

Bijlage 1: Situatietekeningen



Omschrijving:
Geografische ligging locatie

Bijlage:
1.1

Tekenaar:
PCOU

Schaal:
1:25000

Formaat:
A4

Datum:
28-09-2009

Appoord.
1207

Revisie:
...

Project:
Wijboscheweg
te Schijndel
Opdrachtgever:
AM Grondbedrijf

Projectnummer:
20090902/KSMI



Geofox-
Lexmond

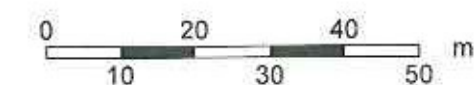


vestiging Tilburg
Jules Van der Vlietweg 21-15
Postbus 2205
5001 CE Tilburg
(013) 459 21 61
(013) 455 2002
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl



Legenda

- grens onderzoekslocatie
- bebouwing
- boring tot 0,5m-mv
- ⊙ boring tot 2,0m-mv
- ⌒ boring met peilbuis
- ⊕ doorlatendheidsmeting (omgekeerde boorgat meting)
- TNO-peilbuis B45D0270
- TNO-peilbuis B45D0272



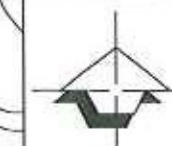
Omschrijving:
Situatietekening

Bijlage:
1.2

Project:
**Wijboscheweg
te Schijndel**
Opdrachtgever:
Croonen Adviseurs

Projectnummer:
20090903

Tekenaar	Schaal	Formaat	Datum	Accoord	Revisie
HENG	1:1000	A3	30-09-2009	<i>izher</i>	



**Geofox-
Lexmond**

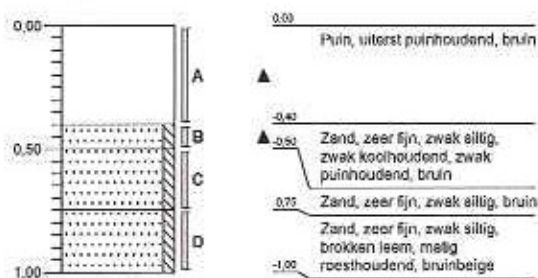


keelgang Tilburg
Jules Van der Vliet 21-15
Postbus 2009
5001 CE Tilburg
(013) 455 30 61
(013) 455 30 69
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

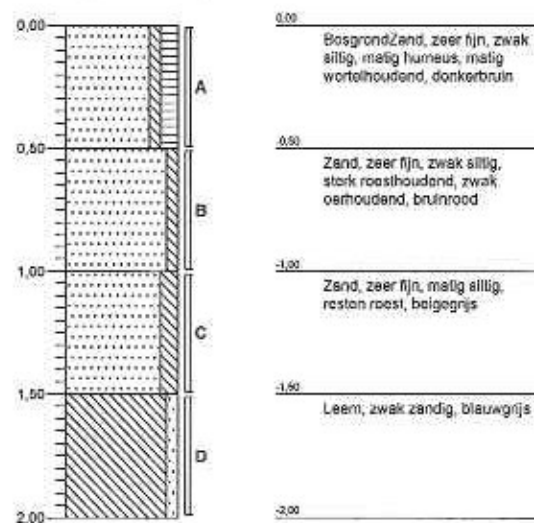
Bijlage 2: Boorstaten

Boring: 01

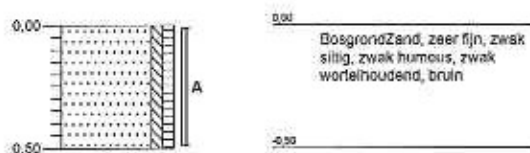
16-07-2009

**Boring: 02**

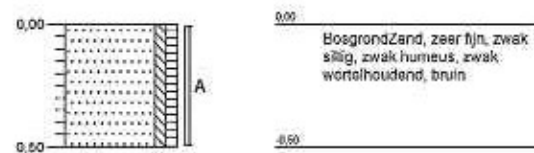
16-07-2009

**Boring: 03**

16-07-2009

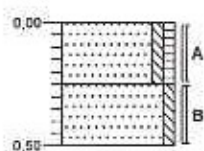
**Boring: 04**

16-07-2009



Boring: 05

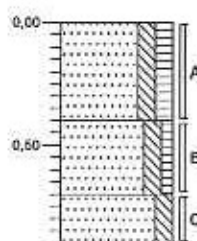
16-07-2009



0.00	GrasZand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruin
0.25	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk roesthoudend, bruinoranje
0.50	

Boring: 06

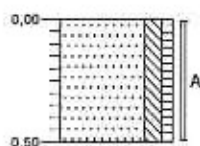
20-07-2009



0.00	BosgrondZand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
0.10	
0.25	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
0.50	

