

**Funderingsadvies
t.b.v. nieuwbouw Zwembad
Resort Dousberg
Aan de Dousbergweg
In de gemeente Maastricht**

Opdrachtnummer: GD160411
Rapportage: R01
Versie: V1.0

Datum rapport: 30 juni 2017

Opdrachtgever: Van der Horst projecten BV
Postbus 30
5450 AA Mill

Architect:

Constructeur: Lamers & Visser
Kerkenhuisweg 20
5435 PA St. Aghatha

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur		
Controle		BA

Gemeente Maastricht
Veiligheid en Leefbaarheid

Ontvangen op: 04-10-2017

Zaaknummer: 17-0826wb

Behoort bij ontwerpbesluit van B&W
Geonius Geotechniek B.V.
Postbus 118
d.d. 14-12-2017
6400 AC Heerlen

Tegen uitvoering geen bezwaar

Gezien  d.d. 05/10/2017

Behoort bij ontwerpbesluit van B&W
GEONIUS
d.d. 19-10-2017
CIVIEL - GEOTECHNIEK - MILIEU

Tel: 088-1300600
Fax: 088-1300669
Email: info@geonius.eu
Website: www.geonius.eu

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	Boring.....	4
4.4	Inmeting	5
5.0	TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW.....	5
5.1	Terreingesteldheid	5
5.2	Bodemopbouw	5
5.3	Grondwater	6
6.0	FUNDERINGSADVIES.....	7
6.1	Algemeen	7
6.2	Fundering op palen	7
6.3	Vloeren	9
7.0	UITVOERING	10
7.1	Ontgravingen	10
7.2	Mortelschroefpalen.....	10

Bijlagen:

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



1.0 INLEIDING

Door van der Horst projecten B.V. uit Mill werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen. Dit onderzoek was nodig voor de nieuwbouw van een overdekt zwembad gelegen aan het centrale plein van Resort Maastricht aan de Dousbergweg te Maastricht.

In juli en september 2016 is door Geonius een grondonderzoek uitgevoerd voor de appartementen, winkels en het hotel aan het centrale plein. De onderzoeksmethodiek voor voornoemde nieuwbouw heeft na het ondiep stranden van de sonderingen als gevolg van grindbanken en bijmengingen met stenen bestaan uit een combinatie van boringen en sonderingen. Ter plaatse van het zwembad zijn in voornoemd onderzoek de sonderingen SW135, 136 en 138 gerealiseerd. Ook deze zijn gestrand in het steenhoudend grindpakket. Hier is echter geen aanvullend onderzoek uitgevoerd daar de situering, bouwplanning en realisatie van het zwembad ten tijde van dat onderzoek niet concreet was.

Thans is dezelfde onderzoeksmethodiek middels voorboren en sonderen voor de nieuwbouw van het zwembad. In voorliggende rapportage is het resultaat van het grondonderzoek gepresenteerd en is een ontwerpadvies voor de funderingen opgenomen.

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

Op de Dousberg te Maastricht vindt de ontwikkeling van Resort Maastricht plaats. Onderdeel van dit resort is een centraal plein met daaraan gelegen een overdekt zwembad.

Voor het funderingsadvies van het zwembad zijn door ons de onderstaande, mede door de constructeur aangereikte uitgangspunten gehanteerd:

- De nieuwbouw bestaat uit 1 bovengrondse bouwlaag. Ter plaatse van het bad wordt deze bouwlaag verdiept aangezet (open kelderbak);
- Het bouwpeil is door de opdrachtgever verstrekt en ligt van NAP +89,5 m.
- Het aanlegniveau varieert van ca. 0,6 m- tot ca. 2,0 m- bouwpeil en komt daarmee op NAP +87,5 ter plaatse van het bad tot NAP +88,7 m ter plaatse van de stroken;
- De maximale rekenwaarde voor de belastingen op de funderingen zijn door de constructeur verstrekt en bedragen puntlasten F_d van ca. 420 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 staal dient getoetst te worden aan de eisen, betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid conform hoofdstuk 6 van NEN 9997-1.

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 is op een 4-tal locaties verspreid over de nieuwbouw middels een combinatie van boren en sonderen de diepere ondergrond verder verkend. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

4.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GD160411 SW01 t/m SW04. 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. Bij de voorliggende sonderingen is eerst tot onderkant van het grindpakket geboord, is een casingbuis geplaatst en is vanaf daar de sondering is doorgezet.

Bij de sonderingen is tevens de lokale wrijving gemeten. 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 in Limburg 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/löss)
2.5 - 5.0	Klei
> 5.0	Veen en bruinkool

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 Boring

Ten behoeve van het voorboren van de sonderingen en plaatsen van een mantelbuis zijn op locatie 4 machinale boringen, genummerd GD160411 B01 t/m B04 uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaten zijn uitgetekend ten opzichte van maaiveld en NAP en opgenomen in de bijlagen.



4.4 Inmeting

De ligging van de 4 nieuwe onderzoekspunten is op situatietekening GB160411.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. Tevens is de ligging van de eerdere onderzoekspunten SW135 t/m SW137 op tekening GB160411 toegevoegd.

De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-gps ingemeten tov het Rijksdriehoekstelsel en 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 betreft een voormalige camping en lag ter plaatse van de onderzoekspunten grotendeels braak. Op de locatie zijn de voormalige bomen gerooid en een deel van de locatie was voorzien van een semi terreinverharding in de vorm van puingranulaat. Het maaiveld lag ten tijde van het grondonderzoek ter plaatse van de sondeerpunten op een niveau van ca. NAP +87,44 m tot NAP +88.57 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ruim een meter.

5.2 Bodemopbouw

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

Toplaag

Ruwweg wordt vanaf maaiveld een geroerde zwak zandhoudende löss/leemlaag aangetroffen. De dikte van dit pakket bedraagt gemiddeld ca. 0,4 a 0,5 meter. Het betreft hier aanvullingen. Plaatselijk is het pakket iets dikker of bestaat de aanvulling uit funderingsmateriaal voor semiverhardingen. De conusweerstand in dit pakket variëren van ca. 1,0 MPa ter plaatse van de weke zones tot meer dan 8 MPa ter plaatse van voornoemd funderingsmateriaal.

Tussenlaag

Hieronder wordt tot een sterk wisselend niveau Löss/leem aangetroffen. De onderzijde van dit pakket ligt gemiddeld op ca. NAP +83,5 m. Daar waar de löss/leem lagen dieper doorzetten is de laatste zone van het pakket meer kleiig ontwikkeld en daarmee ook zettingsgevoeliger. Het betreft hier waarschijnlijk erosiegeulen in / van het onderliggende grindpakket. De conusweerstand in het pakket variëren eveneens sterk van minder dan 1,0 MPa ter plaatse van de weke kleiig ontwikkelde zones tot meer dan 6,0 MPa ter plaatse van de sterk zandhoudende zones.

Tweede tussenlaag

Onder voornoemde laag wordt een grindpakket aangetroffen dat op basis van sonderingen uit een eerder onderzoek net ten zuiden van de gebouwen G en H doorzet tot ca. NAP +80,0 m. De boringen uit het aanvullend onderzoek bevestigen dit beeld. Alle sonderingen waarbij het grindpakket niet is voorgeboord stranden in dit pakket als gevolg van zeer sterk ontwikkelde zones met ruw grind en enkele stenen met tijdens het boorwerk gemeten diameters tot 6 cm. De gemeten conusweerstand in dit pakket lopen op tot meer dan 50 MPa.

Het grindpakket is sterk heterogeen in samenstelling. Zo varieert de dikte van ca 3,0 tot meer dan 5,0 meter en worden er op diverse niveaus sterke teruggangen in conusweerstand tot minder dan 2,0 MPa aangetroffen welke hun oorsprong vinden in kleihoudende tussenlagen. De dikten en niveau's van deze lagen zijn niet eenduidig aan te geven.

Onderlaag

Onder het grindpakket wordt een homogeen, plaatselijk glauconiethoudende, zandpakket aangetroffen welke doorzet tot minimaal 17 meter minus maaiveld (overeenkomend met ca. NAP +73,0 meter). Deze resultaten komen overeen met de onderzoeksresultaten bij de overige bebouwing (blokken A t/m H) op het centrale plein zij het dat de onderkant van het grindpakket bij het zwembad iets dieper doorzet (rond NAP)+77,5 m à +78,0 m.

5.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd niet aangetroffen tot op de in 2016 en 2017 maximaal verkende diepte van 69,0 m+ NAP.

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. De grondwaterstand heeft echter geen invloed op de keuze van het funderingssysteem. Wel dient erop gewezen te worden dat de aangetroffen löss/leemlagen sterk gevoelig zijn voor verweking. Dit kan van invloed zijn op de voortgang van de werkzaamheden tijdens de bouw.



6.0 FUNDERINGSADVIES

6.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw adviseren wij voor de nieuwbouw een fundering op palen toe te passen. Een fundering op staal behoort ook tot de mogelijkheden maar de vraag is of deze funderingswijze wel aantrekkelijk is om de volgende redenen:

- Er zijn dikke grondverbeteringen nodig variërend van 1,0 tot 1,8 meter dikte, gerekend vanaf huidig maaiveld waarbij in acht moet worden genomen dat het bouwpeil ruim boven huidig maaiveld is gesitueerd.

In onderstaande paragraaf is het advies en de motivatie voor het paaltype van de palenfundering gegeven.

6.2 Fundering op palen

Ten aanzien van een fundering op palen moet worden opgemerkt dat, zoals reeds verwoord in hoofdstuk 3, de sonderingen bij het eerste onderzoek in juli 2016 niet voldoende diep konden worden doorgezet als gevolg van de zeer vastgepakte en plaatselijk steenhoudende grind. Wel bleek uit het nu uitgevoerde alsmede het eerder uitgevoerde grondonderzoek dat dit grindpakket weliswaar plaatselijk zeer vastgepakt is, doch niet homogeen is in zowel samenstelling, conusweerstand als niveau's. Het is derhalve niet betrouwbaar als funderingsniveau voor de paalpunt voor een palenfundering.

Het onderliggende zandpakket blijkt uit het aanvullend onderzoek wel geschikt als funderingsniveau voor palen. Derhalve adviseren wij de palen in dit pakket te installeren.

In verband met de aanwezige bebouwing in de directe omgeving (verhuur vakantiewoningen) en de aanwezigheid van het plaatselijk zeer vastgepakte grindpakket komt een trillingsvrij funderingssysteem zoals in de grond gevormde mortelschroefpalen in aanmerking.

In voorliggend advies zijn de thans geldende paalklassefactoren gehanteerd. Indien de paalleverancier afwijkende paalklassefactoren moet hanteren, zal het advies opnieuw beschouwd moeten worden.

Voor de berekening van de draagkracht zijn de volgende factoren aangehouden:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| - paalklasse punt | $\alpha_p = 0,56$ |
| - paalvoetvorm | $\beta = 1,0$ |
| - paalvoetdwarsdoorsnede | $s = 1,0$ |
| - paalklasse schacht | $\alpha_s = 0,0060$ |

Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bij ons bekend, deze zijn daarom niet in rekening gebracht (conservatief).



In tabel 6.2.1 zijn de paalpuntniveau's 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.

Tabel 6.2.1: Paalpuntniveau's en draagkracht voor alleenstaande mortelschroefpalen

Sondering nr.	Maaiveld hoogte [m t.o.v. NAP]	Paalpunt-niveau [m t.o.v. NAP]	$R_{c;net;d}$ in kN bij toepassing van diameters [mm]			
			Ø 300	Ø 350	Ø 400	Ø 450
SW01	+ 88,18	+ 76,00	505	630	770	920
SW02	+ 87,80					
SW03a	+ 87,44					
SW04	+ 88,57					

* Ten aanzien van het paal draagvermogen is uitgegaan van een paalpuntfactor a_p van 0,56 waarbij het uitgangspunt gehanteerd is dat de vergunningsverlening onder het bouwbesluit 2016 valt.

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in de bijlage 4. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met negatieve kleeft als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Dit omdat er ten tijde van de rapportage geen noemenswaardige ophogingen zijn gepland. Indicatief is in de bijlage 4 tevens een lastzakingsdiagram toegevoegd voor een mortelschroefpaal rond 300 mm.

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.

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

Bij concentraties van palen waarbij de hart-op-hart-afstand kleiner is dan tien maal de kleinste paalvoetdoorsnede dient rekening te worden gehouden met 2^e orde zetting. Deze zetting treedt op als gevolg van samendrukking van de lagen onder het niveau van vier maal de kleinste dwarsafmeting van de paalpunt en dieper. Voor de veercoëfficiënt geldt in dat geval $k_{v;rep} = F_{c;rep} / (s_{1;bgt} + s_{2;bgt})$ waarbij s_2 de extra zakking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen.

Uitgaande van de last-zakingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is in bijlage 4 ter indicatie voor een maatgevende sondering en het in tabel 6.2.1 vermelde paalpuntniveau het last zakingsdiagram toegevoegd. Op basis hiervan is de statische veerstijfheid berekend voor een belasting van ca. 95% van de paalcapaciteit.

Tabel 6.2.2: Paalpuntniveau's veerconstanten

Paaldiameter [mm]	Paalpuntniveau [m NAP]	Belasting $F_{c;tot;i;d}$ [kN]	Paalkopzetting S_b [mm]	$K_{v;rep}$ [kN/mm]	$K_{v;d}$ [kN/mm]
300	+ 76,0	340	7.1	48	36

6.3 Vloeren

Ten aanzien van de vloeren adviseren wij deze vrijdragend uit te voeren. Op deze wijze worden zettingsverschillen tussen de hoofdconstructie en de vloeren voorkomen en wordt het grondverzet tot een minimum beperkt.



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. Aangezien er geen grondwater op de betreffende niveaus is aangetroffen, verwachten wij dat er normaliter geen bemaling nodig zal zijn.

Wel kan er overlast ontstaan in de bouwput als gevolg van stagnerend regenwater op de slecht doorlatende löss/leem lagen. Dit water kan echter gewoon worden afgepompt.

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

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.

De palen zullen gezien de zeer weke grondslag in de toplaag ($q_c < 1 \text{ MPa}$) over voldoende lengte, zoals in de NEN-normen aangegeven, van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur.

In verband met de vastgepakte en steenhoudende grindlagen (maximaal aangetroffen diameter tijdens boorwerkzaamheden ca. 6 cm, groter niet uit te sluiten) welke worden doorsneden bij het maken van de palen wordt zwaar boorwerk verwacht. Bij de keuze van de palenleverancier dient aan dit aspect aandacht te worden besteed.

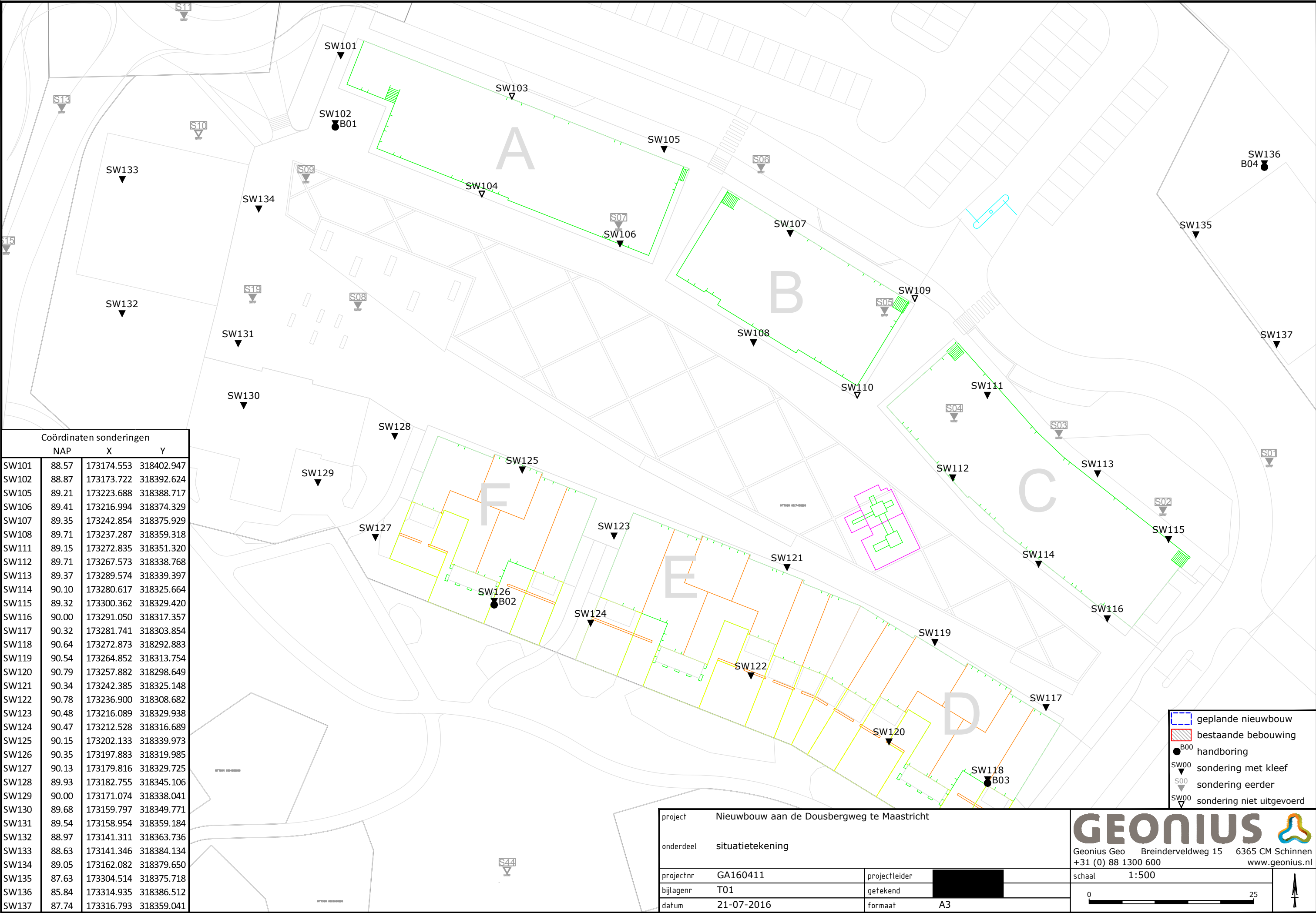
Gezien de plaatselijk weke grondslag adviseren wij een zorgvuldige controle op de betondruk te houden. Het gebruik van toeslagmaterialen in de beton zoals bijvoorbeeld spramex kan het regelen van de betondruk en daarmee een kwalitatief betere paal bevorderen en extra betonverbruik minimaliseren.

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.

Bijlage 1:

Situatietekening

- **GB160411.T01**
- **GD160411.T01**



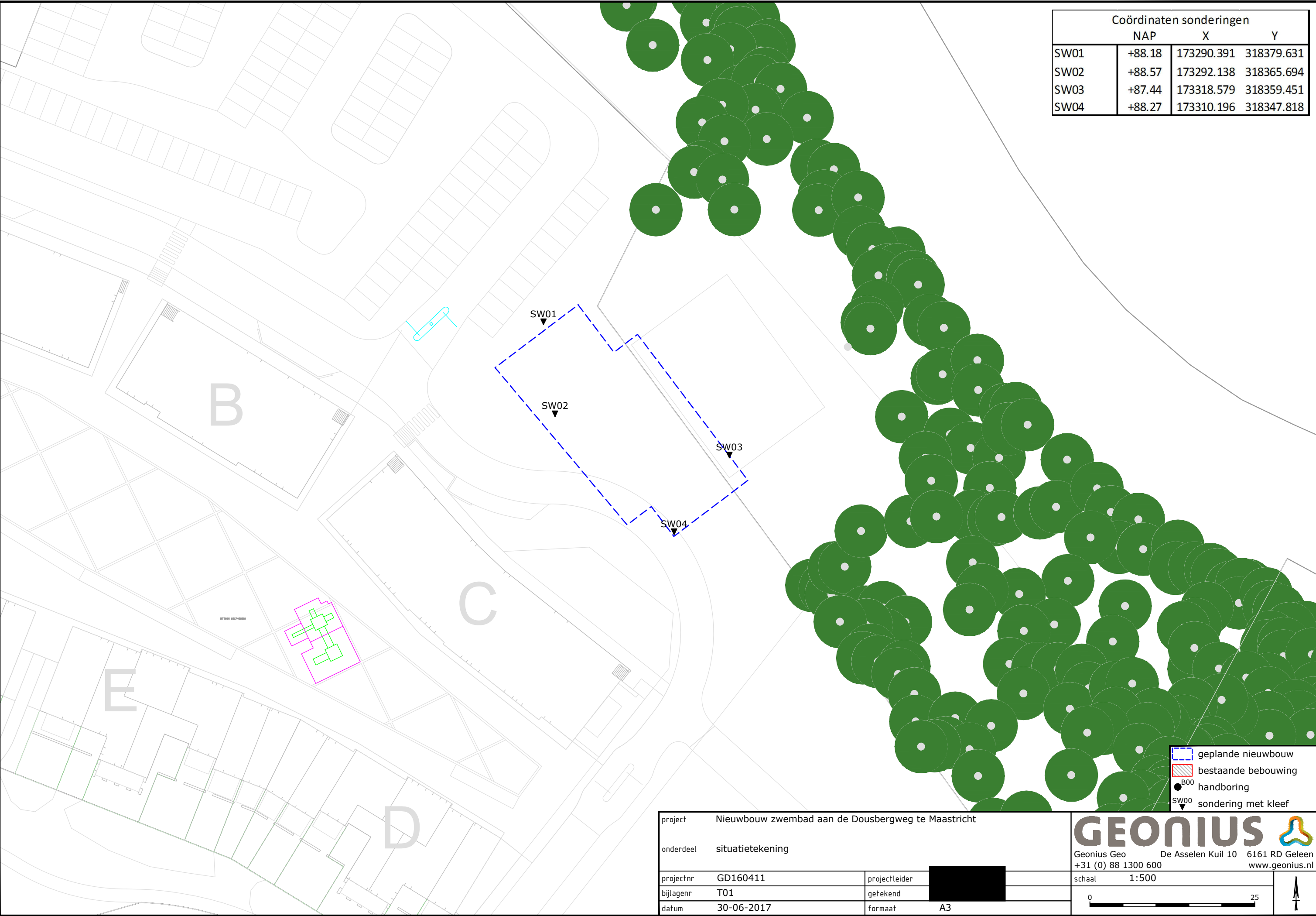
project	Nieuwbouw aan de Dousbergweg te Maastricht		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GA160411	projectleider	
bijlagenr	T01	getekend	
datum	21-07-2016	formaat	A3

GEONIUS

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

schaal 1:500

0 25

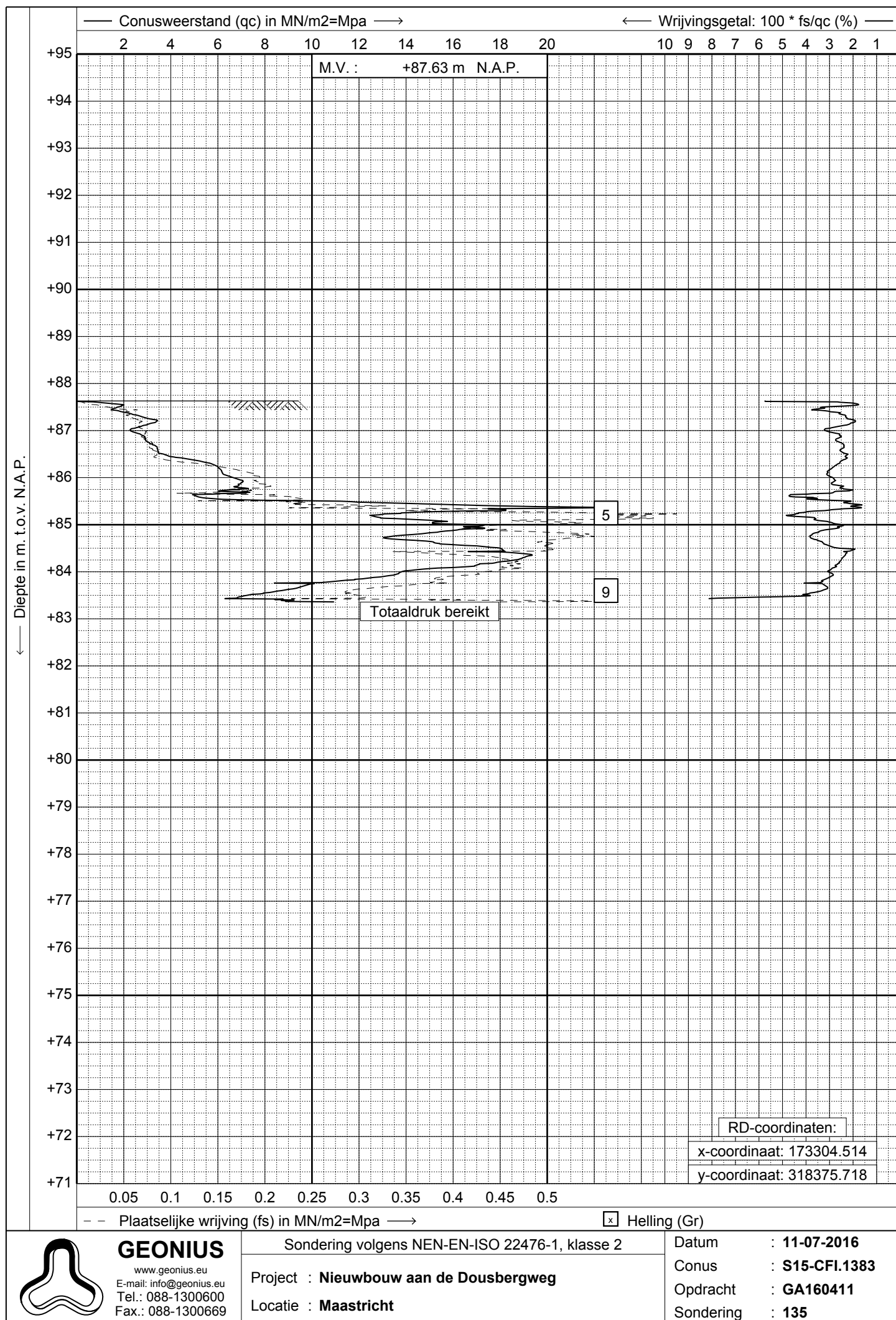


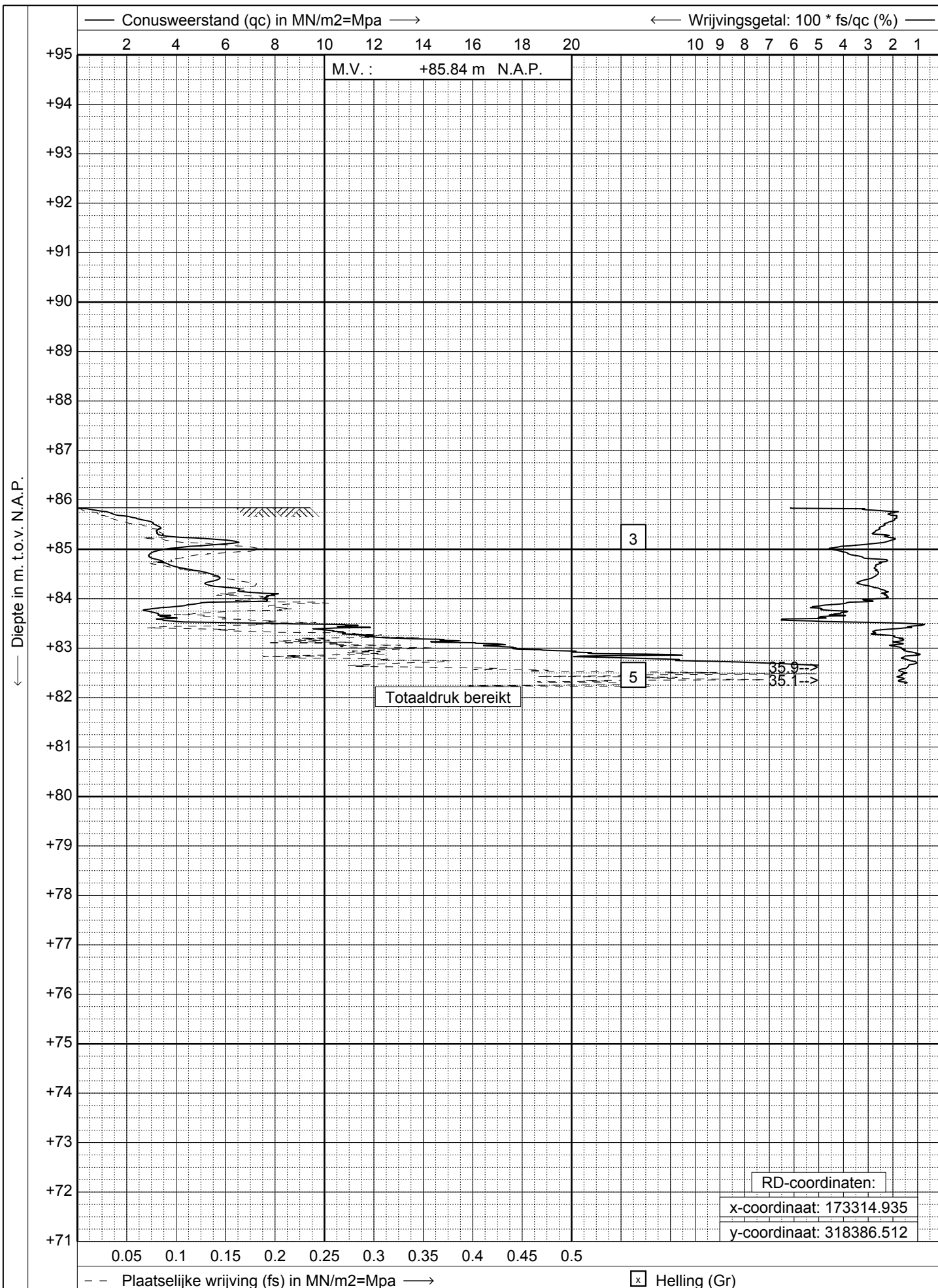
Bijlage 2

Sondeergrafieken

GA160411 SW135 t/m SW137

GD160411 SW01 t/m SW04





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 : Nieuwbouw aan de Dousbergweg

