

Opdrachtgever:

Bureau Verkuylen BV
Veemarktkade 8
5222 AE 's-Hertogenbosch

Rapport:

versie:

datum:

status:

95181-XG

1

2 mei 2013

Gecontroleerd

Rapport
Geohydrologisch basisonderzoek
Nieuwbouw landhuis Spreeuwenburg
aan de Taalstraat te Vught

Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

Moorland 4a

Postbus 38

5688 ZG Oirschot

Tel: 0499 - 578520

Fax: 0499 - 578573

E-mail: info@lankelma-zuid.nl

Internet: www.lankelma-zuid.nl

auteur:

ir. E. Corovic/M.L.H.M. van Lipzig MSc

X 

controle:

Drs. I.W. van Geloven

X 

6-5-2013

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Plangegevens	1
1.2.1	Situatie / bouwplaats	1
1.2.2	Bouwplan	1
1.2.3	Verstrekke plangegevens	1
1.3	Gerelateerd, door ons bureau uitgevoerd onderzoek	1
2	Onderzoeksprogramma	2
2.1	Veldonderzoek	2
2.1.1	Boringen	2
2.1.2	Waterdoorlatendheidsmetingen	2
2.2	Laboratoriumonderzoek	2
2.3	Archief-/dossieronderzoek	2
2.3.1	TNO	2
2.3.2	Overig archiefonderzoek	2
3	Bodemopbouw en (geo)hydrologie	3
3.1	Bodemopbouw	3
3.1.1	Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de bouwplaats	3
3.1.2	Geologie van de bouwplaats en omgeving	3
3.2	Waterhuishouding	4
3.2.1	Oppervlaktewater / waterkeringen	4
3.2.2	Grondwater	4
3.3	Waterdoorlatendheid	4
3.3.1	Laboratoriumonderzoek	4
3.3.2	Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone	4
3.3.3	Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	5
3.4	Samenvatting en conclusies	5

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

Bijlage 2: Analyseresultaten

Verzendlijst

Geadresseerde Contactpersoon
Opdrachtgever: Dhr. J. Verkuylen

PDF Post (aantal)
☒ ☐

1 PROJECTBESCHRIJVING

1.1 Inleiding

Door Lankelma Geotechniek zuid B.V. is een geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw landhuis Spreeuwenburg te Vught". Het onderzoek heeft tot doel:

- inzicht te geven in de bodemopbouw en waterhuishouding op de locatie;
- inzicht te geven in de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater.

Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

1.2 Plangegevens

1.2.1 Situatie / bouwplaats

Het plan is gelegen aan de Taalstraat 88 te Vught. De locatie is kadastraal aangeduid als Sectie K perceelnr. 1180, gemeente Vught. De coördinaten volgens het RD-stelsel zijn globaal: $x = 148,92$ en $y = 408,18$ [km]. De oppervlakte van de locatie is circa 4250 m^2 . De locatie bevindt zich in het werkgebied van waterschap De Dommel en is gesitueerd in de provincie Noord Brabant. Het perceel is momenteel deels bebouwd.

1.2.2 Bouwplan

Het plan omvat de bouw van een landhuis. Nadere gegevens van nieuw te bouwen woonhuis zijn ons niet bekend. Voor een situatieschets van het plan wordt verwezen naar de tekening in Bijlage 1.

1.2.3 Verstreckte plangegevens

Ten behoeve van het project zijn door of namens de opdrachtgever onder meer de navolgende tekeningen ter beschikking gesteld:

- 23512040A Blad 17 Uitgangspunten inrichting, Bureau Verkuylen d.d. 25-02-2013;
- 23512040A Blad 10 Kadastrale situatie, Bureau Verkuylen d.d. 25-02-2013;

1.3 Gerelateerd, door ons bureau uitgevoerd onderzoek

In het kader van dit project is door ons bureau tevens een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan worden separaat gerapporteerd onder projectnummer: 66206.

2 ONDERZOEKSPROGRAMMA

2.1 Veldonderzoek

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 9 april 2013. Het onderzoek is gecombineerd met het milieukundig onderzoek.