Boring: 07

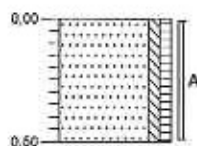
20-07-2009



0.00	BosgrondZand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin
0.50	

Boring: 09

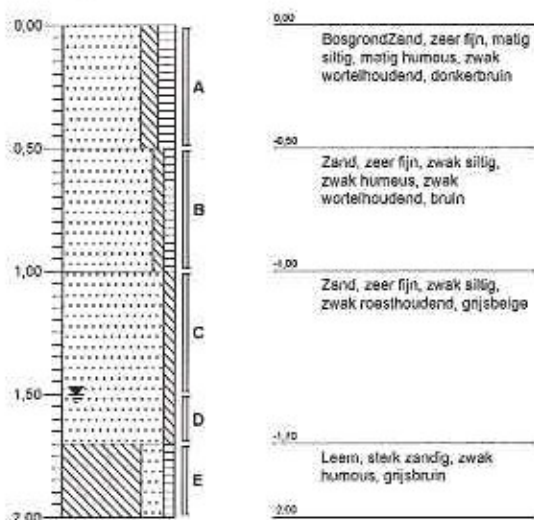
16-07-2009



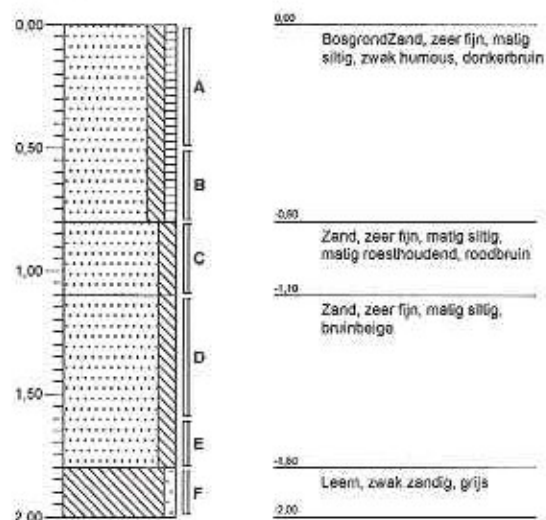
0.00	BosgrondZand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, bruin
0.50	

Boring: 10

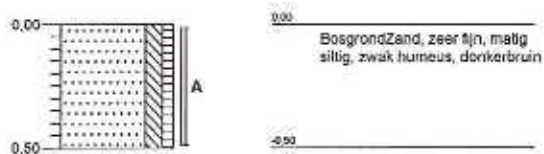
16-07-2009

**Boring: 11**

20-07-2009

**Boring: 12**

20-07-2009

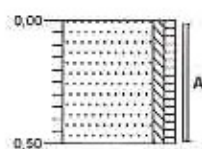
**Boring: 13**

20-07-2009



Boring: 14

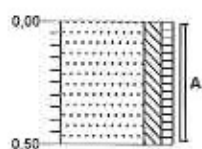
16-07-2009



BosgrondZand, zeer fijn, zwak
siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, bruin

Boring: 15

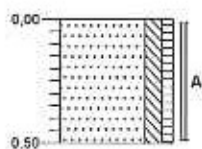
20-07-2009



BosgrondZand, zeer fijn, matig
siltig, zwak humeus, donkerbruin

Boring: 16

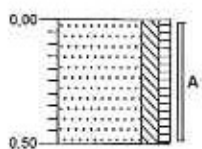
20-07-2009



BosgrondZand, zeer fijn, matig
siltig, zwak humeus, donkerbruin

Boring: 17

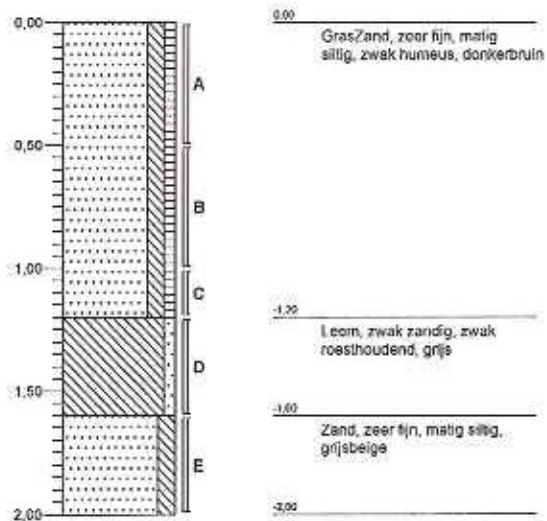
20-07-2009



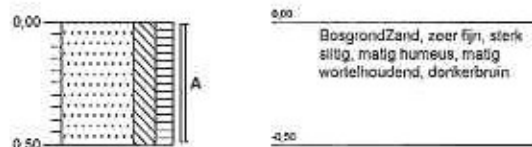
GrasZand, zeer fijn, matig
siltig, zwak humeus, donkerbruin

Boring: 18

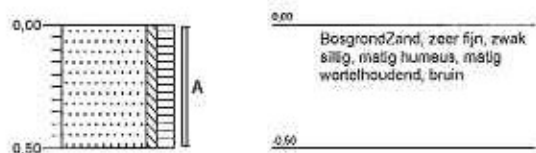
20-07-2009

**Boring: 19**

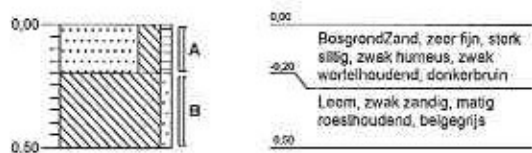
16-07-2009

**Boring: 20**

16-07-2009

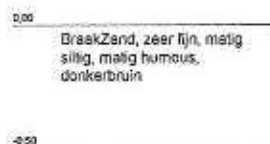
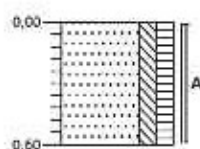
**Boring: 22**

16-07-2009

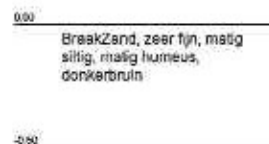
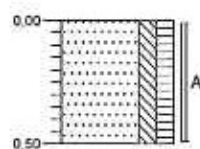


Boring: 23

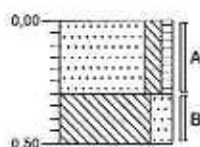
13-07-2009

**Boring: 24**

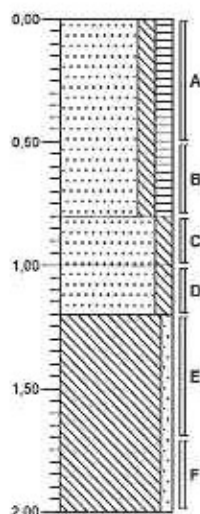
13-07-2009

**Boring: 25**

20-07-2009

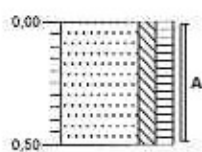
**Boring: 26**

20-07-2009



Boring: 27

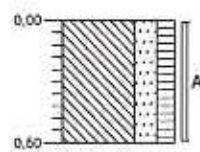
20-07-2009



0.00
BosgrondZand, zeer fijn, matig
siltig, matig humeus, matig
wortelhoudend, donkerbruin
-0.50

Boring: 28

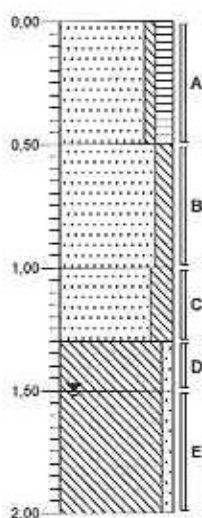
16-07-2009



0.00
Bosgrondleem, sterk zandig,
matig humeus, matig
wortelhoudend, donkerbruin
-0.50

Boring: 30

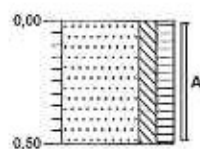
13-07-2009



0.00
BraakZand, zeer fijn, zwak
siltig, matig humeus, zwak
wortelhoudend, donkerbruin
-0.50
Zand, zeer fijn, matig siltig, bruin
-1.00
Zand, zeer fijn, sterk siltig,
matig roesthoudend, lichtbruin
-1.50
Leem, zwak zandig, matig
zandhoudend, lichtgrijs
-1.80
Leem, zwak zandig, zwak
zandhoudend, bruingrijs
-2.00

Boring: 31

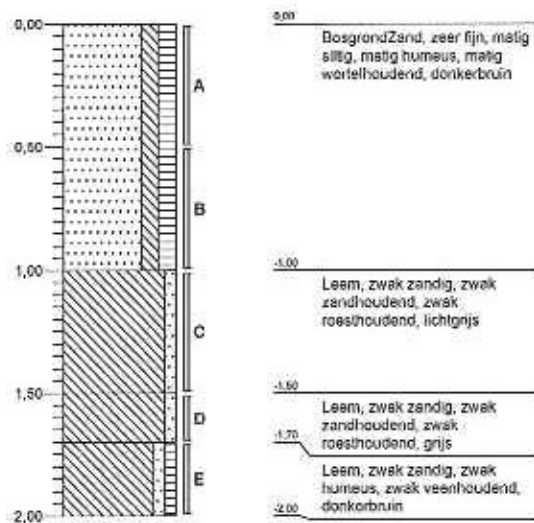
13-07-2009



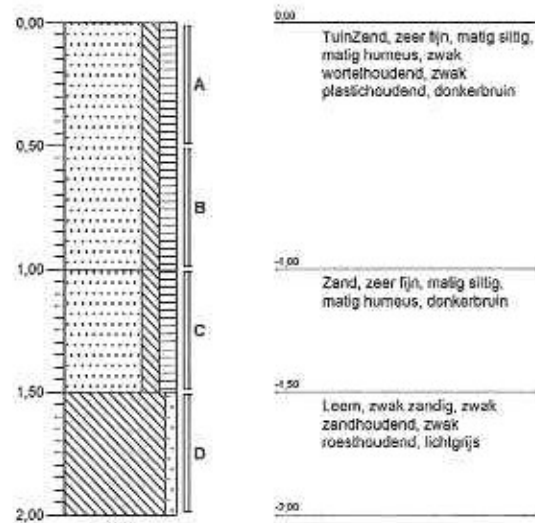
0.00
BraakZand, zeer fijn, matig
siltig, matig humeus,
donkerbruin
-0.50

