



**ORIËNTEREND DOORLATENHEIDS-
ONDERZOEK**

Horsterdijk (ong.)

Lottum

kenmerk HMB B.V.: 20335401W

**LEVEN
EN WERKEN
MET LAND
EN WATER**



ASBEST
INVENTARISATIE



BODEMONDERZOEK/
BODEMSANERING



BODEMENERGIE
SYSTEMEN



MECHANISCHE
GRONDBORINGEN

ORIËNTEREND DOORLATENHEIDS- ONDERZOEK

Horsterdijk (ong.)

Lottum

kenmerk HMB B.V.: 20335401W



opdrachtgever: Gemeente Horst aan de Maas te Horst

datum rapport: 18 december 2020

kenmerk: 20335401W

status: Definitief

uitgevoerd door: HMB B.V.

projectleider: John Peeters | j.peeters@hmbgroep.nl

rapporteur: John Peeters

autorisatie: Wilfred van der Sterren

WS



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
2	VOORONDERZOEK.....	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Huidig gebruik	5
2.3	Toekomstig gebruik	5
2.4	Bodemopbouw en geohydrologie	5
3	ONDERZOEKSSTRATEGIE	7
4	VELDONDERZOEK.....	8
4.1	Uitvoering	8
4.2	Resultaten.....	8
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	10

BIJLAGEN

- 1 | Boorprofielen en legenda
- 2 | Berekening doorlatendheden
- 3 | Uittreksel kadastrale kaart en situatietekening

1 INLEIDING

In opdracht van Gemeente Horst aan de Maas is door HMB B.V. in december 2020 een oriënterend doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. De onderzoekslocatie ligt aan de Horsterdijk – ten zuiden en oosten van de woning gelegen aan de Horsterdijk 49 – te Lottum.

Aanleiding

Aanleiding tot het uitvoeren van het onderhavige onderzoek is de voorgenomen nieuwbouw van woningen en in het kader hiervan de afkoppeling van het hemelwater en de aanleg van één of meerdere infiltratievoorzieningen.

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, de bodemsamenstelling de doorlatendheid van de bodem, de grondwaterstand en de grondwaterstandfluctuatie binnen het plangebied.

Normering en verantwoording

Het uitgevoerde oriënterend doorlatendheidsonderzoek is gebaseerd op de module C2510¹.

Indeling rapport

In de rapportage worden de uitvoering en resultaten van het onderzoek besproken. Op de volgende pagina's geven wij de resultaten van het vooronderzoek (een korte beschrijving van de locatie), het veldonderzoek en de berekening van de doorlatendheid weer. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen.

Verantwoording

Dit onderzoek is uitgevoerd met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen. Desondanks moet worden opgemerkt dat een doorlatendheidsonderzoek slechts bestaat uit een steekproef, waarbij een relatief gering aantal boringen en metingen worden uitgevoerd. Het is niet uitgesloten dat de doorlatendheid in delen van het onderzochte gebied afwijkt van de tijdens dit onderzoek verkregen waarden.

HMB B.V. heeft geen financieel of zakelijk belang bij de kwaliteit van de te onderzoeken locatie.

¹ Module C2510. Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, 2011

2 VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

De onderzoekslocatie wordt gevormd door een terrein gelegen aan de Horsterdijk te Lottum. Enkele (topografische) gegevens omtrent de onderzoekslocatie zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Topografische en algemene gegevens locatie

Gegeven	Omschrijving
Adres onderzoekslocatie	Horsterdijk (ong.) Lottum
Gemeente	Horst aan de Maas
Kadastrale aanduiding	Gemeente Grubbenvorst, sectie H, percelen 289 en 1032
Totale oppervlakte percelen	Circa 2,7 hectare
Oppervlakte onderzoekslocatie	Circa 2,7 hectare
X-coördinaat	208.319
Y-coördinaat	385.961

Een uittreksel kadastrale kaart en een situatietekening zijn opgenomen in bijlage 3.

2.2 Huidig gebruik

Het oostelijke deel van de onderzoekslocatie aan de Horsterdijk is ten tijde van het bodemonderzoek in gebruik als akkerland en het westelijke deel is in gebruik als weiland. De gehele locatie is onverhard en in de bodem zijn, voor zover bekend, geen handmatig ondoordringbare lagen (bijvoorbeeld beton, asfalt of puin) aanwezig.

2.3 Toekomstig gebruik

Het voornemen is de onderzoekslocatie te ontwikkelen voor woningbouw. Het hemelwater afkomstig van de woningen en de verharde oppervlakten op het terrein dient, door middel van infiltratievoorzieningen, ter plaatse in de bodem geïnfiltreerd te worden.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

De locatie ligt globaal tussen de 17 en 19 m+NAP.

Ten behoeve van de bodemopbouw en geohydrologische situatie is onder andere gebruik gemaakt van de volgende bronnen: informatie van Waterschap Limburg, de Provincie Limburg over de ligging van grondwaterbeschermingsgebieden, DINOloket en Grondwaterkaart van Nederland.

In tabel 2 is de geohydrologische indeling van de bodem tot 100 m-mv schematisch weergegeven.

Tabel 2 Bodemopbouw en geohydrologische situatie

Formatie	Diepte (m-mv)	Samenstelling
Formatie van Boxtel	0 - 11	Zand, zeer fijn tot zeer grof, met plaatselijk leem, klei en veen
Formatie van Beegden	11 - 23	Zand, matig grof tot uiterst grof, lokaal grindig; grind, fijn tot grof
Kiezeloöliet Formatie	23 - 55	Zand, matig fijn tot uiterst grof, lokaal grindig
Formatie van Breda	55 - >100	Zand, zeer fijn tot matig grof, glauconiethoudend, lokaal schelphoudend; klei

De doorlatendheid van de bovengrond ligt volgens informatie van waterschap Limburg tussen de 0,15 en 1,5 m/d.

De regionale grondwaterstroming is zuidoostelijk gericht (richting Maas). De onderzoekslocatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermings- of grondwaterwingebied.

Ten behoeve van de bepaling van de fluctuatie van de grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn gegevens opgevraagd bij DINOloket. De dichtstbijzijnde peilput (peilput B52G0949) bevindt zich ongeveer 0,3 kilometer ten noordoosten van de onderzoekslocatie. Het maaiveld ter plaatse van deze peilput bevindt zich op circa 18,4 m+NAP en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevinden zich op respectievelijk 16,3 en 15,5 m+NAP.

3 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is gebaseerd op het gestelde in de module C2510. In tabel 3 is de gehanteerde onderzoeksstrategie weergegeven uitgaande van een oppervlakte van circa 2,7 hectare en een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 1,5 m-mv (meter minus maaiveld).

Tabel 3 Onderzoeksstrategie

Boringen (tot 4,0 m-mv)	Afwerken tot peilbuis	Doorlatendheidsmetingen	Korrelverdelingsanalyses
11	2	8	-*

* In afwijking van de module C2510 worden geen korrelverdelingsanalyses uitgevoerd

4 VELDONDERZOEK

4.1 Uitvoering

Het veldwerk is uitgevoerd, in combinatie met het verkennend bodemonderzoek NEN 5740 (HMB B.V., kenmerk: 20335402A), op 2 december 2020. De boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 centimeter. Het opgeboorde materiaal is beschreven conform NEN 5104 ten behoeve van een profielbeschrijving.

Verdeeld over de onderzoekslocatie zijn in totaal negenentwintig boringen² verricht waarvan veertien boringen tot een diepte van minimaal 4,0 m-mv. Vier boringen zijn doorgezet en afgewerkt als peilbuis. De verrichte boringen en de geplaatste peilbuizen zijn gecodeerd vanaf nummer 1.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel zijn ter plaatse van elf boringen (boring 1, 5, 6, 7, 11, 13, 15, 17, 21, 24 en 25) doorlatendheidsmetingen verricht door middel van de constant head-methode (veldmethode). Bij deze methode wordt een boring verricht tot de onderzijde van (een representatief deel van) de bodemlaag waarvan de doorlatendheid bepaald dient te worden. Het boorgat wordt gevuld met water tot de bovenzijde van (het representatieve deel van) de bodemlaag waarvan de doorlatendheid bepaald dient te worden. Vervolgens wordt het waterniveau in het boorgat constant gehouden. De hoeveelheid water die per tijdseenheid toegevoegd dient te worden om het waterniveau constant te houden, is een maat voor de doorlatendheid. In bijlage 2 is de berekening van de doorlatendheid per boring opgenomen.

De situering van de boringen en de peilbuizen is aangegeven op de situatietekening in bijlage 3.

4.2 Resultaten

Bodemopbouw

In bijlage 1 is van elke boring een boorprofiel opgenomen. De globale bodemopbouw van de onderzoekslocatie is in tabel 4 omschreven. Opgemerkt dient te worden dat de bodemopbouw per boring sterk wisselt. De beschrijving zoals opgenomen in tabel 4 kan niet worden gezien als de gemiddelde bodemopbouw.

Tabel 4 Globale bodemopbouw

Traject (m-mv)	Lithologische beschrijving
0 - 0,6	Zand, matig fijn, matig humeus, zwak siltig
0,6 - 1,5	Zand, matig fijn tot matig grof, zwak tot matig siltig
1,5 - 4,7	Zand, matig tot uiterst grof, zwak tot sterk grindig

m-mv = meter minus maaiveld

Grondwaterstand

De actuele grondwaterstand (9 december 2020) in de peilbuizen PB1, PB2, PB3 en PB4 is respectievelijk 2,20, 3,00, 3,40 en 2,75 m-mv.

