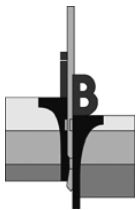


INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek
Funderingsadvies

Opdrachtnummer 02P003337

Documentnummer 02P003337-adv-01

Opdrachtgever Bouwontwikkeling Jongen bv
Postbus 509
6190 BA BEEK LB

Constructeur Aveco De Bondt
Postbus 7020
5605 JA EINDHOVEN

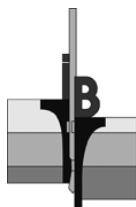
Opgesteld door : Ir. G. Jessen
Gezien : Ing. H.M. Geurtjens
Status : definitief
Codering : RG, PA

Paraaf :

Paraaf :

b.a.

Datum rapport : 17 april 2013



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

INHOUDSOPGAVE

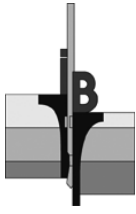
1.	INLEIDING.....	1
2.	PROJECTGEGEVENS	1
2.1	PROJECTLOCATIE	1
2.2	NIEUWBOUW.....	1
2.3	HISTORIE PROJECTLOCATIE.....	2
2.4	OMGEVING	2
2.5	TOT SLOT	2
3.	ONDERZOEK.....	3
3.1	SONDERINGEN.....	3
3.2	BORING	3
3.3	UITZETTEN EN WATERPASSEN	3
3.4	FOTO'S.....	4
4.	BODEMOPBOUW EN GRONDWATER.....	5
4.1	HOOGTELIKKING MAAVELD	5
4.2	BESCHRIJVING BODEMOPBOUW	5
4.3	GRONDWATER	5
5.	FUNDERING	6
5.1	FUNDERINGWIJZE	6
5.2	UITGANGSPUNTEN	6
5.3	BESCHRIJVING PAALSYSTEEM.....	7
5.4	PAALPUNTNIVEAU	7
5.5	DRAAGKRACHT OP DRUK	7
5.6	VERVORMING.....	8
5.7	VEERCOËFFICIËNT	8
5.8	AANVULLEND ONDERZOEK (OPTIONEEL)	9
5.9	RICHTLIJNEN UITVOERING EN KWALITEITSZORG AVEGAARPALEN	9

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 Bouwontwikkeling Jongen bv te BEEK LB t.a.v. dhr. H. Krewinkel
Per mail Aveco De Bondt te EINDHOVEN t.a.v. de heer Ir. J.M.G. Huijbregts



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

1. INLEIDING

Ten behoeve van "Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven" wordt door ons bureau op verzoek van Bouwontwikkeling Jongen bv uit BEEK LB 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.

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Projectlocatie

De projectlocatie is gelegen aan de Cartograaf en Nieuwgraaf te Duiven. De locatie is momenteel braakliggend. De projectlocatie bevindt zich in bebouwd gebied.

Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 onder bijlage A en de navolgende afbeelding.



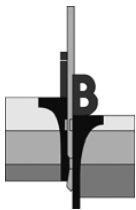
Afb. 1) Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: Google maps)

2.2 Nieuwbouw

Het plan omvat de nieuwbouw van een Saturn winkel. De nieuwbouw bestaat 1 à 2 bouwlagen. In het ontwerp is geen kelder opgenomen. Het dak zal worden ingericht als parkeerdek.

Voor de nieuwbouw is een fundering op palen voorzien. De uitvoering van de begane grond is afhankelijk van de aangetroffen bodemopbouw of deze op staal kan worden gefundeerd.

Het begane grondpeil van de nieuwbouw is geschat 10,3 m+ NAP.



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Verder zijn door de constructeur de volgende lasten verstrekt:

- Midden kolommen rekenwaarden $F_d = 2.500 \text{ kN}$
representatieve waarde $F_{rep} = 1.900 \text{ kN}$ (t.b.v. zettingen)
- Gevelkolommen rekenwaarden $F_d = 800 \text{ kN}$
representatieve waarde $F_{rep} = 600 \text{ kN}$ (t.b.v. zettingen)
- Vloerbelasting begane grond bij een vloer op zand $q_{rep} = 8,75 \text{ kN/m}^2$ (zettingen) en $q_d = 12,0 \text{ kN/m}^2$.
- Vloerbelasting begane grond bij een onderheide vloer $q_{rep} = 10,0 \text{ kN/m}^2$ (zettingen) en $q_d = 13,5 \text{ kN/m}^2$.

2.3 Historie projectlocatie

Omtrent de 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.

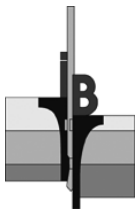
2.4 Omgeving

In de omgeving van nieuwbouw is sprake van diverse bebouwing. De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing bevindt zich op een afstand van 5 meter.

Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing, de aard, de conditie en funderingswijze van de bebouwing zijn ons niet bekend.

2.5 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 : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

3. ONDERZOEK

3.1 Sonderingen

Verdeeld over het bebouwingsoppervlak zijn 9 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140.

Bij de sonderingen DKM is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd conform NEN5140. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft een indicatie van de verschillende grondsoorten onder het grondwaterniveau.

Tabel 1. Verhouding tussen grondsoort en wrijvingsgetal. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater grote afwijkingen kunnen voorkomen ten opzichte van genoemde waarden.

Grondsoort	Wrijvingsgetal	Grondsoort	Wrijvingsgetal
Grind	0,2 - 0,5	klei, vast	2,0 - 4,0
Grof zand	0,4 - 0,7	klei, matig vast	3,0 - 5,0
Zand	0,6 - 1,2	klei, slap	4,0 - 6,0
Zand, leemhoudend	1,0 - 1,8	potklei	5,0 - 7,0
Zand, kleihoudend	1,2 - 2,2	klei, veenhoudend	5,0 - 8,0
Leem	1,5 - 3,0	veen	5,0 - 10,0

Of de hierboven genoemde waarden op deze locatie kunnen worden aangehouden kan worden vastgesteld door boringen bij de sonderingen en laboratoriumonderzoek op de hierdoor verkregen grondmonsters.

De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot 20 m- à -22 m-maaiveld.

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.

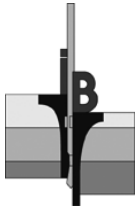
3.2 Boring

Ter aanvulling op de sonderingen is een boring uitgevoerd tot een diepte van 2,8 meter. Tijdens het veldwerk 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 Uitzetten en waterpassen

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. Tevens is de hoogte ingemeten van een aantal putdeksels op de aangrenzende straten.

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

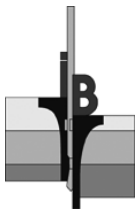


Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Omdat er ter controle in de omgeving van het bouwproject geen andere NAP-hoogte beschikbaar was, is het nodig na te gaan of het resultaat van onze waterpassing overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.

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.



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

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 9,3 m tot 9,9 m+ NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

4.2 Beschrijving bodemopbouw

Op grond van de sonderingen en boring kan de grondslag als volgt worden geschematiseerd:

Van het maaiveld tot ca. 7,5 m+ NAP wordt een bovenlaag aangetroffen bestaande uit zand- en zandgrind. Het betreft een ophoging op het "oude" maaiveld.

Dan zijn tot een diepte van -4,0 m à + 2,0 m NAP sterk zettingsgevoelige afzettingen met een geringe conusweerstand aanwezig. Gezien de wrijvingsgetallen en de boorresultaten betreft het overwegende kleiige en venige afzettingen.

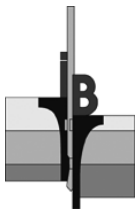
Vervolgens worden tot de maximaal verkende diepte overwegend zandafzettingen aangetoond. De toplaag van het pakket tot ca. -8 m à -9 m NAP kan als matig tot vastgepakt worden geclassificeerd, getuige de conusweerstand in de orde van ca. 4 tot 20 MPa.

De dieper verkende lagen bestaan uit vastgepakte zandafzettingen met conusweerstand van gemiddeld 20 MPa of meer. Plaatselijk en op wisselende diepte komen in dit pakket teruggangen in de conusweerstand voor, die vermoedelijk worden veroorzaakt door kleihoudende zand- en zandhoudende kleiafzettingen en door afzettingen met een geringere pakkingsdichtheid of een grovere gradatie.

4.3 Grondwater

In de boor- en sondeergaten werd op 13 april 2013 een grondwaterstand gepeild van ca. 8,4 tot 8,9 m+ NAP. Verder kan vastgesteld worden dat gezien de bodemopbouw sprake kan zijn van een tijdelijke hogere grondwaterstand in de opgebrachte zandlaag, door regenwater dat stagneert op de kleiige ondergrond.

Er wordt op gewezen dat dit een momentopname is en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren en waterstanden in de naburige rivieren zal fluctueren.



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

5. FUNDERING

5.1 Funderingwijze

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.

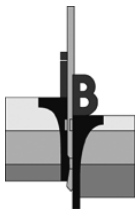
Het grondonderzoek toont aan dat er in de ondergrond rekening gehouden moet worden met een heterogene bodemopbouw. Onder het gebouw is een sterk verloop (6 meter hoogteverschil) van de bovenkant van het zandpakket aangetroffen. Tevens kunnen de toplagen van het zand bij de sonderingen (01 t/m 03 en 06) aan de noordzijde van het pand als minder draagkrachtig dan bij de overige gedeelten van het pand worden gekwalificeerd.

Tijdens de uitvoering worden bij dit paaltype nagenoeg geen trillingen opgewekt en is er vanuit dit oogpunt geen risico voor schade aan bebouwing in de omgeving. Vanwege de dikke, slappe bodemlagen adviseren wij om palen met een minimale diameter van 0,4 meter toe te passen, zodat risico's op uitvoeringonvolkomenheden (b.v. insnoeringen) worden beperkt.

Voor de bedrijfsvloer is beoordeeld welke zettingen te verwachten zouden zijn, als deze op een zandbed zou worden gefundeerd. Deze liggen in de orde van 5 tot 10 cm. Daarom wordt na overleg met de constructeur geadviseerd om ook de begane grondvloer op palen te funderen.

5.2 Uitgangspunten

- Projectgegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Situering nieuwbouw zoals weergegeven op situatietekening bijlage A.
- Resultaten grondonderzoek in bijlagen van dit rapport.
- Het project is ingedeeld in Geotechnische Categorie 2.
- Fundering op avegaarpalen.
- Funderingselementen worden verticaal centrisch belast.
- De berekening van het paal draagvermogen en de vervormingen is gebaseerd op NEN 9997-1:2011 (geotechnisch ontwerp van constructies).
- Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:
 - paalklasse punt $\alpha_p = 0,8$
 - paalvoetvorm $\beta = 1,0$
 - paalvoetdwarsdoorsnede $s = 1,0$
 - paalklasse schacht $\alpha_s = 0,006$
- Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bekend; deze zijn daarom niet in rekening gebracht.
- Er is rekening gehouden met negatieve kleef op de palen vanwege de aanwezige ophoging en hoge peilvoering t.o.v. huidige maaiveld.
- Er wordt op gewezen dat een bouwpeil en dus maaiveldniveau hoger dan aangenomen in dit rapport, aanleiding kan geven tot meer negatieve kleef dan berekend.
- 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 : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

5.3 Beschrijving paalsysteem

- Een avegapaal 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 rechtsom 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 rechtsom 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.

5.4 Paalpuntniveau

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

Tabel 2. Paalpuntniveau.

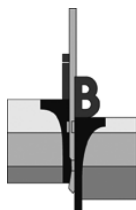
Sondering nr.	Hoogte maaiveld ¹⁾ [m NAP]	Paalpuntniveau [m NAP]
DKM-01	+9,33	-5,0
DKM-02	+9,55	-5,0
DKM-03	+9,87	-5,0
DKM-06/DKM-06a	+9,62	-5,0
DKM-05	+9,31	-5,0
DKM-04	+9,50	-5,0
DKM-07	+9,68	-5,0
DKM-08	+9,51	-5,0
DKM-09	+9,71	-5,0

1) Niveau ten tijde van onderzoek

Lokaal zou een dieper niveau met een hogere draagkracht ook mogelijk zijn, echter in verband met de overgangen in paalpuntniveau is dan een intensiever sondeernet met diepere sonderingen nodig.

5.5 Draagkracht op druk

Voor een voldoende draagkracht dient de centrisc aangrijpende maximale paalbelasting kleiner te zijn dan de netto draagkracht van de palen: $F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$ of te wel $F_{c;d} \leq R_{c;d,netto}$.



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Voor een overzicht van de berekende draagvermogens per sondering, paalafmeting en puntniveau wordt verwezen naar bijlage F.

In dezelfde bijlage F is voor een sondering een voorbeeldberekening gegeven met verwijzing naar de van toepassing zijnde artikelen uit de norm.

Bij de opzet van een palenplan dient het draagvermogen dat voor een bepaald puntniveau aan een paal wordt toegekend, in beginsel te zijn afgestemd op de het maatgevende laagste draagvermogen dat op dit niveau voor de relevante omliggende sonderingen is berekend.

De vermelde 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.

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.

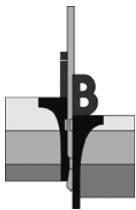
Vervormingen binnen de funderingsconstructie kunnen indicatief worden bepaald aan de hand van de last-zakkingsresultaten die zijn toegevoegd aan bijlage F.

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.

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.



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

De rekenwaarde van de veercoëfficiënt is bepaald als $k_{v;d} = k_{v;rep} / \gamma_{m;k}$ waarbij $\gamma_{m;k} = 1,3$.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is ter indicatie voor sondering DKM-02 en een paalpuntniveau van -5,0 m NAP, met intervallen van 10% de statische veerstijfheid berekend voor een belasting variërend van 10 tot 100 % van de paalcapaciteit. Voor de veercoëfficiënten wordt verwezen naar bijlage F. Opgemerkt wordt dat de gepresenteerde veerstijfheden zijn berekend voor een vrijstaande paal waarbij het hiervoor genoemde groepseffect niet is meegenomen.

5.8 Aanvullend onderzoek (optioneel)

Mogelijk kan met aanvullend onderzoek worden beoordeeld of voor het noordelijke gedeelte van het gebouw een gunstiger ontwerp kan worden opgesteld, door de palen naar een dieper niveau door te zetten (b.v. – 9,5 m NAP).

5.9 Richtlijnen uitvoering en kwaliteitszorg avegaarpalen

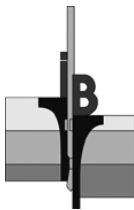
Onder bijlage G zijn met betrekking tot de toepassing van een fundering op avegaarpalen algemene richtlijnen gegeven. Onder meer wordt ingegaan op het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen en op aspecten die van toepassing zijn op het werkterrein, de uitvoering en controle van de paalkwaliteit.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

De palen zullen gezien de zeer weke grondslag (conusweerstand < 1 MPa) over voldoende lengte van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur.

Ook zal bij het realiseren van de palen zorgvuldig te werk moeten gaan vooral voor die paalgedeelten die gesitueerd zijn in weke bovenlagen (snelheid van trekken en druk).

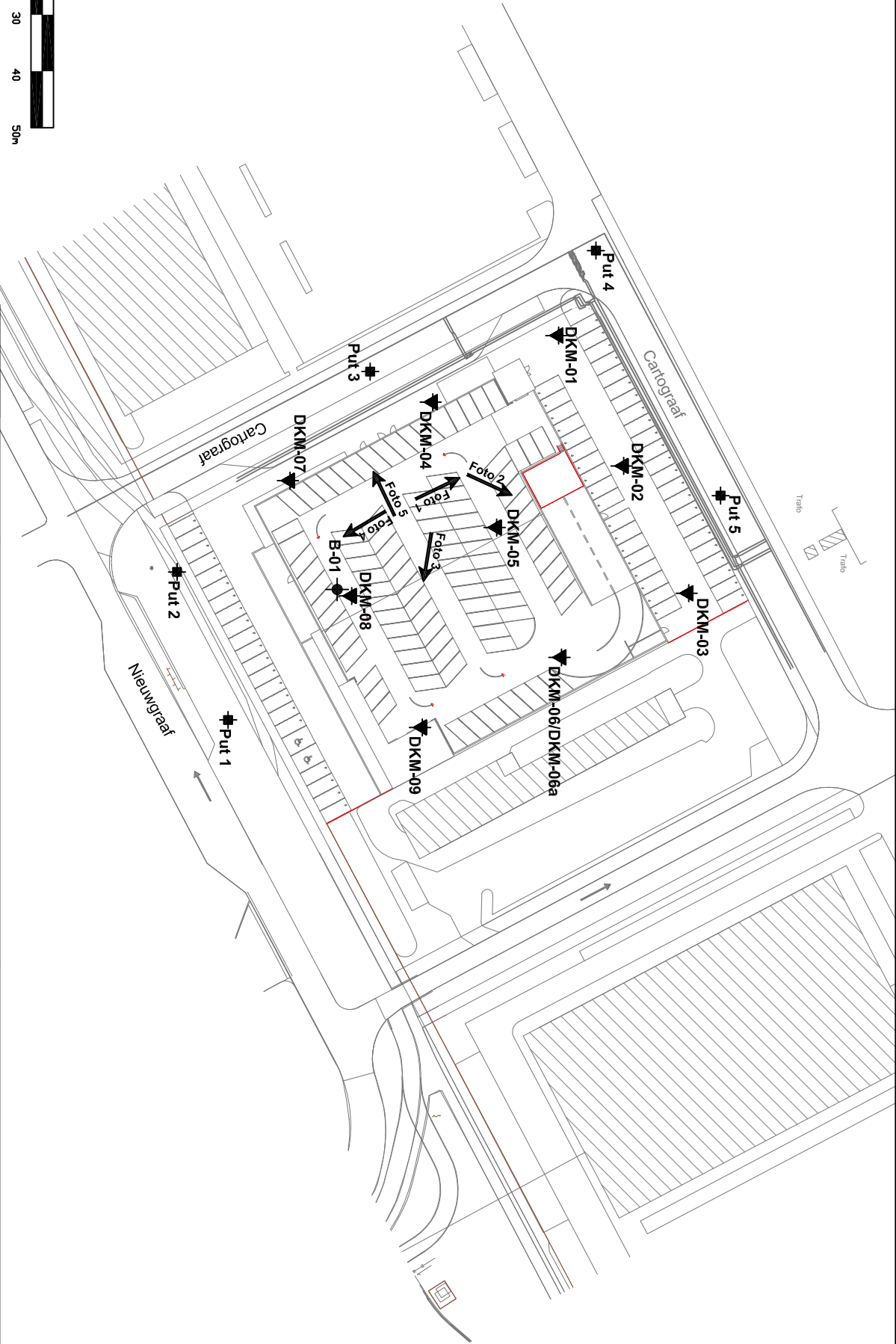
Bij toepassing van avegaarpalen vindt normaliter vijf dagen na het aanbrengen van de palen een kwaliteitscontrole plaats die onder meer inhoudt dat de palen akoestisch worden doorgemeten. Deze controle kan desgewenst door ons bureau worden verzorgd.

Het eventueel verplaatsen of afvoeren van grond kan gebonden zijn aan milieukundige richtlijnen (AP04-onderzoek). Ons bureau heeft de milieutechnische expertise om aanvullend onderzoek te verrichten en hieromtrent te adviseren.



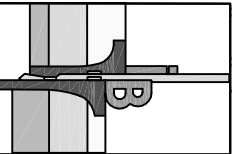
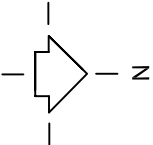
Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Bijlage A



 **Bestaande bebouwing**

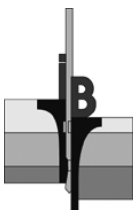
Bron:
E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats:
Palazzo B.V.
Tekening- / bladnummer:
11.050 /DO-00
Datum laatste bewerking:
11-04-2013



Opdrachtsomschrijving / locatie:		Opdrachtnummer:	
Nieuwgraaf		02P003337	
te Duiven		Bijlage:	
Omschrijving tekening:		SIT-01	
Situatietekening		Datum:	
INPIJN-BLOKPOEL		15-04-2013	
Ingenieursbureau		Bewerkt:	
		AKS/CSL	
		X, Y:	
		RD/dGPS	
		Schaal:	
		1 : 1000	
		Formaat:	
		A4	

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

m:\opdrachten\02\0033\02p003337\06-veldwerk\04-tekeningen\02p003337-sit-01-aks-01.dwg



Opdracht : 02P003337
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven



1.



2.



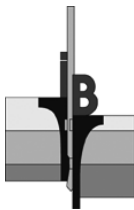
3.



4.

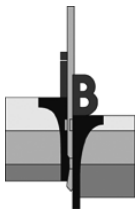


5.



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Bijlage B



Opdracht : 02P003337
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

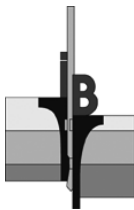
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 13 april 2013
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>
DKM-01	196.547	442.333	9,33
DKM-02	196.570	442.344	9,55
DKM-03	196.593	442.356	9,87
DKM-06/DKM-06a	196.604	442.333	9,62
DKM-05	196.581	442.322	9,31
DKM-04	196.559	442.311	9,50
DKM-07	196.573	442.285	9,68
DKM-08	196.593	442.296	9,51
DKM-09	196.616	442.309	9,71
B-01			9,51
Grondwaterstand DKM-01 (13-04-13)			8,43
Grondwaterstand DKM-05 (13-04-13)			8,49
Grondwaterstand DKM-09 (13-04-13)			8,91
Grondwaterstand B-01 (13-04-13)			8,73
Put 1	196.615	442.274	9,90
Put 2	196.589	442.265	10,01
Put 3	196.554	442.300	10,03
Put 4	196.532	442.340	9,97
Put 5	196.575	442.362	9,99

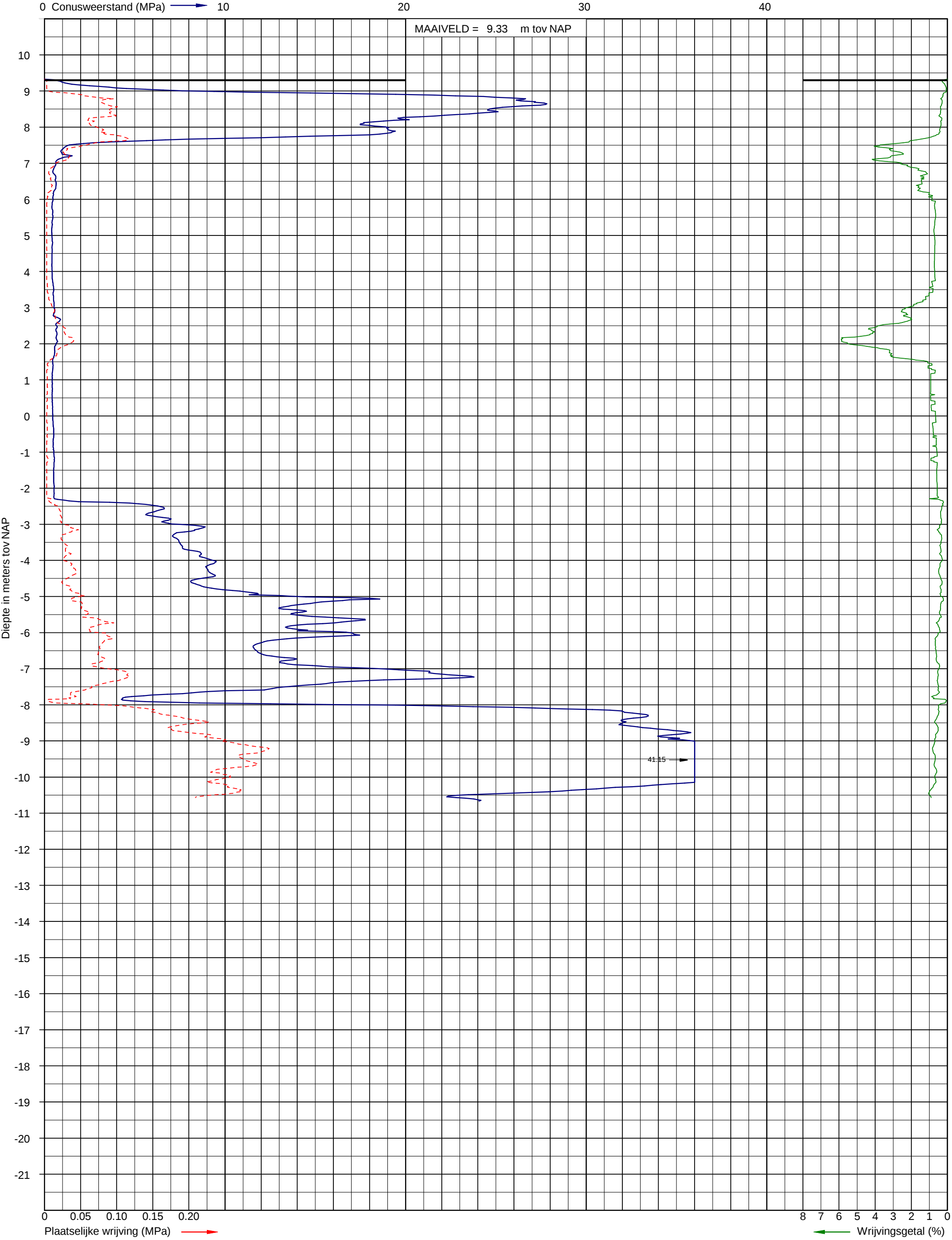
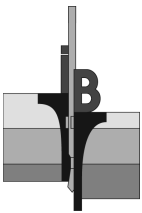
Let op:

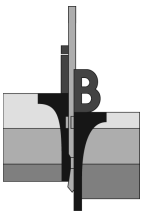
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



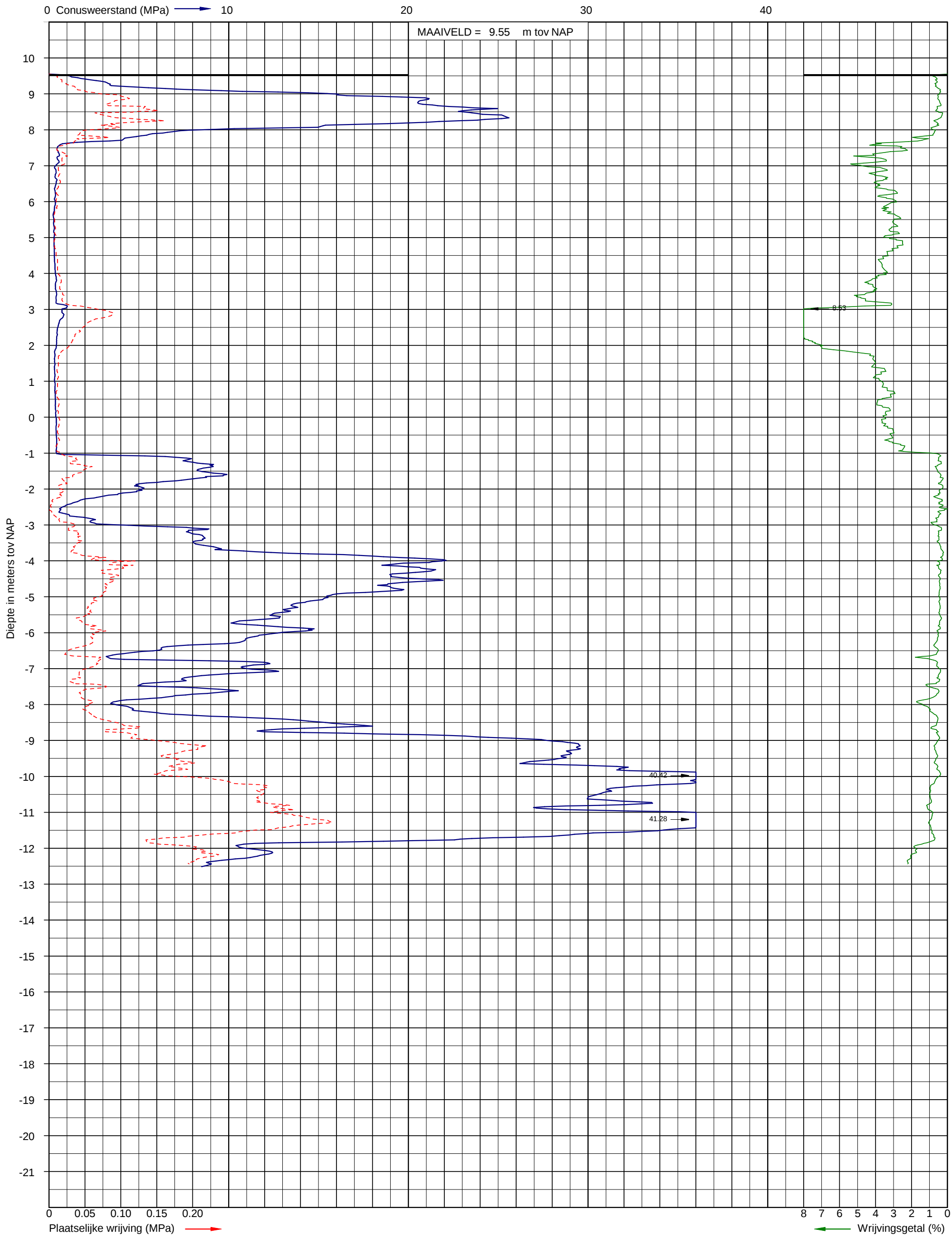
Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Bijlage C





Opdracht: 02P003337
Project: Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven



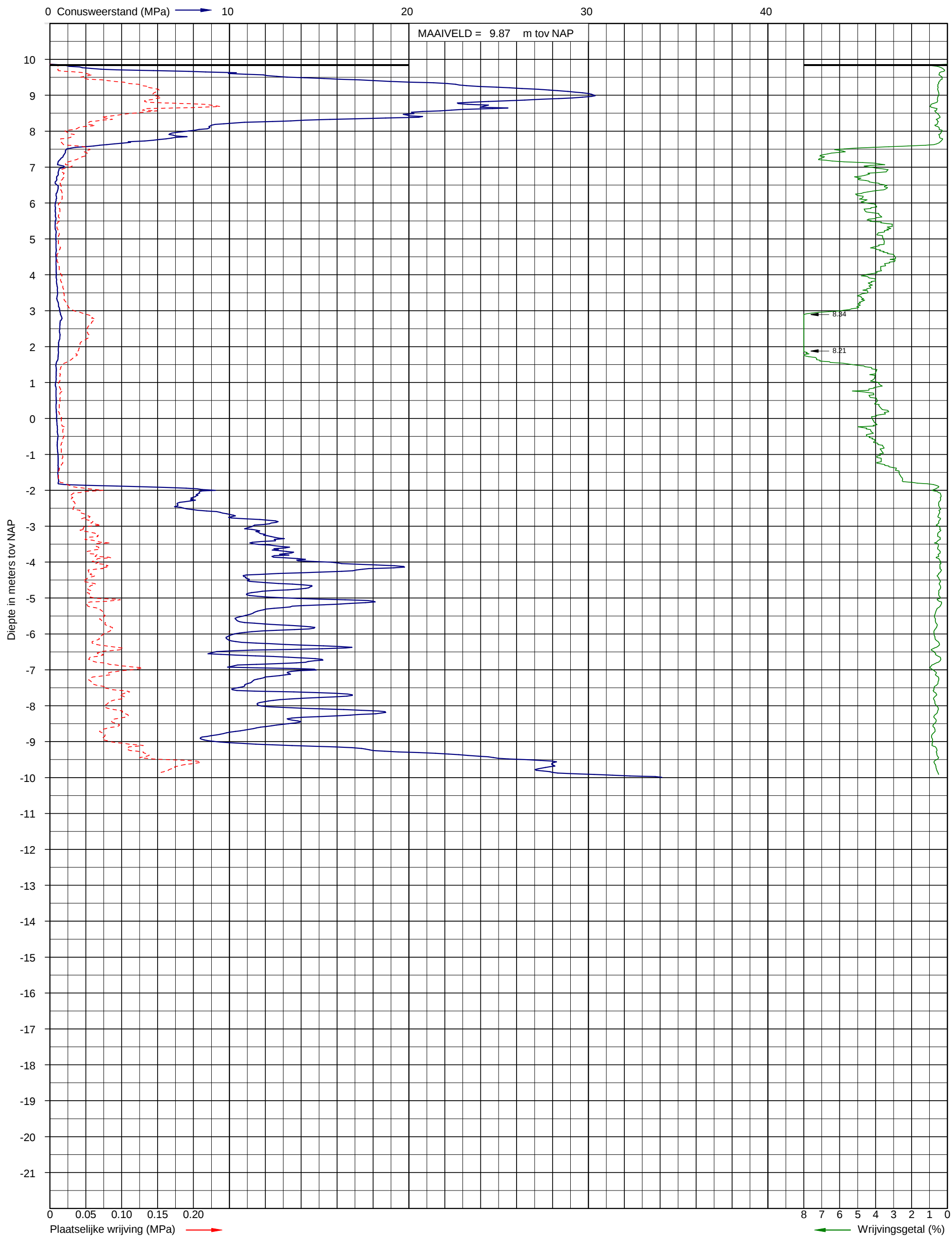
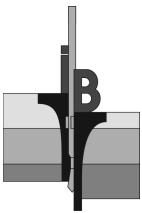
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

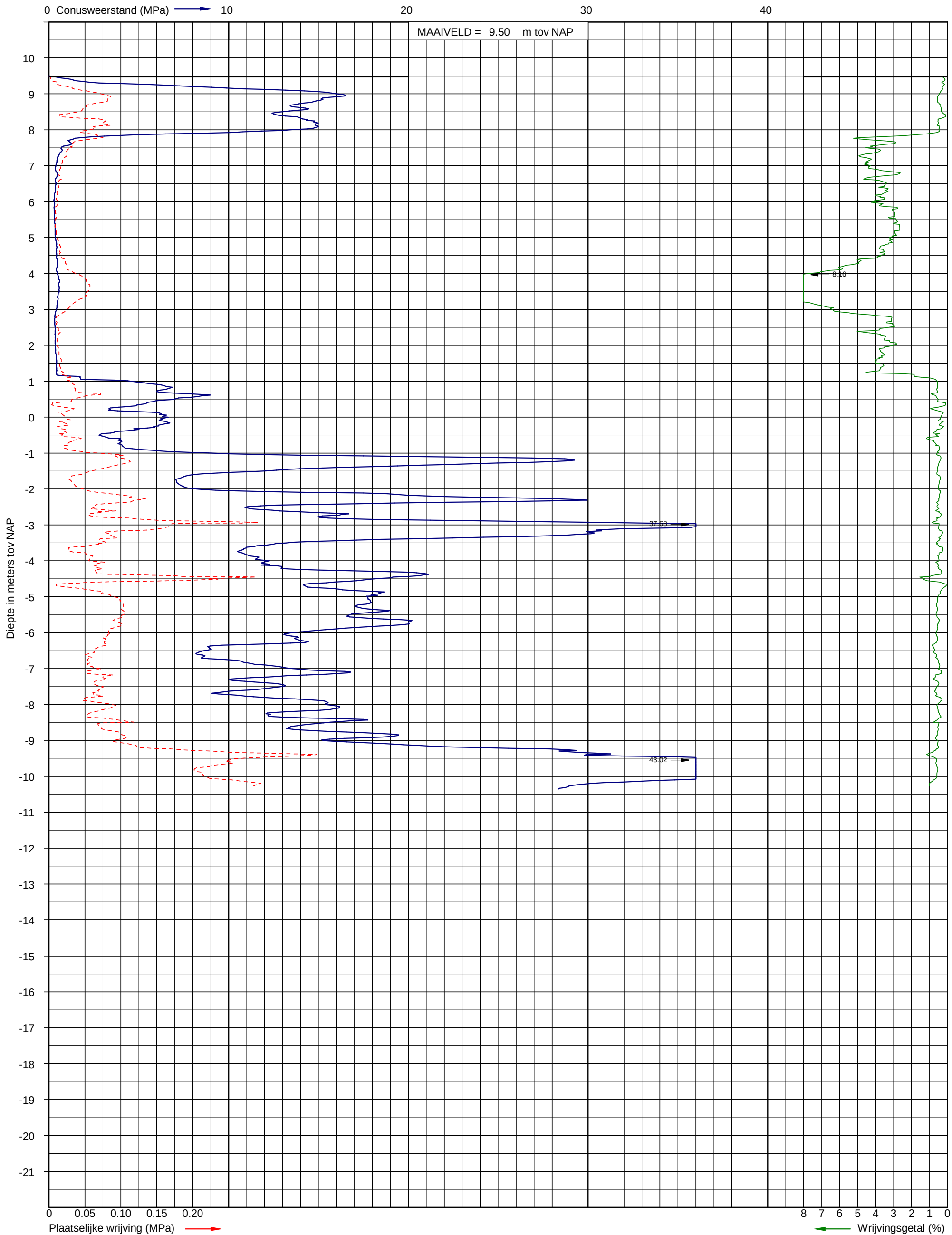
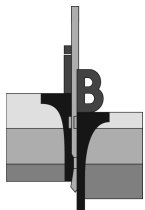
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 12-4-2013

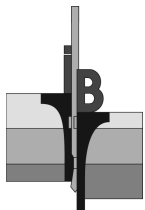
X: 196570
Y: 442344

Pagina: 1/1

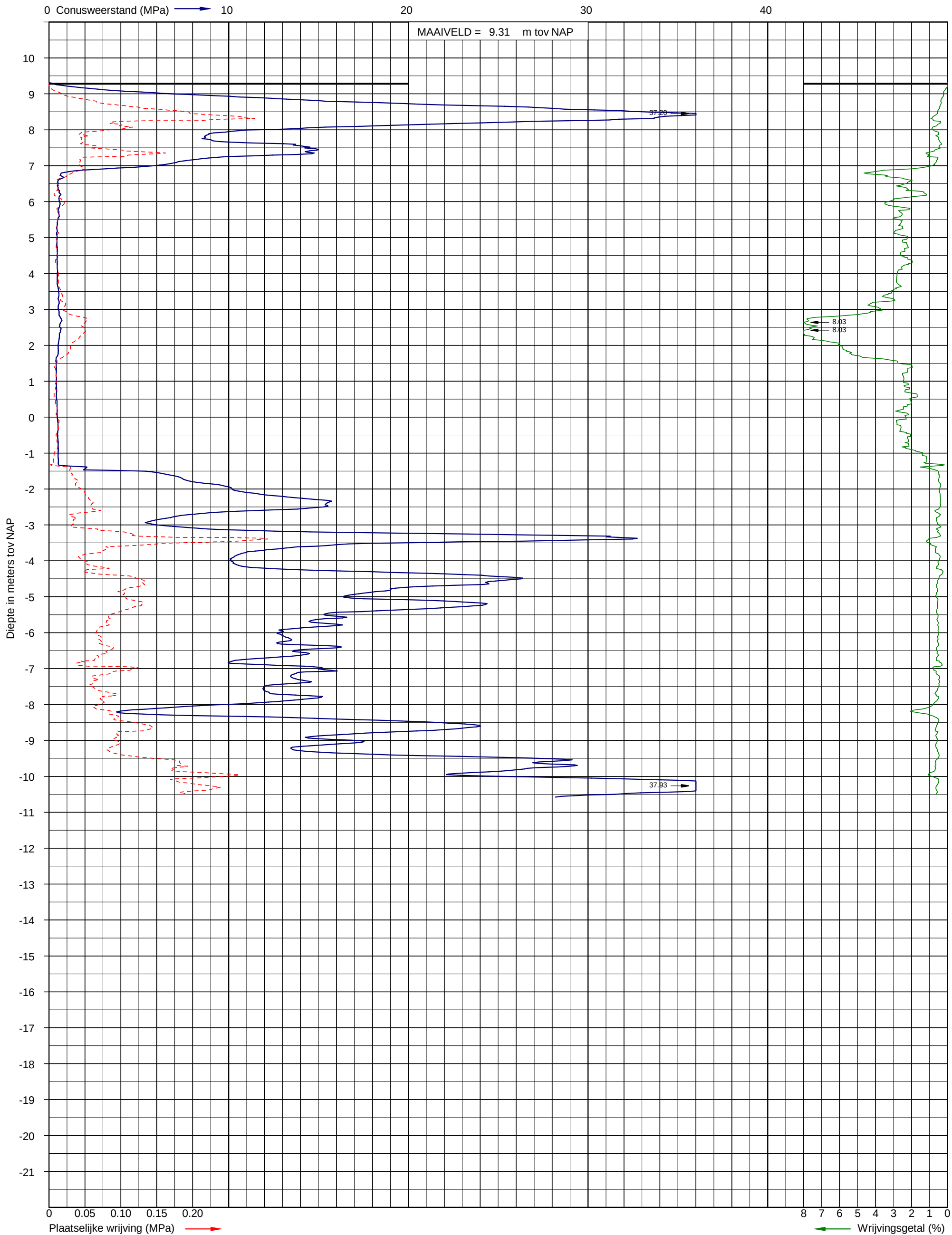
Sondering DKM-2







Opdracht: 02P003337
Project: Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven



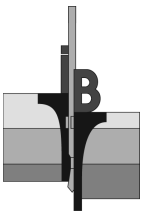
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 13-4-2013

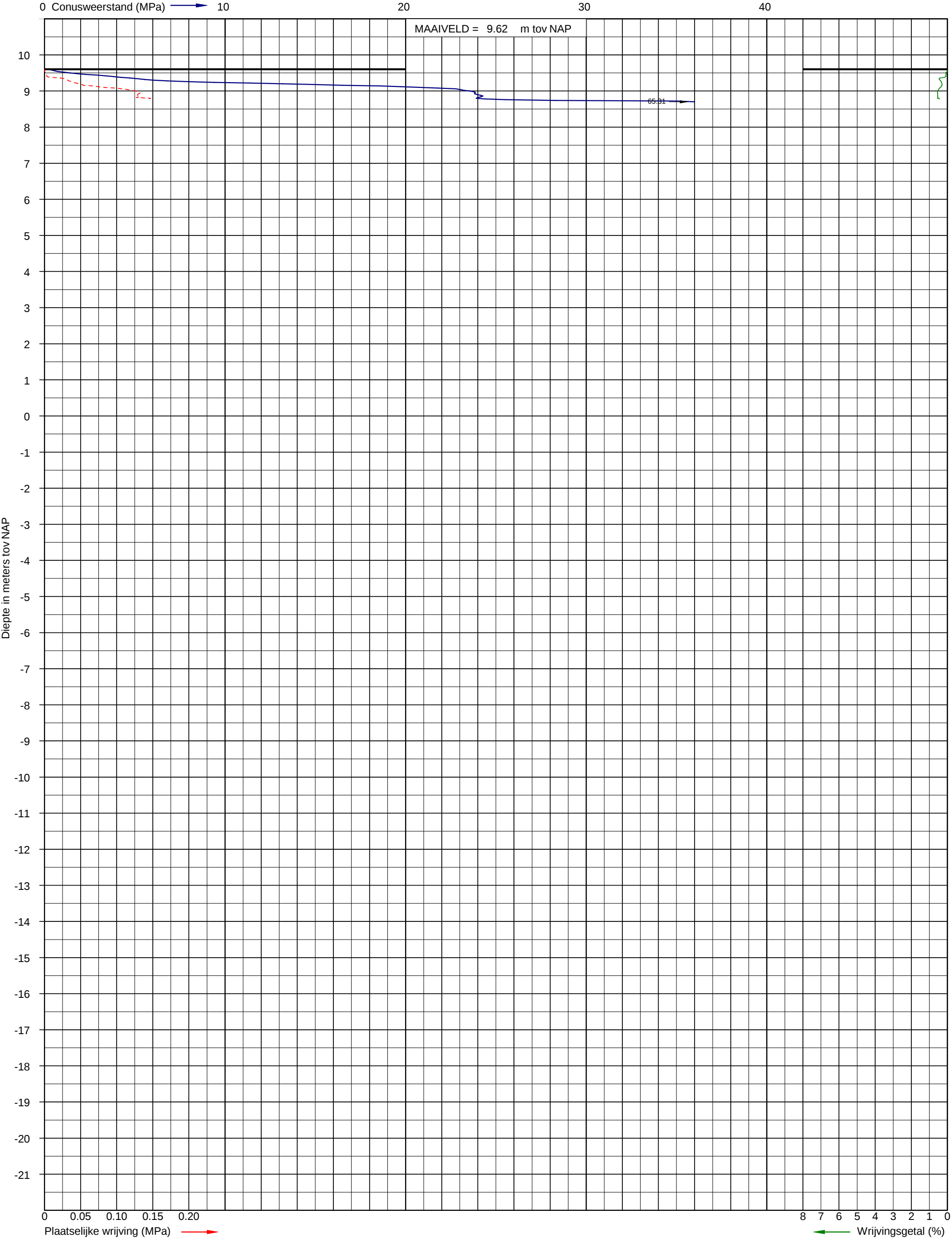
X: 196581
Y: 442322

Pagina: 1/1

Sondering DKM-5



Opdracht: 02P003337
Project: Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven



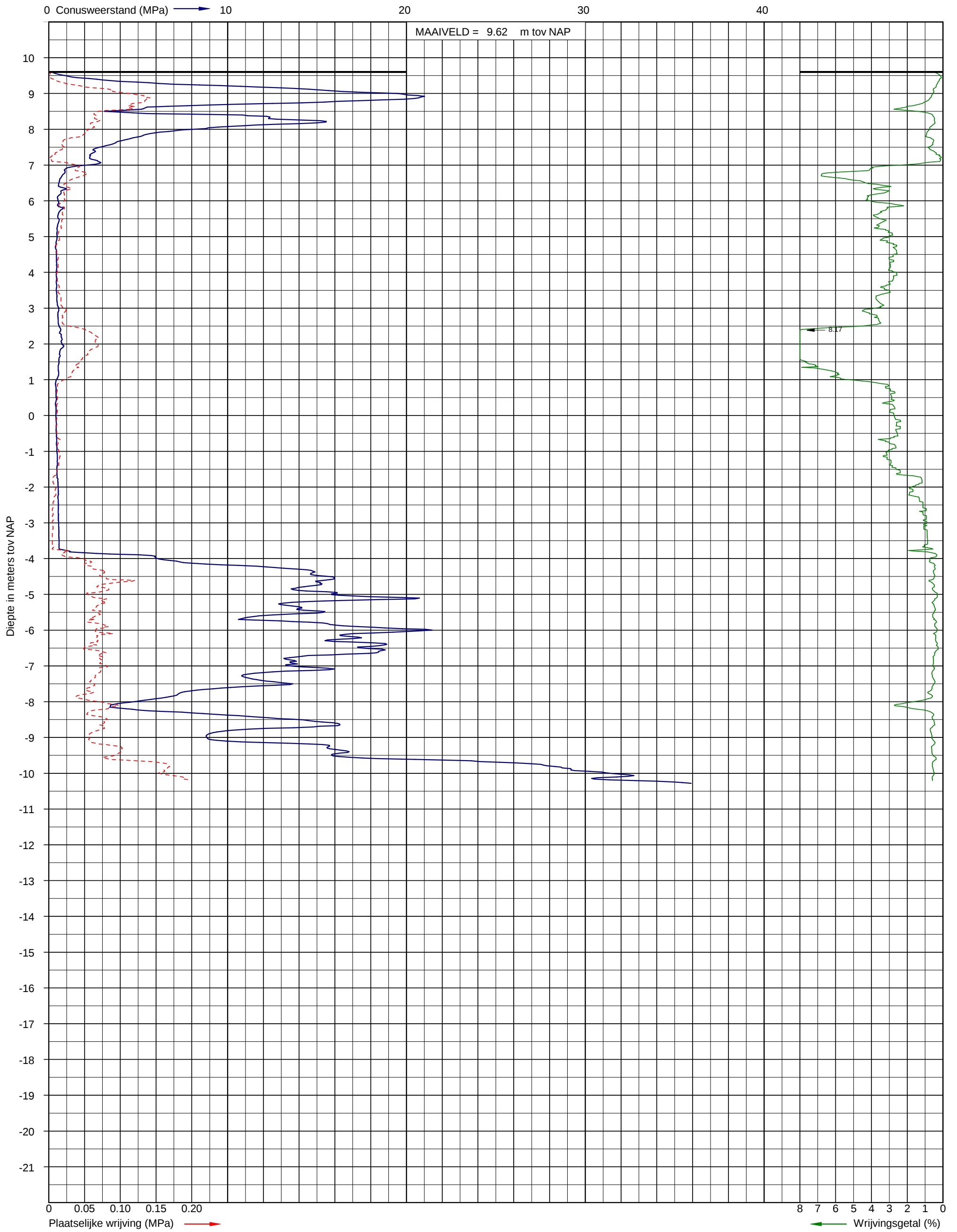
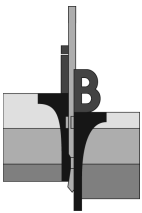
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

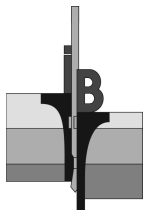
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 13-4-2013

X: 196604
Y: 442333

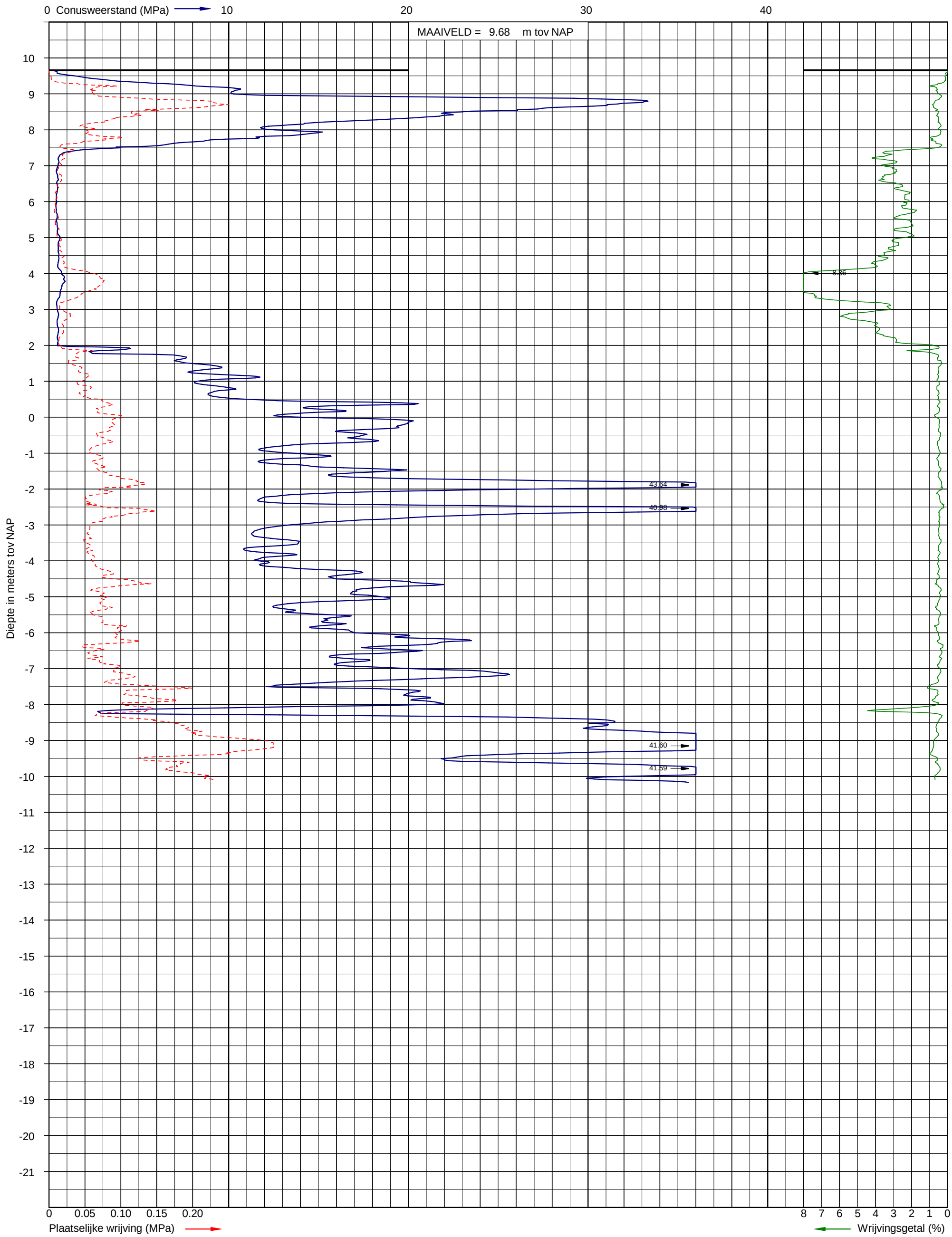
Pagina: 1/1

Sondering DKM-6





Opdracht: 02P003337
Project: Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven



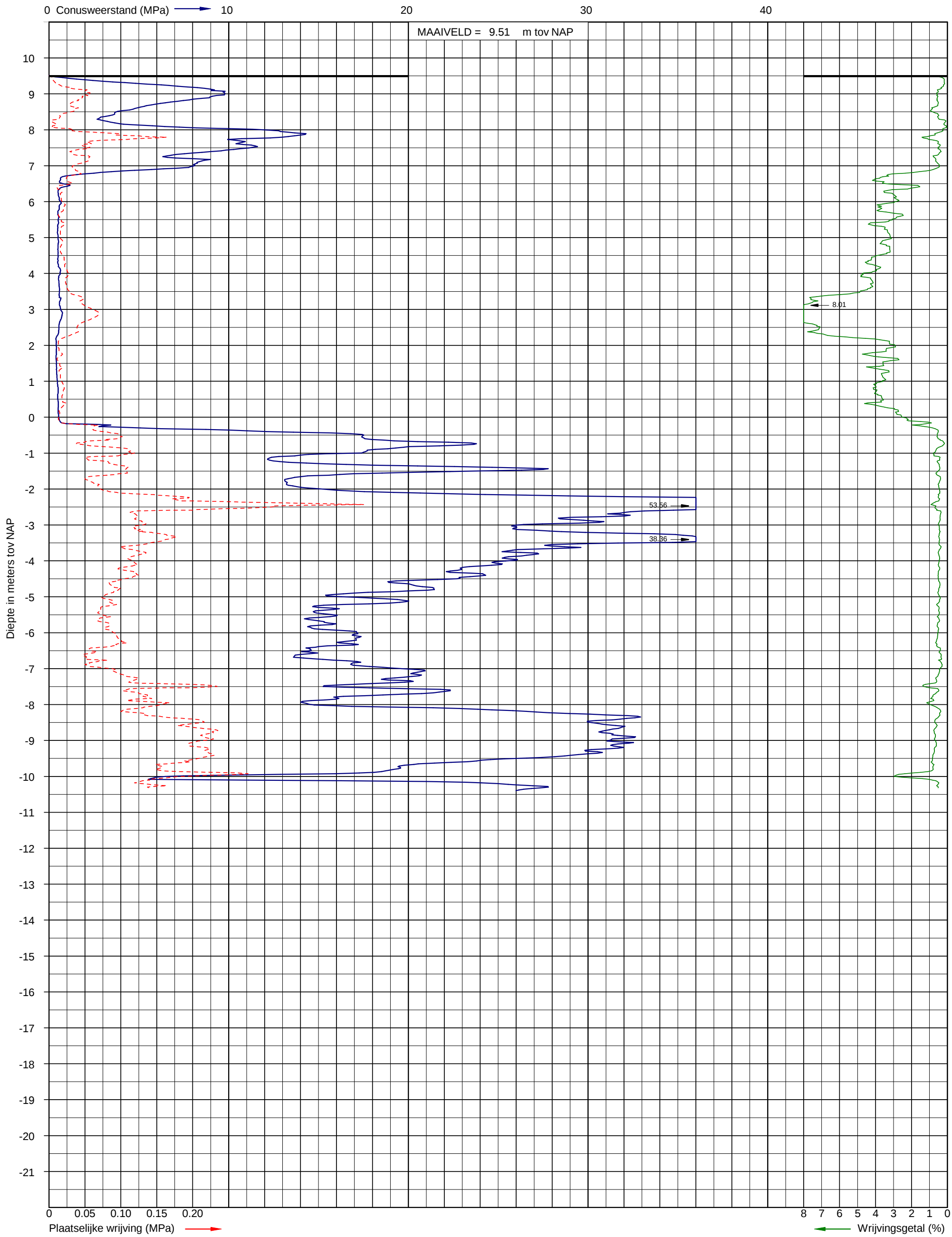
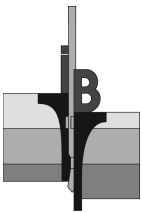
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

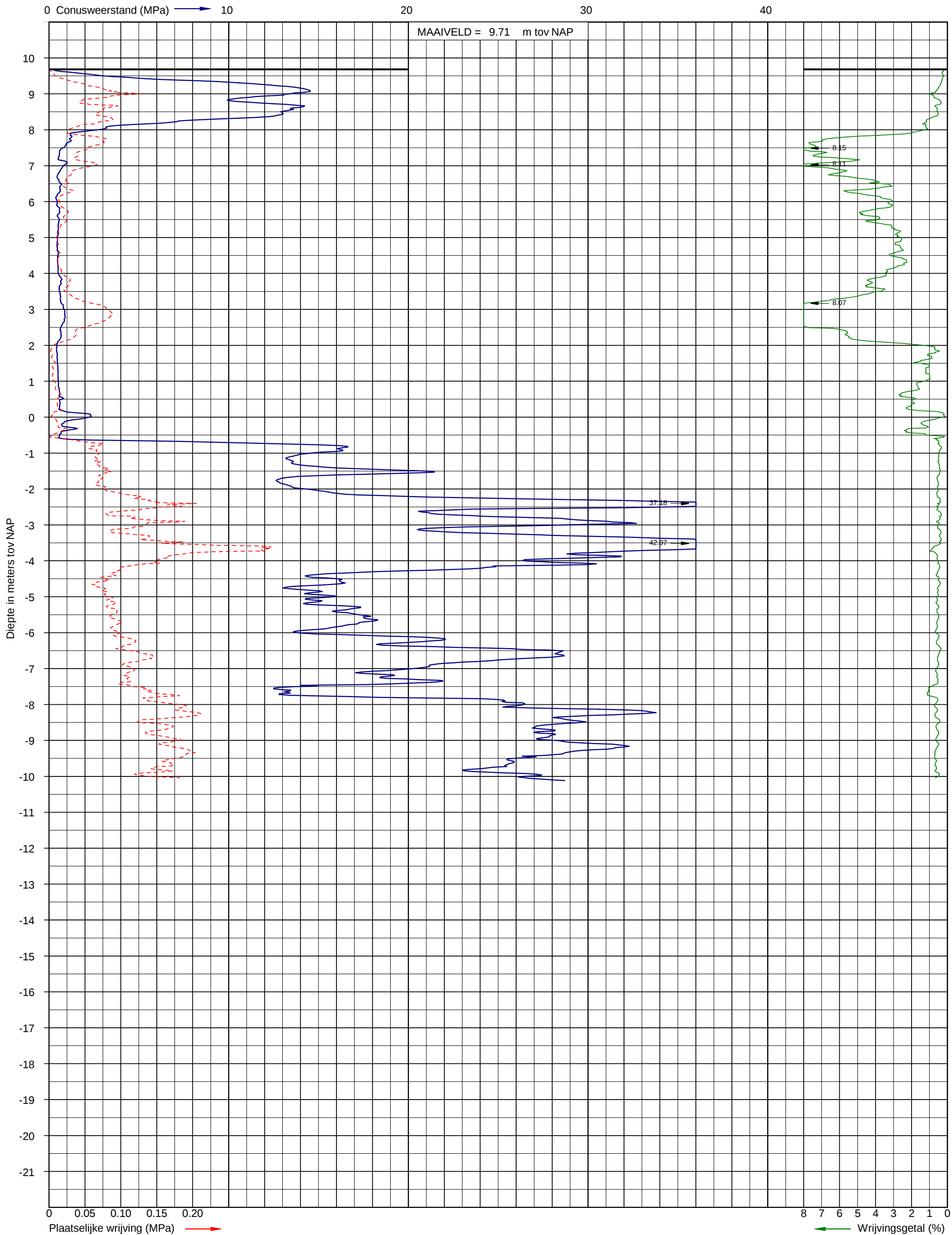
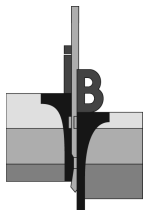
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 13-4-2013

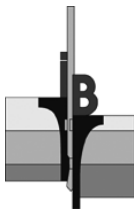
X: 196573
Y: 442285

Pagina: 1/1

Sondering DKM-7

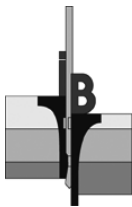






Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Bijlage D



Opdracht: 02P003337

Project: Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf

Plaats: Duiven

Boring:

Uitvoering op:

Boring nabij:

Uitvoering door:

B-01

13-04-2013

DKM-08

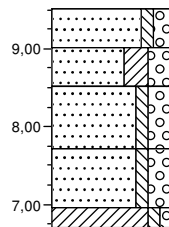
MVO

Boring volgens NEN 5119

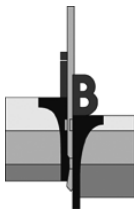
Maaiveldhoogte: 9.51 m t.o.v. N.A.P.

Grondwaterstand: 78 cm - maaiveld

Classificatie volgen NEN 5104

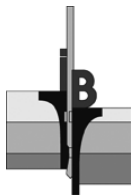


0.00	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, licht geelbruin
0.50	
	Zand, matig grof, kleiig, sterk grindig, licht grijsbruin
1.00	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, grijs
1.80	
	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, donkergrijs
2.55	
2.80	Klei, zwak siltig, zwak grindig, grijs



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Bijlage E



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

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

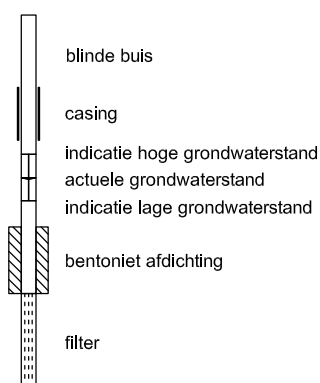
VEEN

	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

	geoerd monster
	ongeoerd 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

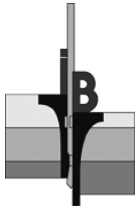
	SCM-01 Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	PDP- Plaatdrukproef
	ZB- Zakbaak
	WSM- Waterspanningsmeter
	HLM- Hellingmeter

ANDERE SYMBOLEN

	Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

Bijlage F



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011))

Paaltype : **Avegapaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 4$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,28$; $\xi_4 = 1,03$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Paalafmeting : **0,400 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM-1	9,33	-5,00	327	5,9	738	160	584	257
DKM-2	9,55	-5,00	261	3,7	471	258	474	214
DKM-3	9,87	-5,00	333	5,0	633	252	576	243
DKM-4	9,50	-5,00	456	5,5	694	356	683	228
DKM-5	9,31	-5,00	484	6,6	829	292	730	246
DKM-6a	9,62	-5,00	203	5,5	686	95	508	306
DKM-7	9,68	-5,00	411	6,3	793	278	697	287
DKM-8	9,51	-5,00	676	6,8	858	499	883	207
DKM-9	9,71	-5,00	609	6,7	847	405	815	206

Paalafmeting : **0,450 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM-1	9,33	-5,00	429	5,8	924	180	718	289
DKM-2	9,55	-5,00	301	3,4	541	290	541	240
DKM-3	9,87	-5,00	425	5,0	790	283	699	274
DKM-4	9,50	-5,00	563	5,4	858	400	819	256
DKM-5	9,31	-5,00	557	6,0	952	328	834	277
DKM-6a	9,62	-5,00	288	5,4	864	106	632	344
DKM-7	9,68	-5,00	535	6,3	1004	313	857	322
DKM-8	9,51	-5,00	826	6,7	1066	561	1059	233
DKM-9	9,71	-5,00	763	6,7	1071	456	994	232

Paalafmeting : **0,500 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM-1	9,33	-5,00	545	5,8	1131	200	867	321
DKM-2	9,55	-5,00	373	3,4	661	322	640	267
DKM-3	9,87	-5,00	529	4,9	965	315	833	304
DKM-4	9,50	-5,00	693	5,4	1058	444	978	285
DKM-5	9,31	-5,00	676	5,8	1146	365	983	307
DKM-6a	9,62	-5,00	386	5,4	1062	118	768	382
DKM-7	9,68	-5,00	675	6,3	1239	348	1033	358
DKM-8	9,51	-5,00	1004	6,7	1316	624	1263	259
DKM-9	9,71	-5,00	933	6,7	1323	507	1191	258

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 \cdot \alpha_p \cdot \beta \cdot s \cdot (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum draagkracht punt	: $R_{b,cal} = A_b \cdot q_{b,max}$	[par. 7.6.2.3(e)]
Maximum schachtwrijvingskracht	: $R_{s,cal} = O_p \cdot \Delta L \cdot \alpha_s \cdot q_{c,z;a}$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c,d} = (R_{b,cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s,cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk,d} = F_{nk} \cdot \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c,d} - F_{nk,d}$	[par. 7.6.2.3]



Rekenwaarde maximum draagkracht in kN per sondering

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011))

Paaltype : **Avegapaal**

Paalklassefactor punt	: $\alpha_p = 0,8$	Bouwwerk	: niet stijf
Paalvoetvormfactor	: $\beta = 1,0$	Aantal sonderingen	: $N = 4$
Paalvoetdwarsdoorsnedefactor	: $s = 1,0$	ξ -factor	: $\xi_3 = 1,28$; $\xi_4 = 1,03$
Paalklassefactor schacht	: $\alpha_s = 0,006$	Materiaalfactor	: $\gamma_b = \gamma_s = 1,20$
		Belastingsfactor neg.kleef	: $\gamma_{f,nk} = 1,0$

Paalafmeting : **0,550 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM-1	9,33	-5,00	675	5,7	1360	220	1029	354
DKM-2	9,55	-5,00	452	3,3	791	354	746	294
DKM-3	9,87	-5,00	644	4,9	1157	346	978	334
DKM-4	9,50	-5,00	838	5,4	1280	489	1151	313
DKM-5	9,31	-5,00	818	5,8	1375	401	1156	338
DKM-6a	9,62	-5,00	498	5,4	1281	130	918	420
DKM-7	9,68	-5,00	831	6,3	1499	383	1225	394
DKM-8	9,51	-5,00	1198	6,7	1593	686	1483	285
DKM-9	9,71	-5,00	1121	6,7	1600	557	1405	283

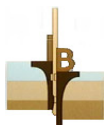
Paalafmeting : **0,600 m**

Sonderingen	Hoogte m.v. [m tov NAP]	Paalpunt [m tov NAP]	$R_{c,dnetto}$ [kN]	$q_{b,max}$ [MPa]	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}^*$ [kN]
DKM-1	9,33	-5,00	819	5,7	1610	240	1204	386
DKM-2	9,55	-5,00	539	3,3	934	386	859	320
DKM-3	9,87	-5,00	770	4,8	1366	378	1135	365
DKM-4	9,50	-5,00	997	5,4	1523	533	1339	341
DKM-5	9,31	-5,00	974	5,7	1624	438	1342	369
DKM-6a	9,62	-5,00	623	5,4	1520	142	1082	458
DKM-7	9,68	-5,00	1003	6,3	1784	417	1433	430
DKM-8	9,51	-5,00	1410	6,7	1895	748	1721	311
DKM-9	9,71	-5,00	1318	6,7	1891	608	1627	309

* Negatieve kleef bepaald voor alleenstaande paal, aan de rand van groep, in één rij en in groep met $D > \sqrt{(10 \times d \times h)}$

Toelichting

Maximum puntweerstand	: $q_{b,max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}] + q_{c,III,gem})$	[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]
Rekenwaarde maximum draagkracht	: $R_{c,d} = (R_{b,cal} / \xi) / \gamma_b + (R_{s,cal} / \xi) / \gamma_s$	[par. 7.6.2.3]
Rekenwaarde negatieve kleef	: $F_{nk,d} = F_{nk} * \gamma_{f,nk}$	[par. 7.3.2.2]
Rekenwaarde netto draagkracht	: $R_{c,dnetto} = R_{c,d} - F_{nk,d}$	[par. 7.6.2.3]

**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011)**

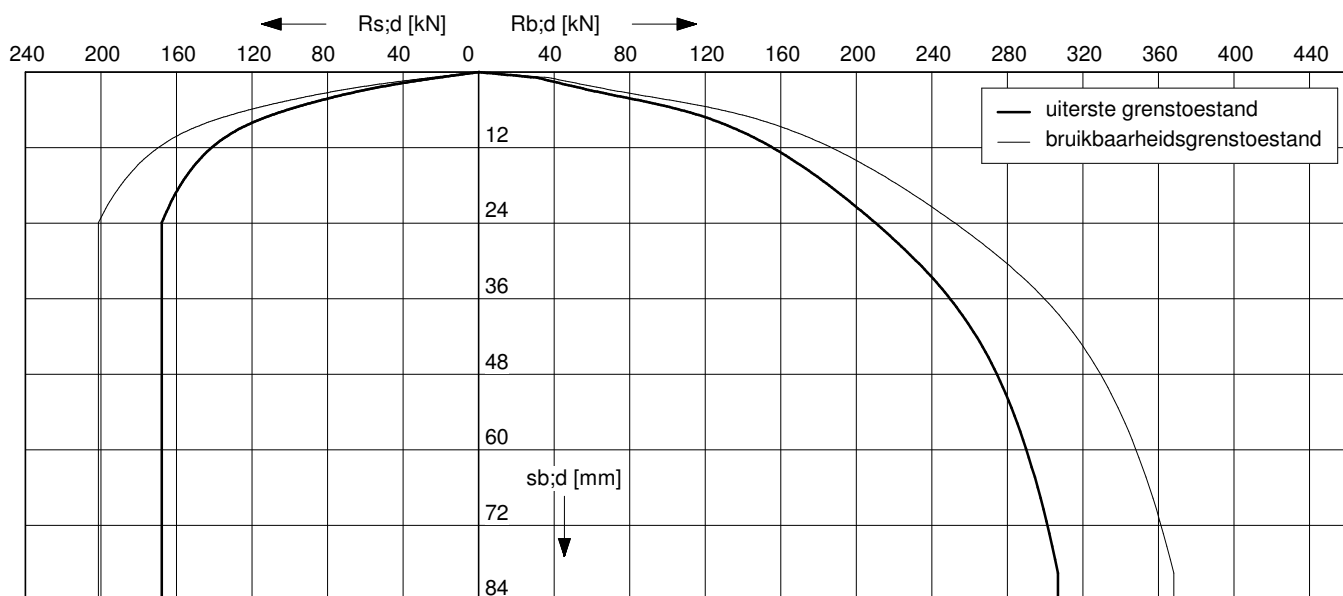
Paaltype : Avegaarpaal

Sonderingen: DKM-2

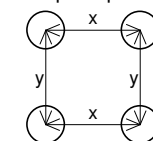
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-2

Paalafmeting : 0,400 m

Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c,d;netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [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]
261	214	474	77,3	3,0	80,4	3,2	83,5	16
235	214	448	51,1	2,8	53,9	3,0	56,9	17
209	214	422	37,3	2,7	40,0	2,8	42,8	19
183	214	396	28,6	2,5	31,1	2,6	33,7	20
157	214	370	22,4	2,3	24,7	2,5	27,2	22
131	214	344	18,0	2,2	20,2	2,3	22,5	23
105	214	318	14,4	2,0	16,4	2,1	18,5	24
79	214	292	11,4	1,8	13,2	2,0	15,1	25
52	214	266	9,2	1,7	10,8	1,8	12,6	27
26	214	240	7,5	1,5	9,0	1,6	10,6	27

Paalconfiguratie**4-paalspoer**

hoh-afstand x : 3D m

hoh-afstand y : 3D m

Bruikbaarheidsgrenstoestand

$F_{c;netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c;rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v;rep}$ [kN/mm]
200	214	414	18,0	2,2	20,2	2,8	22,9	21
180	214	394	15,7	2,0	17,7	2,6	20,3	22
160	214	374	13,5	1,9	15,5	2,5	18,0	24
140	214	354	11,6	1,8	13,4	2,4	15,8	26
120	214	334	10,2	1,7	11,9	2,2	14,1	28
100	214	314	8,9	1,6	10,5	2,1	12,6	30
80	214	294	7,8	1,5	9,3	2,0	11,3	32
60	214	274	6,8	1,4	8,3	1,8	10,1	33
40	214	254	6,0	1,3	7,4	1,7	9,0	34
20	214	234	5,4	1,2	6,6	1,6	8,1	36

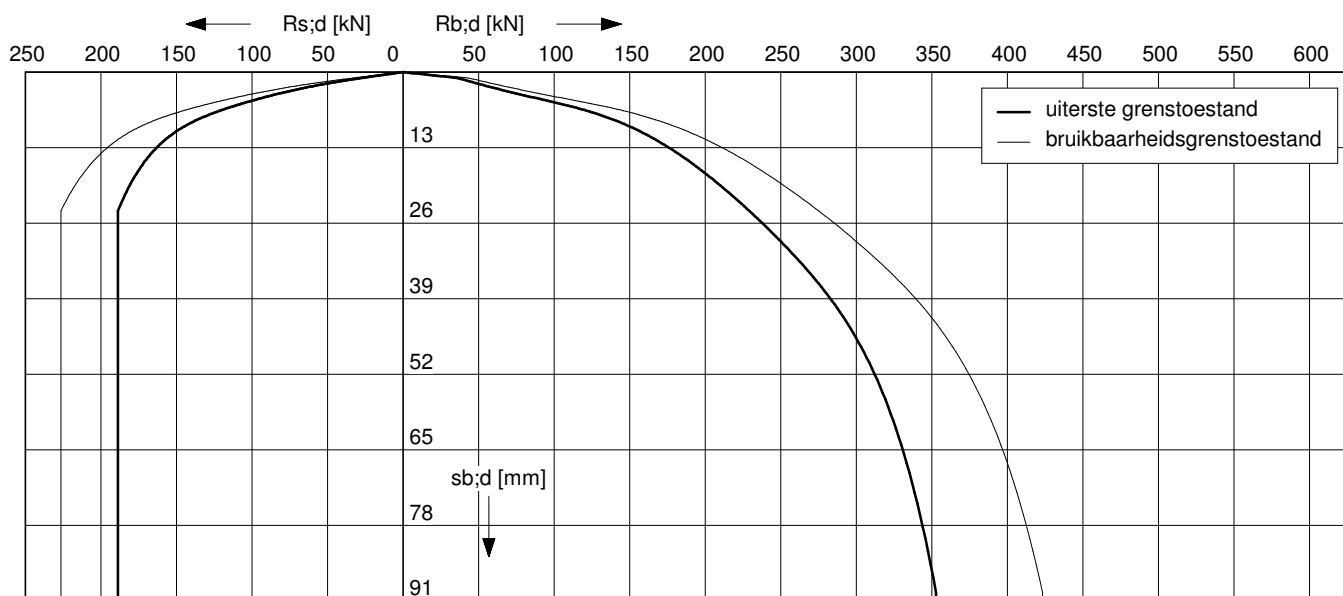
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c;netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v;rep} = F_{c;rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

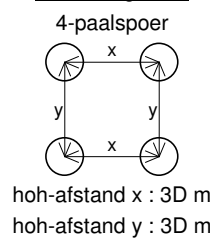
**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011)**

Paaltype : Avegaarpaal
Sonderingen: DKM-2
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-2

Paalafmeting : 0,450 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [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]
301	240	541	87,0	2,7	89,7	3,1	92,9	17
271	240	511	57,5	2,6	60,0	3,0	63,0	18
241	240	481	42,0	2,4	44,4	2,8	47,2	20
211	240	451	32,1	2,2	34,4	2,6	37,0	22
180	240	421	24,3	2,1	26,4	2,4	28,9	24
150	240	391	19,2	1,9	21,1	2,3	23,4	25
120	240	360	15,2	1,8	17,0	2,1	19,1	27
90	240	330	11,9	1,6	13,6	1,9	15,5	28
60	240	300	9,6	1,5	11,1	1,7	12,8	29
30	240	270	7,9	1,3	9,2	1,6	10,8	30

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
231	240	472	19,5	1,9	21,4	2,7	24,1	22
208	240	448	16,9	1,8	18,8	2,6	21,4	24
185	240	425	14,6	1,7	16,3	2,5	18,8	26
162	240	402	12,5	1,6	14,1	2,3	16,5	28
139	240	379	10,7	1,5	12,3	2,2	14,5	31
116	240	356	9,3	1,5	10,8	2,1	12,9	33
93	240	333	8,2	1,4	9,6	1,9	11,5	35
69	240	310	7,2	1,3	8,5	1,8	10,3	36
46	240	287	6,4	1,2	7,6	1,7	9,2	38
23	240	263	5,7	1,1	6,7	1,5	8,3	39

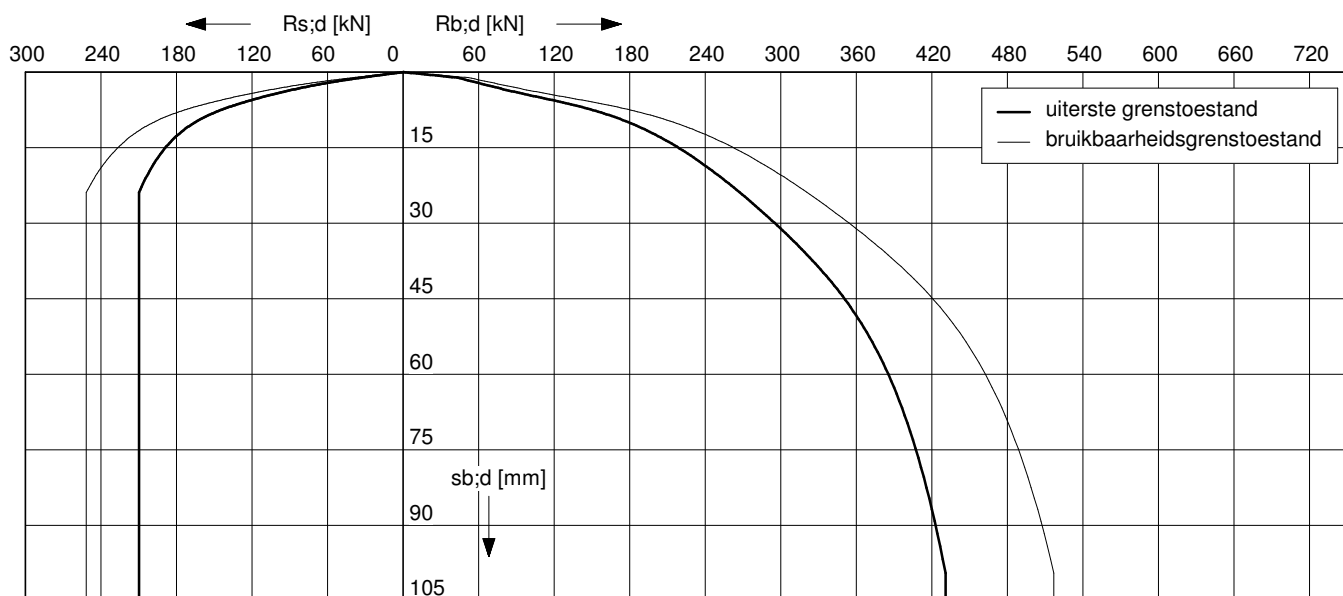
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

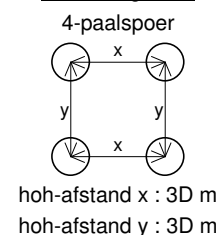
**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011)**

Paaltype : Avegaarpaal
Sonderingen: DKM-2
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-2

Paalafmeting : 0,500 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [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]
373	267	640	96,7	2,6	99,3	3,4	102,7	18
336	267	603	63,9	2,5	66,3	3,2	69,5	20
298	267	565	46,6	2,3	48,9	3,0	51,9	22
261	267	528	35,2	2,1	37,3	2,8	40,1	24
224	267	491	26,6	2,0	28,5	2,6	31,1	26
187	267	454	20,4	1,8	22,2	2,4	24,6	28
149	267	416	15,8	1,7	17,5	2,2	19,7	30
112	267	379	12,1	1,5	13,7	2,0	15,7	32
75	267	342	9,7	1,4	11,1	1,8	12,9	33
37	267	304	7,9	1,2	9,1	1,6	10,7	34

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
287	267	554	21,2	1,8	23,1	2,9	26,0	24
258	267	525	18,3	1,7	20,1	2,8	22,8	26
230	267	497	15,5	1,7	17,2	2,6	19,8	29
201	267	468	13,3	1,6	14,8	2,5	17,3	32
172	267	439	11,3	1,5	12,8	2,3	15,1	34
143	267	410	9,7	1,4	11,1	2,2	13,2	37
115	267	382	8,4	1,3	9,7	2,0	11,7	39
86	267	353	7,4	1,2	8,6	1,9	10,4	41
57	267	324	6,6	1,1	7,6	1,7	9,3	42
29	267	296	5,7	1,0	6,7	1,6	8,3	44

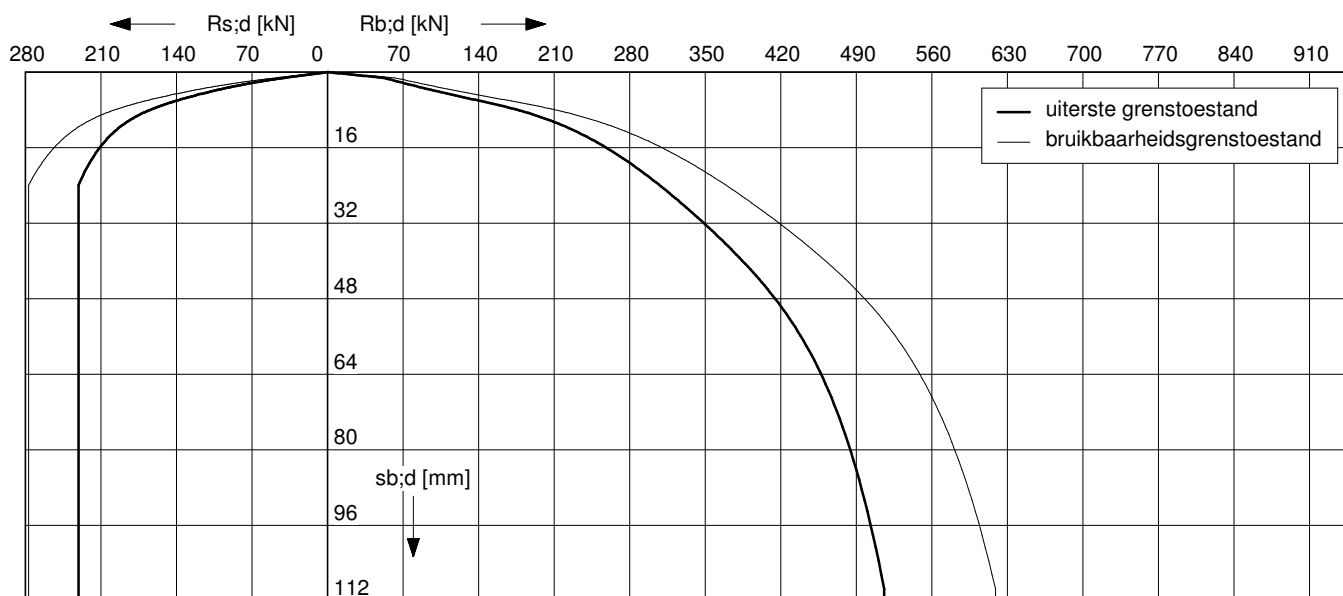
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

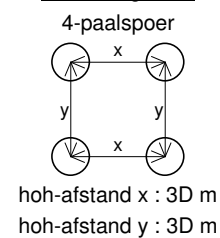
**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011)**

Paaltype : Avegaarpaal
Sonderingen: DKM-2
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-2

Paalafmeting : 0,550 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [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]
452	294	746	106,3	2,5	108,9	3,5	112,4	20
407	294	701	70,2	2,4	72,6	3,3	75,9	22
362	294	655	50,5	2,2	52,7	3,1	55,8	25
317	294	610	38,7	2,0	40,7	2,9	43,6	27
272	294	565	28,7	1,9	30,6	2,7	33,3	29
226	294	520	21,1	1,7	22,8	2,4	25,3	32
181	294	475	16,3	1,6	17,9	2,2	20,1	33
136	294	430	12,5	1,4	13,9	2,0	15,9	35
91	294	384	9,8	1,3	11,1	1,8	12,9	37
46	294	339	7,9	1,1	9,1	1,6	10,7	38

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
348	294	641	23,3	1,8	25,1	3,0	28,1	26
313	294	607	19,6	1,7	21,3	2,9	24,2	28
278	294	572	16,4	1,6	17,9	2,7	20,6	32
244	294	537	14,0	1,5	15,4	2,5	18,0	35
209	294	502	11,9	1,4	13,3	2,4	15,6	38
174	294	468	10,0	1,3	11,3	2,2	13,5	41
139	294	433	8,8	1,2	10,0	2,0	12,0	43
104	294	398	7,6	1,1	8,7	1,9	10,6	46
70	294	363	6,6	1,0	7,6	1,7	9,4	48
35	294	328	5,8	0,9	6,7	1,5	8,2	49

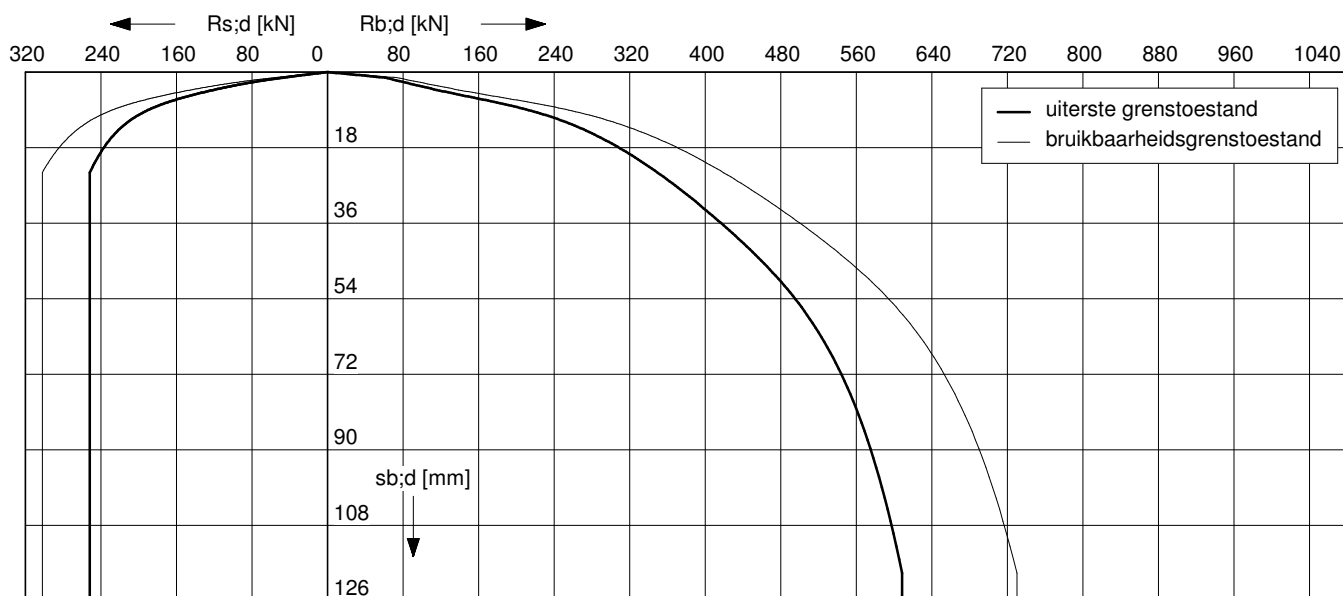
Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	

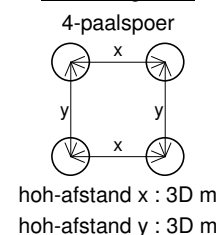
**Bepaling paalkopzakking volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011)**

Paaltype : Avegaarpaal
Sonderingen: DKM-2
Berekening s_2 gebaseerd op sondering DKM-2

Paalafmeting : 0,600 m
Paalpuntniveau : -5,00 m tov NAP

**Uiterste grenstoestand**

$F_{c;d,netto}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$F_{c;d}$ [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]
539	320	859	116,0	2,5	118,5	3,6	122,1	21
485	320	805	76,6	2,3	78,9	3,4	82,3	23
431	320	751	55,1	2,1	57,2	3,2	60,4	26
377	320	698	41,5	2,0	43,5	2,9	46,4	29
323	320	644	30,8	1,8	32,6	2,7	35,3	32
269	320	590	22,2	1,7	23,8	2,5	26,3	35
215	320	536	17,0	1,5	18,5	2,3	20,8	37
161	320	482	12,8	1,3	14,2	2,0	16,2	39
108	320	428	10,0	1,2	11,2	1,8	13,0	40
54	320	374	7,9	1,0	8,9	1,6	10,5	42

Paalconfiguratie**Bruikbaarheidsgrenstoestand**

$F_{c,netto}$ [kN]	F_{nk} [kN]	$F_{c,rep}$ [kN]	s_b [mm]	s_{el} [mm]	s_1 [mm]	s_2 [mm]	s [mm]	$k_{v,rep}$ [kN/mm]
415	320	735	25,5	1,7	27,2	3,1	30,3	27
373	320	693	21,1	1,6	22,7	2,9	25,6	31
332	320	652	17,5	1,5	19,0	2,7	21,7	34
290	320	611	14,7	1,4	16,1	2,6	18,7	38
249	320	569	12,5	1,3	13,8	2,4	16,2	41
207	320	528	10,5	1,2	11,7	2,2	13,9	45
166	320	486	9,1	1,1	10,2	2,0	12,2	48
124	320	445	7,8	1,0	8,9	1,9	10,7	50
83	320	403	6,8	0,9	7,7	1,7	9,4	52
41	320	362	5,8	0,8	6,7	1,5	8,2	54

Toelichting

Paalbelasting	:	F_c	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde negatieve kleef	:	$F_{nk;d}$	[par. 7.3.2.2]
Netto paalbelasting	:	$F_{c,netto} = F_c - F_{nk}$	
Rekenwaarde zakking bovineinde paal	:	$s_{1;d} = s_{b;d} + s_{el;d}$	[par. 7.7.1]
Rekenwaarde samendrukking diepere lagen	:	$s_{2;d}$	[par. 7.7]
Rekenwaarde paalkopzakking	:	$s_d = s_{1;d} + s_{2;d}$	[par. 7.7.1]
Representatieve statische secant veercoëfficiënt	:	$k_{v,rep} = F_{c,rep} / s_1$ (alleenstaande paal)	



Voorbeeldberekening gebaseerd op sondering DKM-2

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011))

Paaltype : **Avegaarpaal**
 Paalpuntniveau : -5 meter tov NAP

paalafmeting : **0,400 m**

Correctie conusweerstand bij ontgraving

Geen ontgraving, geen correctie van de conusweerstand.

Berekening maximum puntweerstand

$$q_{b;max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5[q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}] + q_{c;III;gem}) \quad [\text{par. 7.6.2.3(e)}]$$

Paalklassefactor : $\alpha_p = 0,8$ (f)
 Paalvoetvormfactor : $\beta = 1,0$ (g)
 Paalvoetdwarsdoorsnedefactor : $s = 1,0$ (h)
 Traject I / II / III : 11,5 / 4,0 / 1,6 MPa

$$q_{b;max} = 3,7 \text{ MPa}$$

Berekening maximum schachtwrijving

$$R_{s;cal} = O_p * \Delta L * \alpha_s * q_{c;z;a} \quad [\text{par. 7.6.2.3(e)}]$$

Startdiepte schachtwrijving : -1 m tov NAP
 paalklassefactor : $\alpha_s = 0,006$ [tabel 7.e, 7.f]
 O_p : omtrek dwarsdoorsnede paalschacht
 ΔL : traject schachtwrijving

diepte [m tov NAP]	$q_{c;z;a}$ [MPa]	O_p [m]	ΔL [m]	$R_{s;cal}$ [kN]	$\Sigma R_{s;cal}$ [kN]
-1,45	7,0	1,26	0,4	24	24
-1,90	7,8	1,26	0,4	27	50
-2,35	3,8	1,26	0,4	13	63
-2,80	1,0	1,26	0,4	3	67
-3,25	5,2	1,26	0,4	17	84
-3,70	8,6	1,26	0,4	29	113
-4,15	14,2	1,26	0,4	48	161
-4,60	15,0	1,26	0,4	51	212
-5,00	15,0	1,26	0,4	45	258

Berekening maximum draagkracht

$$R_{c;cal} = A_b * q_{b;max} + R_{s;cal} \quad [\text{par. 7.6.2.3(e)}]$$

$$\text{Oppervlakte paalpunt} : A_b = 0,1257 \text{ m}^2$$

$$R_{c;cal} = 471 + 258 = 728 \text{ kN}$$



Voorbeeldberekening gebaseerd op sondering DKM-2

Berekening volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1 : 2011))

Paaltype : **Avegaarpaal**
 Paalpuntniveau : -5 meter tov NAP

paalafmeting : **0,400 m**

Berekening negatieve kleef, geen groepswerking

De representatieve waarde van de totale belasting ten gevolge van negatieve kleef ($F_{nk;rep}$) moet zijn bepaald met de formule:

$$F_{nk;rep} = O_s * \sum h_j * K_{0;j;rep} * \tan \delta_j * \frac{\sigma'_{v;j-1;rep} + \sigma'_{v;j;rep}}{2}$$

[par. 7.3.2.2(d)]

Dit geldt voor:

- alleenstaande palen;
- palen in één rij of aan de rand van een paalgroep;
- palen binnen een paalgroep waarbij de hart-op-hart afstand van de palen (D) voldoet aan:

$$D > \sqrt{10 \times d \times h}$$

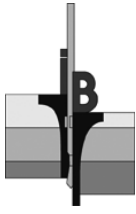
waarin:

- d is de middellijn van de paalschacht, of de equivalente middellijn van de paalschachten van de groep, in m.
- h is de dikte van de laag of lagen waarin de negatieve kleef werkt, in m.

Uitgangspunten

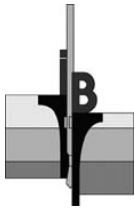
Toekomstig maaiveld	:	10,30 m tov NAP
Huidig maaiveld	:	9,55 m tov NAP
Grondwater	:	7,50 m tov NAP
Bovenbelasting	:	2 kN/m ²
Voorbeeldsondering	:	DKM-2
O_s	:	omtrek dwarsdoorsnede paalschacht
$K_{v;j;rep}$	:	representatieve waarde van de neutrale gronddruk in laag j
$\tan \delta_j$	:	representatieve waarde van de wrijvingshoek tussen paalschacht en grond in laag j
$\sigma'_{0;j;rep}$	:	representatieve waarde van de effectieve verticale spanning onderin laag j

diepte [m tov NAP]	h_j [m]	O_s [m]	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ [graden]	$K_0 * \tan \delta_j$	$\sigma'_{v;j}$ [kN/m ²]	$F_{nk;j;rep}$ [kN]	$\Sigma F_{nk;rep}$ [kN]
9,55	0,75	1,26	18,0	20,0	32,5	0,295	16	2	2
9,55	0,00	1,26	18,0	20,0	32,5	0,295	16	0	2
7,50	2,05	1,26	18,0	20,0	32,5	0,295	52	26	28
-1,00	8,50	1,26	14,0	14,0	17,5	0,250	86	185	214



Opdracht : 02P003337
Document : 02P003337-adv-01
Project : Nieuwbouw Saturn aan de Nieuwgraaf te Duiven

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.

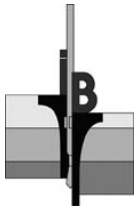
Voorkomen moet worden dat eenmaal gemaakte palen beschadigen doordat deze horizontaal worden belast door bijvoorbeeld het manoeuvreren van materieel of door graafwerk rond de paal. Dit geldt vooral bij gedeeltelijk gewapende palen.

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 specietoever, 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

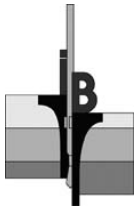
- Datum en nummer palenplan en overige relevante werktekeningen.
- Conditie werkterrein.
- Werkniveau t.o.v. Ref/NAP, aanwezigheid eventuele bemalingen.
- Ingezet materieel.
- Samenstelling boorploeg.
- Vermogen boormotor (oliedruk, toerental).
- Rechtheid avegaar, positie en functioneren van de klep.
- 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 (verschoven 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

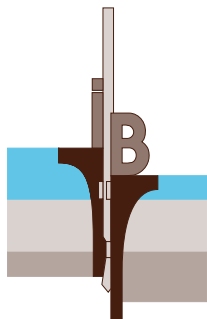
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

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
telefax (0499) 47 72 02
e-mail post@inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

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



tevens vestigingen:
postbus 253 - 3360 AG Sliedrecht
postbus 752 - 2130 AT Hoofddorp
www.inpijn-blokpoel.com

