ORIËNTEREND DOORLATENDHEIDS-ONDERZOEK

Kempstraat 36
Egchel
kenmerk HMB B.V.: 25224501W

LEVEN
EN WERKEN
MET LAND
EN WATER



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

ORIËNTEREND DOORLATENDHEIDS-ONDERZOEK

Kempstraat 36
Egchel
kenmerk HMB B.V.: 25224501W



opdrachtgever:	Bureau Leefomgeving B.V. te Venray
datum rapport:	24 april 2025
kenmerk:	25224501W
status:	Definitief

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

kiwa gecertificeerd ISO 9001 | kiwa gecertificeerd VGM CHECKLIST AANNEMERS

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 veldonderzoek 8
4.2 Resultaten veldonderzoek 8

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 10

BIJLAGEN

1 | Uittreksel kadastrale kaart en situatietekening

2 | Boorprofielen en legenda

3 | Berekening doorlatendheden

1 INLEIDING

In opdracht van Bureau Leefomgeving B.V. te Venray is door HMB B.V. in maart 2025 een oriënterend doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd. De locatie bevindt zich aan de Kempstraat 36 te Egchel.

Aanleiding
Aanleiding tot het uitvoeren van het onderzoek is de voorgenomen verbouwing/uitbreiding van basisschool/kindcentrum 'De Kemp' en in het kader daarvan 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 de onderzoekslocatie.

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 metingen 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 perceel gelegen aan de Kempstraat 36 te Egchel. Enkele (topografische) gegevens van de onderzoekslocatie zijn weergeven in tabel 1.

Tabel 1 Topografische en algemene gegevens locatie

Algemeen	
Adres onderzoekslocatie	Kempstraat 36 Egchel
Gemeente	Peel en Maas
Kadastrale aanduiding	gemeente Helden, sectie G, perceel 6141
Oppervlakte perceel/onderzoekslocatie	4.610 m^2
X-coördinaat	195.639
Y-coördinaat	369.580

2.2 Huidig gebruik

De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik als basisschool met speelplaats. Het schoolpand bevindt zich op het zuidelijke deel van de onderzoekslocatie. Tussen het pand en de Kempstraat is een groenvoorziening gelegen en het noordelijke deel van de onderzoekslocatie is in gebruik als speelplaats. De speelplaats is grotendeels voorzien van een tegelverharding.

In bijlage 1 zijn een uittreksel kadastrale kaart en een situatietekening opgenomen.

2.3 Toekomstig gebruik

Het voornemen is de onderzoekslocatie her in te richten als kindcentrum. De exacte toekomstige inrichting van de onderzoekslocatie is ten tijd van voorliggend onderzoek nog niet bekend. In het kader van de herinrichting zullen één of meerdere infiltratievoorzieningen worden aangelegd.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

De locatie ligt globaal op 33 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 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 – 7	Midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind
Formatie van Beegden	7 – 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 naar verwachting op circa 3,0 m-mv.

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

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermings- of grondwaterwingebied.

In 2000 is een beperkt verkennend bodemonderzoek (Het Milieuburo, rapportnummer: 00-0274-16, 27 april 2000) uitgevoerd ten aanzien van een gedeelte van het terrein aan de Kempstraat 36. Uit de resultaten blijkt onder andere dat de bodem tot circa 2,0 m-mv bestaat uit zwak siltig, matig fijn zand. Het grondwater is op 11 april 2000 niet aangetroffen binnen een diepte van 2 m-mv (maximale boordiepte).

Ten behoeve van de bepaling van de fluctuatie van de grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn gegevens opgevraagd bij DINOloket. De dichtstbijzijnde peilputten (B58B0154 en B58B0183) bevinden zich op een afstand van 0,7 à 1,1 kilometer van de onderzoekslocatie. Het maaiveld ter plaatse van deze peilputten bevindt zich op een hoogte van respectievelijk 31,3 à 34,7 m+NAP. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bevindt zich ter plaatse van voornoemde peilputten op een hoogte van respectievelijk 30,5 en 30,2 m+NAP en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevindt zich op een hoogte van respectievelijk 29,4 en 28,6 m+NAP.

3 ONDERZOEKSSTRATEGIE

De oriënterend doorlatendheidsonderzoek is gebaseerd op het gestelde in de module **C2510**[2]. In tabel 3 is de gehanteerde onderzoeksstrategie weergegeven uitgaande van een oppervlakte van circa 4.610 m^2 en een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 1,5 m-mv.

Tabel 3 Onderzoeksstrategie

Boringen (tot 4,0 m-mv)	**Afwerken tot peilbuis**	**Doorlatendheids-metingen**	**Korrelverdelings-analyses**
6	1	6	-*

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 26 maart 2025. De boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 centimeter. Het opgeboorde materiaal is beschreven conform de **NEN 5104**[3] ten behoeve van een profielbeschrijving.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn in totaal zes boringen tot een diepte van 3,5 à 4,0 m-mv verricht. De verrichte boringen zijn gecodeerd als nummer 1 t/m 6.

Ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel zijn ter plaatse van alle boringen 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.

De situering van de boringen is aangegeven op de situatietekening in bijlage 1.

4.2 Resultaten veldonderzoek

Bodemopbouw
In bijlage 2 is van elke boring een boorprofiel opgenomen. De globale bodemopbouw van de locatie is in tabel 4 omschreven.

Tabel 4 Globale bodemopbouw

Traject (m-mv)	**Lithologische beschrijving**
0 – 1,0	Zand, zeer tot matig fijn, zwak tot sterk siltig, zwak humeus
1,0 - 4,0	Zand, zeer tot matig fijn, zwak tot matig siltig

m-mv = meter minus maaiveld

Grondwaterstand
De actuele grondwaterstand in peilbuis PB1 is circa 1,75 m-mv (26 maart 2025). Uitgaande van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) betreft dit een grondwaterstand van ongeveer 30,7 m+NAP.

Er zijn geen hydromorfe kenmerken waargenomen die een indicatie geven van de (historische) grondwaterfluctuatie ter plaatse.

Uitgaande van de gemeten grondwaterstand en gegevens afkomstig van DINOloket en bodemdata.nl bevinden de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich op respectievelijk 30,8 en 29,5 m+NAP (ongeveer 1,6 en 2,9 m-mv).

[3] NEN 5104, Geotechniek. Classificatie van onverharde grondmonsters

Zintuiglijke waarnemingen

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn, met uitzondering van een kleine hoeveelheid puin ter plekke van boring 3, geen bijmengingen of bijzonderheden aangetroffen/waargenomen. Ter plaatse van boring 3 is in het traject van 0,8 tot 1,0 m-mv een kleine hoeveelheid puin aangetroffen. Dit duidt er op dat de grond tot de betreffende diepte is geroerd. Dit kan van invloed zijn op de doorlatendheid van de bodem.

Doorlatendheidsmetingen

In bijlage 3 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, matig siltig, zwak humeus	0,7
2	1,0 – 1,5	Zand, zeer fijn, matig siltig	0,7
3	1,5 – 2,0	Zand, zeer fijn, zwak siltig	0,7
4	1,0 – 1,5	Zand, matig fijn, matig siltig	6,3
5	0,5 – 1,0	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus	4,1
6	1,0 – 1,5	Zand, zeer fijn, matig tot sterk siltig	0,2

Uit de doorlatendheidsmetingen blijkt dat de doorlatendheid van het zwak tot sterk siltig, zeer tot matig fijn zand varieert van 0,2 tot 6,3 m/d. De gemiddelde doorlatendheid bedraagt 2,1 m/d waarbij opgemerkt dient te worden dat ter plekke van de boringen 4 en 5 welke zijn verricht op het noordoostelijke deel van de onderzoekslocatie relatief hoge doorlatendheden zijn gemeten.

De doorlatendheid van de bodem op het noordoostelijke deel van de onderzoekslocatie kan als (zeer) goed doorlatend worden geclassificeerd en de doorlatendheid van de bodem op het overige deel van de onderzoekslocatie kan als matig tot redelijk worden geclassificeerd.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 4,0 m-mv hoofdzakelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer tot matig fijn zand met in de bovenste meter een zwak humeuze bijmenging.

De actuele grondwaterstand (26 maart 2025) in peilbuis PB1 bedraagt 1,75 m-mv. Uitgaande van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) betreft dit een grondwaterstand van ongeveer 30,7 m+NAP. Uitgaande van de gemeten grondwaterstand en gegevens afkomstig van DINOloket en bodemdata.nl bevinden de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich op respectievelijk 30,8 en 29,5 m+NAP (ongeveer 1,6 en 2,9 m-mv).

De doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone ter plaatse van de onderzoekslocatie varieert van 0,2 tot 6,3 m/d. De gemiddelde doorlatendheid bedraagt 2,1 m/d waarbij opgemerkt dient te worden dat ter plekke van de boringen 4 en 5 welke zijn verricht op het noordoostelijke deel van de onderzoekslocatie relatief hoge doorlatendheden zijn gemeten.

Op basis van het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is de bodem op het noordoostelijke deel van de onderzoekslocatie kan als (zeer) goed doorlatend worden geclassificeerd en de doorlatendheid van de bodem op het overige deel van de onderzoekslocatie kan als matig tot redelijk worden geclassificeerd.

Gelet op de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de matig tot zeer goede doorlatendheid van de bodem is infiltratie van (hemel)water mogelijk. Hierbij kan opgemerkt worden dat het noordoostelijke deel van de onderzoekslocatie, in verband met de (zeer) goede doorlatendheid, het meest geschikt is voor de aanleg van een infiltratievoorziening.