² De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd in combinatie met een verkennend bodemonderzoek (HMB B.V., kenmerk: 20335402A) waardoor meer boringen zijn verricht dan opgenomen in de vooraf opgestelde onderzoeksstrategie

Zintuiglijke waarnemingen

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn geen bijzonderheden of bijmengingen waargenomen / aangetroffen.

Doorlatendheidsmetingen

In bijlage 2 is de uitwerking van de doorlatendheidsmetingen opgenomen. Tabel 5 geeft een overzicht van de door middel van de constant head-methode gemeten doorlatendheden van de bodem (k-waarden).

Tabel 5 Berekende doorlatendheden

Boring	Bodemlaag (m-mv)	Lithologische beschrijving	Berekende doorlatendheid (m/d)
1	0,5 – 1,0	Zand, matig fijn, zwak siltig	0,7
5	1,0 – 1,5	Zand, matig fijn, matig siltig	0,2
6	1,0 – 1,5	Leem, sterk zandig	0,4
7	1,5 – 2,0	Zand, matig grof, matig grindig, zwak siltig	1,8
11	1,0 – 1,5	Zand, matig grof, zwak grindig, zwak siltig	6,3
13	0 – 0,5	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus	1,2
15	1,0 – 1,5	Zand, matig grof, zwak siltig	0,9
17	0 – 0,5	Zand, matig fijn, matig humeus, zwak siltig	0,4
21	1,5 – 2,0	Zand, matig grof, matig grindig, zwak siltig	3,7
24	0,5 – 1,0	Zand, matig fijn, matig humeus, zwak siltig	6,7
25	0,5 – 1,0	Zand, matig grof, matig grindig, zwak siltig	1,3

Uit de doorlatendheidsmetingen blijkt dat de doorlatendheid ter plaatse van de onderzoekslocatie sterk varieert. De gemeten doorlatendheid varieert van 0,2 tot 6,3 m/d. De gemiddelde doorlatendheid van het matig fijn zand dat veelal in de bovenste 1,0 à 1,5 meter van de bodem is aangetroffen, bedraagt 0,6 m/d en de gemiddelde doorlatendheid van het matig grof zand dat veelal in de diepere ondergrond is aangetroffen, bedraagt 2,8 m/d.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot ongeveer 1,5 m-mv hoofdzakelijk bestaat uit matig fijn tot matig grof zand en vanaf circa 1,5 m-mv bestaat de bodem veelal uit matig tot uiterst grof zand met een grindige bijmenging.

De actuele grondwaterstand (9 december 2020) varieert van 2,2 tot 3,4 m-mv (15,5 à 15,8 m+NAP). Uitgaande van de gemeten grondwaterstanden en gegevens afkomstig van DINOloket bevinden de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich naar verwachting op circa 16,1 en 15,3 m+NAP.

De gemiddelde doorlatendheid van het matig fijn zand dat veelal in de bovenste 1,0 à 1,5 meter van de bodem is aangetroffen, bedraagt 0,6 m/d en de gemiddelde doorlatendheid van het matig grof zand dat veelal in de diepere ondergrond is aangetroffen, bedraagt 2,8 m/d. Op basis van de doorlatendheidsmetingen is de bodem tot 1,0 à 1,5 m-mv in het algemeen als redelijk goed doorlatend aan te merken. De diepere ondergrond is als zeer goed doorlatend aan te merken.

Op basis van het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is infiltratie van (hemel)water binnen de onderzoekslocatie (heel) goed mogelijk.

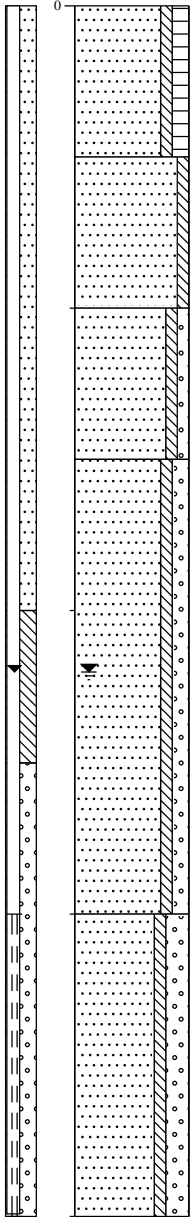
Plaatselijk kunnen de aanwezige, matig siltige zandlagen en leemlagen zorgen voor minder infiltratiemogelijkheid. Bij de keuze van het type en de dimensionering van het infiltratiesysteem moet rekening gehouden worden met de heterogeniteit van de bodem.

Bijlage | 1

Boorprofielen en legenda

Boring: 1

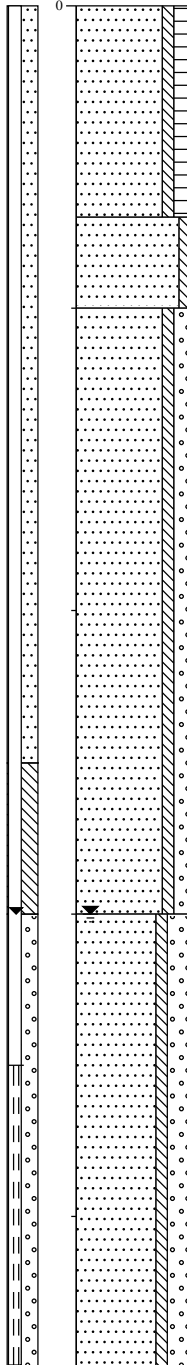
Datum: 2-12-2020



0	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, bruingrijs, Edelmanboor
150	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, bruingrijs, Edelmanboor
300	Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, Zuigerboor handmatig
400	

Boring: 2

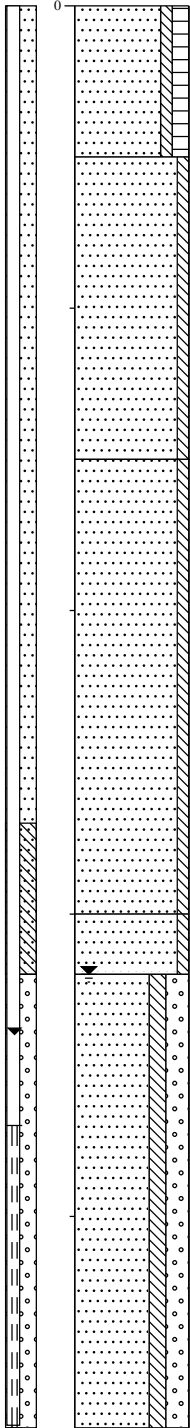
Datum: 2-12-2020



0	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
70	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
100	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, bruingrijs, Edelmanboor
300	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, Zuigerboor handmatig
450	

Boring: 3

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, zwak siltig,
neutraalgeel, Edelmanboor

150
Zand, matig grof, zwak siltig,
beige grijs, Edelmanboor

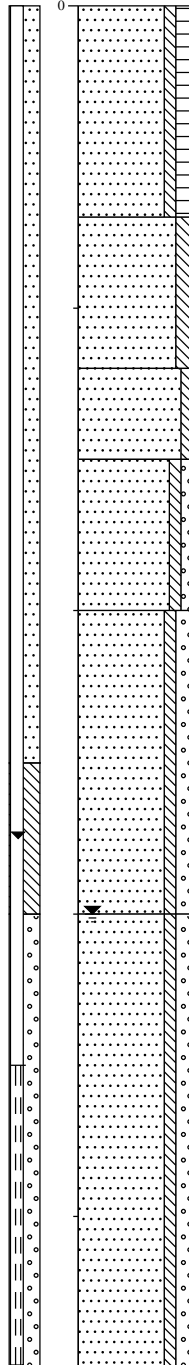
300
Zand, matig grof, zwak siltig,
roest grijs, Edelmanboor

320
Zand, zeer grof, matig siltig,
sterk grindig, neutraal grijs,
Zuigerboor handmatig

470

Boring: 4

Datum: 2-12-2020



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

70
Zand, matig fijn, matig siltig,
lichtbruin, Edelmanboor

120
Zand, matig grof, zwak siltig,
neutraal grijs, Edelmanboor

150
Zand, matig grof, zwak siltig,
zwak grindig, neutraal grijs,
Edelmanboor

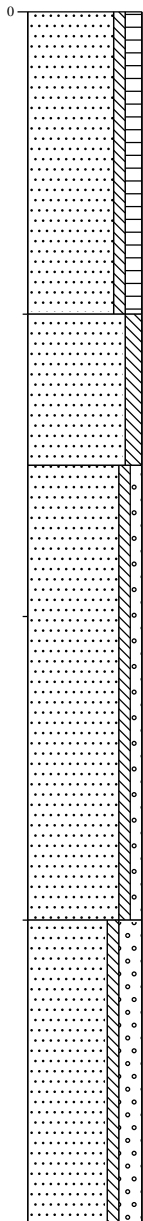
200
Zand, zeer grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraal grijs,
Edelmanboor

