

Project: uitbreiding ligboxenstal
Lankhorsterstraat 3
Hengelo

Onderdeel: Funderingsadvies
rapportnummer: 61151211-FA-I

Opdrachtgever: Vof Gr. Roessink Gr. Tjooitink
Lankhorsterstraat 3
7255 LB Hengelo

Contactpersoon: Rombou BV
Postbus 240
8000 AE Zwolle

Datum: 14 juli 2015

Opsteller: ing. B. Tangelder

Collegiale toets : ing. D. Boonstra



IJB Geotechniek bv

Flevostraat 14
Postbus 210
8530 AE Lemmer

Tel 0514 56 88 00
Fax 0514 56 88 07

www.ijbgroep.nl
info@ijbgroep.nl

INHOUD:

Inleiding.....	3
Project omschrijving	3
Grondmechanisch bodemonderzoek.....	3
Bodemopbouw.....	4
Hoogte maaiveld.....	4
Permanente peilbuis.....	4
Grondwaterstand	5
Funderingsadvies.....	6
Berekening grensdragvermogen.....	8
Berekening grensdragvermogen kelderfundering	9
Zettingen	10
Grenstoestanden:	11
 Bijlage A: Sondeerrapport 61151211	

Inleiding

Voor het project uitbreiding ligboxenstal Lankhorsterstraat 3 in Hengelo heeft IJB Geotechniek b.v. van Vof Gr. Roessink Gr. Tjooitink opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een grondmechanisch bodemonderzoek en het opstellen van een funderingsadvies.

Voor de aanleg van de kelder dient een bouwput te worden gegraven. Grondmechanische, eventuele geohydrologische aspecten alsmede zaken betreffende de invloed van de bouwput op zijn directe omgeving vallen buiten de opdracht en worden in dit rapport verder niet behandeld.

Controle berekeningen van en aan bestaande funderingsconstructies vallen buiten de opdracht en worden in dit rapport verder niet behandeld.

In dit rapport is een voorontwerpadvies voor de fundering opgesteld conform de huidige geotechnische normen:

- NEN 9997-1:2011
(Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene gegevens).

Project omschrijving

Een bestaande stal wordt deels gesloopt en uitgebouwd aan de achterzijde (deel tussen stramien 01/03 en stramien A/D en rechts van stramien H blijft bestaan). De afmetingen van de nieuwe kelder (ter plaatse van stramien 04 tm 11 en A tm G) is ca. 18.5 x 32.2 m, netto kelderdiepte -1.67 m tov peil.

Op het moment van schrijven van dit rapport zijn de belastingen op de funderingselementen bij ons niet bekend. In dit stadium van het project wordt derhalve volstaan met het verstrekken van die gegevens die nodig zijn om het ontwerp van het project mogelijk te maken. Definitieve toetsing van het ontwerp kan in een later stadium plaatsvinden.

Uitgangspunt voor dit funderingsadvies zijn uitsluitend verticale axiale lijnbelastingen uit de bovenbouw.

Genoemde uitgangspunten in dit rapport dienen door de constructeur van het project te worden getoetst.

Grondmechanisch bodemonderzoek

Het beschikbare, door IJB Geotechniek b.v. uitgevoerde onderzoek (rap nr: 61151211) bestaat uit:

- 4 continue sonderingen met elektrische conus en met elektronische registratie waarvan 1 met kleefmeting en ratiovermelding. De sonderingen zijn uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3/TE1.
- 1 boring.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P. en zijn als bijlage in dit rapport opgenomen. De maximaal verkende diepte bedraagt ca. +0.25 m N.A.P..

Bodemopbouw

Op basis van de sondeerresultaten, waaronder metingen van de plaatselijke mantelwrijving, is globaal de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld:

<u>Diepte in m tov N.A.P.</u>	<u>bodembeschrijving</u>
Van maaiveld tot ca. +10.25 / +9.50	Zand, los/matig vast gepakt, humeus
Van ca. +10.25 / +9.50 tot ca. +1.75	Zand, matig vast / vast gepakt
Van ca. +1.75 tot max. verkende diepte	Leem / klei

Hoogte maaiveld

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van +11.53 m N.A.P. tot +11.34 m N.A.P..

Het vloerpeil van de bestaande stal is ingemeten op +11.51 m N.A.P..

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P. en zijn als bijlage aan dit rapport toegevoegd. De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw in te meten ten opzichte van N.A.P.. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Permanente peilbuis.

Om gedurende de bouw maar ook er na de grondwaterstand te kunnen controleren is het noodzakelijk een peilbuis te plaatsen. De peilbuis dient geplaatst te worden conform NEN 5766 : Plaatsing van peilbuizen en bepaling van stijghoogten van grondwater in de verzadigde zone.

De peilbuis bestaat uit 1.0 m filterdeel (geperforeerde buis) en voor de rest uit blinde buizen. Als plaatsingsdiepte geldt dat het filterdeel rond en onder het nivo van de te verwachten grondwaterstand wordt geplaatst. Deze gegevens komen uit het geotechnisch bodemonderzoek.

Het geperforeerde deel van de peilbuis wordt rondom voorzien van een filterkous (bv. gewassen nylon). De verbindingen tussen de verschillende buisdelen dienen lijm-vrij te worden aangebracht. Rondom het filterdeel wordt in het boorgat een hoeveelheid gewassen filtergrind aangebracht. Dit vanaf de onderzijde filter tot 0.50 m boven het filter. Vervolgens wordt een afsluiting met bentoniet zwelklei aangebracht in het boorgat (laagdikte min. ca. 0.50 m). Als materiaal voor de peilbuizen wordt bij voorkeur HDPE gebruikt. Ter hoogte van het maaiveld dient de buis te worden afgewerkt met een straatpot.

Grondwaterstand

Uit geotechnisch bodemonderzoek:

De grondwaterstand in boring A is direct na uitvoering aangetroffen op: +9.38 m N.A.P..

De grondwaterstand in peilbuis A is direct na plaatsing aangetroffen op: +9.60 m N.A.P..

Geadviseerd wordt om de peilbuis over een langere periode te monitoren.

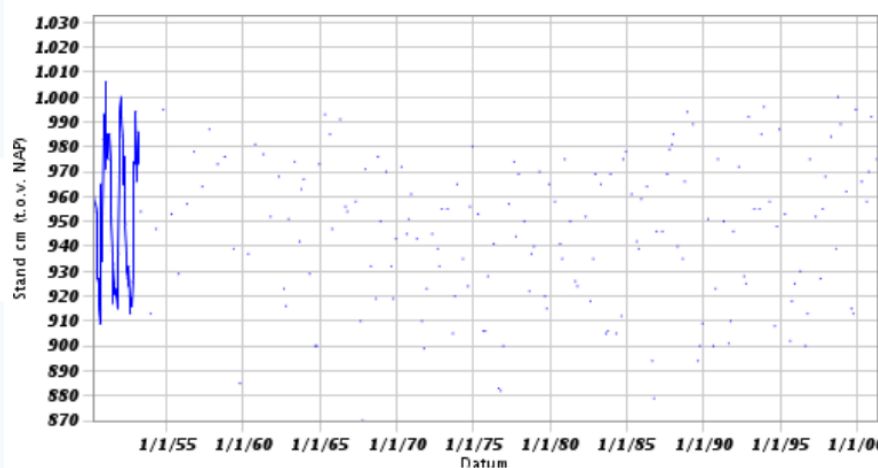
Indicatief: Stand grondwater ca. +9.60 m N.A.P.. Het betreft hier een momentopname die is afgeleid aan de hand van de stand van het grondwater in de sondeergaten direct nadat de betreffende sondering is uitgevoerd.

De aangetroffen grondwaterstand is een momentopname. De grondwaterstand kan onder invloed van ondermeer de weersgesteldheid en de seizoenen fluctueren.

Dinoloket:

In de directe nabijheid (< 500 mm) zijn geen (redelijk recente) peilbuis gegevens beschikbaar

- Coördinaten: 217280, 455520
Op ca. 1.85 km ten noordwesten van de locatie in de periode van 28-03-1950 tot 27-04-2001; Maaiveldhoogte ter plaatse +10.51 m N.A.P..
buis I: Bovenkant filter +2.01 m N.A.P., onderkant filter -13.49 m N.A.P..



Funderingsadvies

De nieuw te bouwen stal wordt in zijn geheel onderkelderd. Rekening houdend met de resultaten van het grondonderzoek, het soort bouwwerk en de opbouw van de constructie behoort een fundering op staal tot de mogelijkheden.

Aandachtspunten fundering op staal:

- Er wordt ontgraven nabij de aangetroffen grondwaterstand. Er dient rekening te worden gehouden met een kans op het toepassen van een bemaling.
- De kelder dient te worden gecontroleerd tegen opdrijven. Eea te controleren door de constructeur van het werk.
- De nieuw te bouwen kelder ligt dieper dan de bestaande. Mocht door sloopwerkzaamheden van de bestaande kelder de ondergrond plaatselijk onder aanlegniveau van de nieuwe kelder geroerd worden, dan dient een grondverbetering ter plaatse worden uitgevoerd.
- Er wordt ontgraven naast bestaande funderingsconstructies die op staal zijn gefundeerd. Het ontgraven naast/dieper bestaande funderingsconstructies op staal kan de stabiliteit / draagkracht beïnvloeden. Tevens kunnen aanvullende zettingen optreden. Hiermee dient tijdens de uitvoering rekening worden gehouden, eea ter beoordeling van de constructeur van het werk.
- Er dient rekening te worden gehouden met de kans op zettingverschillen tussen de nieuw te bouwen stal en de bestaande stal. Eventueel dilatatie toepassen, eea ter beoordeling van de constructeur van het werk.

In tabel I is per sondering het voorlopige minimale ontgravingniveau aangegeven, hierbij is nog geen rekening gehouden met de minimale aanlegdiepte. De aanlegdiepte van de fundering moet voor de muren van bouwwerken langs de perceelgrens, behoudens die tussen woningen of gebouwen onderling, ten minste 0.80 m zijn en anders ten minste 0.60 m. De genoemde minimum aanlegdiepten houden verband met de indringing van de vorst in de grond en mogelijke werkzaamheden aan kabels en leidingen, e.e.a. conform NEN 9997-1: 2011; 6.5 9(c).

Peil: +11.51m N.A.P. (aannee keldervloer 200 mm dik)
ok kelder: ca -1.87 m tov peil = +9.64 m N.A.P.
ok kelder: ca -2.12 m tov peil = +9.39 m N.A.P.

Rapport 61151211 Sondering	Voorlopig <u>minimaal</u> ontgravingniveau in m t.o.v. N.A.P..
1	(+9.40) ; +9.64 / +9.39
2	(+9.70) ; +9.64 / +9.39
3	(+10.20) ; +9.64 / +9.39
4	(+10.20) ; +9.64 / +9.39

Tabel I: voorlopig minimaal ontgravingniveau; het tussen haakjes weergegeven nivo is het minimale ontgravingniveau; dieper ontgraven is geen probleem

Men dient er rekening mee te houden dat de sonderingen slechts plaatselijk informatie geven. Het werkelijk vereiste ontgravingniveau moet in het werk worden bepaald op basis van visuele waarne-

mingen. Indien plaatselijk nog humeus materiaal of vergraven grond wordt aangetroffen op de in de tabel aangegeven minimaal vereiste ontgravingniveaus dient tot op het schone en ongeroerde zand te worden ontgraven.

Indien het aanlegniveau van de fundering hoger ligt dan het ontgravingniveau dient een grondverbetering te worden toegepast volgens de in de bijlage aangegeven algemene richtlijnen. Een eventuele grondverbetering dient te bestaan uit goed gegradeerd zand dat laagsgewijs wordt verdicht. Om een goede spreiding van de funderingsdrukken mogelijk te maken moet de grondverbetering onder een hoek van 45° met de verticaal gerekend vanaf de rand van de stroken of poeren worden aangebracht. Voor de wijze van aanvullen en verdichten wordt verwezen naar NEN 9997-1:2011 artikel 6.9: Bouwrijp maken van de ondergrond.

Het verdient de aanbeveling om ook bij een goede draagkrachtige ondergrond en grondverbetering laag aan te brengen in de vorm van een 0.2 á 0.5 m dik goed verdicht zandpakket, eventueel ter vervanging van de humeuze top laag. Dit compenseert onregelmatigheden in de dichtheid van de aanwezige natuurlijke ondergrond.

Zand dat voor de grondverbetering wordt toegepast moet aan een aantal eisen voldoen:

- de korrelfractie kleiner dan 63 μm is niet groter dan 5 á 10 %
- de factor D60 / D10 is kleiner dan 2
- de korrelvorm is hoekig
- de proctor-curve moet rond de maximale dichtheid een flauw verloop hebben.

Voor een optimale verdichting moet de grondverbetering in lagen van maximaal 0.3 m worden verdicht. Belangrijk is dat de *grondwaterstand* zich tijdens het trillen *minimaal 0.5 m onder het aanlegniveau van de grondverbetering bevindt*, en dat het watergehalte van het zand bij voorkeur 8 á 15 bedraagt.

Tenzij er een goed draagkrachtig zandbed aanwezig is en de geconcentreerde lasten lager zijn dan 50 kN, verdient het de aanbeveling ook een afzonderlijke funderingslaag toe te passen. Hiervoor moeten korrelige materialen met een grote haakweerstand en draagvermogen worden gebruikt. De economische laagdikte bedraagt meestal 0.1 á 0.3 m.

Het verdichten van het materiaal gebeurt door middel van trillen en/of walsen. In verband met de grofheid van de korrels is inwassen met fijn materiaal in de top noodzakelijk.

Toelichting:

Hoewel de toepassing van ene funderingslaag niet noodzakelijk is, zijn er duidelijk voordelen aan te geven:

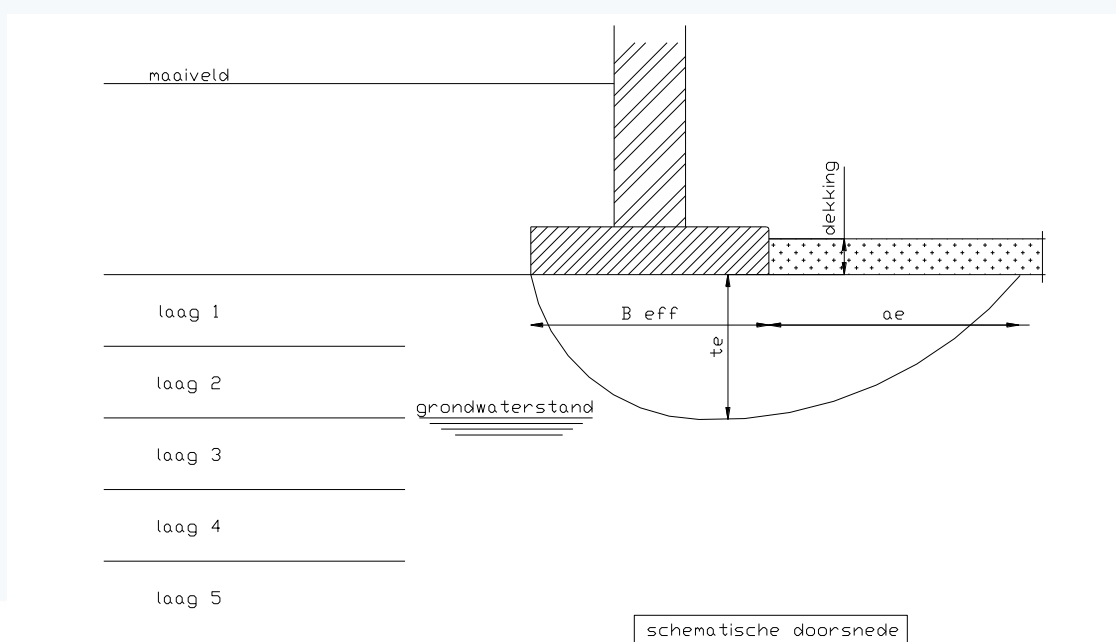
- het vergroten van de draagkracht van de betonvloer, vooral bij geconcentreerde lasten (verhoging k-waarde sq. Beddingsgetal);
- het bevorderen van de lastspreiding en het beperken van de doorbuiging bij voegen;
- het ondersteunen van voegelementen, randbekistingen en wapeningssupporten;
- het beperken van de gevoeligheid voor weersinvloeden tijdens de uitvoering;
- het bereiken van een maximale vlakheid om het duurdere beton in een minimale laagdikte te kunnen storten.

Berekening grensdragvermogen

Voor de benodigde strookbreedte wordt verwezen naar de tabellen op de volgende pagina's. De berekening is gemaakt voor een grondwaterstand ca +9.50 m N.A.P. in combinatie met verschillende gronddekkingen.

Afhankelijk van de optredende situatie t.a.v. strookbelasting en gronddekking kan de constructeur de strookbreedte vaststellen.

Indien de maximale grondwaterstand niet bekend is dient uit gegaan te worden van een grondwaterstand tot de bovenkant van de gronddekking naast de strook.



Berekening grensdragvermogen kelderfundering

De afmeting van de keldervloer in combinatie met de minimale gronddekking is dusdanig dat het grensdragvermogen hoogstwaarschijnlijk niet maatgevend is.

Hoogte maatvoering

Materiaalfactoren (STR) en (GEO)

(NEN 9777-1:2011: tabel A.4a)

Ref. vlak	NAP		γ_γ	1.10
Maaiveld	11.40	NAP (aanname)	$\gamma_{\varphi'}$	1.15
ok fund	9.64	NAP (aanname)	$\gamma_{c'}$	1.60
GWS	9.50	NAP (aanname)	γ_{cu}	1.35

lagen	bovenkant laag [m]	onderkant laag [m]	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kPa]	γ_d [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	φ'_d [°]	c'_d [kPa]
mv / dek	11.40 NAP	9.64 NAP	17.0	19.0	-	-	-	-	-	-
zand	9.64 NAP	9.50 NAP	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	15.45	26.66	0.00
zand	9.50 NAP	8.50 NAP	18.0	20.0	32.5	0.0	16.36	8.18	28.99	0.00
zand	8.50 NAP	6.50 NAP	18.0	20.0	32.5	0.0	16.36	8.18	28.99	0.00
zand	6.50 NAP	4.50 NAP	18.0	20.0	32.5	0.0	16.36	8.18	28.99	0.00
zand	4.50 NAP	2.00 NAP	18.0	20.0	32.5	0.0	16.36	8.18	28.99	0.00

tabel 2: waarden voor de grondeigenschappen

Effect.oppervlak		gronddekking 0 [mm]		gronddekking 200 [mm]		gronddekking 1500 [mm]		invloedsgebied	
B [m]	L [m]	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	R_d kN/m ¹	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	R_d kN/m ¹	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m ²]	R_d kN/m ¹	Z_e [m]	a_e [m]
0.50	s	40.1	20.0 kN/m ¹	86.6	43.3 kN/m ¹	388.8	194.4 kN/m ¹	0.75	2.15
0.60	s	47.3	28.4 kN/m ¹	94.4	56.6 kN/m ¹	400.7	240.4 kN/m ¹	0.90	2.57
0.70	s	54.4	38.1 kN/m ¹	102.0	71.4 kN/m ¹	411.3	287.9 kN/m ¹	1.05	3.00
0.80	s	61.6	49.3 kN/m ¹	109.5	87.6 kN/m ¹	421.1	336.9 kN/m ¹	1.20	3.43
0.90	s	68.7	61.8 kN/m ¹	116.9	105.2 kN/m ¹	430.4	387.3 kN/m ¹	1.35	3.86
1.00	s	75.7	75.7 kN/m ¹	124.2	124.2 kN/m ¹	439.2	439.2 kN/m ¹	1.50	4.29
1.10	s	82.8	91.1 kN/m ¹	131.5	144.6 kN/m ¹	447.7	492.5 kN/m ¹	1.65	4.72
1.20	s	89.9	107.8 kN/m ¹	138.7	166.4 kN/m ¹	456.0	547.2 kN/m ¹	1.80	5.15
1.30	s	96.9	126.0 kN/m ¹	145.8	189.6 kN/m ¹	464.1	603.3 kN/m ¹	1.95	5.58
1.40	s	103.9	145.5 kN/m ¹	153.0	214.2 kN/m ¹	472.0	660.8 kN/m ¹	2.10	6.01
1.50	s	111.0	166.4 kN/m ¹	160.1	240.2 kN/m ¹	479.8	719.7 kN/m ¹	2.25	6.44
1.60	s	118.0	188.8 kN/m ¹	167.3	267.6 kN/m ¹	487.5	780.1 kN/m ¹	2.40	6.86
1.70	s	125.0	212.5 kN/m ¹	174.4	296.4 kN/m ¹	495.2	841.8 kN/m ¹	2.55	7.29
1.80	s	132.0	237.6 kN/m ¹	181.4	326.6 kN/m ¹	502.7	904.9 kN/m ¹	2.70	7.72

tabel 3: rekenwaarden verticale draagkracht bij uitsluitend verticale centrische belasting (gedraineerd)

Geadviseerd wordt om $\sigma'_{max;d}$ te beperken tot max 100 kN/m² omzettingssverschillen te beperken/voorkomen (tabel is gebaseerd op grensdragvermogen conform NEN 9997-1:2011; 6.5.2)

Zettingen

De grondsoorten zijn afgeleid aan de hand van de kleefsonderingen. De voor een zettingberekening benodigde parameters zijn op basis van ervaring geschat en aan de hand van NEN 9997-1:2011; 2.4.5.2 tabel 2.b getoetst.

De werkelijke zetting kan afwijken van hetgeen op basis van globale gegevens is berekend. Voor een meer nauwkeurige analyse is aanvullend grond- en laboratoriumonderzoek noodzakelijk en zijn meer verfijnde rekenmodellen beschikbaar. Dit valt echter buiten het kader van de aan ons verstrekte opdracht.

Zettingen onderkelderde stal

Aanname peil van de stal +11.51 m NAP (controleren!!)
Onderkant keldervloer: ca. -1.87 m tov peil: +9.64 m NAP

gewicht ontgraven grond:
grondwaterstand aangenomen op +9.50 m NAP. (tbv zettingber.)
gemiddelde maaiveldhoogte: ca +11.42 m NAP.
Ontgraven tot ca: +9.64 m NAP.

Totaal gewicht ontgraving: $(+11.42 - +9.64) \cdot 17 = 30.26 \text{ kN/m}^2$ (boven water)
Totaal gewicht ontgraving: 0.00 kN/m² (onder water)
Totaal (oorspronkelijke korrelsp. +9.64 m NAP) 30.26 kN/m²

Belastingen op ondergrond tgv stal+bovenbouw (aannames)

Opdrijven	$p_{g;rep} =$	-0.00 kN/m ²
keldervloer	$p_{g;rep} =$	4.80 kN/m ²
gedeeltelijke keldervulling mest; momentaan	$p_{q;rep} =$	5.00 kN/m ²
kelderwanden	$p_{g;rep} =$	2.75 kN/m ²
beganegrond vloer	$p_{g;rep} =$	2.80 kN/m ²
beganegrond veranderlijk	$p_{q;rep} =$	3.00 kN/m ²
bovenbouw constructie	$p_{g;rep} =$	<u>0.50 kN/m²</u>
Totaal	$p_{g;rep} =$	18.85 kN/m ²

Er is geen / nauwelijks sprake van een toename van de korrelspanning op aanlegniveau van de kelder.
De zettingen zullen dus nagenoeg nihil zijn.

Grenstoestanden:

Voor alle uiterste grenstoestanden moet voldaan worden aan de eis: $V_d \leq R_d$.

In V_d moeten zijn inbegrepen het gewicht van de fundering, het gewicht van al het aanvulmateriaal en alle gronddrukken, zowel gunstig als ongunstig. Waterdrukken, die niet het gevolg zijn van het de fundering zelf, moeten zijn inbegrepen als belastingen.

Als eis voor de uiterste grenstoestand type B wordt over het algemeen een relatieve rotatie van maximaal 1:100 aangehouden. Voor woonfuncties en woongebouwen wordt over het algemeen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) aangehouden dat de scheefstand niet de waarde van 1:300 mag overschrijden.

Als gevolg van een mogelijke verschillen in de ondergrond en uitvoeringsonvolkomenheden moet zijn gerekend met een zakkingverschil tussen twee op staal gefundeerde elementen van ten minste 50% van de gemiddelde waarden van de zakking van de funderingselementen.

Bijlage A: Sondeerrapport 61151211

Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Hengelo, Lankhorsterstraat 3
Uitbreiding Ligboxenstal

Opdrachtnummer : 61151211

Opdrachtgever : Vof Gr. Roessink Gr. Tjooitink
Lankhorsterstraat 3
7255 LB Hengelo

datum	deel rapport	omschrijving	projectleider	paraaf
13-7-2015	GB-1	-	Ing. D. Boonstra	



IJB Geotechniek bv

Flevostraat 14
Postbus 210
8530 AE Lemmer

Tel 0514 56 88 00
Fax 0514 56 88 07

www.ijbgroep.nl
info@ijbgroep.nl

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnisch bodemonderzoek.

Achtereenvolgens treft u aan:

- * toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebruikte apparatuur
- * inmeetgegevens van de onderzoekpunten
- * eventueel beschikbare foto's van de onderzoekslocatie
- * meetresultaten
- * situatietekening

IJB totaalconcept:

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB totaalconcept.

Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het totaalconcept ook de productie, levering en installatie van palen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van prefab funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Voor meer informatie over dit rapport of andere producten en/of diensten van ons bedrijf kunt u contact opnemen met:

- Ing. D. Boonstra
- dhr. B. Dekker

tel. 0514-568820
tel. 0514-568835

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

Sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO-22476-1 en ons ISO 9001 kwaliteitssysteem.

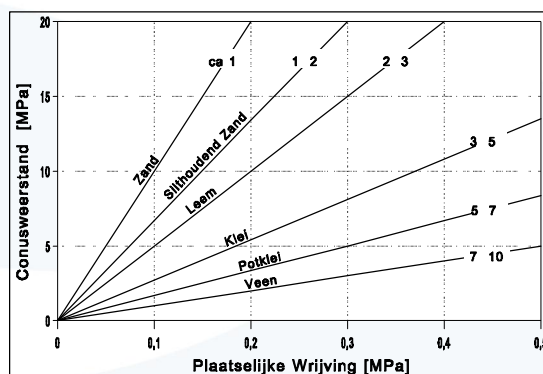
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 3. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse. De metingen worden op onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit. Eventueel optredende ruis en daardoor meeton nauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

Tijdens het sonderen worden naast conusweerstand, de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd.

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is megapascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand, bij metingen onder de grondwaterspiegel, een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal weergegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

Grondsoort	Wrijvingsgetal
Zand	ca. 1
Silthoudend zand	1 á 2
Leem	2 á 3
Klei	3 á 5
Potklei	5 á 7
Veen	7 á 10



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer: 61151211

unit(s):

7

6x6, 18000 kg, 150 kN drukcapaciteit

sondeermeester(s)

EPD BD

conus nr 110203

calibratiedatum 21-04-15

punt (cm²) 15

fabrikant Geopoint

meetbereik: Punt: 100 MPa

Kleef: 0.75 MPa

Watersp: 10 MPa

$\alpha = 20^\circ$

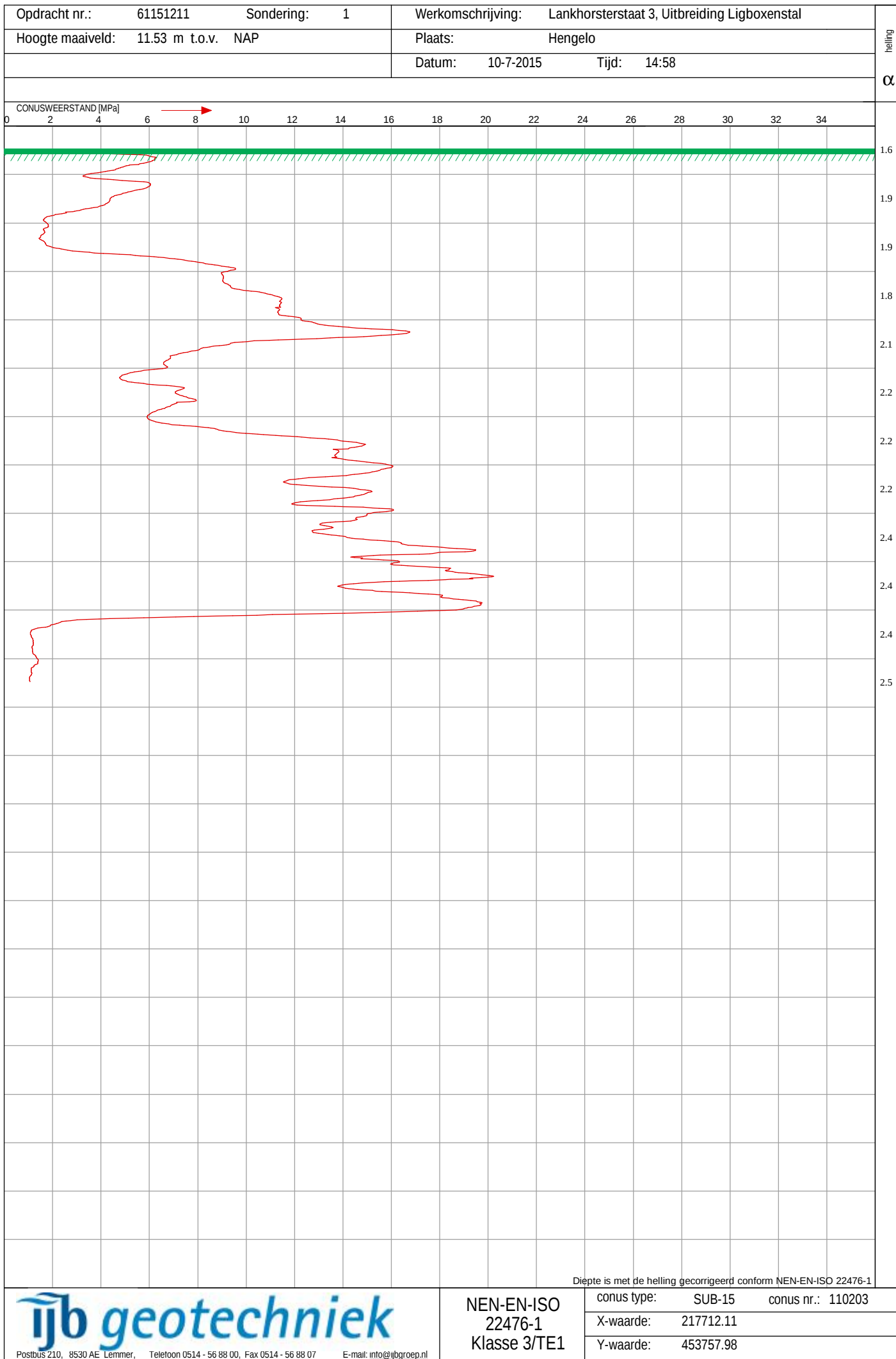
De onderzoekspunten zijn ingemeten met 06 gps apparatuur. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y richting maximaal +/- 25 mm en in z richting +/-50 mm. De hoogtemeting van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vast punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

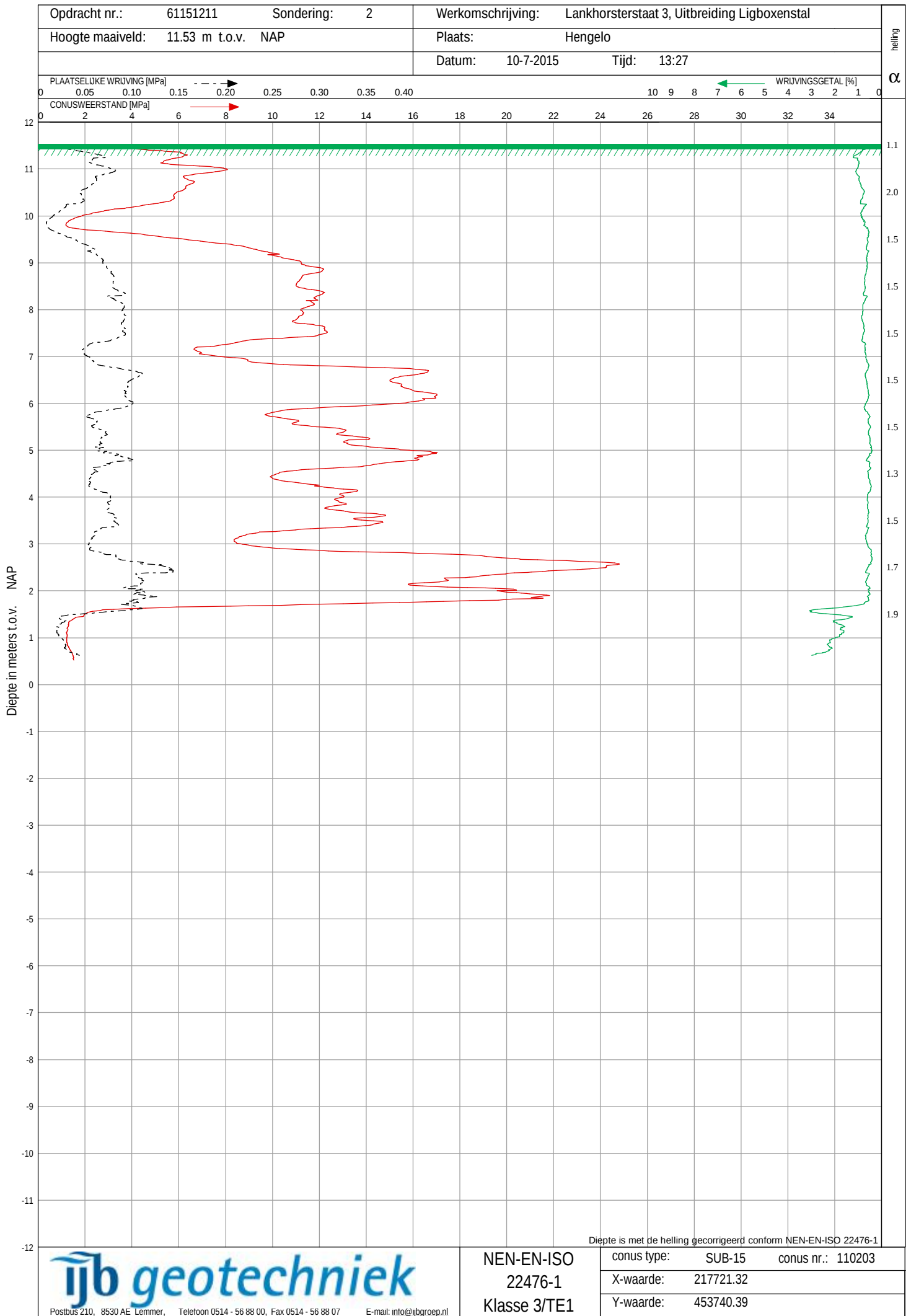
De reden waarom de sondering is beëindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

Indien tijdens het veldwerk de grondwaterstand in het sondeergat is bepaald staat deze ook vermeld. De weergegeven diepte is in meters en ten opzichte van N.A.P. Het betreft een indicatie.

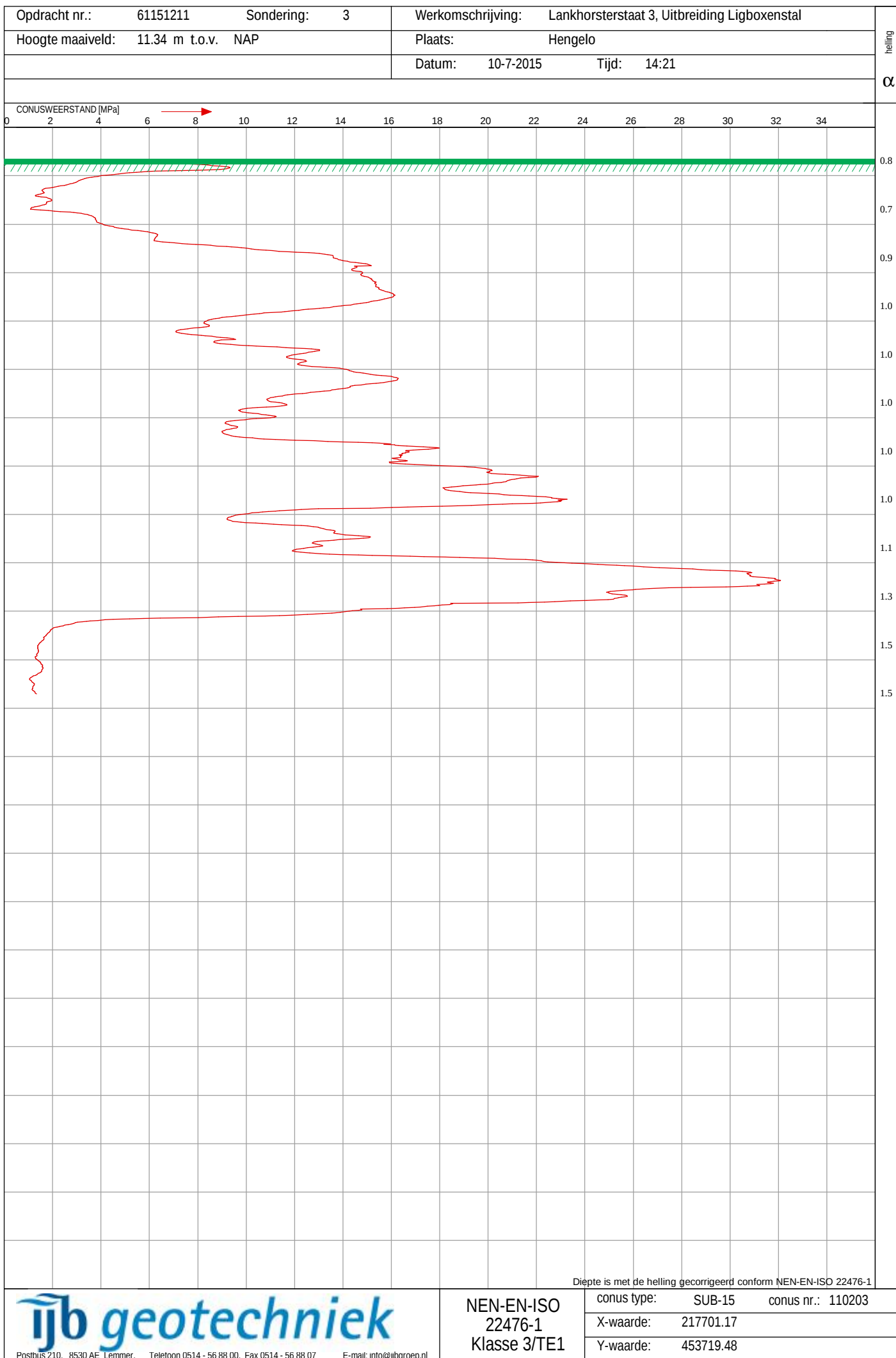
Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde m tov NAP	Stopcriteria	Gws tov NAP
1	217712.11	453757.98	11.53	einddiepte bereikt	
2	217721.32	453740.39	11.53	einddiepte bereikt	
3	217701.17	453719.48	11.34	einddiepte bereikt	
4	217695.06	453730.80	11.43	einddiepte bereikt	
A	217714.19	453713.75	11.30		9.30

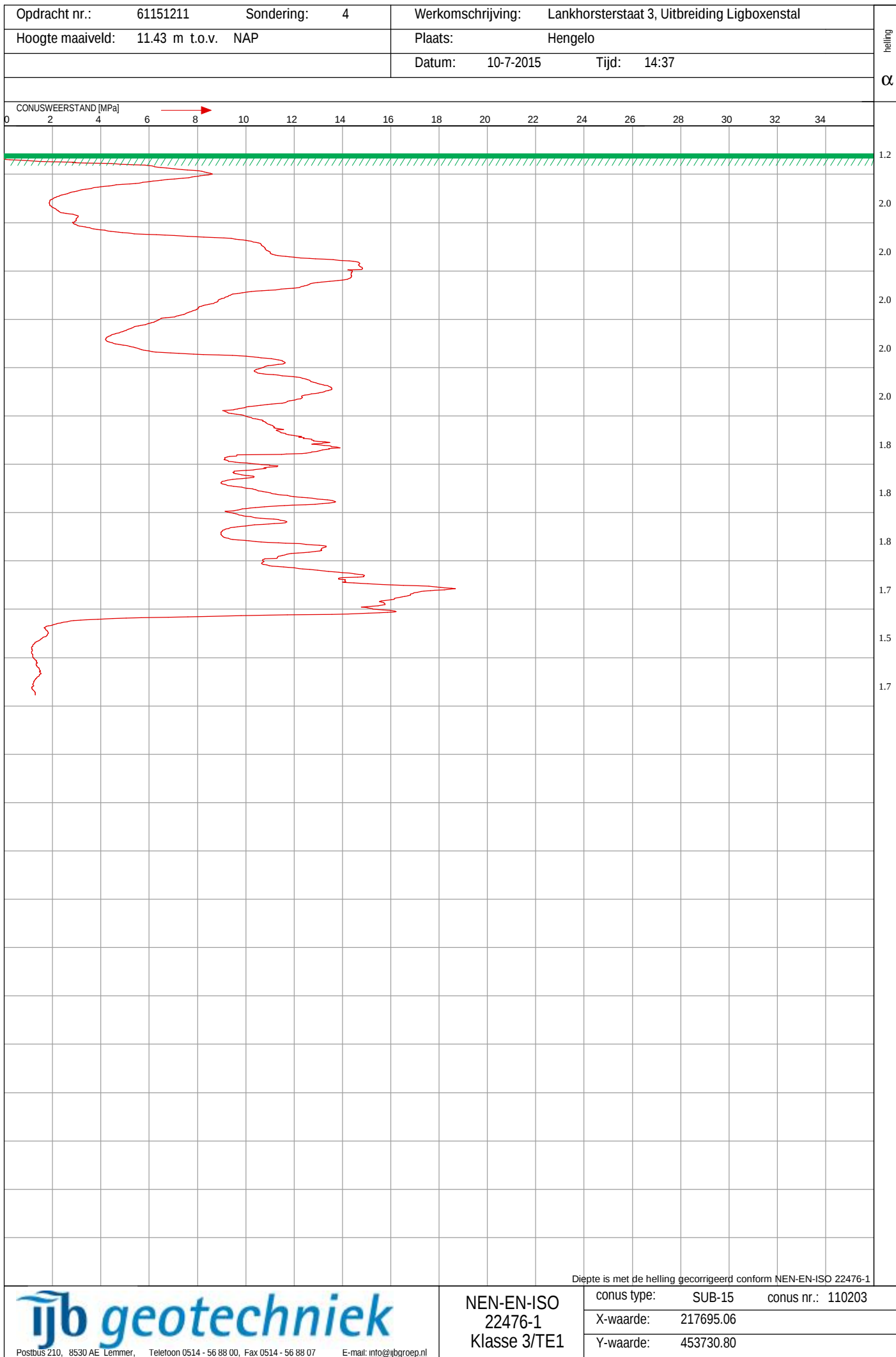






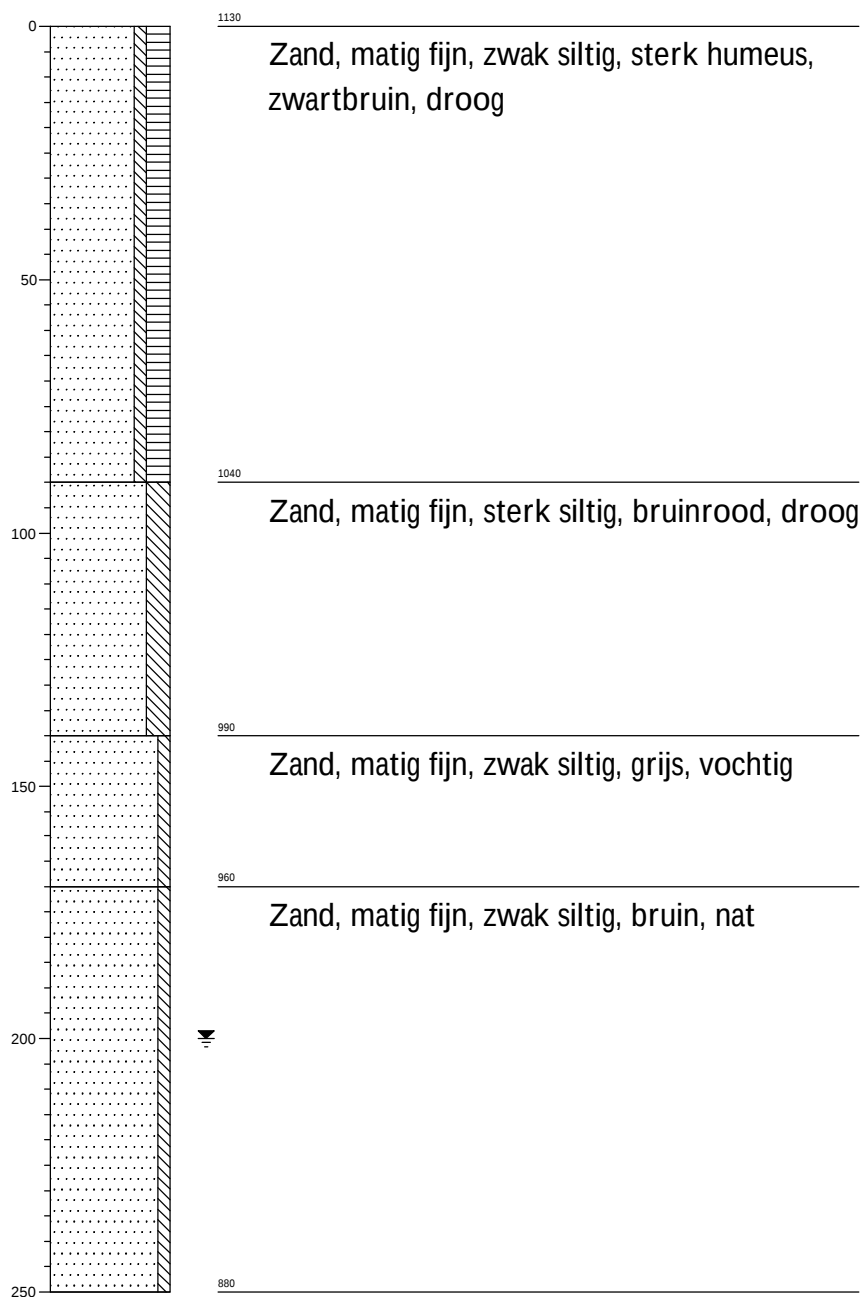
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1





Boring: A

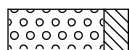
Datum : 10-07-2015
Hoogte maaiveld : 11.3 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : Grondwater in boorgat stijgt snel



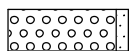
Projectcode : 61151211
Opdrachtgever : Vof Gr. Roessink Gr. Tjooitink
Plaats : Hengelo
'getekend volgens NEN 5104'

Legenda (conform NEN 5104)

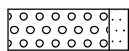
grind



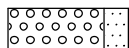
Grind, siltig



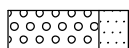
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

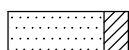


Grind, sterk zandig

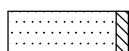


Grind, uiterst zandig

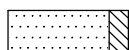
zand



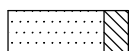
Zand, kleiig



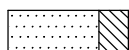
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

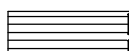


Zand, sterk siltig

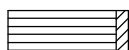


Zand, uiterst siltig

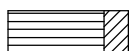
veen



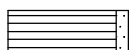
Veen, mineraalarm



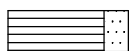
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem

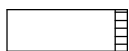


Leem, zwak zandig

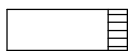


Leem, sterk zandig

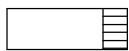
overige toevoegingen



zwak humeus



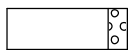
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ◑ matige geur
- ◒ sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ◻ zwakke olie-water reactie
- ◼ matige olie-water reactie
- ◽ sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ⬢ >0
- ⬢ >1
- ⬢ >10
- ⬢ >100
- ⬢ >1000
- ⬢ >10000

monsters

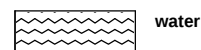
- || geroerd monster
- || ongeroerd monster

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



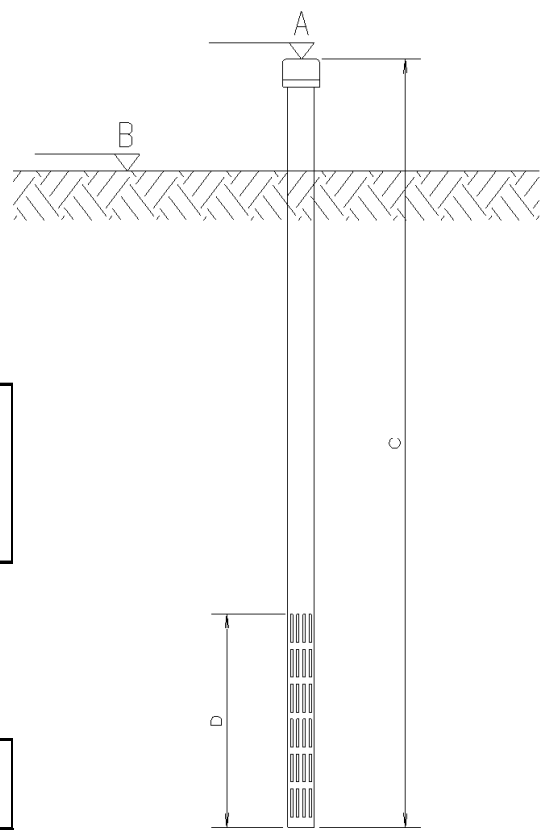
slib



water

PEILBUISGEGEVENS

Werk	Hengelo, Lankhorsterstraat 3
Opdrachtgever	Vof Gr. Roessink Gr. Tjooitink
Opdrachtnummer	61151211
Datum	10-07-15
Peilbuisnummer	A



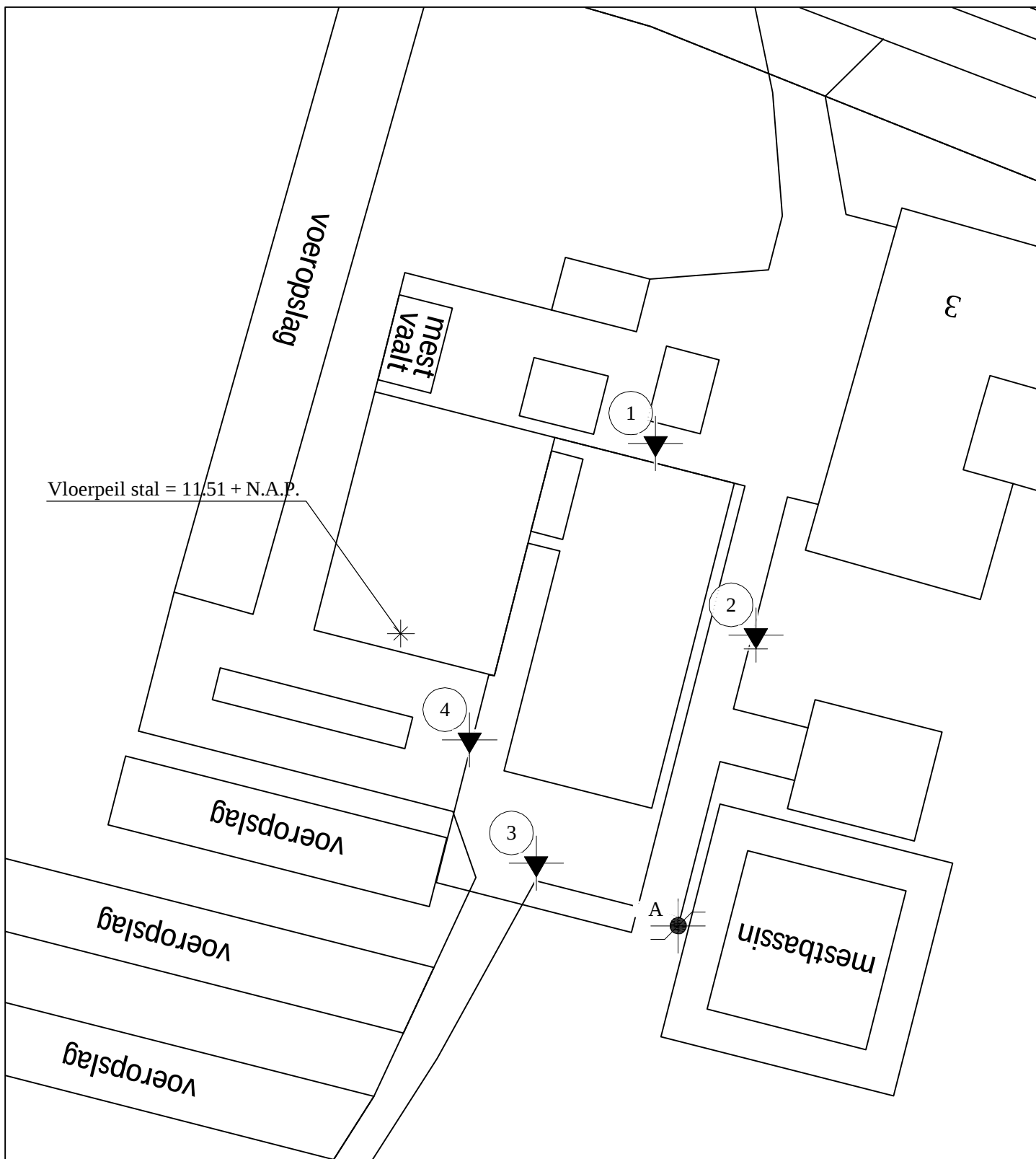
Peilbuisgegevens

A = Bovenkant peilbuis	11.45	m t.o.v.	NAP
B = Hoogte maaiveld	11.30	m t.o.v.	NAP
C = Lengte peilbuis	2.80	m	
D = Lengte filter	1.00	m	

Bovenkant filter	9.65	m t.o.v.	NAP
Onderkant filter	8.65	m t.o.v.	NAP

Grondwaterstand

Meting	Grondwaterstand			
	Datum	m-maaiveld	m tov NAP	m-bovenkant peilbuis
1	10-07-15	-1.70	9.60	1.85
2		n.v.t.	n.v.t.	
3		n.v.t.	n.v.t.	
4		n.v.t.	n.v.t.	



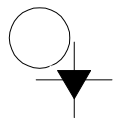
Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
1	217712.11	453757.98	11.53
2	217721.32	453740.39	11.53
3	217701.17	453719.48	11.34
4	217695.06	453730.80	11.43
A	217714.19	453713.75	11.30

werk : Uitbreiding ligboxenstal aan de Lankhorsterstraat 3
 opdrachtgever: Rombou BV
 opdracht nr. : 61151211
 schaal : 1:500
 vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
 getekend : MdV/BD
 gew. 1 :
 gew. 2 :

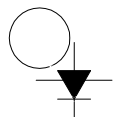
te : Hengelo
 datum: 10-7-2015

Legenda

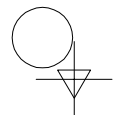
Sonderingen



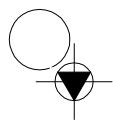
Sondering



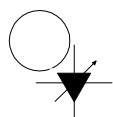
Sondering met plaatselijke kleeftmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

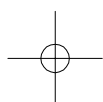


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc)