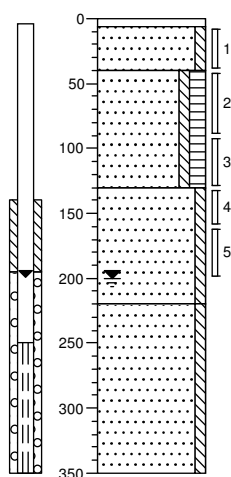
**C21**



0 gras  
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig  
humeus, donkerbruin, Edelmanboor  
50

**Boring:**

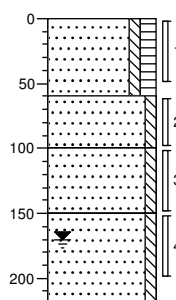
**D01**



|     |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| 0   | klinker                                                              |
| 40  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor                |
| 130 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 150 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor                |
| 220 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbeigegrijs, Zuigerboor            |
| 350 |                                                                      |

**Boring:**

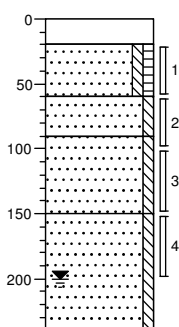
**D02**



|     |                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gazon                                                                          |
| 60  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor           |
| 100 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor                          |
| 150 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig oerhoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor |
| 220 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak oerhoudend, lichtbruin, Edelmanboor         |

**Boring:**

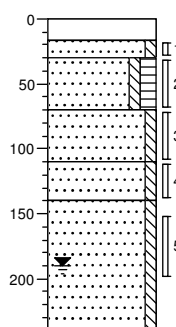
**D03**



|     |                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | grind                                                                          |
| 20  | Volledig grind, matig asfalthoudend, bruin, Schep, freesasfalt                 |
| 60  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor             |
| 90  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, donker oranjegeel, Edelmanboor |
| 150 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijsbeige, Edelmanboor                     |
| 240 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor                          |

**Boring:**

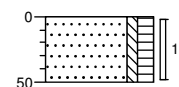
**D04**



|     |                                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| 0   | beton                                                                      |
| 16  | Kernboor                                                                   |
| 30  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor                       |
| 70  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 110 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbeigegeel, Edelmanboor                  |
| 140 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor                      |
| 240 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor                   |

**Boring:**

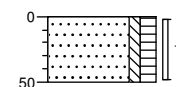
**D05**



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | gazon                                                                |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |

**Boring:**

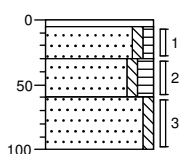
**D06**



|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | gazon                                                                |
| 50 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |

**Boring:**

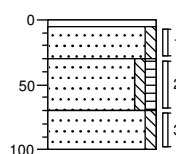
**D07**



|     |                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | asfalt                                                                                                     |
| 30  | Schep, freesasfalt laag                                                                                    |
| 60  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk grindhoudend, zwak asfalthoudend, grijsbruin, Edelmanboor |
| 100 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor                                       |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor                                                       |

**Boring:**

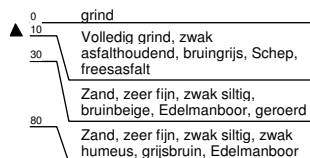
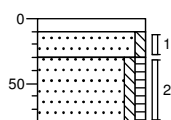
**D08**



|     |                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | asfalt                                                                                        |
| 30  | Schep, freesasfalt laag                                                                       |
| 70  | Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk grindhoudend, zwak asfalthoudend, grijsbruin, Edelmanboor |
| 100 | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor                            |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgeel, Edelmanboor                                          |

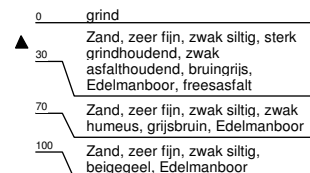
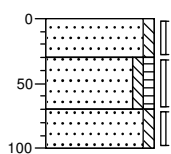
**Boring:**

**D09**



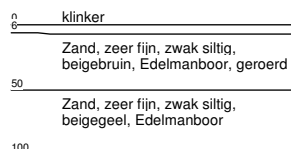
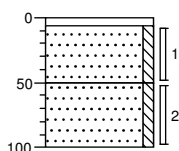
**Boring:**

**D10**



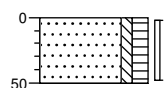
**Boring:**

**D11**



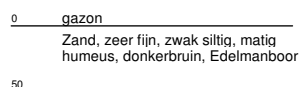
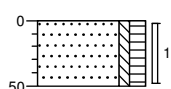
**Boring:**

**D12**



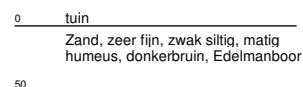
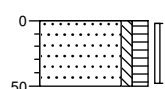
**Boring:**

**D13**



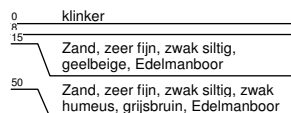
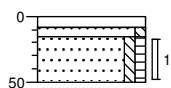
**Boring:**

**D14**



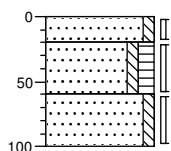
**Boring:**

**D15**



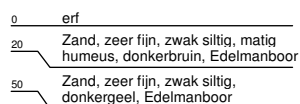
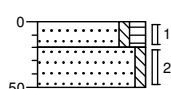
**Boring:**

**D16**



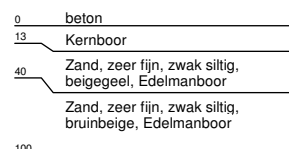
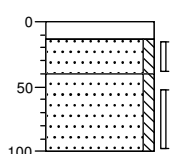
**Boring:**

**D17**



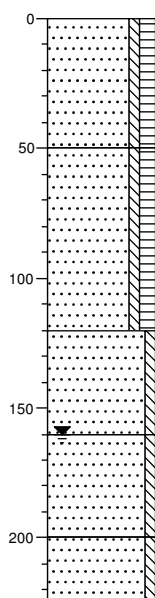
**Boring:**

**D18**



## Boring:

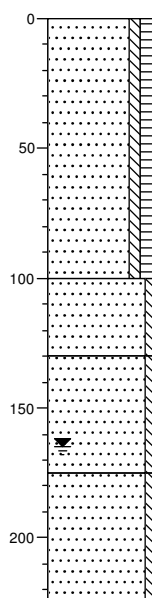
### E01



|     |                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                                           |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor       |
| 50  |                                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donker beigebruin, Edelmanboor |
| 120 |                                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak oerhoudend, bruinbeige, Edelmanboor                         |
| 160 |                                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor                                          |
| 200 |                                                                                                |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegrijs, Edelmanboor                                          |
| 225 |                                                                                                |

## Boring:

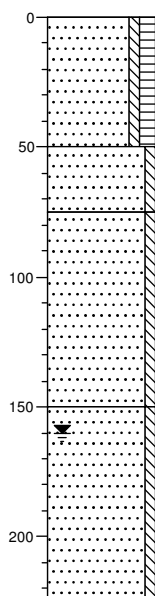
### E02



|     |                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                                     |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor |
| 100 |                                                                                          |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak oerhoudend, roodbruin, Edelmanboor                    |
| 130 |                                                                                          |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor                                    |
| 175 |                                                                                          |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor                                    |
| 225 |                                                                                          |

## Boring:

### E03

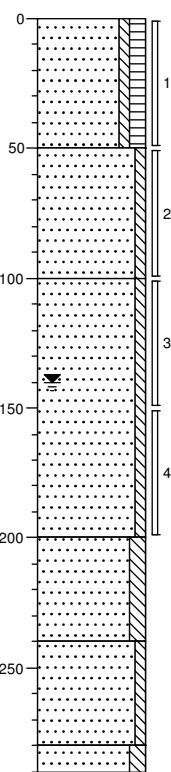


|     |                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                   |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor   |
| 50  |                                                                        |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak oerhoudend, beigebruin, Edelmanboor |
| 75  |                                                                        |
|     | Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor                 |
| 150 |                                                                        |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor         |
| 225 |                                                                        |



**Boring:**

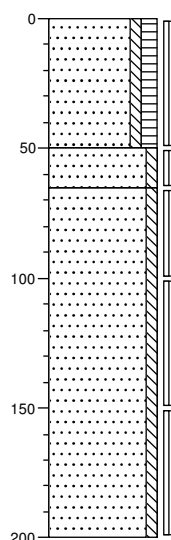
**F01**



|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                    |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor    |
| 50  |                                                                         |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor                   |
| 100 |                                                                         |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, beige grijs, Edelmanboor                  |
| 200 |                                                                         |
|     | Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken leem, neutraal grijs, Zuigerboor |
| 240 |                                                                         |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal grijs, Zuigerboor                |
| 280 |                                                                         |
| 290 |                                                                         |
|     | Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraal grijs, Zuigerboor               |

**Boring:**

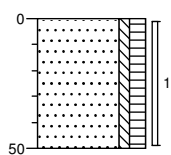
**F02**



|     |                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| 0   | gras                                                                  |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor  |
| 50  |                                                                       |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak oerhoudend, roodbruin, Edelmanboor |
| 65  |                                                                       |
|     | Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor                 |
| 100 |                                                                       |
| 150 |                                                                       |
| 200 |                                                                       |

**Boring:**

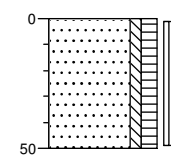
**F03**



|    |                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------|
| 0  | gras                                                                       |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                            |

**Boring:**

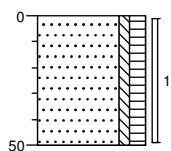
**F04**



|    |                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------|
| 0  | gras                                                                       |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                            |

**Boring:**

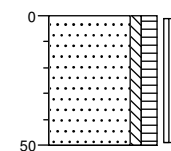
**F05**



|    |                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------|
| 0  | gras                                                                       |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                            |

