

Opdrachtgever:

Gemeente Uden
Postbus 83
5400 AB Uden NL

Contactbedrijf:
Kenmerk: 09211106A

Bureau Verkuylen BV
Veemarktkade 8
5222 AE 's-Hertogenbosch NL

Rapportnummer:

94614-XG

Versie rapport:

0

Datum rapport:

27 november 2012

Status rapport:

Gecontroleerd

Rapport
Geohydrologisch Onderzoek
Nieuwbouw woningen aan de
Schepersweg te Uden

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

1^e auteur:
M.L.H.M. van Lipzig MSc

2^e auteur / controle:
Drs. I.W. van Geloven

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Plangegevens	1
1.2.1	<i>Situatie / bouwplaats</i>	1
1.2.2	<i>Bouwplan</i>	1
1.2.3	<i>Verstreckte plangegevens</i>	1
2	Onderzoeksprogramma	3
2.1	Veldonderzoek.....	3
2.1.1	<i>Boringen</i>	3
2.1.2	<i>Positiebepaling</i>	3
2.1.3	<i>Waterdoorlatendheidsmetingen</i>	3
2.2	Laboratoriumonderzoek.....	3
2.3	Archief-/dossieronderzoek.....	3
2.3.1	<i>TNO</i>	3
2.3.2	<i>Overig archiefonderzoek</i>	4
3	Bodemopbouw en (geo)hydrologie	5
3.1	Hoogte maaiveld.....	5
3.2	Bodemopbouw.....	5
3.2.1	<i>Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de bouwplaats</i>	5
3.2.2	<i>Geologie van de bouwplaats en omgeving</i>	5
3.3	Waterhuishouding	6
3.3.1	<i>Oppervlaktewater / waterkeringen</i>	6
3.3.2	<i>Grondwater</i>	7
3.4	Waterdoorlatendheid	8
3.4.1	<i>Laboratoriumonderzoek</i>	8
3.4.2	<i>Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone</i>	8
3.4.3	<i>Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone</i>	9
3.5	Samenvatting bodemopbouw	9
3.5.1	<i>Algemeen</i>	9
3.5.2	<i>Geschiktheid voor infiltratie</i>	9

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

Bijlage 2: Analyseresultaten

Bijlage 3: Monitoringsgegevens waterstanden

Verzendlijst

Geadresseerde Contactpersoon
Contactbedrijf: de heer Nijssen

PDF Post (aantal)

1 PROJECTBESCHRIJVING

1.1 Inleiding

Door Lankelma Geotechniek zuid B.V. is een geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw woningen aan de Schepersweg te Uden". Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel, om meer inzicht te geven in de waterdoorlatendheid van de bodem. 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 Schepersweg (gemeente Uden). De oppervlakte van de locatie is circa 1,35 ha. De locatie bevindt zich in het werkgebied van Waterschap Aa en Maas en is gesitueerd in de provincie Noord-Brabant. De coördinaten volgens het RD-stelsel zijn globaal: $x = 169,85$ en $y = 408,43$ [km]. Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven in Figuur 1.1.



Figuur 1.1 Schematische weergave onderzoekslocatie

1.2.2 Bouwplan

Het plan omvat de nieuwbouw van 17 (half)vrijstaande woningen, zie voor een schets Figuur 1.2.

1.2.3 Verstreckte plangegevens

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

- 09211106A-2 Bestemmingsplan Schepersweg, Uden, bureau Verkuylen d.d. 29-9-2011.



Figuur 1.2 Overzicht van de geplande nieuwbouw op de onderzoekslocatie.

2 ONDERZOEKSPROGRAMMA

2.1 Veldonderzoek

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 19 en 20 november 2012. De onderzoeksopzet is afgeleid van de module C2510 "Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage" uit de leidraad Riolering (stichting Rioned), uitgaande van een relatief heterogene bodemopbouw en een grondwaterstand ondieper dan 1,5 m - mv.

2.1.1 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 10 handboringen verricht. 3 van deze handboringen zijn afgewerkt tot peilbuis. De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening. De boringen zijn van maaiveld tot de maximaal verkende diepte bemonsterd. Aan de hand van Gleykenmerken in de bodemopbouw is een inschatting gemaakt van de mogelijke fluctuaties van de grondwaterstand.

2.1.2 Positiebepaling

De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten middels dGPS-meting. De hoogten van de punten ten opzichte van NAP zijn weergegeven in de waterpasstaat in Bijlage 1.

2.1.3 Waterdoorlatendheidsmetingen

2.1.3.1 *Onverzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In boorgaten B2, B3, B5 t/m B7 en B10 is 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 § 3.4.2.

2.1.3.2 *Verzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In de peilbuizen zijn 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 § 3.4.3.

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 4 grondmonsters geanalyseerd op korrelverdeling conform de SCG-zeefkromme (10 korrelfracties van 2 µm tot 2 mm, organische stofgehalte, calcië en pH). De analysecertificaten zijn weergegeven in Bijlage 2. Op basis van de analysegegevens is per monster een korrelverdelingsdiagram opgesteld en zijn enkele karakteristieke kenmerken van de grond afgeleid (zandmediaan, uniformiteitsfactor, waterdoorlatendheid, enz.). Het diagram en de afgeleide waarden zijn weergegeven in Bijlage 2, achter de analysecertificaten.

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.

Teneinde meer inzicht te krijgen in het grondwaterregime op de locatie zijn bij TNO te Utrecht langjarige grondwaterstandsgegevens opgevraagd. Het betreft de gegevens van de peilbuizen

Nieuwbouw woningen aan de Schepersweg te Uden

B45G0271, B45H151, B45H0152, B45H0053. Voor de weergave van de relevante grondwaterstandsgegevens wordt verwezen naar Bijlage 3.

2.3.2 Overig archiefonderzoek

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

- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO.
- Wateratlas, Provincie Noord - Brabant

3 BODEMOPBOUW EN (GEO)HYDROLOGIE

3.1 Hoogte maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieert van 14,94 m tot 16,07 m + NAP. Op de onderzoekslocatie helt het maaiveld af richting het noorden. Een indruk van de maaiveldhoogte in de omgeving is weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Overzicht maaiveldhoogten in de omgeving (rood is hoger, blauw is lager), bron AHN

3.2 Bodemopbouw

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

Onder een toplaag met humus- en leemhoudend fijn zand wordt tot maximaal verkende diepte (11,5 m + NAP) een matig tot zeer grove, lokaal grindhoudende zandlaag aangetoond.