2.1.1 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 5 handboringen verricht. Twee van deze boringen zijn afgewerkt tot peilbuis. De boorstaten zijn toegevoegd in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekeningen in Bijlage 1

2.1.2 Waterdoorlatendheidsmetingen

2.1.2.1 Onverzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)

In boorgaten B3 t/m B5 zijn de onverzadigde zone waterdoorlatendheidsmeting verricht middels constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E):6.1.4 en 6.2.2. Bij het uitvoeren van deze meting wordt water met een constant debiet in het, met een tijdelijk filter gesteund, boorgat gepompt totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.3.2.

2.1.2.2 Verzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)

In peilbuis B1 is waterdoorlatendheidsmetingen uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging is een maat voor de doorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.3.3

2.1.2.3 Verzadigde zone (Rising-head-test)

In peilbuis B2 is een waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de rising-head-methode. Bij deze proef wordt peilbuis geheel of gedeeltelijk leeggetrokken, waarna de stijging van het grondwater in de peilbuis wordt geregistreerd. De stijgingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden. De resultaten van de doorlatendheidsmeting zijn weergegeven in Bijlage 1.

2.2 Laboratoriumonderzoek

Teneinde meer inzicht te krijgen in de waterdoorlatendheid van de bodem zijn in het door Sterlab geaccrediteerd laboratorium van Alcontrol te Hoogvliet 2 grondmonsters geanalyseerd op korrelverdeling conform de SCG-zeefkromme (10 korrelfracties van 2 μ m tot 2 mm, organische stofgehalte, calcië en pH). De analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlage 2

2.3 Archief-/dossieronderzoek

2.3.1 TNO

Teneinde meer inzicht te geven in de geologie van de bouwplaats en omgeving zijn, beknopt, de (hydro)geologische gegevens geraadpleegd van het Regionaal geohydrologisch informatiesysteem (Regis / Dinoloket TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model DGM V1.3 uit 2009 en/of Landelijk model Regis II.1 uit 2008.

2.3.2 Overig archiefonderzoek

Teneinde meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale bodemopbouw, geologie en geohydrologie zijn diverse bodem-informatiekaarten en beleidsstukken geraadpleegd. Het betreft onder meer:

- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO.
- Wateratlas Provincie Noord - Brabant.
- Verordening Water Noord-Brabant 2013;
- Provinciaal waterplan Noord-Brabant.

3 BODEMOPBOUW EN (GEO)HYDROLOGIE

3.1 Bodemopbouw

3.1.1 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de bouwplaats

Vanaf maaiveld wordt tot ca. 1 à 2 m - mv humus- en puinhoudend, matig siltig zand aangetroffen. Hieronder wordt plaatselijk een ca. 1 m dikke leem- en veenlaag waargenomen. Tenslotte wordt tot maximaal verkende diepte een doorgaand matig fijn, matig siltig zandpakket geregistreerd.

3.1.2 Geologie van de bouwplaats en omgeving

De op basis van de geraadpleegde bronnen verwachte ondiepe geologie op de locatie is weergegeven in navolgende tabel. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het de geologische bodemopbouw betreft die door TNO is geïnterpoleerd op basis van onderzoek in de omgeving. De werkelijke laagopbouw en -samenstelling kunnen hiervan afwijken.

Diepte tot* [m - mv]	Formatienaam*	Kenmerk	Lithologie**
1	Holocene afzettingen	jonge fluviatiele, mariene, lagunaire en strandafzettingen	klei, veen, zand
27	Boxtel	zeer uiteenlopende afzettingen uit het Midden/Laat-Pleistoceen en het Vroeg-Holoceen	zand met fijne korrelgrootte, met plaatselijk leem-, klei-, veen- of humusrijke lagen
88	Sterksel	rivierafzetting uit het Midden Pleistoceen en het laatste deel van het Vroeg Pleistoceen	grof zand en grind, soms keien
68	Stramproy	eolisch, periglaciaal en fluvioglaciaal zand uit de ijstijden van het Vroeg- tot vroeg Midden Pleistoceen	fijn tot grof zand met uiteenlopende korrelgroottes, met plaatselijk lagen leem, klei, grind
189	Peize / Waalre	fluviatiele zanden en kleien uit het Vroeg-Pleistoceenzanden, gevormd door de vroegere rivier de Eridanos (from. van Peize, in het noorden van het land) en de oervorm van de Rijn (form. van Waalre, in het zuiden van het land). Omdat deze lagen vertand voorkomen -met name in het midden van het land- wordt geen nader onderscheid gemaakt	Peize: fluviatiel en deltaïsch wit of grijs grof zand en grind, met dunne leem- en kleilagen Waalre: zanden (bij vroegere stroomruggen), uiterst grof tot matig fijn en kleien (bij vroegere komgronden of meren). Plaatselijk komen veenlaagjes voor.