Bijlage | 1

Uittreksel kadastrale kaart
Situatietekening



Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

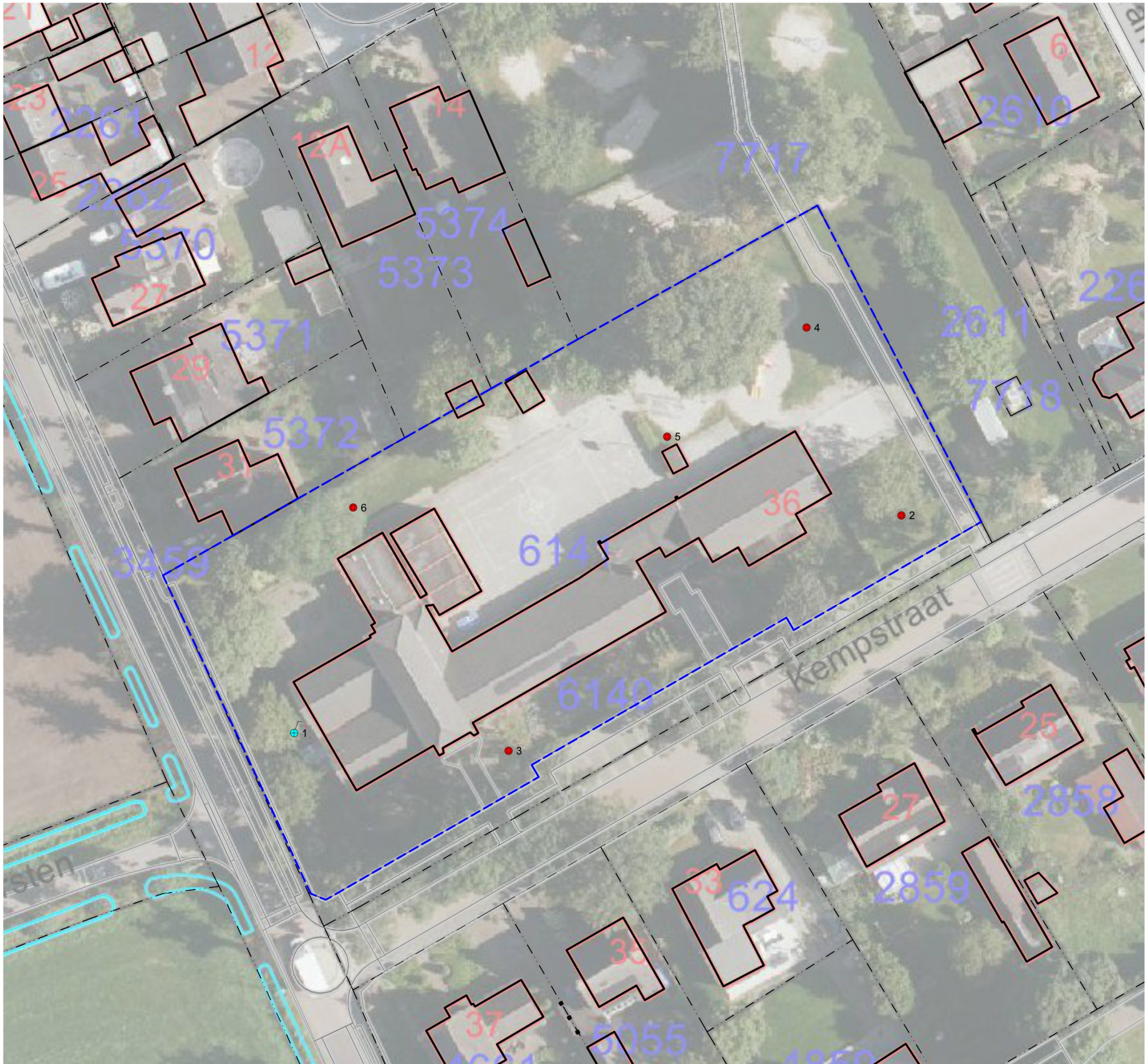
Schaal 1: 1000

Kadastrale gemeente	Helden
Sectie	G
Perceel	6141

Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 17 maart 2025
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.

kadaster





LEGENDA

- 25 Huisnummer
- Onderzoekslocatie
- Bebouwing (buitenmuur)
- Perceelsgrens (Kadaster)
- Topografie
- Begrenzing water
- Peilbuis
- Boring tot 4 m-mv

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36				
Type: Oriënterend doorlatendheidsonderzoek				
Omschrijving: Situatietekening				
Projectnr: 25224501W	*Bestandsnaam:* tek01_25224501W			
Formaat: A3	*Getekend:*	*Datum:* 20-04-2025	*Tekeningnr:* 1	*Versie:* Definitief
Schaal: 1:500	0m 5m 25m			

HMB B.V.

Bezoekadres: Voltaweg 8
5993 SE Maasbree
Telefoon: 077 - 465 28 08
E-mail: info@hmbgroep.nl
Internet: www.hmbgroep.nl

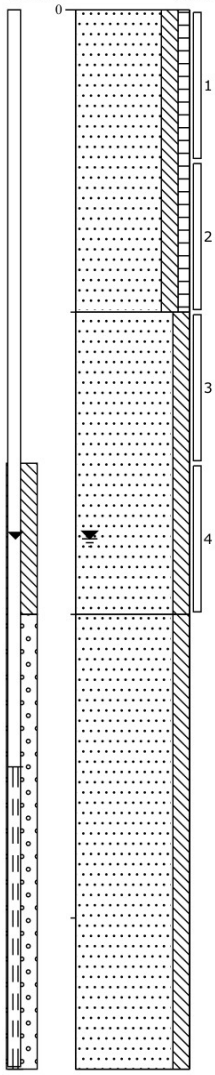
Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.

Bijlage | 2

Boorprofielen en legenda

Boring: **1**

Datum: *26-3-2025*



0 tuin

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

100

Zand zeer fijn, matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor

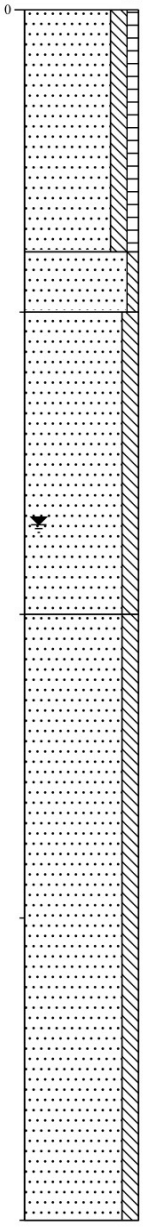
200

Zand zeer fijn, matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor

350

Boring: **2**

Datum: *26-3-2025*



0 tuin

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

80

Zand matig fijn, zwak siltig, oranjebeige, Edelmanboor

100

Zand zeer fijn, matig siltig, licht oranjegrijs, Edelmanboor

200

Zand zeer fijn, matig siltig, oranjebeige, Zuigerboor handmatig

400

Projectcode:25224501W

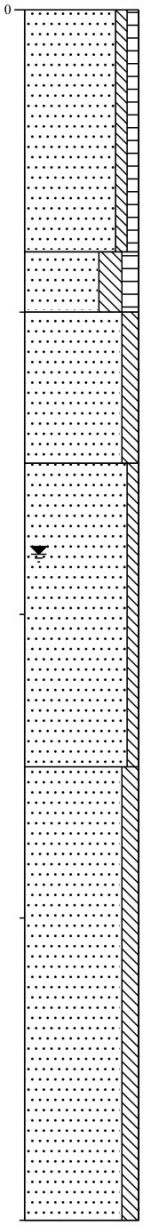
Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 25

Boring: 3

Datum: *26-3-2025*



0 tuin

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

80

Zand zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

100

Zand matig fijn, matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor

150

Zand zeer fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor

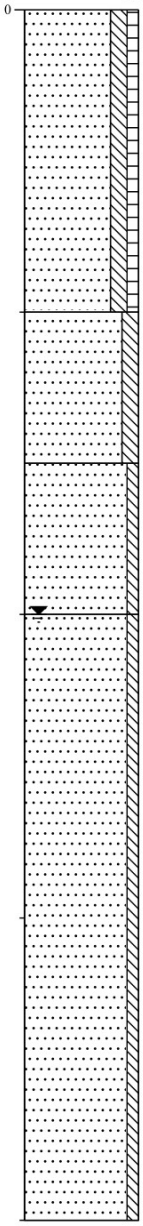
250

Zand zeer fijn, matig siltig, oranjebeige, Zuigerboor handmatig

400

Boring: 4

Datum: *27-3-2025*



0 braak

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

100

Zand matig fijn, matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor

150

Zand zeer fijn, zwak siltig, beigeoranje, Edelmanboor

200

Zand zeer fijn, zwak siltig, oranjebeige, Edelmanboor

400

Projectcode:25224501W

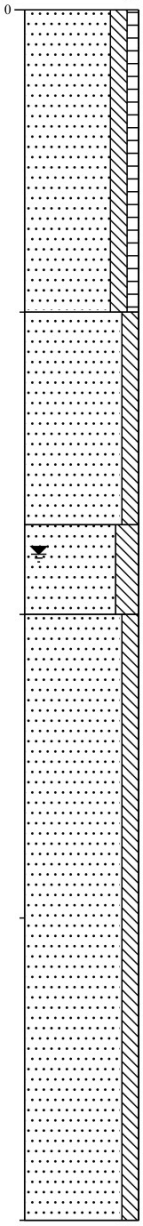
Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 25