300
Zand, uiterst grof, zwak
siltig, matig grindig,
neutraal grijs, Zuigerboor
handmatig

450

Boring: 5

Datum: 2-12-2020



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

100
Zand, matig fijn, matig siltig,
neutraalbruin, Edelmanboor

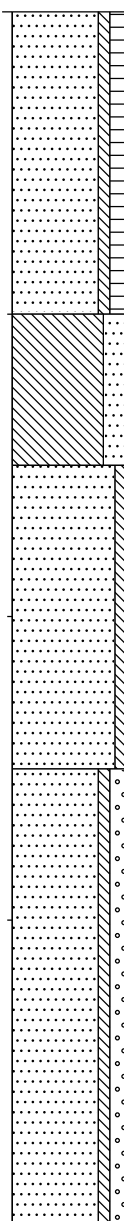
150
Zand, zeer grof, zwak siltig,
zwak grindig, beige grijs,
Edelmanboor

300
Zand, zeer grof, zwak siltig,
sterk grindig, neutraal grijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 6

Datum: 2-12-2020



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

100
Leem, sterk zandig,
bruin grijs, Edelmanboor

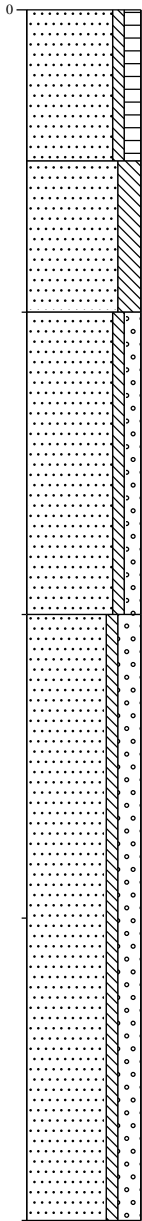
150
Zand, matig grof, zwak siltig,
beige grijs, Edelmanboor

250
Zand, zeer grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraal grijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 7

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, sterk siltig,
bruingrijs, Edelmanboor

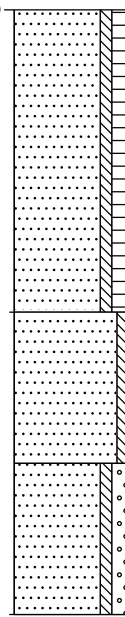
100
Zand, matig grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Edelmanboor

200
Zand, zeer grof, zwak siltig,
sterk grindig, neutraalgrijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 8

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

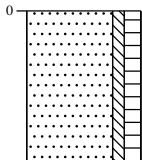
100
Zand, matig grof, zwak siltig,
neutraalgrijs, Edelmanboor

150
Zand, matig grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Edelmanboor

200

Boring: 9

Datum: 2-12-2020

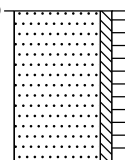


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 10

Datum: 2-12-2020

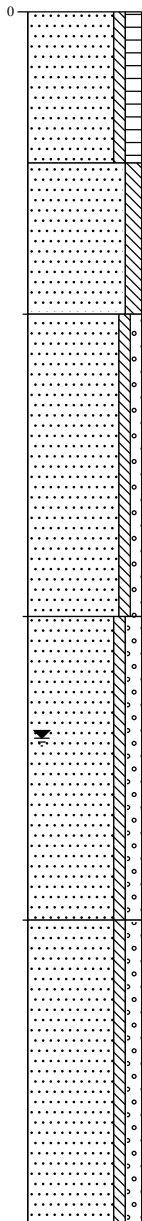


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 11

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, matig siltig,
lichtbruin, Edelmanboor

100
Zand, matig grof, zwak siltig,
zwak grindig, neutraal,
Edelmanboor

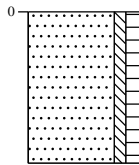
200
Zand, matig grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Edelmanboor

300
Zand, matig grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 12

Datum: 2-12-2020

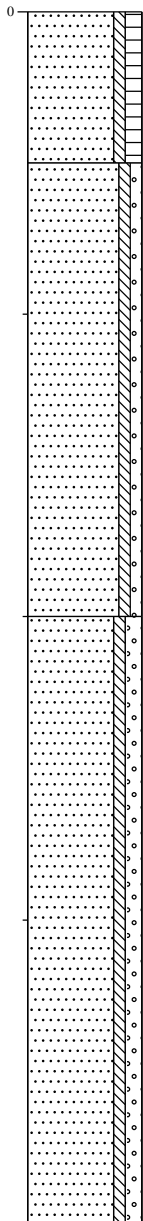


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 13

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

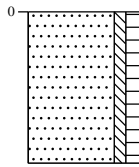
50
Zand, matig grof, zwak siltig,
zwak grindig, beige grijs,
Zuigerboor handmatig

200
Zand, zeer grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraal grijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 14

Datum: 2-12-2020

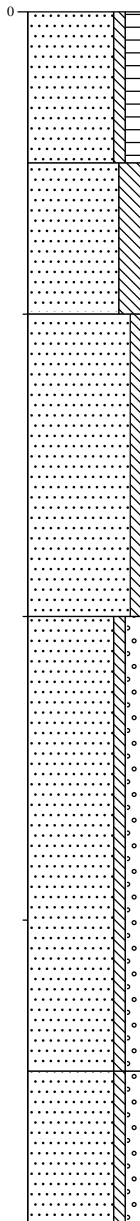


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 15

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, sterk siltig,
lichtbruin, Edelmanboor

100
Zand, matig grof, zwak siltig,
neutraalgrijs, Edelmanboor

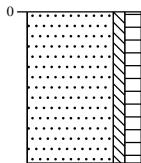
200
Zand, matig grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Edelmanboor

350
Zand, zeer grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 16

Datum: 2-12-2020

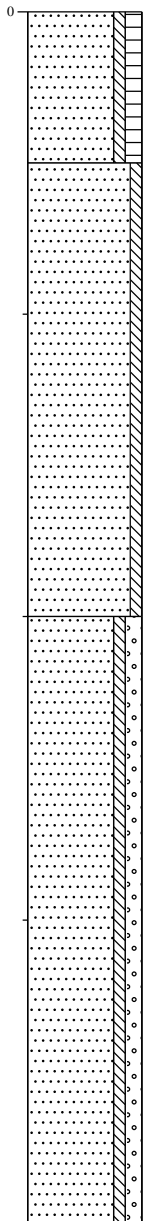


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 17

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

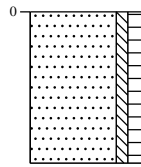
50
Zand, matig grof, zwak siltig,
licht grijsbruin, Edelmanboor

200
Zand, zeer grof, zwak siltig,
matig grindig,
neutraalkleurloos, Zuigerboor
handmatig

400

Boring: 18

Datum: 2-12-2020

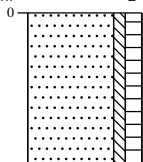


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 19

Datum: 2-12-2020

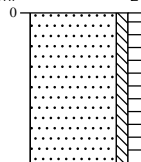


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 20

Datum: 2-12-2020

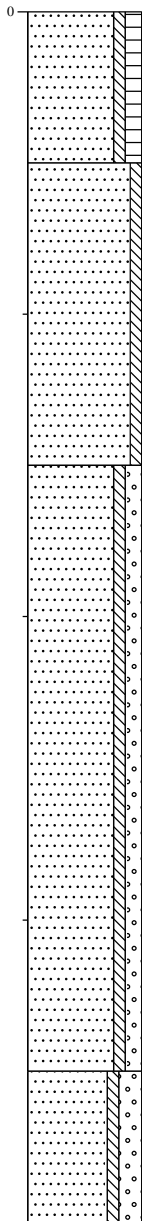


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 21

Datum: 2-12-2020



0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50
Zand, matig grof, zwak siltig,
neutraalgrijs, Edelmanboor

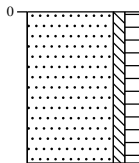
150
Zand, matig grof, zwak siltig,
matig grindig, neutraalgrijs,
Edelmanboor

350
Zand, matig grof, zwak siltig,
sterk grindig, neutraalgrijs,
Zuigerboor handmatig

400

Boring: 22

Datum: 2-12-2020

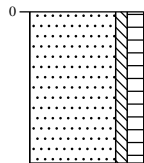


0 akker
Zand, matig fijn, zwak siltig,
matig humeus, neutraalbruin,
Edelmanboor

50

Boring: 23

Datum: 2-12-2020

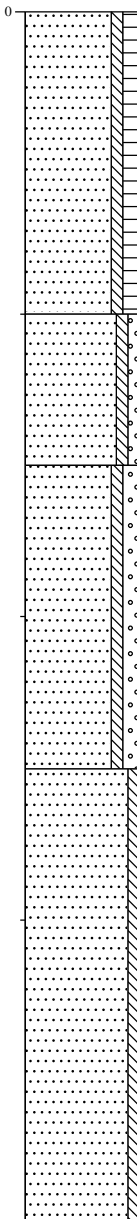


0 akker
 Zand, matig fijn, zwak siltig,
 matig humeus, neutraalbruin,
 Edelmanboor

50

Boring: 24

Datum: 2-12-2020



0 akker
 Zand, matig fijn, zwak siltig,
 matig humeus, neutraalbruin,
 Edelmanboor

100
 Zand, matig grof, zwak siltig,
 zwak grindig, grijsbruin,
 Edelmanboor

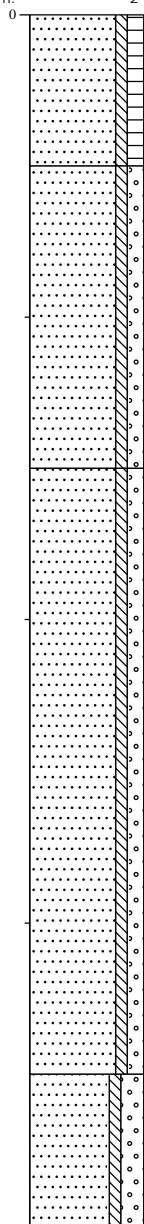
150
 Zand, matig grof, zwak siltig,
 matig grindig, neutraalgrijs,
 Edelmanboor

250
 Zand, zeer grof, zwak siltig,
 beIQegrIjs, ZuIgerboor
 handmatig

400

Boring: 25

Datum: 2-12-2020



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, grijsbruin, Edelmanboor

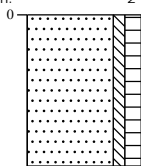
150
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, neutraalgrijs, Edelmanboor

350
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

400

Boring: 26

Datum: 2-12-2020

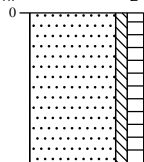


0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50

Boring: 27

Datum: 2-12-2020

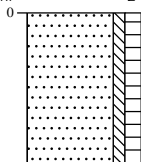


0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50

Boring: 28

Datum: 2-12-2020

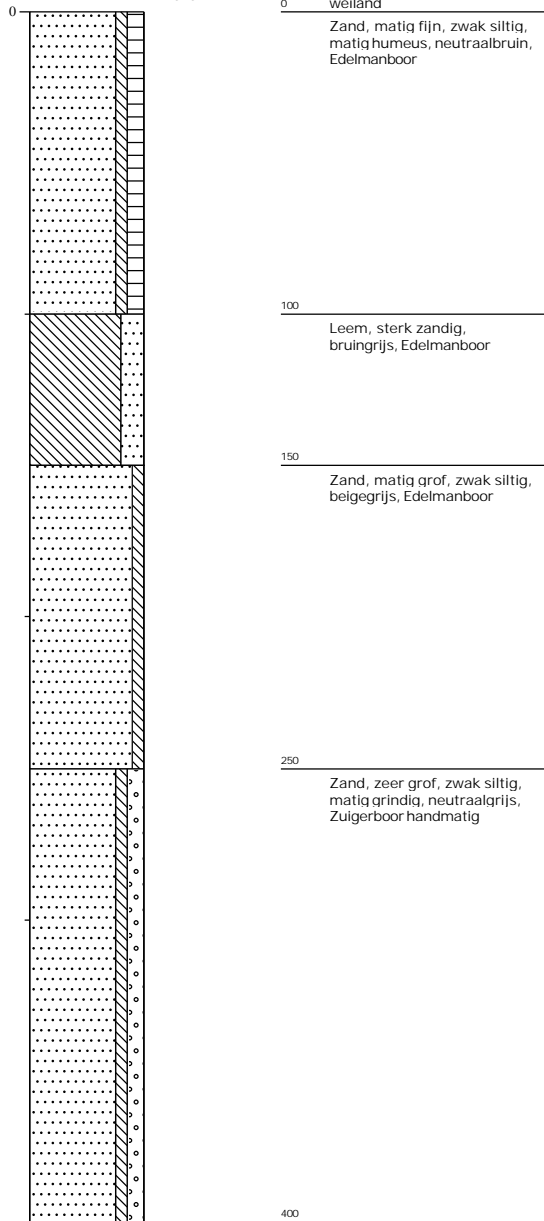


0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

50

Boring: 29

Datum: 2-12-2020

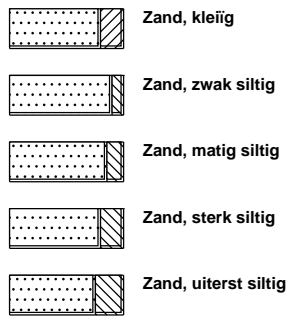


Legenda (conform NEN 5104)

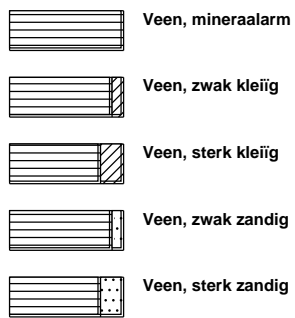
grind



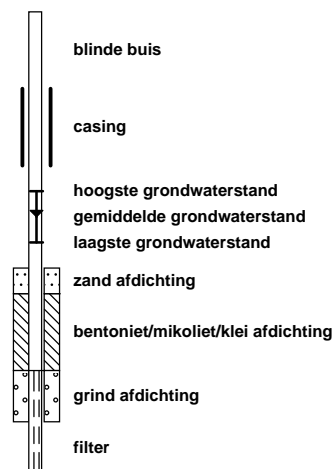
zand



veen



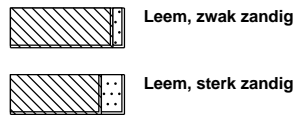
peilbuis



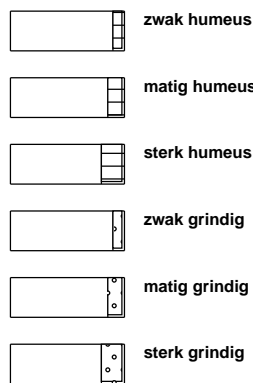
klei



leem



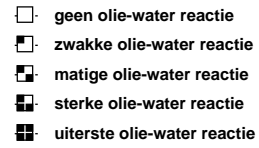
overige toevoegingen



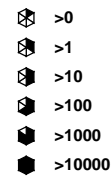
geur



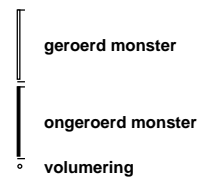
olie



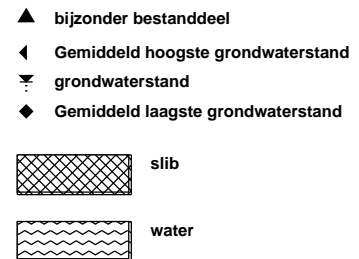
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage | 2

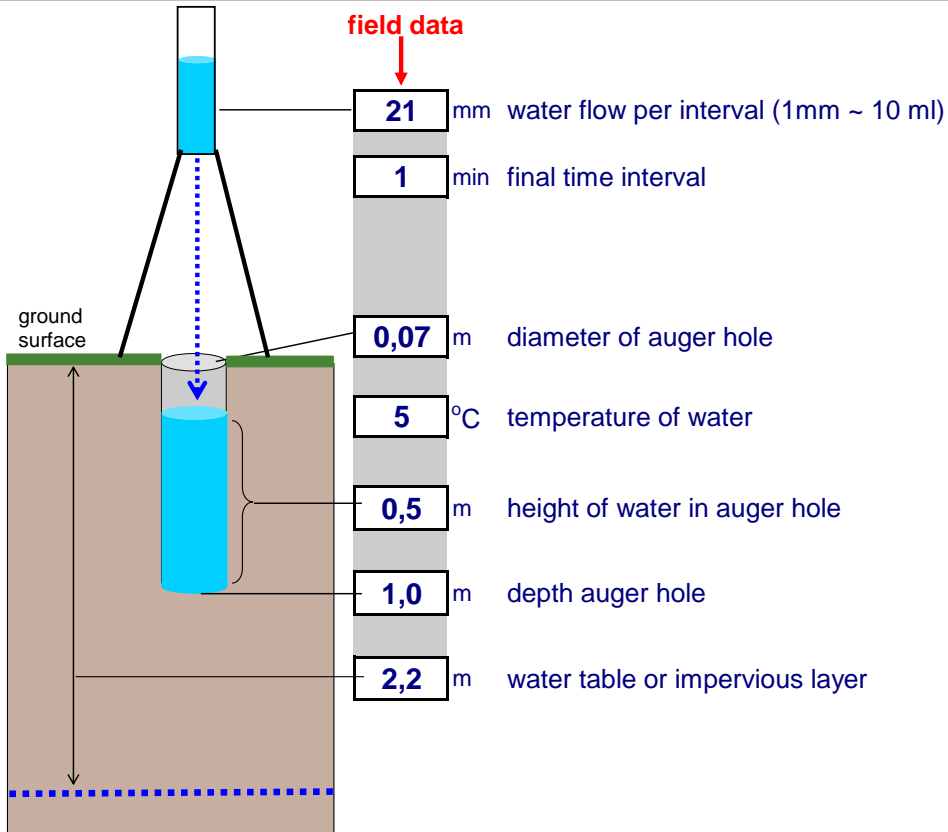
Berekening doorlatendheden

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 1 (traject 0,5 - 1,0 m-mv)



calculations

interim results

flow of water	199 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	3,3 ml/s	rate of infiltration	3,3E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	1,700 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

