

**Geotechnisch onderzoek en funderingsadvies
t.b.v. nieuwbouw woonzorgcomplex
Aan de Zuidwal
Te Steenbergen
In de gemeente Steenbergen**

Opdrachtnummer: GA150432
Rapportage: R01
Versie: V2.0
Datum rapport: 2 mei 2016

Behoort bij beschikking	
d.d.	29-06-2016
nr.(s)	ZK16002016
Juridisch beleidsmedewerker Publiekszaken / vergunningen	
	

Opdrachtgever: Aan de Stegge Roosendaal
Postbus 1446
4700 BK, Roosendaal

Architect: Marquart Architecten
Postbus 163
4940 AD Raamsdonksveer

Constructeur: Constructie- en adviesburo Van Moorsel
J. Pannebakkerhof 36
5142 CZ Waalwijk

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur		
Controle		



INHOUDSOPGAVE

1.0	INLEIDING	1
2.0	PROJECTBESCHRIJVING.....	2
3.0	GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN	3
4.0	GRONDONDERZOEK.....	4
4.1	Algemeen	4
4.2	Diepsonderingen	4
4.3	Boringen	4
4.4	Inmeting	4
5.0	TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW.....	5
5.1	Terreingesteldheid	5
5.2	Bodemopbouw	5
5.3	Grondwater	5
6.0	FUNDERINGSADVIES.....	6
6.1	Algemeen	6
6.2	Fundering op palen	6
6.3	Vloeren	7
7.0	UITVOERING	8
7.1	Ontgravingen	8
7.2	Mortelschroefpalen	8

Bijlagen:

Bijlage 1	Situatietekening
Bijlage 2	Sondeergrafieken
Bijlage 3	Boorstaten
Bijlage 4	Paalberekeningen
Bijlage 5	Richtlijnen uitvoering

1.0 INLEIDING

Door Aan der Stegge Roosendaal werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen. Dit onderzoek was nodig voor de nieuwbouw van een woonzorgcomplex aan de Zuidwal te Steenbergen.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek en het ontwerpadvies voor de fundering. Het ontwerpadvies is uitgewerkt conform NEN 9997 (Geotechnisch ontwerp Deel 1: Algemene regels) en NEN 9997 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving). Beide delen vormen de basis van Eurocode 7.

2.0 PROJECTBESCHRIJVING

Aan de Zuidwal is de nieuwbouw van een woonzorgcomplex gepland. Voor de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- De nieuwbouw bestaat uit maximaal 3 bovengrondse bouwlagen. Daarnaast wordt deze voorzien van een kruipruimte;
- Op de locatie stond voorheen een school;
- Het bouwpeil is door de opdrachtgever aangenomen op ca. NAP +1,75 m;
- Het aanlegniveau is door ons geschat op ca. 0,8 m- bouwpeil. Dit komt overeen met ca. NAP +0,95 m;
- De maximale rekenwaarde voor de belastingen op de funderingen zijn door de constructeur opgegeven als puntlasten (F_d) van ca. 400 tot 550 kN;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.

Indien wordt afgeweken van voornoemde uitgangspunten dan dient ons bureau te worden gecontacteerd daar dan het advies mogelijk moet worden aangepast.

Voor het overige verwijzen wij naar de bestektekeningen van de architect.

3.0 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

Gezien de belastingen als gevolg van de nieuwbouw en de te verwachten bodemopbouw is het project door ons bureau conform NEN 9997 ingedeeld in de geotechnische categorie 2 (GC2). Dit betekent dat het terrein- en bodemonderzoek moet worden uitgevoerd volgens hoofdstuk 3.2 van NEN 9997 en een onderzoeksrapport dient te worden overlegd conform hoofdstuk 3.4 van NEN 9997.

Het ontwerp van een funderingsconstructie op palen dient getoetst te worden aan de eisen betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid conform hoofdstuk 7 van NEN 9997-1.

4.0 GRONDONDERZOEK

4.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in april 2016 in totaal 7 diepsonderingen uitgevoerd. Daarnaast zijn twee handboringen uitgevoerd teneinde de toplagen te verkennen. Hieronder is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

4.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA150432 SW01 t/m SW07. De diepsonderingen zijn gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1.

De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende gronden ongeveer de navolgende relaties:

<u>Wrijvingsgetal in %</u>	<u>Grondsoort</u>
0.3 - 1.5	Zand, grof tot fijn
1.5 - 2.5	Silt (leem)
2.5 - 5.0	Klei
> 5.0	Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

4.3 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen zijn op de locatie tevens twee handboring (genummerd GA150432 B01 en B02) tot ca. 2,1 m- maaiveld uitgevoerd. Door het leegslibben van de boor onder de grondwaterstand konden deze niet dieper worden doorgezet. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN-EN-ISO 14688. De boorstaten zijn uitgetekend ten opzichte van maaiveld en NAP en opgenomen in de bijlagen.

4.4 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA150432.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van NAP. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-gps ingemeten t.o.v. het NAP (nauwkeurigheid ca. 0,05 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

5.0 TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW

5.1 Terreingesteldheid

Het terrein is een slooplocatie. Ten tijde van het grondonderzoek lag maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten op een niveau van ca. NAP +1,6 m tot NAP +1,3 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,3 m.

5.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de sonderingen en boringen door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven:

Toplaag

Vanaf maaiveld wordt een geroerde, weke top laag aangetroffen van ca. 1,5 m à 3,0 m dikte, overeenkomend met een diepte van ca. NAP 0 m à NAP -1,7 m. Het materiaal bestaat uit zand en klei. Daarnaast is het humeus en bevat het puinresten. De aangetroffen conusweerstand in deze laag variëren tussen de ca. 0,4 MPa voor de kleiige lagen en 5 MPa voor de zandige lagen.

Tussenlaag 1

Onder de geroerde top laag wordt een los tot matig vast gepakt zandpakket aangetroffen tot een diepte van ca. NAP -3,0 m. De conusweerstand varieert tussen de 2 en 10 MPa.

Tussenlaag 2

Beneden bovengenoemd pakket wordt een weke, zettingsgevoelige kleilaag aangetroffen met een dikte van ca. 1,5 m. Dit komt overeen met een diepte van ca. NAP -4,2 m. De conusweerstand bedraagt ca. 0,5 MPa.

Tussenlaag 3

Het pakket hieronder bestaat uit sterk kleiig, siltig zand tot een diepte van ca. NAP -7,4 m à NAP -9,2 m. De conusweerstand in deze laag is gemiddeld 2 MPa.

Onderlaag

Tot de maximaal verkende diepte van ca. NAP -20,7 m wordt een los tot vast gepakt zandpakket aangetroffen. Ter plaatse van SW04 en SW05 komen teruggangen in conusweerstand voor als gevolg van minder vast gepakte en/of kleiige tussenlagen. Deze teruggangen worden voornamelijk aangetroffen tussen ca. NAP -11,0 m en NAP -16,0 m.

5.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de boor- en sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. 0,9 m- tot 1,5 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP +0,7 m à NAP -0,2 m. Het betreft hierbij slechts een eenmalige meting, waardoor deze waarneming slechts als indicatie kan gelden. Daarnaast kan als gevolg van spanningswater, lagenopbouw en lokale omstandigheden een afwijkende waarde worden aangetroffen.

Wij wijzen erop dat de grondwaterstand van seizoen tot seizoen kan verschillen en in nattere jaargetijden mogelijk hoger wordt aangetroffen dan thans het geval is. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen. De grondwaterstand heeft invloed op de keuze van het funderingsysteem. Voor een fundering op staal zal een bemaling noodzakelijk zijn.

6.0 FUNDERINGSADVIES

6.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw komt voor de geplande nieuwbouw een fundering op palen in aanmerking. Op verzoek van de constructeur is een funderingsstelsel op mortelschroefpalen verder uitgewerkt.

Voor een fundering op staal is plaatselijk een relatief dikke grondverbetering noodzakelijk. Daarnaast is in dat geval vanwege de hoge grondwaterstand een bemaling vereist. Vandaar dat een fundering op staal niet wordt uitgewerkt.

6.2 Fundering op palen

In verband met de aanwezige bebouwing in de directe omgeving en de aanwezigheid van enkele vaste tussenlagen komt een trillingsvrij funderingsstelsel zoals in de grond gevormde mortelschroefpalen in aanmerking.

In tabel 6.2.1 zijn de paalpuntniveaus sec ter plaatse van de sondeerpunten aangegeven ten opzichte van NAP. Tevens is de rekenwaarde voor de draagkracht $R_{c;net;d}$ aangegeven in kN bij toepassing van alleenstaande mortelschroefpalen met verschillende diameters.

Als gevolg van de plaatselijk weke tussenlaag rond NAP -15 m kan op basis van het huidige onderzoek niet overal een paalpuntniveau op dit niveau worden toegepast.

Tabel 6.2.1: Paalpuntniveaus en draagkracht voor alleenstaande mortelschroefpalen

Sondering nr.	Maaiveld hoogte [m t.o.v. NAP]	Paalpunt-niveau [m t.o.v. NAP]	$R_{c;net;d}$ [kN] bij toepassing van diameters [mm]			
			Ø 350	Ø 400	Ø 450	Ø 500
Vlak A; opgespannen door sonderingen SW01, SW03, SW02, SW06 en SW07						
SW01	+1,54	-15,0	315	400	490	560
SW02	+1,39	-15,0	315	400	490	560
SW03	+1,58	-15,0	315	400	490	560
SW06	+1,26	-15,0	315	400	490	560
SW07	+1,47	-15,0	315	400	490	560
Vlak B; opgespannen door sonderingen SW03, SW04, SW05, SW06 en SW02						
SW03	+1,58	-17,0	350	435	535	640
SW04	+1,54	-17,0	350	435	535	640
SW05	+1,35	-17,0	350	435	535	640
SW06	+1,26	-17,0	350	435	535	640
SW07	+1,47	-17,0	350	435	535	640

Opdrachtnr: GA150432.R01v2.0

Een verdere optimalisatie van het palenplan is mogelijk door de slappe lagen rondom NAP -15,0 m nabij SW04 en SW05 nader in kaart te brengen middels aanvullende sonderingen.

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in bijlage 4. Bij de berekeningen is rekening gehouden met negatieve kleef als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Tevens is rekening gehouden met ontspanning van de grondslag als gevolg van het ontgraven van de kruipruimte. Daarnaast is in bijlage 4 het lastzakkingsdiagram met daarin de veerconstante voor een mortelschroefpaal \varnothing 500 mm op NAP -17 m bij de maatgevende sondering SW03 gegeven.

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 $\gamma_{m;k} = 1,3$.

6.3 Vloeren

Wij adviseren om de begane grondvloeren vrijdragend uit te voeren. Voor een vloer op zandbed zal voor de begane grondvloer de geroerde toplaag verwijderd moeten worden en vervangen door een relatief dikke grondverbetering. Hierdoor zal een vrijdragend uitgevoerde begane grondvloer economisch aantrekkelijker zijn. Het grondverzet kan zodoende tot een minimum worden beperkt.

In hoeverre de vloeren nog van wapening dienen te worden voorzien is ter competentie van de constructeur. Wij adviseren de vloeren los te houden van de overige constructies, zodat de eventuele zettingen ongestoord kunnen optreden.

7.0 UITVOERING

7.1 Ontgravingen

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 meter-het ontgravingsvlak staat, overeenkomend met ca. NAP +0,2 m. Aangezien er grondwater op de betreffende niveaus is aangetroffen, verwachten wij dat afhankelijk van het seizoen en de uitvoeringswijze een bemaling nodig zal zijn. De wijze en omvang van de bemaling en/of de uitwerking van de bouwputmethode kunnen in het kader van een vervolgoopdracht uitgewerkt worden.

Bij het loodrecht uitgraven van de sleuven en/of de bouwput moet rekening worden gehouden met het inkalven van de wanden als gevolg van de weke en plaatselijk geroerde bovengrond.

Wij wijzen erop dat in de kruipruimte mogelijk vochtproblemen kunnen optreden. Gedurende natte periodes en bij heftige regenval bestaat namelijk de mogelijkheid dat er wateroverlast zal ontstaan in de bouwput en de eventuele kruipruimtes.