3.2.2 Geologie van de bouwplaats en omgeving

De onderzoekslocatie ligt ca. 1 km ten oosten van de Peelrandbreuk. 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 tov NAP]	Formatienaam*	Kenmerk	Lithologie**
13,5	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
5	Beegden	alle afzettingen van de rivier de Maas, in het zuidoosten van Nederland, vanaf het Plioceen (5 mln jaar geleden) tot het heden	(grof) zand en grind
- 11.5	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.
-17	Kiezeloëliet	rivierafzettingen van de Rijn	kleihoudende grove, grindhoudende zandafzettingen
-60	Oosterhout	mariene formatie uit het Plioceen	afwisseling van (middel)grof zand en kleilagen

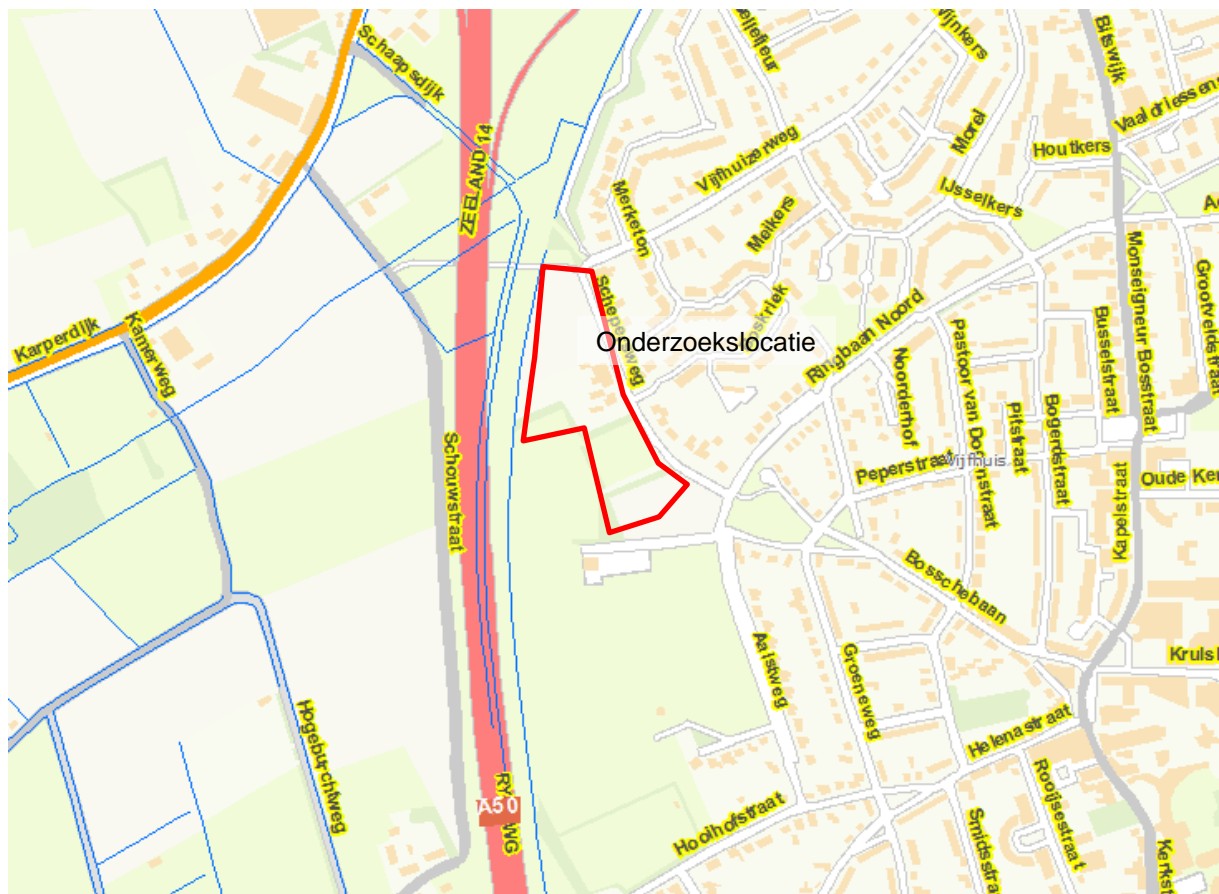
* Bron: Landelijk DGM model V1.3 - 2009, TNO, de werkelijke diepte en formatienaam kan afwijken (met name nabij geologische breukzones)

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

3.3 Waterhuishouding

3.3.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De locatie is gesitueerd in stroomgebied Aa /Grote Wetering van waterschap Aa en Maas. De onderzoekslocatie wordt aan de westzijde begrensd door een sloot die waarschijnlijk onderdeel is van het afwateringssysteem van de snelweg A50. Een overzicht van de aanwezige sloten en greppels is weergegeven in Figuur 3.2.



Figuur 3.2 Ligging sloten en greppels in de omgeving van de onderzoekslocatie, bron wateratlas Brabant

3.3.2 Grondwater

3.3.2.1 Grondwaterstroming

De globale horizontale stroming is, volgens de grondwaterkaart van Nederland, zuidwestelijk gericht met een verhang van circa 1,5 meter per kilometer. De verticale stroming van het grondwater is doorgaans neerwaarts gericht (infiltratie).

3.3.2.2 Grondwaterstand en -fluctuaties

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

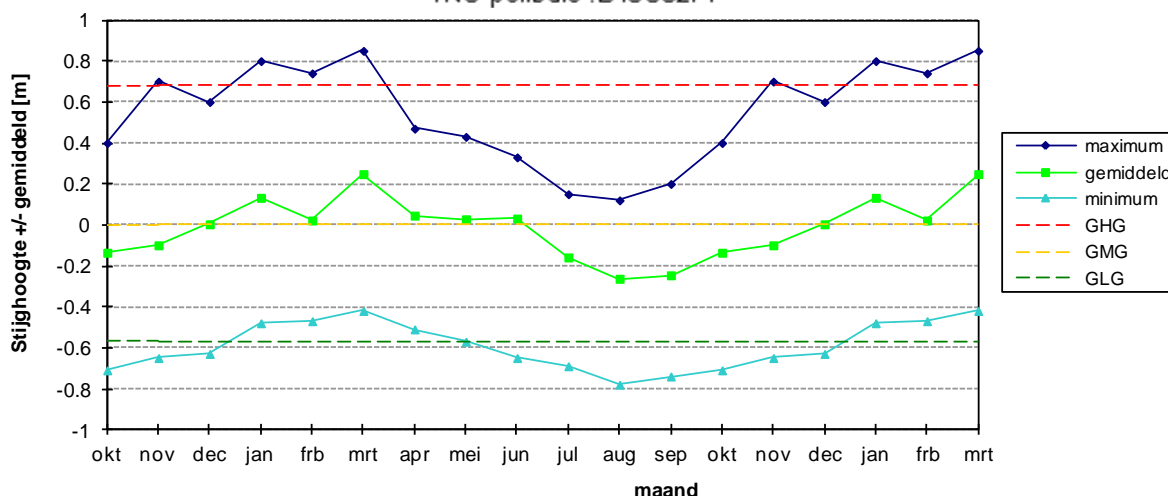
Meetpunt [nr.]	Meetdiepte	Meetmoment [datum]	[relatief]*	Waterspiegel	
				[m - mv]	[m tov NAP]
B1	3,0 - 4,0 m - mv	19-11-2012	direct na plaatsing	2,14	13,93
B4	2,7 - 3,7 m - mv	19-11-2012	direct na plaatsing	1,98	13,88
B9	2,6 - 3,6 m - mv	19-11-2012	direct na plaatsing	1,71	13,79

N.B. Gemeten grondwaterstanden zijn slechts momentopnamen. Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. Uit de bodemonsters was tijdens het boren aan de hand van de Gleykenmerken de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet eenduidig vast te stellen.

In de langdurig gemonitorde peilbuizen uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem van TNO zijn in de omgeving van de onderzoekslocatie fluctuaties in het grondwater van circa 1,5 m geregistreerd.

Grondwaterstand (jaarlijkse variatie)

TNO-peilbuis : B45G0271



Op basis van de voorhanden zijnde gegevens geldt momenteel de volgende optimale schatting van het grondwaterregime:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 14,4 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 13,9 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 13,4 m + NAP

De schatting dient mogelijk te worden herzien c.q. geoptimaliseerd bij beschikbaar komen van meer grondwatergegevens.

3.4 Waterdoorlatendheid

3.4.1 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	B2, B3 (zeer grof zand)	0,70 - 1,50	3,7	20,0
k2	B6, B7 (matig grof zand)	0,60 - 1,40	2,8	18,5
k3	B5, (matig fijn zand)	0,70 - 1,40	3,6	3,9
k4	B10 (matig grof zand)	0,70 - 1,40	5,4	5,3

* 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. Op basis van ervaringscijfers stellen wij vast dat bij een hoge uniformiteitsfactor, de K-waarde van de bodem vaak sterk wordt overschat door de verschillende formules. Een in-situ doorlatendheidsmeting geeft dan vaak een meer waarheidsgetrouw beeld.

3.4.2 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald op basis van de formule van Amoozegar & Wilson (1999). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand* [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B2	-	1,35	18	1,1 - 1,3	10,1
B3	-	0,96	16	1,3 - 1,5	5,2
B5	-	1,02	49	0,9 - 1,4	2,5
B6	-	0,99	15	1,3 - 1,4	7,5
B7	-	0,96	38	1,1 - 1,4	4,2
B8	-	1,20	13	1,2 - 1,3	12,2
B10	-	0,61	50	0,9 - 1,4	2,3

3.4.3 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

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 zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Peilbuis	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verlaging [cm]	Meettraject [m - mv]	K-waarde [m/dag]
B1	2,14	1,6	6	3,0 - 4,0	23
B4	1,98	1,4	10	2,7 - 3,7	12
B9	1,71	1,6	9	2,6 - 3,6	15

3.5 Samenvatting bodemopbouw

3.5.1 Algemeen

- De maaiveldhoogte varieert van 15,0 tot 16,0 m + NAP;
- De actuele grondwaterstand varieert tussen de 13,8 en 13,9 m + NAP. De GHG wordt ingeschat op 14,4 m + NAP (0,5 á 1,6 m - mv);
- De bodem bestaat, onder een humushoudende toplaag, uit matig grof tot grof zand.
- De ondiepe ondergrond is goed tot zeer goed doorlatend met een k-waarde die varieert van 2,3 tot 20 m/dag. Er is op basis van het uitgevoerde onderzoek geen nader onderscheid te maken in gebieden met relatief lage en hoge k-waarden. De diepe ondergrond is zeer goed doorlatend met een gemeten k-waarde die varieert van 12 tot 23 m/dag.

3.5.2 Geschiktheid voor infiltratie

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 bovengrond goede mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater. De GHG zou op de onderzoekslocatie een beperkte factor kunnen zijn, dit is echter afhankelijk van de maaiveldhoogte ter plekke van de geplande infiltratievoorziening. Om een drooglegging van 0,7 m te behalen zal de hoogte van het maaiveld minimaal 15,1 m + NAP moeten zijn.

Voor de dimensionering van een eventueel aan te leggen infiltratievoorziening wordt geadviseerd een k-waarde van minimaal 2 m/dag voor de bovengrond aan te houden. Gezien de grote variatie in doorlatendheid van de ondiepe bodem, wordt in overweging gegeven om ter plaatse van aan te leggen infiltratievoorzieningen aanvullend doorlatendheidsonderzoek te doen. Waarschijnlijk kan lokaal een veel hogere k-waarde worden gehanteerd dan 2 m/dag.

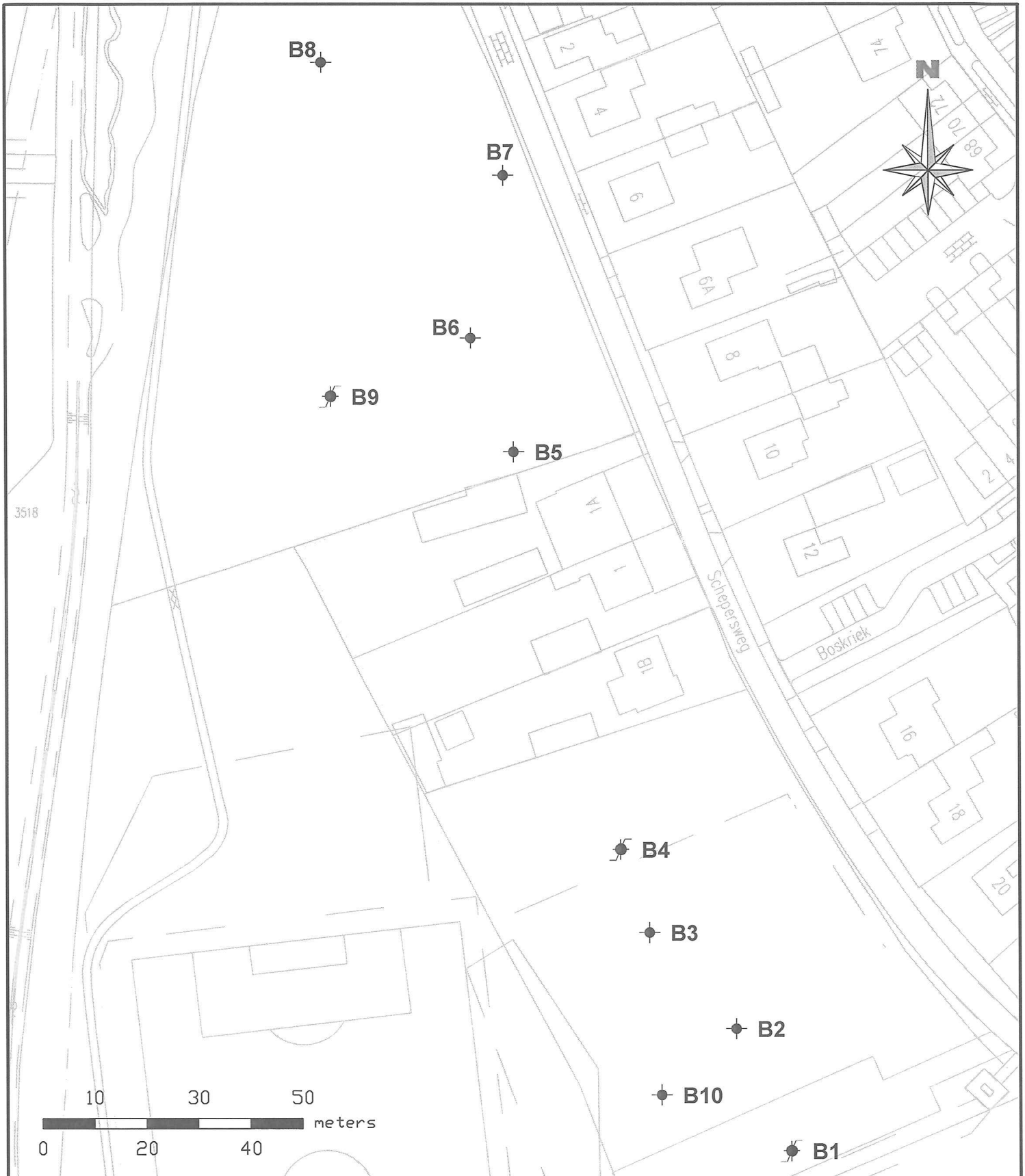


Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek

Toelichting sonderingen

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0



Legenda

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

Situatietekening
onderzoekslocatie

Project: **Nieuwbouw woningen aan de Schepersweg
te Uden**

Project:nr. :
94614

Bijlage :
1

get. JHA
d.d. 21-11-2012
proj.leid. MLI
formaat a4
schaal 1:1000



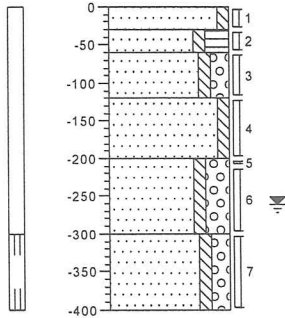
Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
Tel. 0499-578520
Fax. 0499-578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl

B1

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998

262

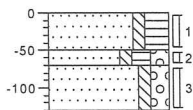


0	
30	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk puinhoudend, bruingrijs
60	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwartbruin
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, donkergeel
120	
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
200	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs
300	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, sterk roesthoudend, donkergeel
400	

B2

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998

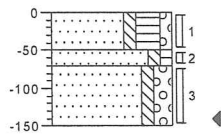


0	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwartbruin
50	
70	Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, matig grindig, donkergeel
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
130	

B3

Datum:
Opmerking:
GWS:

24-07-1998

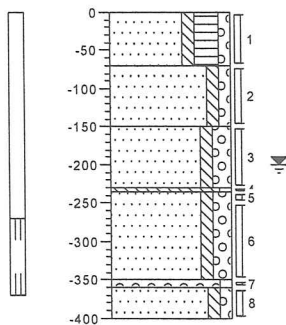


0	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwak grindig, zwartbruin
50	
70	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
150	

B4

Datum:
Opmerking:
GWS:

24-07-1998

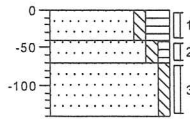


0	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwak grindig, zwartbruin
70	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs
150	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtgrijs
238	
	Leem, zwak zandig, grijs
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtgrijs
350	
	Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs
400	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel

B5

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998

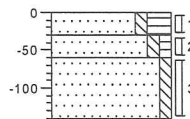


0	
40	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwartbruin
70	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs
140	

B6

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998

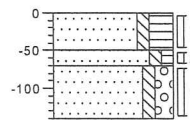


0	
30	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwartbruin
60	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, bruin
	Zand, zeer grof, zwak siltig, grijs
140	

B7

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998

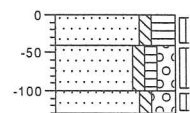


0	
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruinzwart
70	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, donkerbruin
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
140	

B8

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998



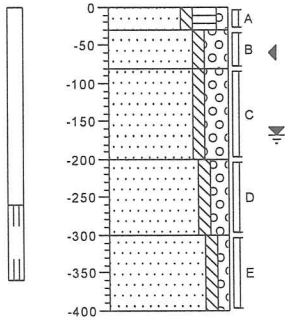
0	
40	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwartbruin
	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, bruin
100	
130	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs

B9

Datum:
Opmerking:
GWS:

19-11-2012

168

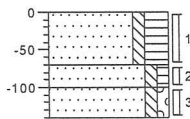


0	
30	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwak grindig, zwartbruin
80	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, matig roesthoudend, geel
	Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs
200	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
300	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijs
400	

B10

Datum:
Opmerking:
GWS:

23-07-1998



0	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, matig puinhoudend, zwartbruin
70	
100	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin
140	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig

Waterpasstaat

Hoogte afkomstig van : dGPS, trimble
Datum uitvoering : 20 november 2012

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
kop peilbuis B1	16,58
maaiveld B1	16,07
B2	15,81
B3	15,84
kop peilbuis B4	16,44
maaiveld B4	15,86
B5	15,57
B6	15,48
B7	15,47
B8	14,94
kop peilbuis B9	15,89
maaiveld B9	15,5
B10	15,98

Opmerking

Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

Bijlage 2 : Analyseresultaten



Analyserapport

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

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : UDEN, Schepersweg
Uw projectnummer : 94614
ALcontrol rapportnummer : 11841101, versie nummer: 1
Rapport verificatie nummer : G1A19PP1

Rotterdam, 28-11-2012

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 94614. 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 UDEN, Schepersweg
Projectnummer 94614
Rapportnummer 11841101 - 1Orderdatum 22-11-2012
Startdatum 22-11-2012
Rapportagedatum 28-11-2012

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
droge stof	gew.-%	Q	95.8	93.3	90.5	93.6
calciet	% vd DS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING						
min. delen <2um	% vd DS	Q	1.6	<1	<1	3.3
min. delen <2um	% min st	Q	1.6	<1	<1	3.3
min. delen <16um	% min st	Q	2.9	<1	2.1	4.4
min. delen <32um	% min st	Q	4.3	2.2	4.1	5.5
min. delen <50um	% min st	Q	5.7	3.3	8.8	7.8
min. delen <63um	% min st	Q	5.8	3.5	10	8.4
min. delen <125um	% min st	Q	8.7	5.9	17	17
min. delen <250um	% min st	Q	25	32	69	46
min. delen <500um	% min st	Q	61	79	98	69
min. delen <1mm	% min st	Q	84	93	100	87
min. delen <2mm	% min st	Q	94	99	100	94
min. delen >2mm	% vd DS	Q	6.5	1.1	<1	5.7
pH-KCl	-	Q	7.4	7.3	7.7	7.1
temperatuur t.b.v. pH	°C		20.9	21.5	21.0	21.2

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

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	k1 B2 (70-130) B3 (70-150)
002	Grond	k2 B6 (60-140) B7 (70-140)
003	Grond	k3 B5 (70-140)
004	Grond	k4 B10 (70-100) B10 (100-140)

Paraaf: 



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

Analyserapport

Blad 3 van 3

Projectnaam UDEN, Schepersweg
Projectnummer 94614
Rapportnummer 11841101 - 1

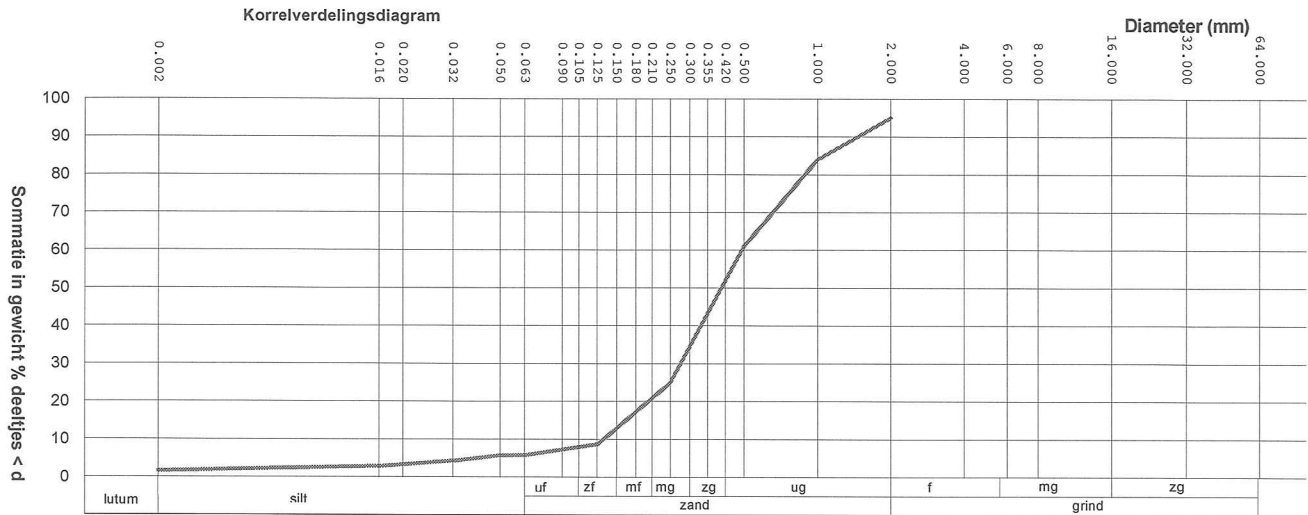
Orderdatum 22-11-2012
Startdatum 22-11-2012
Rapportagedatum 28-11-2012

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	Y4056568	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum
001	Y4056580	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y4056016	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum
002	Y4056112	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum
003	Y4056111	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum
004	Y4056570	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum
004	Y4056575	20-11-2012	20-11-2012	ALC201 Theoretische monsternamedatum

Paraaf :





— B2, B3 monster nummer: k1 diepte: 0.70 - 1.50 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	5.0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	89.2	[%]
Silt (2 - 63 µm)	4.2	[%]
Lutum (< 2 µm)	1.6	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0.671	mm
Grofheid van het zand	zeer grof	
Cc (krommingscoefficient)	1.2	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	3.7	[-]
Fijnheidsgetal	2.26	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	0.4	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	2.48E+01
Beyer ²	fijn zand	d10	1.48E+01
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1.83E+01
Harlemann ¹	onbekend	d16	1.42E+01
Seelheim ^{***3}	onbekend	d50	1.52E+01
SBR ⁴	zand	M63	3.27E+01
USBR ^{****2}	matig fijn zand	d20	7.96E+00
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	8.75E+00

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

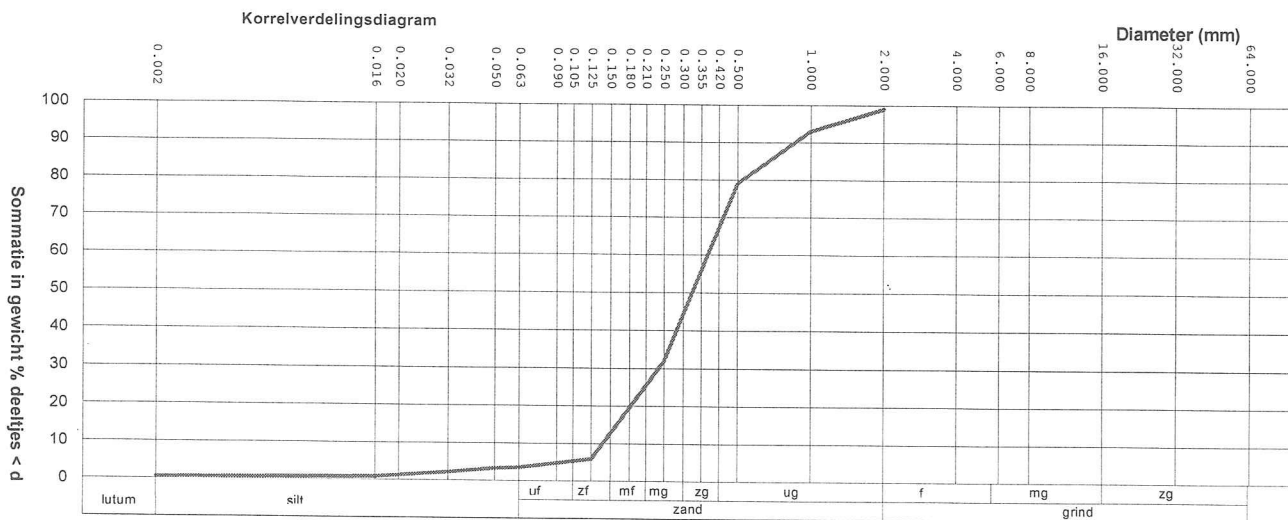
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de 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



— B6, B7 monster nummer: k2 diepte: 0.60 - 1.40 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	1.0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	95.5	[%]
Silt (2 - 63 µm)	3.1	[%]
Lutum (< 2 µm)	0.4	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0.426	mm
Grofheid van het zand	matig grof	
Cc (krommingscoëfficiënt)	1.0	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2.8	[-]
Fijnheidsgetal	1.91	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	0.4	[%]
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	1.53E+01
Beyer ²	fijn zand	d10	1.80E+01
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	2.10E+01
Harlemann ¹	onbekend	d16	1.35E+01
Seelheim*** ³	onbekend	d50	1.34E+01
SBR ⁴	zand	M63	3.04E+01
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	7.10E+00
Sauerbrei ¹	fijn zand en zandige klei	d17	7.03E+00

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

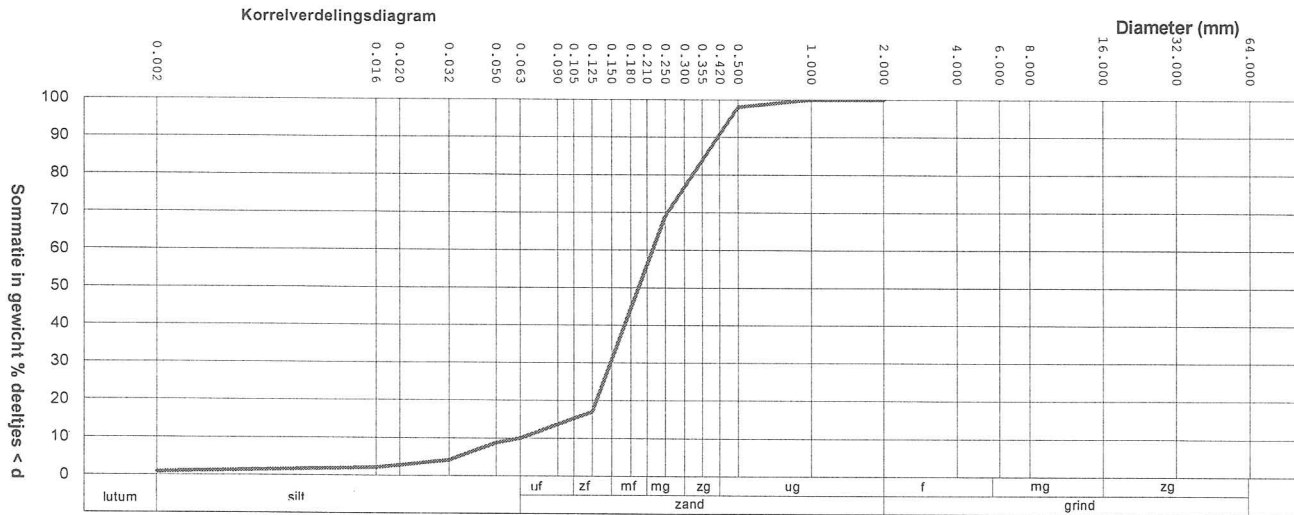
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de 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



— B5 monster nummer: k3 diepte: 0.70 - 1.40 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0.0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	90.0	[%]
Silt (2 - 63 µm)	9.2	[%]
Lutum (< 2 µm)	0.8	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0.244	mm
Grofheid van het zand	matig fijn	
Cc (krommingscoëfficiënt)	1.7	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	3.6	[-]
Fijnheidsgetal	1.16	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	0.4	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korrel diameter	K-waarde* [m/dag]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	1.94E+00
Beyer ²	fijn zand	d10	3.22E+00
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	3.98E+00
Harlemann ¹	onbekend	d16	5.46E+00
Seelheim ^{***3}	onbekend	d50	3.55E+00
SBR ⁴	zand	M63	6.34E+00
USBR ^{****2}	matig fijn zand	d20	3.49E+00
Sauerbrei ⁴	fijn zand en zandige klei	d17	2.96E+00