Boring: 5

Datum: *27-3-2025*



0 braak

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

100

Zand matig fijn, matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor

170

Zand zeer fijn, sterk siltig, beigeoranje, Edelmanboor

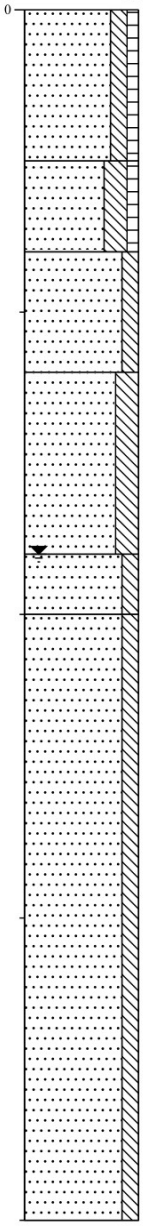
200

Zand zeer fijn, matig siltig, licht geelbruin, Edelmanboor

400

Boring: 6

Datum: *27-3-2025*



0 braak

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

50

Zand zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

80

Zand zeer fijn, matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor

120

Zand zeer fijn, sterk siltig, licht oranjegeel, Edelmanboor

180

Zand matig fijn, matig siltig, neutraalbruin, Edelmanboor

200

Zand zeer fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor

400

Projectcode:25224501W

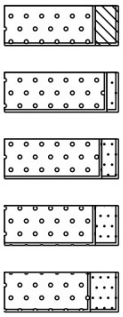
Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36

Getekend volgens NEN 5104

Schaal: 1: 25

Legenda (conform NEN 5104)

grind



Grind, siltig

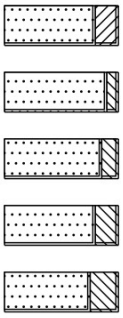
Grind, zwak zandig

Grind, matig zandig

Grind, sterk zandig

Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleïig

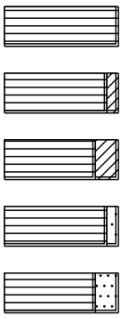
Zand, zwak siltig

Zand, matig siltig

Zand, sterk siltig

Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm

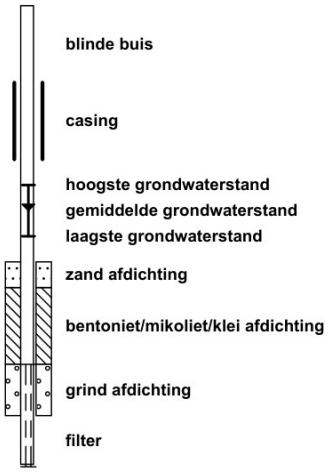
Veen, zwak kleïig

Veen, sterk kleïig

Veen, zwak zandig

Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

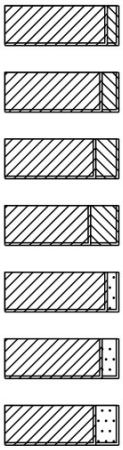
zand afdichting

bentoniet/mikoliet/klei afdichting

grind afdichting

filter

klei



Klei, zwak siltig

Klei, matig siltig

Klei, sterk siltig

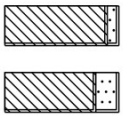
Klei, uiterst siltig

Klei, zwak zandig

Klei, matig zandig

Klei, sterk zandig

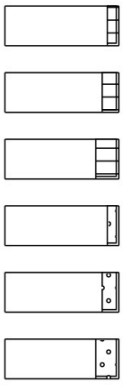
leem



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



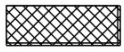
geroerd monster

ongeroerd monster

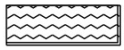
volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

Bijlage | 3

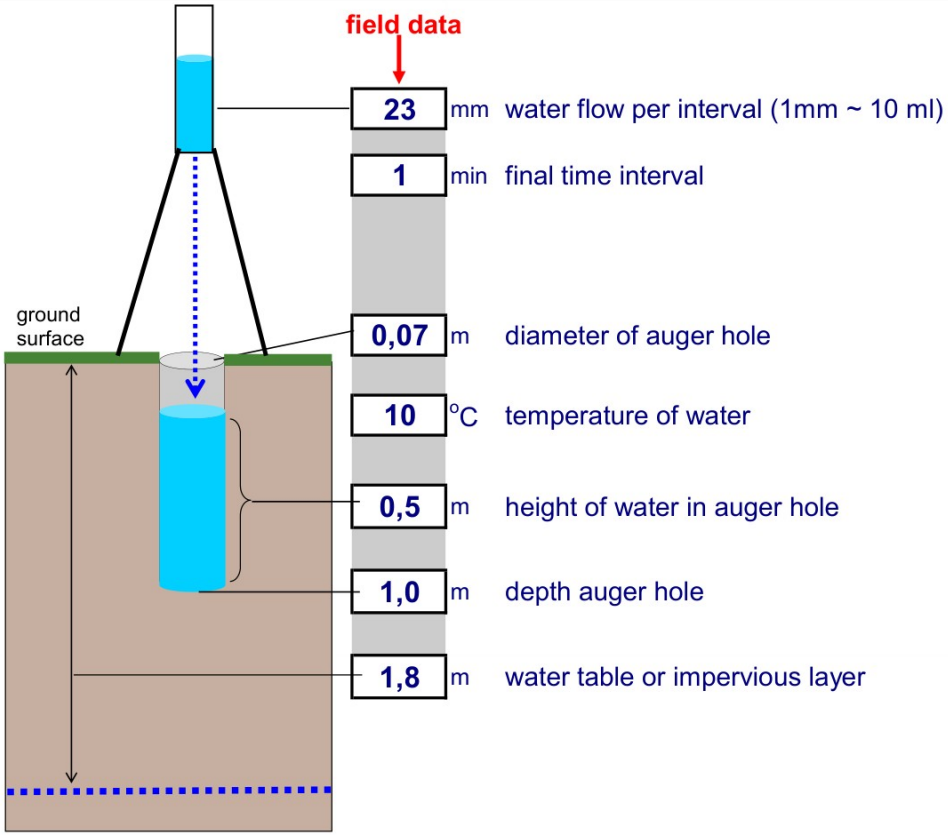
Berekening doorlatendheden

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36
Projectnummer: 25224501W
Boring: 1 (traject 0,5 - 1,0 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	224 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	3,7 ml/s	rate of infiltration	3,7E-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"	1,30	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

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

if H > 3h then "I" :

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

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

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

if H < h then "III" :

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

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

coefficient k_{20} { **8,2 * 10 $^{-6}$ m/s** <=> 29 mm/h <=> 70,8 cm/day

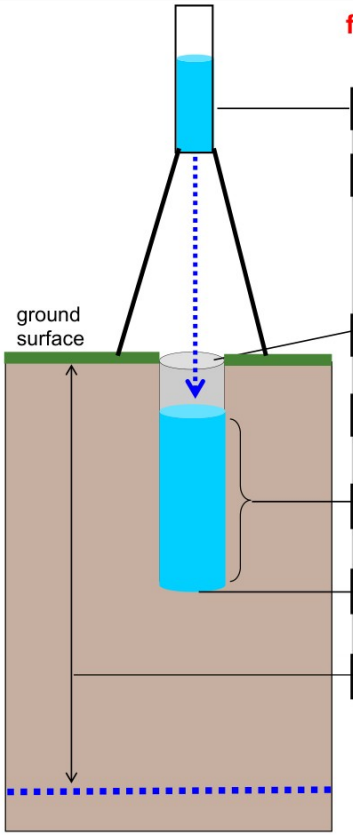
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36
Projectnummer: 25224501W
Boring: 2 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



field data

21	mm	water flow per interval (1mm ~ 10 ml)
1	min	final time interval
0,07	m	diameter of auger hole
10	°C	temperature of water
0,5	m	height of water in auger hole
1,0	m	depth auger hole
1,7	m	water table or impervious layer

Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	205 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	3,4 ml/s	rate of infiltration	3,4E-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"	1,200 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,30	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

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

if H > 3h then "I" :

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

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

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

if H < h then "III" :

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

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

coefficient k_{20} = 7,7 * 10^{-6} m/s <=> 28 mm/h <=> 66,9 cm/day

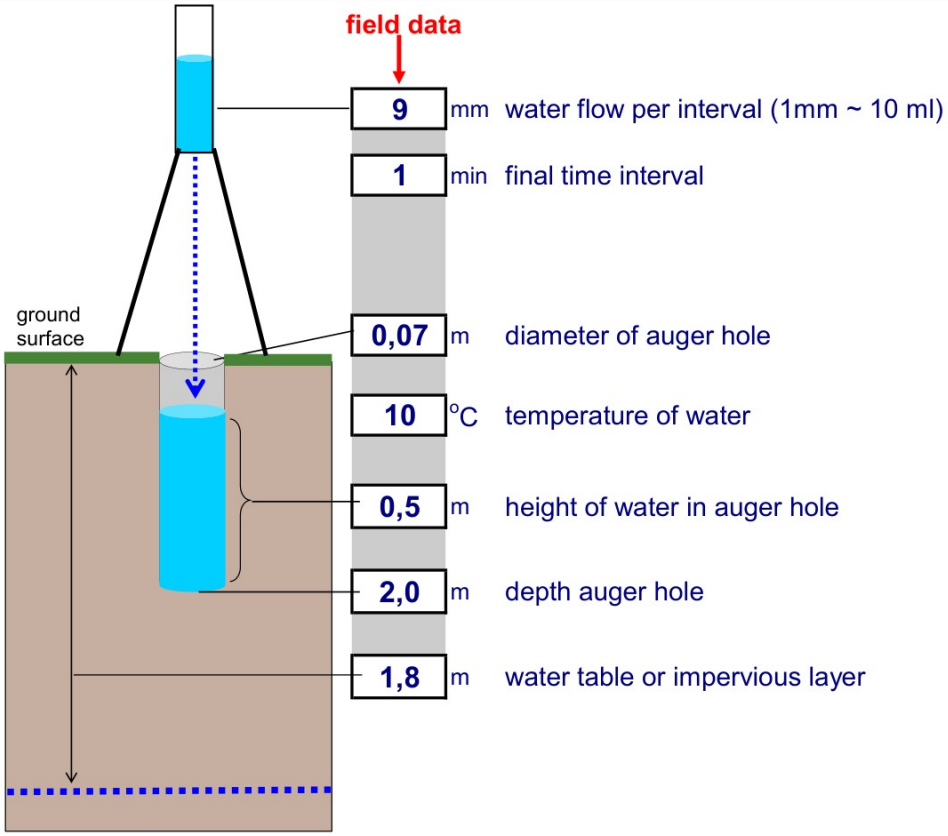
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36
Projectnummer: 25224501W
Boring: 3 (traject 1,5 - 2,0 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	90 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	1,5 ml/s	rate of infiltration	1,5E-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"	0,300 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,30	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

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

if H > 3h then "I" :

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

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

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

if H < h then "III" :

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

equation used is 'III' , as H < h

coefficient k_{20} { 7,8 * 10^{-6} m/s <=> 28 mm/h <=> 67,7 cm/day

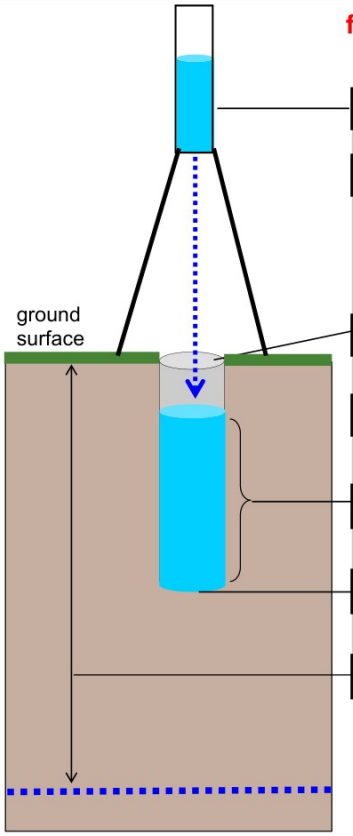
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36
Projectnummer: 25224501W
Boring: 4 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



field data

174	mm	water flow per interval (1mm ~ 10 ml)
1	min	final time interval
0,07	m	diameter of auger hole
10	°C	temperature of water
0,5	m	height of water in auger hole
1,5	m	depth auger hole
2,0	m	water table or impervious layer

Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	1665 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	27,7 ml/s	rate of infiltration	2,8E-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"	1,000 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,30	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} { **7,3 * 10 $^{-5}$ m/s** <=> 263 mm/h <=> 631,4 cm/day

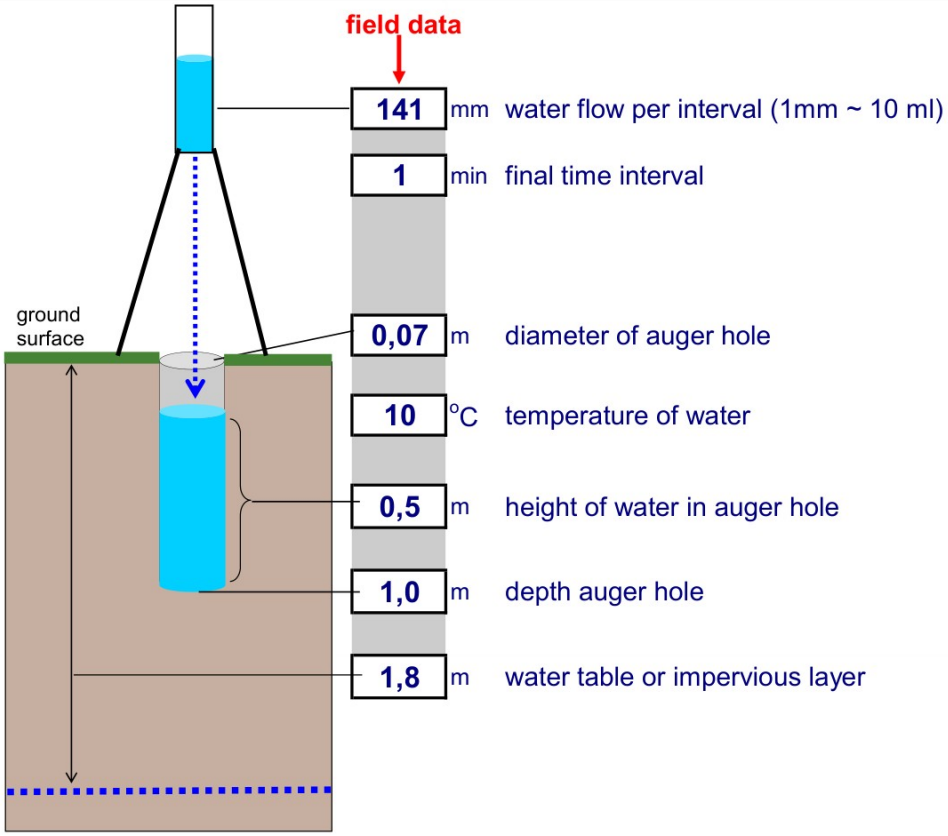
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36
Projectnummer: 25224501W
Boring: 5 (traject 0,5 - 1,0 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	1345 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	22,4 ml/s	rate of infiltration	2,2E-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"	1,300 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,30	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

