

Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek
Funderingsadvies

Opdrachtnummer 02P008899

Documentnummer 02P008899-adv-01

Opdrachtgever Mosella BV
Laurentiusplein 3
5921 GX Venlo

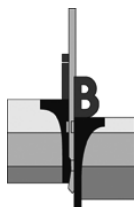
Constructeur Bolwerk Weekers
Postbus 213
5750 AE Deurne

Opgesteld door : Drs. R.M. de Koning
Gezien : Ir. N.T. Debets
Status : Definitief
Codering : RG, PA

Paraaf :

Paraaf :

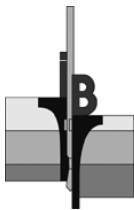
Datum rapport : 13 april 2017



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	PROJECTGEGEVENS	2
2.1	VERSTREKTE INFORMATIE	2
2.2	PROJECTLOCATIE	2
2.3	NIEUWBOUW.....	3
2.4	HISTORIE PROJECTLOCATIE.....	3
2.5	OMGEVING	3
2.6	ONDERZOEK DERDEN.....	5
2.7	TOT SLOT	5
3.	ONDERZOEK	6
3.1	SONDERINGEN.....	6
3.2	BORING	6
3.3	WATERPASSEN.....	6
3.4	FOTO'S.....	6
4.	BODEMOPBOUW EN GRONDWATER	7
4.1	HOOGTELIKKING MAAVELD	7
4.2	BESCHRIJVING BODEMOPBOUW	7
4.3	GRONDWATER	7
5.	FUNDERING	9
5.1	FUNDERINGSWIJZE.....	9
5.2	UITGANGSPUNTEN	9
5.3	PAALPUNTNIVEAU	10
5.4	DRAAGKRACHT OP DRUK.....	10
5.5	DRAAGKRACHT OP TREK.....	10
5.6	VERVORMING.....	11
5.7	VEERCOËFFICIËNT	11
5.8	UITVOERING	12
5.8.1	<i>Beschrijving paalsysteem</i>	12
5.8.2	<i>Richtlijnen nieuwe palen bestaande palen</i>	12
5.8.3	<i>Voormalige terrein inrichting</i>	13
5.8.4	<i>Ontwerp en uitvoering bouwput en kelder</i>	13
5.8.5	<i>Verankering kadeconstructie/nieuwe palen</i>	13
5.8.6	<i>Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg avegaarpalen</i>	15



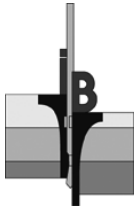
Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaat
- E) Verklaring codering
- F) Berekening fundering
- G) Algemene richtlijnen uitvoering avegaarpalen

VERZENDLIJST

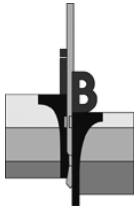
- Per mail Mosella BV te Venlo
t.a.v. de heer G. Berden (gberden@berden.nl)
- Per mail Bolwerk Weekers te Deure
t.a.v. de heer E. Bolwerk (e.bolwerk@bolwerkweekers.nl)
- Per mail GehA Bouw(kosten)advies te Baarlo
t.a.v. de heer G. Hanssen (gerardhanssen@kpnmail.nl)
- Per mail Quant Architectuur te Venlo
t.a.v. de heer S. Karis (skaris@quantarchitectuur.nl)



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

1. INLEIDING

Ten behoeve van nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick wordt door ons bureau op verzoek van Mosella BV uit Venlo in voorliggend rapport een funderingsadvies gegeven. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte gegevens en het geotechnisch onderzoek dat onlangs op de projectlocatie is uitgevoerd. Dit rapport bevat tevens een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Verstrekte informatie

Binnen het kader van de opdracht konden we beschikking over de volgende informatie:

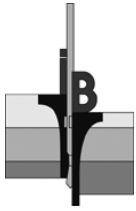
- [1] Arcadis, Verlegging Dijlichaam Gijzenstraat te Venlo, DO-berekening keerwandconstructie, C03011.000058.012/9, d.d. 23 juni 2010.
- [2] Arcadis, Dijkverlegging Gijzenstraat, tijdelijke waterkering, doorsneden en principe details, C03011.000058.0120, 4001-3, d.d. 25 juli 2011.
- [3] Arcadis, Dijkverlegging Gijzenstraat, tijdelijke waterkering, situatie en doorsneden, C03011.000058.0120, 4001-4, d.d. 21 oktober 2011.
- [4] Arcadis, Dijkverlegging Gijzenstraat, tijdelijke waterkering, doorsnede, C03011.000058.0120, 4001-5, d.d. 21 oktober 2011.
- [5] Gemeente Venlo, Gijzenstraat, Kademuur waterkering, tekeningnummer onbekend, d.d. 3 mei 2012.
- [6] Quant, Planontwikking Pontanusstraat/De Staaiweg te Blerick, 0647, blad 01 t/m 25, d.d. 24 januari 2017

2.2 Projectlocatie

De projectlocatie is gesitueerd aan de Pontanusstraat en Gijzenstraat te Venlo en is momenteel braakliggend. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 onder bijlage A en de navolgende afbeelding.

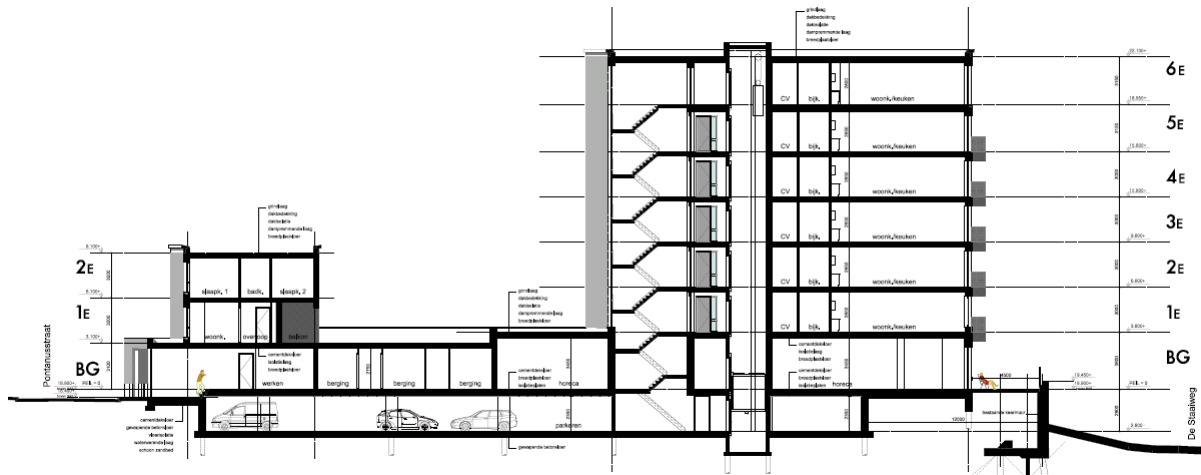


Figuur 1. Locatie nieuwbouw



2.3 Nieuwbouw

Het plan omvat de realisatie van een onderkelderd appartementencomplex tussen de Pontanusstraat en De Staiweg in Blerick. Het grondvlak van de keldervloer bedraagt ca. 1470 m², het grondvlak van de begane grond ca. 1530 m². De nieuwbouw wordt boven maaiveld opgetrokken in 1 à 6 lagen.



Figuur 2. Doorsnede nieuwbouw.

Het peil van de begane grondvloer bedraagt 18,9 m + NAP, de bovenzijde van de keldervloer is gelegen op 16,1 m + NAP. Het aanlegniveau van de keldervloer is aangenomen op 15,8 m + NAP. De keldervloer ligt hiermee iets hoger dan het maaiveld van De Staiweg.

De belasting die vanuit de constructie naar de fundering wordt overgedragen bedraagt maximaal ca. 3000 kN per kolom.

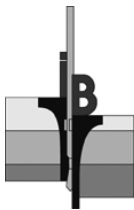
2.4 Historie projectlocatie

Op een deel van de projectlocatie heeft in het verleden bebouwing gestaan welke tussen ca. 2014 en 2016 is gesloopt. Omtrent de verdere historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

2.5 Omgeving

In de omgeving van de nieuwbouw is sprake van diverse bebouwing. De meest nabij gelegen bebouwing betreft het pand aan de Pontanusstraat 11. Volgens verstrekte informatie is dit pand aan de zijde van de nieuwbouw onderkelderd. De funderingswijze en het aanlegniveau van de kelder is bij ons bureau niet bekend.

Het perceel maakt onderdeel uit van een waterkering. In navolgende figuren is het perceel weergegeven in relatie tot de waterkering. Hieruit blijkt dat het perceel zowel binnen de kernzone, beschermingszone en buiten beschermingszone is gelegen. De binnen- en buitenkruinlijn wordt gevormd door een kademuur.



De kademuur bestaat deels uit een op palen gefundeerde, verankerde L-muur en deels uit een stalen damwand. De damwand is over 7,5 strekkende meters verankerd, het overige deel is vrijstaand.

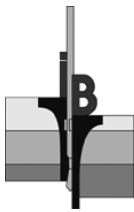
De verankering bestaat volgt [3] uit Leeuwankers 60,3/17,5 met een groutdiameter van 200 mm, een ankerhoek van 40° à 45° en een puntniveau van 4,0 m + NAP. Of daadwerkelijk dit type anker met genoemde afmeting is aangebracht is niet bekend.



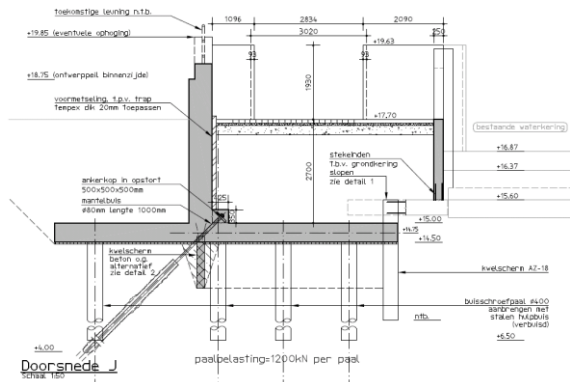
Figuur 3. Locatie waterkering en perceel nieuwbouw (bron: Legger Waterschap Limburg).



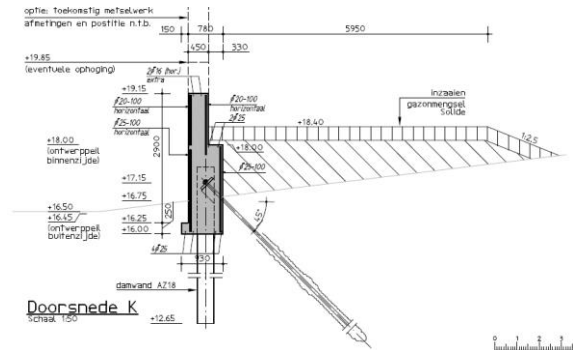
Figuur 4. Ligging nieuwbouw en ligging kruinlijn (paars: verankerde L-muur, geel: verankerde damwand, blauw: vrijstaande damwand).



Opdracht : 02P008899
 Document : 02P008899-adv-01
 Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



Figuur 5. Doorsnede verankerde keerwand (bron: [3])



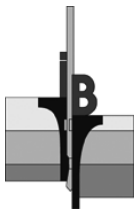
Figuur 6. Doorsnede verankerde damwand (bron: [3]).

2.6 Onderzoek derden

Op de locatie is door medio 2009 door Fugro een geotechnisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van de kademuur [1]. De .gef bestanden van deze sonderingen zijn door ons bureau opgevraagd bij het Dinoloket van TNO. Opgemerkt wordt dat ons bureau voor wat betreft de verstrekte informatie geen verantwoordelijkheid kan nemen voor eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden.

2.7 Tot slot

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Op de locatie zijn in twee fasen sonderingen uitgevoerd. Op 28 februari zijn 12 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN-EN-ISO 22476-1. Hierbij is bij enkele sonderingen naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwatervniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck.

De sonderingen hadden een geplande diepte van 25 m – maaiveld. In verband met de aanwezigheid van zandhoudend grind is slechts bij twee sonderingen de geplande diepte bereikt. De overige sonderingen zijn vastgelopen op een diepte van ca. 9 à 14 m + NAP.

In aanvulling op de elektrische sonderingen zijn tussen 3 en 5 april 5 slagsonderingen gemaakt tot een geplande diepte van 15 m – maaiveld. De eerste slagsondering is uitgevoerd met een valgewicht van 50 kg (sD-14), de overige sonderingen met een valgewicht van 100 kg (sD-13, sD-14a, sD-15 en sD-16). Sondering sD-14 en sD-14a zijn beide op een diepte van 6,5 resp. 8 m – maaiveld vastgelopen.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

3.2 Boring

Ter aanvulling op de sonderingen is een boring uitgevoerd over een diepte van 3 meter. Tijdens het boorwerk is naar de grondwaterstand gepeild.

Voor het profiel van de boring wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunt is aangegeven op de situatietekening SIT-01 bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de “Verklaring Codering” die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

3.3 Waterpassen

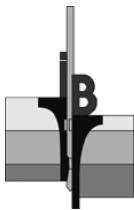
De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten is door middel van een waterpassing ingemeten ten opzichte van NAP. Hierbij is uitgegaan van een NAP-referentiepunt in de omgeving van het werk.

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP.

Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de waterpassing wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

3.4 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.



4. BODEMOPBOUW EN GRONDWATER

4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten varieerde ten tijde van het onderzoek van 15,3 m + tot 18,0 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Beschrijving bodemopbouw

Direct onder maaiveld bevindt zich een toplaag bestaande uit meer of minder los gepakt, leemhoudend zand. Onder deze toplaag is tot een diepte van ca. 2 m – NAP een heterogeen pakket met klei- en zandhoudende grindlagen aanwezig. De conusweerstand in het grind kan oplopen tot meer dan 80 MPa. De kleilagen zijn herkenbaar aan conusweerstand van 1 à 2 MPa in combinatie met een scherpe toename in wrijvingsgetal tot meer dan 3%.

Tussen ca. 2 m – en 7 m – NAP is een vaste zandhoudende kleilaag aanwezig, gevolg door een zandhoudende grondlaag met een zeer vaste pakking.

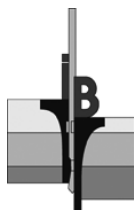
4.3 Grondwater

Om een beeld te krijgen van de grondwater op de projectlocatie is bij het dinoloket van TNO het grondwaterstandsverloop opgevraagd van een peilbuis nabij de locatie. Tevens is bij Rijkswaterstaat de waterstand van de Maas in Venlo opgevraagd. In navolgende figuren zijn de locaties van de meetpunten en de waargenomen (grond)waterstanden weergegeven.

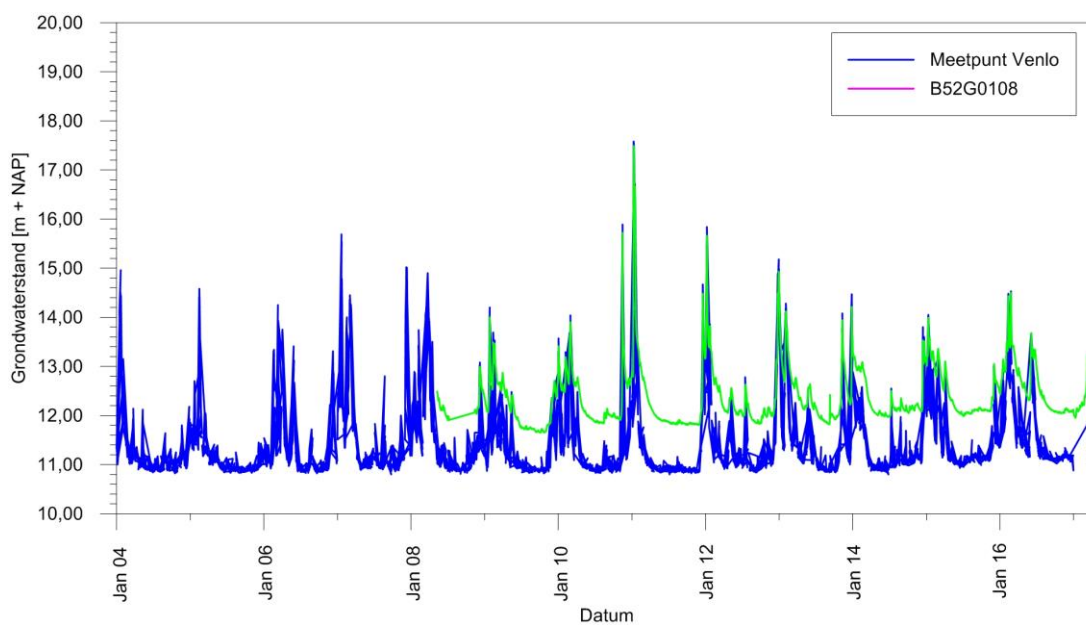
Uit de resultaten blijkt dat de grondwaterstand in grote mate wordt beïnvloed door de stand van de Maas. De gemiddelde grondwaterstand ligt op een niveau van ca. 12,3 m + NAP, of te wel enkele meter onder het aanlegniveau van de keldervloer. Gedurende perioden met een hoge rivierstand kan de grondwaterstand bijna tot maaiveld stijgen.



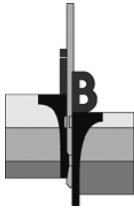
Figuur 7. Locatie meetpunt rivierstand en peilbuis.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



Figuur 8. Rivierstand en grondwaterstand.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

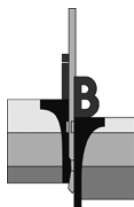
5. FUNDERING

5.1 Funderingswijze

De bodemopbouw in combinatie met de aard van de nieuwbouw geeft aanleiding uit te gaan van een fundering op palen. In dit rapport wordt een fundering op avegaarpalen nader uitgewerkt.

5.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening bijlage A.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Fundering op avegaarpalen.
- Funderingselementen worden verticaal centrisc belast.
- De berekening van het paal draagvermogen en de vervormingen is gebaseerd op NEN 9997-1:2016 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de navolgende factoren aangehouden.
 - paalklasse punt $\alpha_p = 0,56$
 - paalvoetvorm $\beta = 1,0$
 - paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 - paalklasse schacht $\alpha_s = 0,006$
 - paalklasse schacht trek $\alpha_t = 0,0045$
- Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bekend; deze zijn daarom niet in rekening gebracht.
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- Het terrein rondom de nieuwbouw zal niet significant worden opgehoogd of ontgraven.
- Er is niet gerekend met negatieve kleef omdat er in de toekomst geen maaiveldzakkingen van betekenis worden verwacht.
- De grondontspanning die optreedt ten gevolge van de bouwputontgraving, is verdisconteerd in de berekening van de draagkracht van de palen middels een reductie van de gemeten conusweerstand.
- Er komen grindlagen voor in de zone waaraan de palen hun draagvermogen ontleen. Het effect van de korrelgrootte is in rekening gebracht door in de berekening van het punt draagvermogen, de conusweerstand te limiteren op 20 MPa. Dit overeenkomstig NEN 9997-1:2016 artikel 7.6.2.3.
- De in dit rapport berekende draagkracht betreft het geotechnisch draagvermogen dat wordt ontleend aan de ondergrond. Door de constructeur moeten constructieve aspecten van de funderingspalen, waaronder de sterkte, worden beoordeeld.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

5.3 Paalpuntniveau

In de tabel worden per sondering de paalpuntniveaus gegeven waarvoor de draagkracht is berekend.

Tabel 1. Paalpuntniveau.

Sondering nr.	Hoogte maaiveld ¹⁾ [m + NAP]	Paalpuntniveau [m + NAP]
D-05	19,04	5,75
DKM-12	15,32	5,75
D-13	18,00	5,75
D-15	17,98	5,75
D-16	17,78	5,75
CPT-72320	16,00	5,75
CPT-72321	15,30	5,75
CPT-72322	15,30	5,75

¹⁾ Niveau ten tijde van onderzoek

5.4 Draagkracht op druk

Het draagvermogen van een paal bestaat uit de som van het puntdraagvermogen en het schachtdraagvermogen. Voor een voldoende draagkracht dient de centrisch aangrijpende maximale paalbelasting kleiner te zijn dan de draagkracht van de palen: $F_{c;d} \leq R_{c;d}$. De draagkracht is weergegeven in de navolgende tabel. Voor de berekening wordt verwezen naar bijlage F.

Tabel 2. Draagkracht op druk.

Paalafmeting [m]	Maximale draagkracht op druk ($R_{c;d}$)	
	[kN]	
0,50	1017	
0,55	1137	
0,60	1249	

5.5 Draagkracht op trek

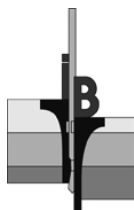
Voor een voldoende draagkracht dient de maximale trekbelasting kleiner te zijn dan de som van de draagkracht op trek en het eigen gewicht van een paal: $F_{t;d} \leq R_{t;d} + G_{paal;d}$.

Voor een overzicht van de berekende draagvermogens per sondering, paalafmeting en puntniveau wordt verwezen naar bijlage F. Voor de maatgevende slechtste sondering is het resultaat weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 3. Draagkracht op trek (exclusief eigen gewicht).

Paalafmeting [m]	Maximale draagkracht op trek ($R_{t;d}$)	
	[kN]	
	Vrijstaande paal	Paal uit vierpaalspoer
0,50	214	170
0,55	235	191
0,60	257	212

De draagkracht van een trekelement is afhankelijk van zijn positie ten opzichte van omliggende trekelementen. In dit rapport is uitgegaan van een vrijstaande paal en een paal die deel uit maakt van een vierpaalspoer, waarbij geen sprake is van omliggende op trek belaste palen die het draagvermogen negatief kunnen beïnvloeden. De onderlinge afstand tussen de palen onder de poer is aangenomen op 3 maal de equivalente diameter. Opgemerkt wordt dat bij geringere paalafstanden en/of intensievere paalconfiguraties het draagvermogen reduceert.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

5.6 Vervorming

De vervormingen binnen de funderingsconstructie dienen zodanig te zijn dat in de bouwconstructie geen uiterste grenstoestand of bruikbaarheidsgrenstoestand wordt overschreden.

Tenzij specifieke vervormingseisen zijn gesteld wordt voor de uiterste grenstoestand veelal een relatieve rotatie β van maximaal 1:100 aangehouden. Voor de bruikbaarheidstoestand wordt in het algemeen aangenomen dat de scheefstand ω en/of de relatieve rotatie β de waarde van 1:300 niet mag overschrijden.

Uiterste Grenstoestand: -Rotatiecriterium: $\Delta s/l \leq 1:100$
Bruikbaarheidstoestand: -Rotatiecriterium: $\Delta s/l \leq 1:300$

Bij overschrijding van de bruikbaarheidstoestand zijn de vervormingen van dien aard dat binnen de bouwconstructie ongewenst verlies aan bruikbaarheid optreedt. In de regel zal deze toestand maatgevend zijn.

Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage F.

Voor het zakkingsverschil kan in eerste instantie tenminste een derde van de berekende maximale zetting worden aangehouden tussen twee funderingselementen met een onderlinge afstand l . Indien bijvoorbeeld door belastingvariaties of verschillen in aanlegniveau en funderingsafmeting lokaal een groter zakkingsverschil optreedt, dan moet deze grotere waarde in rekening worden gebracht.

5.7 Veercoëfficiënt

Voor de statische secant veercoëfficiënt van de kop van een vrijstaande op druk belaste paal geldt $k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_{1;bgt.}$ waarbij s_1 de paalkopzakking betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zakking van de paalpunt nodig voor het mobiliseren van het paal draagvermogen. De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v;d} = k_{v,rep} / \gamma_{m;k}$ waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

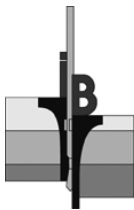
Bij concentraties van palen waarbij de hart-op-hart-afstand kleiner is dan tien maal de kleinste paalvoetdoorsnede, dient in principe in de paalkopzakking, de zakking te worden verdisconteerd in de lagen beneden het niveau van vier maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt.

Voor de veercoëfficiënt geldt in dat geval $k_{v,rep} = F_{c,rep} / (s_{1;bgt.} + s_{2;bgt.})$ waarbij s_2 de extra zakking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is voor een vrijstaande paal de statische veerstijfheid gepresenteerd bij een representatieve belasting die 80 % van de paalcapaciteit bedraagt.

Tabel 4. Veercoëfficiënt vrijstaande paal.

Paalafmeting [m]	Statische veercoëfficiënt [kN/mm]	
	Representatief ($k_{v,rep}$)	Rekenwaarde ($k_{v,d}$)
0,50	75	60
0,55	85	65
0,60	90	70



5.8 Uitvoering

5.8.1 Beschrijving paalsysteem

- Een avegaarpaal is een in de grond gevormde paal.
- De paal wordt gemaakt middels een avegaar die bestaat uit een holle as met daar omheen een doorgaand schroefblad
- De avegaar die aan de onderzijde is voorzien van een losse afdichting (deksel), wordt op maaiveld geplaatst en vervolgens rechtsond draaiend en grondverwijderend op diepte geschroefd.
- De holle buis van de avegaar wordt vervolgens volgepompt met mortel- of betonspecie.
- Ten behoeve van het lossen van het deksel wordt de avegaar circa 0,1 m gelicht, waarna de avegaar stilstaand of langzaam rechtsond roterend uit de grond wordt getrokken en zodoende de paalschacht wordt gevormd. Gedurende dit proces moet het gehele systeem onder een voldoende speciedruk worden gehouden.
- Direct na het vervaardigen van de paalschacht wordt de wapening in de verse specie aangebracht. De paal wordt afgewerkt en de stelling kan worden verplaatst.
- In beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat de stijghoogte van grondwater in de dieper gelegen watervoerende zandlagen niet hoger is dan de freatische grondwaterstand.
- Voor het opnemen van trekbelasting dienen de palen over de volledige lengte te zijn gewapend.

5.8.2 Richtlijnen nieuwe palen bestaande palen

De funderingswijze van de belending is bij ons bureau niet bekend. Door het aanbrengen van de nieuwe palen mag het functioneren van de bestaande fundering niet worden geschaad.

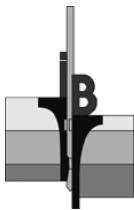
Nabij een fundering op staal wordt in het algemeen geadviseerd om van het volgende uit te gaan:

- Bij de opzet van een palenplan er naar streven om zo weinig mogelijk palen dicht op de belending te plaatsen en een zo groot mogelijke afstand tot de belending aan te houden.
- Bij een geringe onderlinge afstand de palen niet aansluitend uitvoeren, maar bijvoorbeeld om en om.
- Palen maken vanaf een werkniveau dat minstens 0,50 m hoger ligt dan het aanlegniveau van de belendende fundering. Dit maaiveld dient zich minstens uit te strekken tot 2,5 m uit de belending.

Bij een belending op palen is het wenselijk om een zekere afstand aan te houden tussen de palen onder de nieuwbouw en de belending. Voor wat betreft de minimaal te hanteren afstand zijn geen landelijke normen of officiële richtlijnen voorhanden. Door ons bureau wordt over het algemeen aanbevolen om van de navolgende minimumafstanden uit te gaan:

- Paalpuntniveau onder de nieuwbouw hoger dan of gelijk aan puntniveau van bestaande palen: hart op hartafstand minimaal $4 D_{eq}$
- Paalpuntniveau tot maximaal 2 m beneden het puntniveau van de bestaande palen: hart op hart afstand $5 D_{eq}$ met een minimum van 2 m.
- Paalpuntniveau dieper dan 2 meter beneden puntniveau van bestaande palen: hart op hart afstand $4,5 D_{eq} + 1,0$ m. Het is nodig deze situatie te detailleren en hieromtrent te overleggen met ons bureau.

D_{eq} betreft in dit geval de grootste equivalente doorsnede van de bestaande dan wel de nieuwe palen.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

De te hanteren afstand en/of werkwijze kan zo nodig binnen een vervolgoopdracht nader worden beschouwd op basis van meer gegevens ten aanzien van de fundering, de aard en conditie van de belending.

5.8.3 Voormalige terrein inrichting

Op het perceel was tot voor kort bestaande bebouwing aanwezig. Voorafgaand aan de nieuwbouw moet het volgende worden geverifieerd:

- Of met de sloop eventuele ontgravingen deugdelijk zijn aangevuld. Dit in verband met de stabiliteit voor de boorstelling.
- Of eventuele oude funderingspalen zijn getrokken.

5.8.4 Ontwerp en uitvoering bouwput en kelder

- Om lekkage te voorkomen wordt geadviseerd de kelderwanden tot boven de hoogste grondwaterstand uit te voeren in gewapend beton.
- Nagegaan dient te worden of in de meest ongunstige situatie (ook tijdens de bouwfase) het eigen gewicht van de constructie (exclusief de veranderlijke belasting) voldoende is om de opwaartse waterdruk, t.g.v. de hoogste grondwaterstand, tegen de onderkant van de kelder te compenseren.

Indien het eigen gewicht niet voldoende is dan dienen alternatieven te worden overwogen zoals bijvoorbeeld een verzwaring van de kelder of het toepassen van trekelementen.

5.8.5 Verankering kadeconstructie/nieuwe palen

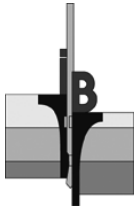
De bestaand kadeconstructie is deels verankerd met, volgens verstreckte informatie, Leeuwankers. Voorkomen moet worden dat als gevolg van het aanbrengen van de palen de houdkracht van de ankers afneemt. Het is dan ook wenselijk een zekere afstand aan te houden tussen de bestaande ankers en de nieuwe palen. Voor wat betreft de minimaal te hanteren afstand zijn geen landelijke normen of officiële richtlijnen voorhanden.

In CUR 166 wordt gesteld dat bij een hart op hart afstand van 1,5 m ankers elkaar onderling niet meer beïnvloeden. Hieruit kan worden opgemaakt dat de zone rondom groutankers waarbinnen trekdraagvermogen wordt ontleent 0,75 m bedraagt.

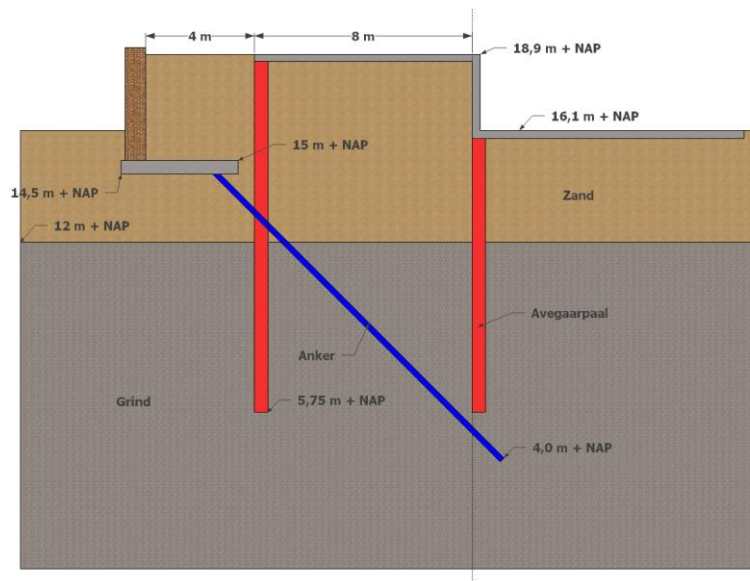
De nieuwbouw wordt gefundeerd op avegaarpalen. Als gevolg van het grondverwijderende karakter wordt de grond tijdens het boren van de paal iets ontspannen. Daarnaast zal voordat het beton van de paal is uitgehard tijdelijk de schuifweerstand iets lager zijn. Bij toepassing van avegaarpalen naast bestaande palen wordt door ons bureau normaliter geadviseerd een minimale hart op hart afstand aan te houden van viermaal de grootste paaldiameter. Voor onderhavige situatie waarbij palen nabij ankers worden geïnstalleerd wordt deze afstand eveneens toepasbaar geacht.

Bij opzet van het palenplan moet worden voorkomen de palen binnen een hart op hart afstand van viermaal de paaldiameter van een anker worden aangebracht. Deze afstand is enkel van toepassing over het traject waaraan de ankers houdkracht ontleenen. Uit het onderzoek blijkt dat tot een diepte van ca. 12 m + NAP los gepakt zand en leem voorkomt, de ankers zullen dan ook pas houdkracht ontleenen in de afzettingen dieper dan 12 m + NAP. Boven dit niveau is het dan ook toegestaan kortere afstanden te hanteren.

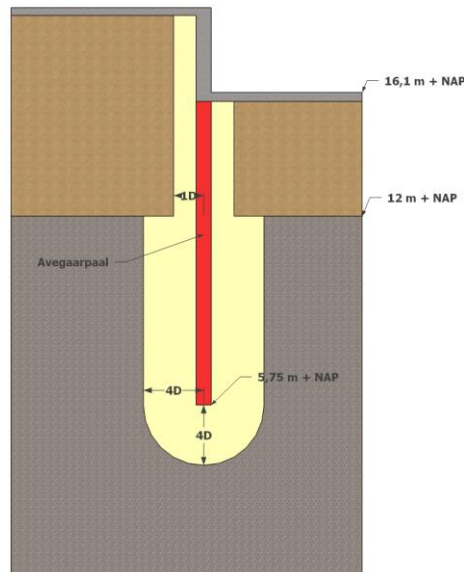
In onderstaande figuur is een schematische doorsnede weergegeven van de keerwand en de nieuwbouw. Uit deze figuur kan worden afgeleid dat er voor de palenrij onder de gevel geen problemen zijn te verwachten in relatie tot de houdkracht van de ankers. De palenrij onder de kelderwand geeft noodzaak tot het goed afstemmen van de paalposities. In figuur 10 is de zone weergegeven waarbinnen geen anker aanwezig mag zijn.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



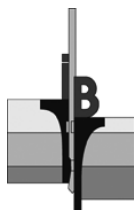
Figuur 9. Schematische weergegeven kademuur en nieuwbouw.



Figuur 10. Zone waarbinnen geen anker aanwezig mag zijn.

Voorafgaand aan het definitieve ontwerp van de nieuwbouw wordt geadviseerd om het uitvoeringsontwerp van de ankers te achterhalen, bijvoorbeeld bij de hoofdaannemer van de kademuur of de partij die de ankers destijds heeft aangebracht. De uitvoeringsafwijkingen moet worden verwerkt op het palenplan. Dit om de kans te minimaliseren dat bij het aanbrengen van de palen een anker geraakt wordt, of dat de afstand tussen de paal en het anker te kort wordt.

Bij de uitvoering is een nauwkeurige uitvoering van het installeren van de avegaarpalen van belang. Intensieve boorbegeleiding is noodzakelijk om de scheefstand zoveel mogelijk te beperken en de kwaliteit van de palen te garanderen. Ook dient toezicht te worden gehouden op de lengte en het paalpuntniveau van de palen, het dient voorkomen te worden dat de palen dieper dan aangegeven worden afgezet. Het inschakelen van een heibedrijf met aantoonbare ervaring in onderhavige situaties wordt aanbevolen.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Naast het houden van boorbegeleiding wordt geadviseerd de kademuur te monitoren op vervormingen. Dit kan door een aantal deformatiebouten aan te brengen en de hoogte hiervan voorafgaand aan boren van de palen vast te leggen met een nulmeting. Tijdens het boren van de palen nabij de ankers kan volgens de vervorming van de kademuur worden gemonitord.

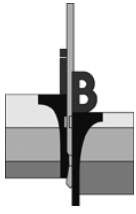
5.8.6 Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg avegaarpalen

Onder bijlage G zijn met betrekking tot de toepassing van een fundering op avegaarpalen algemene richtlijnen gegeven. Onder meer wordt ingegaan op het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterrein, de uitvoering en controle van de paalkwaliteit. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.

Bij toepassing van avegaarpalen vindt normaliter vijf dagen na het aanbrengen van de palen een kwaliteitscontrole plaats die onder meer inhoudt dat de palen akoestisch worden doorgemeten.

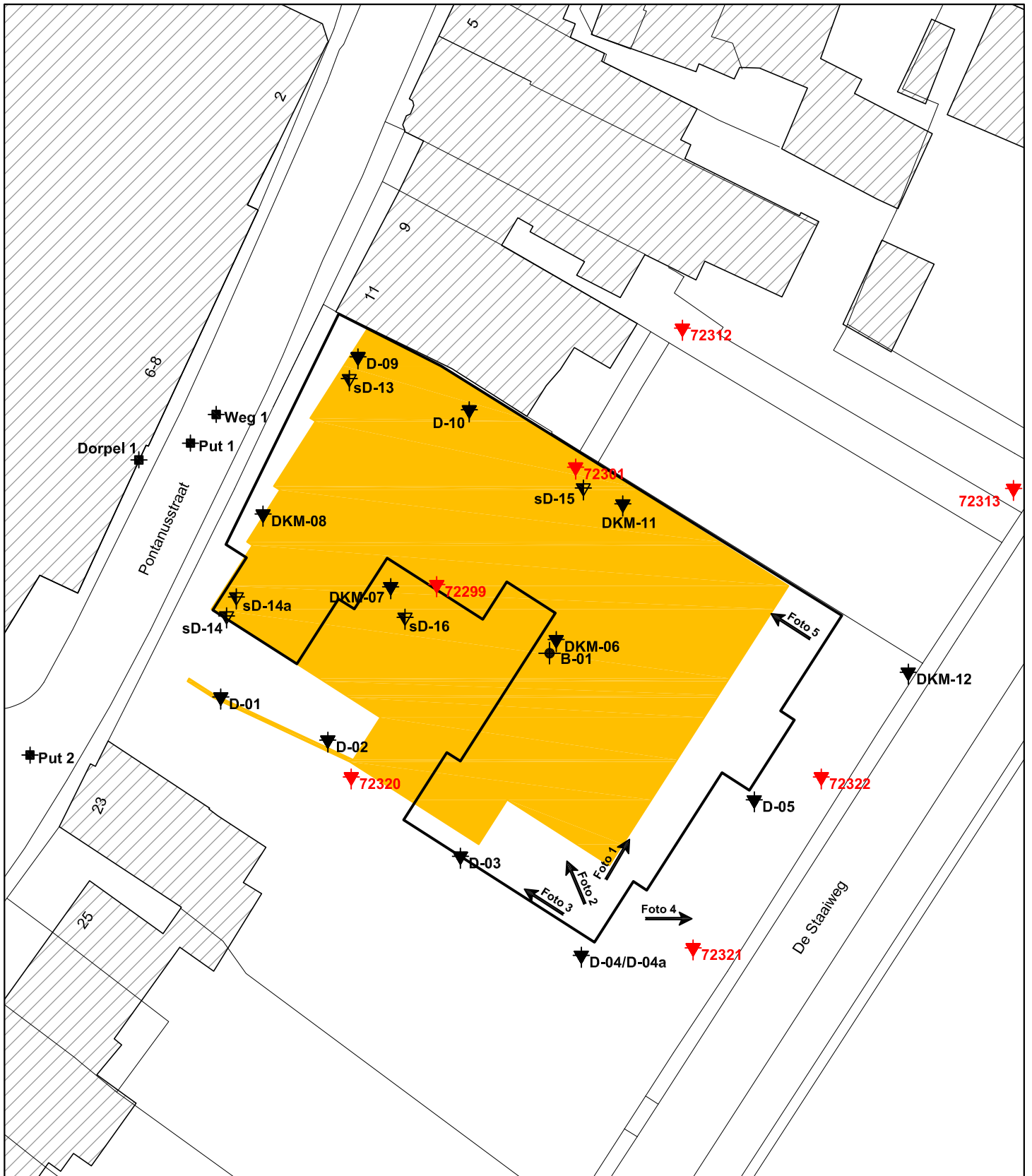
Deze controle kan desgewenst door ons bureau worden verzorgd.

De palen moeten worden aangebracht in bodemopbouw waar zeer vaste grindlagen voorkomen. Het toe te passen materiaal en materieel moet worden afgestemd op deze bodempbouw.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage A

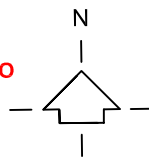
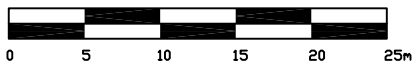


 Bestaande bebouwing

 Kelder

 Sonderingen IB

 Sonderingen DINO

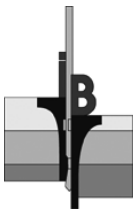


Bron: E-mail digitale tekening	
Bureau + vestigingsplaats:	
Tekening- / bladnummer:	
Datum laatste bewerking:	

	Opdrachtschrijving / locatie: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick (Venlo)	Opdrachtnummer: 02P008899	Bijlage: SIT-01	
	Omschrijving tekening: Situatietekening	Bewerkt: JBS/CSL	Datum: 10-04-2017	
		X, Y: RD/dGPS	Schaal: 1 : 500	Formaat: A4

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

\\vm-fs01\data\opdrachten\02\0088\02p008899\06-veldwerk\04-tekeningen\02p008899-sit-01-jbs.dwg



Opdracht : 02P008899
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



1.



2.



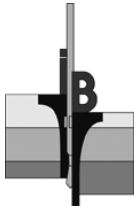
3.



4.

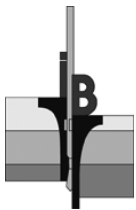


5.



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage B



Opdracht : 02P008899
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

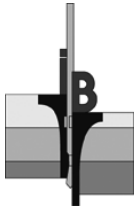
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 28 februari 2017 / 3 – 4 – 5 april 2017
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
D-01	208.363	375.399	17,92
D-02	208.373	375.395	17,94
D-03	208.385	375.384	19,14
D-04 / D-04a	208.397	375.374	19,08
D-05	208.413	375.389	19,04
DKM-06	208.394	375.404	17,57
DKM-07	208.379	375.409	17,82
DKM-08	208.367	375.416	18,06
D-09	208.376	375.430	17,89
D-10	208.386	375.425	17,90
DKM-11	208.401	375.417	17,94
DKM-12	208.427	375.401	15,32
sD-13	---	---	18,00
sD-14	---	---	17,82
sD-14a	---	---	17,84
sD-15	---	---	17,98
sD-16	---	---	17,78
B-01	---	---	17,57
Dorpel 1	---	---	18,80
Put 1	208.360	375.422	18,37
Put 2	208.345	375.393	18,38
Weg 1	208.362	375.425	18,32

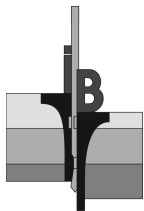
Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekpunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

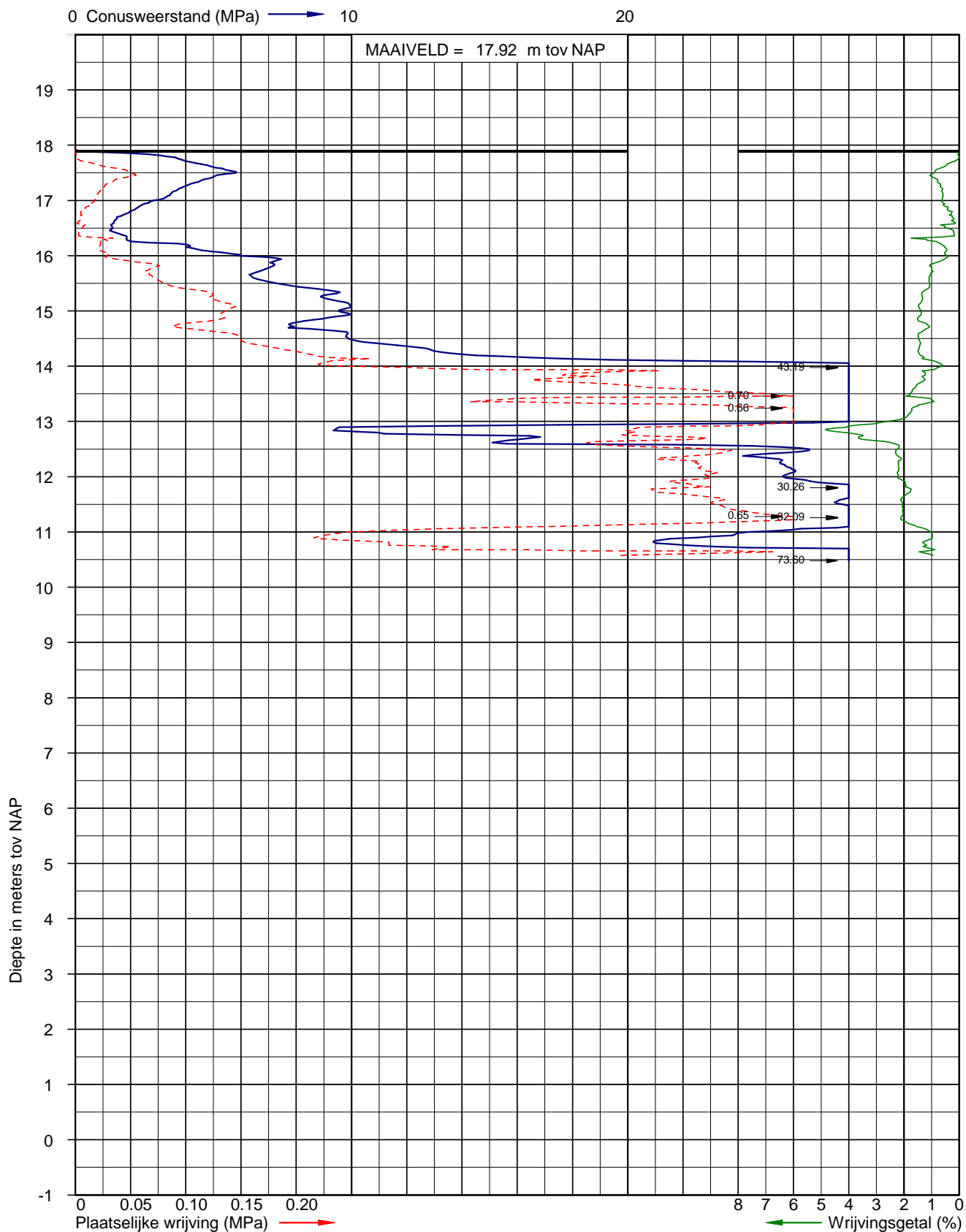


Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage C



Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

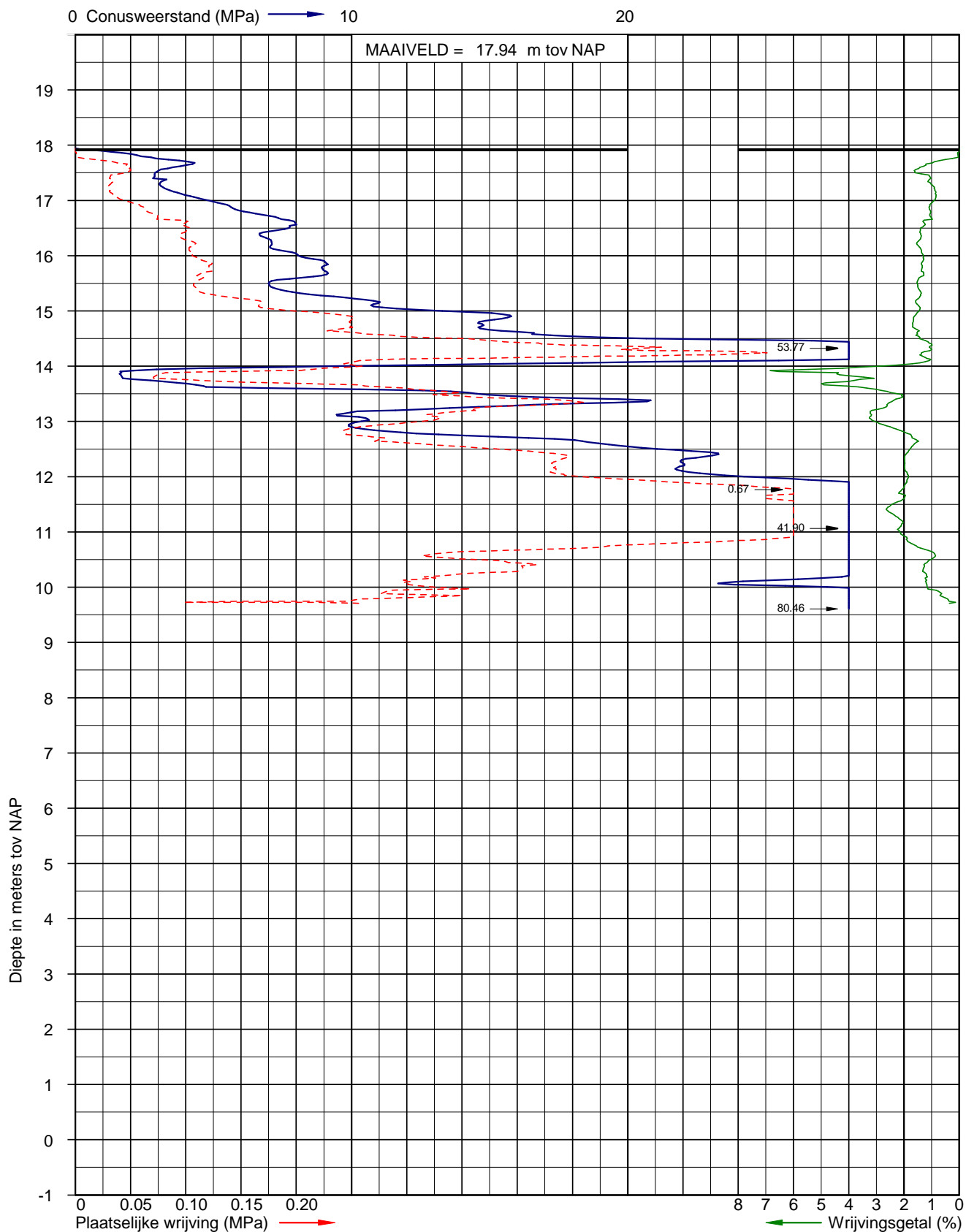
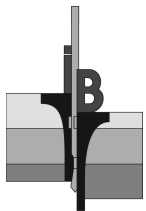


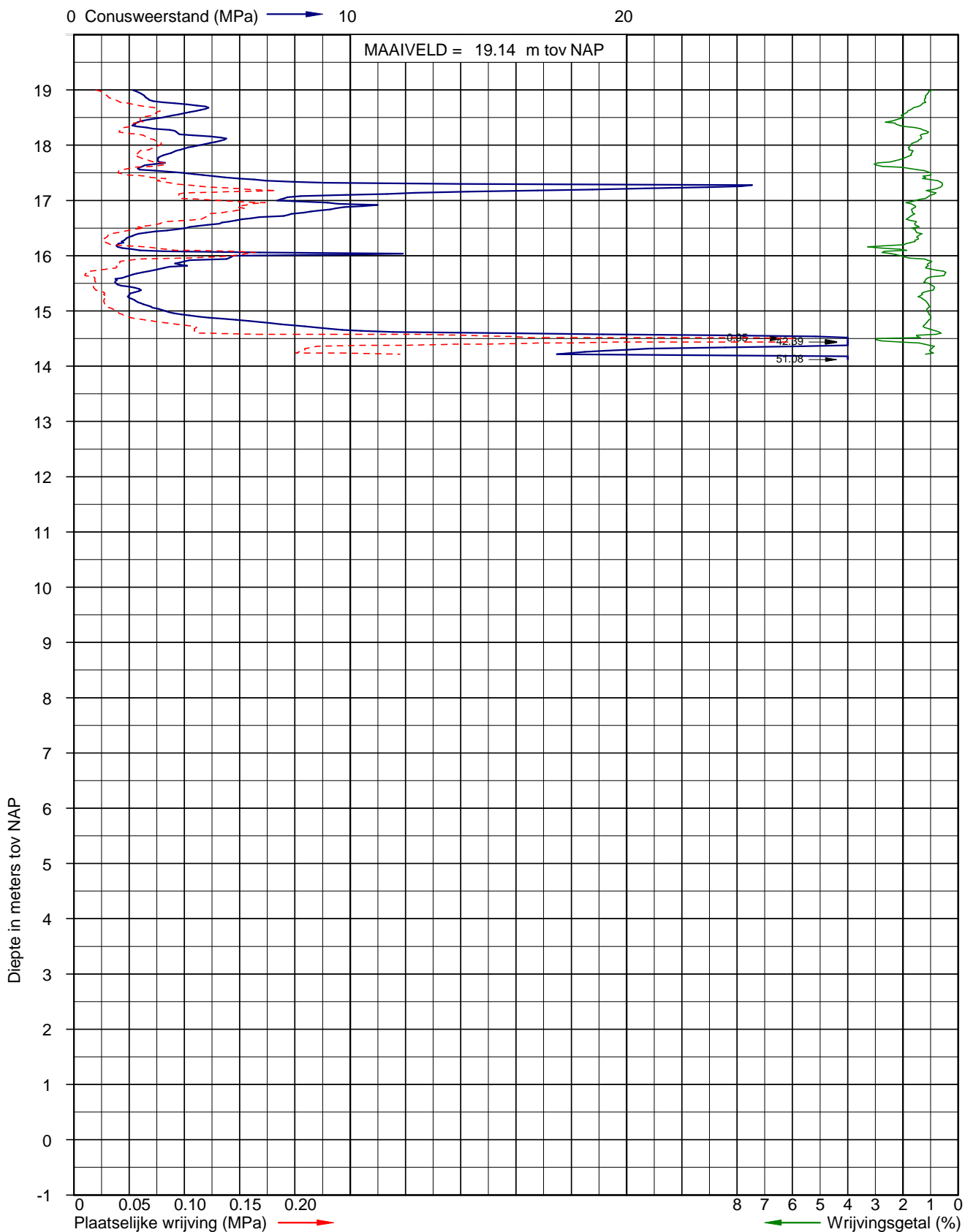
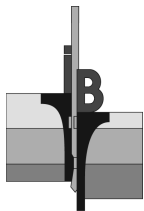
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S23 RSE
Conusoppervlak 15 cm² Datum: 28-2-2017

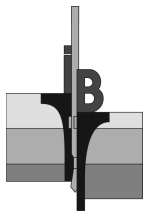
X: 208363
Y: 375398

Pagina: 1/1

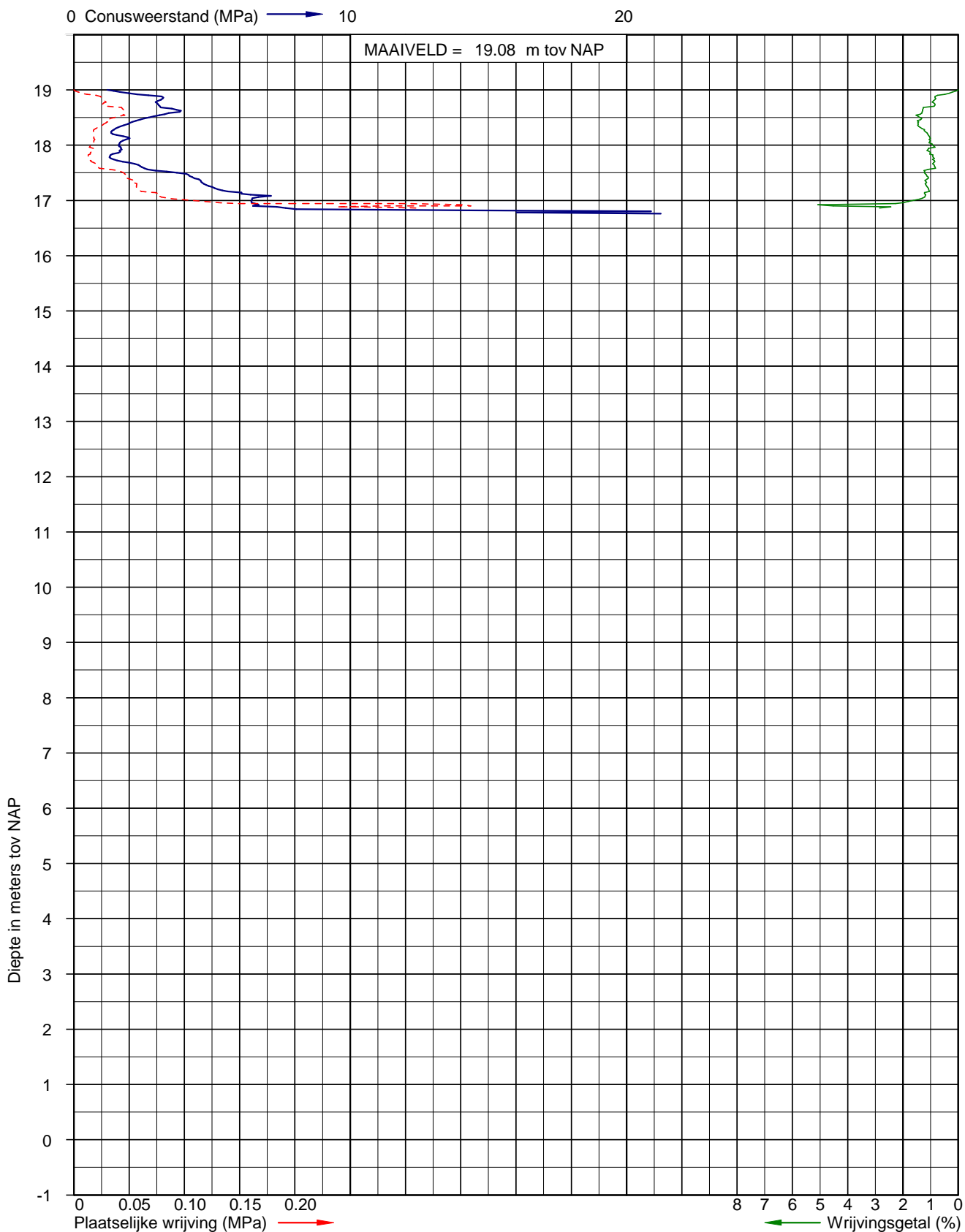
Sondering DKM-01.







Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

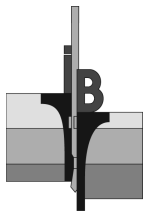


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S23 RSE
Conusoppervlak 15 cm² Datum: 28-2-2017

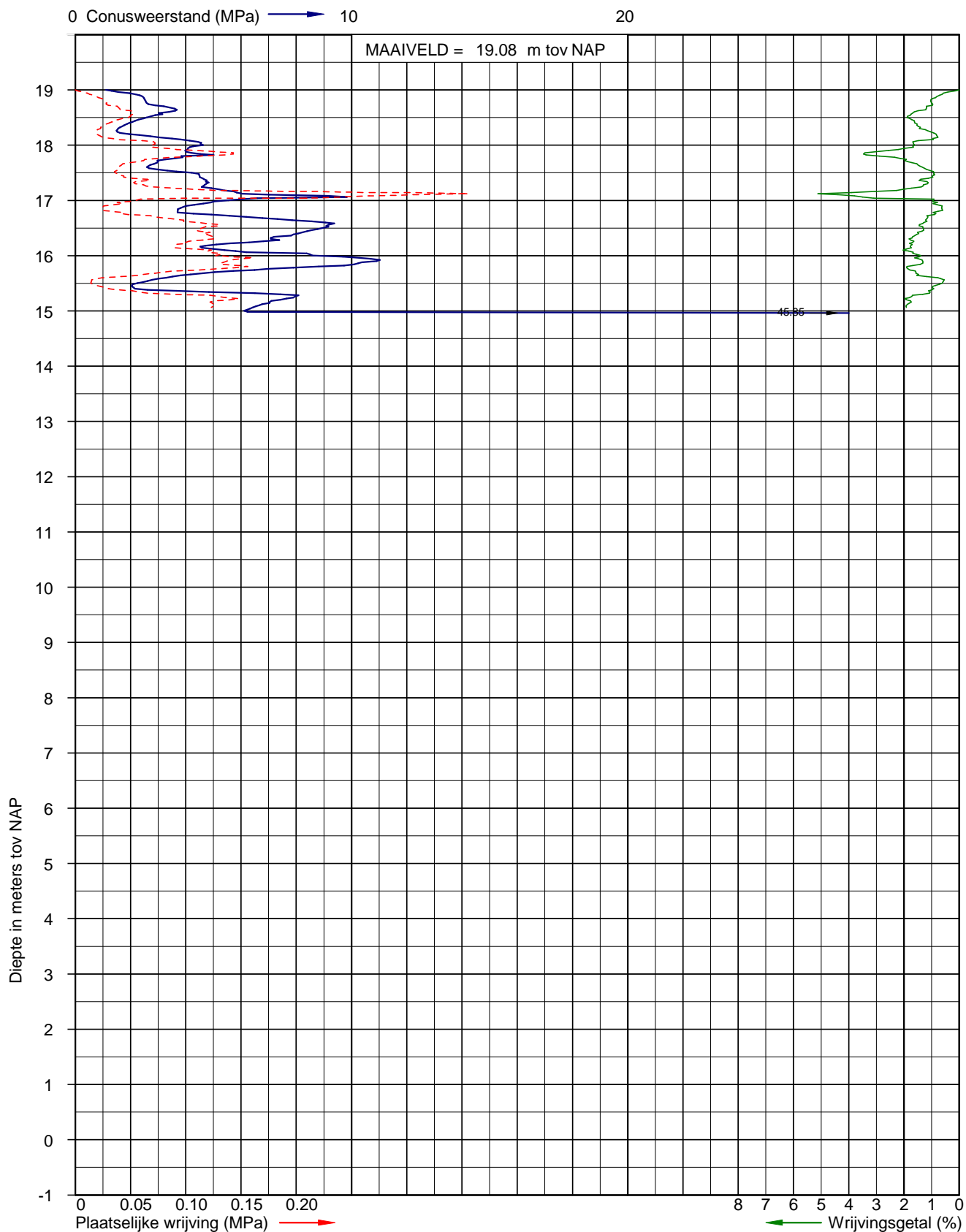
X: 208397
Y: 375374

Pagina: 1/1

Sondering DKM-04.



Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

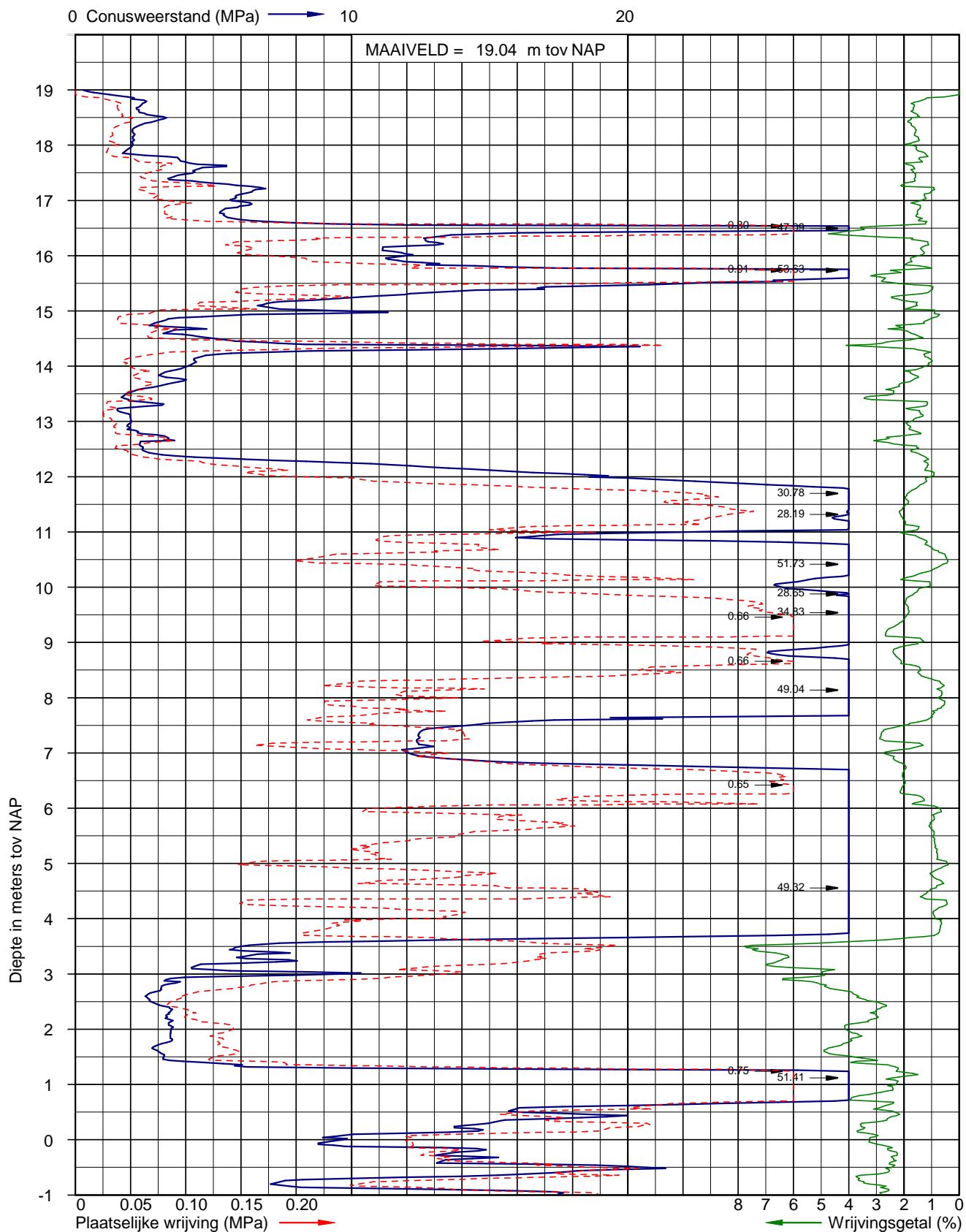
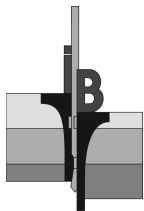


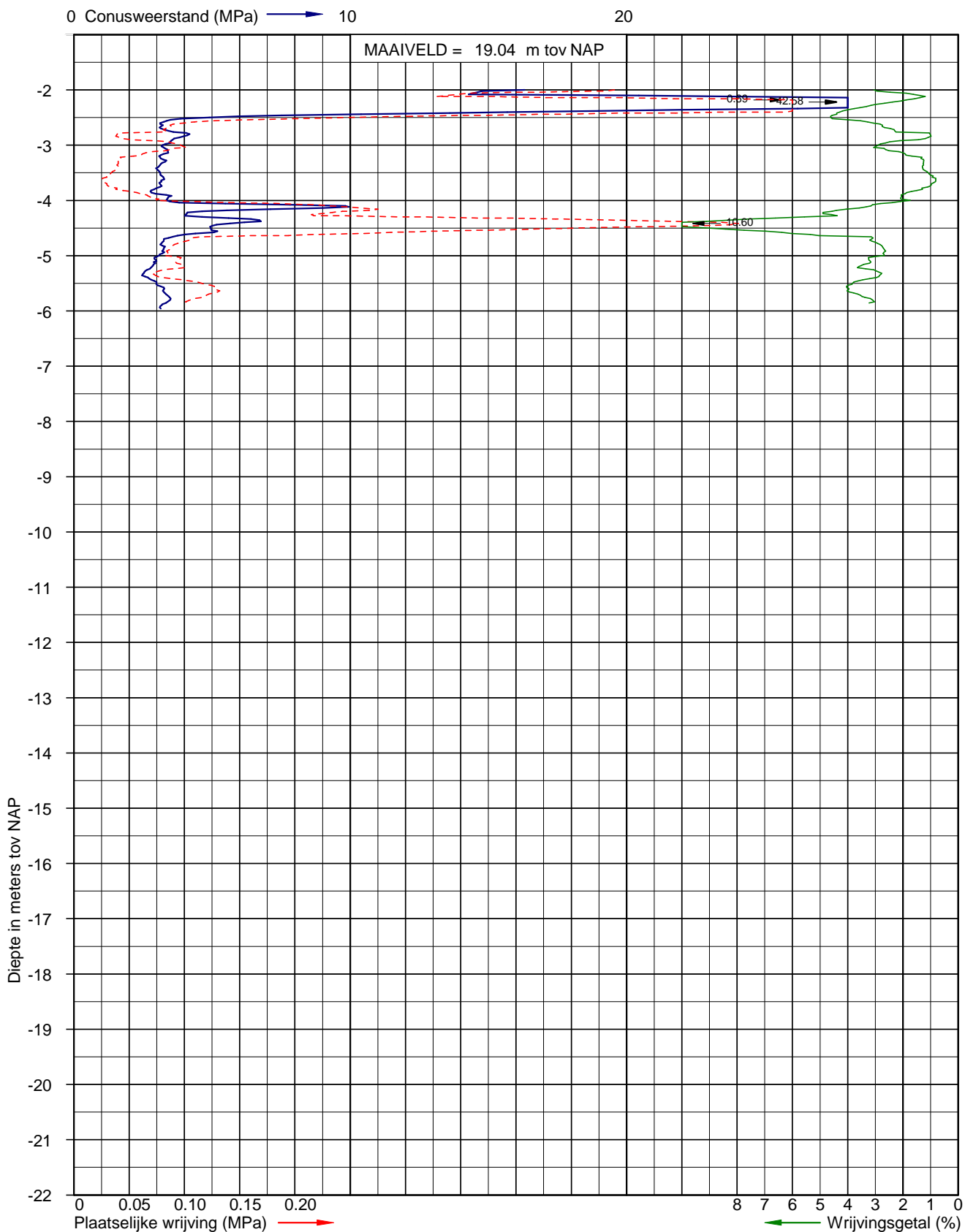
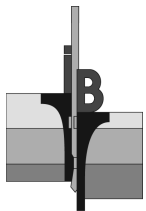
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S23 RSE
Conusoppervlak 15 cm² Datum: 28-2-2017

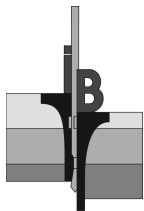
X: 208397
Y: 375374

Pagina: 1/1

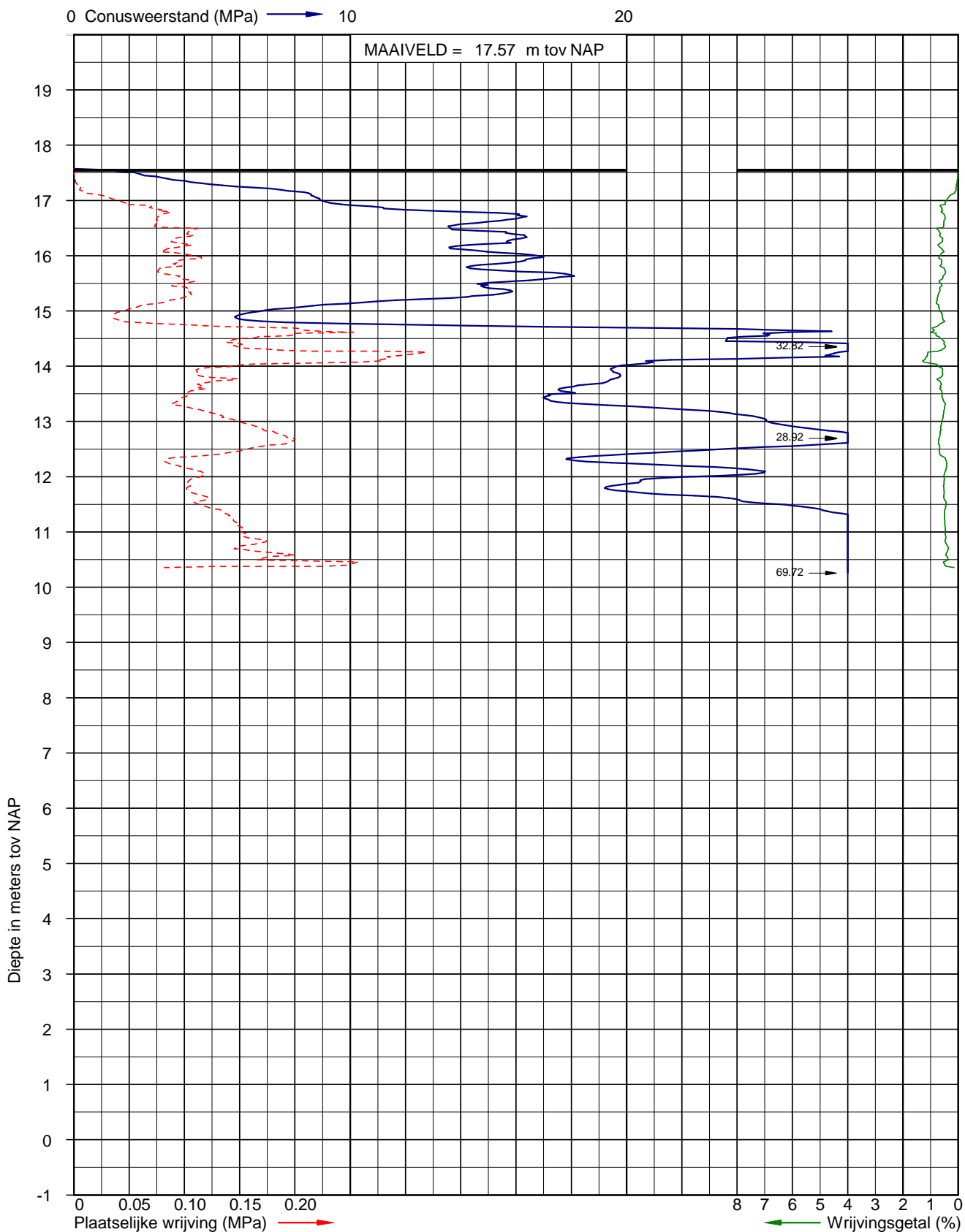
Sondering DKM-104







Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



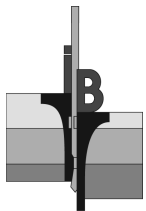
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: Jan
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 28-2-2017

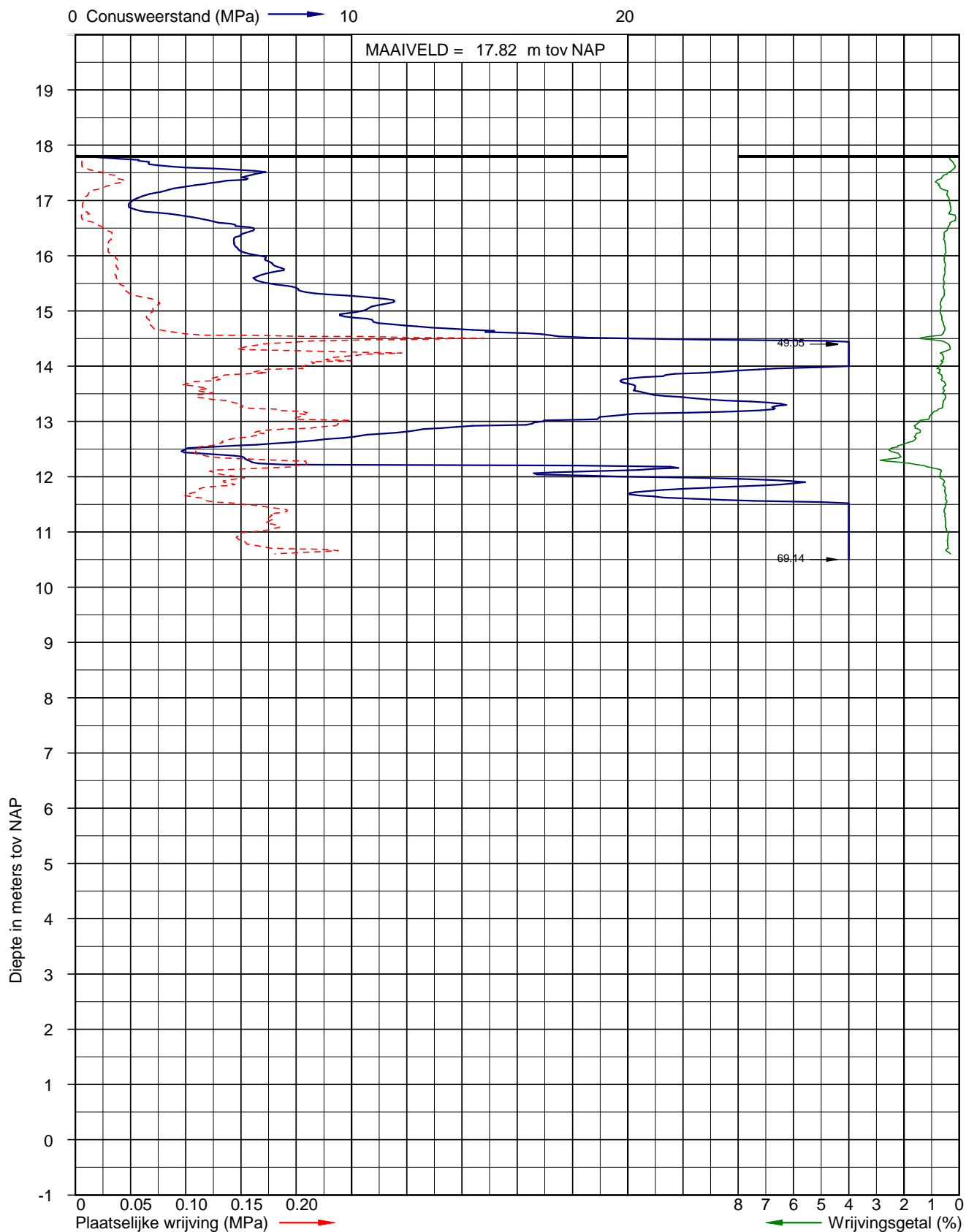
X: 208394
Y: 375404

Pagina: 1/1

Sondering DKM-06.



Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



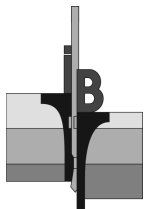
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: Jan
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 28-2-2017

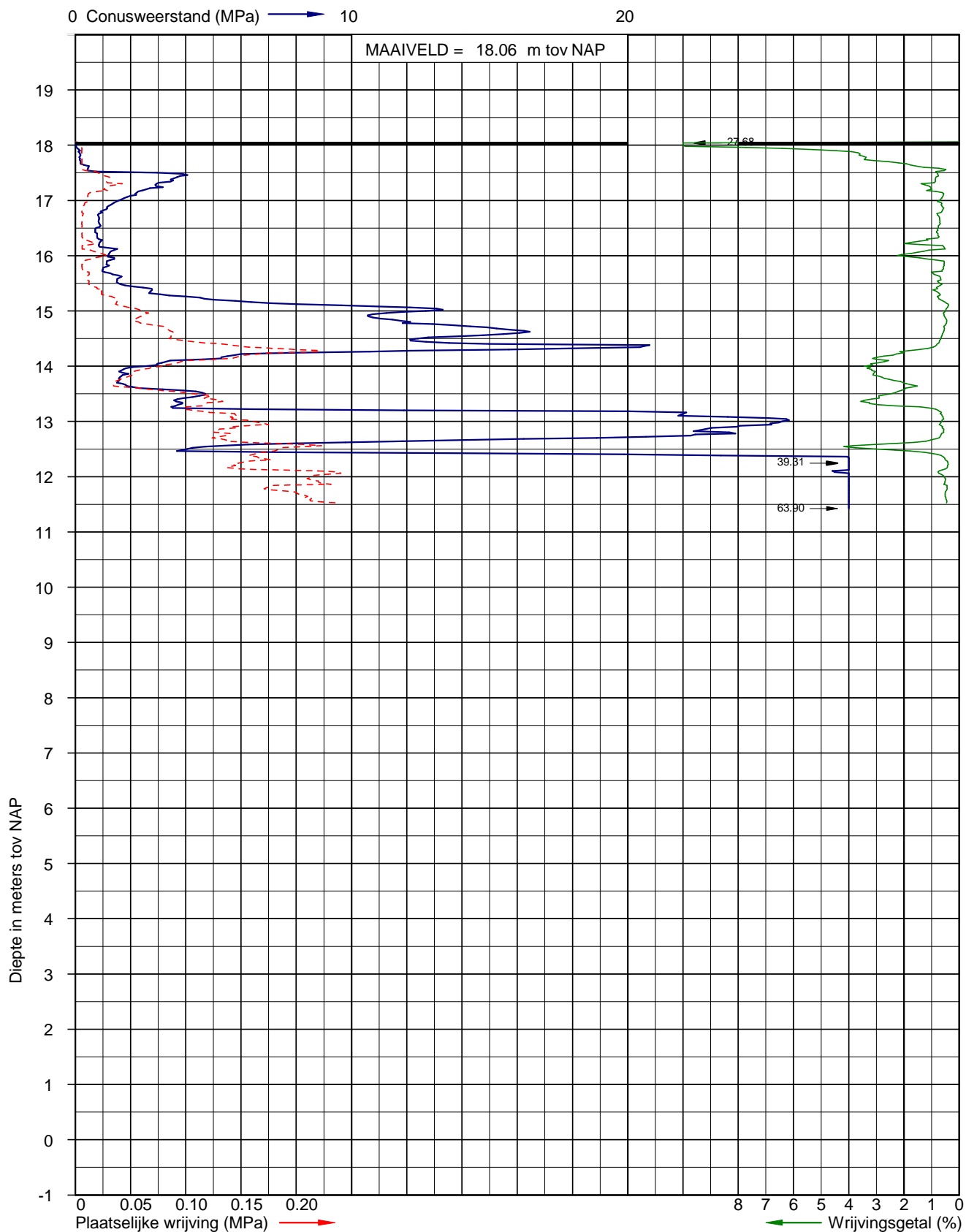
X: 208379
Y: 375409

Pagina: 1/1

Sondering DKM-07.



Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick



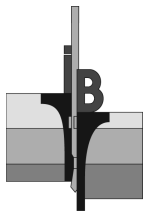
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: Jan
Conusoppervlak 15 cm²

Datum: 28-2-2017

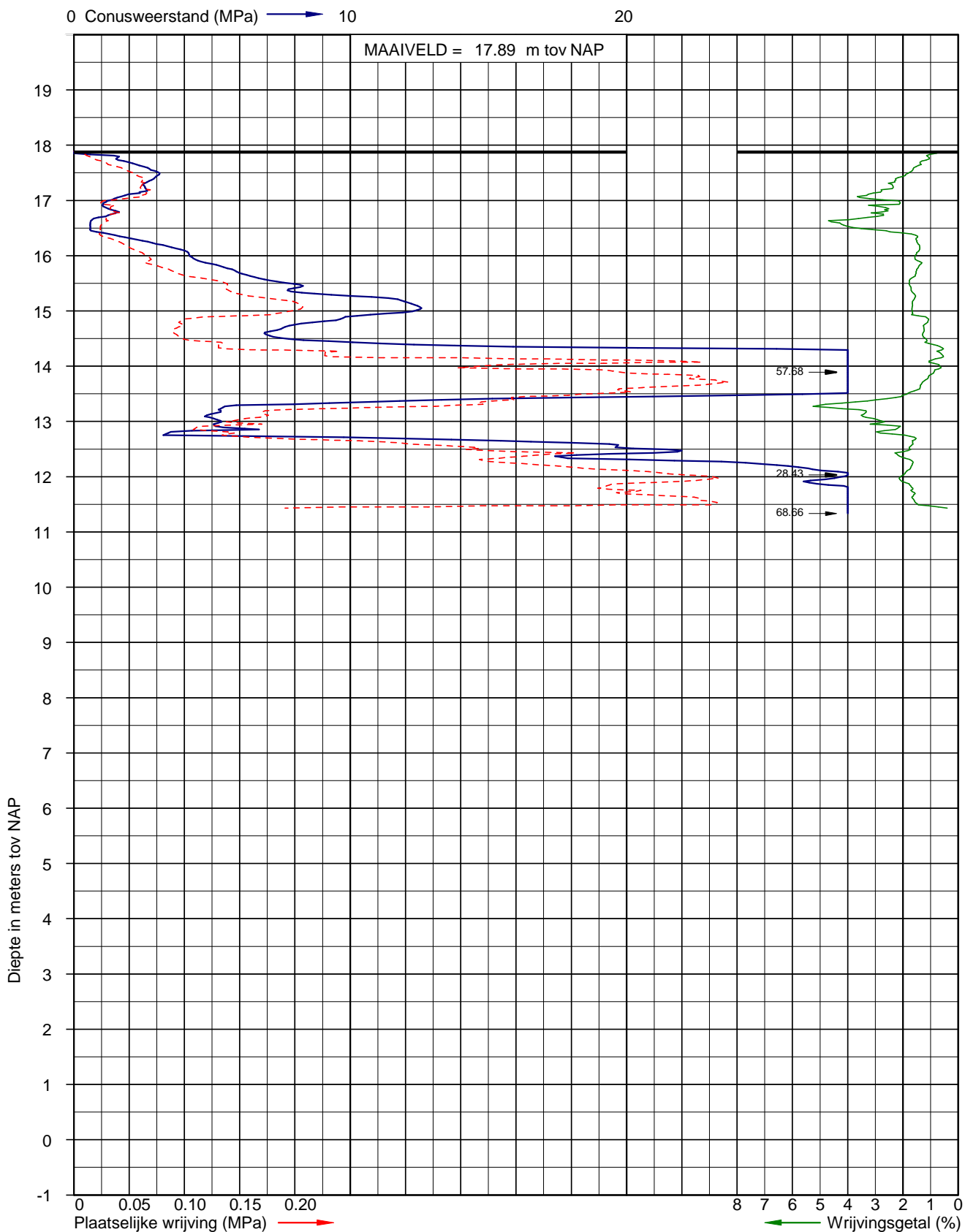
X: 208367
Y: 375416

Pagina: 1/1

Sondering DKM-08.



Opdracht: 02P008899
Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

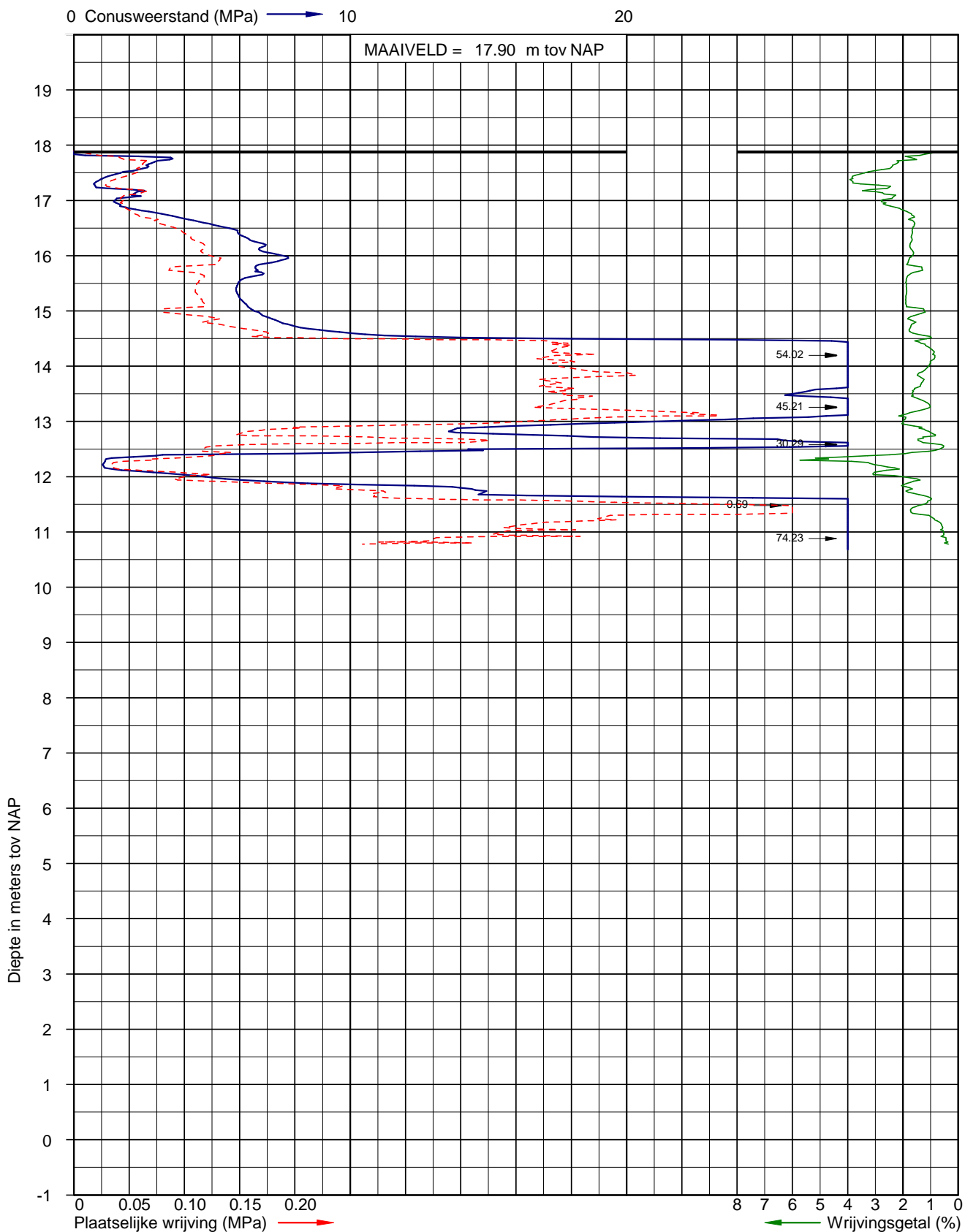
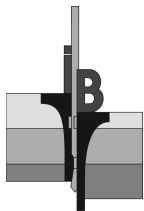


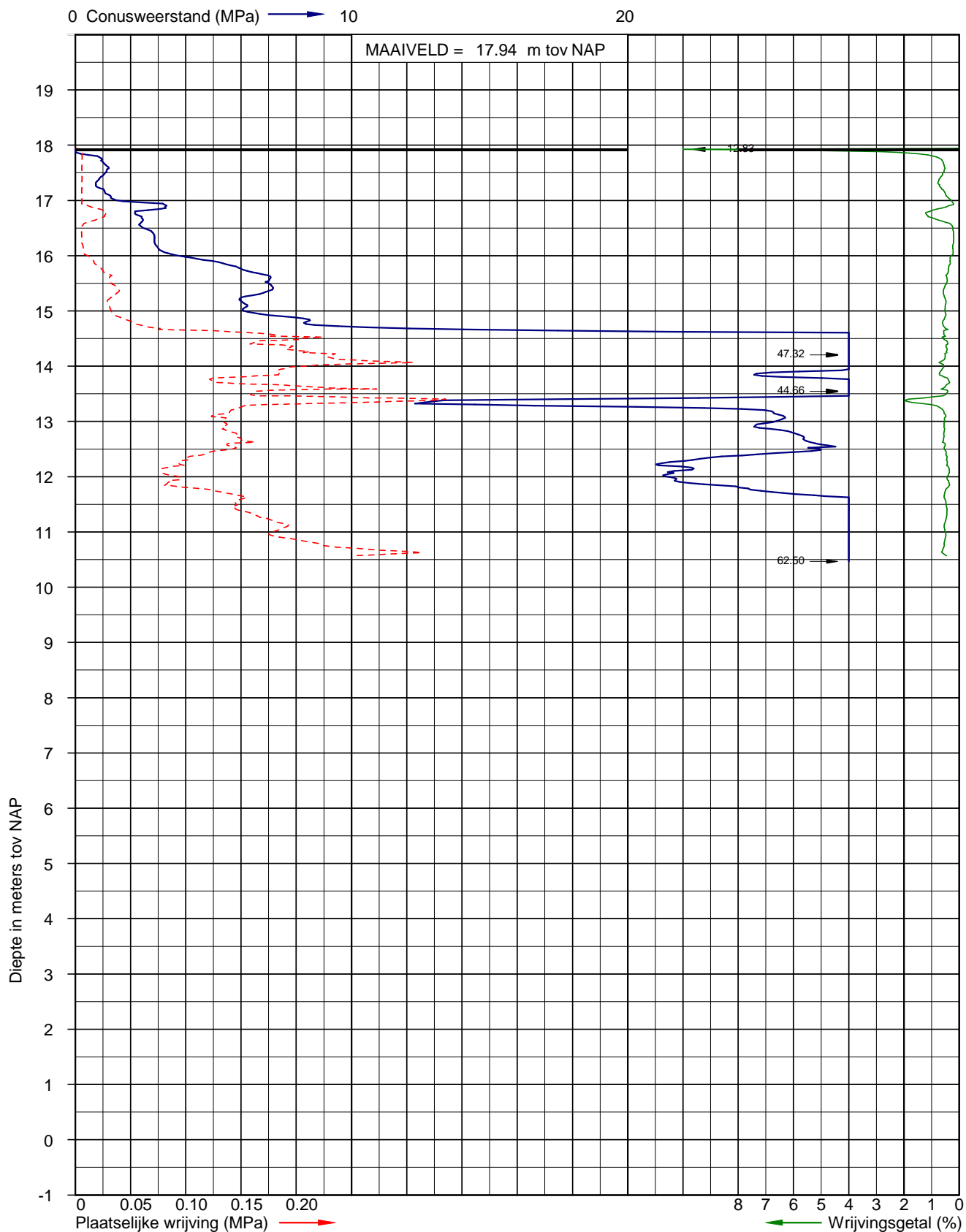
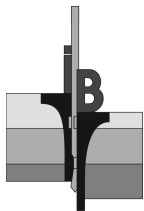
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: S23 RSE
Conusoppervlak 15 cm² Datum: 28-2-2017

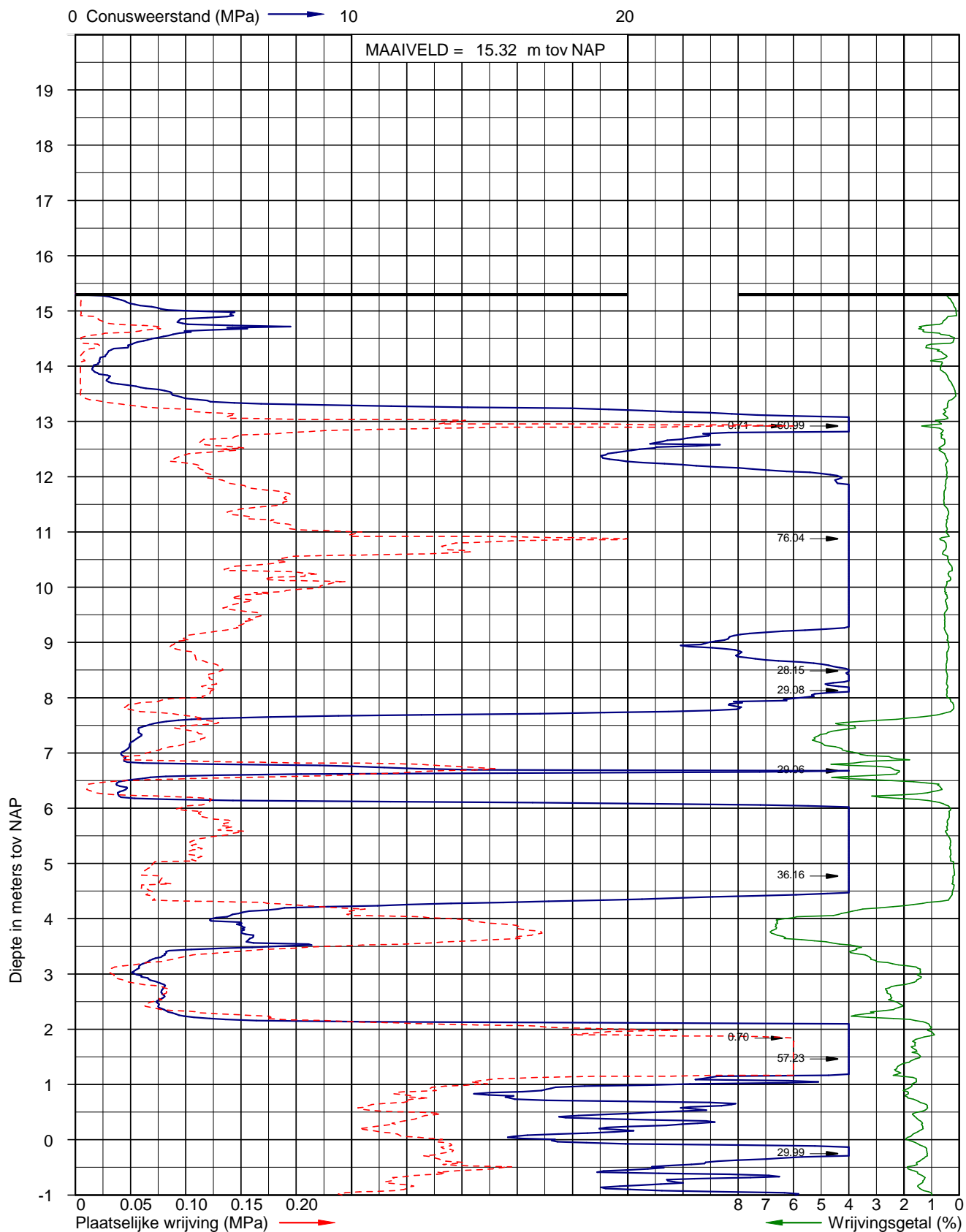
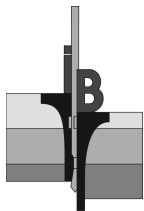
X: 208376
Y: 375430

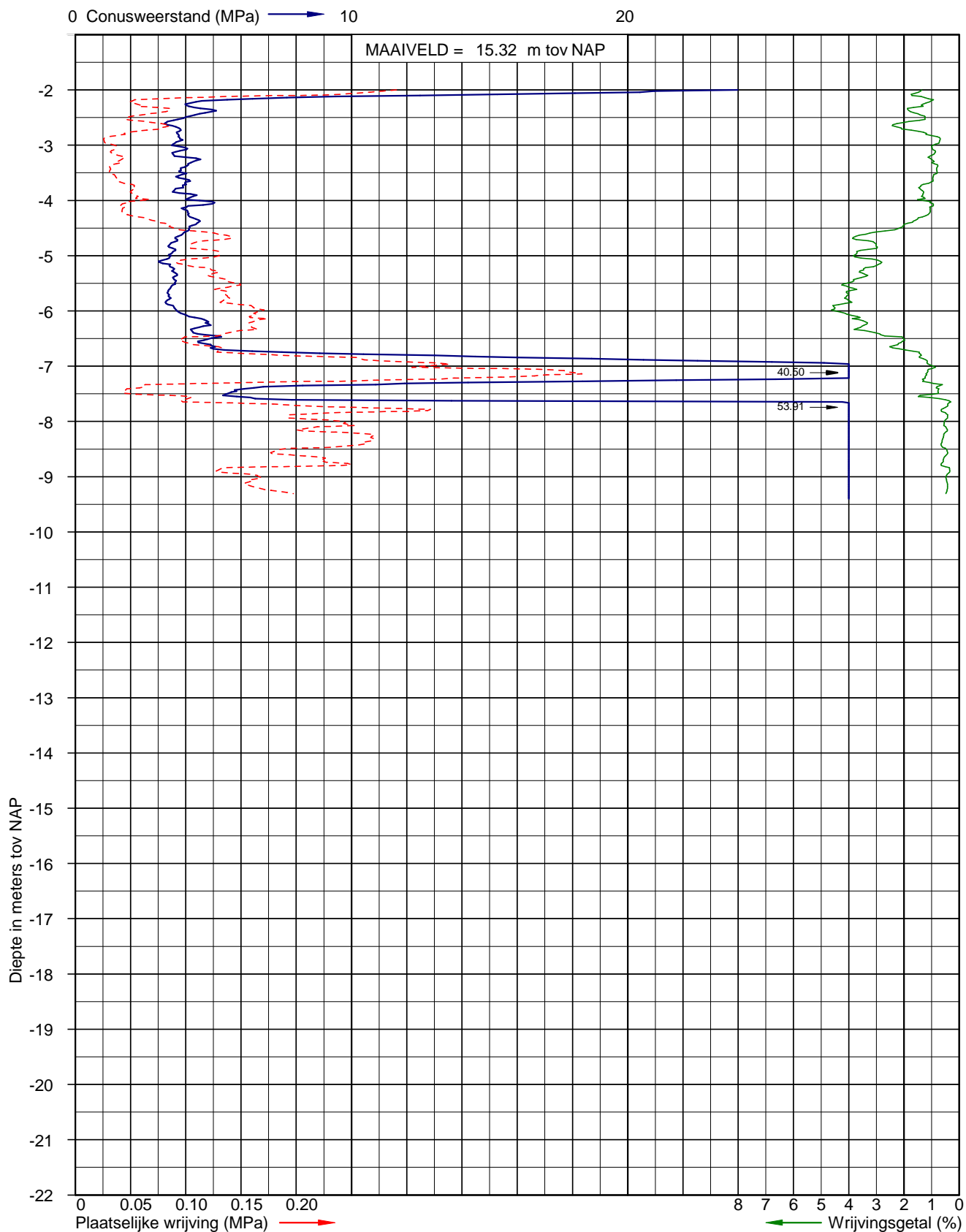
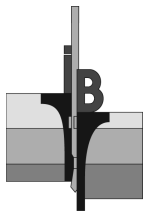
Pagina: 1/1

Sondering DKM-09.









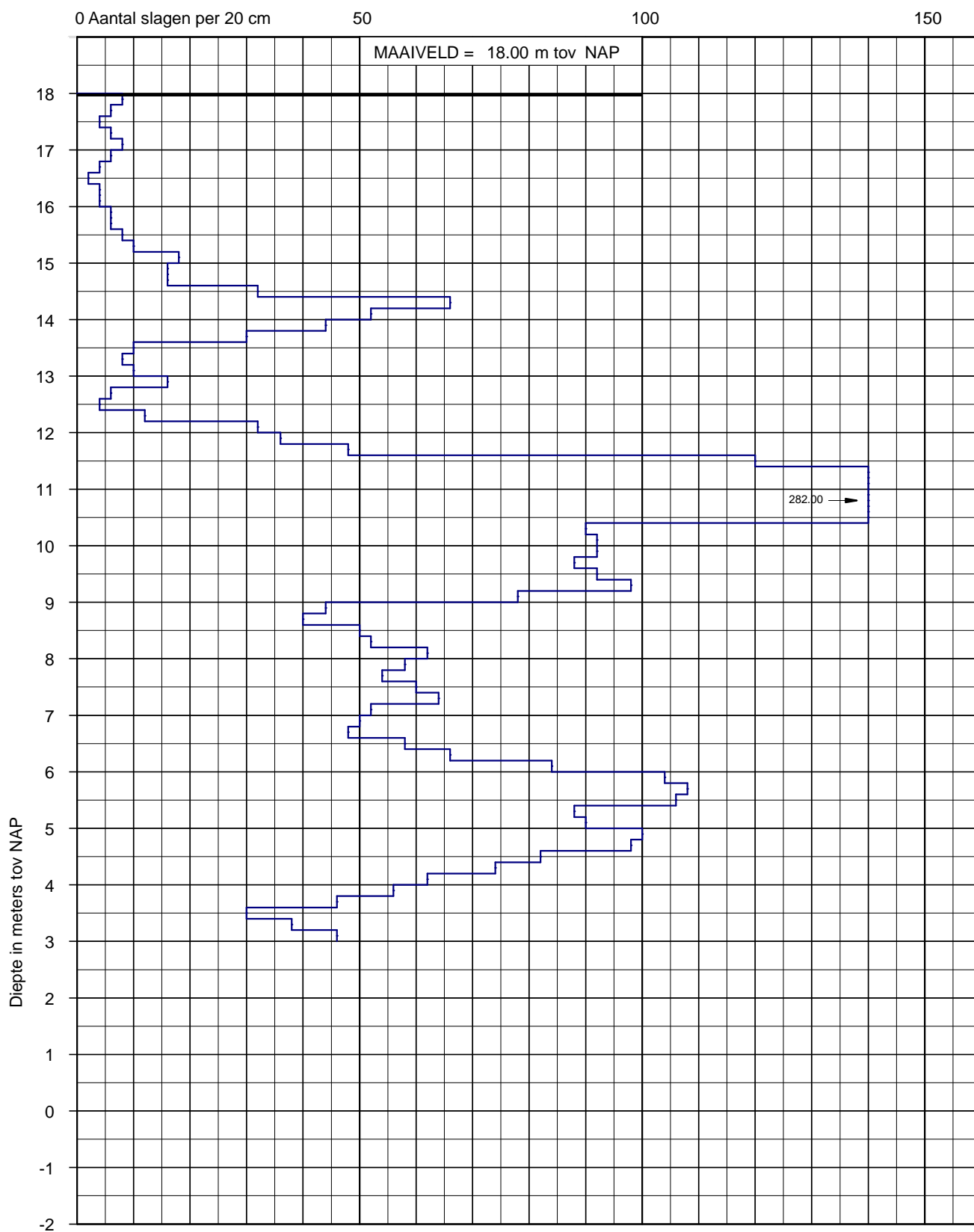
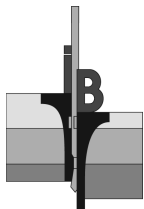
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3 Uitvoerder: Jan
Conusoppervlak 15 cm²

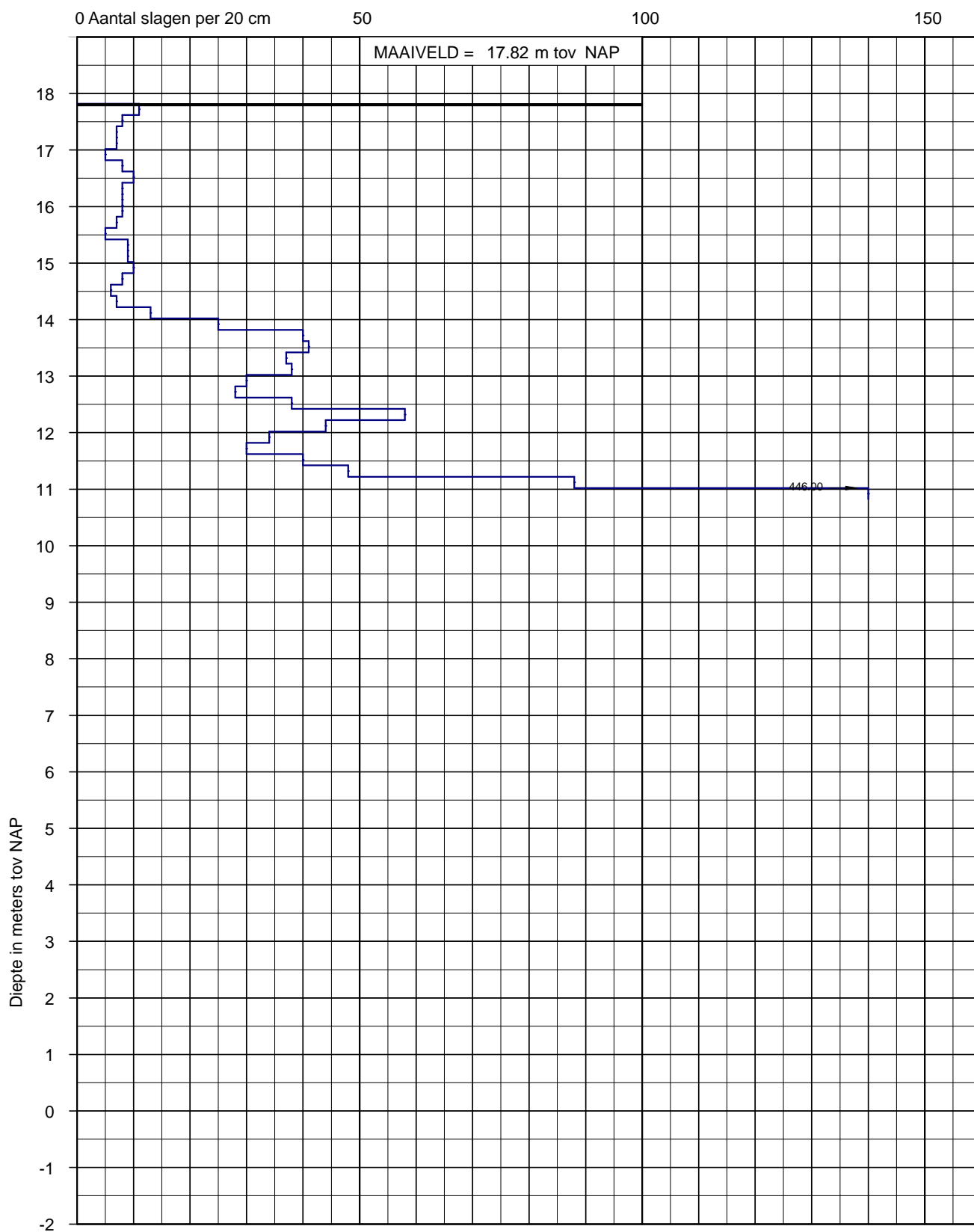
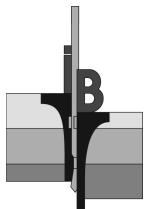
Datum: 28-2-2017

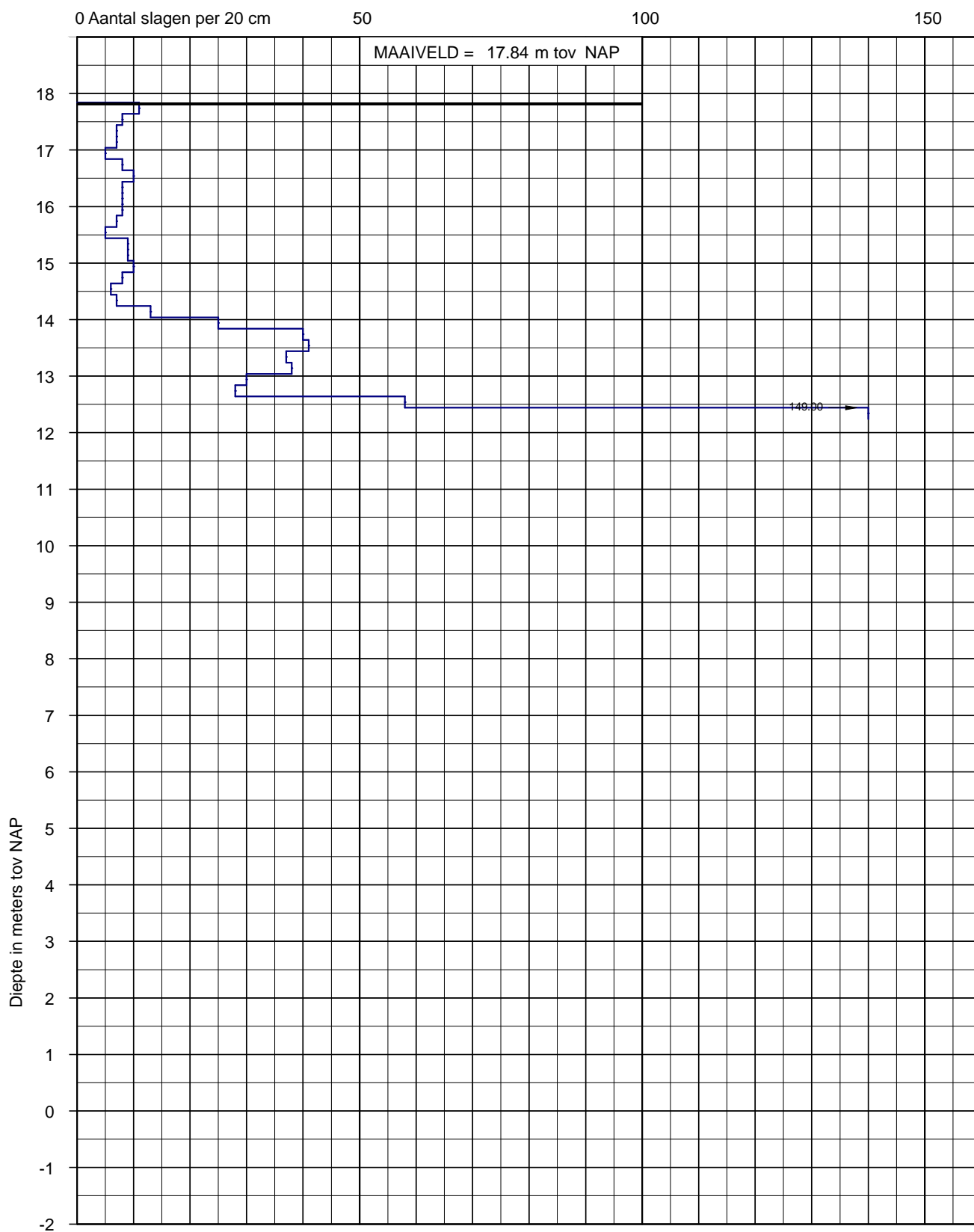
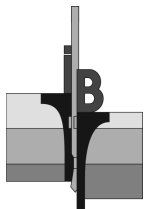
X: 208427
Y: 375401

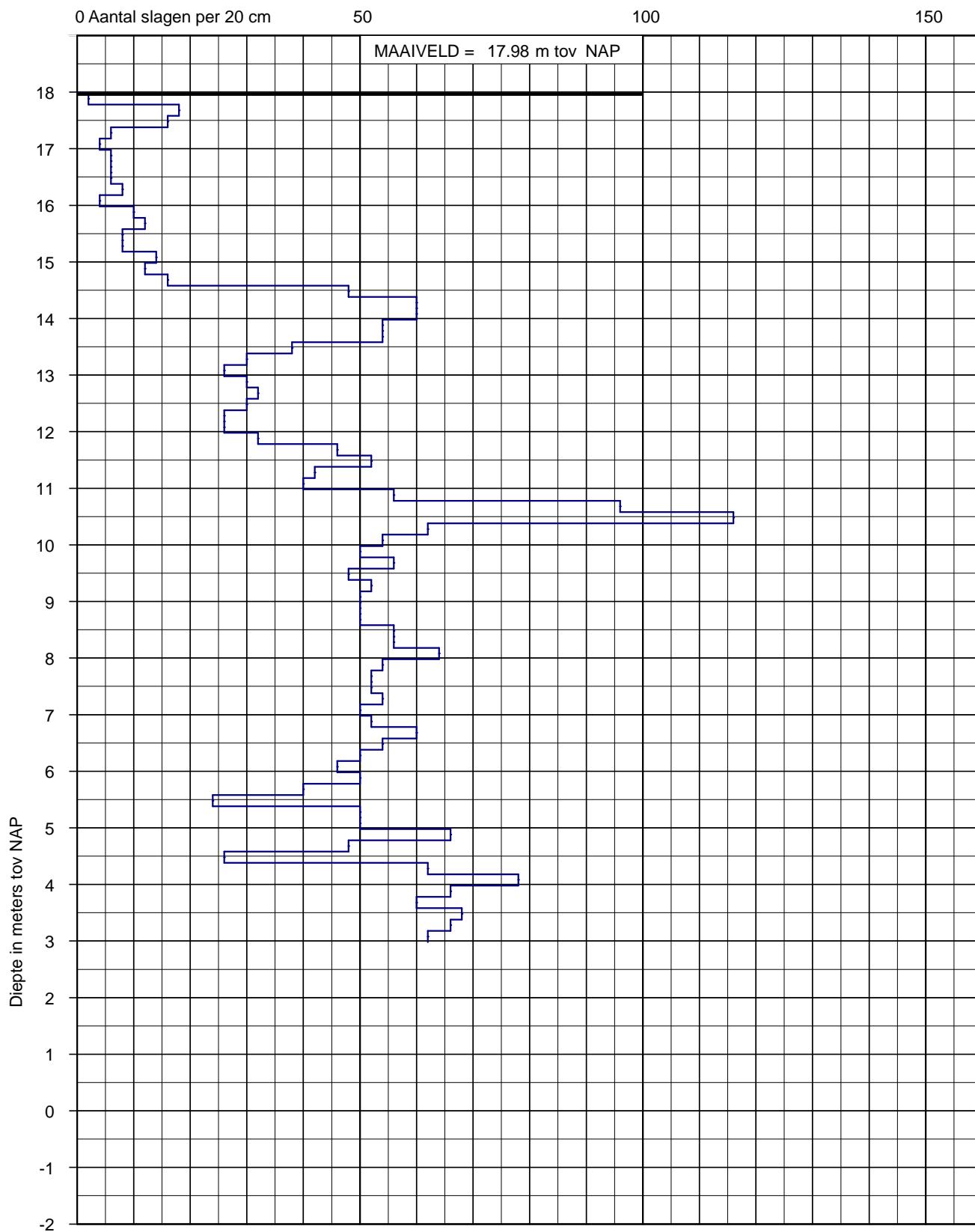
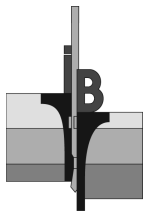
Pagina: 2/2

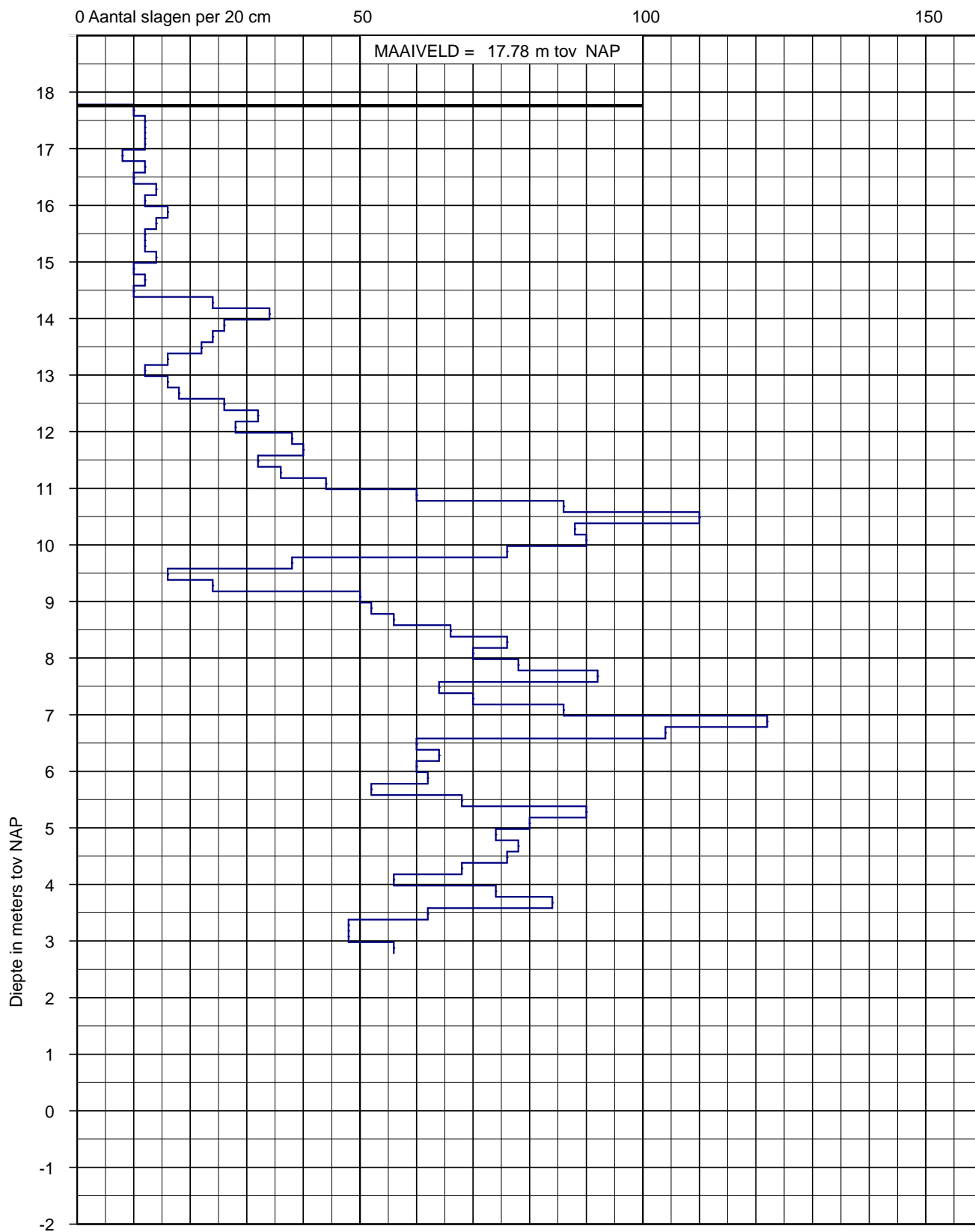
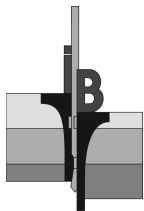
Sondering DKM-12

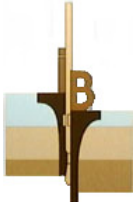




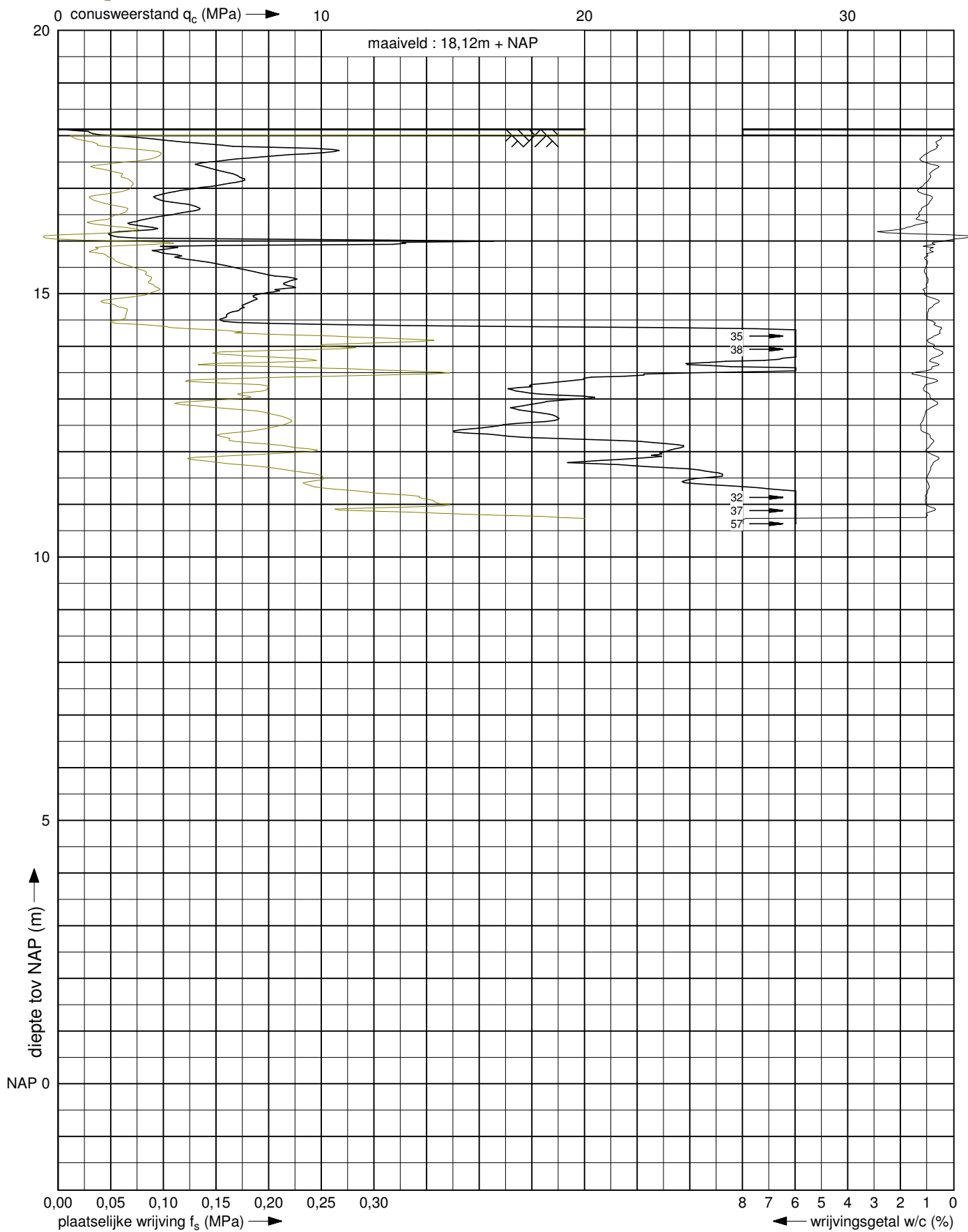








Opdracht : 02P008899
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat
Plaats : Blerick

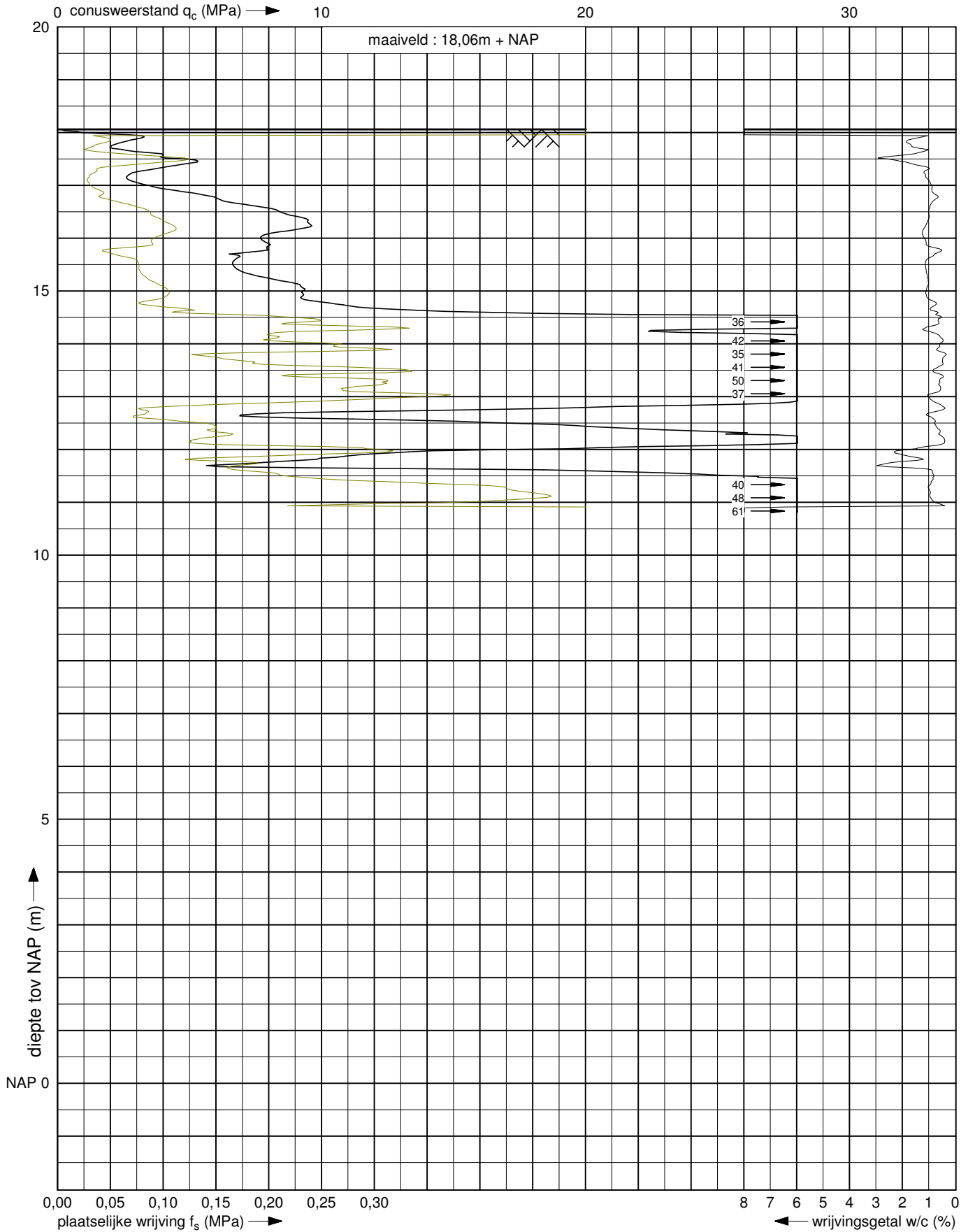
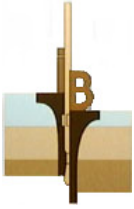


datum uitvoering : : 15-06-2006
materieel :

conusnummer : B-1701-1675

Sondering : CPT-72299

x : 208383 y : 375409
klasse : 3

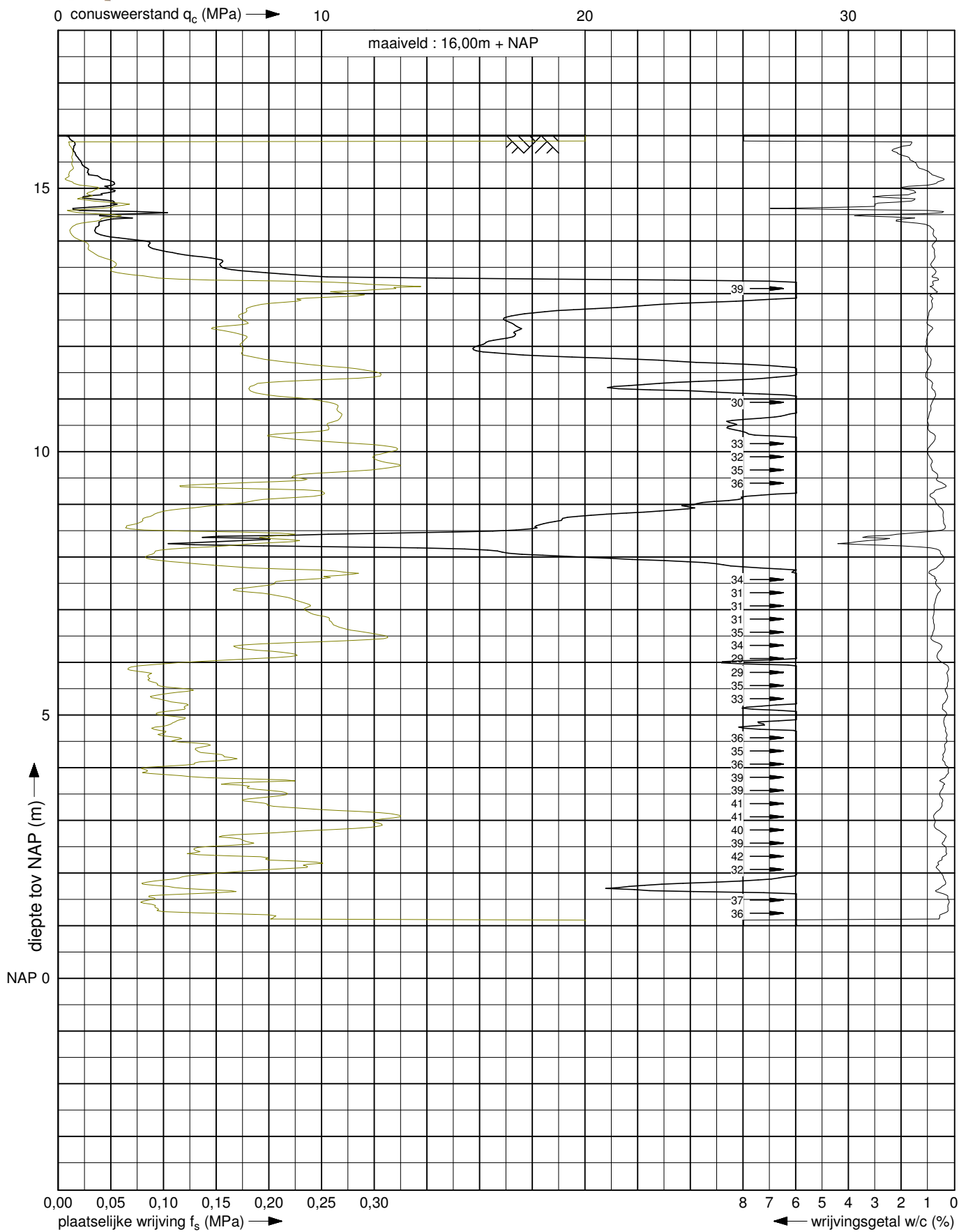
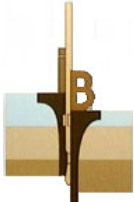


datum uitvoering : : 15-06-2006
materieel :

conusnummer : B-1701-1675

Sondering : CPT-72301

x : 208396 y : 375420
klasse : 3



Sondering : CPT-72320

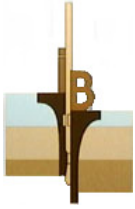
datum uitvoering : : 10-02-2009

x : 208375 y : 375391

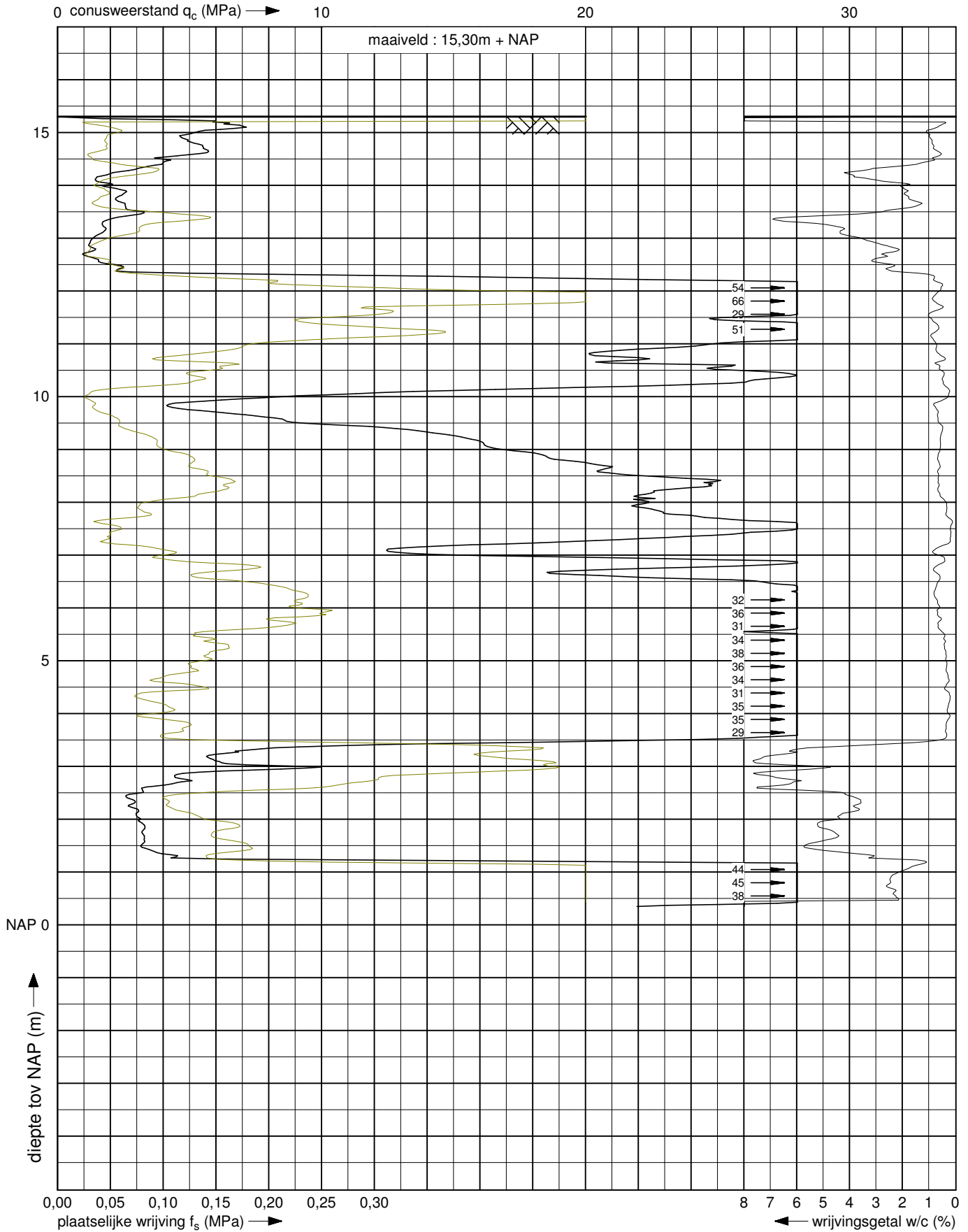
materieel :

conusnummer : B-1701-1727

klasse : 4



Opdracht : 02P008899
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat
Plaats : Blerick



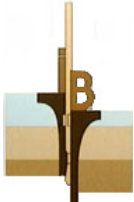
datum uitvoering : : 10-02-2009
materieel :

conusnummer : B-1701-1727

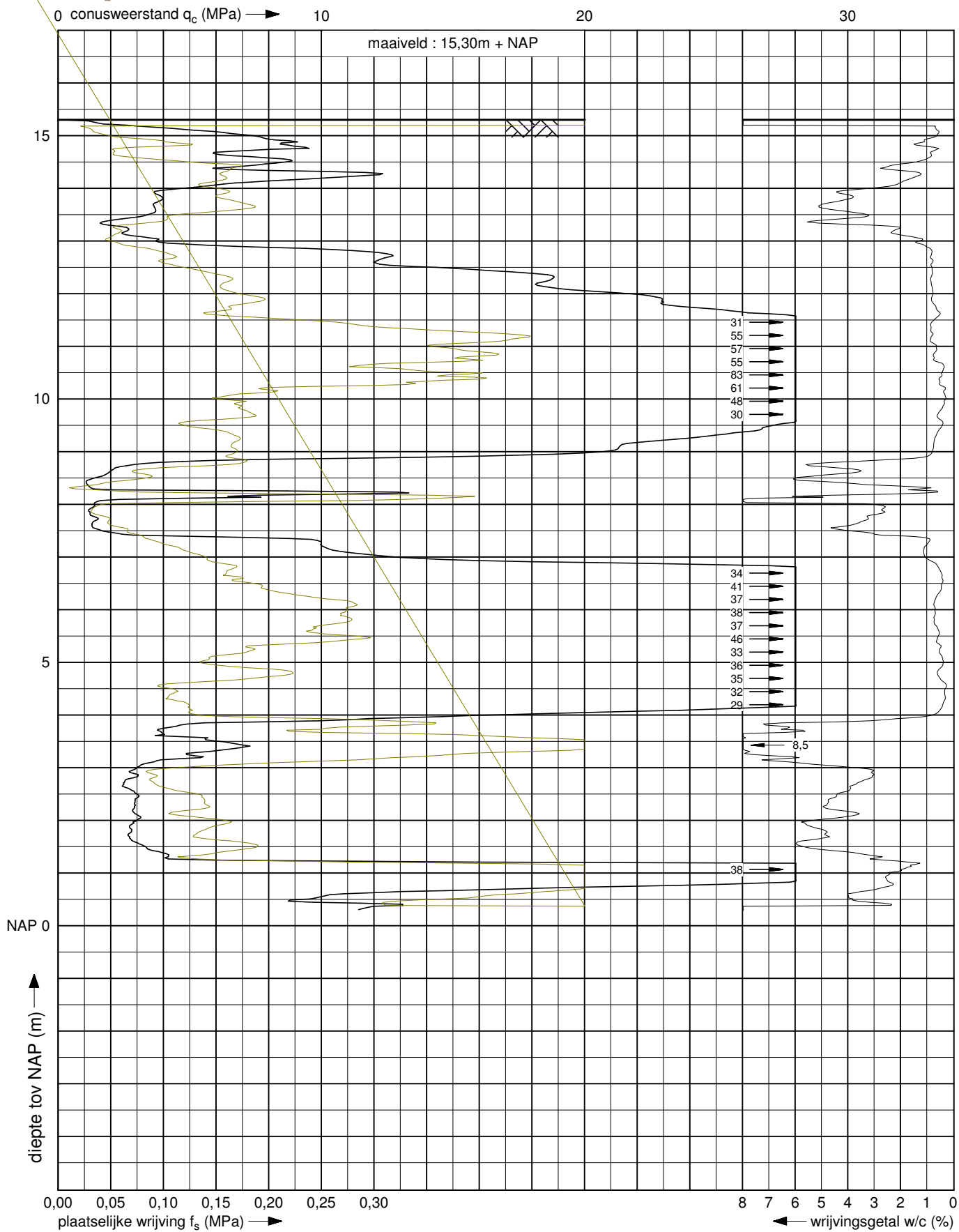
Sondering : CPT-72321

x : 208408 y : 375374

klasse : 4



Opdracht : 02P008899
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat
Plaats : Blerick



datum uitvoering : : 10-02-2009
materieel :

conusnummer : B-1701-1727

Sondering : CPT-72322

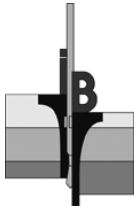
x : 208419 y : 375391

klasse : 4

Inpijn-Blokpoel Son BV
Ekkersrijt 2058
5692 BA SON

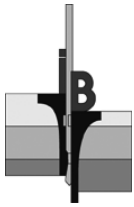
INPIJN-BLOKPOEL ingenieursbureau

www.inpijn-blokpoel.com
T 0499 - 47 17 92
F 0499 - 47 72 02



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage D



Opdracht: 02P008899

Project: Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Uitgevoerd nabij:

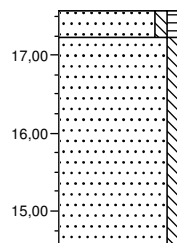
B-01

28-02-2017
MDN
DKM-06

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 17.57 N.A.P.

Classificatie volgens NEN 5104

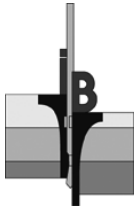


0,00

0,35 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, zwak steenhoudend, bruinrood

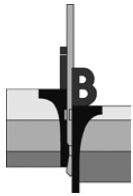
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, zwak steenhoudend, grijsbruin, gestaakt i.v.m. stenen

3,00



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage E



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

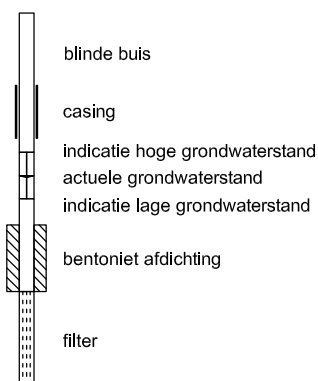
VEEN

	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

PEILBUIS



ZAND

	zand, kleiig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

TOEVOEGINGEN

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

SONDERINGEN

	Sondering met meting conusweerstand
	Diepsondering met plaatselijke kleef
	Sondering met waterspanning
	Seismische sondering
	Sondering met bolconus
	Handsondering
	Slagsondering
	Niet uitgevoerde sonderingen

BORINGEN en PEILBUIZEN

	Boring
	Boring met peilbuis
	Niet uitgevoerde boring
	Boring eerdere fase

MONITORING

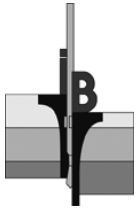
	Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	Plaatdrukproef
	Zakbaak
	Waterspanningsmeter
	Hellingmeter

ANDERE SYMBOLEN

	Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage F



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN voor groepen

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)

Paaltype : **Avegapaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,56$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,00$	Aantal sonderingen	: N = 8
Paalvoetdwarsdoornedefactor	: s = 1,0	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,27$; $\xi_4 = 1,01$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$
Geen negatieve kleef berekend			

Projectlocatie A

Rekenwaarde maximum draagkracht

 $R_{c;k} = \min\{(R_{c;cal})_{gem}/\xi_3, ((R_{c;cal})_{min}/\xi_4)\}$ -> maatgevend is $(R_{c;cal})_{gem}/\xi_3$

paalafmeting	:	<u>0,500 m</u>	<u>0,550 m</u>	<u>0,600 m</u>
$R_{c;cal}$:	1550	1733	1915
$R_{c;k}$:	1221	1365	1508
$R_{c;d}$:	1017	1137	1257
$F_{nk;d}^*$:	0	0	0
$R_{c;d}$ netto	:	1017	1137	1257

paalafmeting 0,500 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]
D-05	19,04	5,75	4,6	903	850	1753
DKM-12	15,32	5,75	3,4	664	854	1518
D-15	17,98	5,75	2,8	549	883	1432
CPT-72322	15,30	5,75	3,5	696	802	1498

paalafmeting 0,550 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]
D-05	19,04	5,75	4,2	993	935	1928
DKM-12	15,32	5,75	3,2	760	939	1700
D-15	17,98	5,75	2,8	664	972	1635
CPT-72322	15,30	5,75	3,3	786	882	1669

paalafmeting 0,600 m

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]
D-05	19,04	5,75	3,8	1076	1020	2096
DKM-12	15,32	5,75	2,9	819	1025	1844
D-15	17,98	5,75	2,8	792	1060	1852
CPT-72322	15,30	5,75	3,2	906	962	1869

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c;l;gem} + q_{c;ll;gem}] + q_{c;ll;gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b;cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s;cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c;z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Berekende maximum draagkracht	: $R_{c;cal} = R_{b;cal} + R_{s;cal}$	[par. 7.6.2.3]
Representatieve maximum draagkracht	: $R_{c;k} = \min\{(R_{c;cal})_{gem}/\xi_3, ((R_{c;cal})_{min}/\xi_4)\}$; min is maatgevend	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde max draagkracht punt	: $R_{b;d} = R_{b;k}/\gamma_b$ ($R_{b;k} = R_{b;cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde schachtwrijving	: $R_{s;d} = R_{s;k}/\gamma_s$ ($R_{s;k} = R_{s;cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f;nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c;dnetto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN voor groepen

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)

Paaltype : **Avegaarpaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,56$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,00$	Aantal sonderingen	: $N = 8$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,27$; $\xi_4 = 1,01$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,2$
Geen negatieve kleef berekend			

Projectlocatie A

De volgende sonderingen zijn niet meegenomen in de berekening van de rekenwaarde van de maximum draagkracht in verband met een te gunstig invloed op het resultaat.

paalafmeting 0,500 m (niet meegenomen in de groep)

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]
D-13	18,00	5,75	4,9	962	872	1834
D-16	17,78	5,75	6,2	1210	846	2055
CPT-72320	16,00	5,75	6,2	1210	1005	2215
CPT-72321	15,30	5,75	5,2	1021	826	1847

paalafmeting 0,550 m (niet meegenomen in de groep)

D-13	18,00	5,75	4,5	1080	959	2039
D-16	17,78	5,75	6,2	1464	930	2394
CPT-72320	16,00	5,75	6,2	1464	1106	2569
CPT-72321	15,30	5,75	4,8	1140	909	2049

paalafmeting 0,600 m (niet meegenomen in de groep)

D-13	18,00	5,75	4,3	1206	1046	2253
D-16	17,78	5,75	6,2	1742	1015	2757
CPT-72320	16,00	5,75	6,2	1742	1206	2948
CPT-72321	15,30	5,75	4,4	1249	991	2240

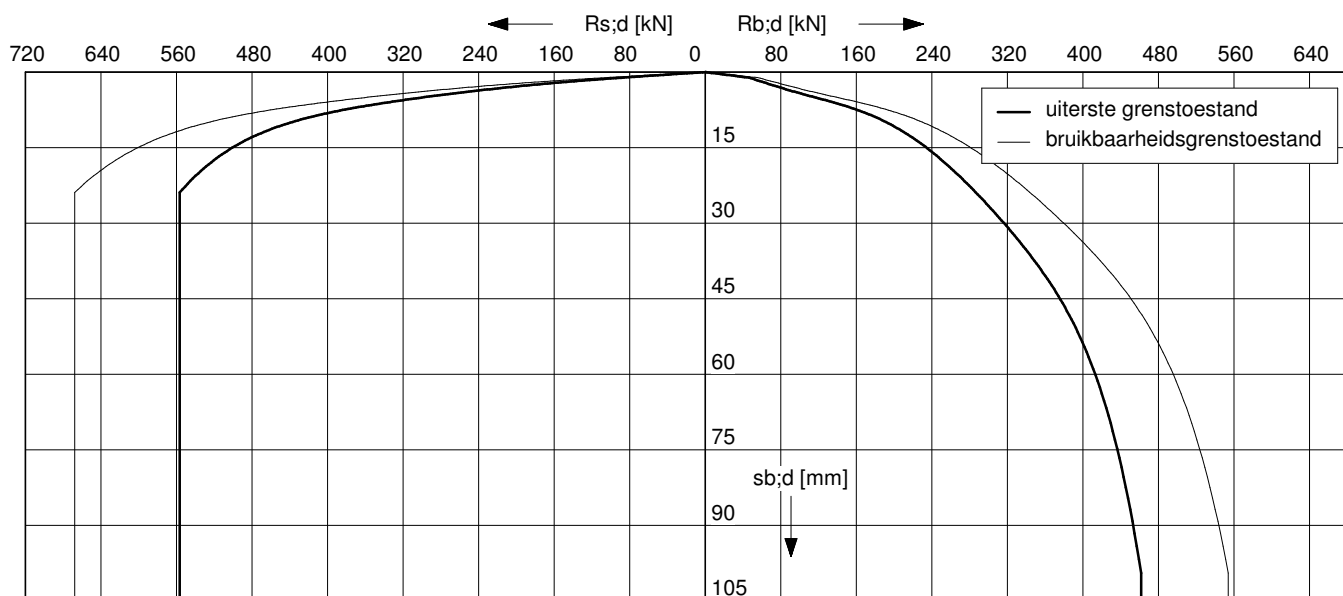
Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c;l;gem} + q_{c;ll;gem}] + q_{c;ll;gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b;cal} = A_b * q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s;cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c;z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Berekende maximum draagkracht	: $R_{c;cal} = R_{b;cal} + R_{s;cal}$	[par. 7.6.2.3]
Representatieve maximum draagkracht	: $R_{c;k} = \min\{((R_{c;cal})_{gem}/\xi_3), ((R_{c;cal})_{min}/\xi_4)\}$; min is maatgevend	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde max draagkracht punt	: $R_{b;d} = R_{b;k}/\gamma_b$ ($R_{b;k} = R_{b;cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde schachtwrijving	: $R_{s;d} = R_{s;k}/\gamma_s$ ($R_{s;k} = R_{s;cal}/\xi_{maatgevend}$)	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d} = F_{nk} * \gamma_{f;nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c;dnetto} = R_{c;d} - F_{nk;d}$	

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sondeergroep : Projectlocatie A
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-12

Paalafmeting : 0,500 m
 Paalpuntniveau : 5,75 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_1;d$ [mm]	$s_2;d$ [mm]	$s;d$ [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
1017	96,7	2,5	99,1	3,3	102,4	49
915	39,8	2,2	42,0	2,9	44,9	55
814	20,8	1,9	22,7	2,6	25,3	59
712	13,6	1,6	15,2	2,3	17,5	63
610	9,3	1,4	10,7	2,0	12,6	66
509	6,7	1,1	7,8	1,6	9,5	71
407	4,9	0,9	5,8	1,3	7,1	76
305	3,2	0,7	3,9	1,0	4,9	81
203	1,9	0,5	2,3	0,7	3,0	89
102	0,8	0,2	1,0	0,3	1,4	89

Paalconfiguratie

2-paalspoer

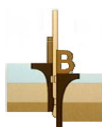
 hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v;rep}$ [kN/mm]
782	10,7	1,5	12,2	2,5	14,7	64
704	8,5	1,3	9,8	2,3	12,1	72
626	7,0	1,2	8,1	2,0	10,1	77
548	5,7	1,0	6,7	1,8	8,5	82
469	4,6	0,9	5,5	1,5	7,0	86
391	3,5	0,7	4,3	1,3	5,5	92
313	2,6	0,6	3,2	1,0	4,2	98
235	1,8	0,4	2,2	0,8	3,0	105
156	1,1	0,3	1,4	0,5	1,9	115
78	0,5	0,1	0,7	0,3	0,9	115

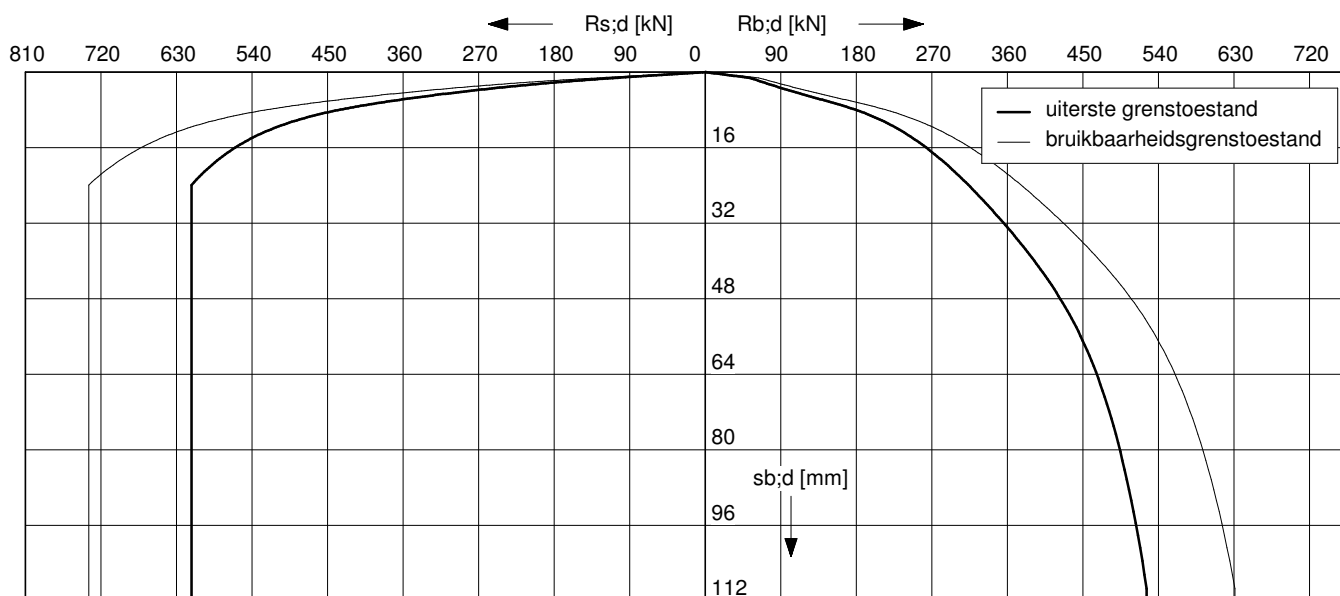
Toelichting

Paalbelasting	: F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	: $F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	: $s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	: $s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	: $s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	: $k_{v;rep} = F_{c;rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sondeergroep : Projectlocatie A
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-12

Paalafmeting : 0,550 m
 Paalpuntniveau : 5,75 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{el;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
1137	106,3	2,3	108,6	3,2	111,9	53
1023	44,5	2,0	46,5	2,9	49,4	60
910	22,2	1,7	23,9	2,6	26,5	65
796	14,3	1,5	15,8	2,3	18,0	68
682	9,6	1,3	10,9	1,9	12,8	72
569	7,0	1,1	8,0	1,6	9,6	77
455	5,1	0,8	5,9	1,3	7,2	83
341	3,4	0,6	4,0	1,0	5,0	91
227	1,9	0,4	2,3	0,6	3,0	99
114	0,8	0,2	1,1	0,3	1,4	101

Paalconfiguratie

2-paalspoer

 hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v;rep}$ [kN/mm]
875	11,3	1,4	12,6	2,5	15,1	69
787	8,9	1,2	10,1	2,2	12,4	78
700	7,2	1,1	8,3	2,0	10,3	84
612	5,9	0,9	6,9	1,7	8,6	89
525	4,8	0,8	5,6	1,5	7,1	94
437	3,7	0,7	4,4	1,2	5,6	100
350	2,7	0,5	3,2	1,0	4,2	108
262	1,8	0,4	2,2	0,7	3,0	118
175	1,1	0,3	1,4	0,5	1,9	128
87	0,5	0,1	0,7	0,2	0,9	131

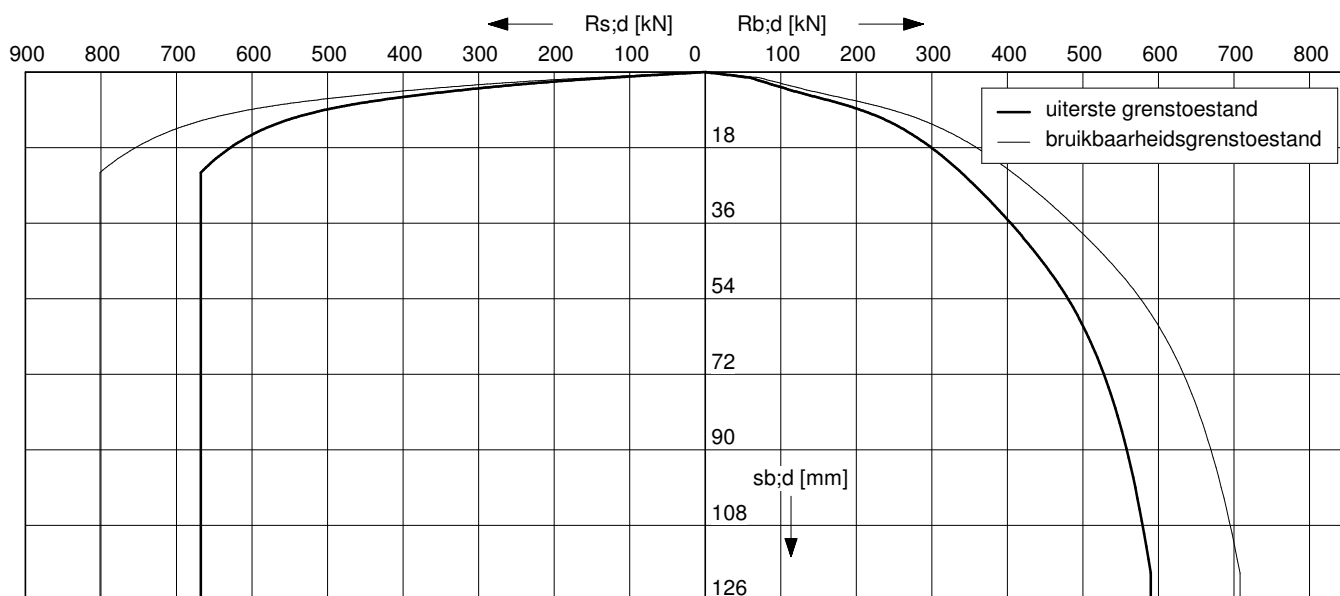
Toelichting

Paalbelasting	: F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	: $F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	: $s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	: $s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	: $s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	: $k_{v;rep} = F_{c;rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

**Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)**

Paaltype : Avegaarpaal
 Sondeergroep : Projectlocatie A
 Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-12

Paalafmeting : 0,600 m
 Paalpuntniveau : 5,75 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d}$ [kN]	$s_{b;d}$ [mm]	$s_{e1;d}$ [mm]	$s_{1;d}$ [mm]	$s_{2;d}$ [mm]	s_d [mm]	$k_{v;d}$ [kN/mm]
1257	119,3	2,1	121,4	3,5	124,9	57
1131	49,3	1,9	51,1	3,2	54,3	64
1006	23,5	1,6	25,1	2,8	27,9	70
880	15,0	1,4	16,4	2,5	18,9	75
754	10,0	1,2	11,2	2,1	13,3	79
629	7,3	1,0	8,2	1,8	10,0	85
503	5,2	0,8	6,0	1,4	7,4	91
377	3,5	0,6	4,0	1,1	5,1	99
251	2,0	0,4	2,4	0,7	3,1	107
126	0,9	0,2	1,1	0,4	1,4	108

Paalconfiguratie

2-paalspoer

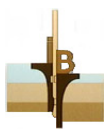
 hoh-afstand x : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{e1} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v;rep}$ [kN/mm]
967	11,7	1,3	12,9	2,7	15,7	75
870	9,3	1,1	10,4	2,4	12,9	83
774	7,6	1,0	8,6	2,2	10,7	90
677	6,1	0,9	7,0	1,9	8,9	97
580	4,9	0,7	5,7	1,6	7,3	102
483	3,8	0,6	4,4	1,4	5,8	110
387	2,8	0,5	3,3	1,1	4,3	119
290	1,9	0,4	2,3	0,8	3,1	129
193	1,1	0,3	1,4	0,5	1,9	140
97	0,6	0,1	0,7	0,3	1,0	141

Toelichting

Paalbelasting	: F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	: $F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde zakking boveinde paal	: $s_{1;d} = s_{b;d} + s_{e1;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	: $s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Rekenwaarde paalkopzakking	: $s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.6.4.2]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	: $k_{v;rep} = F_{c;rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	



Rekenwaarde maximum draagkracht op trek in kN per sondering
Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)

Paaltype : **Avegaarpaal**

Schachtwrijvingsfactor	: $\alpha_t = 0,0045$	Effect verdichting	: $f_1 = 1,0$
ξ -factor	: $\xi_3 = \xi_4 = 1,39$	Materiaalfactor	: $\gamma_{s,t} = 1,35$
Bouwwerk	: niet stijf	Belastingwisselingfactor	: $\gamma_{m,var;q,c} = 1,5$
Aantal sonderingen	: $N = 1$	Partiële factor volume gewicht paalmateriaal	: $\gamma_\gamma = 1,1$

Conusweerstand gecorrigeerd voor ontgraving
 Paalsysteem trillingsvrij

paalafmeting : **0,500 m**

Alleenst. 4-paalspoer
paal

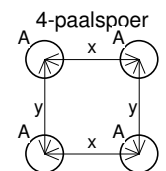
Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{t;d}$ [kN]	Paal A $R_{t;d}$ [kN]	$G_{paal;d}$ [kN]
D-05	19,04	5,75	226	197	30
DKM-12	15,32	5,75	228	177	30
D-13	18,00	5,75	232	199	30
D-15	17,98	5,75	236	203	30
D-16	17,78	5,75	226	194	30
CPT-72320	16,00	5,75	267	210	30
CPT-72321	15,30	5,75	220	175	30
CPT-72322	15,30	5,75	214	170	30

paalafmeting : **0,550 m**

Alleenst. 4-paalspoer
paal

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{t;d}$ [kN]	Paal A $R_{t;d}$ [kN]	$G_{paal;d}$ [kN]
D-05	19,04	5,75	249	220	37
DKM-12	15,32	5,75	251	199	37
D-13	18,00	5,75	255	222	37
D-15	17,98	5,75	259	226	37
D-16	17,78	5,75	248	217	37
CPT-72320	16,00	5,75	294	236	37
CPT-72321	15,30	5,75	242	197	37
CPT-72322	15,30	5,75	235	191	37

Paalconfiguratie



hoh-afstand x : 3D m
 hoh-afstand y : 3D m

Toelichting

Rekenwaarde draagkracht op trek	: $R_{t;d} = \int_0^L O_{p,gem} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \alpha_t \cdot q_{c;z;d} dz = R_{t;k} / \gamma_{s,t}$	[par. 7.6.3.3]
Gemiddelde paalomtrek	: $O_{p,gem}^0$	
Effect verdichting grondlagen door installatie paalgroep	: f_1	[par. 7.6.3.3]
Effect ontspanning grondlagen door paalgroep	: f_2	
Rekenwaarde conusweerstand	: $q_{c;z;d} = q_{c;z;a} / (\gamma_{s,t} \cdot \gamma_{m,var;q,c} \cdot \xi)$	
Rekenwaarde paalgewicht	: $G'_{paal;d} = V_{paal} \cdot \gamma'_{paal;d}$	
Rekenwaarde effectief volume gewicht paal	: $\gamma'_{paal;d} = \gamma_{paal} / \gamma_\gamma - \gamma_{water}$	



Rekenwaarde maximum draagkracht op trek in kN per sondering Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 – 1 : 2016 met gereduceerde α_p waarde)

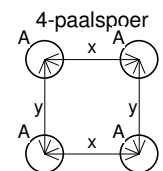
Paaltype : **Avegearpaal**

Schachtwrijvingsfactor	: $\alpha_t = 0,0045$	Effect verdichting	: $f_1 = 1,0$
ξ -factor	: $\xi_3 = \xi_4 = 1,39$	Materiaalfactor	: $\gamma_{s,t} = 1,35$
Bouwwerk	: niet stijf	Belastingwisselingfactor	: $\gamma_{m,var;q,c} = 1,5$
Aantal sonderingen	: $N = 1$	Partiële factor volume gewicht paalmateriaal	: $\gamma_\gamma = 1,1$

Conusweerstand gecorrigeerd voor ontgraving
Paalsysteem trillingsvrij

paalafmeting : **0,600 m**Alleenst. 4-paalspoer
paal

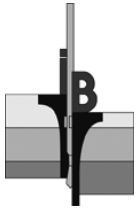
Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{t;d}$ [kN]	Paal A $R_{t;d}$ [kN]	$G_{paal;d}$ [kN]
D-05	19,04	5,75	271	242	43
DKM-12	15,32	5,75	273	222	43
D-13	18,00	5,75	278	245	43
D-15	17,98	5,75	283	250	43
D-16	17,78	5,75	271	239	43
CPT-72320	16,00	5,75	321	262	43
CPT-72321	15,30	5,75	265	218	43
CPT-72322	15,30	5,75	257	212	43

Paalconfiguratie

hoh-afstand x : 3D m
hoh-afstand y : 3D m

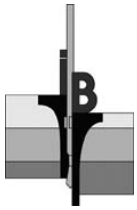
Toelichting

Rekenwaarde draagkracht op trek	: $R_{t;d} = \int_0^L O_{p,gem} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \alpha_t \cdot q_{c;z;d} dz = R_{t;k} / \gamma_{s,t}$	[par. 7.6.3.3]
Gemiddelde paalomtrek	: $O_{p,gem}^0$	
Effect verdichting grondlagen door installatie paalgroep	: f_1	[par. 7.6.3.3]
Effect ontspanning grondlagen door paalgroep	: f_2	
Rekenwaarde conusweerstand	: $q_{c;z;d} = q_{c;z;a} / (\gamma_{s,t} \cdot \gamma_{m,var;q,c} \cdot \xi)$	
Rekenwaarde paalgewicht	: $G'_{paal;d} = V_{paal} \cdot \gamma'_{paal;d}$	
Rekenwaarde effectief volume gewicht paal	: $\gamma'_{paal;d} = \gamma_{paal} / \gamma_\gamma - \gamma_{water}$	



Opdracht : 02P008899
Document : 02P008899-adv-01
Project : Nieuwbouw aan de Pontanusstraat te Blerick

Bijlage G



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING AVEGAARPALEN

Controle uitgangspunten

Voorafgaand aan de uitvoering moet worden gecontroleerd:

- de relatie tussen: maaiveldhoogte, werkhoogte, bouwpeil t.o.v. Ref/NAP,
- diameter avegaar en te realiseren paallengte in relatie tot grondonderzoek en funderingsadvies,
- overige relevante uitgangspunten geotechnische rapportages.

Naastliggende gebouwen

Voor zover het in het advies niet aan de orde is gesteld, dient te worden nagegaan of de palen gemaakt kunnen worden zonder risico's voor de belendingen. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen en de funderingswijze. Daarbij is ook de bouwkundige staat van de panden van belang.

Werkterrein/bouwput

Het werkterrein dient dermate droog en stabiel te zijn dat verantwoord kan worden gewerkt.

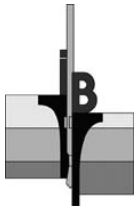
Voorkomen moet worden dat eenmaal gemaakte palen beschadigen doordat deze horizontaal worden belast door bijvoorbeeld het manoeuvreren van materieel of door graafwerk rond de paal. Dit geldt vooral bij gedeeltelijk gewapende palen.

Let op: in beginsel dienen de palen gemaakt te worden vanaf een zodanig werkniveau dat er geen potentiaalsprong is tussen de freatische grondwaterspiegel en de stijghoogte van het grondwater in dieper gelegen watervoerende lagen (hydrostatisch verloop vanaf het werkniveau).

De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke paalkwaliteit. De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.

Uitvoering

- Op de avegaar moet een markering worden aangebracht waaruit de juiste paallengte kan worden afgeleid.
- De avegaar dient voordat met het boren wordt begonnen te worden gecontroleerd op rechtheid en rechtstand, dan wel op de juiste schoorstand. Tevens dient het functioneren van de klep aan de onderzijde van de avegaar te worden gecontroleerd.
- De volgorde van uitvoering dient zodanig te zijn dat door het aanbrengen van een paal, de positie, de draagkracht en de integriteit van nabij gelegen palen niet negatief wordt beïnvloed.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij of op een sondering worden gemaakt.
- Het inboren moet geleidelijk geschieden met zo min mogelijk opwaarts grondtransport. Hiervoor dient de boormotor voldoende vermogen te leveren opdat een zo gering mogelijke schraapfactor wordt verkregen.
- De schraapfactor is het aantal omwentelingen van de boor dat nodig is om de boor over de lengte van eenmaal de spoed te doen zakken. Als indicatie geldt dat een schraapfactor van 2 à 3 veelal voldoet.
- Zodra de avegaar op diepte is en gevuld is met beton onder voldoende overdruk mag, indien nodig, deze avegaar maximaal 0,1 meter worden gelicht om de deksel te lossen.
- De avegaar behoort tijdens het trekken óf dezelfde draairichting te hebben als bij het boren óf stil te staan.
- De treksnelheid dient in overeenstemming te zijn met de speciëtoevoer, zodanig dat een continu gevulde schacht verzekerd is. Met name in bodemlagen met een lage sondeerweerstand en een geringere stabiliteit van de boorgatwand is dit van belang.
- De betondruk moet gemeten en continu geregistreerd worden. Bij het meten aan de bovenzijde van de avegaar zal tijdens het trekken een continue overdruk van 10-20 kN/m² over het algemeen voldoende zijn. Bij toepassing van een avegaar met grote binnenbuisdiameter (type buisschroefpaal) dient de buis tot tenminste het werkniveau met beton gevuld te zijn.
- Na het vervaardigen van een paal moet de verwerkte hoeveelheid beton worden vergeleken met de berekende inhoud.
- Aan de hand van de opgeboorde grond ter plaatse van de punt wordt inzicht verkregen in grondsoort ter hoogte van het gekozen paalpuntniveau. Deze grond moet overeenkomen met hetgeen kan worden afgeleid uit het grondonderzoek.



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING AVEGAARPALEN

Paalafstanden

Wanneer twee palen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd, moet de onderlinge h.o.h. afstand tenminste vier maal de paaldiameter bedragen, met een minimum van 2 meter. Een kleinere afstand is toegestaan, indien de tijd tussen het maken van de eerste en de tweede paal zodanig lang is dat de eerst gemaakte paal voldoende is verhard (minstens 4 uur). Tijdens de uitvoering van de palen moet het niveau van de specie in de reeds gemaakte naburige paal worden gecontroleerd. Wanneer er nazakking of oppersing wordt geconstateerd, moet een andere uitvoeringsvolgorde of een langere verhardingstijd worden gekozen. De paal waarbij oppersing of nazakking is geconstateerd moet, indien geen vervangende paal wordt gemaakt, na verharding worden gecontroleerd.

Vastlegging uitvoeringgegevens

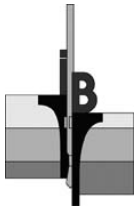
- Datum en nummer palenplan en overige relevante werktekeningen.
- Conditie werkterrein.
- Werkniveau t.o.v. Ref/NAP, aanwezigheid eventuele bemalingen.
- Ingezet materieel.
- Samenstelling boorploeg.
- Vermogen boormotor (oliedruk, toerental).
- Rechtheid avegaar, positie en functioneren van de klep.
- Boorvolgorde met data.
- Paaltype, schachtafmeting, paalpuntniveau en wapening(code).
- Samenstelling specie (sterkteklasse, milieuklasse, cementgehalte, hulpstoffen e.d.).
- Datum en tijdstip vervaardiging palen.
- Bereikt paalpuntniveau t.o.v. Ref/NAP.
- Schraapfactor per eenheid van diepte.
- Draaimoment en axiale druk per eenheid van diepte.
- Speciedrukstaten en plaats van meting per eenheid van diepte.
- Specieverbruik in relatie tot theoretisch paalvolume /mixerwissel.
- Inboor- en treksnelheid (begintijd en eindtijd boren en trekken).
- Wijze van trekken (draaiend of stilstaand).
- Opgeboorde grond ter plaatse van de paalpunt.
- Wijze afwerking paalkoppen.
- Bijzonderheden tijdens uitvoering (vershoven piketten, verloop van de avegaar, plaatsafwijkingen, scheefstand, onderbrekingen tijdens trekken of het niet lossen van de deksel en de vervolgens gehanteerde werkwijze, water en/of grond in de boorbuis, stagnatie tijdens uitvoering paal, mee omhoog trekken of wegzakken van de wapening, veranderingen in specieniveau van nabijgelegen palen, plaatsafwijkingen, welpalen, bleeding, rijp op de wapening e.d.).

Controle

Door middel van akoestisch doormeten dient de integriteit van palen te worden beoordeeld. Deze metingen kunnen desgewenst door ons bureau worden uitgevoerd vanaf 5 dagen na productie. De meetgegevens geven informatie over o.a. discontinuïteiten, zoals scheuren, insnoeringen en uitstulpingen, over de lengte van de paal en over de kwaliteit van de paalkop.

Aan palen waarbij tijdens de uitvoering bijzonderheden werden geconstateerd dient tijdens de kwaliteitscontrole extra aandacht te worden besteed. Visuele controle van de paalkop kan plaatsvinden door deze vrij te graven. Hiervoor dient de paal wel voldoende te zijn gewapend.

Indien twijfel bestaat ten aanzien van het draagvermogen van een paal kan afhankelijk van de situatie worden nagesondeerd binnen 1,0 m van de paal, of kan een paal worden proefbelast.



ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING AVEGAARPALEN

Boortoezicht

Gezien de vele factoren die het installatieproces en daarmee de kwaliteit van de palen kunnen beïnvloeden wordt geadviseerd om per project na te gaan of onafhankelijk deskundig boortoezicht gewenst is. Desgewenst kan toezicht door ons bureau worden verzorgd.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieu-aspecten met betrekking tot eventuele aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Tot slot

Voor meer algemene richtlijnen wordt verwezen naar:

- NVN 6724 "in de grond gevormde funderingselementen van beton of mortel",
- BRL-2356/01, bijlage A/B "in de grond gevormde palen-avegaarpalen/buisschroefpalen",
- CUR-aanbeveling 109 "akoestisch doormeten van betonnen funderingspalen",
- CUR 2004-1 "beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen"
- CUR-aanbeveling 114 "toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

Verder kunnen gemeenten aanvullende en/of afwijkende eisen stellen ten aanzien van het ontwerp en de uitvoering van avegaarpalen.

Februari 2012

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

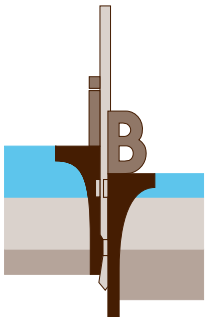
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau



Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.

Ekkersrijt 2058
postbus 94 - 5690 AB Son
telefoon (0499) 47 17 92

e-mail post@inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegeleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkennd-, nader- en
saneringsonderzoek
Adviesing
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

www.inpijn-blokpoel.com

