Project:	nieuwbouw bedrijfshal Ericaweg 18 Zelhem
Onderdeel:	Funderingsadvies
Rapportnummer:	61151953-FA-1

Opdrachtgever:	Installatiebedrijf Janssen St. Janstraat 39 7256 BB Keijenborg

Datum:	3 december 2015

Opsteller:	ing. B. Tangelder (tel. 0514-568825)
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

Tot de IJB Groep behoren de werkmaatschappijen IJB Heipalen, IJB Funderingen, IJB Mortel, IJB Geotechniek en IJB Engineering.
Op al onze leveringen en diensten zijn de Algemene voorwaarden van de VOTB van toepassing. Een exemplaar wordt u op aanvraag toegezonden.
BTW NL 0042 39 350 B 01, KvK 01059718

INHOUD:

Inleiding 3
Project omschrijving 3
Grondmechanisch bodemonderzoek 3
Bodemopbouw 4
Hoogte maaiveld 4
Grondwaterstand 4
Funderingsadvies 4
Fundering op staal 5
Afmetingen funderingselementen – poeren en (fictieve) stroken 7
Berekening draagvermogen poeren en stroken 8
Zettingen 9
Grenstoestanden 9

Bijlage A: bouwrijp maken van de ondergrond (NEN 9997-4:+C1:2012 art 6.9) .....
Bijlage B: grondonderzoek rapport nr 61151953 .....

Inleiding

Voor het project nieuwbouw bedrijfshal Ericaweg 18 in Zelhem heeft IJB Geotechniek B.V. van Installatiebedrijf Janssen opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een grondmechanisch bodemonderzoek en het opstellen van een funderingsadvies.

Project omschrijving

Het betreft hier de bouw van een bedrijfshal. Voor zover ons bekend worden er geen kelder(s) gerealiseerd.

Ter plaatse van het kantoorgedeelte wordt een vloer met vorstrand toegepast, ter plaatse van het opslaggedeelte worden poeren toegepast. De bedrijfsvloer wordt gestort op staal, nadat de hal wind- en waterdicht is. De bedrijfsvloer wordt tevens gebruikt om de spatkrachten om te nemen.

Op het moment van schrijven van dit rapport zijn de exacte 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.

De uitgangspunten op basis waarvan dit rapport is uitgewerkt dienen door een constructeur te worden getoetst. Graag worden wij van eventuele wijzigingen op de hoogte gehouden zodat we kunnen beoordelen in hoeverre het al dan niet noodzakelijk is dit rapport aan te passen.

Grondmechanisch bodemonderzoek

Het beschikbare, door IJB Geotechniek B.V. uitgevoerde onderzoek (rapport nr.: 61151953) bestaat uit:

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

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. +2.25 m N.A.P..

Bodemopbouw

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

Diepte in m tov N.A.P.	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot ca. +16.50	Toplaag, humeus zand
Van ca. +16.50 tot ca. +15.00	Zand
Van ca. +15.00 tot ca. +13.00	Zandige leem
Vanaf ca. +13.00 tot max. verkende diepte	Zand

Hoogte maaiveld

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van +17.57 m N.A.P. tot +17.32 m N.A.P.. Het straatpeil (as van de weg / put) in de directe omgeving is ingemeten op +17.59 m N.A.P..

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.

Grondwaterstand

De grondwaterstand in peilbuis A is direct na uitvoering aangetroffen op: +15.32 m N.A.P..

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

Funderingsadvies

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:

- Er dient rekening te worden gehouden met de kans op enige grondverbetering.
- Er dient rekening te worden gehouden met de kans op zettingverschillen tussen de vloer met vorstrand, de poeren en de bedrijfsvloer op staal. Geadviseerd wordt om de nodige dilataties toe te passen.

Fundering op staal

In tabel 1 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; 6.4 (6)(c).

Rapport 61151953 Sondering	Voorlopig minimaal ontgravingniveau in m t.o.v. N.A.P..
1	+16.40
2	+16.10
3	+16.30
4 (boring A)	+16.30
5	+16.40
6	+16.20

Tabel 1: voorlopige minimale ontgravingniveau

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 waarnemingen. 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.

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.

Indien het aanlegniveau van de fundering hoger ligt dan het ontgravingniveau dient een grondverbetering te worden toegepast.

Voor het bouwrijp maken van de ondergrond en de wijze van aanvullen/verdichten wordt verwezen naar NEN 9997-1+C1:2012 artikel 6.9: Bouwrijp maken van de ondergrond. Dit artikel is als bijlage A toegevoegd aan dit rapport.

(bedrijfs)vloer op staal

Het verdient de aanbeveling om ook bij een goede draagkrachtige ondergrond en grondverbeteringlaag aan te brengen in de vorm van een 0.2 á 0.5 m dik goed verdicht zandpakket, eventueel ter vervanging van de humeuze toplaag. 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 aanlegnivo 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 0.1á 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:

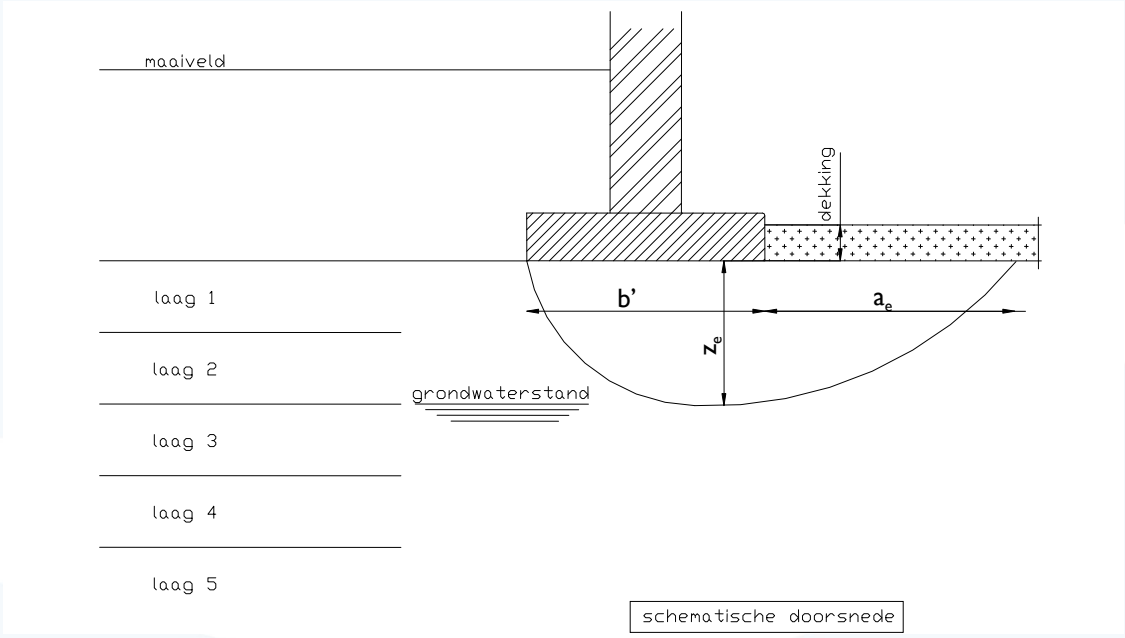
- het vergroten van de draagkracht van de betonvloer, vooral bij geconcentreerde lasten (verhoging k-waarde sq. Beddingsgetal);
- het bevorderen van de lastspreiding en het beperken van de doorbuiging bij voegen;
- het ondersteunen van voegelementen, randbekistingen en wapeningssupporten;
- het beperken 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.