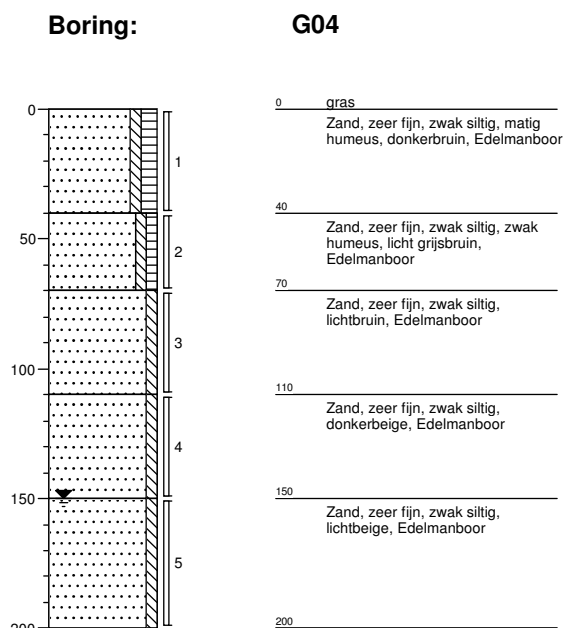
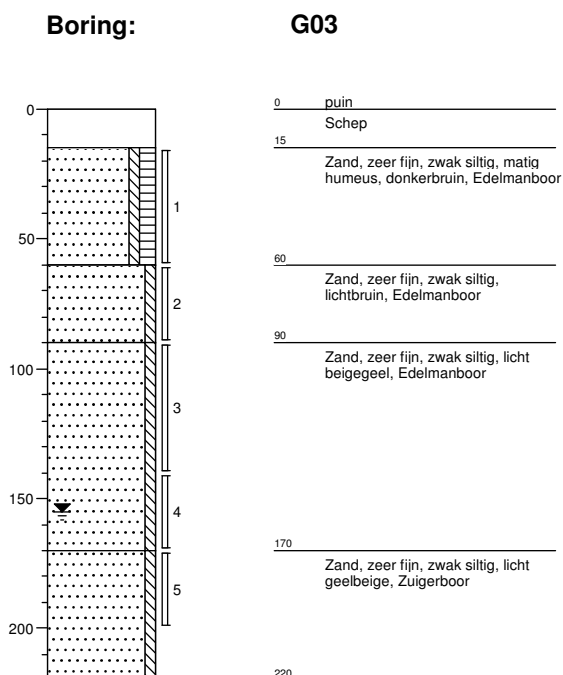
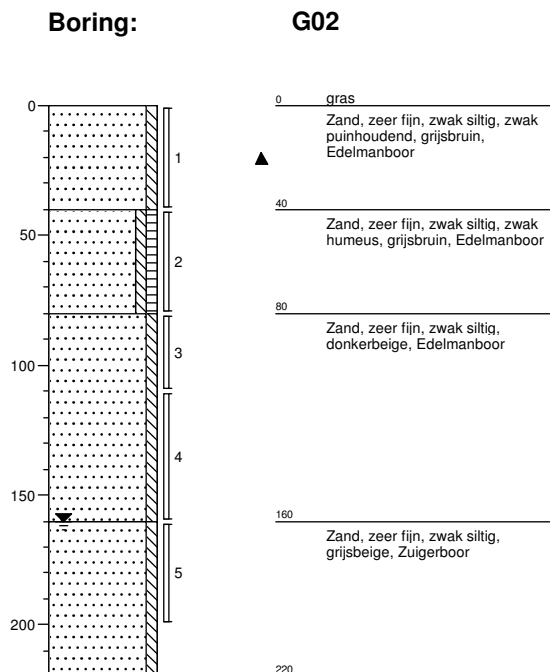
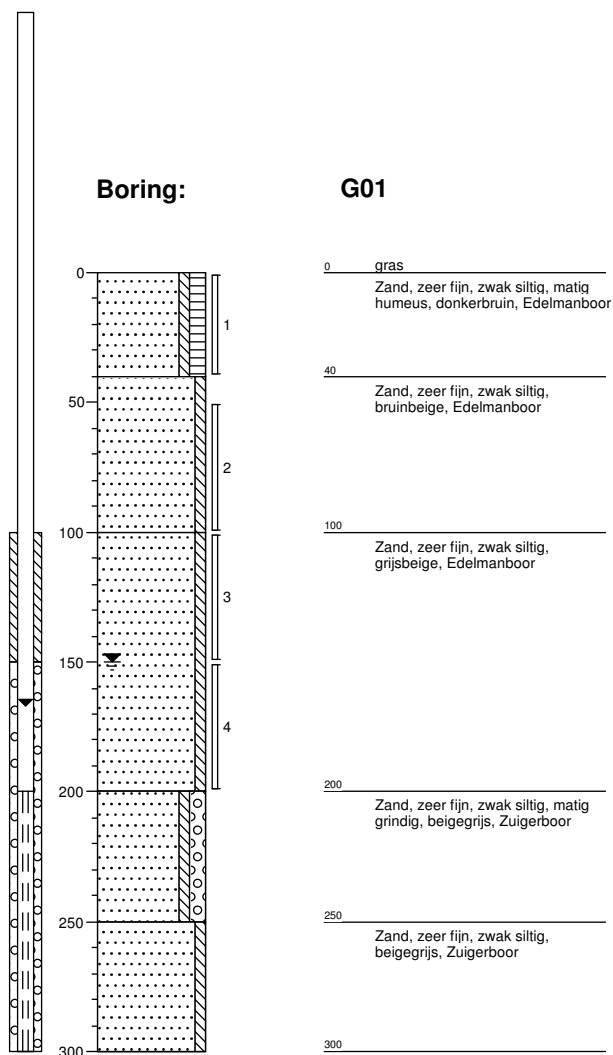
**Boring:**

**F06**



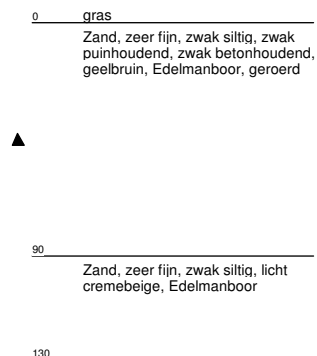
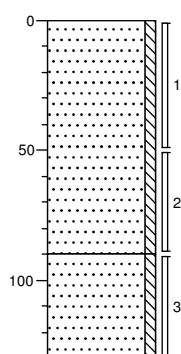
|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 0  | gras                                                                 |
|    | Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 50 |                                                                      |





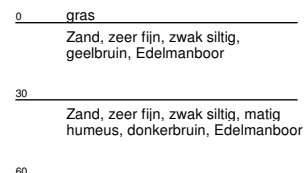
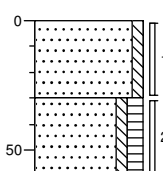
**Boring:**

**G05**



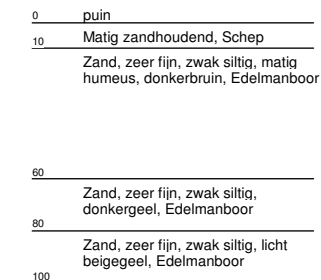
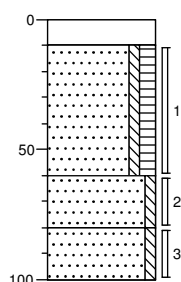
**Boring:**

**G06**



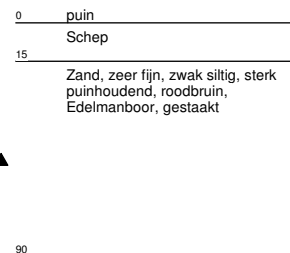
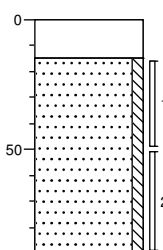
**Boring:**

**G07**



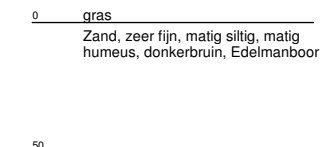
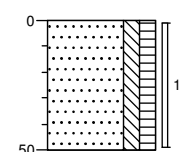
**Boring:**

**G08**



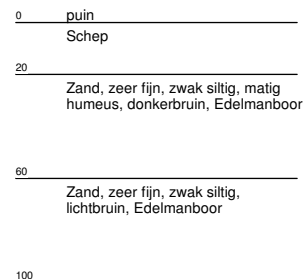
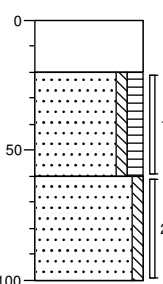
**Boring:**

**G09**



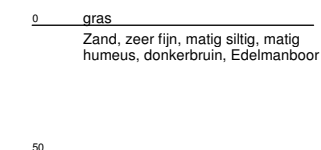
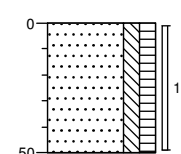
**Boring:**

**G10**



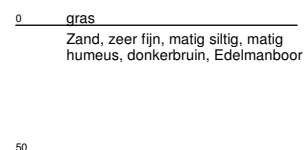
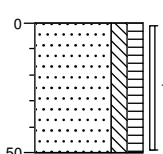
**Boring:**

**G11**



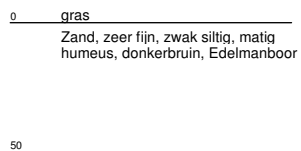
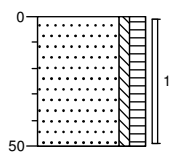
**Boring:**

**G12**



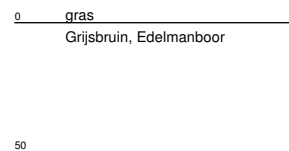
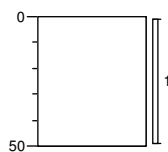
## Boring:

### G13



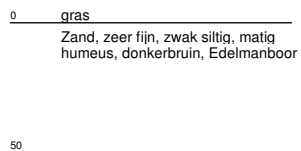
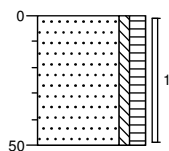
## Boring:

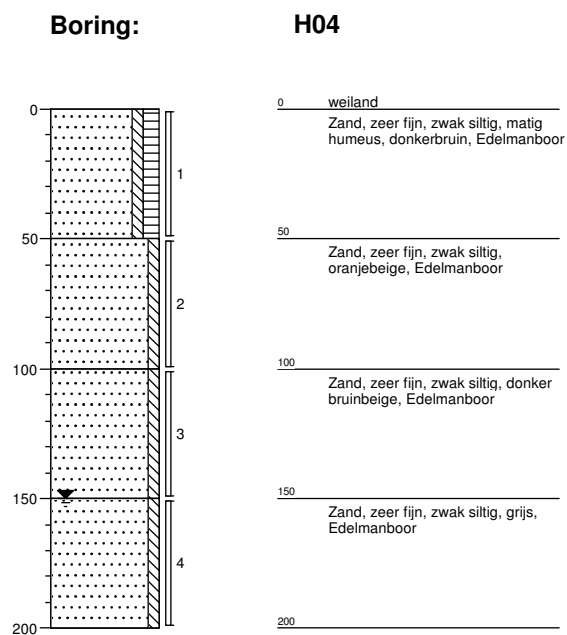
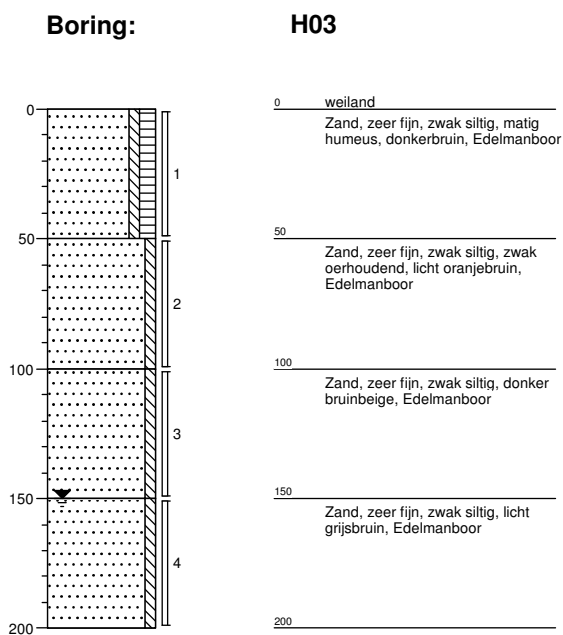
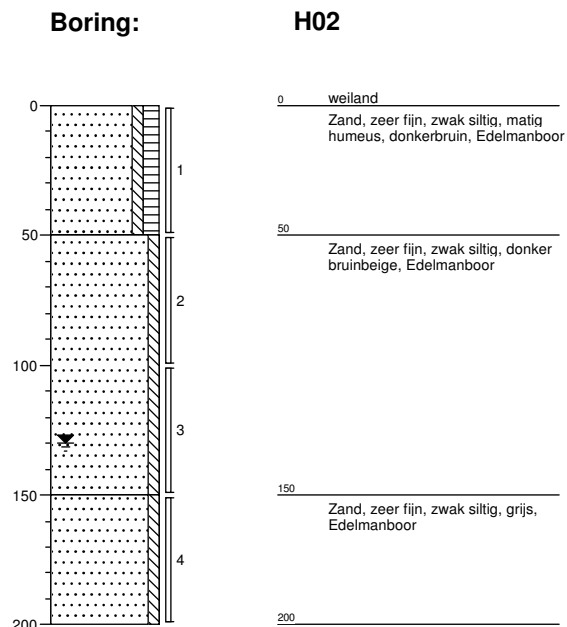
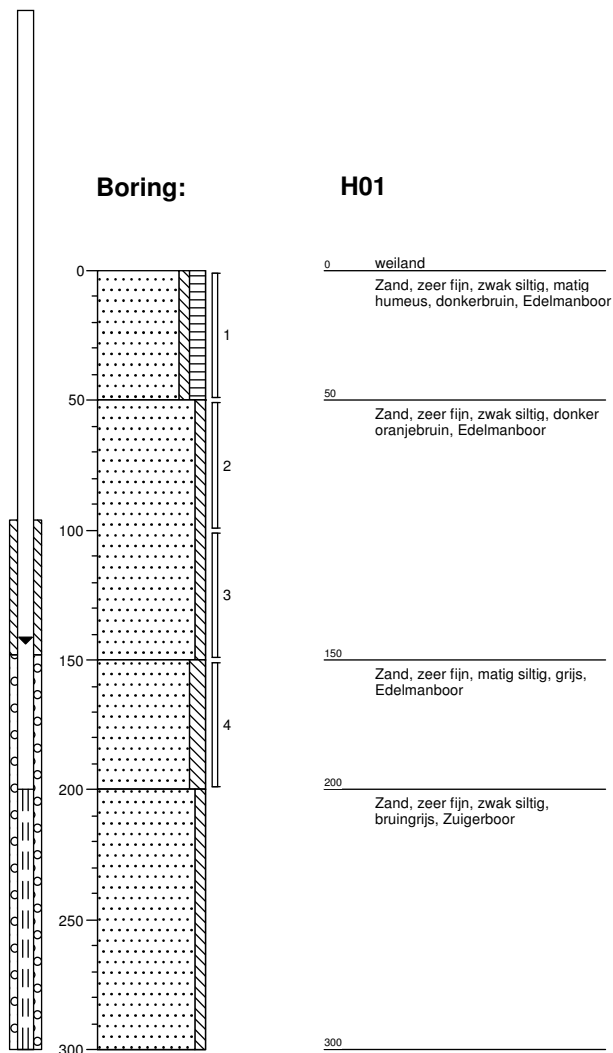
### G14



## Boring:

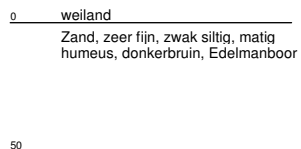
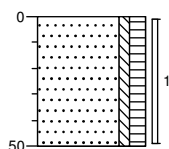
### G15





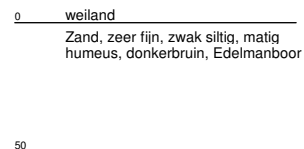
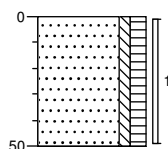
**Boring:**

**H05**



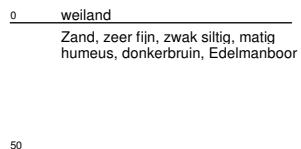
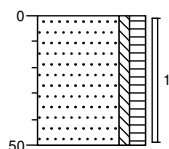
**Boring:**

**H06**



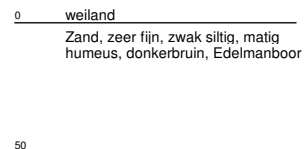
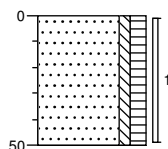
**Boring:**

**H07**



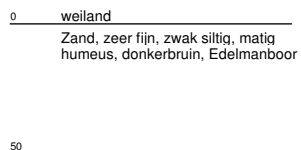
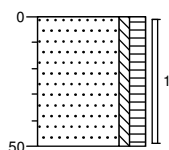
**Boring:**

**H08**



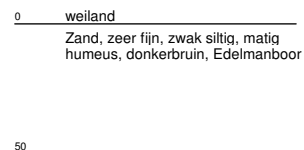
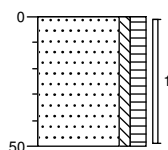
**Boring:**

**H09**



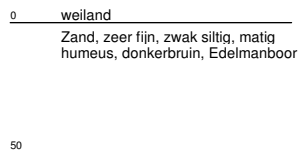
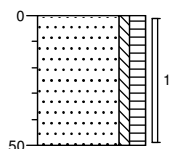
**Boring:**

**H10**



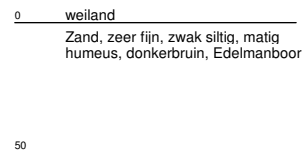
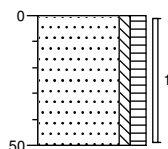
**Boring:**

**H11**



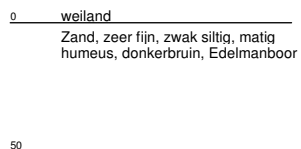
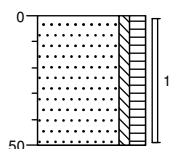
**Boring:**

**H12**



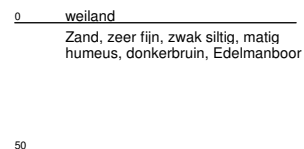
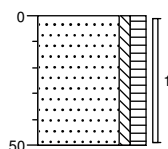
**Boring:**

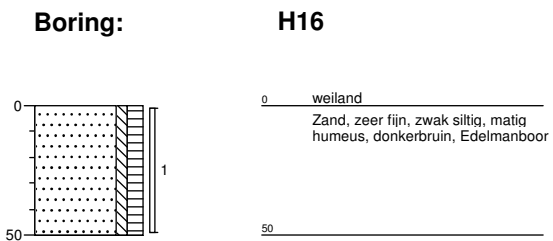
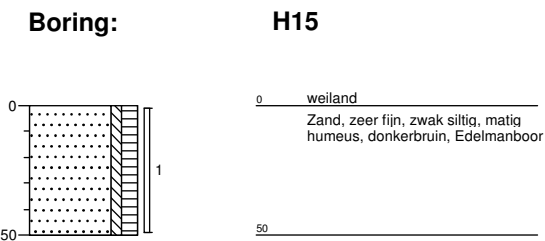
**H13**