Boring: 33

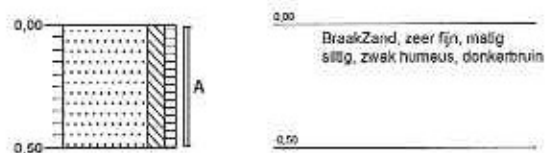
20-07-2009

**Boring: 34**

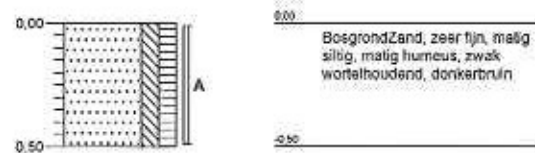
20-07-2009

**Boring: 35**

13-07-2009

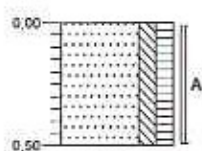
**Boring: 36**

20-07-2009



Boring: 37

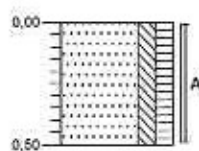
20-07-2009



BosgrondZand, zeer fijn, matig
siltig, matig humeus, matig
wortelhoudend, donkerbruin

Boring: 38

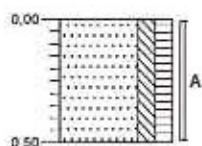
20-07-2009



BosgrondZand, zeer fijn, matig
siltig, matig humeus, sterk
wortelhoudend, donkerbruin

Boring: 39

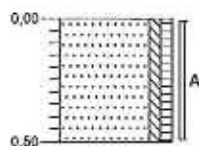
20-07-2009



BosgrondZand, zeer fijn, matig
siltig, matig humeus, matig
wortelhoudend, donkerbruin

Boring: 40

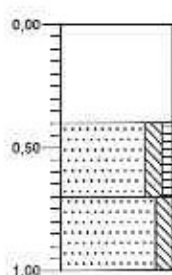
16-07-2009



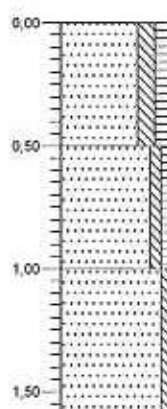
BosgrondZand, zeer fijn, zwak
siltig, zwak humeus, zwak
wortelhoudend, bruin

Boring: OBM2

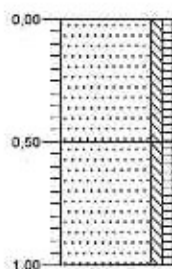
23-07-2009

**Boring: OBM3**

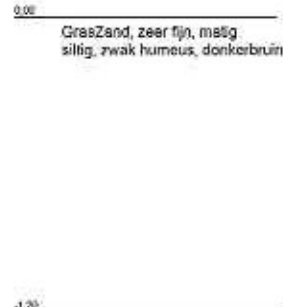
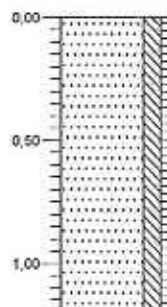
23-07-2009

**Boring: OBM4**

23-07-2009

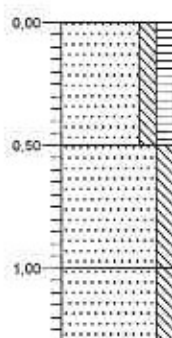
**Boring: OBM5**

23-07-2009



Boring: OBM6

23-07-2009



0.00
BrakZand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, donker bruinbruin, geroerd

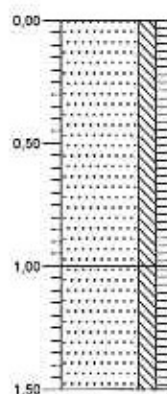
0.50
Zand, zeer fijn, matig siltig, bruin

1.00
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs

1.20

Boring: OBM7

23-07-2009



0.00
TuinZand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, zwak plastichoudend, donker bruinbruin, geroerd

1.00
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, geroerd

1.50

Boring: obm01

20-07-2009



0.00
BosgrondZand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruin

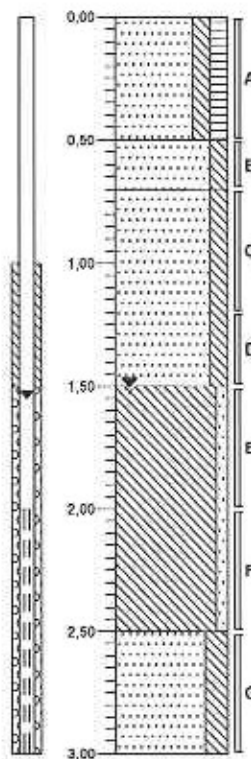
0.30
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, grijsbeige

1.20
Leem, zwak zandig, grijs

1.30

Boring: 08

16-07-2009



0.00
BosgrondZand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, matig pulinhoudend, zwak plastichoudend, donkerbruin

0.50
Zand, zeer fijn, matig siltig, donkerbruin

0.70
Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken leem, zwak roesthoudend, lichtgrijs