* Bron: Landelijk DGM model V1.3 - 2009, TNO, de werkelijke diepte en formatienaam kan afwijken (met name nabij geologische breukzones)

** Beschreven is de dominante lithologie. Ondersgeschikte en sporadisch voorkomende lithologie zijn niet beschreven.



Figuur 3.1 Geregistreerde sloten in de omgeving van de onderzoekslocatie

3.2 Waterhuishouding

3.2.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De locatie is gesitueerd in stroomgebied/district Beneden Dommel van waterschap De Dommel. In de omgeving van de onderzoekslocatie zijn geen omvangrijke oppervlaktewateren aanwezig. Te oosten van de locatie op ca. 300 m afstaand stroomt rivier De Dommel. De locatie zelf wordt door sloten / grachten omgeven (zie ook Figuur 3.1).

3.2.2 Grondwater

3.2.2.1 Grondwaterstroming

De globale horizontale stroming is, volgens de grondwaterkaart van Nederland, noordoostelijk gericht (richting rivier De Dommel) met een verhang van circa 1 meter per kilometer.

3.2.2.2 Grondwaterstand en -fluctuaties

De tijdens het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden en/of stijghoogten van watervoerende lagen zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Meetdiepte [m - mv]	Meetmoment [datum]	[relatief]*	Waterspiegel [m - mv]
PB1	2,3 - 3,3 m - mv	09-04-2013	na plaatsing	1,38
PB2	3,1 - 4,1 m - mv	09-04-2013	na plaatsing	1,38
B3	freatisch	09-04-2013	tijdens boren	1,40
B4	freatisch	09-04-2013	tijdens boren	1,30
B5	freatisch	09-04-2013	tijdens boren	1,20
B6	freatisch	09-04-2013	tijdens boren	1,90
B7	freatisch	09-04-2013	tijdens boren	1,30

* Hierbij wordt opgemerkt dat in boor- en sondeergaten gemeten waterniveaus slechts een indicatie geven over de actuele grondwaterstand. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem is het mogelijk dat het grondwater zich niet volledig heeft ingesteld tijdens het onderzoek. De waarden dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd.

N.B. Gemeten grondwaterstanden zijn slechts momentopnamen. Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren.

Uit eerder onderzoek in de omgeving van de locatie blijkt dat de grondwaterstandsfluctuatie in de omgeving circa 1,5 m bedraagt. De hoogste grondwaterstanden treden hierbij doorgaans op in het vroege voorjaar, de laagste in de nazomer. Op basis van deze gegevens wordt verwacht dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand GHG op de locatie dieper is dan 0,7 m - mv. Een betere inschatting van het grondwaterregime kan worden gemaakt indien een daartoe gericht onderzoek wordt uitgevoerd.

3.3 Waterdoorlatendheid

3.3.1 Laboratoriumonderzoek

Uit de korrelverdelingsdiagrammen is met behulp van diverse empirische formules de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald. De gebruikte formules, de karakteristieken hiervan en de berekende K-waarden zijn weergegeven in Bijlage 2. In de onderstaande tabel zijn de subjectief gewogen gemiddelde K-waarden weergegeven.

Monster	Samenstelling	Diepte [m - mv]	Uniformiteitsfactor*	K-waarde [m/dag]
K1	B1 (puinhoudend, zwak siltig zand)	0,5 - 1,0	3,8	6,7
K2	B2(zandige klei)	1,0 - 1,5	82,3	0,04

* een waarde < 3 impliceert een uniforme korrelverdeling, een waarde > 3 à 4 in een zandmonster impliceert een heterogene korrelverdeling en kan duiden op een geroerde/niet natuurlijke samenstelling van de bodem.

3.3.2 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald op basis van de formules B.19 t/m B.21 van de ISO/FDIS 22282-2:2008(E). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand* [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B3	1,40	1,03	37	0,6 - 1,0	4,0
B4	1,30	0,79	47	0,5 - 1,0	2,3
B5	1,20	0,25	26	0,6 - 1,0	1,5

* bepaald na uitvoering van de proef, tijdens boren

3.3.3 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

3.3.3.1 Constant-flow-rate-methode

Uit de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen uit de Europese norm ISO/FDIS 22282-2:2008(E) § 6.2.2. De resultaten van de in duplo uitgevoerde metingen zijn weergegeven in de navolgende tabel, evenals de gemiddelde waarde.

Peilbuis / proef	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verlaging [cm]	Meettraject [m - mv]	K _h -waarde [m/dag]	K _{h,gem} -waarde [m/dag]
PB1 a	1,38	1,9	33	2,3 - 3,3	5,7	7,5
b	1,38	1,0	11	2,3 - 3,3	9,2	

3.3.3.2 Rising Head-test

Uit de rising-head-proeven is de waterdoorlatendheid (K_h-waarde) bepaald met behulp van de methode van Hvorslev methode gebaseerd op de "Basic time lag procedure" (1951). De resultaten weergegeven in Bijlage 1 en samengevat in navolgende tabel.

Peilbuis	Grondwaterstand [m - mv]	Diepte [m - mv]	Time lag [min]	K-waarde [m/dag]
PB2	0,9	3,10 - 4,10	18,2	0,03

3.4 Samenvatting en conclusies

- De bodem toont een heterogene opbouw met een toplaag van (opgebracht) humus- en puinhoudend zand, gevolgd door een leem-/veen(houdende) laag.
- De grondwaterstand is aangetroffen 1,2 à 1,4 m - mv. De GHG wordt dieper verwacht dan 0,7 m - mv.
- De doorlatendheid van zowel de (opgebrachte) zandige bovengrond als de zandige ondergrond is goed met gemeten k-waarden van 1 tot 8 m/dag. De doorlatendheid van de leem-/veen(houdende) tussenlaag is relatief slecht.
- Teneinde de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater vast te stellen zijn de onderzoeksgegevens getoetst aan de richtlijnen uit ISSO-publicatie nr. 70-1, Hemelwater binnen de perceelsgrens. Deze richtlijn stelt dat de bodem mogelijkheden biedt voor infiltratie indien de k-waarde van de zandige bodem groter is dan 0,4 m/dag en de gemiddeld hoogte grondwaterstand dieper is dan 0,7 m - mv.
Uitgaande van deze richtlijnen biedt de bodem op de onderzoekslocatie mogelijkheden voor infiltratie van regenwater. Wel dient bij het ontwerp rekening te worden gehouden met een mogelijk aanwezige veen- of leemlaag die, zonder grondverbeterende maatregelen, stagnerend kan werken voor percolerend water.
- Geadviseerd ter plaatse van eventueel geplande voorzieningen nader onderzoek te doen naar de aanwezigheid en eigenschappen van de leem-/veenhoudende tussenlaag.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



slootpeil

B3

B2

B4

B5

B1

Legenda

- Sondering
- Boring
- Meetpunt
- Sondering niet uitgevoerd
- Handsondering
- Sondering eerder uitgevoerd
- Wegdrukpeilbuis
- Boring met peilbuis

Overzicht locatie

Project
Onderzoek Taalstraat 88 te Vught

projectnummer: **95181**

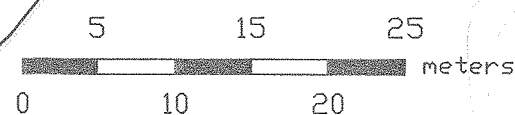
bijlage: **1**

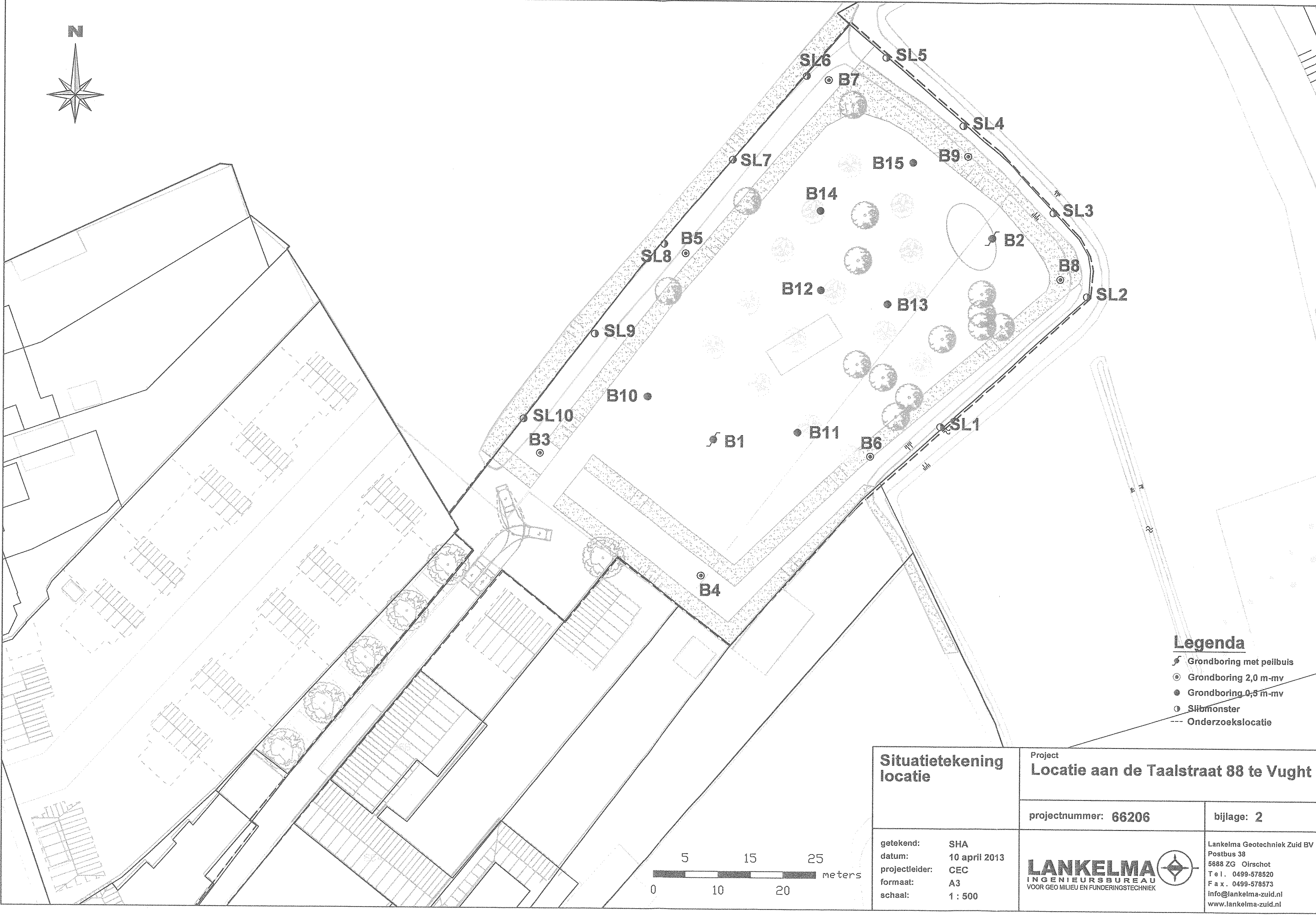
getekend: SHA
datum: 10 april 2013
projectleider: MLI
formaat: a3
schaal: 1 : 500

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK



Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
Tel. 0499-578520
Fax. 0499-578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl





Legenda

- Grondboring met peilbuis
- Grondboring 2,0 m-mv
- Grondboring 0,5 m-mv
- Slibmonster
- Onderzoekslocatie

Situatietekening locatie

Project
Locatie aan de Taalstraat 88 te Vught

projectnummer: **66206**

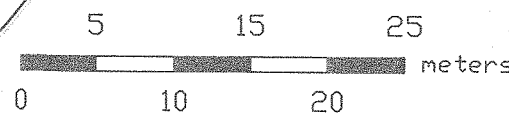
bijlage: **2**

getekend: SHA
datum: 10 april 2013
projectleider: CEC
formaat: A3
schaal: 1 : 500

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

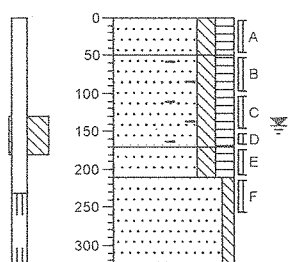


Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
Tel. 0499-578520
Fax. 0499-578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl



B1

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:

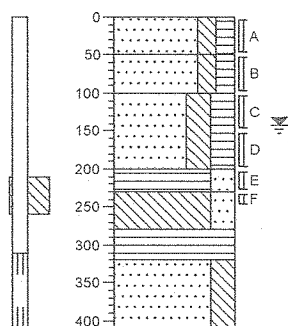


143

0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, sterk baksteenhoudend, roodbruin
170	
210	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs
332	

B2

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:

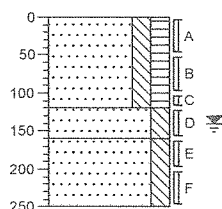


143

0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sterk roesthoudend, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, donkerbruin
200	
230	Veen, sterk zandig, donkerbruin
	Leem, sterk zandig, sterk veenhoudend, donkerbruin
280	
320	Veen, mineraalarm, zwartbruin
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig houthoudend, brokken veen, grijsbruin
410	

B3

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:

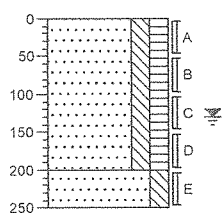


140

0	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin
120	
160	Zand, matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend, oranjebeige
	Zand, matig fijn, matig siltig, grijsbeige
250	

B4

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:



130

0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donkerbruin

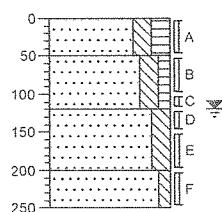
200

200 Zand, matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend, beigeoranje

250

B5

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:



120

0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin

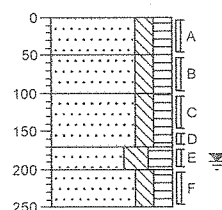
120 Zand, matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend, oranjegrijs

200 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs

250

B6

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:



190

0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

50 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, donkerbruin

100 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, grijsbruin

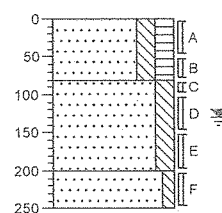
170 Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk humeus, donkerbruin

200 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

250

B7

Datum: 09-04-2013
Opmerking:
GWS:



130

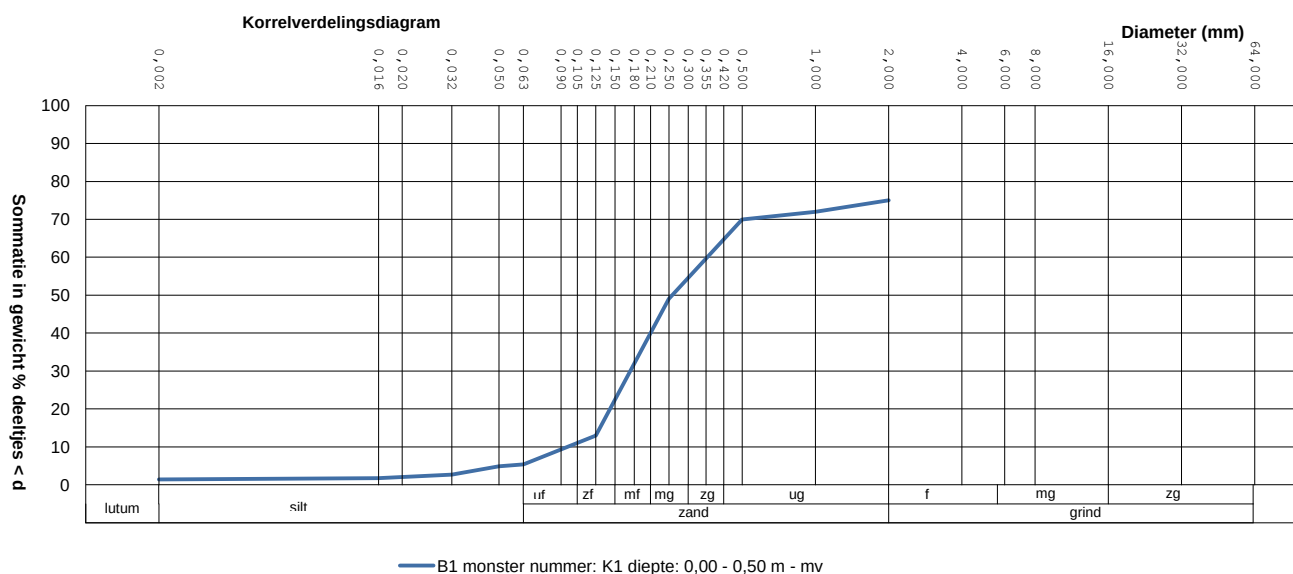
0 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

80 Zand, matig fijn, matig siltig, bruinigrijs

200 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs

250

Bijlage 2 : Analyseresultaten



Kenmerken

Grind (> 2 mm)	25,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	69,6	[%]
Silt (2 - 63 µm)	4,0	[%]
Lutum (< 2 µm)	1,4	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,000	mm
Grofheid van het zand		
Cc (krommingscoefficient)	0,9	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	3,8	[-]
Fijnheidsgetal	2,21	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	1,1	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	#GETAL!
Beyer ²	fijn zand	d10	8,13E+00
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,01E+01
Harlemann ¹	onbekend	d16	8,26E+00
Seelheim*** ³	onbekend	d50	5,58E+00
SBR ⁴	zand	M63	0,00E+00
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	4,31E+00
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	3,92E+00

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

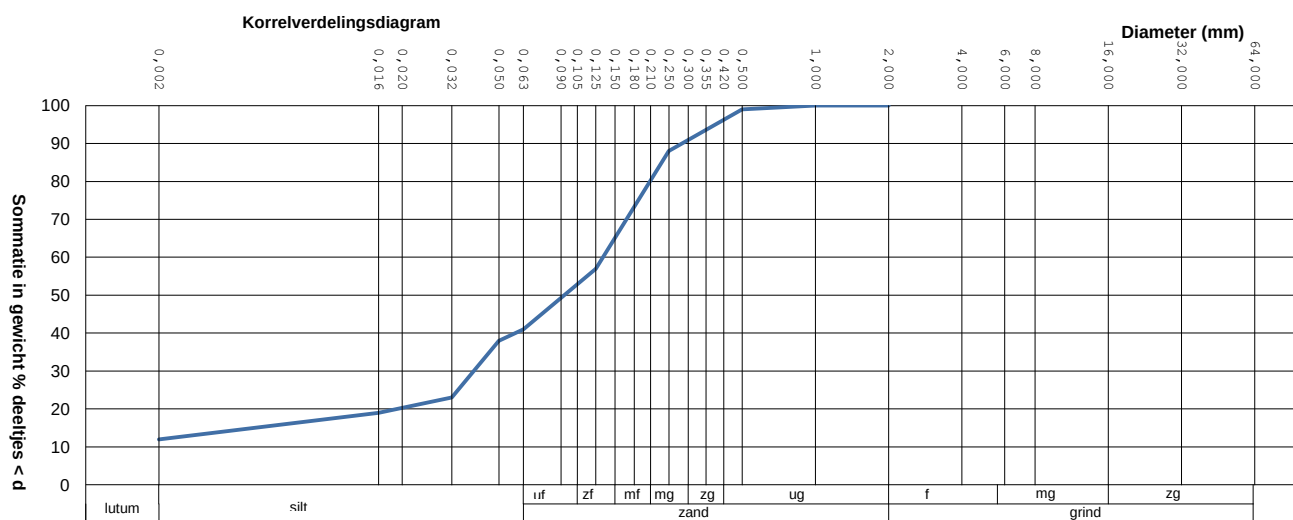
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



— B2 monster nummer: K2 diepte: 1,00 - 1,50 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 μ m - 2 mm)	59,0	[%]
Silt (2 - 63 μ m)	29,0	[%]
Lutum (< 2 μ m)	12,0	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,210	mm
Grofheid van het zand	matig fijn	
Cc (krommingscoefficient)	7,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	82,3	[-]
Fijnheidsgetal	0,56	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	3,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	1,37E-02
Beyer ²	fijn zand	d10	7,42E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	2,78E-03
Harlemann ¹	onbekend	d16	3,03E-02
Seelheim*** ³	onbekend	d50	3,59E-02
SBR ⁴	zand	M63	1,19E-03
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	3,22E-02
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	3,85E-02

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



Analyserapport

Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig
Postbus 38
5688 ZG OIRSCHOT

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Vught, Taalstraat
Uw projectnummer : 95181
ALcontrol rapportnummer : 11882088, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : R3QB883N

Rotterdam, 17-04-2013

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 95181. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

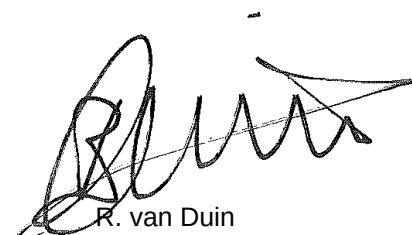
Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin
Laboratory Manager



Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig

Analyserapport

Blad 2 van 3

Projectnaam Vught, Taalstraat
Projectnummer 95181
Rapportnummer 11882088 - 1

Orderdatum 12-04-2013
Startdatum 12-04-2013
Rapportagedatum 17-04-2013

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grond	k1 B1 (50-100)		
002	Grond	k2 B2 (100-150)		
Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	Q	85.7	76.2
calciet	% vd DS	Q	12	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	1.1	3.5
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	Q	1.3	11
min. delen <2um	% min st	Q	1.4	12
min. delen <16um	% min st	Q	1.8	19
min. delen <32um	% min st	Q	2.7	23
min. delen <50um	% min st	Q	4.9	38
min. delen <63um	% min st	Q	5.4	41
min. delen <125um	% min st	Q	13	57
min. delen <250um	% min st	Q	49	88
min. delen <500um	% min st	Q	70	99
min. delen <1mm	% min st	Q	72	100
min. delen <2mm	% min st	Q	75	100
min. delen >2mm	% vd DS	Q	23	<1
pH-KCl	-	Q	8.1	5.8
temperatuur t.b.v. pH	°C		21.2	21.5

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf :



Lankelma Geo. Zuid BV
M.L.H.M. van Lipzig

Analysrapport

Blad 3 van 3

Projectnaam Vught, Taalstraat
Projectnummer 95181
Rapportnummer 11882088 - 1

Orderdatum 12-04-2013
Startdatum 12-04-2013
Rapportagedatum 17-04-2013

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, Grond (AS3000): conform AS3010-2
calciet	Grond	Eigen methode
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Gelijkwaardig aan NEN 5754 (Org. stof gecorrigeerd voor 10% lutum)
min. delen <2um	Grond	Conform AS3010-4
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <16um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeef methode
min. delen <63um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem
min. delen >2mm	Grond	Eigen methode, zeefmethode
pH-KCl	Grond	Conform NEN-ISO 10390

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y4230844	09-04-2013	09-04-2013	ALC201
002	Y4230335	09-04-2013	09-04-2013	ALC201

Paraaf :