**Boring:**

**H14**

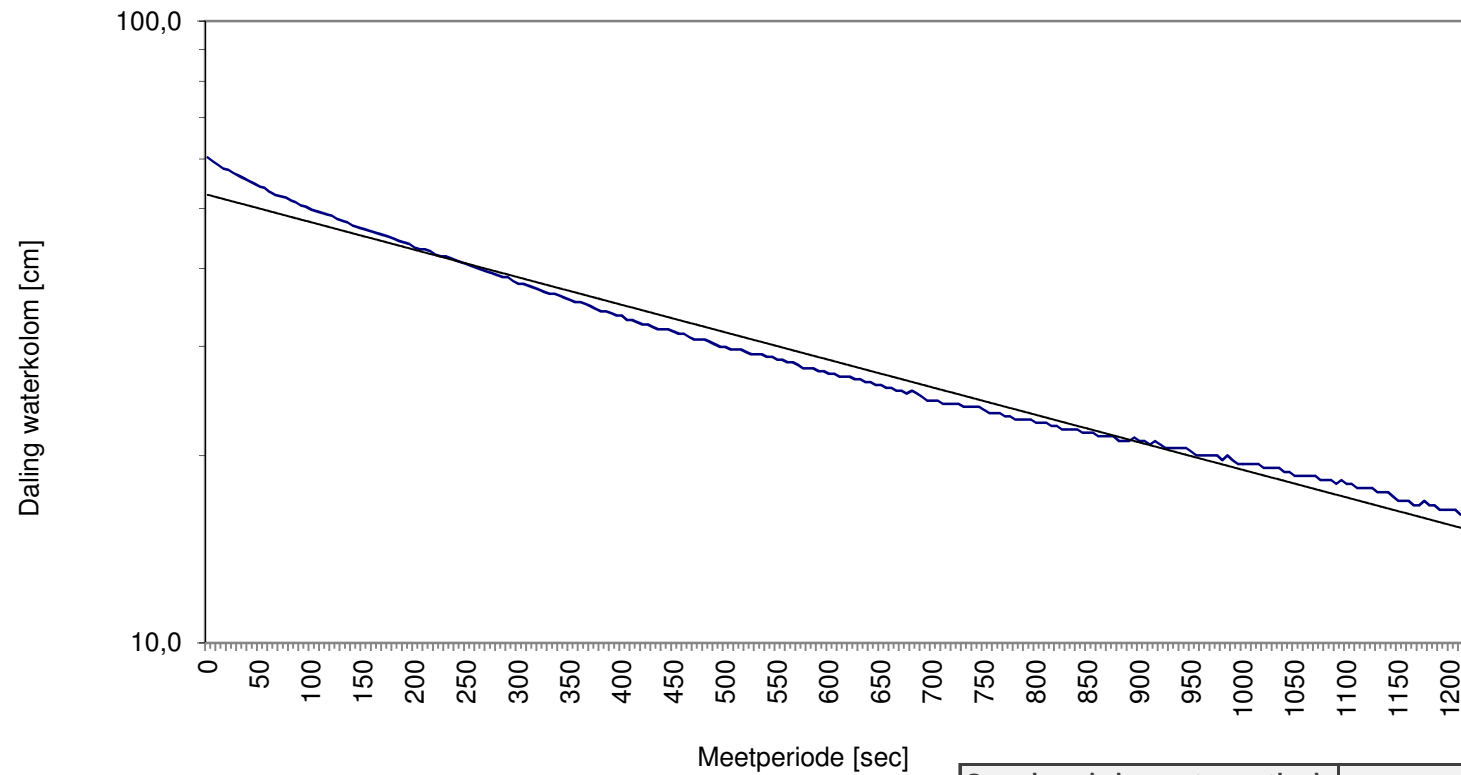






## **Bijlage 5 Grafische uitwerking doorlatendheidsmetingen**

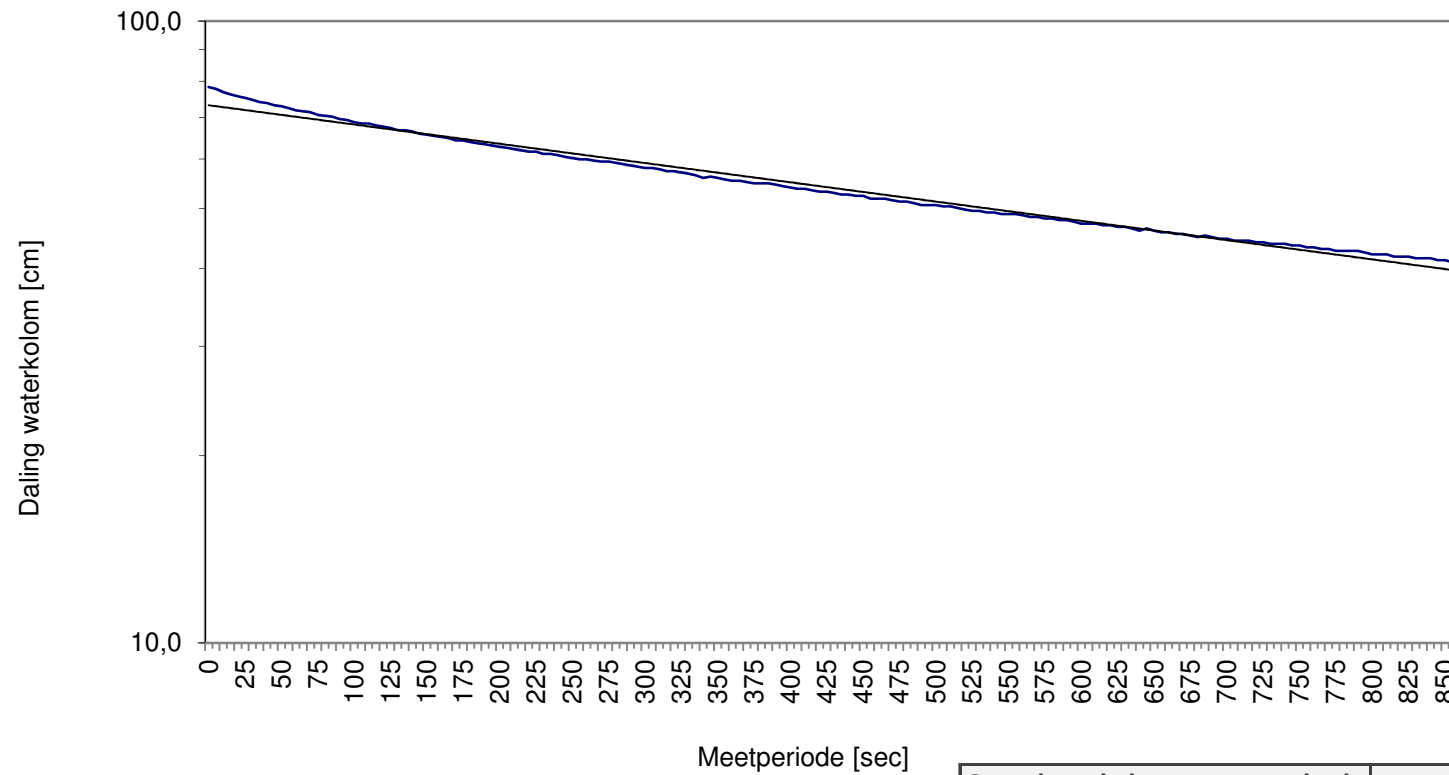
A01 meting 2 [60-110]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 690 |
| LOG h0 [cm]                 | 40  |
| LOG ht [cm]                 | 20  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 1,8 |

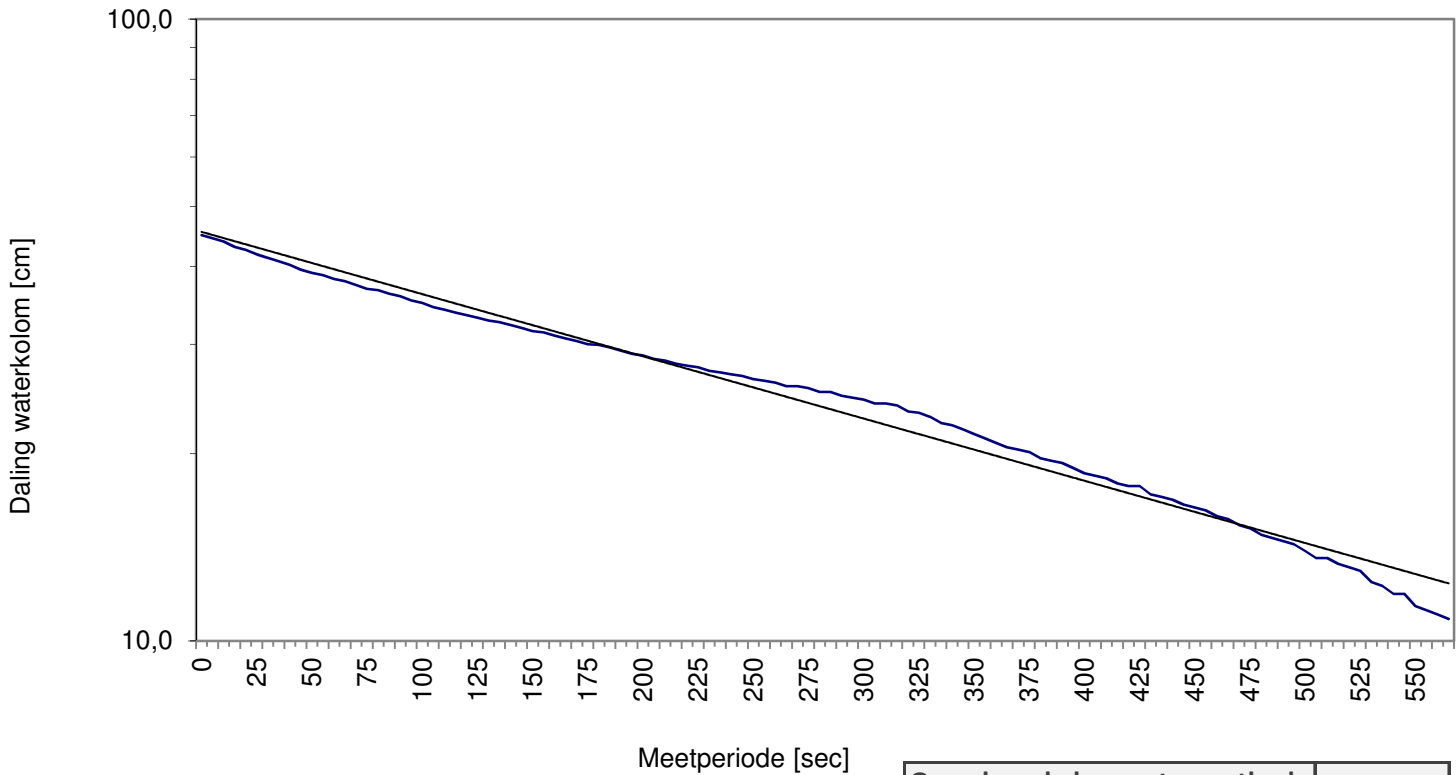
B01 meting 2 [80-130]



$$K_{\text{verz}} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 500 |
| LOG h0 [cm]                 | 70  |
| LOG ht [cm]                 | 50  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 1,3 |

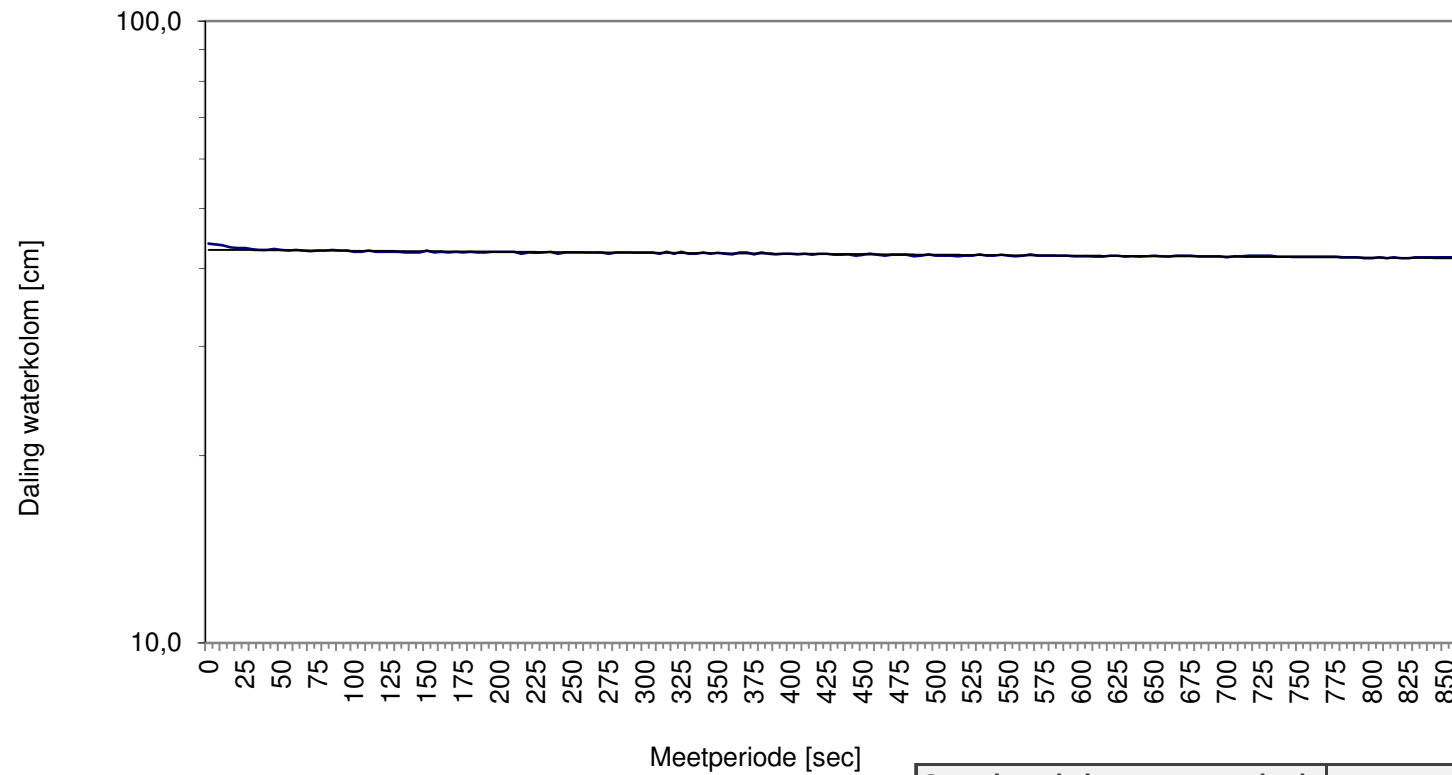
C01 meting 3 [45-90]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 310 |
| LOG h0 [cm]                 | 40  |
| LOG ht [cm]                 | 20  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 4,0 |

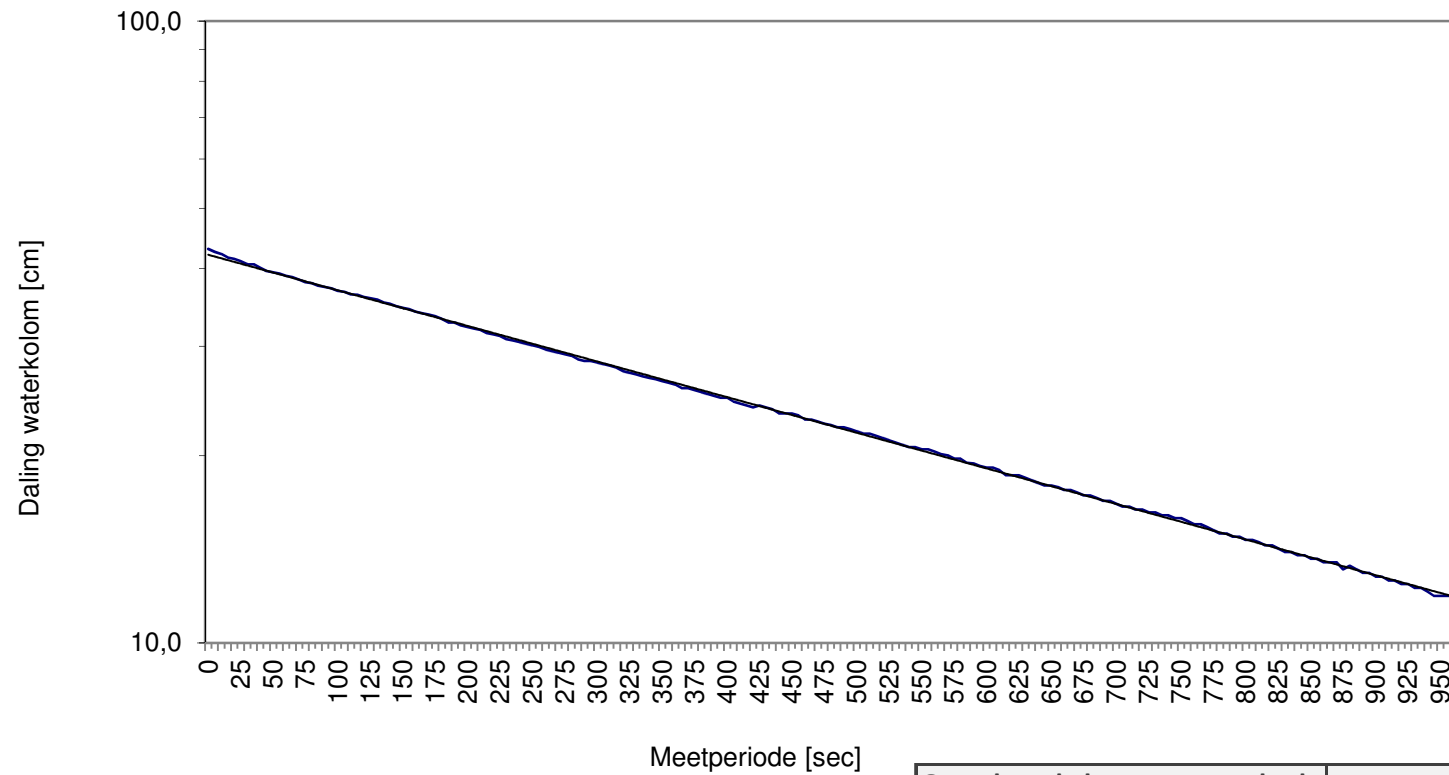
C02 meting 2 [50-100]



$$K_{\text{verz}} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 960 |
| LOG h0 [cm]                 | 43  |
| LOG ht [cm]                 | 39  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 0,2 |

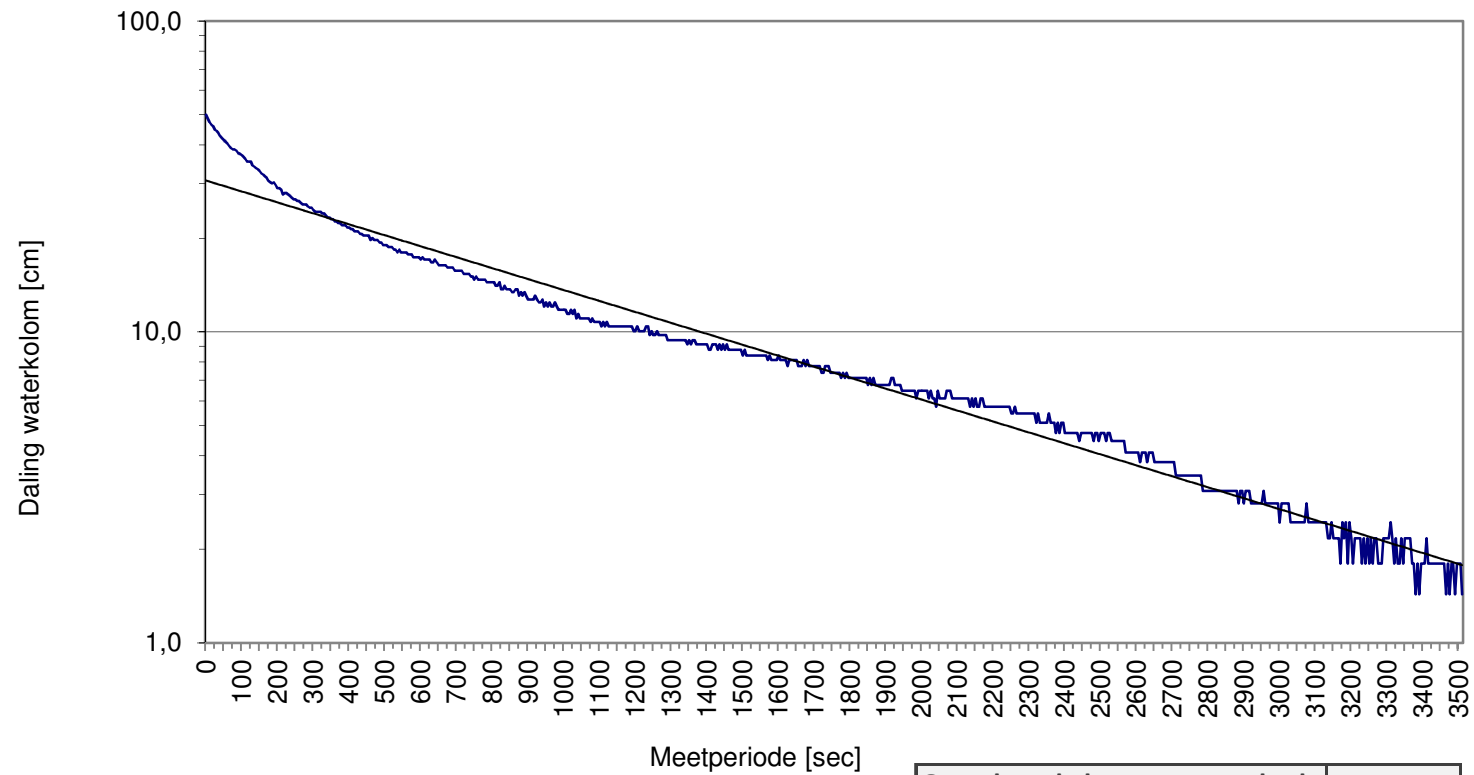
C04 meting 3 [40-90]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 530 |
| LOG h0 [cm]                 | 40  |
| LOG ht [cm]                 | 20  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 2,3 |

D01 meting 3 [120-170]

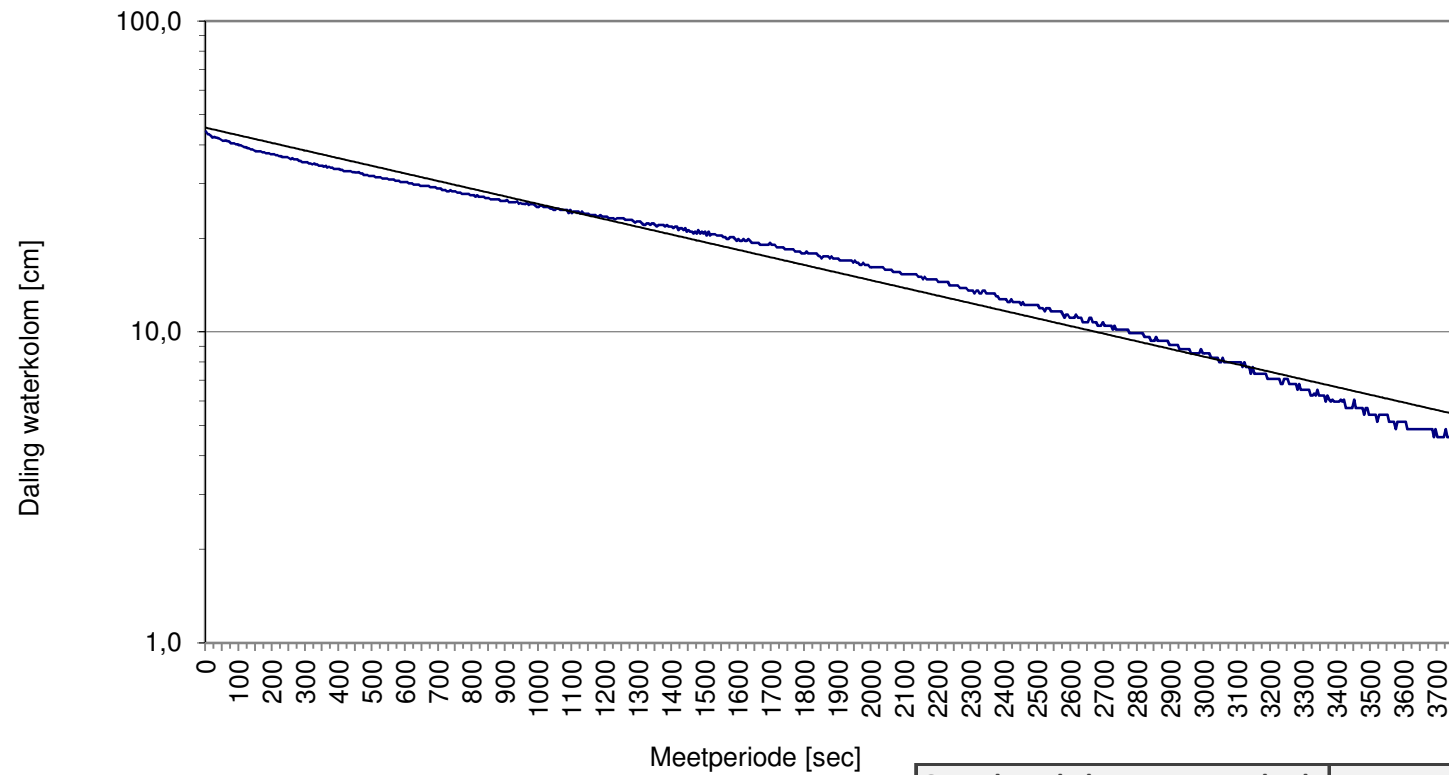


$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 2900 |
| LOG h0 [cm]                 | 30   |
| LOG ht [cm]                 | 3    |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 1,2  |



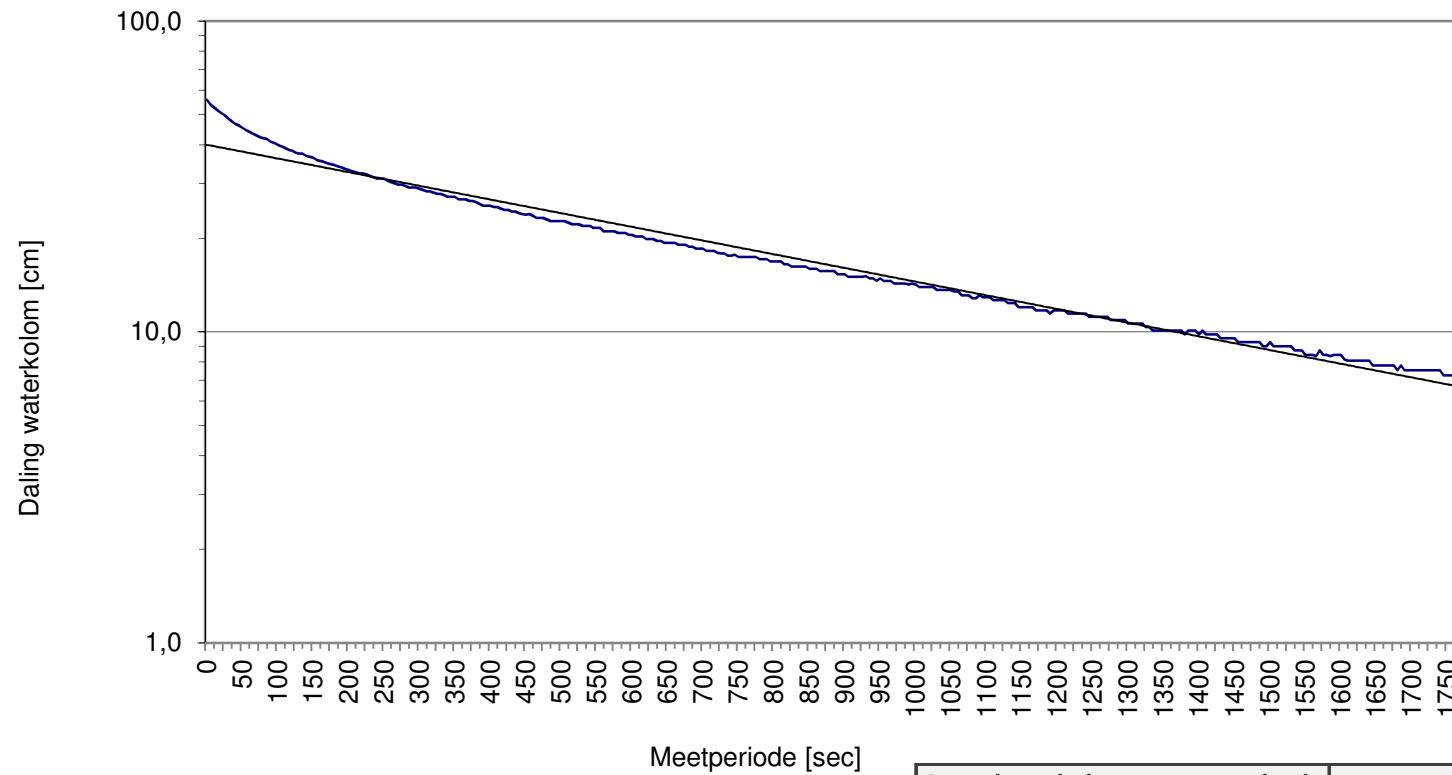
D02 meting 2 [100-140]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 2450 |
| LOG h0 [cm]                 | 40   |
| LOG ht [cm]                 | 10   |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 1,0  |

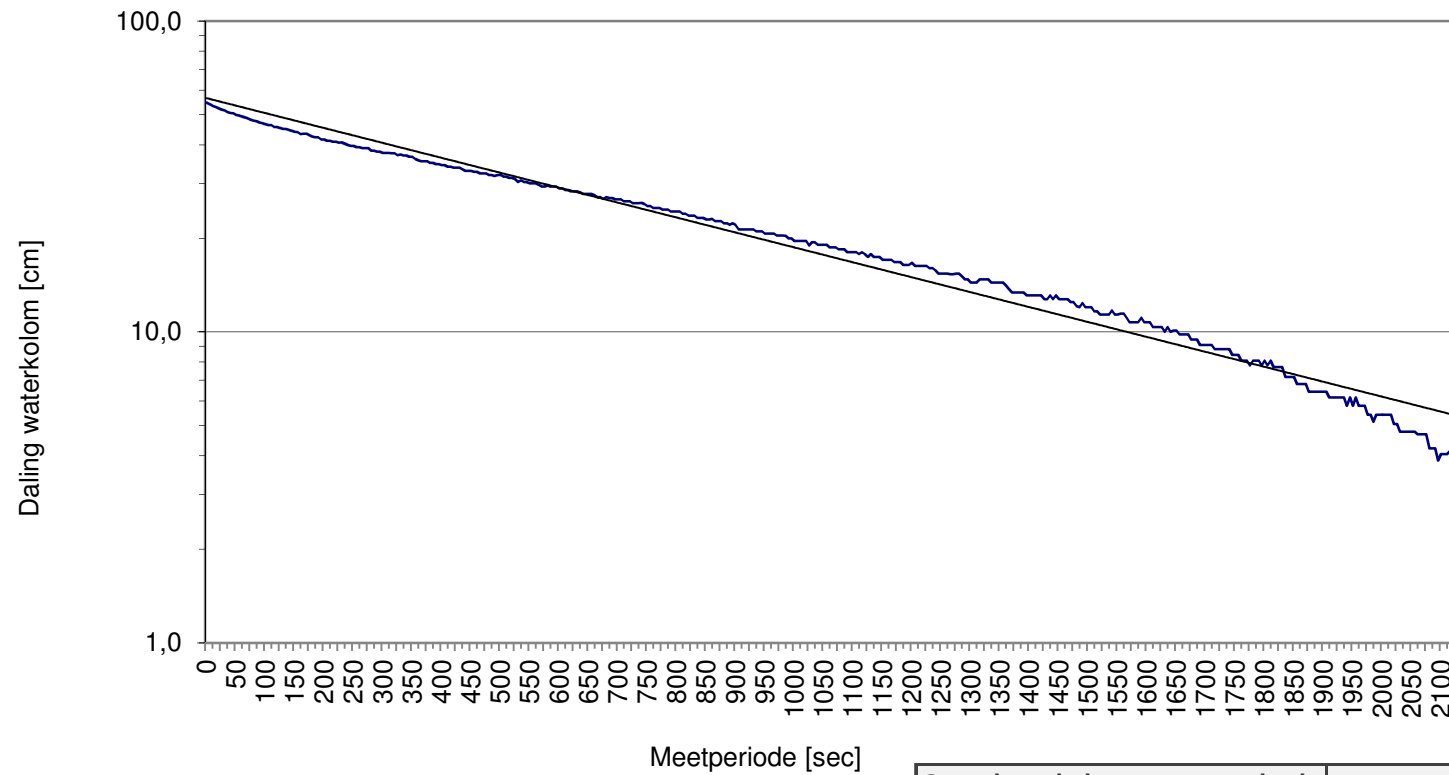
E01 meting 2 [70-120]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 1340 |
| LOG h0 [cm]                 | 40   |
| LOG ht [cm]                 | 10   |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 1,8  |

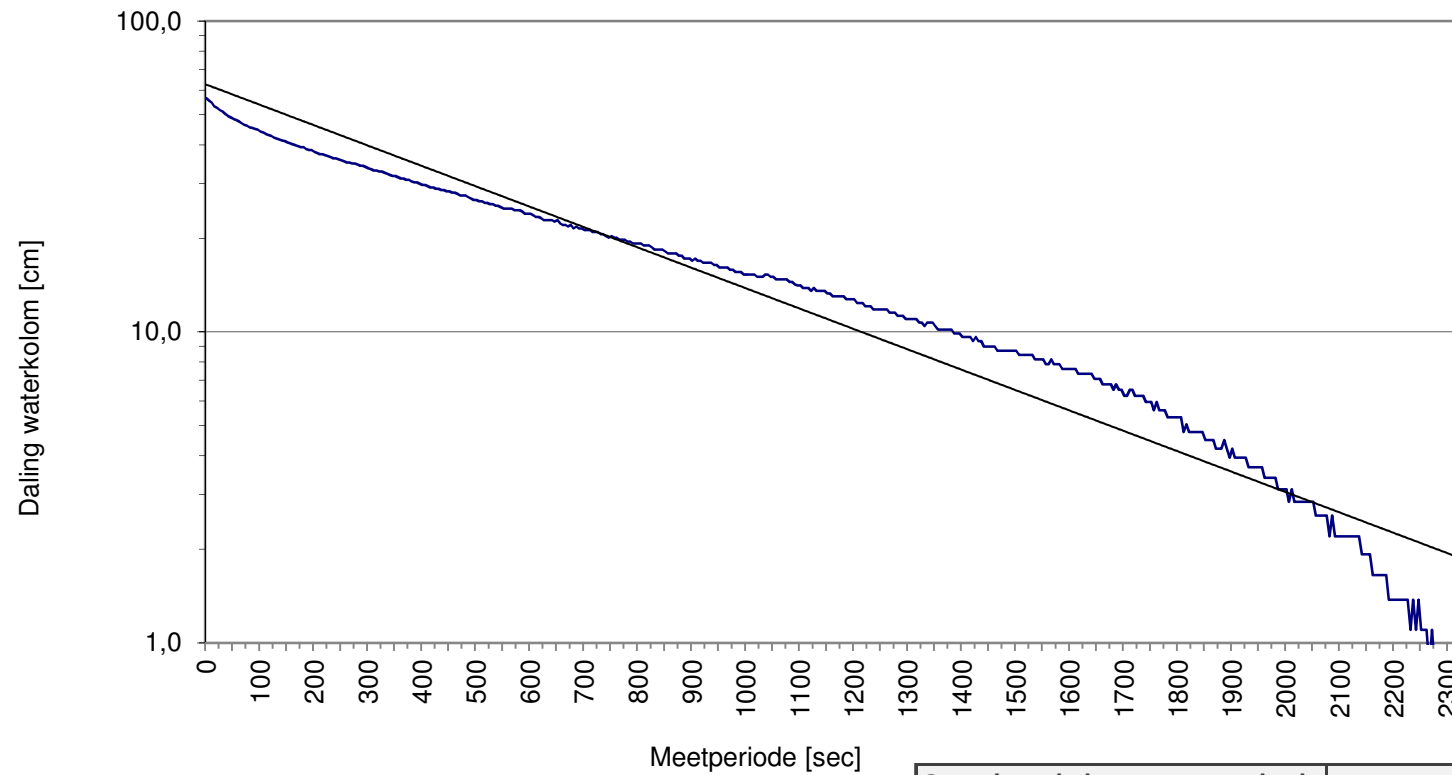
# E02 meting 2 [100-130]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 1450 |
| LOG h0 [cm]                 | 50   |
| LOG ht [cm]                 | 10   |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 1,9  |

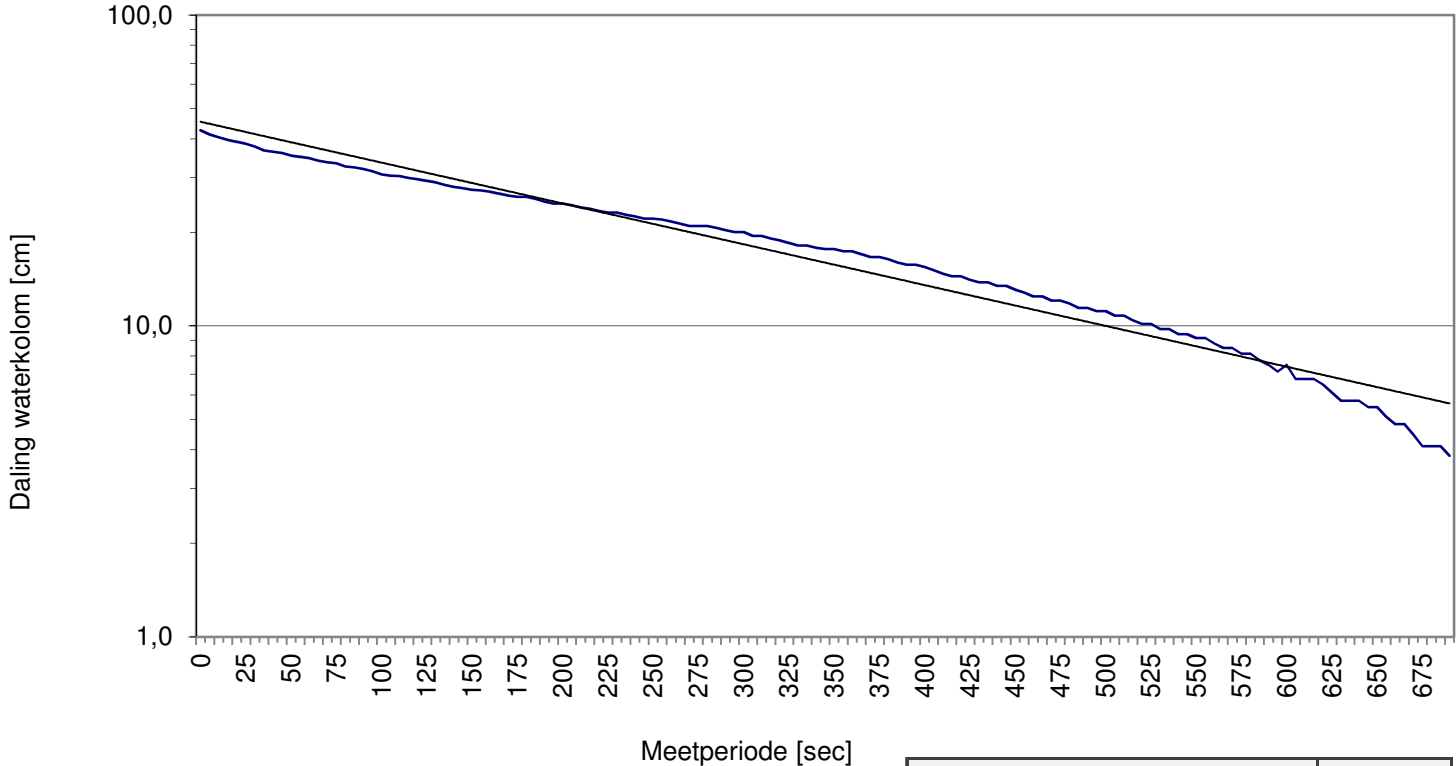
F01 meting 2 [60-110]



$$K_{\text{verz}} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 1390 |
| LOG h0 [cm]                 | 50   |
| LOG ht [cm]                 | 10   |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 2,0  |

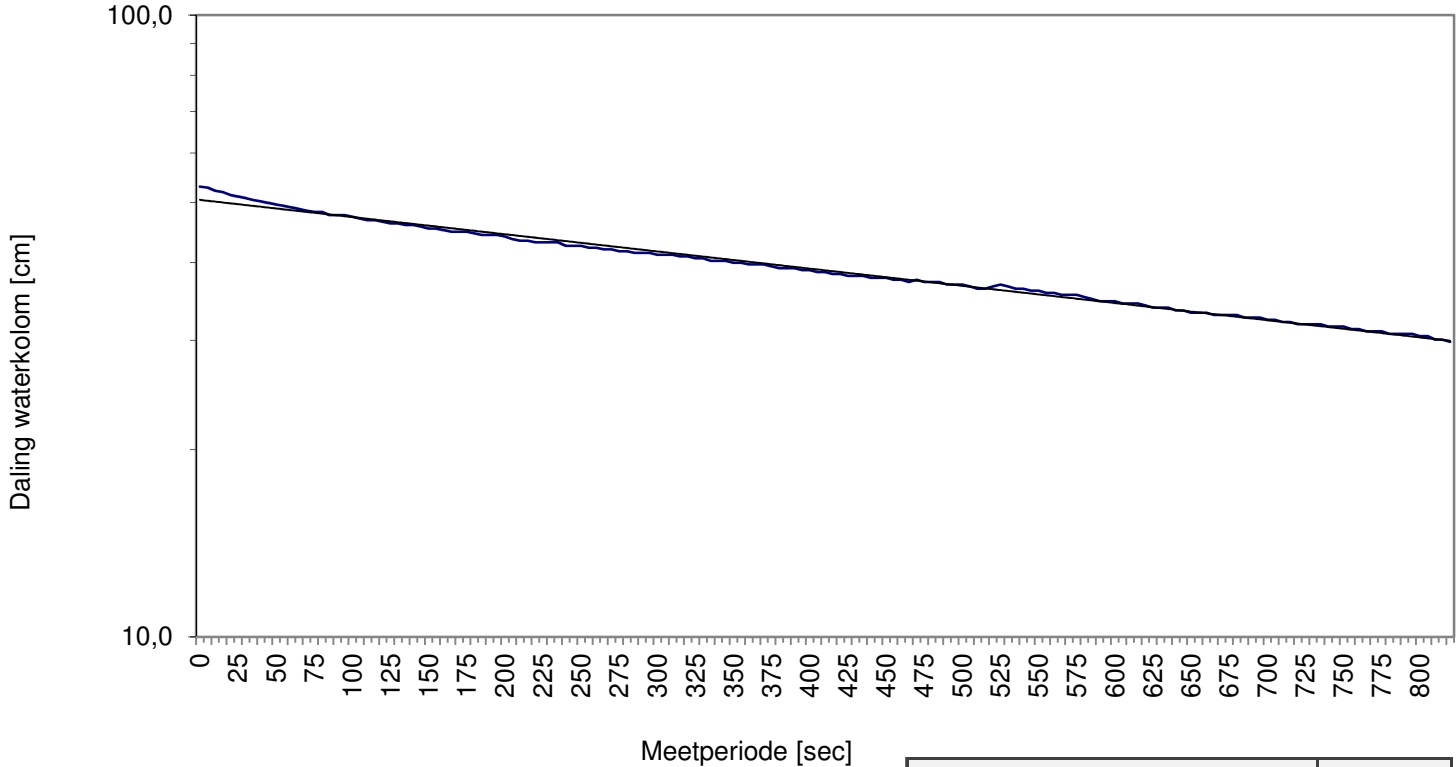
G01 meting 2 [50-100]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 450 |
| LOG h0 [cm]                 | 40  |
| LOG ht [cm]                 | 10  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 5,3 |

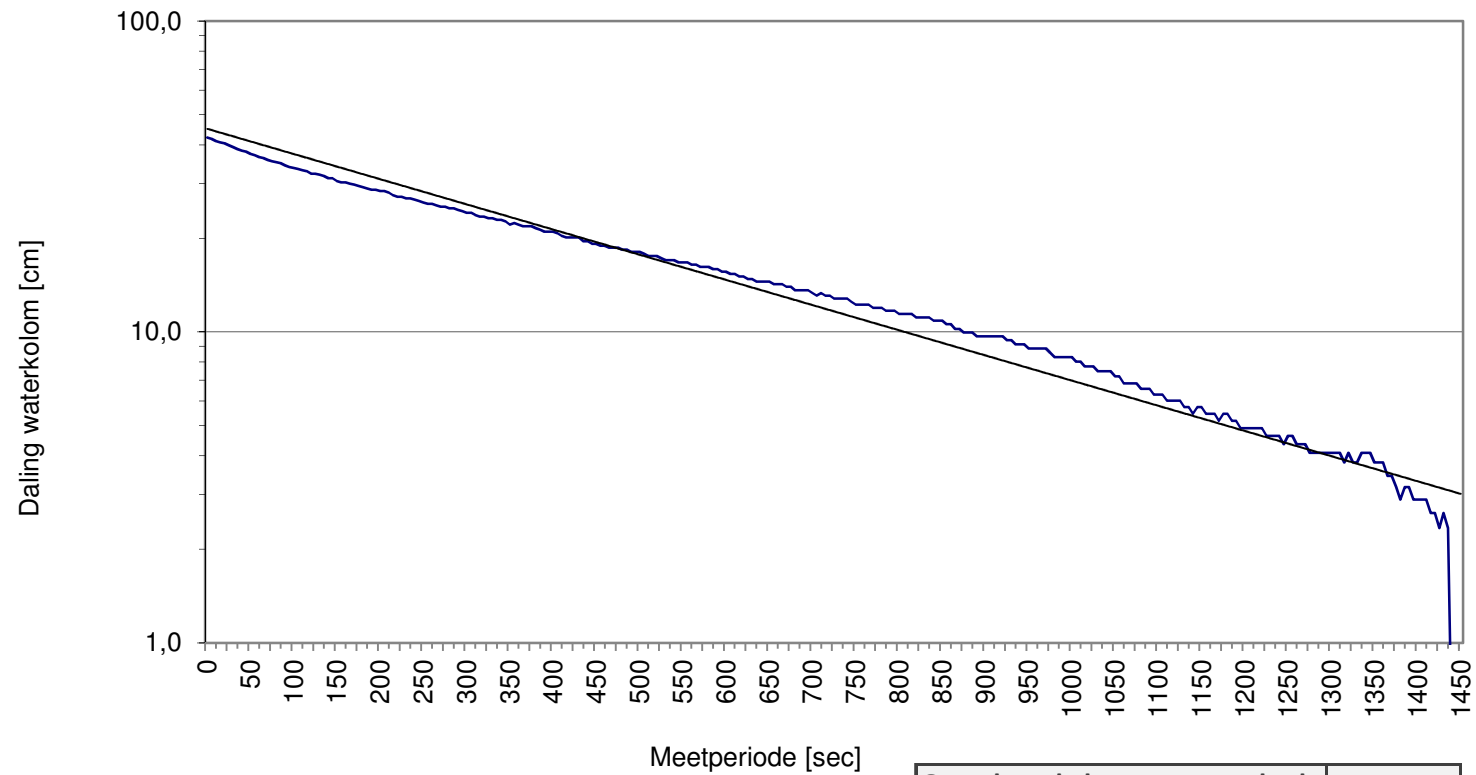
G04 meting 2 [50-100]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 400 |
| LOG h0 [cm]                 | 50  |
| LOG ht [cm]                 | 40  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 1,0 |

# H01 meting 2 [70-110]

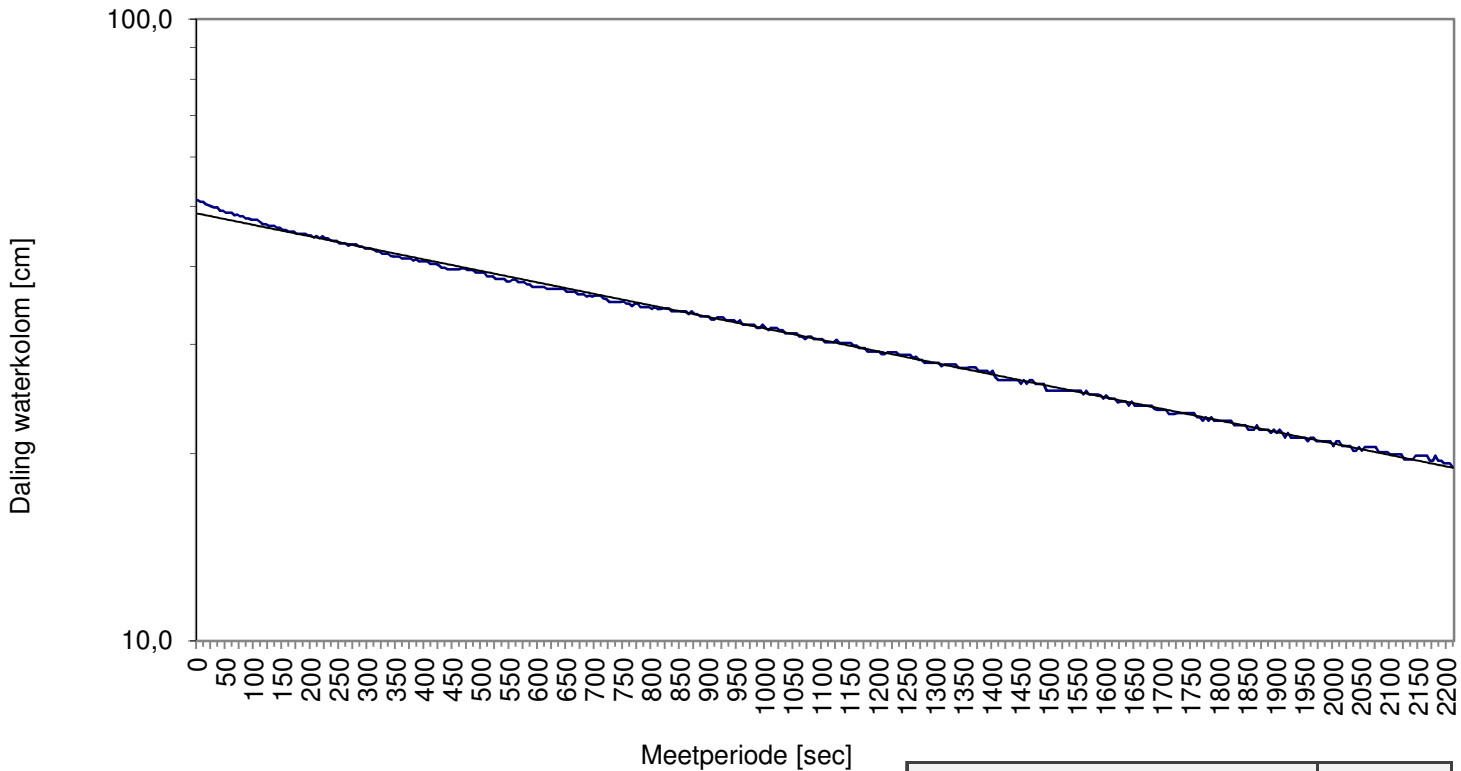


$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |     |
|-----------------------------|-----|
| Tijd [sec]                  | 800 |
| LOG h0 [cm]                 | 40  |
| LOG ht [cm]                 | 10  |
| r [cm]                      | 4,5 |
| k m/dag                     | 3,0 |



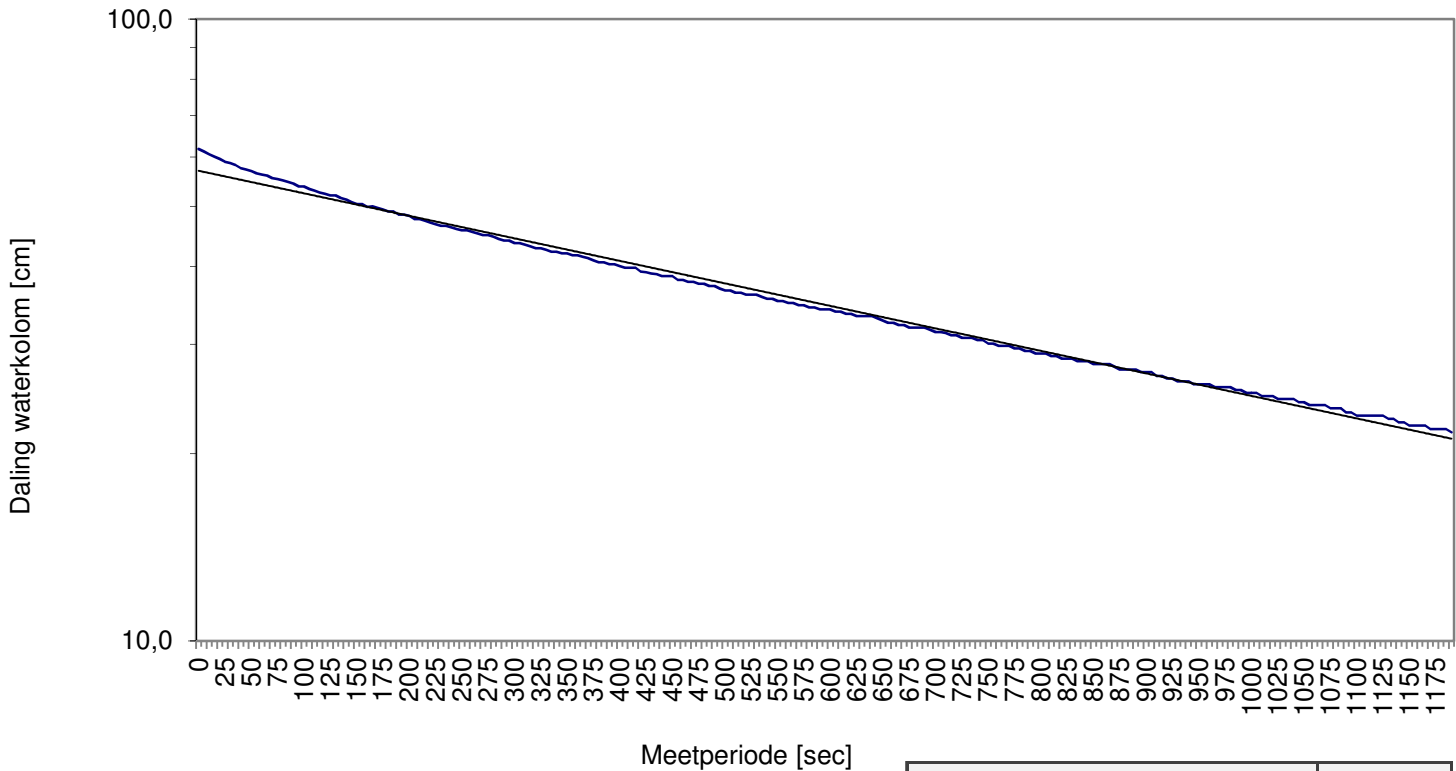
H02 meting 2 [40-90]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 1750 |
| LOG h0 [cm]                 | 40   |
| LOG ht [cm]                 | 20   |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 0,7  |

H04 meting 2 [30-90]



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

| Omgekeerde boorgatenmethode |      |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec]                  | 1025 |
| LOG h0 [cm]                 | 50   |
| LOG ht [cm]                 | 20   |
| r [cm]                      | 4,5  |
| k m/dag                     | 1,6  |

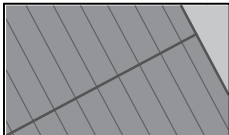
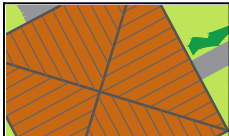
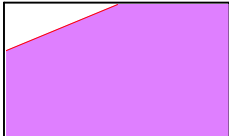
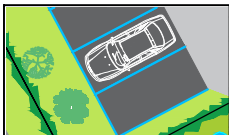
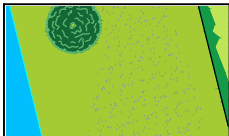
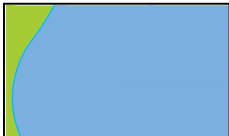
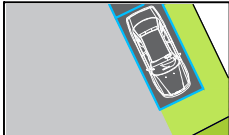
## **Bijlage 6 Toekomstige situatie**

# Mortel-Zuid: Woon-werkkavels

Gemeente  
Gemert-Bakel



## Legenda

-  Bouwmassa  
Bedrijfsruimte
-  Bouwmassa  
Bedrijfswoning
-  Bouwmassa  
Bijgebouw
-  Bouwmassa  
Bestaand
-  Ontsluitingslus met  
rijbaan en  
groenstroken
-  Parkeerplaatsen met  
haag
-  Tuinen met haag
-  Openbaar groen
-  Wateropvang
-  Bestrating bedrijf
-  Bestrating woning

STEDENBOUWKUNDIG ONTWERP: TOTAAL

29-09-2015  
Formaat: A3

SCHAAL: 1:1500



**Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau.** Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

#### **Diensten**

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op [www.econsultancy.nl](http://www.econsultancy.nl) vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

#### **Werkwijze**

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

#### **Kennis**

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

#### **Creativiteit**

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

#### **Kwaliteit**

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

#### **Opdrachtgevers**

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water, geluid en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

#### **Vestiging Limburg**

Rijksweg Noord 39  
6071 KS Swalmen  
Tel. 0475 - 504961  
[Swalmen@econsultancy.nl](mailto:Swalmen@econsultancy.nl)

#### **Vestiging Gelderland**

Fabriekstraat 19c  
7005 AP Doetinchem  
Tel. 0314 - 365150  
[Doetinchem@econsultancy.nl](mailto:Doetinchem@econsultancy.nl)

#### **Vestiging Brabant**

Rapenstraat 2  
5831 GJ Boxmeer  
Tel. 0485 - 581818  
[Boxmeer@econsultancy.nl](mailto:Boxmeer@econsultancy.nl)