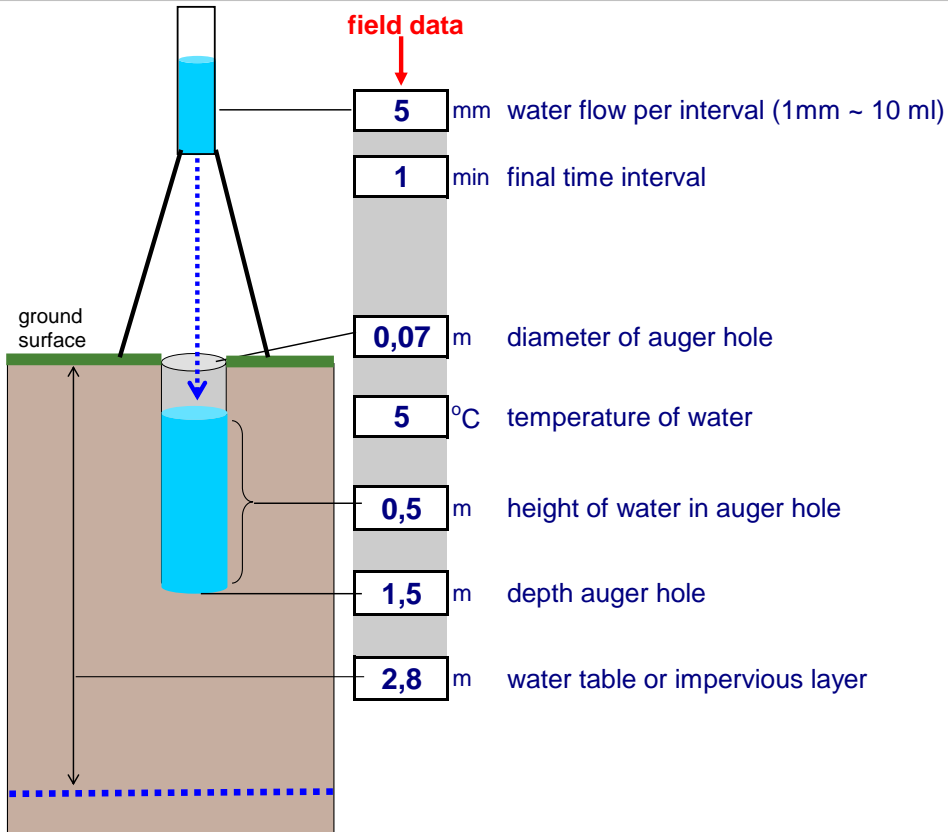
coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 7,7 * 10^{-6} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 28 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 66,3 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 5 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	45 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	0,7 ml/s	rate of infiltration	7,5E-7 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	1,750 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

$$\text{coefficient } k_{20} \begin{cases} 1,7 & * & 10^{-6} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow & & 6 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow & & 15,0 \text{ cm/day} \end{cases}$$

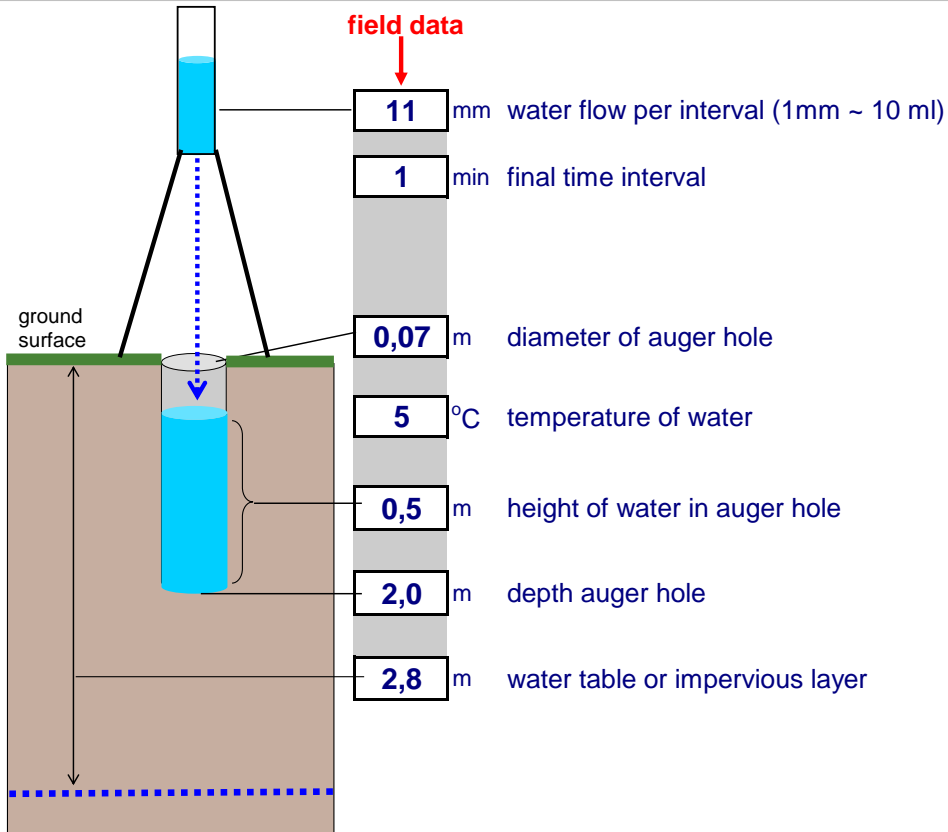
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 6 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	102 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	1,7 ml/s	rate of infiltration	1,7E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	1,250 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'II' , as $h \leq H \leq 3h$

$$\text{coefficient } k_{20} \begin{cases} 4,3 * 10^{-6} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 16 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 37,5 \text{ cm/day} \end{cases}$$

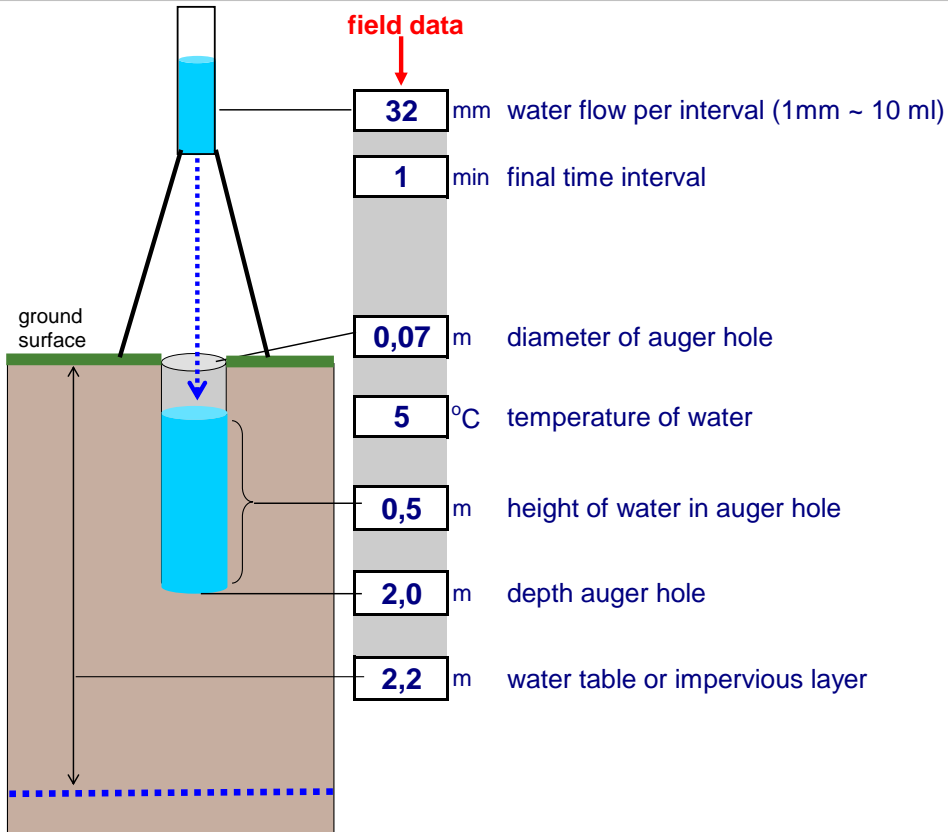
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 7 (traject 1,5 - 2,0 m-mv)



calculations

interim results

flow of water	303 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	5,1 ml/s	rate of infiltration	5,1E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	0,700 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	viscosity at 20°C

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'II' , as $h \leq H \leq 3h$

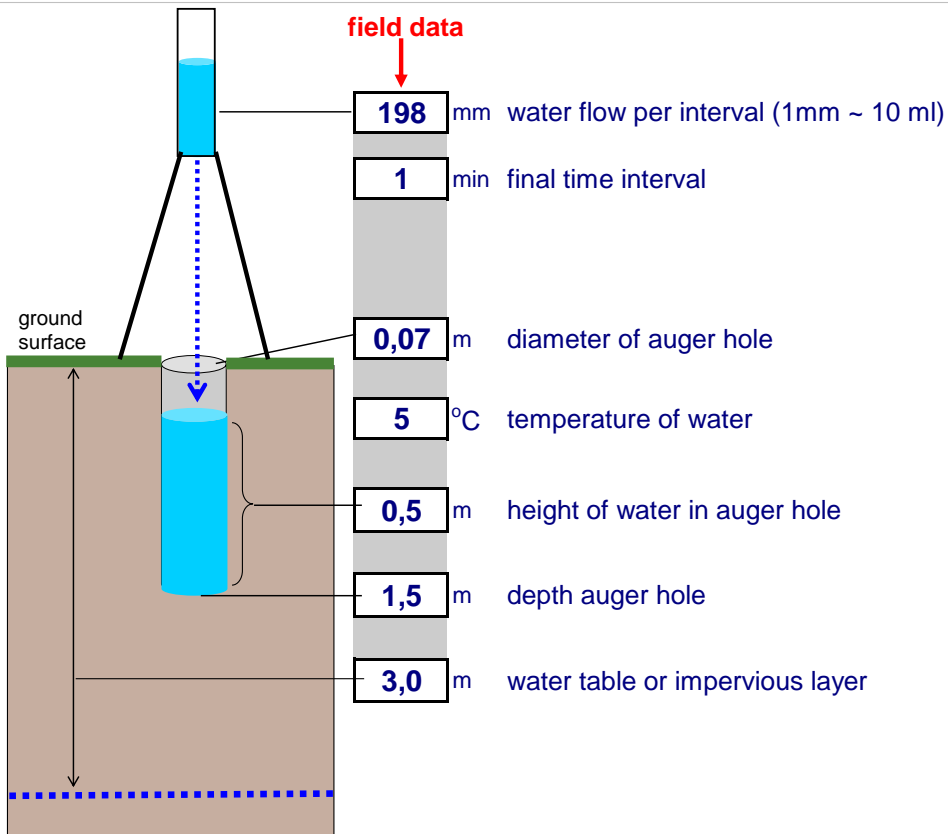
coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 2,0 * 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 73 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 175,2 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 11 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	1894 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	31,6 ml/s	rate of infiltration	3,2E-5 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	2,000 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	viscosity at 20°C

