ORIËNTEREND DOORLATENDHEIDS-ONDERZOEK

Meester Caelersstraat (ong.)
Koningslust
kenmerk HMB B.V.: 23229602W



ASBEST INVENTARISATIE | BODEMONDERZOEK/ BODEMSANERING | BODEMENERGIE SYSTEMEN | MECHANISCHE GRONDBORINGEN

ORIËNTEREND DOORLATENDHEIDS-ONDERZOEK

Meester Caelersstraat (ong.)
Koningslust
kenmerk HMB B.V.: 23229602W



opdrachtgever:	Bureau Leefomgeving B.V. te Horst
datum rapport:	30 mei 2023
kenmerk:	23229602W
status:	Definitief

uitgevoerd door: HMB B.V.
projectleider: [redacted]
rapporteur: [redacted]
autorisatie: [redacted]

kiwa gecertificeerd ISO 9001
kiwa gecertificeerd VGM CHECKLIST AANNEMERS

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4

2 VOORONDERZOEK 5

3 ONDERZOEKSSTRATEGIE 7

4 VELDONDERZOEK 8
4.1 Uitvoering veldonderzoek 8
4.2 Resultaten veldonderzoek 8

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 11
5.1 Conclusies 11
5.2 Aanbevelingen 11

BIJLAGEN

1 | Boorprofielen en legenda

2 | Berekening doorlatendheden

3 | Uittreksel kadastrale kaart en situatietekening

1 INLEIDING

In opdracht van Bureau Leefomgeving B.V. te Horst is door HMB B.V. in mei 2023 een oriënterend doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. De locatie bevindt zich aan de Meester Caelersstraat – ten noordoosten van Meester Caelersstraat 15 – te Koningslust.

Aanleiding
Aanleiding tot het uitvoeren van het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van de onderzoekslocatie voor woningbouw en in het kader hiervan 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.

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[1]. Desondanks dient opgemerkt te worden dat een doorlatendheidsonderzoek slechts bestaat uit een steekproef, waarbij een relatief gering aantal boringen en analyses uitgevoerd wordt. Het kan niet geheel uitgesloten worden dat de doorlatendheid in delen van het onderzochte gebied afwijkt van de tijdens dit onderzoek verkregen waarden.

Tenslotte wordt opgemerkt dat HMB B.V. geen financieel of zakelijk belang heeft bij de kwaliteit van de onderzochte locatie.

[1] De gebruikte normen en richtlijnen zijn in de navolgende hoofdstukken weergegeven

2 VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

De onderzoekslocatie betreft het terrein gelegen aan de Meester Caelersstraat – ten noordoosten van Meester Caelersstraat 15 – te Koningslust. Enkele (topografische) gegevens van de onderzoekslocatie zijn weergeven in tabel 1.

Tabel 1 Topografische en algemene gegevens locatie

Algemeen	
Adres onderzoekslocatie	Meester Caelersstraat (ong.) Koningslust
Gemeente	Peel en Maas
Kadastrale aanduiding	Gemeente Helden, sectie U, perceel 195 en sectie A nummer 9185
Oppervlakte onderzoekslocatie	5.650 m^2
X-coördinaat	197.230
Y-coördinaat	374.546

2.2 Huidig gebruik

De onderhavige locatie is momenteel in gebruik als akkerland. Aan de westelijke en zuidelijke zijde is een groenstrook van struiken/bomen gesitueerd. De locatie is volledig onverhard.

2.3 Toekomstig gebruik

Het voornemen is ter plaatse van de onderzoekslocatie nieuwbouw van woningen te realiseren.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

De locatie ligt globaal op 30 m+NAP.

Voor het bepalen van de bodemopbouw en geohydrologische situatie zijn gegevens uit de Grondwaterkaart van Nederland geraadpleegd en/of het DINOloket geïnterpreteerd en verwerkt. In tabel 1 is de geohydrologische indeling van de bodem tot 100 m-mv schematisch weergegeven.

Tabel 1 Bodemopbouw en geohydrologische situatie

Formatie	**Diepte** (m-mv)	**Samenstelling**
Formatie van Boxtel	0 – 8	Midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind
Formatie van Beegden	8 – 22	Grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand, een spoor klei en kans op stenen, keien en blokken
Formatie van Breda	22 – >100	Midden en fijn zand en kleiig zand, met weinig grof zand en glauconietzand en een spoor klei, bruinkool, grind en schelpen

Het freatisch grondwater bevindt zich op circa 1,0 m-mv.

Op basis van het isohypsenpatroon van de grondwaterkaart wordt aangenomen dat de stromingsrichting van het freatisch grondwater oostelijk gericht is

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 B58B0058) bevindt zich op een afstand van circa 0,9 kilometer ten westen van de onderzoekslocatie. Het maaiveld ter plaatse van deze peilput bevindt zich op een hoogte van 31,3 m+NAP. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bevindt zich op een hoogte van 29,8 m+NAP en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevindt zich op een hoogte van 29,0 m+NAP.

3 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is gebaseerd op het gestelde in de module **C2510**[2]. In tabel 2 is de gehanteerde onderzoeksstrategie weergegeven uitgaande van een oppervlakte van circa 5.650 m^2 en een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op een diepte van minder dan 1,5 m-mv.

Tabel 2 Onderzoeksstrategie

Boringen tot 1,0 m-gws	Waarvan boring tot 4,0 m-mv	Waarvan afwerken tot peilbuis	Doorlatendheids-metingen	Korrelverdelings-analyses
8	2	1	8	-*

m-gws Meter minus grondwaterstand
m-mv Meter minus maaiveld
* In afwijking van de module C2510 worden geen korrelverdelingsanalyses uitgevoerd, maar worden ter plaatse van alle boringen doorlatendheidsmetingen verricht. Aangezien bij de bepaling van de doorlatendheid op basis van de korrelverdeling de gelaagdheid van het bodemmateriaal buiten beschouwing wordt gelaten, is dit minder nauwkeurig dan (in-situ) doorlatendheidsmetingen

[2] Module C2510. Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, 2011

4 VELDONDERZOEK

4.1 Uitvoering veldonderzoek

Het veldwerk is uitgevoerd op 24 april en 15 mei 2023. De boringen zijn – boven grondwaterniveau - uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 centimeter en – onder grondwaterniveau – met een zuigerboor. Het opgeboorde materiaal is beschreven conform de **NEN 5104**[3] ten behoeve van een profielbeschrijving.

Verdeeld over de onderzoekslocatie zijn zestien boringen tot een diepte van 0,5 m-mv verricht. Vier van deze boringen zijn doorgezet tot 2 m-mv waarvan één boring is doorgezet tot 4 m-mv en is afgewerkt als peilbuis. Opgemerkt moet worden dat het onderzoek gelijktijdig is uitgevoerd met een verkennend bodemonderzoek (HMB B.V., kenmerk: 23229601A, 15 mei 2023). De verrichte boringen zijn gecodeerd vanaf nummer 01.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel zijn ter plaatse van zes boringen (boringen 02, 03, 04, 09, 11 en 12) 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. Om instorting van het boorgat te voorkomen is bij de metingen gebruik gemaakt van een filterbuis[4].

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem onder de grondwaterspiegel is ter plaatse van twee boringen (boring 01 en 08) een doorlatendheidsmeting verricht door middel van de boorgatmethode. Bij deze methode wordt een boring verricht tot een zekere diepte beneden de grondwaterstand. Nadat de grondwaterstand zich heeft ingesteld c.q. wanneer de grondwaterstand in het boorgat niet meer stijgt, wordt het boorgat (deels) leeggepompt Vervolgens wordt de stijging van de waterstand in het boorgat gemeten. De snelheid waarmee de waterstand in het boorgat stijgt, is een maat voor de doorlatendheid. Om instorting van het boorgat te voorkomen is bij de metingen gebruik gemaakt van een filterbuis.

De grondwaterstand in peilbuis PB01 is op 19 april 2023 ingemeten ten opzichte van het maaiveld.

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

4.2 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw
In bijlage 1 is van elke boring een boorprofiel opgenomen. Tevens zijn de boorprofielen van de in het kader van het verkennend bodemonderzoek verrichte boringen opgenomen in bijlage 1. De globale bodemopbouw van de onderzoekslocatie is in tabel 3 omschreven.

[3] NEN 5104, Geotechniek. Classificatie van onverharde grondmonsters
[4] De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting

Tabel 3 Globale bodemopbouw

Traject (m-mv)	**Lithologische beschrijving**
0 - 0,5	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus
0,5 – 4,0	Zand, matig fijn, matig tot sterk siltig

m-mv = meter minus maaiveld

Grondwaterstand

De actuele grondwaterstand is circa 0,9 m-mv (19 april 2023). Uitgaande van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) betreft dit een grondwaterstand van ongeveer 29,1 m+NAP.

Ter plekke van enkele boringen is in het traject variërend van 0,3 tot 1,5 m-mv een roestkleur waargenomen, welke kan duiden op de zone waarbinnen de grondwaterstand fluctueert en/of heeft gefluctueerd. Voor het overige zijn geen hydromorfe kenmerken waargenomen die een indicatie geven van de (historische) grondwaterfluctuatie ter plaatse.

Zintuiglijke waarnemingen

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn geen bijzonderheden (bijvoorbeeld bijmengingen met puin) aangetroffen.

Doorlatendheidsmetingen

Onverzadigde zone

In bijlage 3 is de uitwerking van de doorlatendheidsmetingen opgenomen. Tabel 4 geeft een overzicht van de door middel van de constant head-methode gemeten doorlatendheden van de bodem (k-waarden).

Tabel 4 Berekende doorlatendheden

Boringen	**Bodemlaag** (m-mv)	**Lithologische beschrijving**	**Berekende doorlatendheid** (m/d)
02	0,25 – 0,80	Zand, matig fijn, matig siltig, (zwak humeus)	0,2
03	0,20 – 0,80	Zand, matig fijn, matig siltig, (zwak humeus)	0,2
04	0,15 – 0,75	Zand, matig fijn, matig siltig, (zwak humeus)	0,2
09	0,20 – 0,50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus	0,4
11	0,10 – 0,70	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus	0,4
12	0,10 – 0,70	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus	<0,05*

* Gedurende een periode van 12 minuten is geen water toegevoegd om de waterstand in het boorgat constant te houden.