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

if H > 3h then "I" :

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

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

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

if H < h then "III" :

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

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

coefficient k_{20} { **4,8 * 10 $^{-5}$ m/s** <=> 171 mm/h <=> 411,5 cm/day

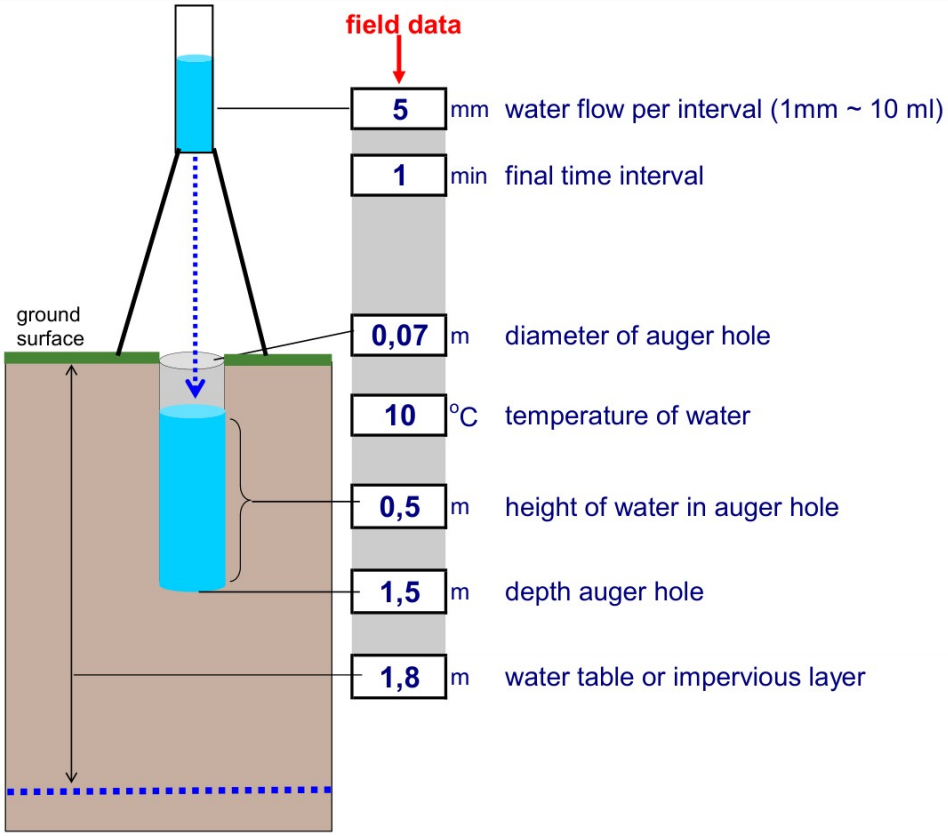
*) U.S.Department of the Interior: EARTH MANUAL Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

FIELD PERMEABILITY TESTING

BOREHOLE PERMEAMETER METHOD

field data

Projectnaam: Egchel, Kempstraat 36
Projectnummer: 25224501W
Boring: 6 (traject 1,0 - 1,5 m-mv)



Copyright 2001-2009 H.H.Wiltschut

calculations

interim results

flow of water	44 ml		
time of discharge	60 sec		
value "Q"	0,7 ml/s	rate of infiltration	7,3E-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"	0,800 m	distance between the water surface in the auger hole and the water table	
value "V"	1,30	viscosity of water in auger hole / viscositiy at 20°C	

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

if H > 3h then "I" :

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

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

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

if H < h then "III" :

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

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

coefficient k_{20} = 2,3 * 10^{-6} m/s <=> 8 mm/h <=> 19,9 cm/day

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

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