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 263 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 631,1 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

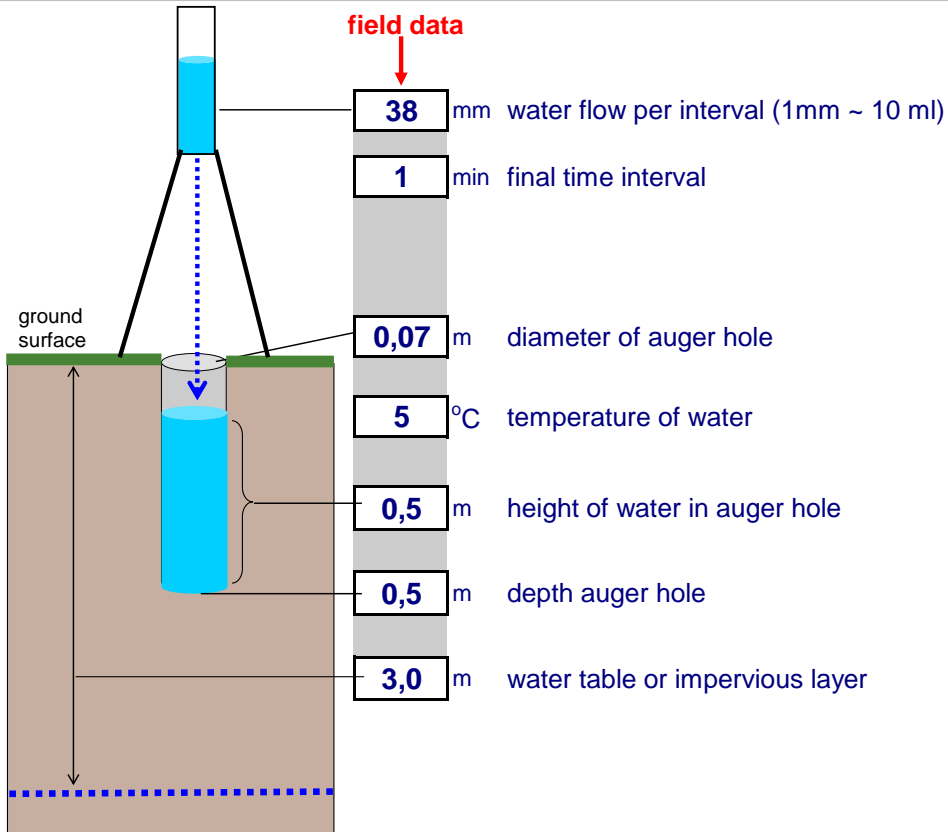
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 13 (traject 0 - 0,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	359 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	6,0 ml/s	rate of infiltration	6,0E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	3,000 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 1,4 * 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 50 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 119,5 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

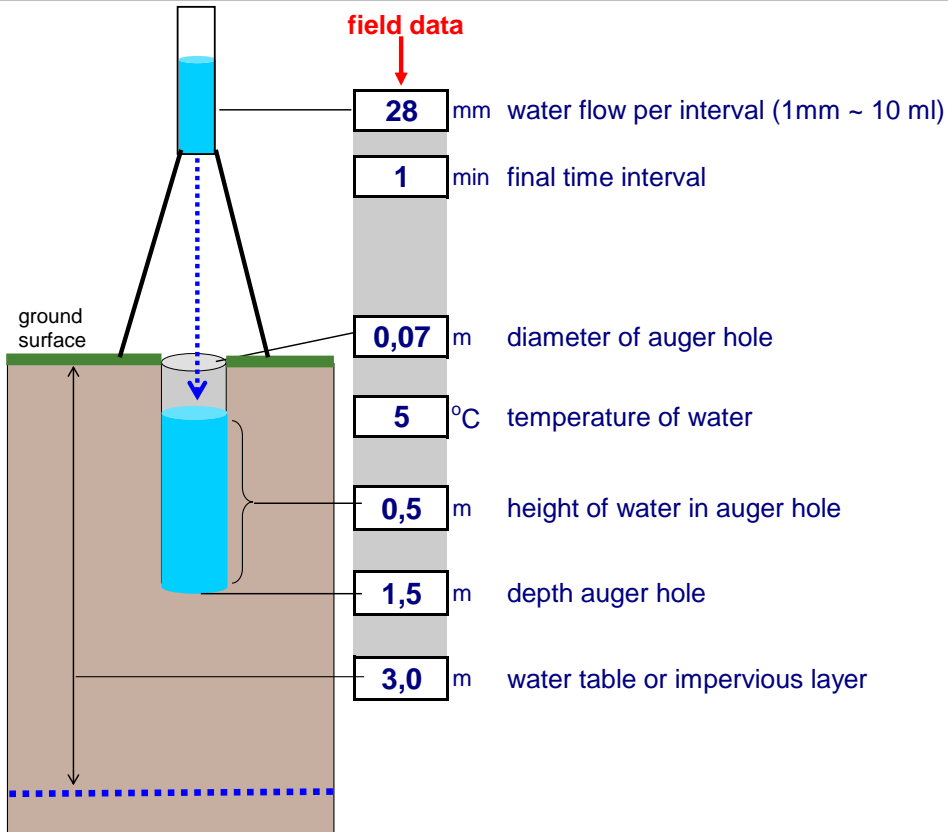
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 15 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	266 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	4,4 ml/s	rate of infiltration	4,4E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	2,000 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 1,0 * 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 37 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 88,6 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

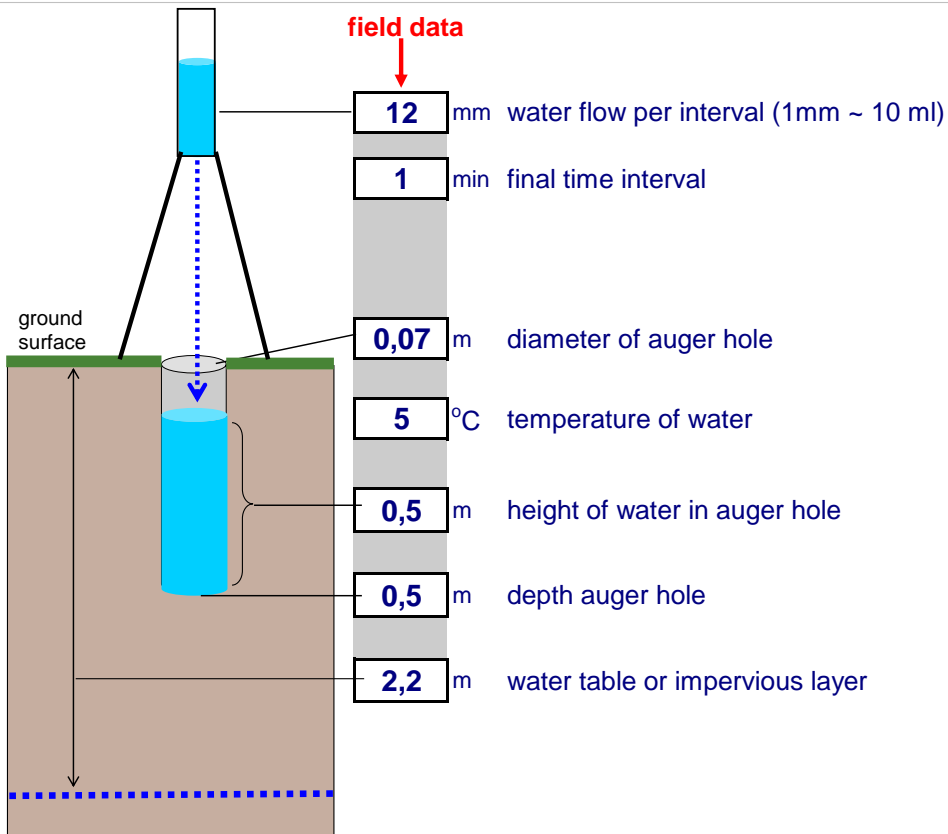
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 17 (traject 0 - 0,5 m-mv)



calculations

interim results

flow of water	112 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	1,9 ml/s	rate of infiltration	1,9E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	2,200 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	viscosity at 20°C