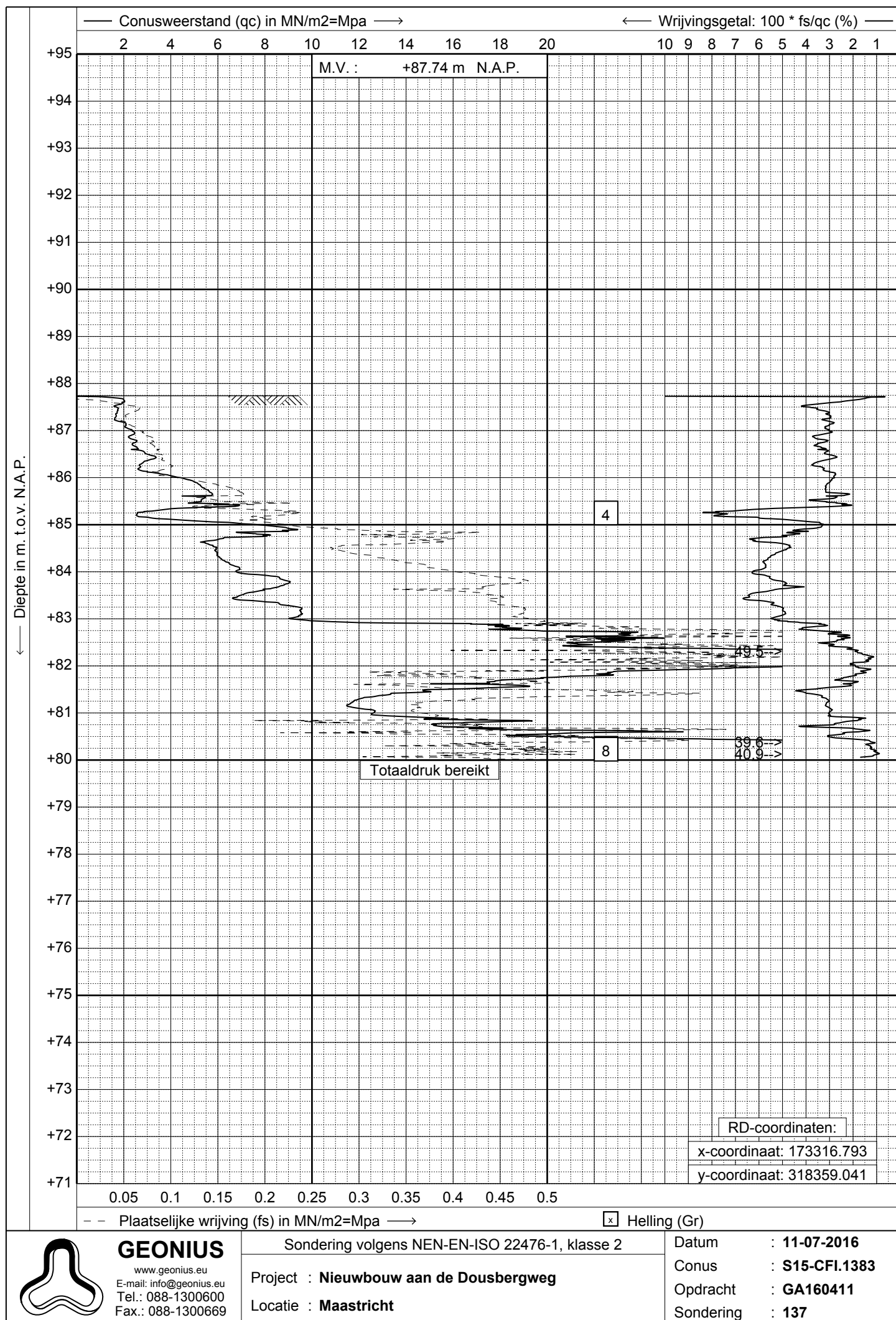
Locatie : Maastricht

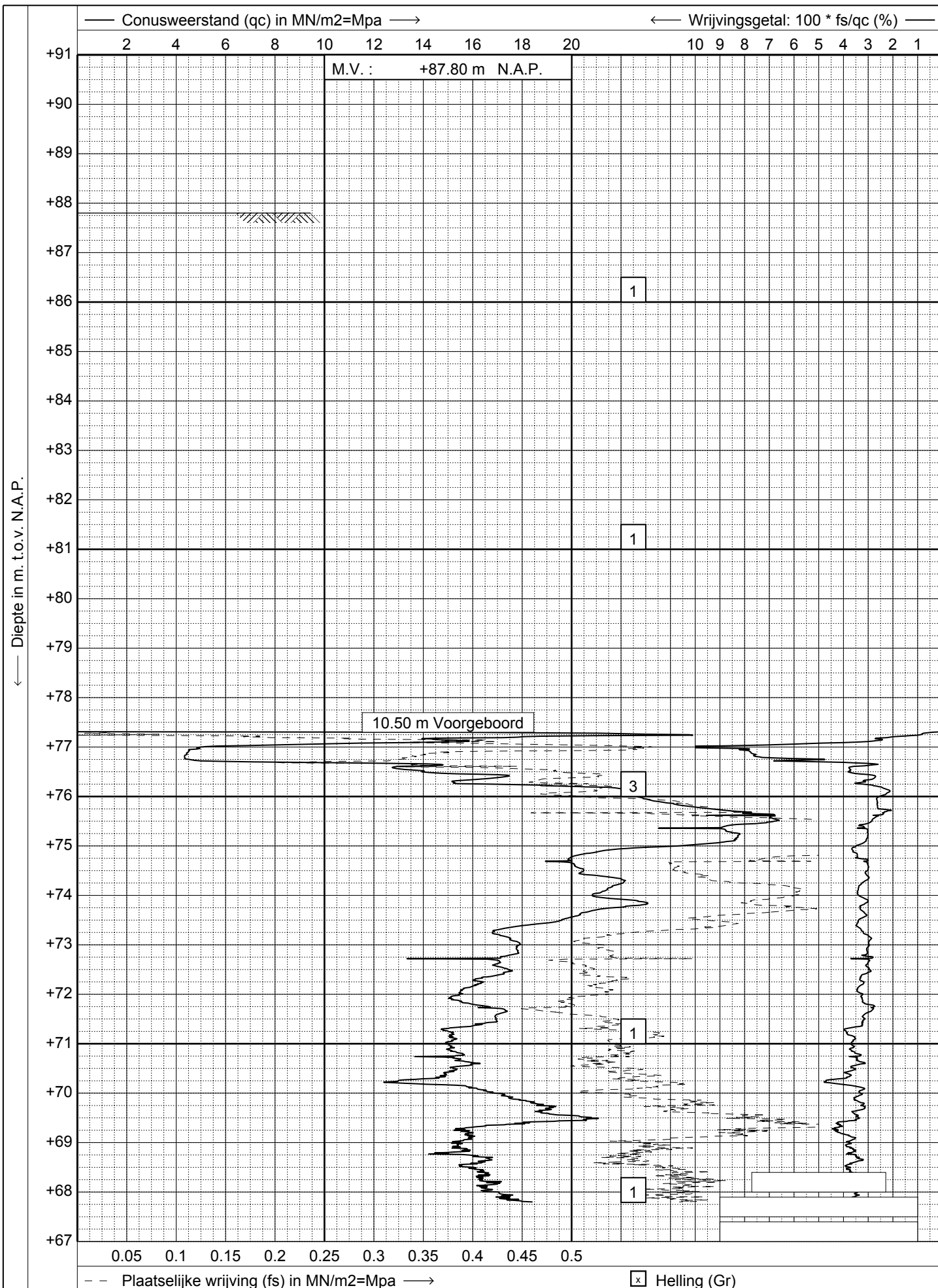
Datum : 11-07-2016

Conus : S15-CFI.1383

Opdracht : GA160411

Sondering : 136





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 : Nieuwbouw aan de Dousbergweg

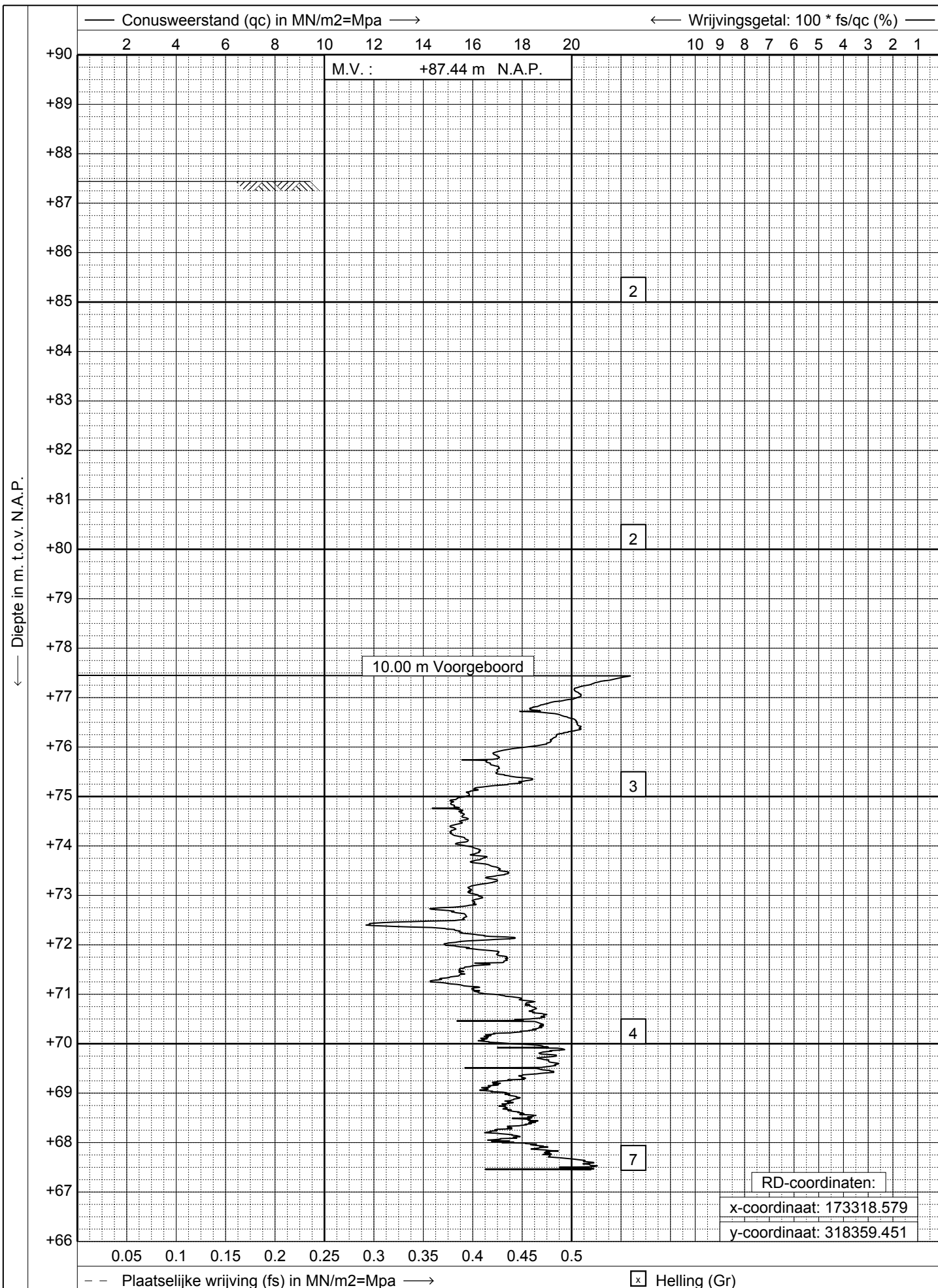
Locatie : Maastricht

Datum : 26-06-2017

Conus : S15-CFI.1308

Opdracht : GD160411

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 : **Nieuwbouw zwembad**

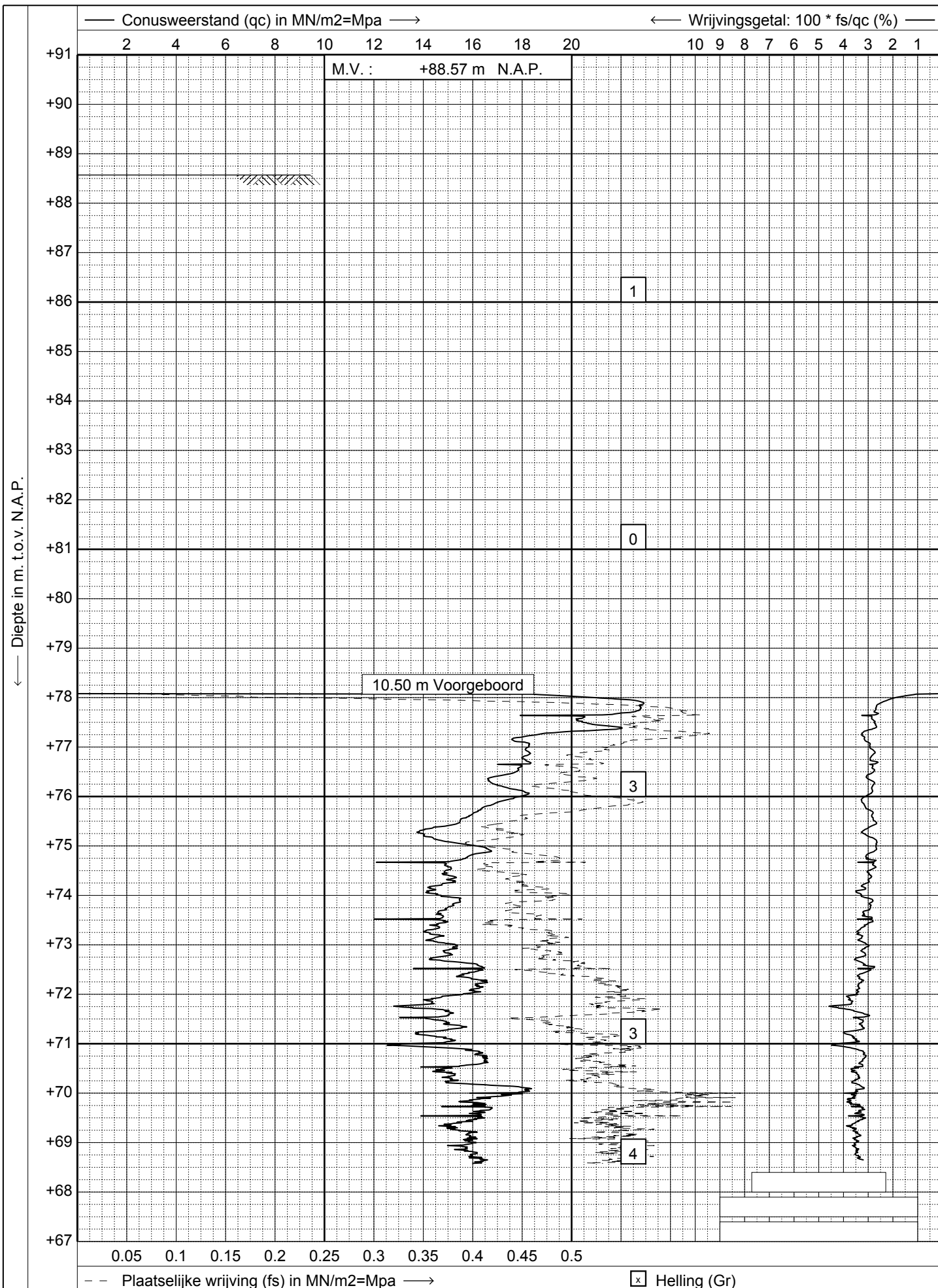
Locatie : **Dousbergerweg te Maastricht**

Datum : **29-06-2017**

Conus : **S15-CFI.1522**

Opdracht : **GD160411**

Sondering : **03A**



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 : **Nieuwbouw aan de Dousbergweg**

Locatie : **Maastricht**

Datum : **26-06-2017**

Conus : **S15-CFI.1308**

Opdracht : **GD160411**

Sondering : **04**

Bijlage 3

Boringen

GD160411 B01 t/m B04

Bijlage 5:

Paalberekningen

Report for D-Foundations 17.1

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



Company:	Hewlett-Packard Company
Date of report:	30-6-2017
Time of report:	13:00:51
Date of calculation:	30-6-2017
Time of calculation:	11:09:15
Filename:	C:\Users\n.kelleners\Desktop\Paalberekeningen\GD160411
Project identification:	Zwembad "Resort Dousberg" Maastricht
	D-Foundations GD160411



1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Pile Types	3
2.3.1 Pile type : Round 500	3
2.3.2 Pile type : Round 450	3
2.3.3 Pile type : Round 400	4
2.3.4 Pile type : Round 350	4
2.4 Excavation Data	5
2.5 Overruled Parameters	5
2.6 Model Options	5
2.7 Model Options	5
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification	6
3.1 Calculation Parameters	6
3.1.1 Pile Factors	6
3.1.2 Pile type : Round 300	6



2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : Geonius Geotechniek BV
Design engineer superstructure : Lamers & Visser
Principal :
Title 1 : Zwembad "Resort Dousberg" Maastricht
Title 2 :
Title 3 : D-Foundations GD160411
Number of project : GD160411
Location of project :

2.3 Pile Types

2.3.1 Pile type : Round 500

Pile type : User defined (low vibrating)

Note: This user defined pile type is considered to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $1.0 \cdot \phi$.

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 :

2

Material type for pile :

Concrete

Slip layer :

None

Pile shape :

Round pile

β (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0.500

2.3.2 Pile type : Round 450

Pile type : User defined (low vibrating)

Note: This user defined pile type is considered to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $1.0 \cdot \phi$.

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 : 2
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.
Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.450

2.3.3 Pile type : Round 400

Pile type : User defined (low vibrating)
Note: This user defined pile type is considered to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $1.0 \cdot \phi$.

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 : 2
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.
Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.400

2.3.4 Pile type : Round 350

Pile type : User defined (low vibrating)
Note: This user defined pile type is considered to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $1.0 \cdot \phi$.

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

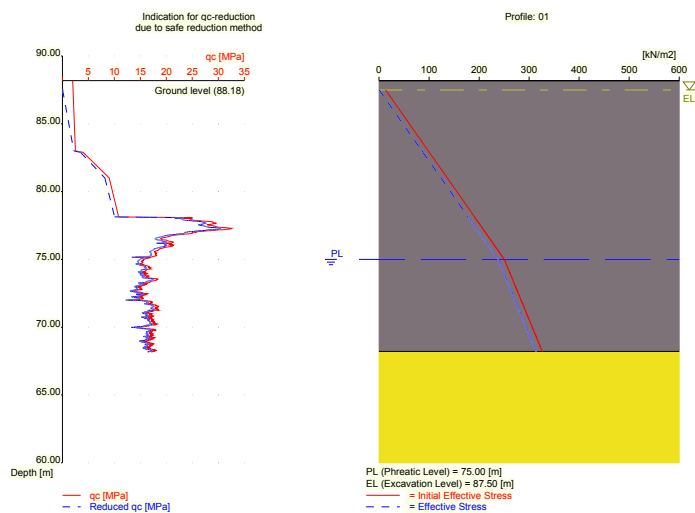
Pile type for use in load/settlement curve : 2
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.
Pile dimensions :
Diameter [m] : 0.350



2.4 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :
Reduction model :

87.50
Safe (NEN)



2.5 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.6 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.7 Model Options

Selected pile types :
-Round 300

Selected profiles :
-01
-02
-03A
-04



3 Bearing Piles (EC7-NL): Results of the Option Complete Verification

3.1 Calculation Parameters

3.1.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State STR/GEO) :	1.20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1.00
xi3 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 4) :	1.28
xi4 (NEN 9997-1:2016, table A.10a, for N = 4) :	1.03
Xi 3 has been used.	

3.1.2 Pile type : Round 300

Pile type : User defined (low vibrating)

Note: This user defined pile type is considered to be of a in place formed type.

Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (δ) will be taken as $1.0 \cdot \phi$.

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 :

2

Material type for pile :

Concrete

Slip layer :

None

Pile shape :

Round pile

beta (Shape factor: figuur 7.i, NEN 9997-1:2016

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :

1.00

s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for

the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :

1.00

Pile dimensions :

Diameter [m] :

0.300

CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
01	0.0060	--	0.5600
02	0.0060	0.0060	0.5600
03A	0.0060	--	0.5600
04	0.0060	0.0060	0.5600

End of Report



Zwenbad "Resort Dousberg" Maastricht

Phone
Fax

date
29-06-2016

drw.
NKS

GD160411

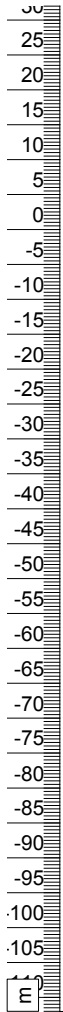
dt.

D-Foundations Project1

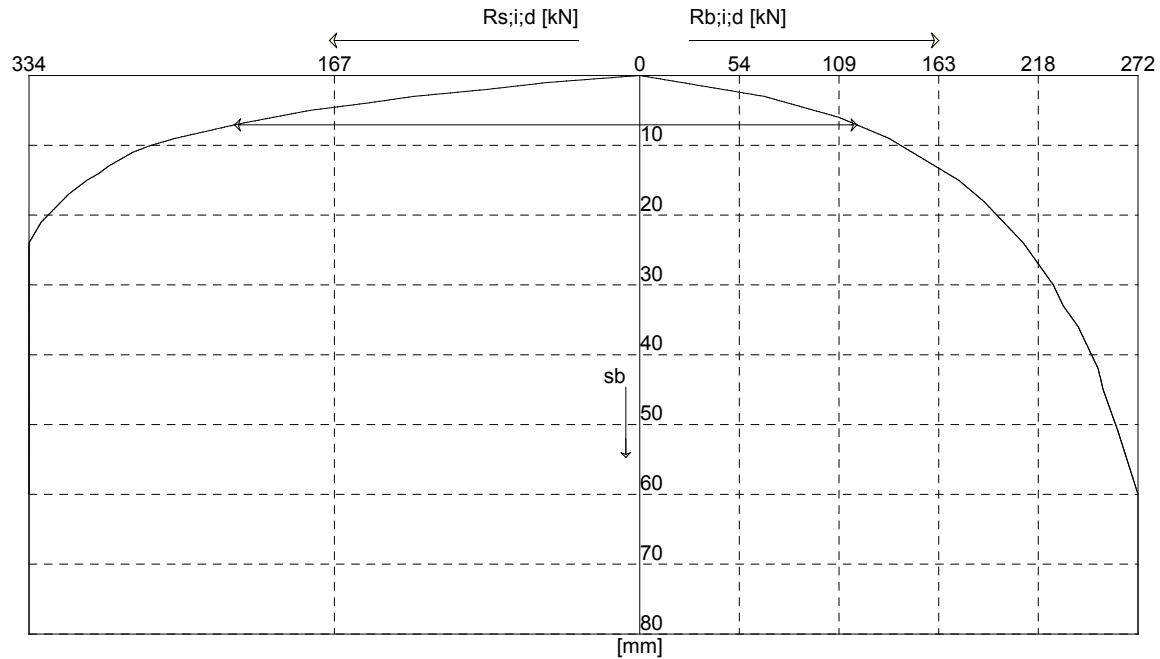
Annex

form.
A4

D-Foundations 17.1 : GD160411.1a1

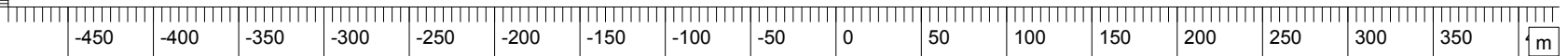


Load / Settlement Curve : Serviceability Limit State, Non-rigid superstructure



Pile 1 CPT 01, decisive case, pile type : User defined (low vibrating)
Round pile, pile tip level = 76.00 [m], D = 0.300 [m]

$F_{c;tot;i;d} = 340.0 \text{ kN}$ $sb = 7.1 \text{ mm}$
 $R_{s;i;d} = 221.3 \text{ kN}$ $R_{b;i;d} = 118.7 \text{ kN}$



Bijlage 5:

Richtlijnen uitvoering

Bijlage Mortelschroefpalen



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