Bij de ontgravingswerkzaamheden ten behoeve van de funderingen zal het vrijkomend materiaal uit puin, leem, zand, etc. bestaan. Bij eventuele afvoer van de grond van de bouwlocatie zal er rekening moeten worden gehouden dat de benodigde milieukundige verklaringen (b.v. AP04) aanwezig zijn. Indien gewenst kunnen wij dit voor u verzorgen.

7.2 Mortelschroefpalen

Om de effecten van negatieve kleef op de palen te minimaliseren dient het terrein in een zo vroeg mogelijk stadium te worden opgehoogd. Er moet rekening gehouden worden met zettingen in de ondergrond veroorzaakt door het ophogingspakket gedurende de eerste 3 tot 6 maanden.

Bij de uitvoering dient rekening gehouden te worden met de mogelijke aanwezigheid van funderingsresten. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat de palen niet of zeer moeizaam de vereiste diepte kunnen bereiken.

De palen zullen gezien de plaatselijk weke grondslag in de toplaag ($q_c < 1\text{MPa}$) over voldoende lengte van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur. Daarnaast adviseren wij een zorgvuldige controle op de betondruk te houden. Het gebruik van toeslagmaterialen in de beton zoals bijvoorbeeld spramex kan het regelen van de betondruk en daarmee een kwalitatief betere paal bevorderen en extra betonverbruik minimaliseren.

De werkzaamheden dienen conform de NVN6724:2001 te worden uitgevoerd. De belangrijkste punten zijn in de bijlage uitvoering mortelschroefpalen opgesomd.

In verband met de plaatselijk weke, drassige ondergrond is het aan te bevelen om voorzieningen te treffen voor het manoeuvreren met de boorstelling. Hiertoe kunnen bijvoorbeeld dragline-schotten worden gebruikt.

Conform de NVN6724:2001, adviseren wij om minimaal 25 % (met een minimum van 5) van de funderingspalen akoestisch door te meten, zodat de palen op discontinuïteiten worden gecontroleerd. Door Geonius kunnen deze akoestische metingen (digitaal m.b.v. het SIT-systeem) voor U worden verzorgd. Indien het bestek conform BRL richtlijnen wordt opgesteld merken wij op dat 100% van de palen dient te worden doorgemeten.

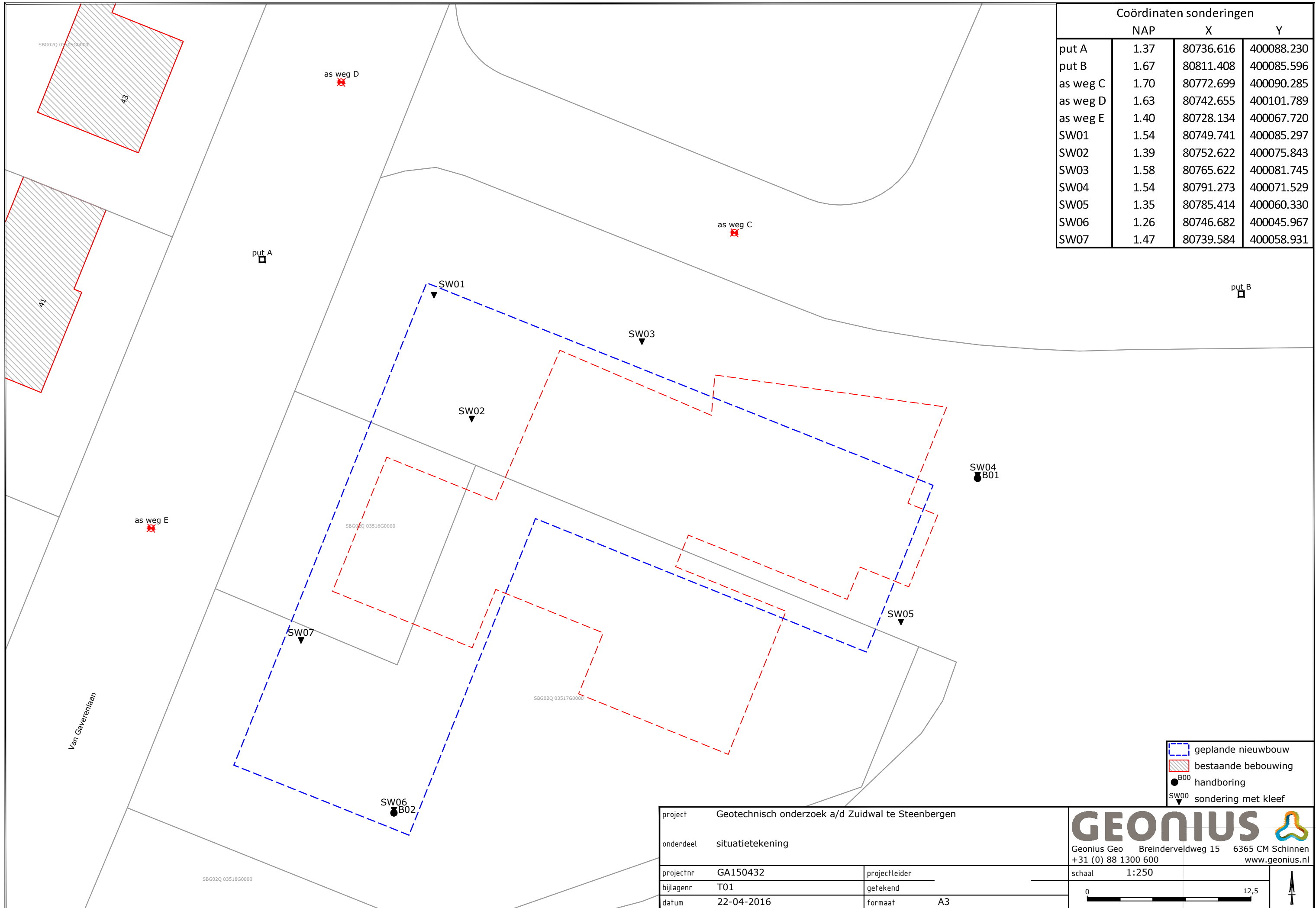


Opdrachtnr: GA150432.R01v2.0

Bijlage 1

Situatietekening

GA150432.T01



Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
put A	1.37	80736.616	400088.230
put B	1.67	80811.408	400085.596
as weg C	1.70	80772.699	400090.285
as weg D	1.63	80742.655	400101.789
as weg E	1.40	80728.134	400067.720
SW01	1.54	80749.741	400085.297
SW02	1.39	80752.622	400075.843
SW03	1.58	80765.622	400081.745
SW04	1.54	80791.273	400071.529
SW05	1.35	80785.414	400060.330
SW06	1.26	80746.682	400045.967
SW07	1.47	80739.584	400058.931

- geplande nieuwbouw
- bestaande bebouwing
- handboring
- sondering met cleef

project	Geotechnisch onderzoek a/d Zuidwal te Steenberg	
onderdeel	situatietekening	
projectnr	GA150432	projectleider
bijlagenr	T01	getekend
datum	22-04-2016	formaat A3

GEONIUS

Geonius Geo Breinderveldweg 15 6365 CM Schinnen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl

schaal 1:250

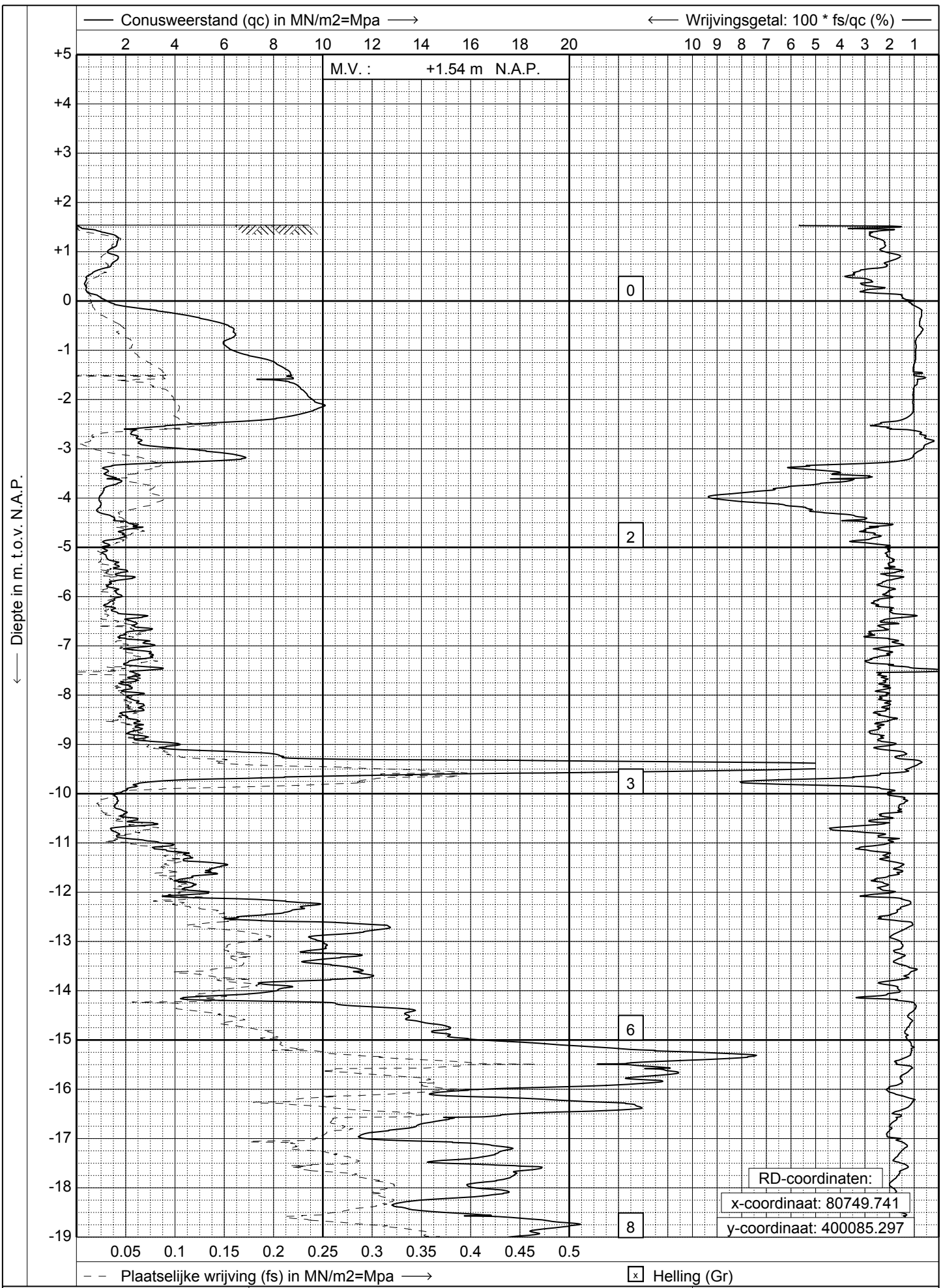
0
12,5

Opdrachtnr: GA150432.R01v2.0

Bijlage 2

Sondeergrafieken

GA150432 SW01 t/m SW07



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**

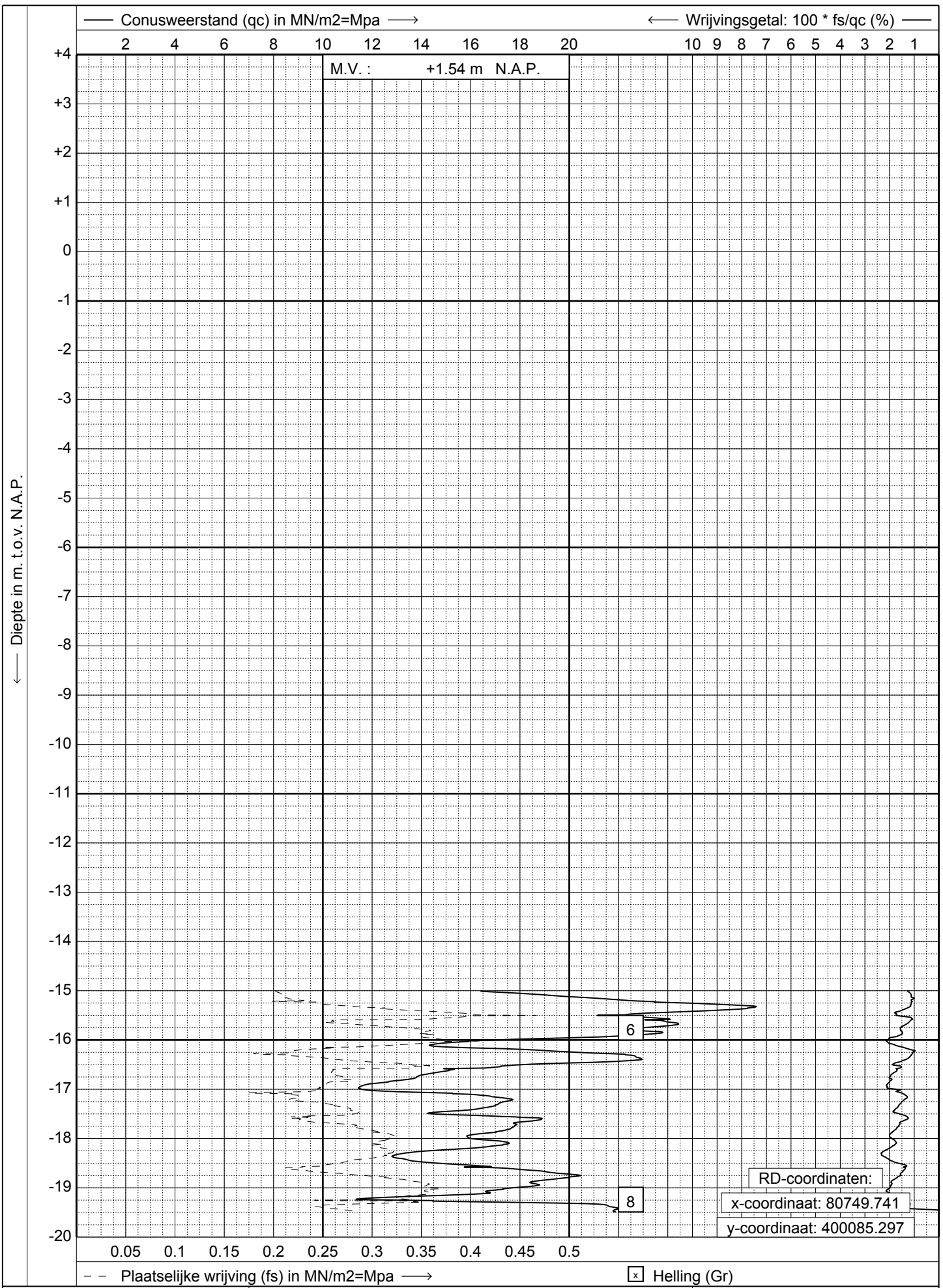
Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**

Conus : **S15-CFI.1383**

Opdracht : **GA150432**

Sondering : **01**



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**

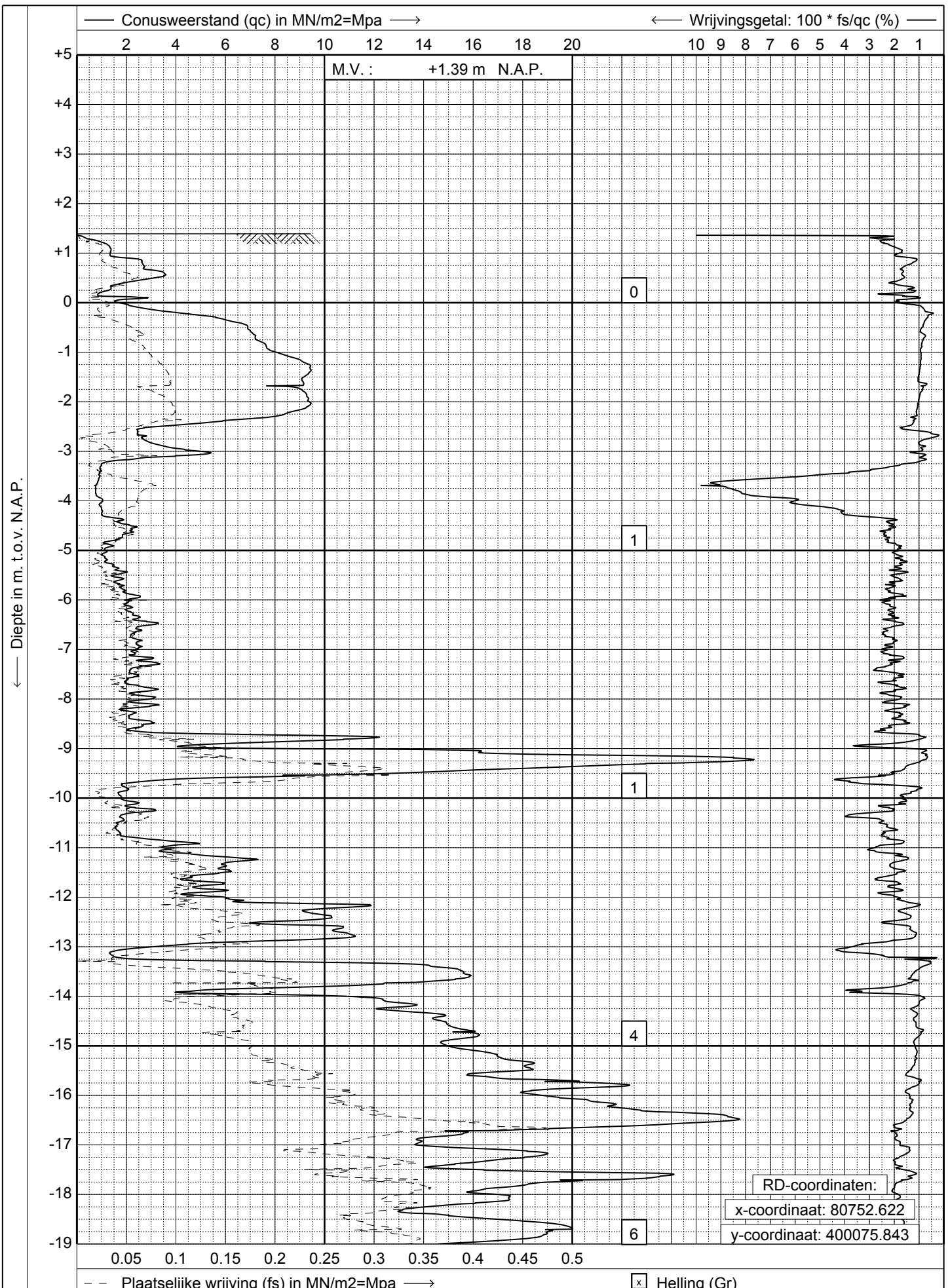
Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**

Conus : **S15-CFI.1383**

Opdracht : **GA150432**

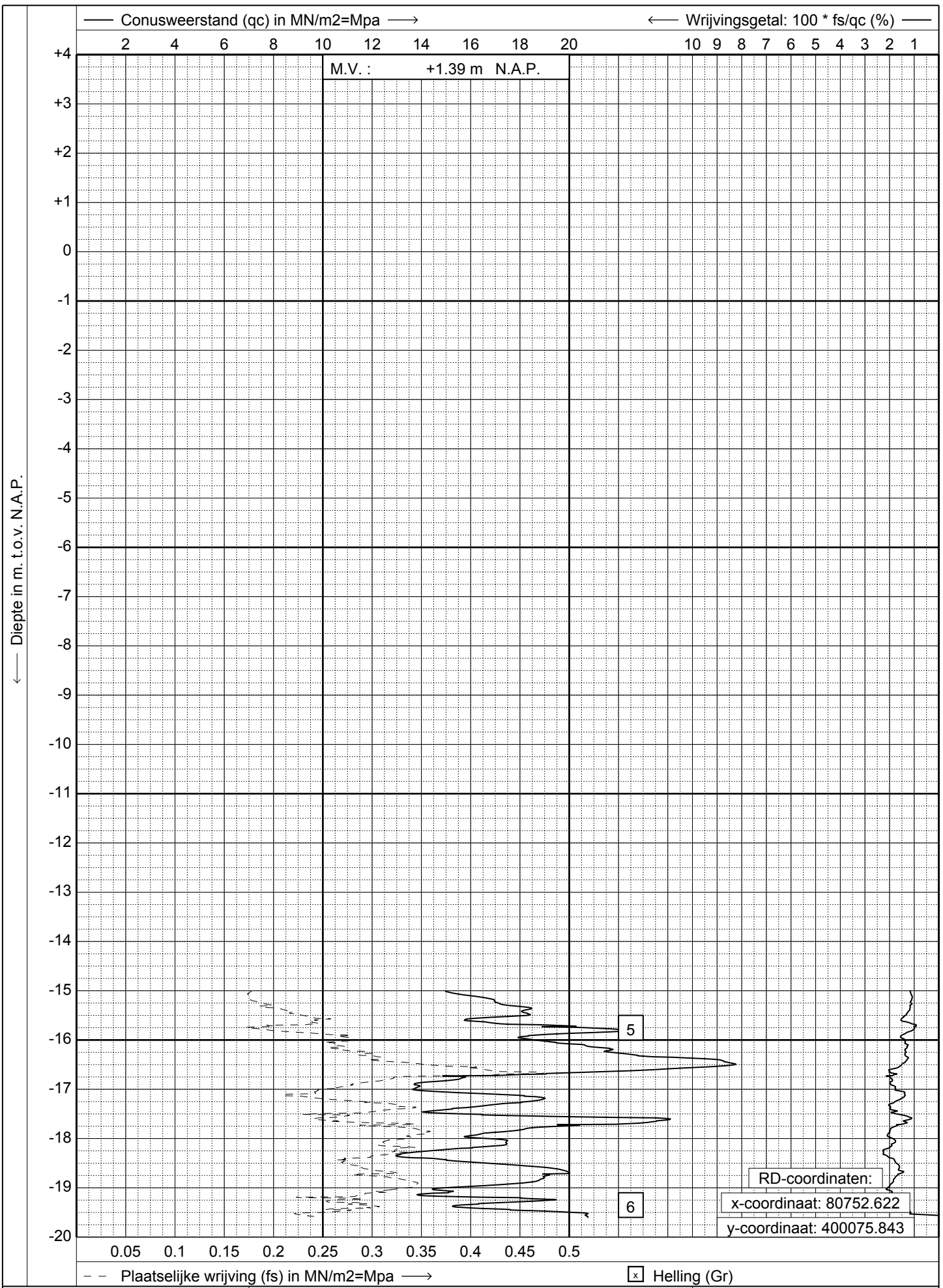
Sondering : **01**



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**
 Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

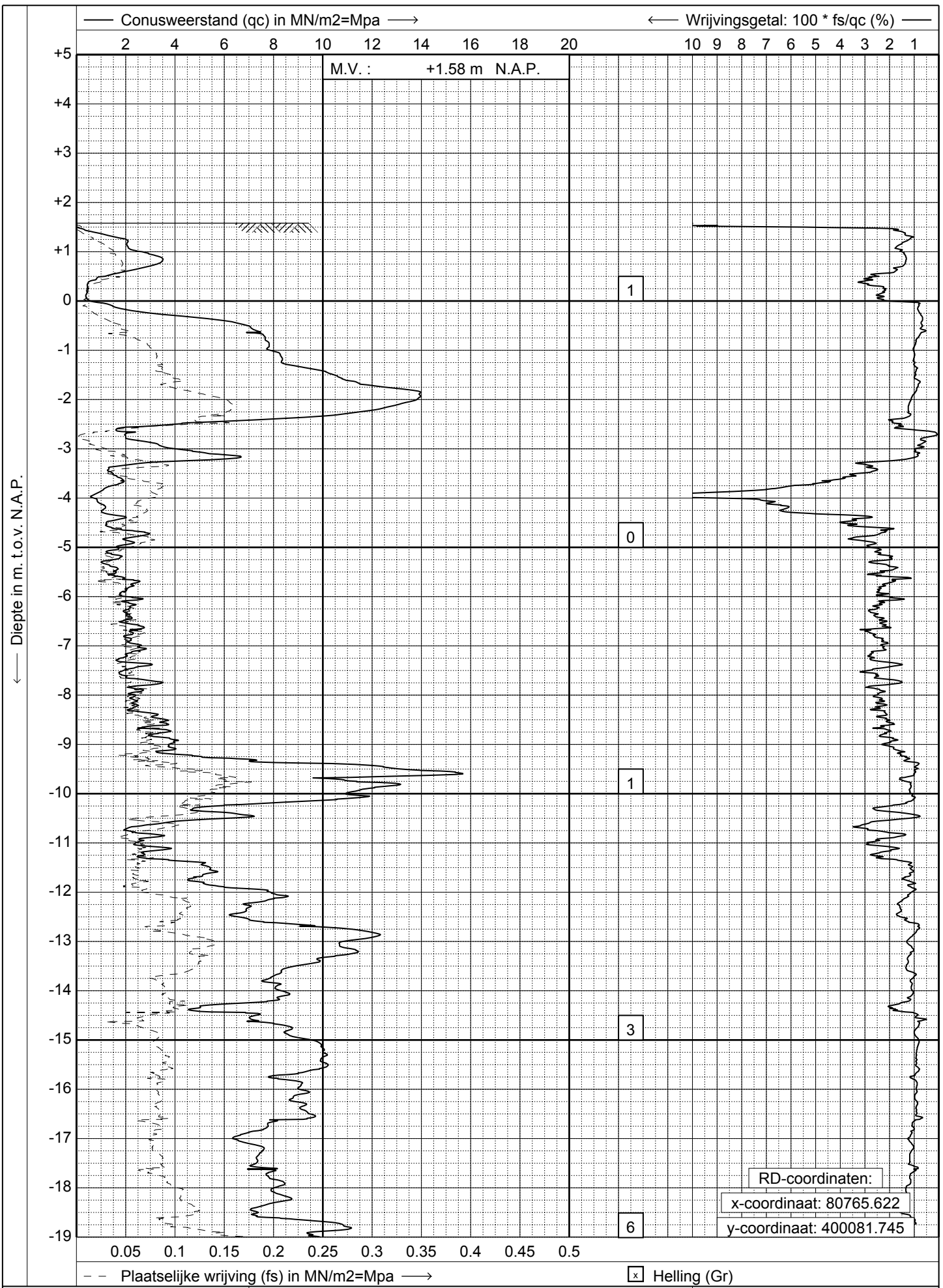
Datum : **25-04-2016**
 Conus : **S15-CFI.1383**
 Opdracht : **GA150432**
 Sondering : **02**

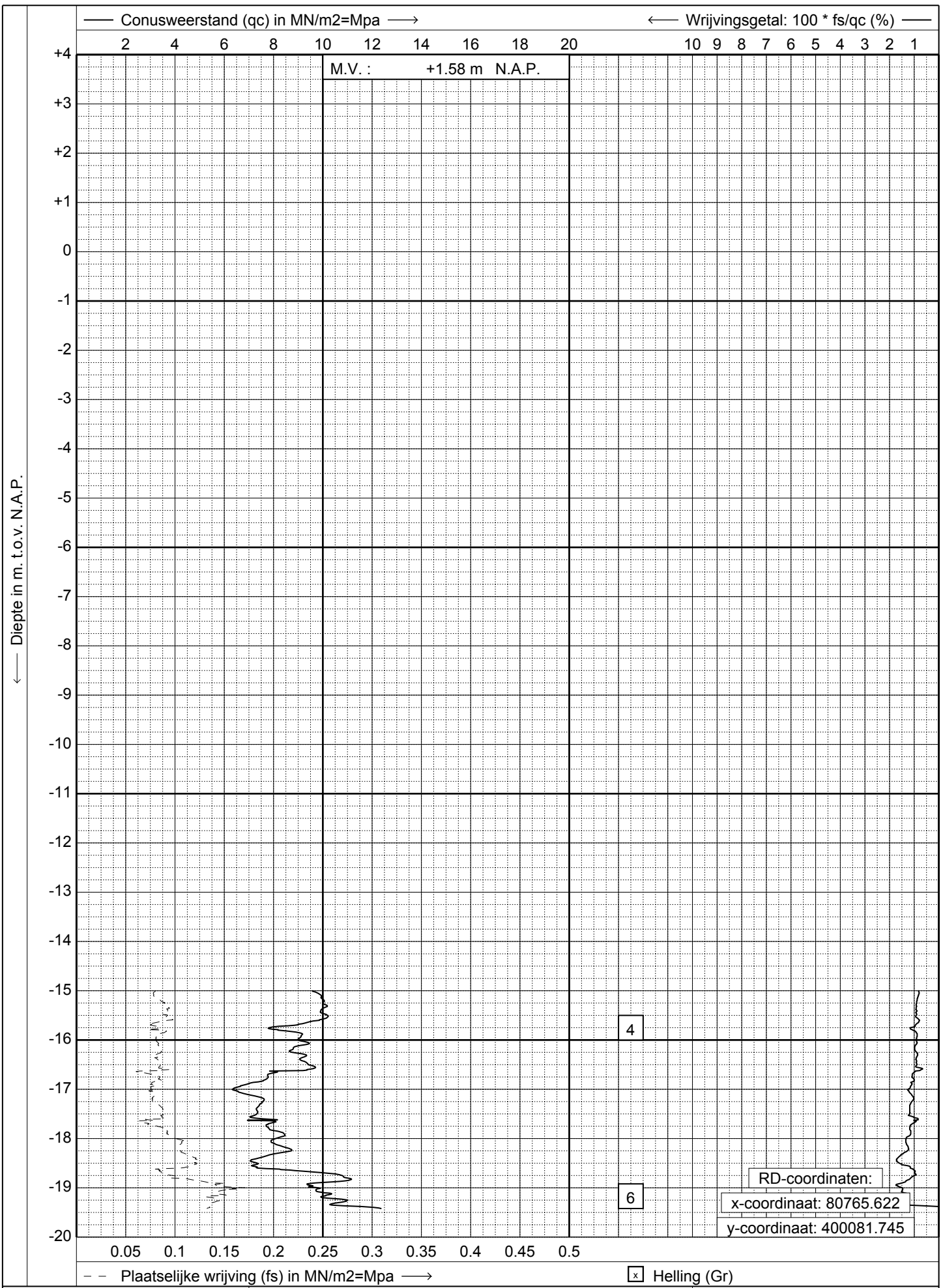



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**
 Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**
 Conus : **S15-CFI.1383**
 Opdracht : **GA150432**
 Sondering : **02**





Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**

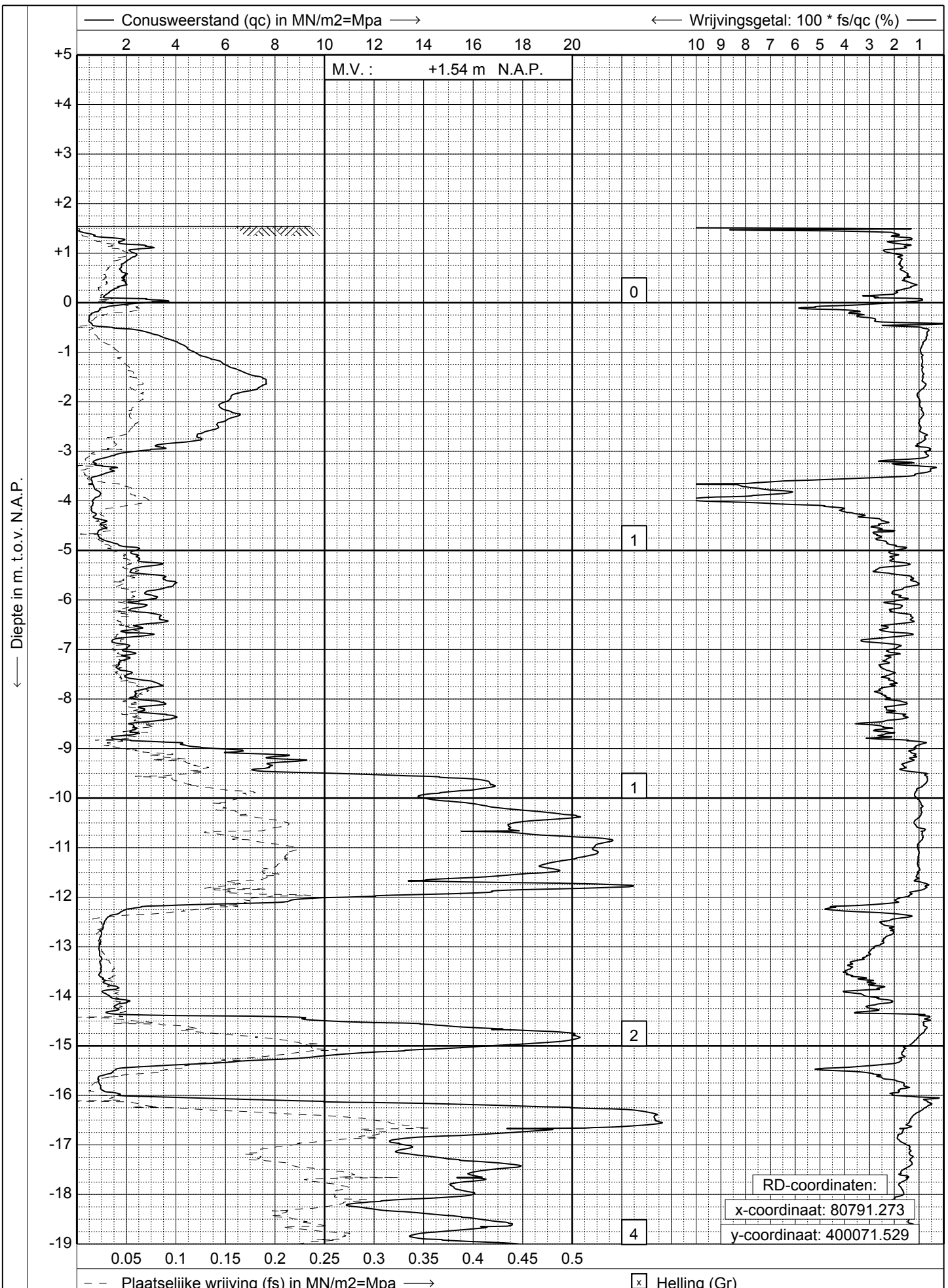
Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**

Conus : **S15-CFI.1383**

Opdracht : **GA150432**

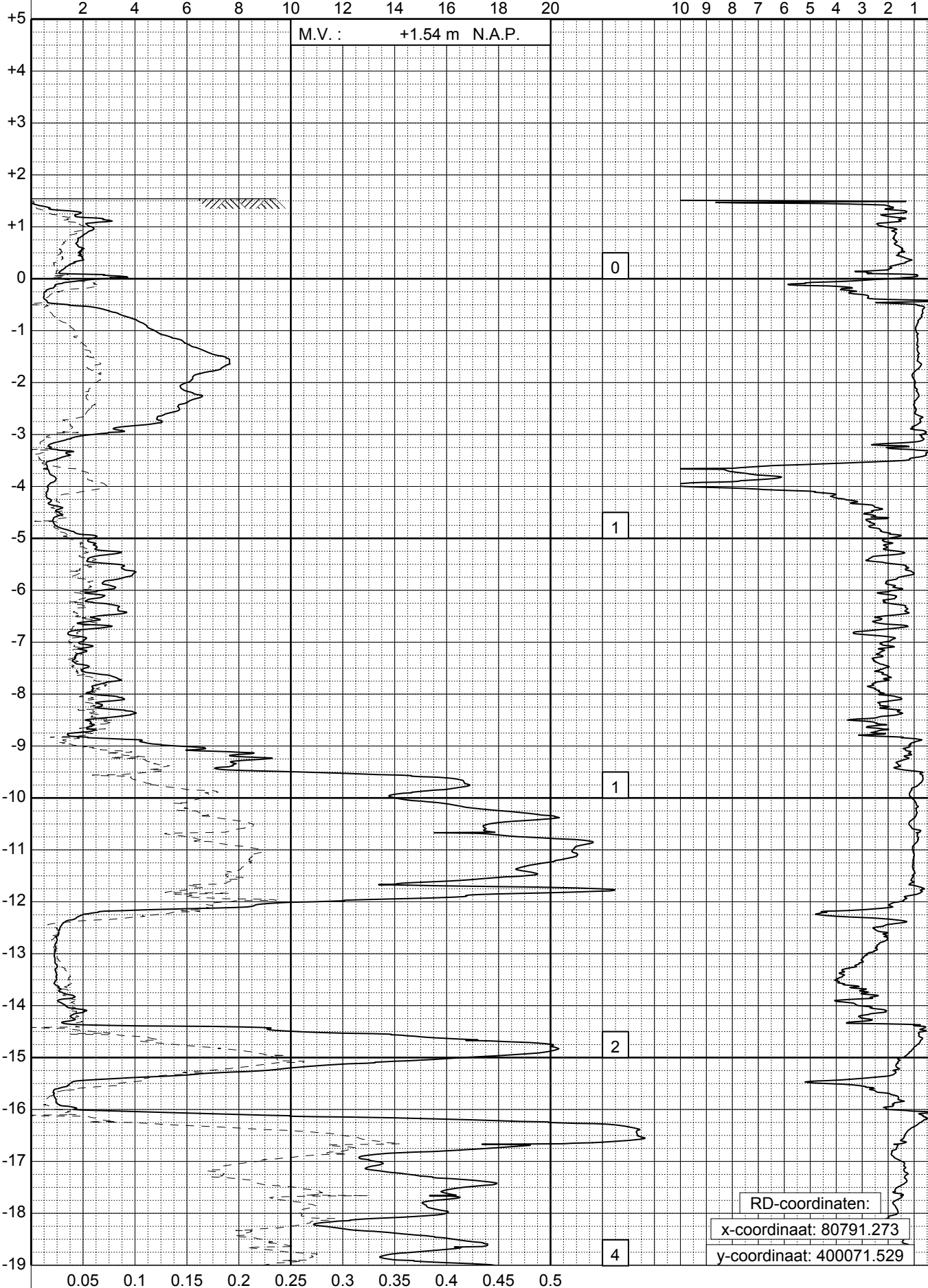
Sondering : **03**



← Diepte in m. t.o.v. N.A.P.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa →

← Wrijvingsgetal: 100 * fs/qc (%) —



-- Plaatselijke wrijving (fs) in MN/m²=Mpa →

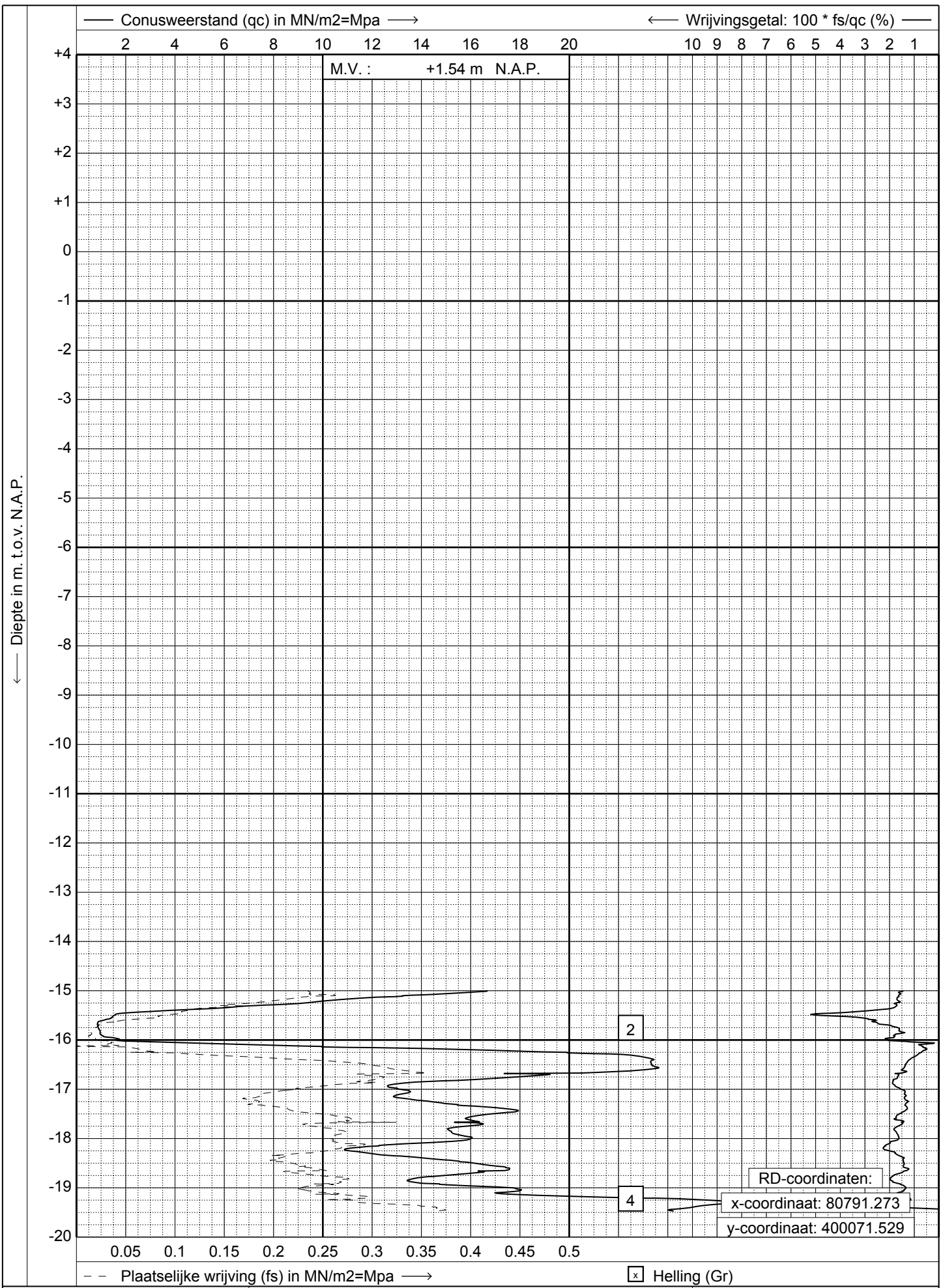
Helling (Gr)



GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**
Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**
Conus : **S15-CFI.1383**
Opdracht : **GA150432**
Sondering : **04**



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**

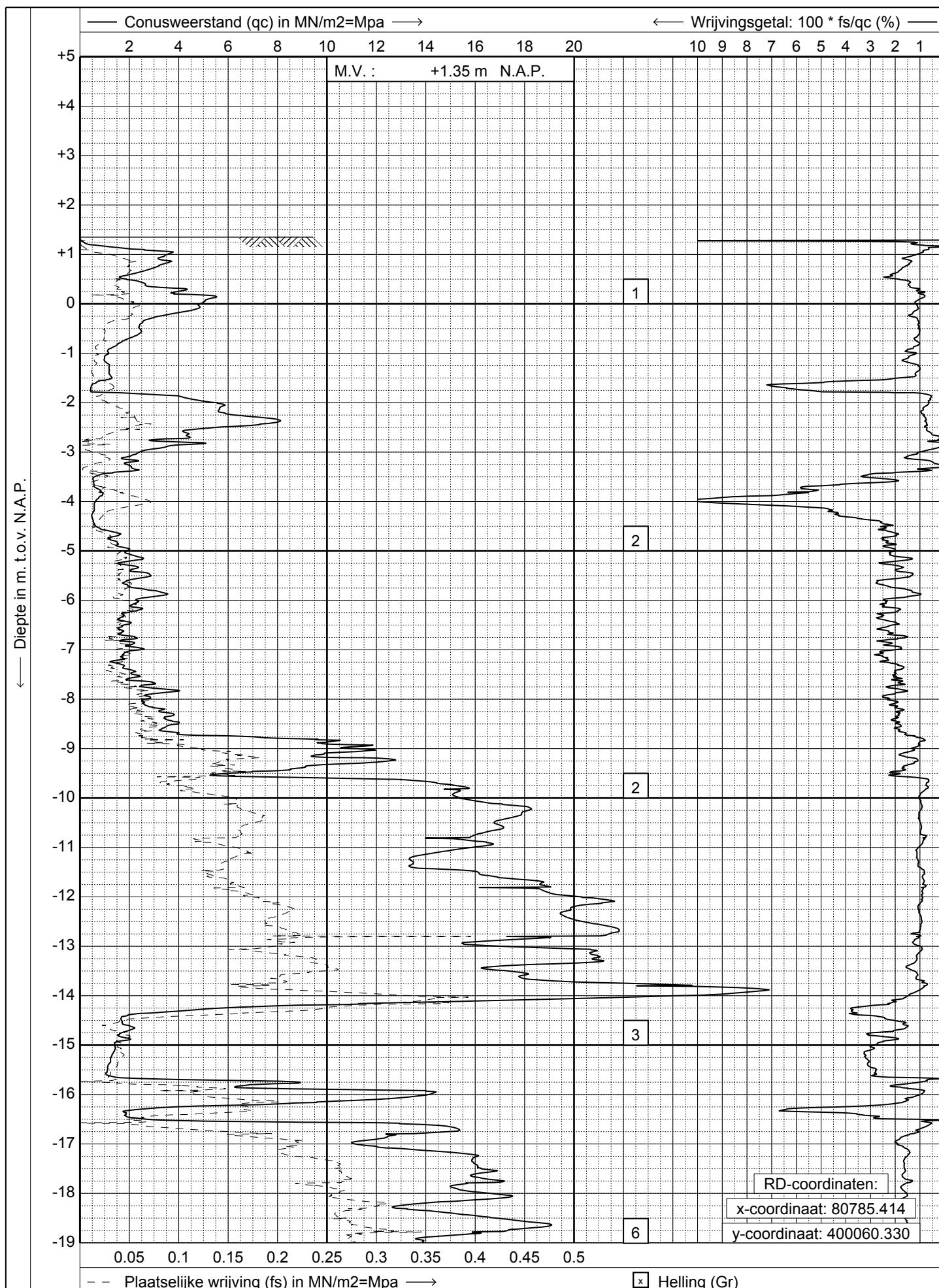
Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**

Conus : **S15-CFI.1383**

Opdracht : **GA150432**

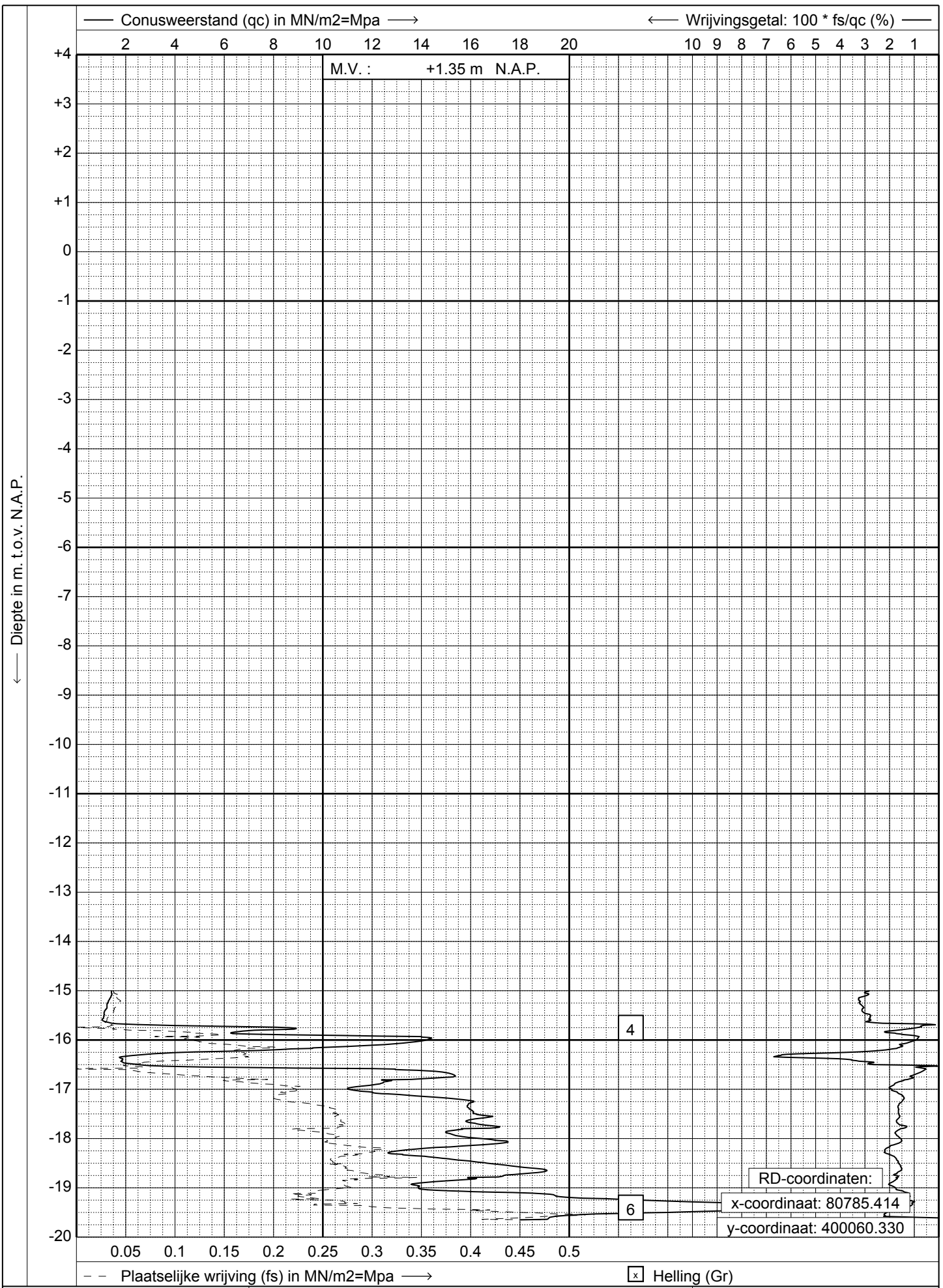
Sondering : **04**

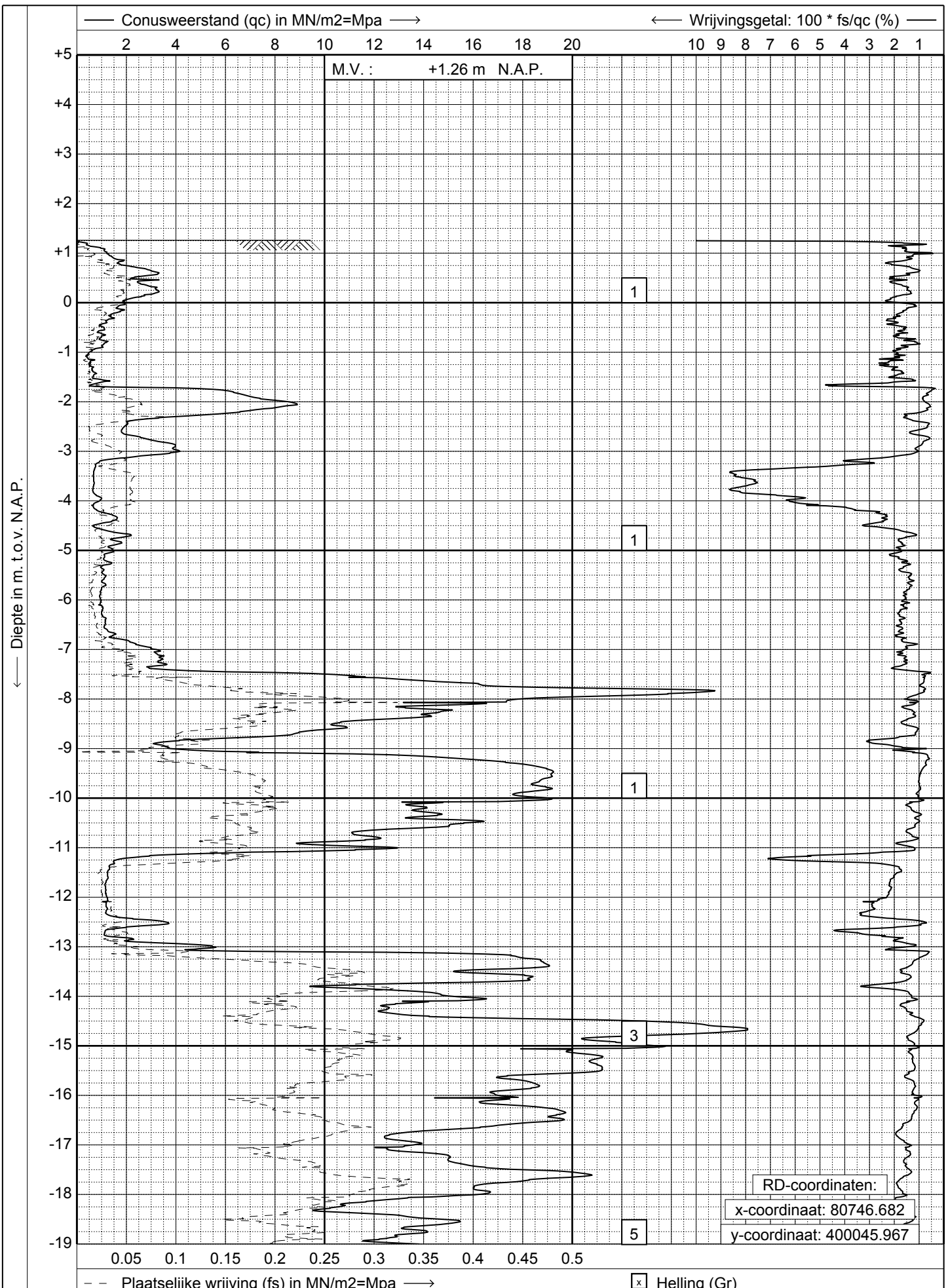


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**
 Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**
 Conus : **S15-CFI.1383**
 Opdracht : **GA150432**
 Sondering : **05**

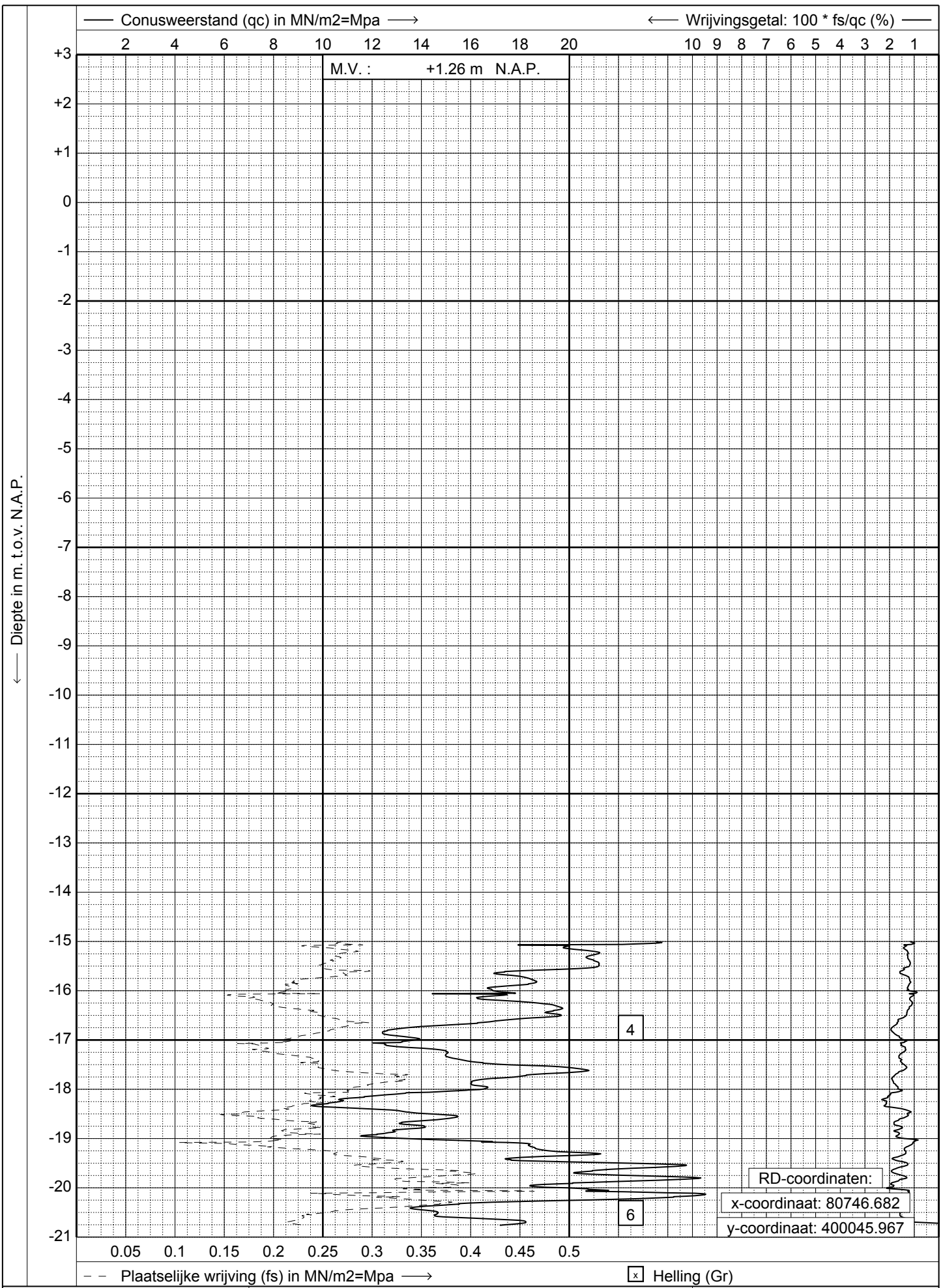




GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**
 Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**
 Conus : **S15-CFI.1383**
 Opdracht : **GA150432**
 Sondering : **06**



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**

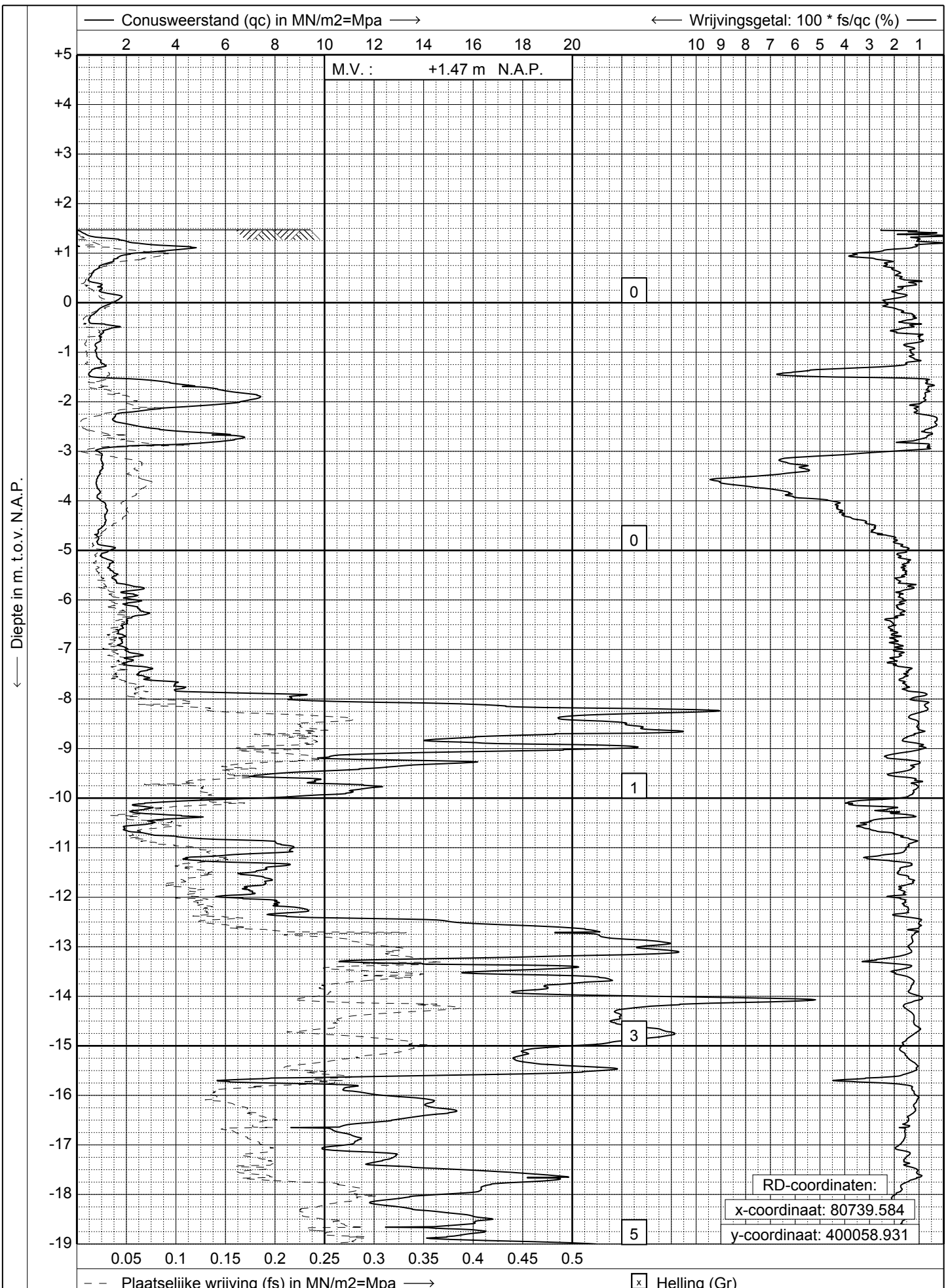
Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**

Conus : **S15-CFI.1383**

Opdracht : **GA150432**

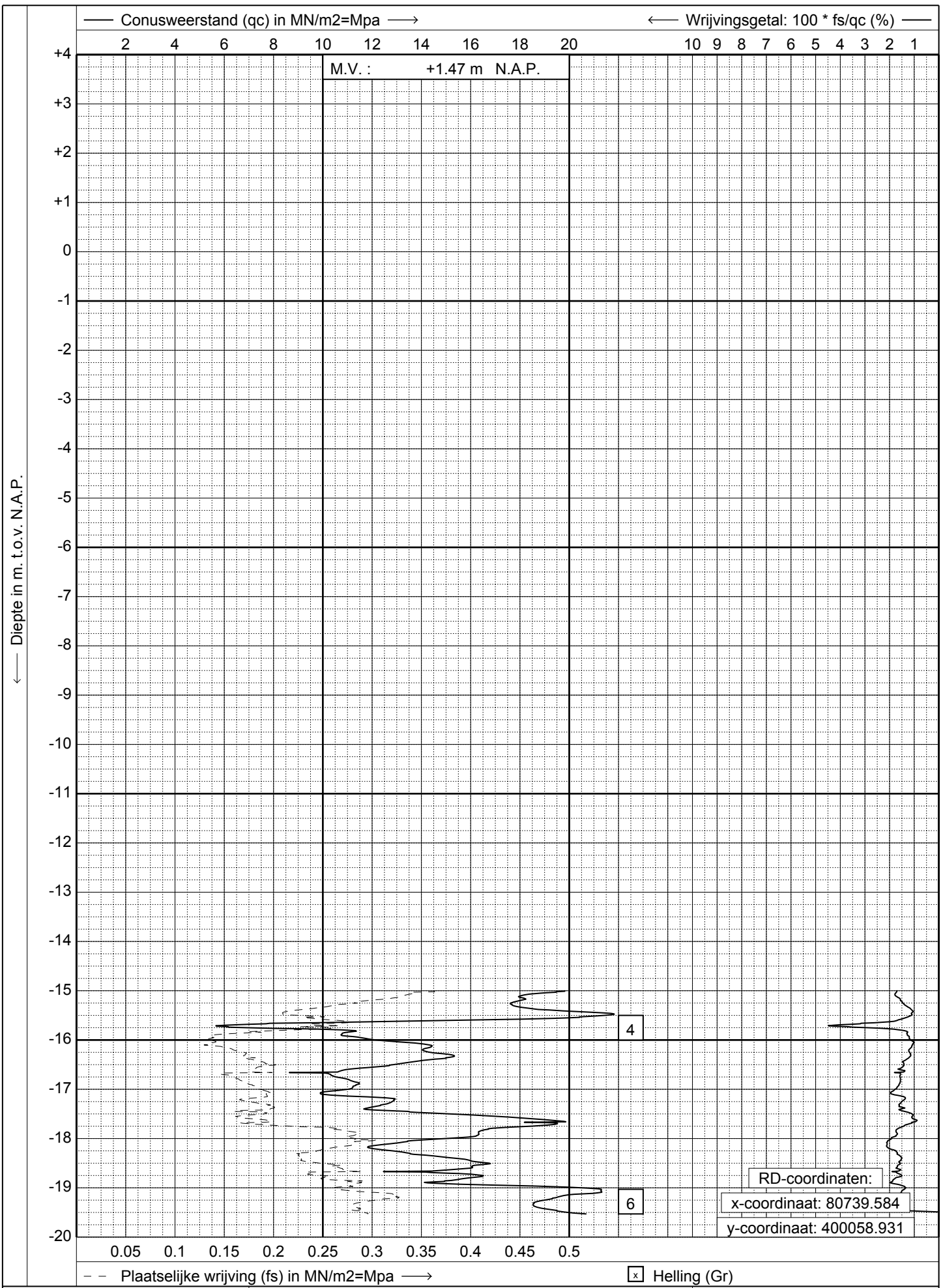
Sondering : **06**



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**
 Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**
 Conus : **S15-CFI.1383**
 Opdracht : **GA150432**
 Sondering : **07**



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek tbv nieuwbouw**

Locatie : **Steenbergen te Zuidwal**

Datum : **25-04-2016**

Conus : **S15-CFI.1383**

Opdracht : **GA150432**

Sondering : **07**

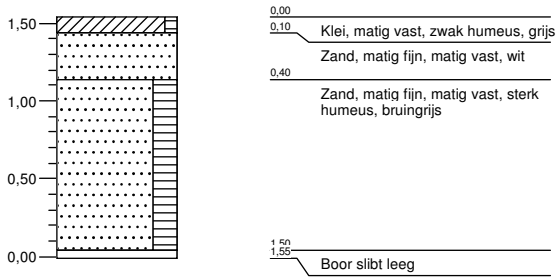
Bijlage 3

Boringen

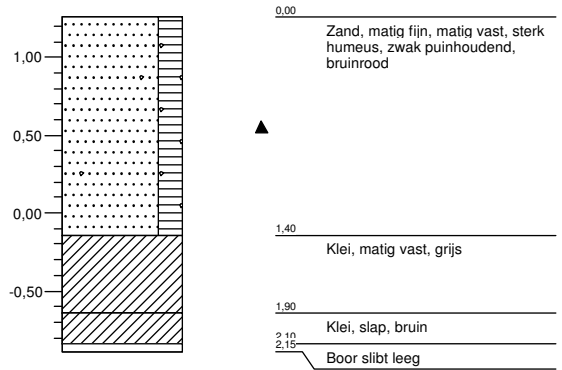
GA150432 B01 en B02

opdrachtnummer : GA150432
projectomschrijving : Geotechnisch onderzoek a/d Zuidwal te Steenberg

boring: B01
 Maaiveldhoogte : 1,54 m. t.o.v. N.A.P. X:coördinaat : 80791,27
 Datum : 29-04-2016 cm. - mv. Y:coördinaat : 400071,53
 Opmerking: Bij SW04



boring: B02
 Maaiveldhoogte : 1,26 m. t.o.v. N.A.P. X:coördinaat : 80746,68
 Datum : 29-04-2016 cm. - mv. Y:coördinaat : 400045,97
 Opmerking: Bij SW06



Bijlage 4

Paalberekeningen

Report for D-Foundations 8.2

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Geonius Geotechniek
Dongle client ID: 01-10381-010
Date of report: 28-4-2016
Time of report: 15:27:50
Date of calculation: 28-4-2016
Time of calculation: 15:27:04
Filename: C:\Users\k.lange\Desktop\Nieuwe map\GA150432
Project identification: GA150432
Zuidwal Steenberg
D-Foundations GA150432



1 Input Data

1.1 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

1.2 Pile Types

1.2.1 Pile type : Round 350

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
User defined
 α_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
 β (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 1997-1:2005.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 1997-1:2005.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,350

1.2.2 Pile type : Round 400

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:
User defined
 α_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor α_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
 β (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 1997-1:2005.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 1997-1:2005.



Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,400

1.2.3 Pile type : Round 450

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:

User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 1997-1:2005.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 1997-1:2005.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,450

1.2.4 Pile type : Round 500

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:

User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor) according to figure 7i, NEN-EN 1997-1:2005.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN-EN 1997-1:2005.

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,500

**2 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Preliminary Design, Indication Bearing Capacity****2.1 Remarks**

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9097-1 art 3.2.3 lid (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Note : The calculations performed are based on a single pile for limit state EQU/GEO (= ultimate limit state). Due to the nature of preliminary design, a single pile is always assumed. A possible pileplan is disregarded when using the preliminary design option. Hence a non rigid superstructure is assumed and pile group effects are not considered.

2.2 Calculation Parameters**2.2.1 Pile Factors**

gamma;b (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 1997-1:2005, annex A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,30
xi4 (user defined) :	1,30

2.2.2 Pile type : Round 350

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:

User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile

beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997-1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN 9097-1 : Pile tip) : 1,00
s (NEN-EN 1997-1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,350



CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
01	0,0060	0,0060	0,8000
02	0,0060	0,0060	0,8000
03	0,0060	0,0060	0,8000
04	0,0060	0,0060	0,8000
05	0,0060	0,0060	0,8000
06	0,0060	0,0060	0,8000
07	0,0060	0,0060	0,8000

2.2.3 Pile type : Round 400

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:

User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997
1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN 9097-1 : Pile tip) : 1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor for
the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,400

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
01	0,0060	0,0060	0,8000
02	0,0060	0,0060	0,8000
03	0,0060	0,0060	0,8000
04	0,0060	0,0060	0,8000
05	0,0060	0,0060	0,8000
06	0,0060	0,0060	0,8000
07	0,0060	0,0060	0,8000

2.2.4 Pile type : Round 450

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:

User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.



Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997
1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN 9097-1 : Pile tip) : 1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor for
the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,450

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
01	0,0060	0,0060	0,8000
02	0,0060	0,0060	0,8000
03	0,0060	0,0060	0,8000
04	0,0060	0,0060	0,8000
05	0,0060	0,0060	0,8000
06	0,0060	0,0060	0,8000
07	0,0060	0,0060	0,8000

2.2.5 Pile type : Round 500

Pile type : User defined (low vibrating)

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Continuous flight auger pile

Pile type for determination of execution factor alpha_s in clay/loam/peat:

User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0060
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Continuous flight auger pile

Pile type for use in load/settlement curve : Continuous flight auger pile
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor: figuur 7i, NEN-EN 1997
1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN 9097-1 : Pile tip) : 1,00
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor for
the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter [m] : 0,500

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
01	0,0060	0,0060	0,8000
02	0,0060	0,0060	0,8000
03	0,0060	0,0060	0,8000



CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
04	0,0060	0,0060	0,8000
05	0,0060	0,0060	0,8000
06	0,0060	0,0060	0,8000
07	0,0060	0,0060	0,8000

2.3 Results Bearing Forces for Pile type : Round 350

CPT name	Level [m R.L.]	Rb,cal;max [kN]	Rs,cal;max [kN]	Rc,cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F,nsf,rep [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	-15.00	757	292	1049	672	135	135	537
01	-17.00	635	482	1117	716	135	135	581
02	-15.00	669	316	985	631	134	134	497
02	-17.00	656	511	1167	748	134	134	614
03	-15.00	413	296	709	454	138	138	316
03	-17.00	350	415	765	490	138	138	352
04	-15.00	142	310	452	290	134	134	156
04	-17.00	543	414	957	613	134	134	479
05	-15.00	84	495	579	371	131	131	240
05	-17.00	588	575	1163	746	131	131	615
06	-15.00	698	468	1166	747	86	86	661
06	-17.00	549	647	1196	767	86	86	681
07	-15.00	499	504	1003	643	99	99	544
07	-17.00	512	665	1177	754	99	99	655

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

2.4 Results Bearing Forces for Pile type : Round 400

CPT name	Level [m R.L.]	Rb,cal;max [kN]	Rs,cal;max [kN]	Rc,cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F,nsf,rep [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	-15.00	981	333	1314	842	154	154	688
01	-17.00	828	551	1379	884	154	154	730
02	-15.00	877	361	1238	794	153	153	641
02	-17.00	856	584	1440	923	153	153	770
03	-15.00	539	338	877	562	158	158	404
03	-17.00	457	474	931	597	158	158	439
04	-15.00	185	355	540	346	153	153	193
04	-17.00	706	473	1179	756	153	153	603
05	-15.00	110	566	676	433	149	149	284
05	-17.00	773	657	1430	917	149	149	768
06	-15.00	906	535	1441	924	99	99	825
06	-17.00	717	740	1457	934	99	99	835
07	-15.00	651	576	1227	787	113	113	674
07	-17.00	674	760	1434	919	113	113	806

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

2.5 Results Bearing Forces for Pile type : Round 450

CPT name	Level [m R.L.]	Rb,cal;max [kN]	Rs,cal;max [kN]	Rc,cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F,nsf,rep [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	-15.00	1179	375	1554	996	174	174	822
01	-17.00	1048	620	1668	1069	174	174	895
02	-15.00	1107	406	1513	970	172	172	798
02	-17.00	1084	657	1741	1116	172	172	944
03	-15.00	665	381	1046	671	177	177	494
03	-17.00	578	534	1112	713	177	177	536
04	-15.00	234	399	633	406	172	172	234
04	-17.00	891	532	1423	912	172	172	740



CPT name	Level [m R.L.]	Rb,cal;max [kN]	Rs,cal;max [kN]	Rc,cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F,nsf,rep [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
05	-15.00	139	636	775	497	168	168	329
05	-17.00	975	739	1714	1099	168	168	931
06	-15.00	1080	601	1681	1078	111	111	967
06	-17.00	907	832	1739	1115	111	111	1004
07	-15.00	815	648	1463	938	128	128	810
07	-17.00	853	855	1708	1095	128	128	967

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

2.6 Results Bearing Forces for Pile type : Round 500

CPT name	Level [m R.L.]	Rb,cal;max [kN]	Rs,cal;max [kN]	Rc,cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F,nsf,rep [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
01	-15.00	1354	417	1771	1135	193	193	942
01	-17.00	1294	689	1983	1271	193	193	1078
02	-15.00	1364	451	1815	1163	192	192	971
02	-17.00	1335	730	2065	1324	192	192	1132
03	-15.00	760	423	1183	758	197	197	561
03	-17.00	713	593	1306	837	197	197	640
04	-15.00	289	443	732	469	192	192	277
04	-17.00	1097	591	1688	1082	192	192	890
05	-15.00	172	707	879	563	186	186	377
05	-17.00	1202	821	2023	1297	186	186	1111
06	-15.00	1303	668	1971	1263	123	123	1140
06	-17.00	1120	925	2045	1311	123	123	1188
07	-15.00	1006	720	1726	1106	142	142	964
07	-17.00	1053	950	2003	1284	142	142	1142

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

2.7 Summary Net Bearing Capacity in kN

CPT name	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	Round 350 Rc;net;d [kN]	Round 400 Rc;net;d [kN]	Round 450 Rc;net;d [kN]	Round 500 Rc;net;d [kN]
01	1,54	-15,00	537,00	688,00	822,00	942,00
01	1,54	-17,00	581,00	730,00	895,00	1078,00
02	1,39	-15,00	497,00	641,00	798,00	971,00
02	1,39	-17,00	614,00	770,00	944,00	1132,00
03	1,58	-15,00	316,00	404,00	494,00	561,00
03	1,58	-17,00	352,00	439,00	536,00	640,00
04	1,54	-15,00	156,00	193,00	234,00	277,00
04	1,54	-17,00	479,00	603,00	740,00	890,00
05	1,35	-15,00	240,00	284,00	329,00	377,00
05	1,35	-17,00	615,00	768,00	931,00	1111,00
06	1,26	-15,00	661,00	825,00	967,00	1140,00
06	1,26	-17,00	681,00	835,00	1004,00	1188,00
07	1,47	-15,00	544,00	674,00	810,00	964,00
07	1,47	-17,00	655,00	806,00	967,00	1142,00

End of Report



GA150432
Zuidwal Steenberg
D-Foundations GA150432

Breiderveldweg 15
6363 CM Schinnen

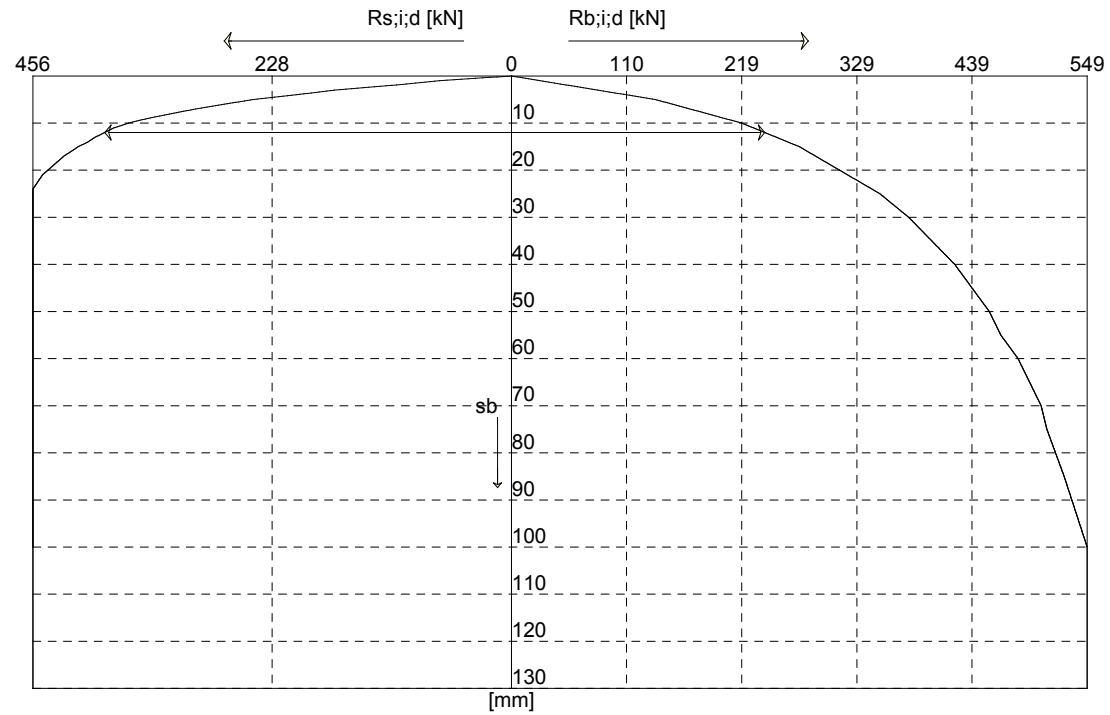
Phone +31(0)981300600
Fax +31(0)981300659

D-Foundations 8.2 : GA150432.fol

date
28-4-2016

Annex

Load / Settlement Curve : Serviceability Limit State, Non-rigid superstructure



Pile 1 CPT 03, decisive case, pile type : User defined (low vibrating)
Round pile, pile tip level = -17,00 [m], D = 0,500 [m]

F_{c;tot;i;d} = 629,0 kN s_b = 12,0 mm
R_{s;i;d} = 387,6 kN R_{b;i;d} = 241,4 kN

Bijlage 5

Richtlijnen uitvoering



RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN MORTELSCHROEFPALEN

Uitvoering

De uitvoering van de palen dient te geschieden conform NVN 6724:2001. Hieronder worden nog enkele relevante punten gegeven.

- Palen dienen op een afstand van tenminste 2 m van een bestaande op staal gefundeerde fundering te worden geboord. Een kleinere afstand is toelaatbaar, mits vooraf is vast komen te staan dat door de werkzaamheden geen schade kan ontstaan aan de bestaande fundering en zonodig ondervangende maatregelen zijn genomen.
- Om beïnvloeding van het draagvermogen van een bestaande paalfundering te voorkomen adviseren wij, bij toepassing van avegapalen met een gelijk of een hoger paalpuntniveau een minimale h.o.h. afstand van 4,5 x de nominale diameter van de bestaande palen vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe palen te hanteren. Indien de nieuwe palen een lager paalpuntniveau hebben adviseren wij een h.o.h. afstand van 6 x de nominale diameter van de bestaande paal vermeerderd met 1,5 x de nominale diameter van de nieuwe paal aan te houden.
- De eerste paal moet zo dicht mogelijk bij een sondering worden gemaakt met het diepste inboorniveau. Indien de opgeboorde grond bedenkingen geeft ten aanzien van het gekozen paalpuntniveau dient onmiddellijk contact te worden opgenomen met de constructeur of het grondmechanisch bureau.
- Indien de palen onmiddellijk na elkaar worden vervaardigd dient de onderlinge hart op hart afstand tenminste 4x de paaldiameter te bedragen. Een kleinere afstand is toegestaan indien de specie is verhard. Na een periode van ca. 24 uur is de specie voldoende opgehard dat voor deformaties of een doorbraak niet meer behoeft te worden gevreesd.
- De boormotor dient, in combinatie met het gewicht van de stelling, voldoende capaciteit te hebben om de avegaar op diepte te brengen en ook weer te kunnen trekken.
- De inboorsnelheid en de spoed van de avegaar dienen zodanig op elkaar te zijn afgestemd dat de boor zo min mogelijk grond omhoog zal brengen. Opvoer die minimaal gelijk is aan het volume van de avegaar is echter niet te vermijden.
- De grond die tijdens het inboren naar boven komt dient direct te worden verwijderd. De reeds gemaakte palen dienen op een doelmatige wijze te worden afgedekt, om verontreiniging van de onverharde mortel in de kop te voorkomen.
- De draairichting moet tijdens het boren steeds neerwaarts gericht zijn.
- Als de avegaar op diepte is dient gestopt te worden met het draaien van de avegaar. Alvorens met het trekken wordt begonnen dient de specie het puntniveau bereikt te hebben en onder overdruk te staan. Tijdens het trekken van de avegaar dient men er op toe te zien dat een continue overdruk op de mortel gehandhaafd blijft. De avegaar mag tijdens het trekken nimmer worden teruggedraaid.
- Het boren in een reeds geheel of gedeeltelijk vervaardigde paal is, behoudens bijzondere omstandigheden niet toegestaan. Bij onderbrekingen van het trekken, b.v. bij onderbreking van de mortelaanvoer, moet voor de hervatting van het trekken de avegaar eerst ca. 0.25 à 0.50 m naar beneden in de verse specie worden geboord.

Controle op de uitvoering

Een deskundige controle tijdens het inbrengen van de palen is gewenst. De controle dient betrekking te hebben op :

- vertikaal stelling van de boorstelling
- inboorsnelheid
- soort uitkomende grond, met name aan de punt
- snelheid van het trekken
- morteldruk
- vertikaal stelling van de wapening
- nabehandeling