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

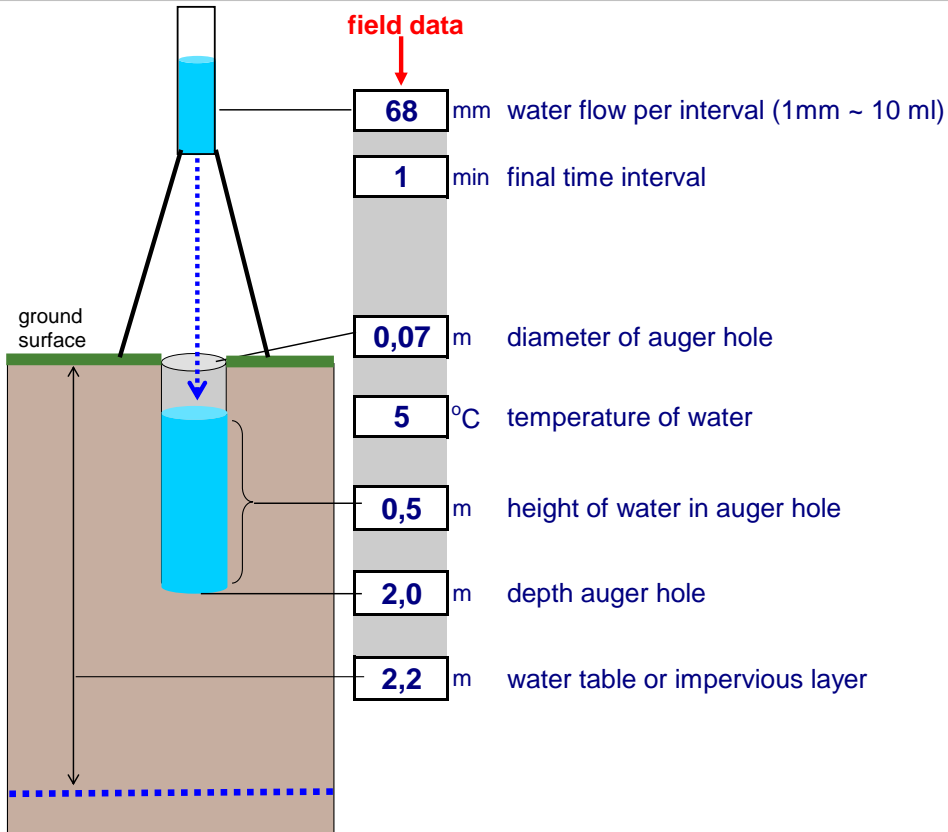
coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 4,3 * 10^{-6} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 16 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 37,3 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 21 (traject 1,5 - 2,0 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	647 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	10,8 ml/s	rate of infiltration	1,1E-5 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	0,700 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	viscosity at 20°C

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'II' , as $h \leq H \leq 3h$

coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 4,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 156 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 373,6 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

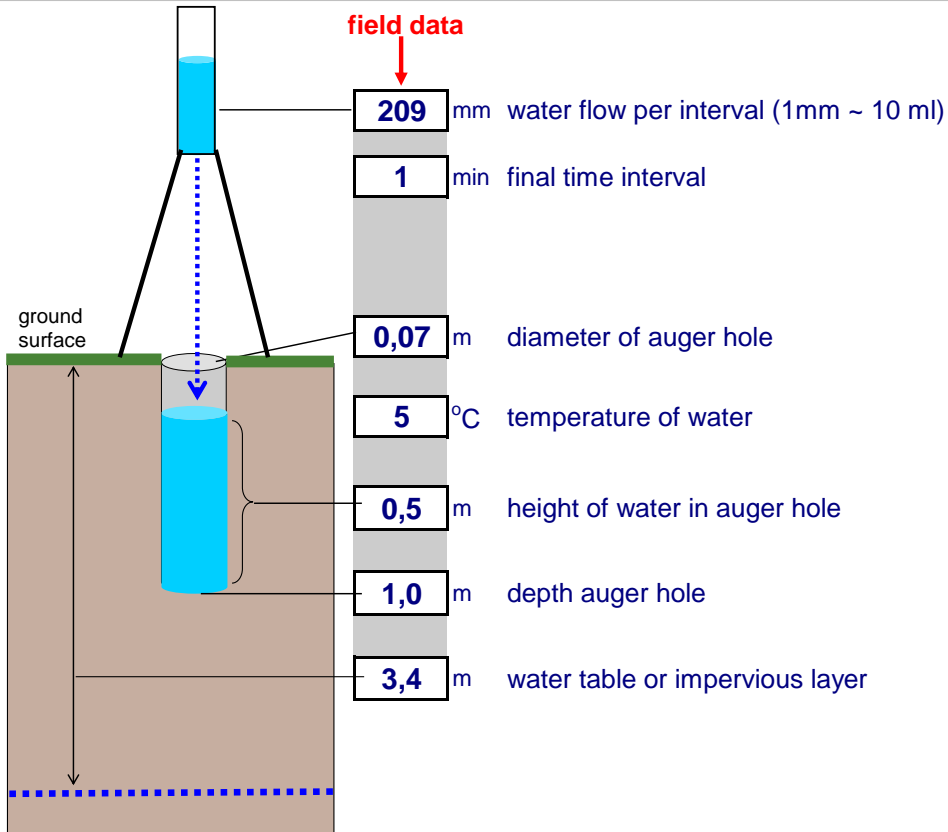
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 24 (traject 0,5 - 1,0 m-mv)



calculations

interim results

flow of water	2003 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	33,4 ml/s	rate of infiltration	3,3E-5 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	2,900 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

equation used is 'I' as $H > 3h$

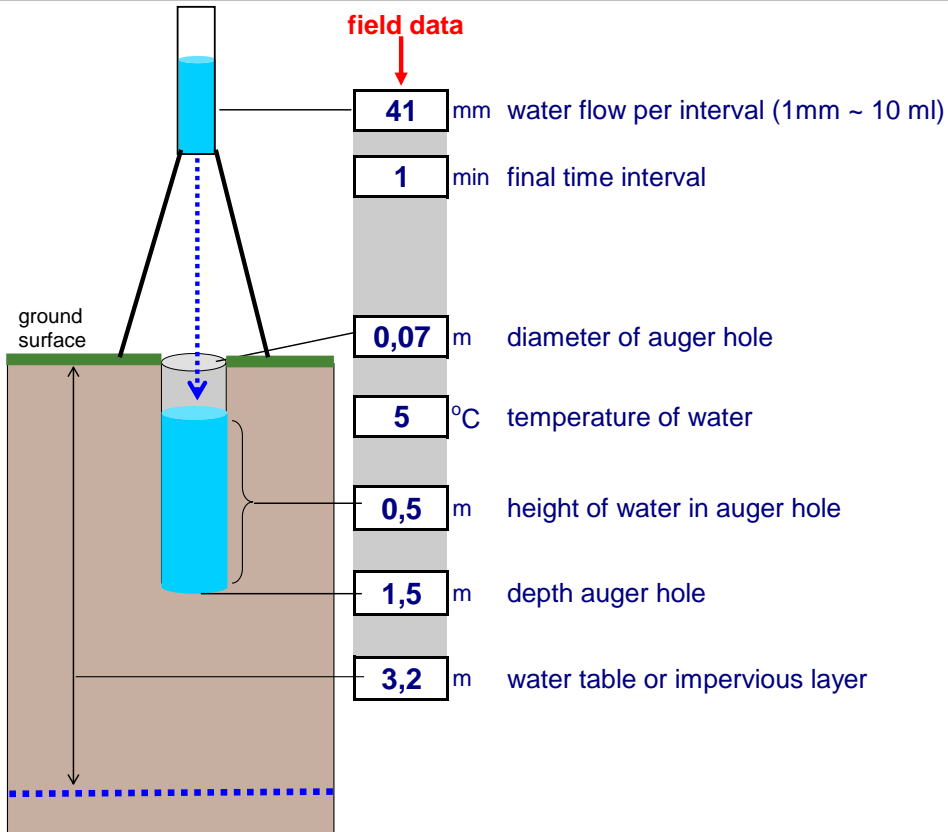
coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 7,7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 278 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 667,1 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Lottum, Horsterdijk (ong.)
 Projectnummer: 20335401W
 Boring: 25 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	392 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	6,5 ml/s	rate of infiltration	6,5E-6 m ³ /s
value "r"	0,035 m	effective radius of well	
value "h"	0,500 m	height of water in auger hole	
value "H"	2,200 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,50	viscosity of water in auger hole	
		viscosity at 20°C	

conditions I, II, III *)

equations: I, II, III *)

if $H > 3h$ then "I" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

if $h \leq H \leq 3h$ then "II" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3} \left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

if $H < h$ then "III" :

$$k_{10} = k_r = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s]}$$

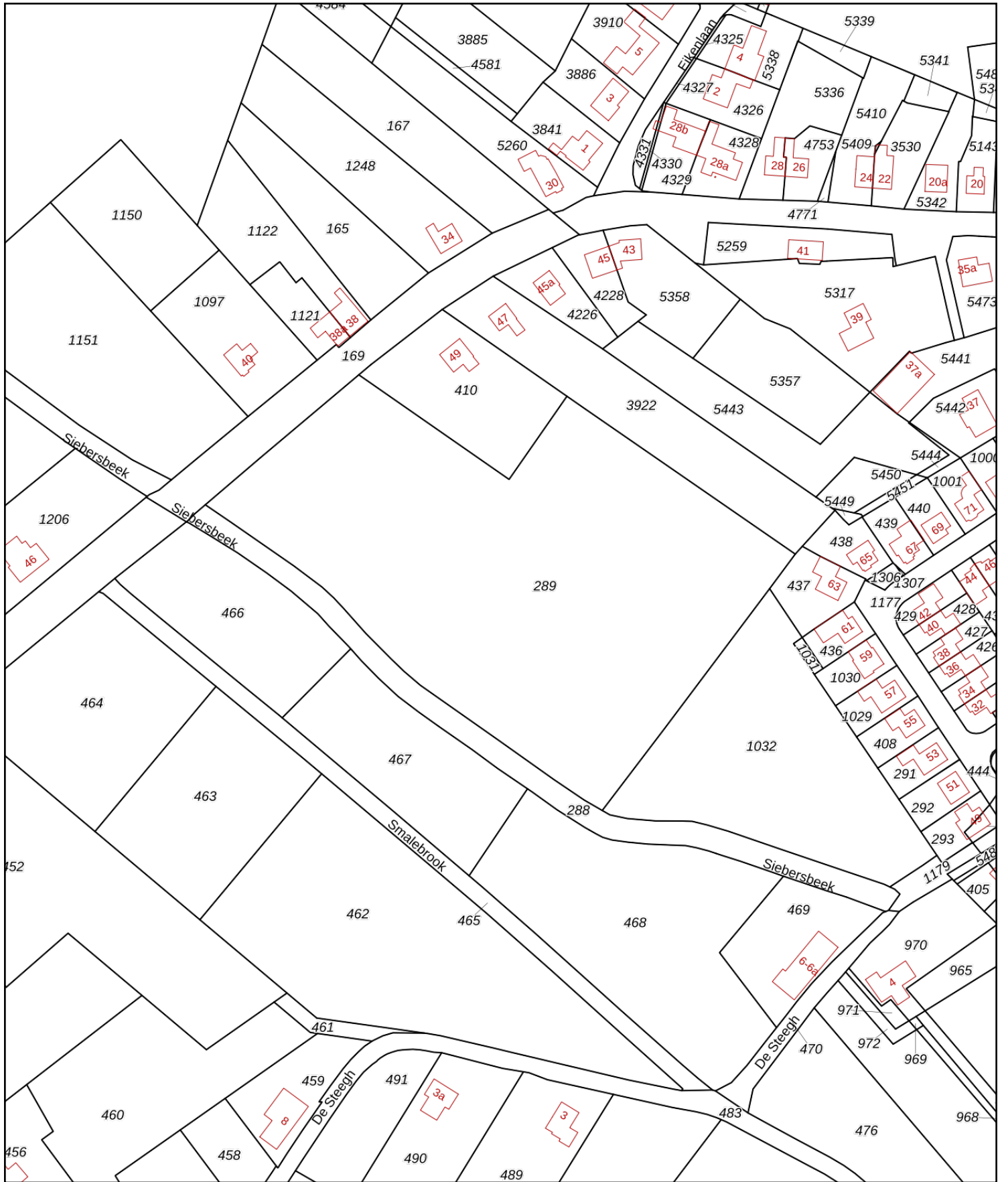
equation used is 'I' as $H > 3h$


coefficient k_{20} $\left\{ \begin{array}{l} 1,5 * 10^{-5} \text{ m/s} \\ \Leftrightarrow 54 \text{ mm/h} \\ \Leftrightarrow 130,7 \text{ cm/day} \end{array} \right.$

*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Bijlage | 3

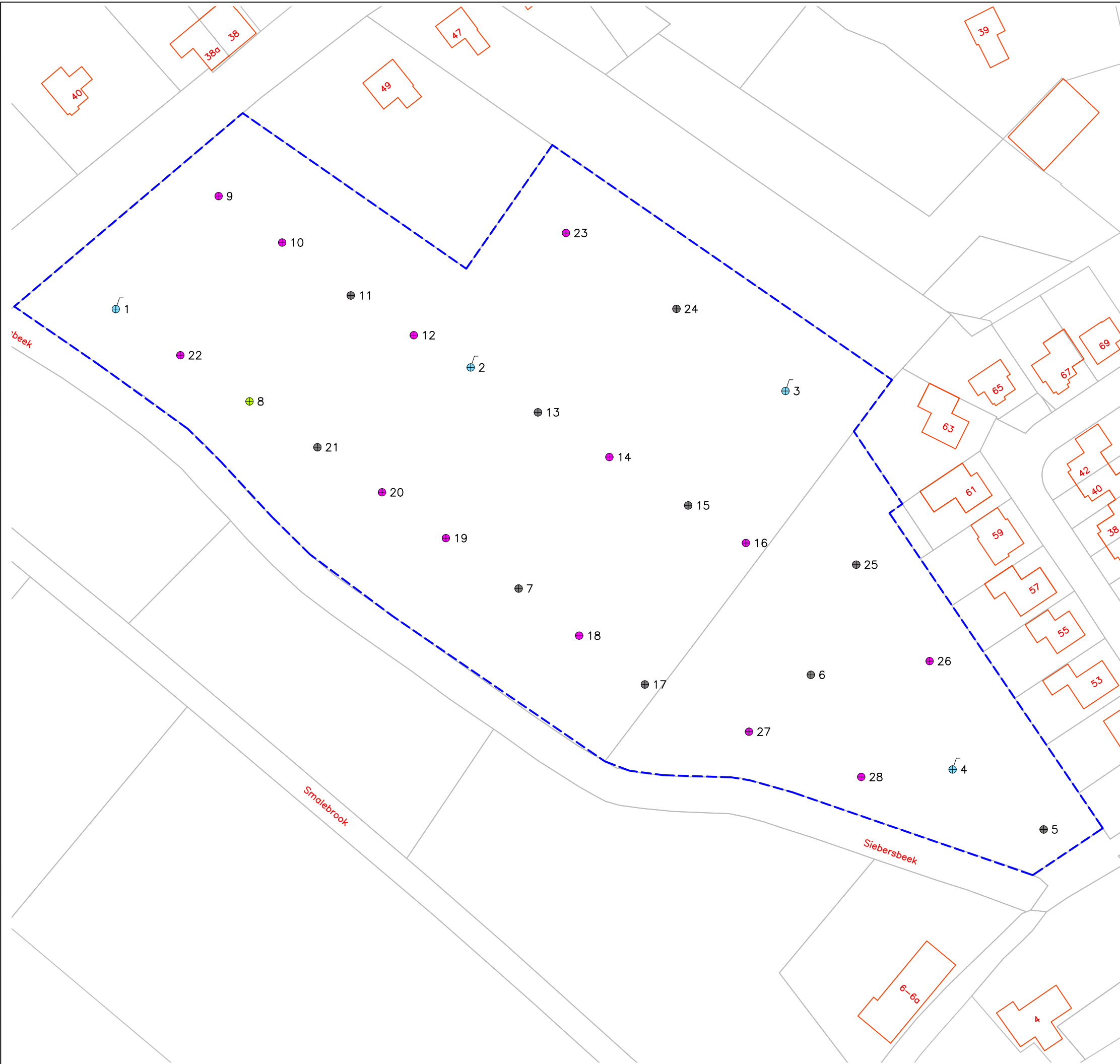
Uittreksels kadastrale kaart en situatietekening



<p>12345 Perceelnummer</p> <p>25 Huisnummer</p> <p>— Vastgestelde kadastrale grens</p> <p>— Voorlopige kadastrale grens</p> <p>— Administratieve kadastrale grens</p> <p>— Bebouwing</p>	<p>Deze kaart is noordgericht</p> <p>Schaal 1: 2000</p> <p>Kadastrale gemeente Grubbenvorst</p> <p>Sectie H</p> <p>Perceel 289</p>	
--	--	---

Voor een eensluitend uittreksel, geleverd op 1 december 2020
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



- LEGENDA**
- Boring tot 0,5 m-mv
 - Boring tot 2,0 m-mv
 - Boring tot 4,0 m-mv
 - ⊕ Peilbuis
 - 25 Huisnummer
 - Onderzoekslocatie
 - Bebouwing (buitenmuur)
 - Perceelsgrens (Kadaster)

Locatie: Horsterdijk (ong.) te Lottum			
Type: Oriënterend doorlatenheidsonderzoek			
Omschrijving: Situatietekening			
Projectnr: 20335401W	Bestandsnaam: tek01 20335401W		
Formaat: A3	Getekend: GL	Datum: 15-12-2020	Tekeningnr: 1
Schaal: 1:1000	0 10m 50m		

HMB B.V.

Bezoekadres: Voltaweg 8
5993 SE Maasbree

Telefoon: 077 - 465 28 08

E-mail: info@hmbgroep.nl

Internet: www.hmbgroep.nl



Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.



Deskundig advies en gecertificeerde uitvoering van:



ASBEST INVENTARISATIE

HMB B.V. voor de inventarisatie van gebouwen, opstellen asbestbeheersplan en advies op het gebied van asbest.



BODEMONDERZOEK/ BODEMSANERING

HMB B.V. heeft veel ervaring met verschillende types bodemonderzoek. Daarnaast kunnen wij ook de bodemsanering begeleiden.



BODEMENERGIE SYSTEMEN

HMB B.V. is een ervaren en innovatieve partner op het gebied van bodemenergiesystemen in Nederland en België.



MECHANISCHE BORINGEN

HMB B.V. levert een breed spectrum aan diensten. Van milieutechnische boringen tot het aanbrengen van collectoren.