Uit de doorlatendheidsmetingen blijkt dat de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel ter plaatse van de onderzoekslocatie varieert van <0,05 tot 0,4 (m/d). Hierbij dient opgemerkt te worden dat ter plaatse van boring 12 een relatief lage doorlatendheid (<0,05) is gemeten ten opzichte van de doorlatendheden ter plekke van de overige boringen. Voor deze relatief lage doorlatendheid is geen duidelijke oorzaak aan het licht gekomen. Indien de lage doorlatendheid buiten beschouwing wordt gelaten, varieert de doorlatendheid tussen 0,2 en 0,4 m/d en is de gemiddelde doorlatendheid 0,3 m/d.

De doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie kan in het algemeen als matig doorlatend – tussen de 0,1 en 0,5 m/d – worden geclassificeerd. Plaatselijk is de bodem als (zeer) slecht – <0,1 m/d – doorlatend te classificeren.

Verzadigde zone
De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de formule van Ernst:

$$k = C\ (\Delta h/\Delta t) \qquad [4.1]$$

waarin:
k = doorlatendheid (m/d)
C = geometriefactor (-)
Δh/Δt = stijgsnelheid (cm/s)

De geometriefactor C wordt berekend met de volgende formule:

$$C = (4000\ r/h') / ((20 + H/r)\ (2 - h'/H)) \qquad [4.2]$$

waarin:
H = natte lengte van het boorgat (m/d)
r = straal van het boorgat (m)
h' = verticale afstand tussen grondwaterniveau en gemiddeld niveau tussen twee opeenvolgende metingen (m)

Tabel 5 geeft een overzicht van de door middel van de rising head-methode gemeten doorlatendheden van de bodem (k-waarden).

Tabel 5 Berekende doorlatendheden

Boringen	**Bodemlaag** (m-mv)	**Lithologische beschrijving**	**Berekende doorlatendheid** (m/d)
01	0,9 – 1,7	Zand, matig fijn, matig siltig	0,1
08	0,9 – 1,4	Zand, matig fijn, matig siltig	0,3

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot gemiddeld 0,5 m-mv hoofdzakelijk bestaat uit zwak humeus, matig siltig, matig fijn zand. Onder de humeuze bovengrond bevindt zich matig tot sterk siltig, matig fijn zand.

De actuele grondwaterstand (19 april 2023) in peilbuis PB01 bedroeg 0,9 m-mv/ongeveer 29,1 m+NAP). Uitgaande van de gemeten grondwaterstand en gegevens afkomstig van DINOloket bevinden de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich naar verwachting op circa 29,2 en 28,4 m+NAP.

De doorlatendheid van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie varieert van <0,1 tot 0,4 m/d). Hierbij dient opgemerkt te worden dat ter plaatse van boring 12 een relatief lage doorlatendheid (<0,05) is gemeten ten opzichte van de doorlatendheden ter plekke van de overige boringen. Voor deze relatief lage doorlatendheid is geen duidelijke oorzaak aan het licht gekomen. Indien de lage doorlatendheid buiten beschouwing wordt gelaten, varieert de doorlatendheid tussen 0,1 en 0,4 m/d en is de gemiddelde doorlatendheid 0,3 m/d.

Op basis van het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie als matig doorlatend aan te merken.

Gelet op de matige doorlatendheid van de bodem en de relatief ondiepe gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is infiltratie van (hemel)water ter plaatse van de onderzoekslocatie niet goed mogelijk.

5.2 Aanbevelingen

Gelet op de ondiepe grondwaterstand zijn infiltratie via het verhard oppervlak (bijvoorbeeld half- of elementenverharding), het onverhard oppervlak (bijvoorbeeld infiltratieveld, -bassin of -greppel) of een combinatie van oppervlakte en ondergrondse infiltratie (bijvoorbeeld wadi) de meest geschikte infiltratietechnieken.

Geadviseerd wordt de keuze van het infiltratiesysteem en de dimensionering van het infiltratiesysteem nader uit te werken in een afkoppeladvies.

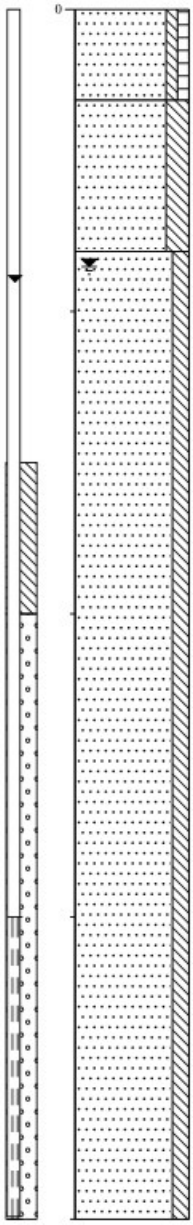
Een infiltratievoorziening dient voldoende bergend vermogen te hebben en zal vaak water bevatten.

Bijlage | 1

Boorprofielen en legenda

Boring: **01**

Datum: *7-4-2023*



0 weiland

Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

30

Zand matig fijn, sterk siltig, roestgrijs, Edelmanboor

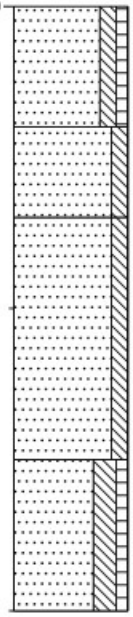
80

Zand matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

400

Boring: **02**

Datum: *11-4-2023*



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

40

Zand matig fijn, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor

70

Zand matig fijn, matig siltig, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

150

Zand matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

200

Projectcode:23229602W

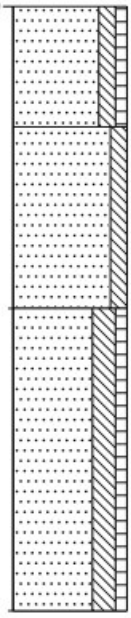
Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 25

Boring: 03

Datum: 11-4-2023



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

40

Zand matig fijn, matig siltig, oranjegrijs, Edelmanboor

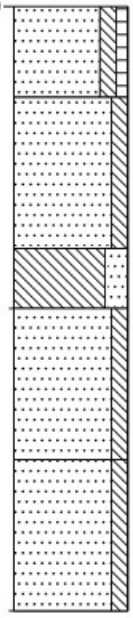
100

Zand matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

200

Boring: 04

Datum: 11-4-2023



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

30

Zand matig fijn, matig siltig, roestgrijs, Edelmanboor

80

Leem, sterk zandig, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

100

Zand matig fijn, matig siltig, neutraal roestgrijs, Edelmanboor

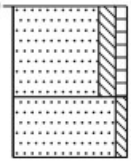
150

Zand matig fijn, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

200

Boring: 05

Datum: 11-4-2023



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

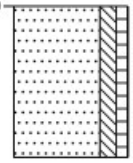
30

Zand matig fijn, zwak siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

50

Boring: 06

Datum: 11-4-2023



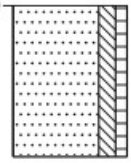
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Boring: 07

Datum: 11-4-2023



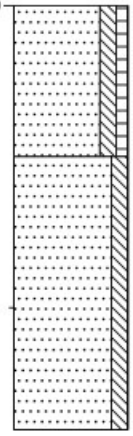
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Boring: 08

Datum: 11-4-2023



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

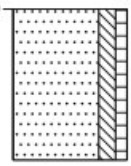
50

Zand matig fijn, matig siltig

140

Boring: 09

Datum: 11-4-2023



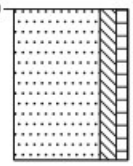
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Boring: 10

Datum: 11-4-2023



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Projectcode:23229602W

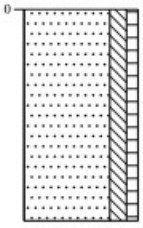
Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 25

Boring: 11

Datum: 11-4-2023



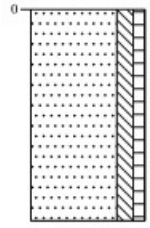
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

70

Boring: 12

Datum: 11-4-2023



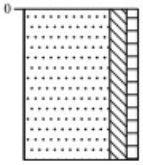
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

70

Boring: 13

Datum: 11-4-2023



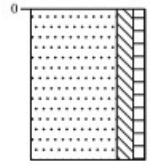
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Boring: 14

Datum: 11-4-2023



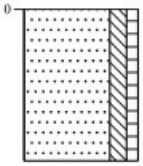
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Boring: 15

Datum: 11-4-2023



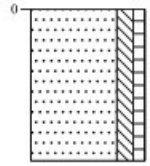
0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Boring: 16

Datum: 11-4-2023



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor

50

Projectcode:23229602W

Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 25

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

- Zand, kleïig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- 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

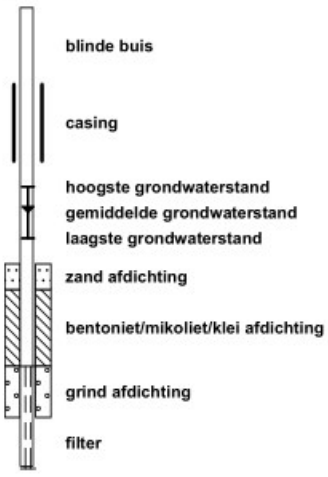
monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

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

peilbuis



Bijlage | 2

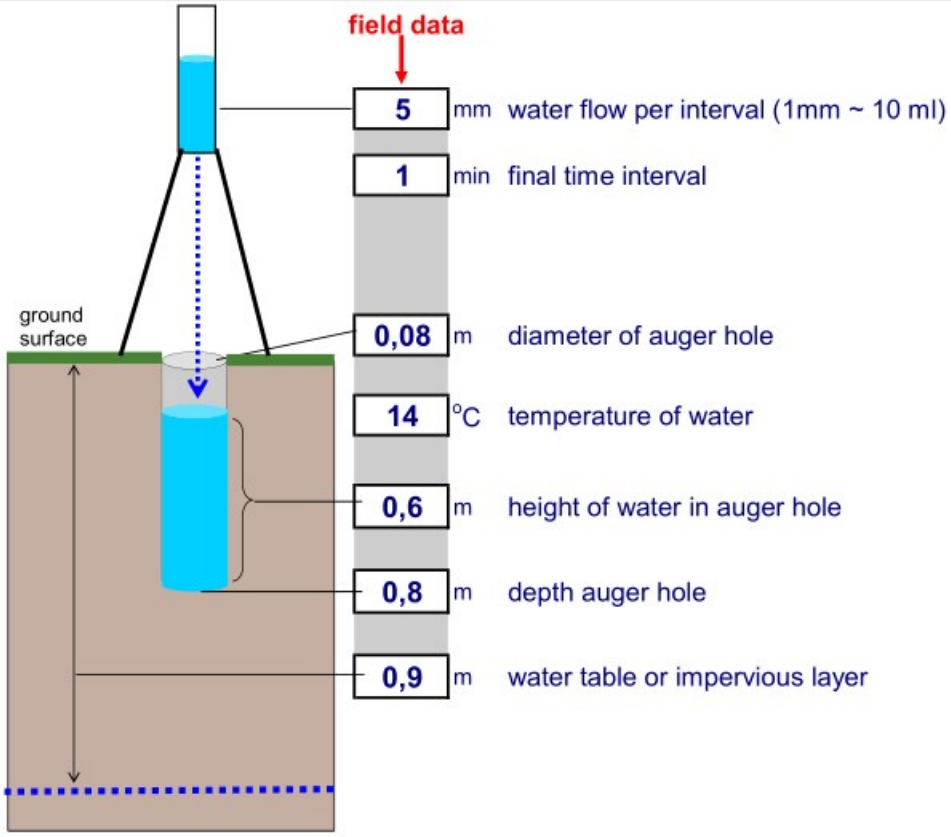
Berekening doorlatendheden

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)
Projectnummer: 23229602W
Boring: 02 (traject 0,25 - 0,80 m-mv)



Copyright 2001-2009

calculations

interim results

flow of water	50 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	0,8 ml/s	rate of infiltration	8,3E-7 m^3/s
value "r"	0,038 m	effective radius of well	
value "h"	0,550 m	height of water in auger hole	
value "H"	0,650 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,16	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

conditions I, II, III *) **equations: I, II, III *)**

if H > 3h then "I" :

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

if h <=H <=3h then "II" :

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

if H < h then "III" :

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

equation used is 'II' , as h <=H <= 3h

coefficient k_{20} { 2,4 * 10^{-6} m/s <=> 9 mm/h <=> 21,0 cm/day

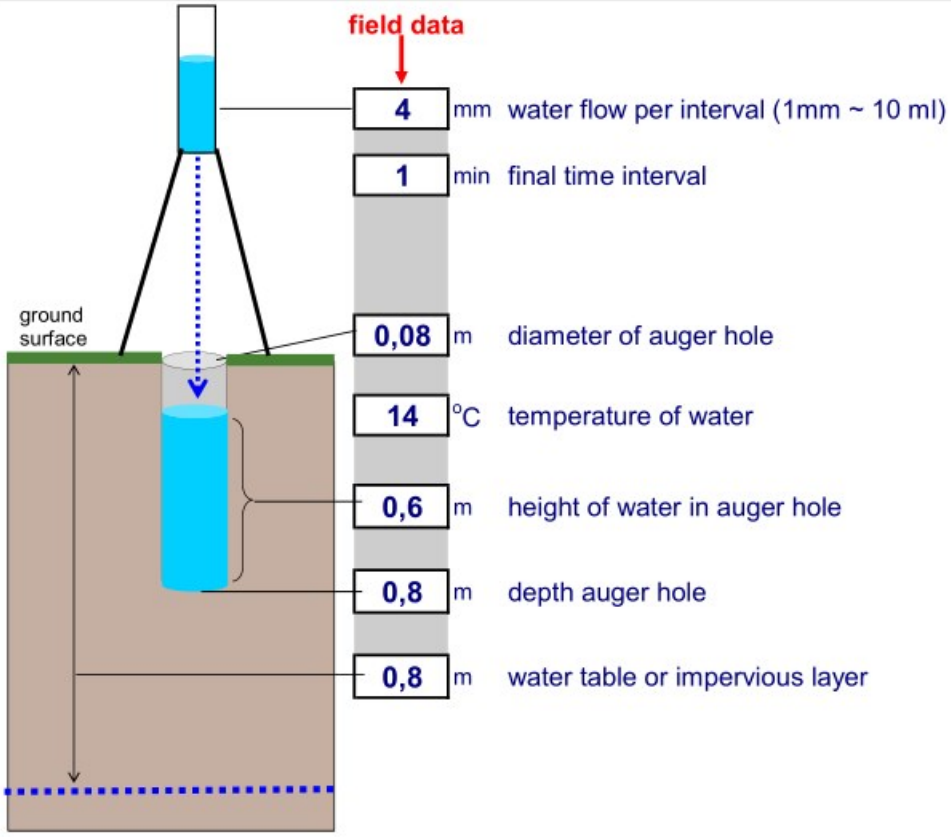
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)
Projectnummer: 23229602W
Boring: 03 (traject 0,20 - 0,80 m-mv)



Copyright 2001-2009

calculations

interim results

flow of water	36 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	0,6 ml/s	rate of infiltration	6,1E-7 m^3/s
value "r"	0,038 m	effective radius of well	
value "h"	0,550 m	height of water in auger hole	
value "H"	0,600 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,16	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

conditions I, II, III *) **equations: I, II, III *)**

if H > 3h then "I" :

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

if h <=H <=3h then "II" :

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

if H < h then "III" :

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

equation used is 'II' , as h <=H <= 3h

coefficient k_{20} = 1,9 * 10^{-6} m/s <=> 7 mm/h <=> 16,2 cm/day

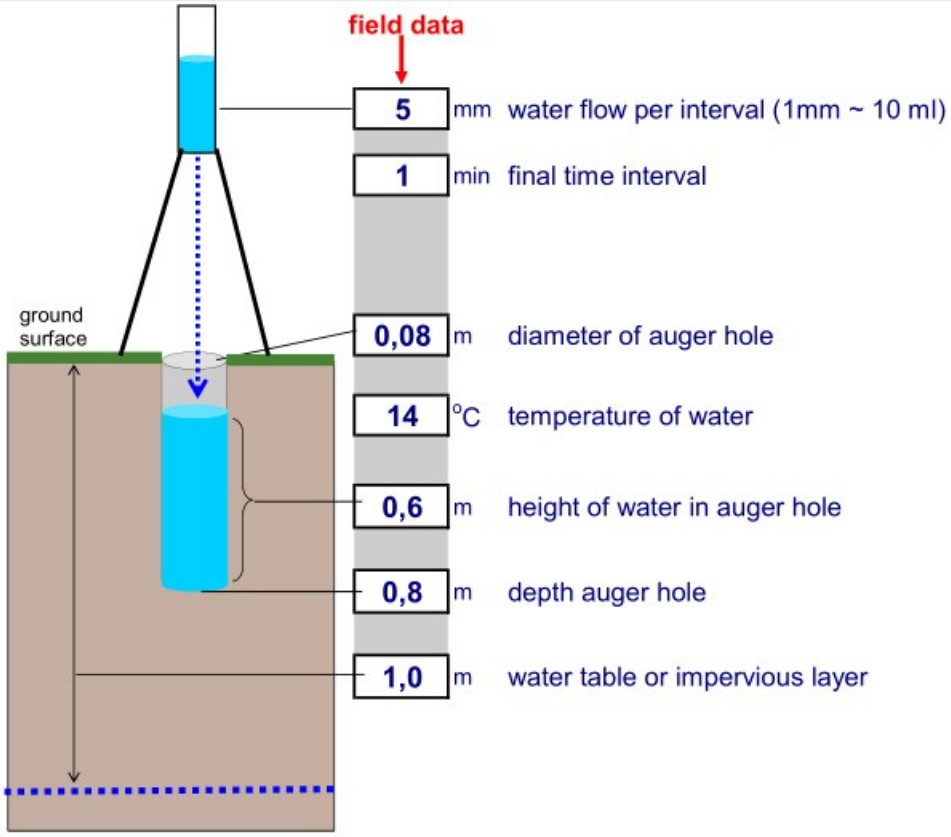
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)
Projectnummer: 23229602W
Boring: 04 (traject 0,15 - 0,75 m-mv)



5	mm	water flow per interval (1mm ~ 10 ml)	
1	min	final time interval	
0,08	m	diameter of auger hole	
14	°C	temperature of water	
0,6	m	height of water in auger hole	
0,8	m	depth auger hole	
1,0	m	water table or impervious layer	

Copyright 2001-2009

calculations

interim results

flow of water	51 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	0,8 ml/s	rate of infiltration	8,5E-7 m^3/s
value "r"	0,038 m	effective radius of well	
value "h"	0,550 m	height of water in auger hole	
value "H"	0,750 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,16	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

conditions I, II, III *) **equations: I, II, III *)**

if H > 3h then "I" :

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

if h <=H <=3h then "II" :

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

if H < h then "III" :

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

equation used is 'II' , as h <=H <= 3h

coefficient k_{20} = 2,2 * 10^{-6} m/s <=> 8 mm/h <=> 19,3 cm/day

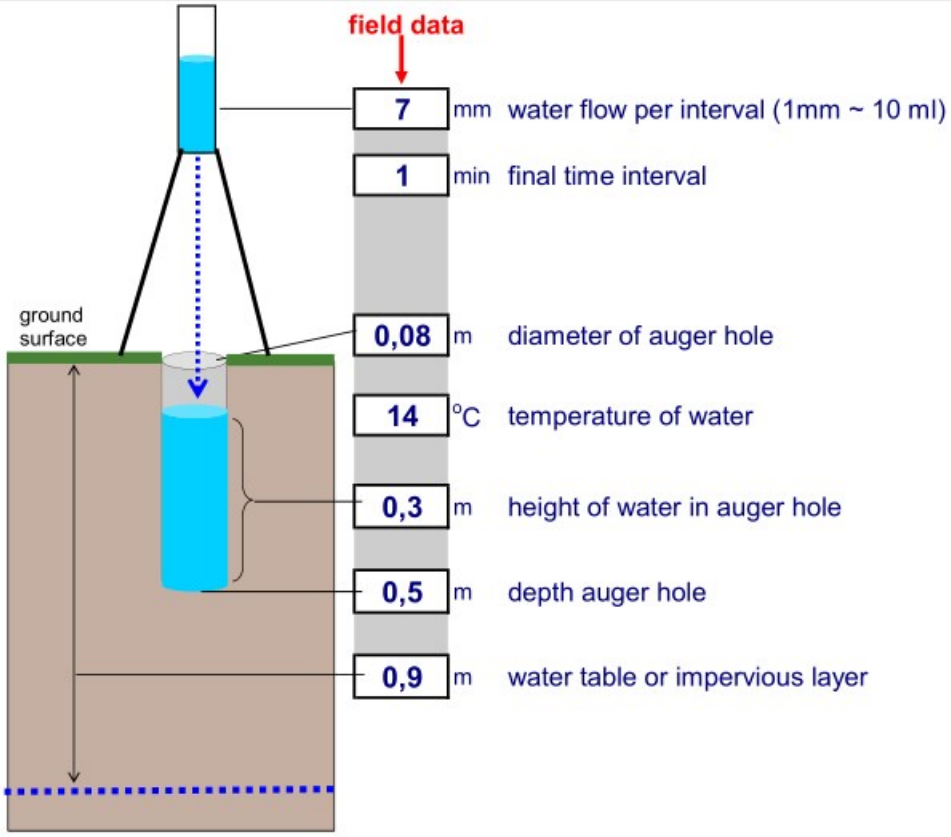
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)
Projectnummer: 23229602W
Boring: 09 (traject 0,20 - 0,50 m-mv)



Copyright 2001-2009

calculations

interim results

flow of water	63 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	1,1 ml/s	rate of infiltration	1,1E-6 m^3/s
value "r"	0,038 m	effective radius of well	
value "h"	0,300 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"	1,16	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

conditions I, II, III *) **equations: I, II, III *)**

if H > 3h then "I" :

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

if h <=H <=3h then "II" :

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

if H < h then "III" :

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

equation used is 'II' , as h <=H <= 3h

coefficient k_{20} { 4,8 * 10^{-6} m/s <=> 17 mm/h <=> 41,2 cm/day

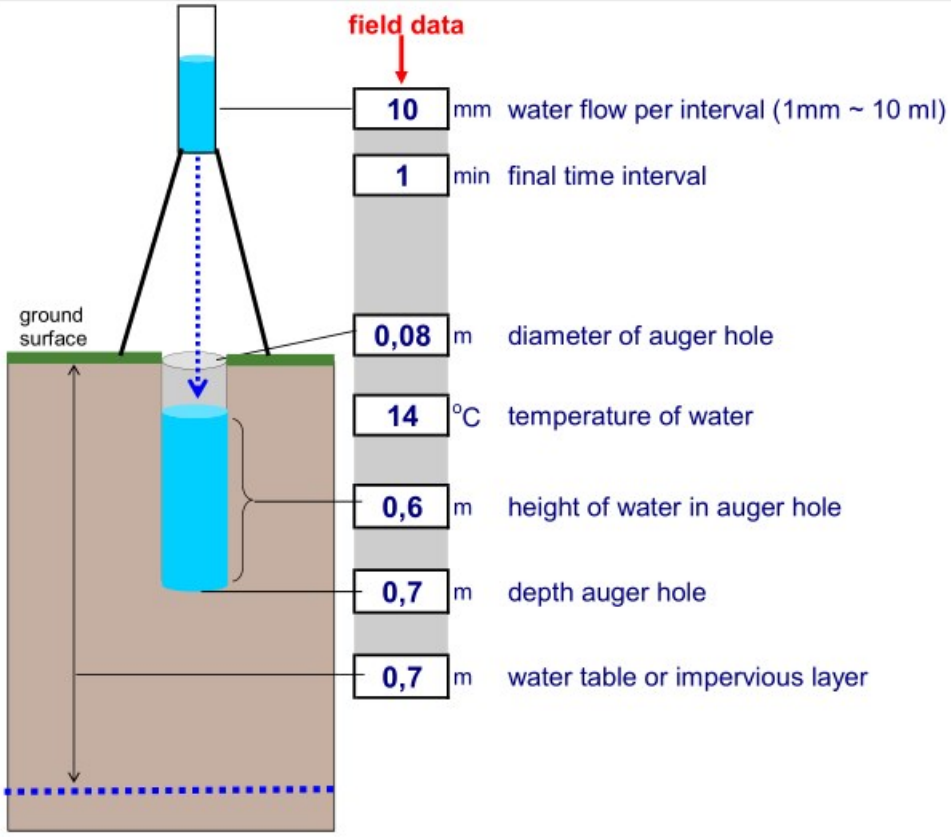
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Koningslust, Meester Caelerstraat (ong.)
Projectnummer: 23229602W
Boring: 11 (traject 0,10 - 0,70 m-mv)



10	mm	water flow per interval (1mm ~ 10 ml)	
1	min	final time interval	
0,08	m	diameter of auger hole	
14	°C	temperature of water	
0,6	m	height of water in auger hole	
0,7	m	depth auger hole	
0,7	m	water table or impervious layer	

Copyright 2001-2009

calculations

interim results

flow of water	98 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	1,6 ml/s	rate of infiltration	1,6E-6 m^3/s
value "r"	0,038 m	effective radius of well	
value "h"	0,600 m	height of water in auger hole	
value "H"	0,600 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,16	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

conditions I, II, III *) **equations: I, II, III *)**

if H > 3h then "I" :

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

if h <=H <=3h then "II" :

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

if H < h then "III" :

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

equation used is 'II' , as h <=H <= 3h

coefficient k_{20} { 4,6 * 10^{-6} m/s <=> 17 mm/h <=> 40,1 cm/day

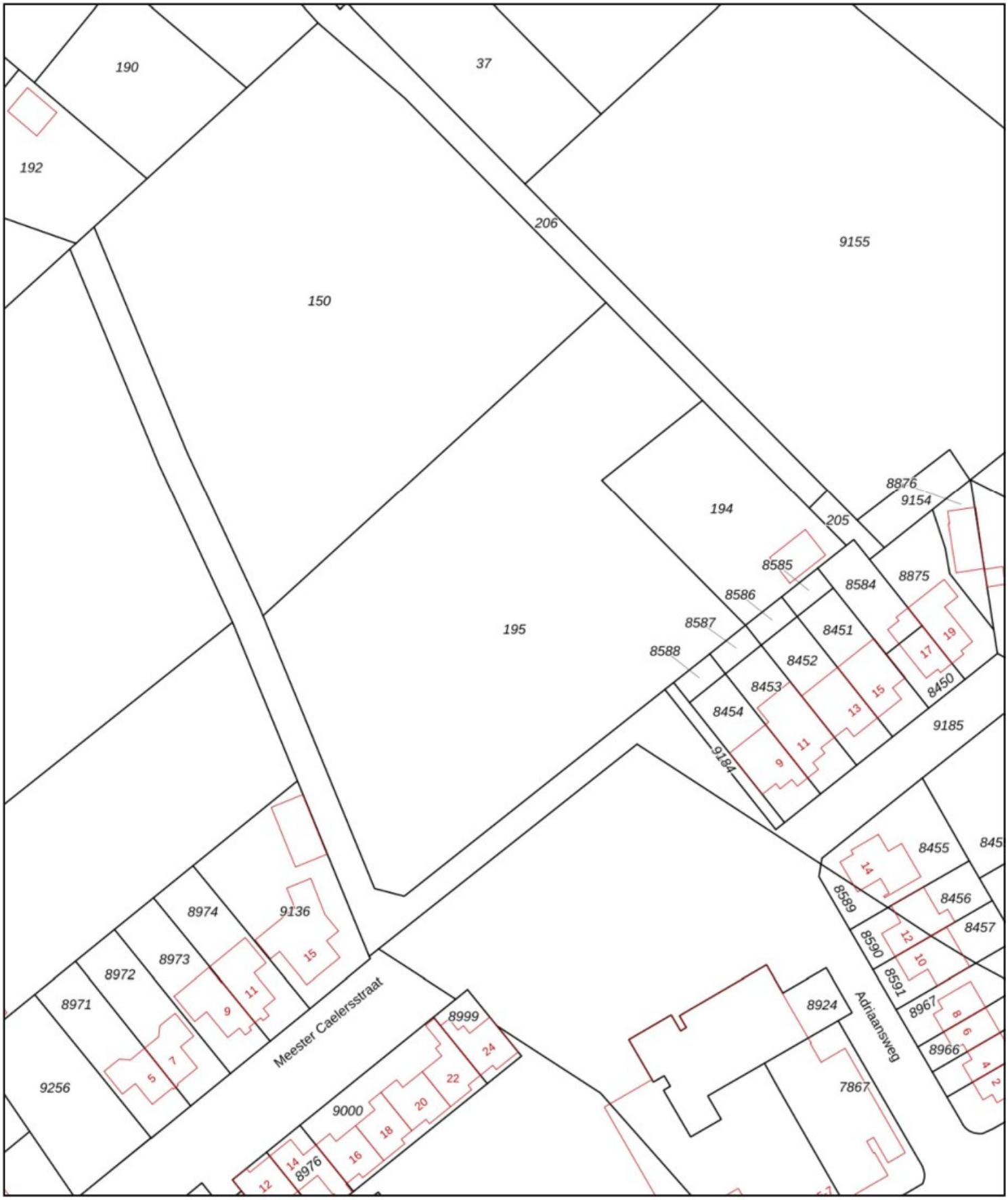
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Bijlage | 3

Uittreksel kadastrale kaart
Situatietekening

Kadastrale kaart

Uw referentie: 23229601A



Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1: 1000

Kadastrale gemeente	Helden
Sectie	U
Perceel	195

kadaster

Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 28 maart 2023
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.





schaal omgevingskaart 1:5.000

LEGENDA

- Boring tot 0,5 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv
- Peilbuis
- 25 Huisnummer
- Onderzoekslocatie
- Bebouwing (buitenmuur)
- Perceelsgrens (Kadaster)
- Topografie
- Begrenzing water

Projectnaam: Meester Caelerstraat (ong.) Koningslust				
Type: Oriënterend doorlatendsheidonderzoek				
Omschrijving: Situatietekening				
Projectnr: 23229602W	Bestandsnaam: TEK01_23229602W			
Formaat: A3	Getekend: JP	Datum: 25-05-2023	Tekeningnr: 1	Versie: Definitief
Schaal: 1:400	0m 4m 20m			

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 bodemenergie-systemen in Nederland en België.

MECHANISCHE BORINGEN

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



HMB B.V. | Voltaweg 8 | 5993 SE Maasbree (NL)
+31 (0)77 - 465 28 08 | info@hmbgroep.nl | www.hmbgroep.nl
www.twitter.com/hmbbv | www.facebook.com/HMBBV