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

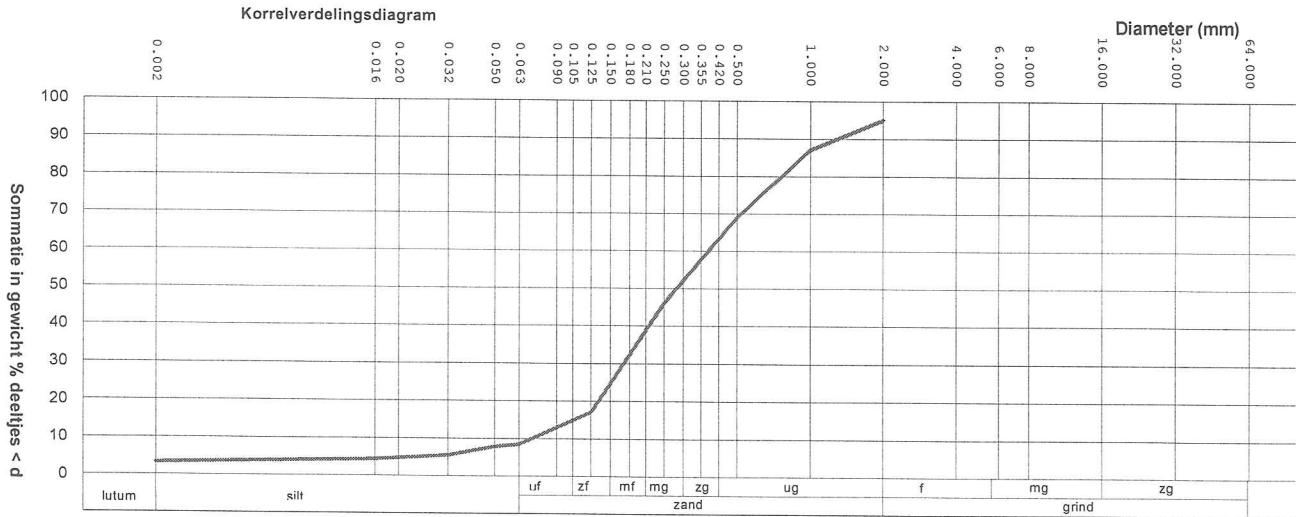
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de 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



— B10 monster nummer: k4 diepte: 0.70 - 1.40 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	5.0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	86.6	[%]
Silt (2 - 63 µm)	5.1	[%]
Lutum (< 2 µm)	3.3	[%]
Mediaan van de zandfractie (M63)	0.522	mm
Grofheid van het zand	matig grof	
Cc (krommingscoëfficiënt)	1.1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	5.4	[-]
Fijnheidsgetal	1.86	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	0.4	[%]
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	9.34E+00
Beyer ²	fijn zand	d10	4.13E+00
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	5.57E+00
Harlemann ¹	onbekend	d16	5.80E+00
Seelheim*** ³	onbekend	d50	4.92E+00
SBR ⁴	zand	M63	6.15E+00
USBR**** ²	matig fijn zand	d20	3.49E+00
Sauerbreij ¹	fijn zand en zandige klei	d17	3.27E+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

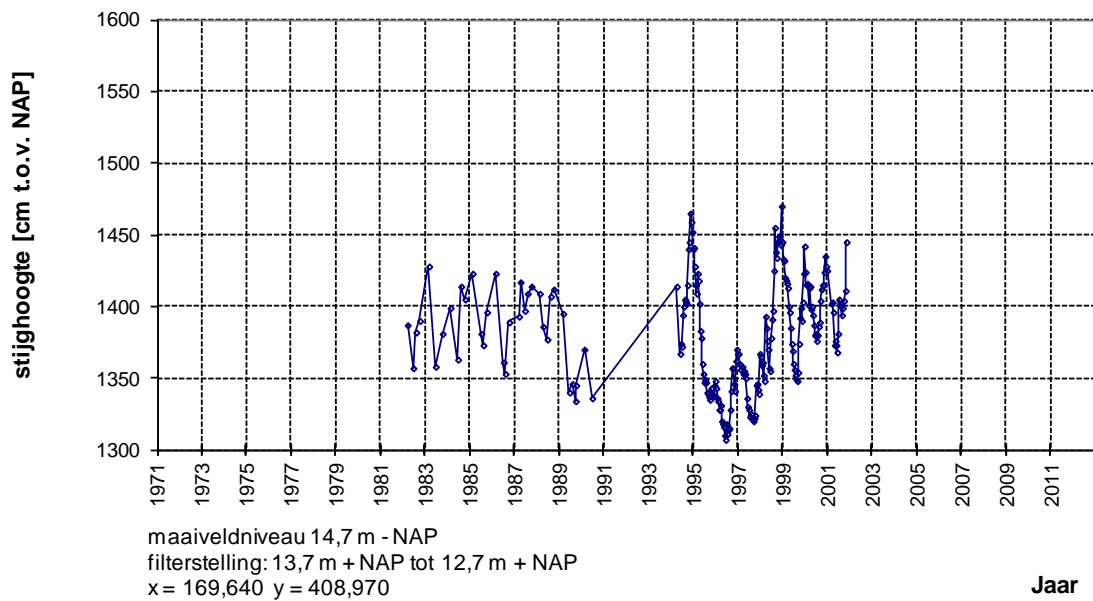
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

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

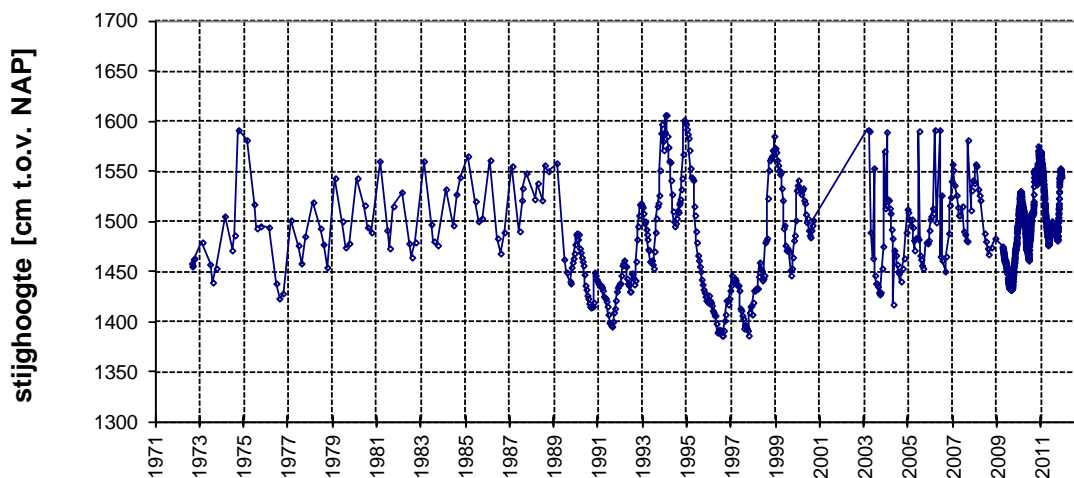
Bijlage 3 : Monitoringsgegevens waterstanden