1.50
Leem, zwak zandig, matig zandhoudend, lichtgrijs

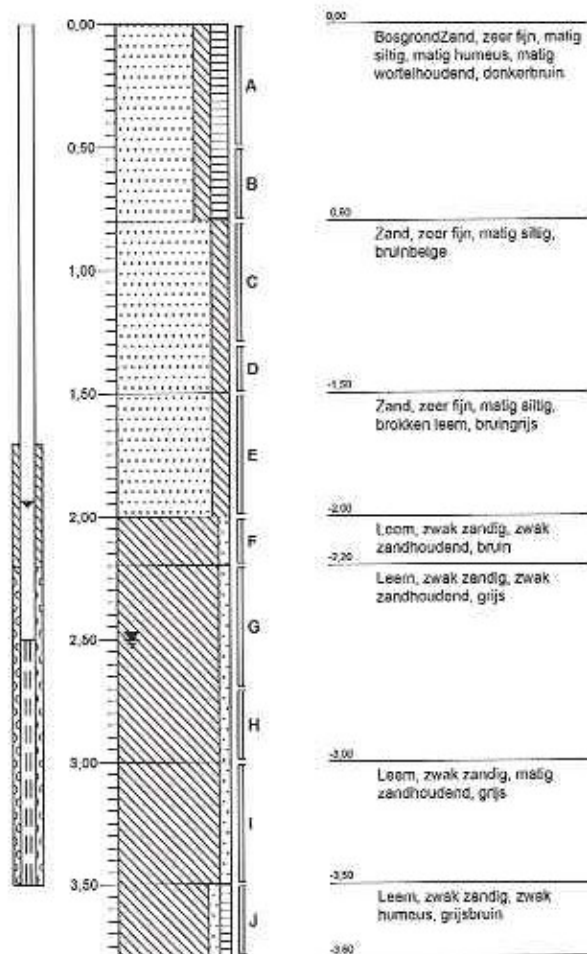
2.50
Zand, zeer fijn, sterk siltig, grijs

3.00

getekend volgens NEN 5104

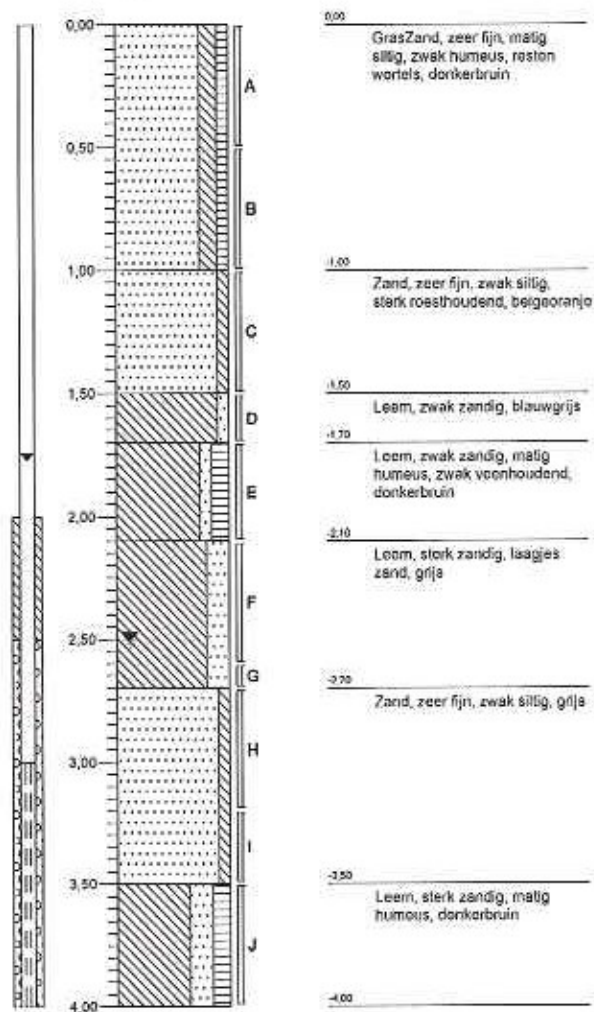
Boring: 21

16-07-2009



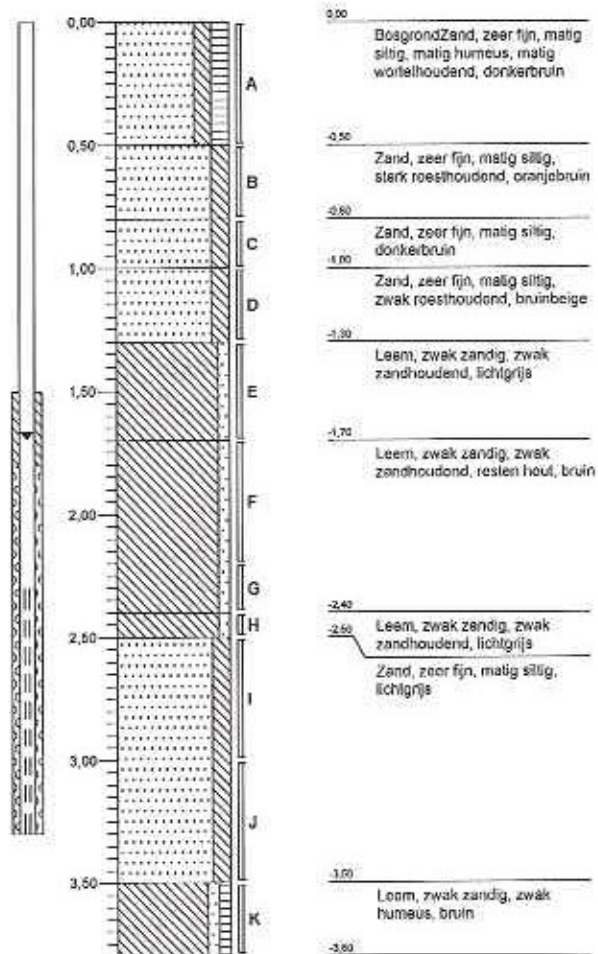
Boring: 29

13-07-2009



Boring: 32

16-07-2009



Bijlage 3: Toelichting bodemonderzoek

Algemeen

In deze bijlage zijn de technische handelingen die worden verricht bij milieukundig bodemonderzoek in het algemeen, beschreven en toegelicht. De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd conform een intern kwaliteitssysteem dat voldoet aan de ISO-9001 en de VCA** normen (VeiligheidsChecklistAannemers). Dit kwaliteitssysteem is gebaseerd op de voorschriften die zijn opgenomen of waarnaar wordt verwezen in de volgende documenten van het ministerie van VROM: de "NEN 5740, Bodem. Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek" (NNI, oktober 1999; ICS 13.080.01), het "Protocol voor het nader onderzoek deel 1 naar de aard en concentratie van verontreinigde stoffen en de omvang van bodemverontreiniging" (SDU uitgeverij Den Haag 1994; ISBN 90-12-08083-5), en de "Richtlijn nader onderzoek deel 1" (SDU uitgeverij Den Haag 1995; ISBN 90-12-08232-3). Het laboratoriumonderzoek is conform de normen uit de NEN 5740 of volgens gelijkwaardige methoden uitgevoerd.

Boorwerkzaamheden en bemonstering

Grond

Meestal worden boringen handmatig verricht met een zogenaamde edelmanboor. In andere gevallen wordt gebruik gemaakt van een guts, een zuigerboor of een pulsboor. In beton- of asfaltverhardingen worden met een diamantboor gaten geboord om de onderliggende bodem te kunnen bereiken. Regelmatig komt het voor dat losse verhardingsmaterialen zijn aangebracht (met name puin). Om die reden moeten boringen soms (gedeeltelijk) worden uitgevoerd met een puinboor, een slagbuts, een ramguts of een mechanische boorstelling.

De grondmonsters worden ter plaatse gekoeld bewaard in afgesloten glazen potten met een kunststof schroefdeksel.

Grondwater

In een boorgat kan een peilbuis worden geplaatst om grondwatermonsters te nemen. Peilbuizen zijn kunststof buizen die over een lengte van (meestal) een meter zijn geperforeerd. Het geperforeerde gedeelte (filter) wordt voorzien van een filterkous, om inspoeling van fijn bodemmateriaal te voorkomen. Afhankelijk van het onderzoeksdoel is het filter of onder het grondwaterniveau of snijdend met de grondwaterspiegel geplaatst. De peilbuis wordt direct na plaatsing afgepompt.

Voor het verkrijgen van een representatief grondwatermonster wordt de peilbuis afgepompt, direct na plaatsing en voorafgaand aan de monsternamende plaats. Monsternamende plaats vindt plaats na minimaal een week standtijd. Voor het afpompen en bemonsteren van het grondwater wordt gebruik gemaakt van een slangenpomp. Per peilbuis wordt met een schoon stuk (siliconen)slang bemonsterd om contaminatie uit te sluiten. De grondwatermonsters worden gekoeld bewaard in luchtdicht afgesloten glazen flessen met kunststof schroefdop.

Zintuiglijk onderzoek

In het veld worden grond en grondwater zintuiglijk onderzocht. Het zintuiglijk onderzoek is te splitsen in:

- Lithologisch onderzoek, waarbij de opgeboorde grondsoorten worden geclassificeerd.
 - Onderzoek naar verontreiniging, waarbij zintuiglijk waarneembare afwijkingen in of aan het bodemmateriaal worden beschreven¹⁾.
- ¹⁾ Bij olieproducten wordt gebruik gemaakt van de 'oliepan-methode'. Daarbij wordt de grond verkruid in een schaal met water. Het verschijnen van een oliefilm op het water is een teken dat er olieachtige stoffen in de grond aanwezig kunnen zijn. Eventueel worden PID-metingen uitgevoerd (alleen als specifiek in rapport vermeld). Met behulp van de PID-meter kan de hoeveelheid ioniseerbare vluchtige bestanddelen in de opgeboorde grond worden bepaald.

Mede op basis van de resultaten van het zintuiglijk onderzoek wordt beslist welke monsters op welke chemische stoffen worden geanalyseerd.

Stromingsrichting grondwater en doorlaatbaarheid van de bodem

Via een waterpassing kan de lokale stromingsrichting van het grondwater worden bepaald. Met de gegevens van een waterpassing kan een inschatting worden gemaakt van het verspreidingspatroon van een verontreiniging in het grondwater.

Bij een waterpassing wordt het grondwaterpeil in meerdere peilbuizen bepaald ten opzichte van een vast punt op het terrein. Hieruit volgt of er sprake is van een eenduidige grondwaterstromingsrichting, en hoe sterk deze stroming is.

Via een zogenaamde doorlaatbaarheidstest kan de waterdoorlaatbaarheid van de grond onder de grondwaterspiegel worden vastgesteld. Bepaald wordt hoe snel een boorgat weer wordt gevuld met toestromend grondwater, nadat het gat is leeggepompt. Het resultaat van de test geeft, samen met de algemene geohydrologische informatie over de onderzoekslocatie een indicatie van de hoeveelheid grondwater die zal toestromen bij ontgraving van een verontreiniging of bij een grondwatersanering.

Chemisch onderzoek

Indien bij het zintuiglijk onderzoek in overeenkomende bodemlagen uit verschillende boringen geen afwijkingen worden aangetroffen, mogen mengmonsters worden samengesteld van maximaal tien monsters. Voor chemische analyse op mengmonsters wordt gekozen om zoveel mogelijk informatie te verkrijgen tegen relatief beperkte analysekosten. Het risico hierbij is dat in het mengmonster een verontreiniging wordt aangetroffen, waarbij niet duidelijk is of alle monsters in dezelfde mate zijn verontreinigd, ofwel dat één of enkele monsters relatief sterk zijn verontreinigd. Indien een dergelijke situatie optreedt, dan worden in principe de individuele monsters waaruit dat mengmonster was samengesteld, geanalyseerd op de betreffende stof. Op die manier wordt vastgesteld hoe de verontreiniging is verdeeld over de monsters.

Indien er sprake is van een onverdacht terrein worden minimaal twee grondmengmonsters en minimaal één grondwatermonster geanalyseerd op een breed pakket aan stoffen. Deze stoffen zijn opgenomen in de zogeheten NEN-pakketten voor grond en grondwater. Indien er sprake is van aandachtspunten waarbij bekend is om welke verontreinigende stoffen het gaat, worden de betreffende monsters onderzocht op de relevante stoffen. In het algemeen worden monsters die tijdens het zintuiglijk onderzoek als afwijkend zijn beoordeeld, niet gemengd. Wel wordt met mengmonsters gewerkt indien een homogene afwijkende laag wordt aangetroffen, bijvoorbeeld een puinhoudende verhardingslaag. Grondwatermonsters worden in principe nooit gemengd.

Voor het chemisch onderzoek worden de grond- en grondwatermonsters aangeleverd bij een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend laboratorium (Sterlab). Op de kopieën van de certificaten in bijlage 3 is te zien door welk laboratorium de analyses in dit onderzoek zijn verricht.

Afkortingen en begrippen

m-gws meter beneden de grondwaterspiegel
m-mv meter beneden maaiveld

NEN 5740:

Nederlandse Norm 5740, ICS 13.080.01, oktober 1999. Door het Nederlands Normalisatie-instituut opgestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek. In de NEN 5740 wordt verwezen naar door het Nederlands Normalisatie-instituut opgestelde richtlijnen voor de technische uitvoering van werkzaamheden in het veld en in het laboratorium.

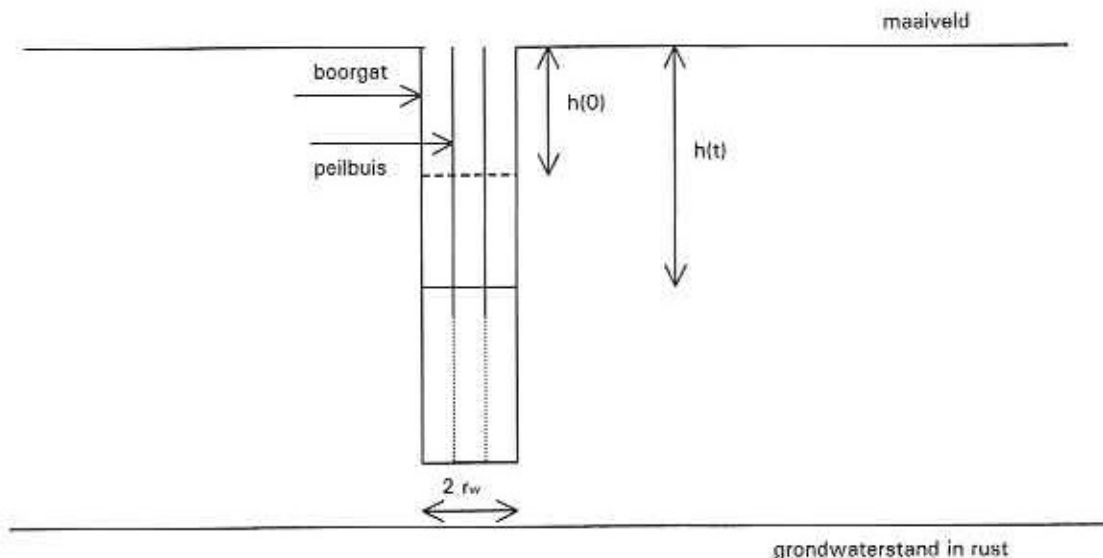
Bijlage 4: Toelichting en resultaten omgekeerde boorgatmeting

Voor de bepaling van de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone in de bodem kan de zogenaamde omgekeerde boorgat-proef, ook wel Hooghoudt-proef of Porchet-proef genaamd, worden uitgevoerd.

Bij deze methode wordt een indicatie over de doorlatendheid van het bodemmateriaal rondom een in een boorgat geplaatste peilbuis verkregen uit het verloop van de daling van de waterstand in de tijd, nadat in korte tijd het boorgat tot een bepaald niveau is gevuld met water. Opgemerkt wordt, dat de actuele grondwaterstand op de locatie nog onder de onderkant van de peilbuis dient te zijn.

Uitgaande van de in figuur 1 weergegeven situatie wordt de doorlatendheid berekend op basis van de vergelijking van Thiem voor stationaire stroming naar een put. Verondersteld wordt dat de hydraulische gradiënt na verloop van tijd ongeveer 1 bedraagt. In dit geval bestaat er een lineaire relatie tussen de logaritme van de waterhoogte in het boorgat en de tijd.

Figuur 1: Schematische weergave principe omgekeerde boorgat proef



De volgende formules zijn van toepassing:

$$\tan \alpha = \frac{\log(h(0) + r_w / 2) - \log(h(t) + r_w / 2)}{t}$$

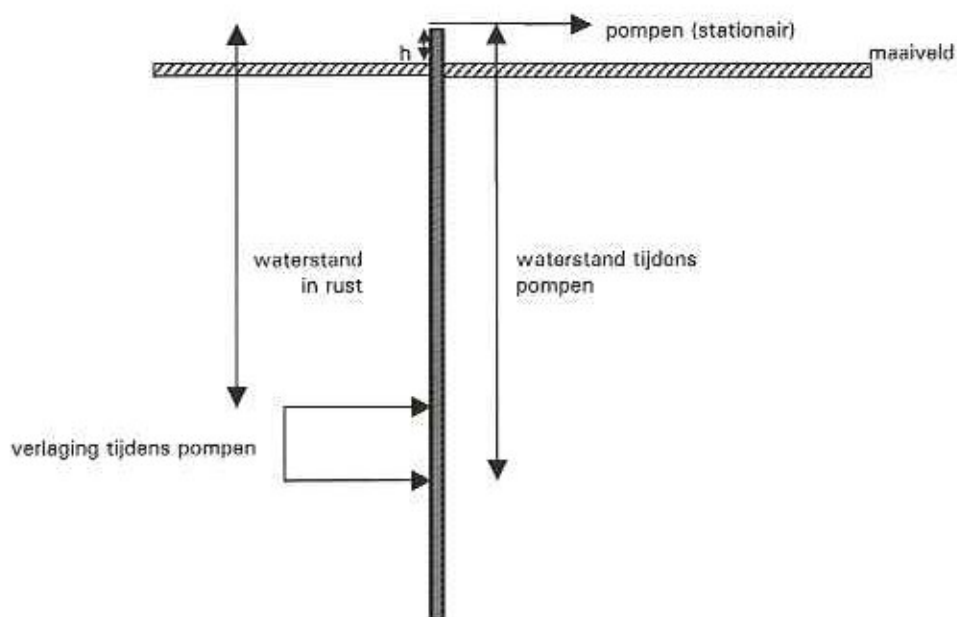
$$K = 1,15 * r_w * \tan \alpha$$

waarin: $h(0)$ = waterhoogte in het boorgat op $t=0$ t.o.v. van een vast referentiepunt (m);
 r_w = straal van het boorgat (m);
 $h(t)$ = waterhoogte in het boorgat op tijdstip t t.o.v. een vast referentiepunt (m);
 K = (verzadigde) doorlaatfactor (m/dag);
 t = tijd (dagen).

Bij de verwerking van de meetgegevens wordt $h(0)$ gecorrigeerd voor de niet-lineaire relatie bij aanvang van de meting.

Bijlage 5: Toelichting constant-debiet putproef

Bij goed doorlatende bodems is een constant-debiet putproef een methode om de doorlatendheid te bepalen. Tijdens deze proef wordt met een pomp een constant debiet uit een filterbuis onttrokken over een bepaalde periode. Het debiet dat wordt afgenomen wordt per tijdsinterval gemeten (l/min). Daarnaast wordt de verlaging van de waterstand in de buis gemeten. Des te kleiner de verlaging van de waterstand in de buis, des te beter de toestroom naar de peilbuis. Deze toestroom is afhankelijk van de doorlatendheid. Door dit verband kan een uitspraak gedaan worden over de verzadigde doorlatendheid van de bodem op deze locatie.



De k-waarde kan met de volgende formule worden berekend:

$$k = \frac{Q \cdot 100}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \cdot \ln \frac{L}{0,5 \cdot D}$$

k	= doorlatendheid	(cm/s)
Q	= debiet	(l/min)
L	= filterlengte	(cm)
Δh	= verlaging tijdens pompen	(cm)
D	= diameter peilbuis	(cm)