Afmetingen funderingselementen – poeren en (fictieve) stroken

Voor de benodigde strookbreedte wordt verwezen naar de tabellen op de volgende pagina's. De berekening is gemaakt voor een grondwaterstand van ca +16.00 m N.A.P. (aanname/uitgangspunt maximale grondwaterstand) in combinatie met verschillende gronddekkingen naast de strook.

Afhankelijk van de optredende situatie t.a.v. (fictieve)strookbelasting en poerbelasting in combinatie met de toegepaste gronddekking kan de constructeur de strookbreedte vaststellen.

Indien de mogelijkheid bestaat dat langs de fundering funderingen voor sleuven voor kabels en leidingen worden gegraven, moet hiervoor een diepte van 0.80 m en een breedte van 1.20 meter zijn aangehouden, e.e.a. conform NEN 9997-1+C1: 2012; 6.5 9(a).



Berekening draagvermogen poeren en stroken

(e.e.a conform NEN 9997-1+C1: 2012; 6.5.2)

Hoogte maatvoering

Ref. vlak	NAP	
Maaiveld	17.80	NAP (aanname)
ok fund	17.00	NAP (aanname)
GWS	16.00	NAP (aanname)

Materiaalfactoren (STR) en (GEO)

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

γ_γ	1.10
$\gamma_{\varphi'}$	1.15
$\gamma_{c'}$	1.60
γ_{cu}	1.35

lagen	bovenkant laag [m]	onderkant laag [m]	γ [kN/m^2]	γ_{sat} [kN/m^2]	φ' [o]	c' [kPa]	γ_d [kN/m^2]	γ_d [kN/m^2]	φ'_d [o]	c'$_d$ [kPa]
mv / dek	17.80 NAP	17.00 NAP	17.0	19.0	-	-	-	-	-	-
grondverb	17.00 NAP	16.50 NAP	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	15.45	26.66	0.00
zand	16.50 NAP	16.00 NAP	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	15.45	26.66	0.00
zand	16.00 NAP	15.00 NAP	17.0	19.0	30.0	0.0	15.45	7.27	26.66	0.00
zandige leem	15.00 NAP	13.00 NAP	19.0	19.0	30.0	0.0	17.27	7.27	26.66	0.00
zand	13.00 NAP	10.00 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 700 [mm]			invloedsgebied	
B [m]	L [m]	$\sigma'_{max;d}$ [kN/m^2]	R_d		$\sigma'_{max;d}$ [kN/m^2]	R_d		$\sigma'_{max;d}$ [kN/m^2]	R_d		Z_e [m]	a_e [m]
0.50	s	45.5	22.7	kN/m'	84.8	42.4	kN/m'	183.1	91.5	kN/m'	0.75	2.15
0.60	s	54.6	32.7	kN/m'	93.9	56.3	kN/m'	192.2	115.3	kN/m'	0.90	2.57
0.70	s	63.6	44.5	kN/m'	102.9	72.0	kN/m'	201.2	140.8	kN/m'	1.05	3.00
0.80	s	71.7	57.3	kN/m'	111.0	88.8	kN/m'	209.3	167.4	kN/m'	1.20	3.43
0.90	s	78.9	71.0	kN/m'	118.3	106.4	kN/m'	216.6	194.9	kN/m'	1.35	3.86
1.00	s	85.6	85.6	kN/m'	124.9	124.9	kN/m'	223.2	223.2	kN/m'	1.50	4.29
0.50	0.50	31.8	8.0	kN	88.8	22.2	kN	231.2	57.8	kN	0.75	2.15
0.75	0.75	47.4	26.7	kN	104.4	58.7	kN	246.8	138.8	kN	1.13	3.22
1.00	1.00	59.9	59.9	kN	116.9	116.9	kN	259.3	259.3	kN	1.50	4.29
1.25	1.25	70.4	110.0	kN	127.4	199.0	kN	269.8	421.5	kN	1.88	5.36
1.50	1.50	79.9	179.8	kN	136.9	307.9	kN	279.3	628.3	kN	2.25	6.44
1.00	1.50	68.5	102.7	kN	119.6	179.3	kN	247.3	370.9	kN	1.50	4.29
1.00	1.75	70.9	124.1	kN	120.3	210.6	kN	243.8	426.7	kN	1.50	4.29
1.00	2.00	72.8	145.5	kN	120.9	241.8	kN	241.3	482.5	kN	1.50	4.29

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

Geadviseerd wordt om $\sigma'_{max;d}$ te beperken tot max 150 kN/m2 om zettingen en zettingsverschillen te voorkomen (tabel is gebaseerd op grensdraagvermogen 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.

Onder poeren en stroken

Uit een indicatieve zettingberekeningen volgens Terzaghi blijkt dat na een goede uitvoering van de funderingswerkzaamheden, zakkingen in orde van grootte van circa 10 à 20 mm worden verwacht bij een aangenomen belastingverhoging van P_{rep} = 100 kN/m² op aanlegnivo van de fundering (rep. belasting uit bovenbouw – gewicht ontgraven grond).

Overigens zal het grootste deel van de zakkingen optreden tijdens de ruwbouwfase. Gerekend moet worden met een zakkingverschil van 50% van de gemiddelde zakking tussen twee afzonderlijke op staal gefundeerde elementen.

Onder bedrijfsvloer

Uit een indicatieve zettingberekeningen volgens Terzaghi blijkt dat na een goede uitvoering van de funderingswerkzaamheden, zakkingen in orde van grootte van circa 10 à 20 mm worden verwacht bij een aangenomen belastingverhoging van P_{rep} = 12.5 kN/m² op aanlegnivo van de fundering (rep. belasting uit bovenbouw – gewicht ontgraven grond).

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 bruikbaarheidgrenstoestand (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: bouwrijp maken van de ondergrond (NEN 9997-4:+C1:2012 art 6.9)

(1) Het bouwrijp maken van de ondergrond moet met grote zorg geschieden. Wortels, obstakels en insluitingen van slappe grond moeten worden verwijderd zonder de ondergrond te verstoren. Alle ontstane ruimten moeten worden opgevuld met grond (of ander materiaal) om de stijfheid van de ongeroerde grond te herstellen.

(2) In grond die gemakkelijk kan worden verstoord, zoals klei, moet de volgorde van ontgraving voor een fundering op staal gedetailleerd worden omschreven om verstoring zoveel mogelijk tegen te gaan. Gewoonlijk volstaat een ontgraving in horizontale lagen. In gevallen waarin de zwel moet worden beheerst, behoort de ontgraving in afwisselende sleuven te geschieden, waarbij het beton in een ontgraven sleuf wordt gestort voordat tussen liggende sleuven worden ontgraven.

(a) Als bij het onderzoek van de bouwplaats insluitingen van slechte grond of andere ongewenste zaken zijn vastgesteld, of niet zijn uit te sluiten, moet een grondverbetering in de vorm van een aanvulling zijn voorzien waarbij de ongewenste insluitingen zijn vervangen door zand of door een materiaal dat ten minste de eigenschappen qua draagkracht en vervorming heeft die als uitgangspunten voor het ontwerp zijn gebruikt.

OPMERKING Ongewenste zaken onder een funderingselement kunnen zijn: cohesieve afzettingen(klei, veen), vegetatieresten(wortels, boomstronken), oude waterlopen,oude funderingen, putten, buizen e.d.

De grondverbetering moet ten minste het gebied, waarin de belasting zich onder een hoek van 45° spreidt, beslaan.

(b) Wanneer de fundering op staal wordt aangelegd op een natuurlijke grondslag van zand, of als een zandaanvulling is toegepast, moet de bodem van de sleuf of put waarop de fundering is aangelegd, zijn verdicht. Bij constructies ingedeeld in geotechnische categorie 2 moet de conusweerstand toenemen evenredig met de diepte en op 0,5 m onder de onderkant van de fundering moet q_c = 5 MPa zijn.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet de bodem van de sleuf of de put droog zijn, tenzij speciale maatregelen zijn genomen om uitspoeling van beton of bindmiddelen te voorkomen. Voor constructies die zijn ingedeeld in geotechnische categorie 2 moet de grondwaterstand zich dieper dan 0,3 m onder het oppervlak bevinden, waarop de verdichtingmachine werkt. Zo nodig moet een bemaling zijn aangebracht. De bemaling mag pas worden beëindigd na afloop van de funderingswerkzaamheden, of als is aangetoond dat het opkomen van het water in de sleuf niet meer leidt tot een kwaliteitsachteruitgang van de al uitgevoerde werken.

Wordt de fundering op een kleilaag aangelegd, dan moet de laatste 0,1 m van de ontgraving voorzichtig zijn afgeschaafd, zodat de klei beneden het ontgravingniveau niet of zo min mogelijk wordt geroerd. Om verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet direct na ontgraving op de bodem van de ontgraving een zandlaag van ten minste 0,1 m zijn aangebracht.

Een aanvulling met zand moet laagsgewijs zijn verdicht. Bij een breedte van de aanvulling van ten hoogste 0,5 m mag de laagdikte bij het verdichten niet groter dan of gelijk aan 0,1 m zijn geweest. Bij een breedte groter dan of gelijk aan 1 m mag de laagdikte ten hoogste 0,3 m zijn. Bij tussen gelegen waarden van de aanvullingsbreedte mag de laagdikte door interpolatie tussen de hiervoor genoemde waarden zijn bepaald.

OPMERKING: Transportmiddelen zoals bulldozers, loaders en scrapers geven slechts een verdichting tot een zeer geringe diepte, waarbij zeer veel overgangen noodzakelijk zijn voor het bereiken van een voldoende verdichting.

(c) Aanvulzand mag ten hoogste 5 gewichtsprocenten (van de korrels) aan korrels bevatten die kleiner zijn dan 16 µm en ten hoogste 10 gewichtsprocenten aan korrels die kleiner zijn dan 63 µm.

(d) Als voor de grondverbetering cohesieve grond als aanvulmateriaal wordt gebruikt dan moet de verdichtbaarheid daarvan door een gangbare laboratoriumverdichtingsproef op zijn geschiktheid zijn onderzocht en moet het optimale vochtgehalte zijn bepaald. Tijdens de verdichting in het terrein mag het vochtgehalte, uitgedrukt in een percentage van het droge gewicht, niet meer dan 2% afwijken van het optimale vochtgehalte bepaald uit de laboratoriumproef.

OPMERKING: Ten behoeve van de verdichting van leem en klei kunnen in het laboratorium zogenoemde 'proctor verdichtingproeven' worden gedaan, waarbij de maximum verdichtinggraad bij het zogenoemde optimale vochtgehalte wordt vastgesteld. Bij van dit optimum afwijkende vochtgehalten kunnen problemen zoals verweking en scheuren van de grond tijdens het verdichten ontstaan.

Bijlage B: grondonderzoek rapport nr 61151953

Rapportage
Geotechnisch Bodemonderzoek

Project	: Zelhem, Ericaweg 18 Nieuwbouw bedrijfshal
Opdrachtnummer	: 61151953
Opdrachtgever	: Installatiebedrijf Janssen St. Janstraat 39 7256 BB Keijenborg

datum	deel rapport	omschrijving	projectleider	paraaf
24-11-2015	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

Tot de IJB Groep behoren de werkmaatschappijen IJB Heipalen, IJB Funderingen, IJB Mortel, IJB Geotechniek en IJB Engineering.
Op al onze leveringen en diensten zijn de Algemene voorwaarden van de VOTB van toepassing. Een exemplaar wordt u op aanvraag toegezonden.
BTW NL 0042 39 350 B 01, KvK 01059718

1 : Inleiding

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnisch bodemonderzoek.

Achtereenvolgens treft u aan:

* toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebuikte 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 tel. 0514-568820
- dhr. B. Dekker tel. 0514-568835

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

2 : Sonderingen

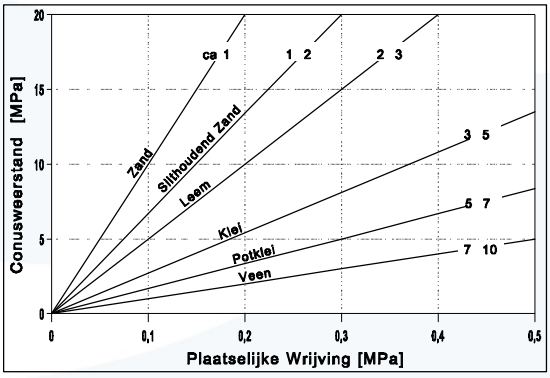
Sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO-22476-1 en ons ISO 9001 kwaliteitsysteem.
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 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 meetonnauwkeurigheden 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 locale 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:	61151953			
unit(s):			sondeermeester(s)	
13	tracktruck, 21500 kg, 200 kN drukcapaciteit		RA	DB
conus nr	141201			
callibratiedatum	03-11-15			
punt (cm2)	15			
fabrikant	Geopoint			
meetbereik:	Punt: 100 MPa	Kleef: 0.75 MPa	Watersp: 10 MPa	**a** =20°

3 : Detail informatie onderzoekspunten

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.

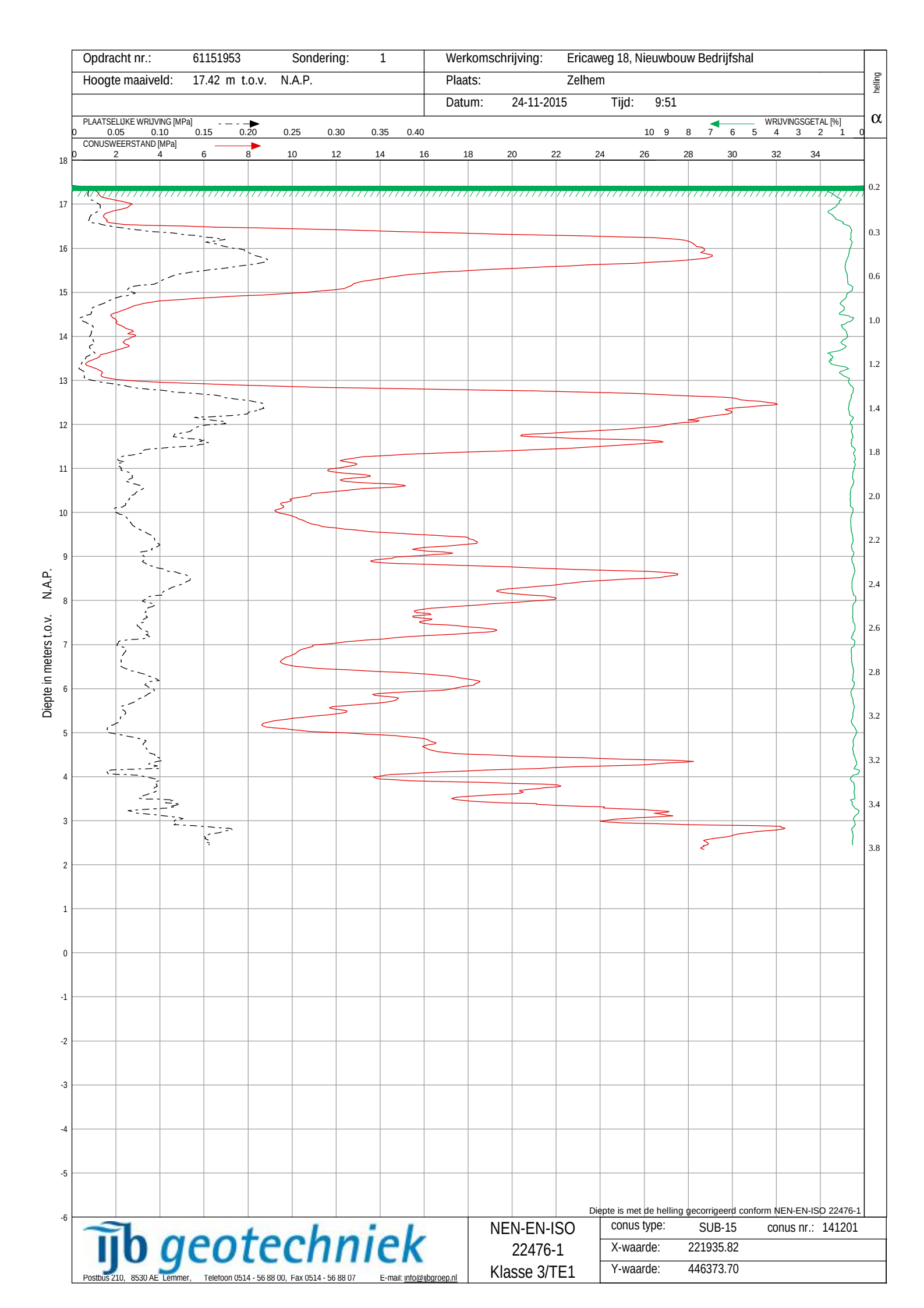
De reden waarom de sondering is beeindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

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	221935.82	446373.70	17.42	einddiepte bereikt	
2	221950.63	446370.81	17.32	einddiepte bereikt	
3	221930.93	446361.05	17.45	einddiepte bereikt	
4	221946.30	446356.43	17.57	einddiepte bereikt	
5	221928.99	446342.57	17.47	einddiepte bereikt	
6	221945.44	446333.22	17.49	einddiepte bereikt	

4 : Foto's van de onderzoekslocatie

Opdracht nr.:	61151953	Sondering:	1	Werkomschrijving:	Ericaweg 18, Nieuwbouw Bedrijfshal
Hoogte maaiveld:	17.42 m t.o.v. N.A.P.			Plaats:	Zelhem
				Datum:	24-11-2015 Tijd: 9:51



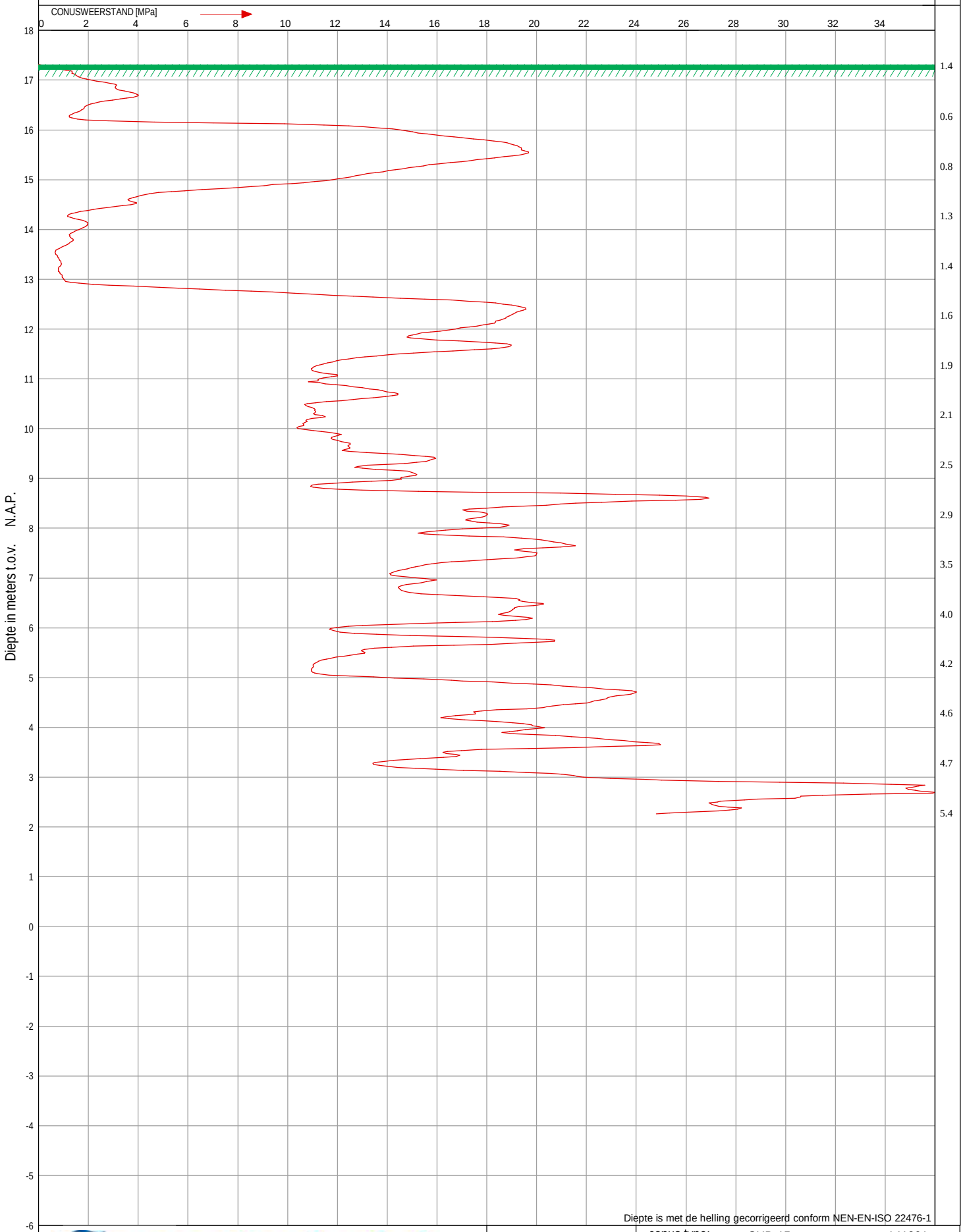
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

ijb geotechniek
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO 22476-1
Klasse 3/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	141201
X-waarde:	221935.82		
Y-waarde:	446373.70		

Opdracht nr.:	61151953	Sondering:	2	Werkomschrijving:	Ericaweg 18, Nieuwbouw Bedrijfshal
Hoogte maaiveld:	17.32 m t.o.v. N.A.P.			Plaats:	Zelhem
				Datum:	24-11-2015 Tijd: 10:33



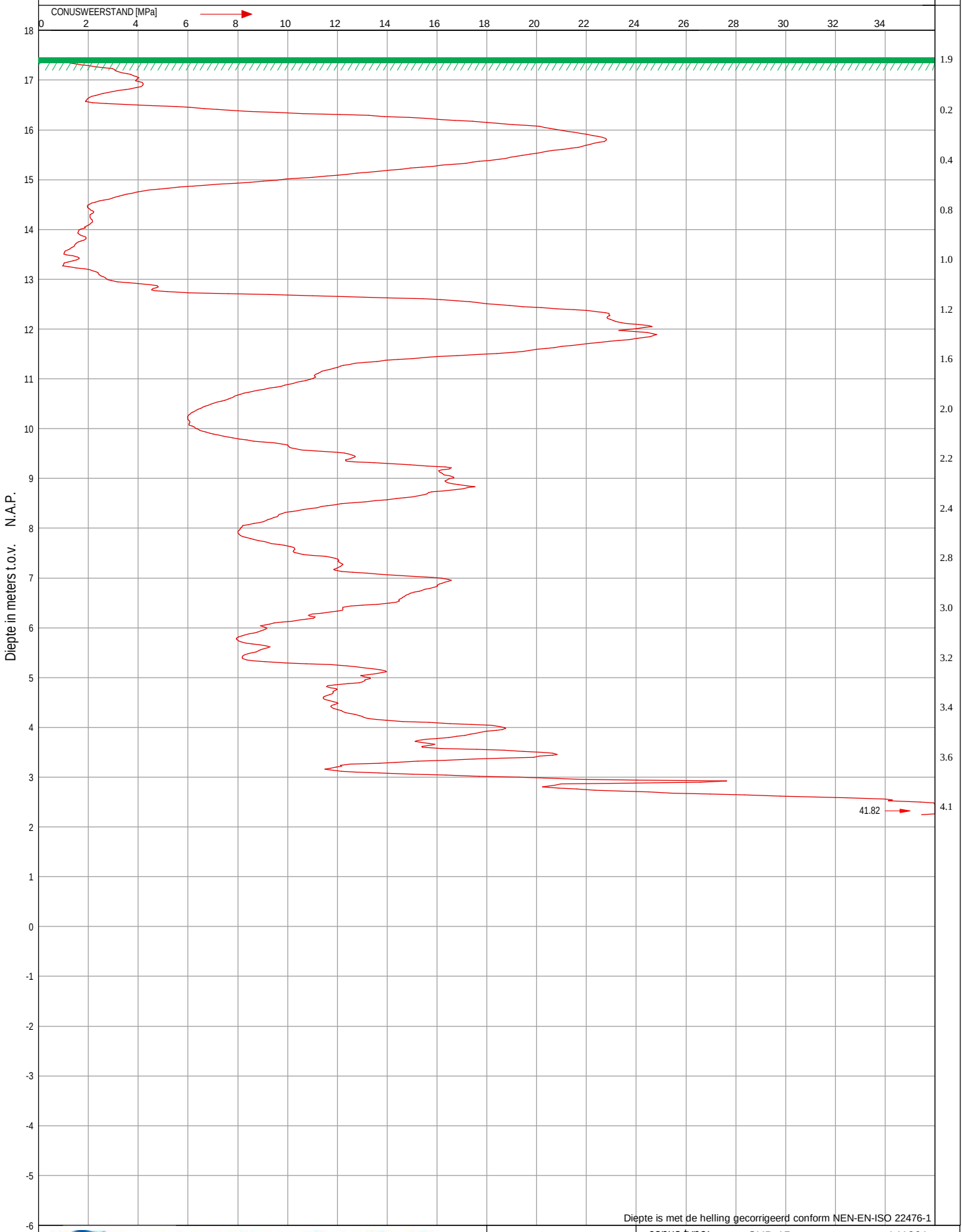
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

ijb geotechniek
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 3/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	141201
X-waarde:	221950.63		
Y-waarde:	446370.81		

Opdracht nr.:	61151953	Sondering:	3	Werkomschrijving:	Ericaweg 18, Nieuwbouw Bedrijfshal
Hoogte maaiveld:	17.45 m t.o.v. N.A.P.			Plaats:	Zelhem
				Datum:	24-11-2015 Tijd: 9:32



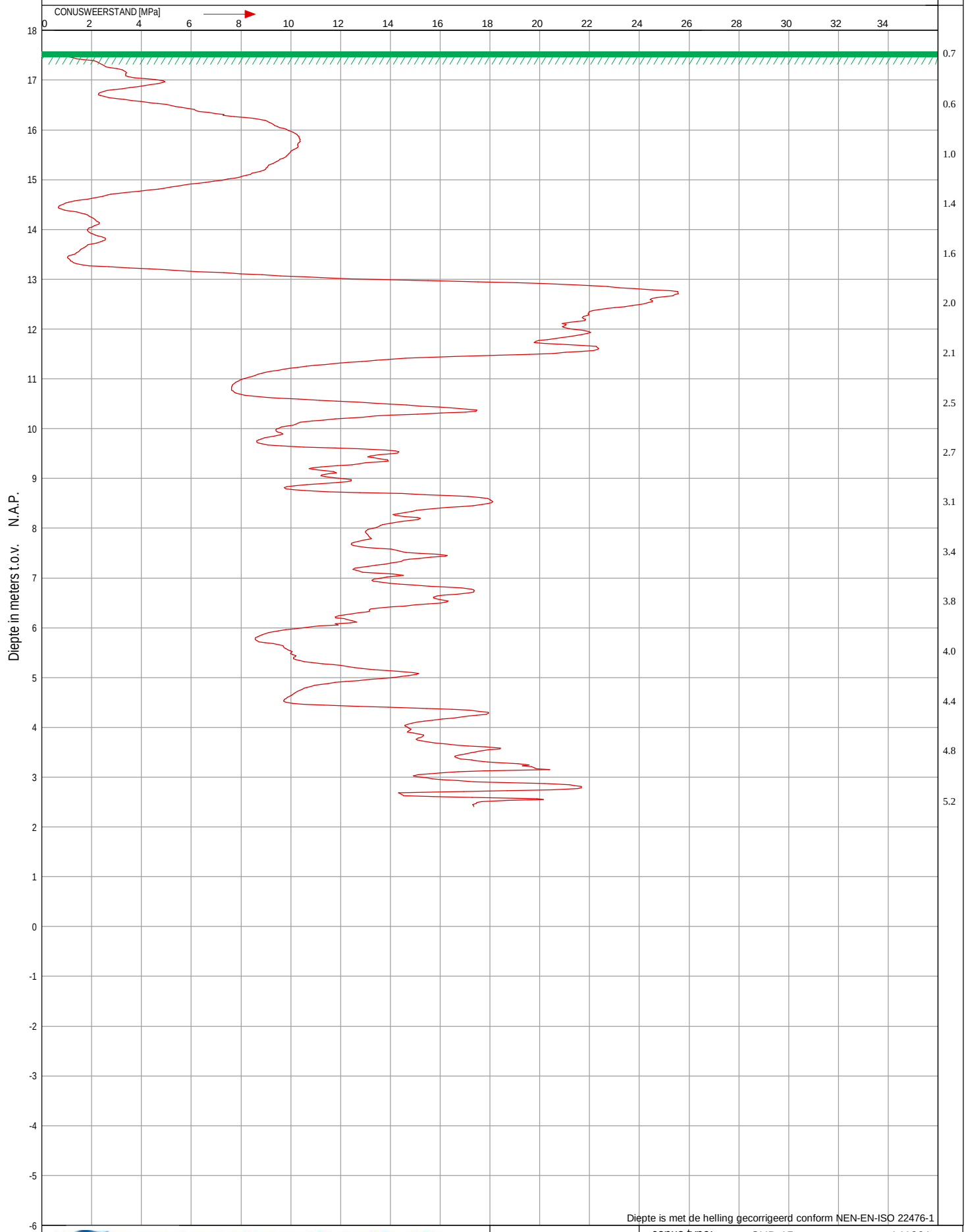
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

ijb geotechniek
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 3/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	141201
X-waarde:	221930.93		
Y-waarde:	446361.05		

Opdracht nr.:	61151953	Sondering:	4	Werkomschrijving:	Ericaweg 18, Nieuwbouw Bedrijfshal
Hoogte maaiveld:	17.57 m t.o.v. N.A.P.			Plaats:	Zelhem
				Datum:	24-11-2015 Tijd: 10:09



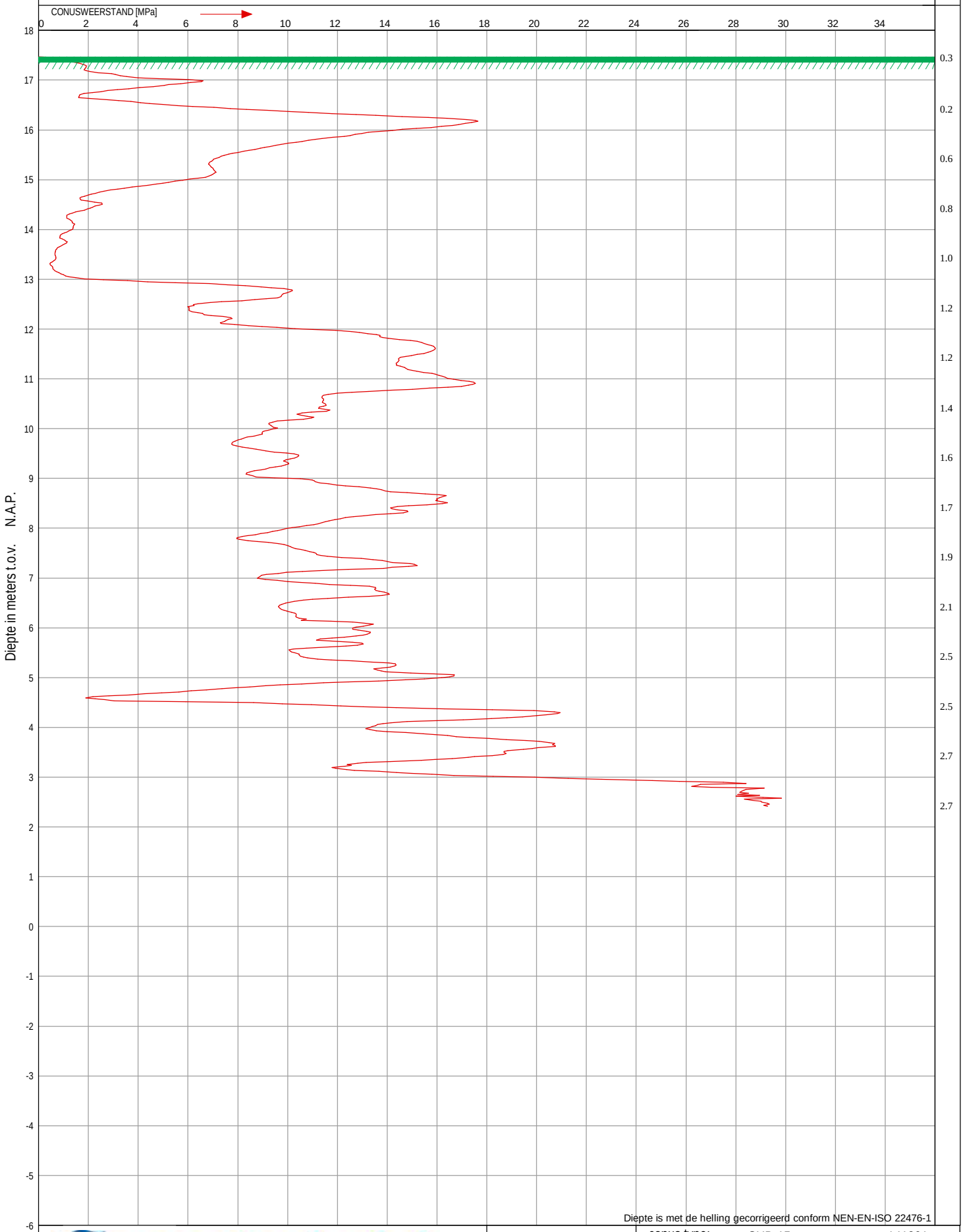
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

ijb geotechniek
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 3/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	141201
X-waarde:	221946.30		
Y-waarde:	446356.43		

Opdracht nr.:	61151953	Sondering:	5	Werkomschrijving:	Ericaweg 18, Nieuwbouw Bedrijfshal
Hoogte maaiveld:	17.47 m t.o.v. N.A.P.			Plaats:	Zelhem
				Datum:	24-11-2015 Tijd: 9:13



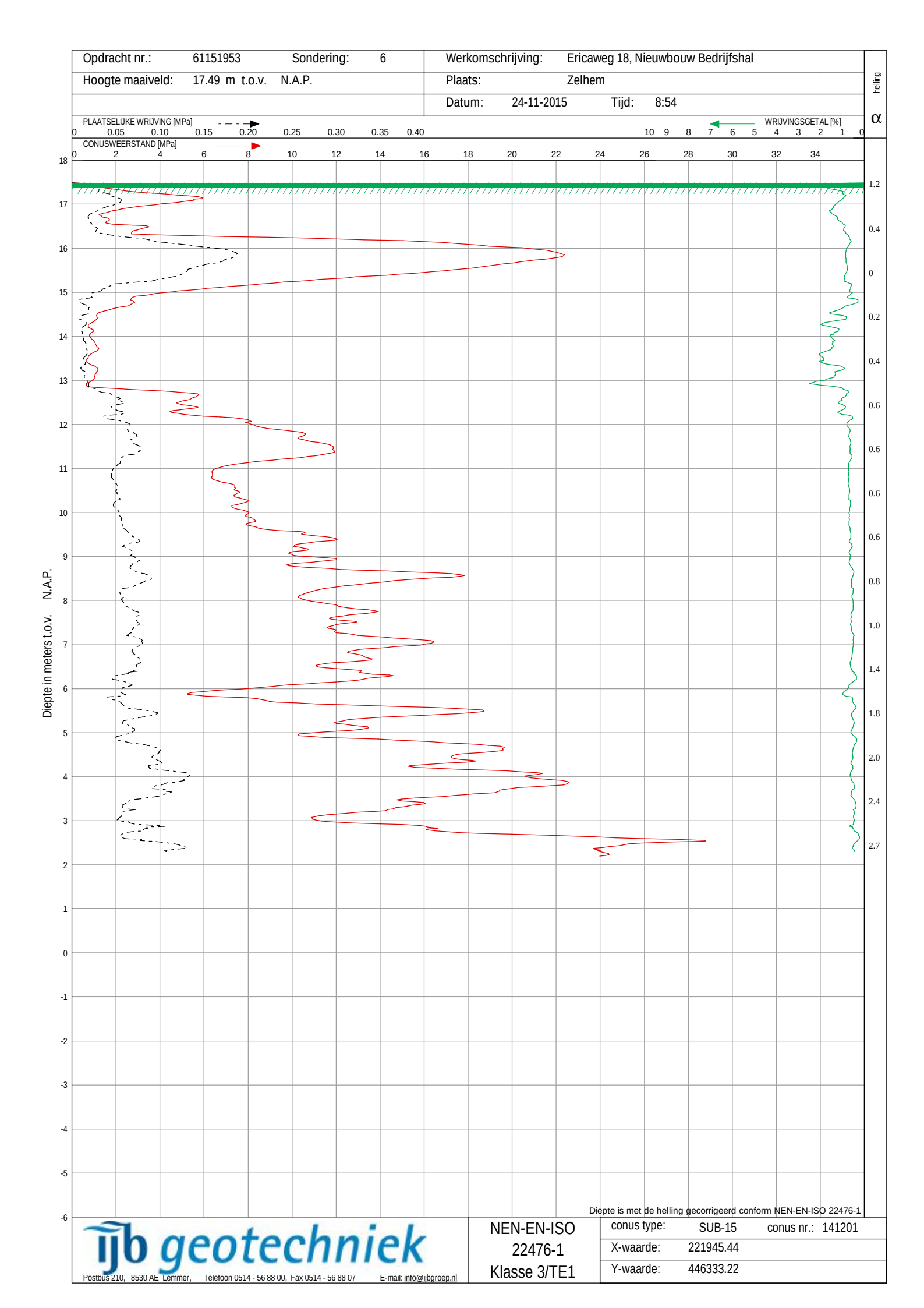
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

ijb geotechniek
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 3/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	141201
X-waarde:	221928.99		
Y-waarde:	446342.57		

Opdracht nr.:	61151953	Sondering:	6	Werkomschrijving:	Ericaweg 18, Nieuwbouw Bedrijfshal
Hoogte maaiveld:	17.49 m t.o.v. N.A.P.			Plaats:	Zelhem
				Datum:	24-11-2015 Tijd: 8:54



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

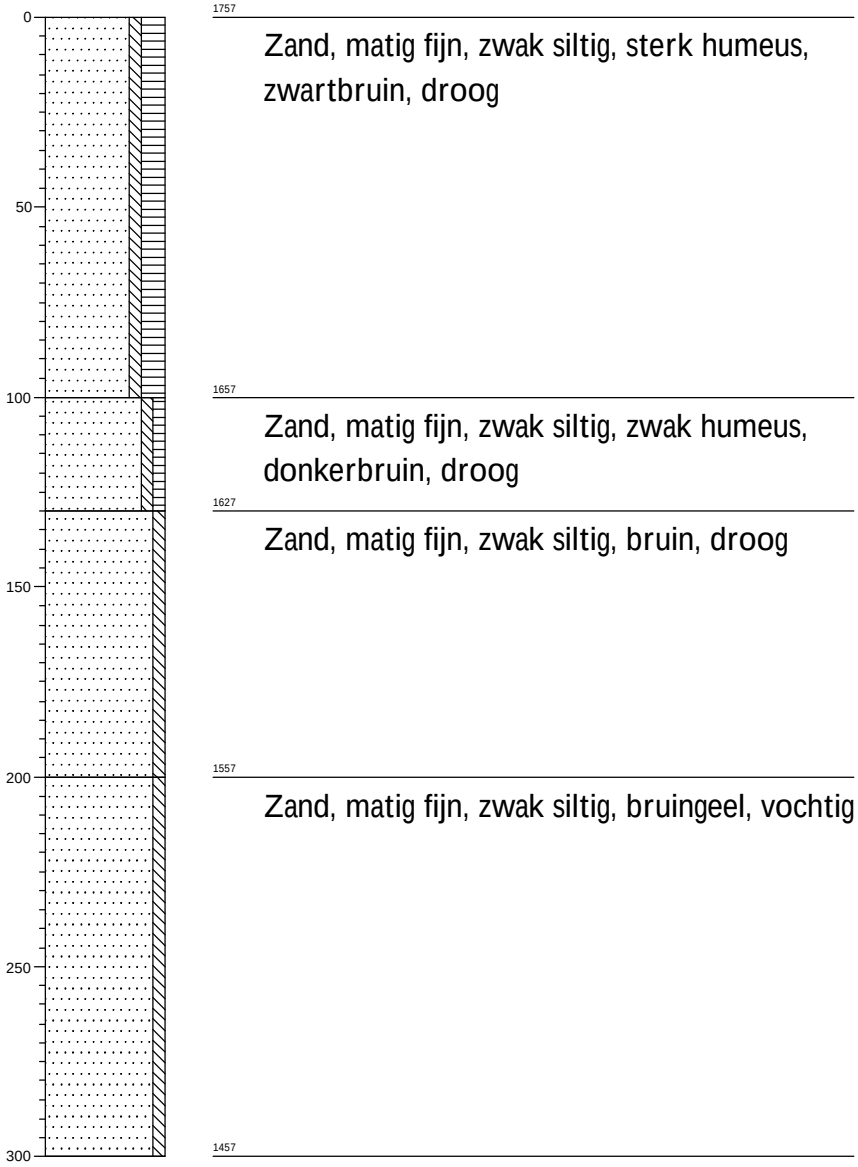
ijb geotechniek
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 3/TE1

conus type:	SUB-15	conus nr.:	141201
X-waarde:	221945.44		
Y-waarde:	446333.22		

Boring: A

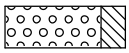
Datum : 24-11-2015
Hoogte maaiveld : 17.57 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking :

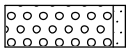


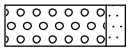
Projectcode : 61151953
Opdrachtgever : Installatiebedrijf Janssen
Plaats : Zelhem
'getekend volgens NEN 5104'

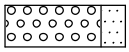
Legenda (conform NEN 5104)

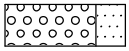
grind


Grind, siltig

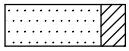

Grind, zwak zandig

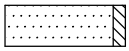

Grind, matig zandig

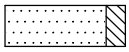

Grind, sterk zandig

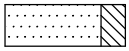

Grind, uiterst zandig

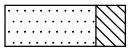
zand


Zand, kleïg


Zand, zwak siltig

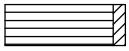

Zand, matig siltig

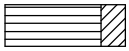

Zand, sterk siltig

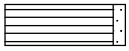

Zand, uiterst siltig

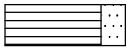
veen

Veen, mineraalarm

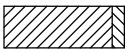

Veen, zwak kleïg

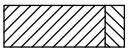

Veen, sterk kleïg

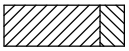

Veen, zwak zandig

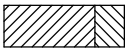

Veen, sterk zandig

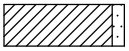
klei

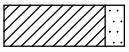

Klei, zwak siltig

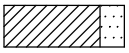

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

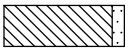

Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

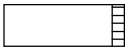

Klei, sterk zandig

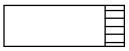
leem

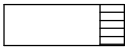

Leem, zwak zandig

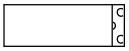
Leem, sterk zandig

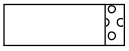
overige toevoegingen

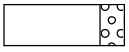

zwak humeus


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

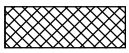
overig

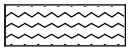
bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

grondwaterstand

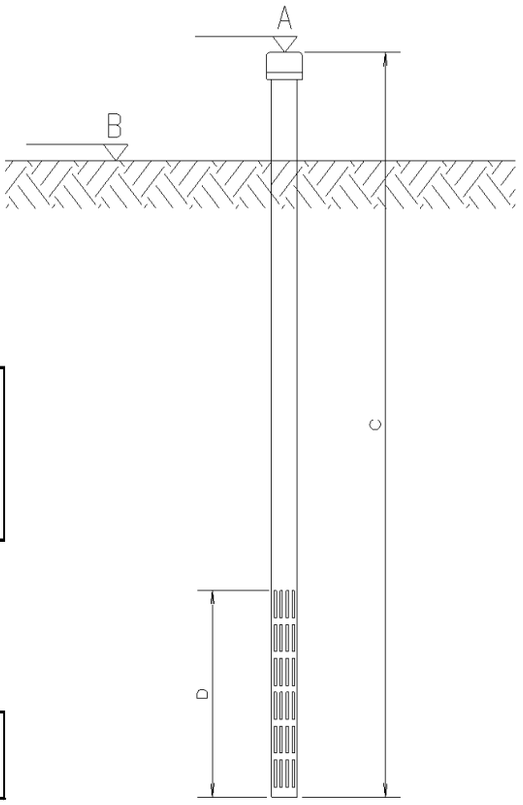
Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

PEILBUISGEGEVENS

Werk	Zelhem, Ericaweg 18
Opdrachtgever	Installatiebedrijf Janssen
Opdrachtnummer	61151953
Datum	24-11-15
Peilbuisnummer	A



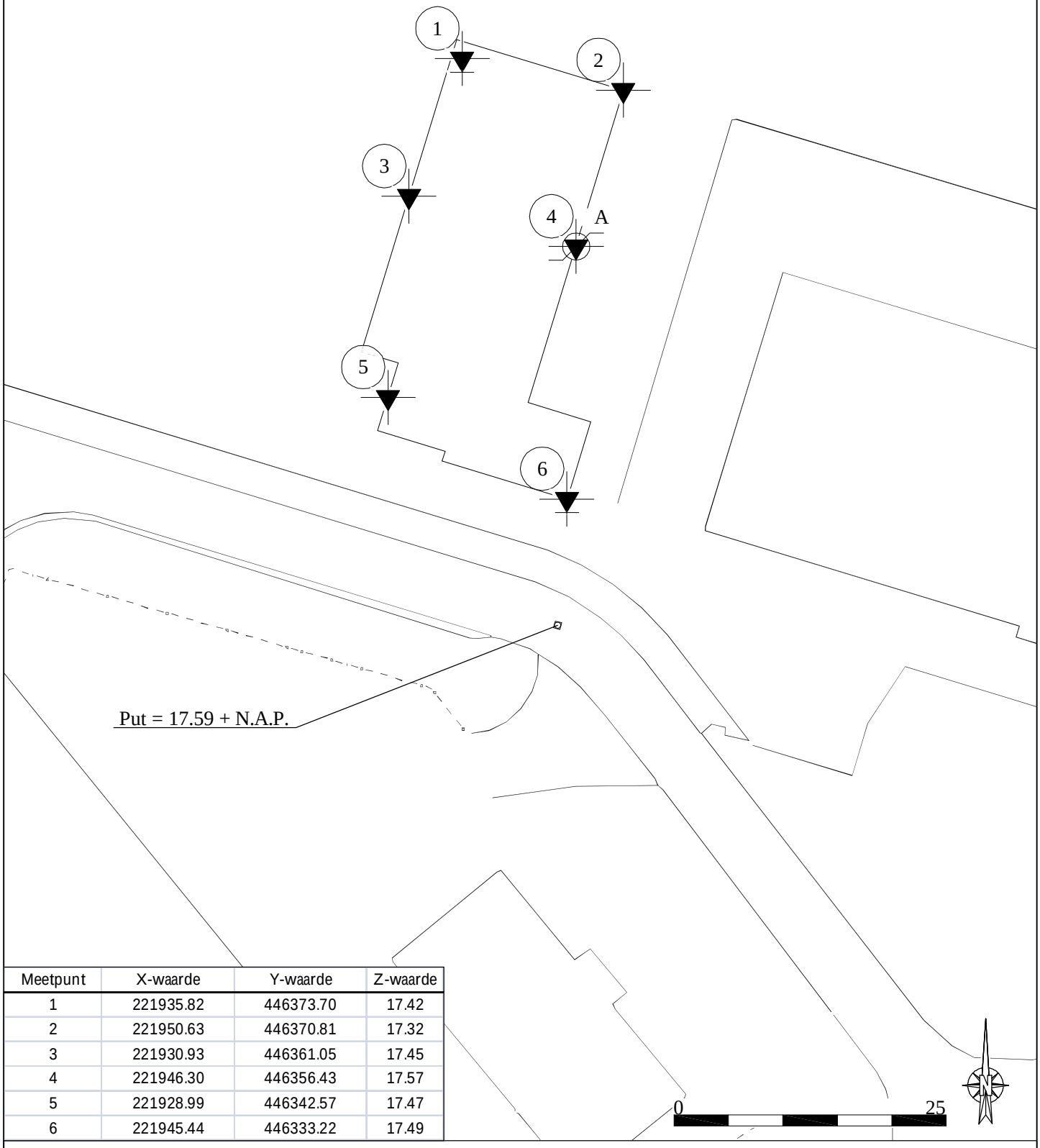
Peilbuisgegevens

A = Bovenkant peilbuis	17.67	m t.o.v.	NAP
B = Hoogte maaiveld	17.57	m t.o.v.	NAP
C = Lengte peilbuis	3.00	m	
D = Lengte filter	1.00	m	

Bovenkant filter	15.67	m t.o.v.	NAP
Onderkant filter	14.67	m t.o.v.	NAP

Grondwaterstand

Meting	Grondwaterstand			
	Datum	m-maaiveld	m tov NAP	m-bovenkant peilbuis
1	24-11-15	-2.25	15.32	2.35
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	221935.82	446373.70	17.42
2	221950.63	446370.81	17.32
3	221930.93	446361.05	17.45
4	221946.30	446356.43	17.57
5	221928.99	446342.57	17.47
6	221945.44	446333.22	17.49

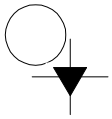
werk : Nieuwbouw bedrijfspand aan de Ericaweg 18
opdrachtgever: Installatiebedrijf Janssen
opdracht nr. : 611581953
schaal : 1:500
vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
getekend : MdV / RA
gew. 1 :
gew. 2 :

te : Zelhem
datum: 24-11-2015

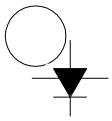
ijb geotechniek
POSTBUS 210 8530 AE LEMMER TEL. 0514-568800

Legenda

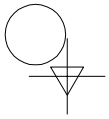
Sonderingen



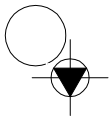
Sondering



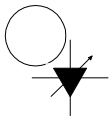
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



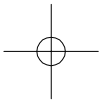
Sondering met boring



Sondering met waterspanningsmeting

Boringen

Boring



Niet uitgevoerde boring

Boring met peilbuis

Peilmerken

Put

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