Stijghoogte Peilbuis B45G0271



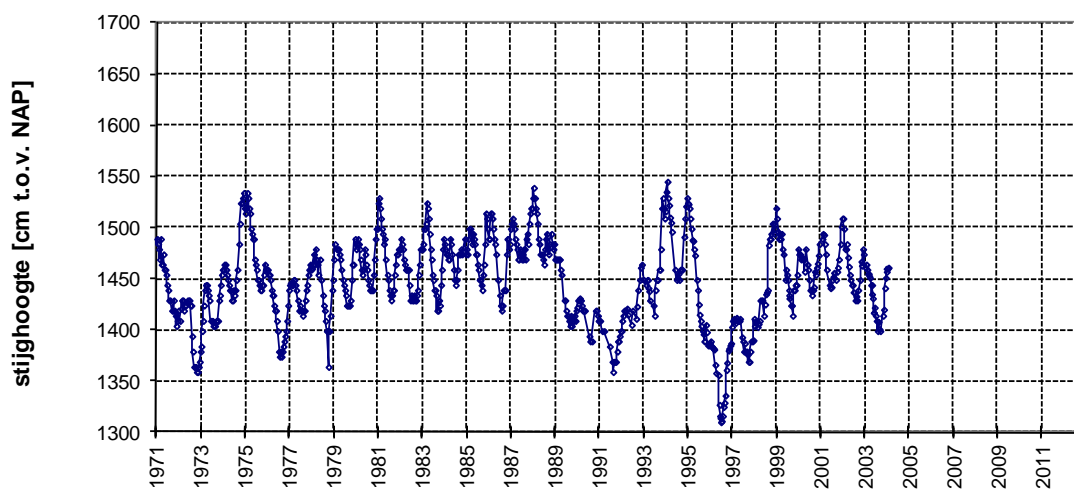
Stijghoogte Peilbuis B45H0053



maaiveldniveau 17,6 m - NAP
filterstelling: 9,4 m + NAP tot 8,4 m + NAP
x = 171,144 y = 409,514

Jaar

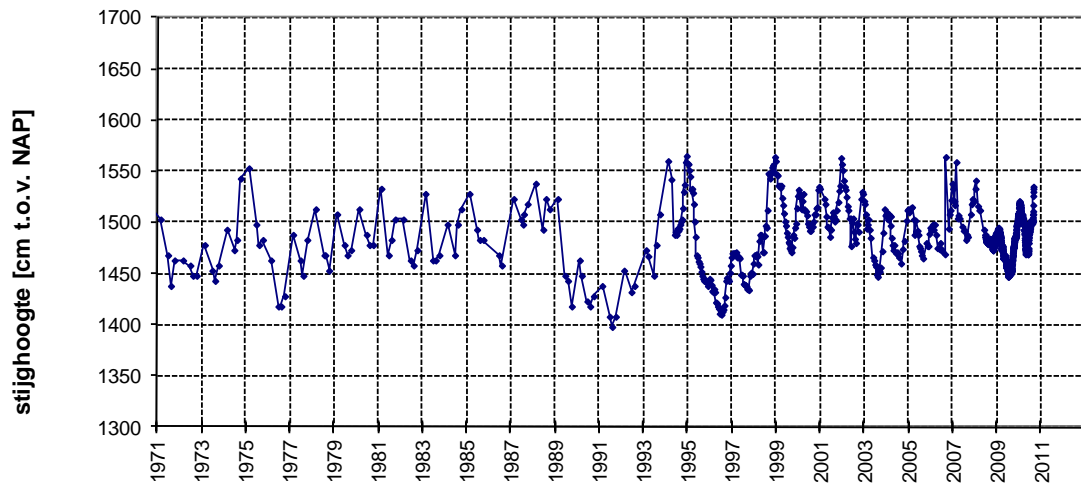
Stijghoogte Peilbuis B45H0151



maaiveldniveau 17,53 m + NAP
filterstelling tot 2,5 m + NAP
x = 170,661 y = 408,170

Jaar

Stijghoogte Peilbuis B45H0152



maaiveldniveau 17,2 m +NAP
filter tot 0,33 m - NAP
x= 171,708 y= 407,387

Jaar

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project:	BP Schepersweg, Uden
Contactpersoon initiatiefnemer:	Joost Nijssen
Datum:	30-11-2012

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	25700	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	150	m ²
Netto te compenseren oppervlak	150	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	150	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	0.0	m + NAP
GHG	-0.5	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	2.0	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	0.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.4	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.5	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.33	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	0.66	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	0 m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	4 m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	6 m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	2 m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	0 m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	2 uren
Berging bij extreme neerslag	
T=10 jaar	1 m ³
T=100 jaar	1 m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	9 m ²
Berging bij T=10 jaar	4 m ³
Berging bij T=100 jaar	6 m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	0 m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	1 m ³
------------------------	------------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Liesbeth de Theije
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Liesbeth de Theije
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project: BP Schepersweg, Uden
Contactpersoon initiatiefnemer: Joost Nijssen
Datum: 30-11-2012

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	25700	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	350	m ²
Netto te compenseren oppervlak	350	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	350	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	0.0	m + NAP
GHG	-0.5	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	2.0	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	0.0	m
Talud voorziening (1:x)	0.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.2	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.4	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.5	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.33	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	0.66	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	1	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	9	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	13	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	4	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	1	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	2	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	2	m ³
T=100 jaar	2	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	22	m ²
Berging bij T=10 jaar	9	m ³
Berging bij T=100 jaar	13	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	0	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	3	m ³
------------------------	---	----------------

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Liesbeth de Theije
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa & Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

Contactpersoon

Liesbeth de Theije
Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel