



**Funderingsadvies
t.b.v. uitbreiding kantoor
Aan de Waage Naak 4
Te Wessem**

Opdrachtnummer: GA170344
Rapportage: R01
Versie: V1.0

Datum rapport: 6 juli 2017

Opdrachtgever: Stevacon BV
Waage Naak 4
6019 AA Wessem

Constructeur: Van der Werf en Nass BV
Postbus 4236
6202 WB Maastricht

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
geotechnisch adviseur	Ing. M. Vankan	
Controle	Ir. NPAW Kelleners	



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	Slagsonderingen	4
4.4	Inmeting	5
5.0	TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW	6
5.1	Terreingesteldheid	6
5.2	Bodemopbouw	6
5.3	Grondwater	6
6.0	FUNDERINGSADVIES	7
6.1	Algemeen	7
6.2	Fundering op palen	7
7.0	UITVOERING	10
7.1	Ontgravingen	10
7.2	Atlasschroefpalen	10

Bijlagen:

Bijlage 1	Situatietekening
Bijlage 2	Sondeergrafieken
Bijlage 3	Funderingsdrukdiagram

1.0 INLEIDING

Door Stevacon BV werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen voor de uitbreiding van het kantoor aan de Waage Naak 4 te Wessem.

Tevens is aan Geonius Milieu bv opdracht gegeven voor het uitvoeren van een milieukundig onderzoek. Voor de resultaten hiervan wordt verwezen naar desbetreffende rapportage.

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 Waage Naak 4 te Wessem is de uitbreiding gepland van het bestaande kantoor. Volgens opgave is het bestaande pand (kantoor) op prefab betonpalen gefundeerd met een paallengte van ca. 6 m. Inheinniveaus ten opzichte van NAP zijn niet bekend. De bestaande bedrijfshal achter het kantoor is volgens de verstrekte informatie op staal gefundeerd. Gegevens over de afmetingen en aanlegniveau's zijn niet bekend.

Voor het funderingsadvies van de geplande uitbreiding zijn door ons de onderstaande mede door opdrachtgever en constructeur verstrekte uitgangspunten gehanteerd:

- De nieuwbouw bestaat uit maximaal 3 bovengrondse bouwlagen en wordt niet van een kelder of kruipruimte voorzien;
- Het bouwpeil is door ons aangenomen op ca. NAP +24,17 m. Dit komt overeen met het niveau van de dorpel van het bestaande pand;
- De maximale rekenwaarde voor de belastingen op de funderingen zijn door de constructeur gegeven op paalbelastingen F_d van ca. 500 kN tot 1.500 kN;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten. Hiervoor wordt verwezen naar het rapport van Geonius Milieu bv.

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 mei 2017 in totaal 6 diepsonderingen uitgevoerd. In verband met het vroegtijdig stranden van enkele sonderingen in de zeer vaste grindlagen zijn in juni 2017 tevens 2 zware slagsonderingen uitgevoerd om de diepere ondergrond nader te verkennen. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

4.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA170344 SW01 t/m SW06. 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 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)
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 Slagsonderingen

Om de diepere ondergrond nader te verkennen zijn twee zware slagsonderingen uitgevoerd. De slagsonderingen zijn genummerd GA170344 ZS102 en ZS104.

De slagsonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-2. Bij de zware slagsondering wordt een conus met een oppervlak van 15 cm² de grond in gedreven door middel van een valgewicht van 50 kg. Het benodigde aantal slagen per 0,2 m penetratie wordt genoteerd. Deze aantallen worden tegen de diepte in een sondeergrafiek uitgezet en vormen een sterktebeeld van de bodem.

Op deze wijze wordt een indruk verkregen van de draagkracht van de lagen in de ondergrond. De slagenaantallen kunnen worden vertaald naar conusweerstand. De relatie tussen slagenaantallen per 20 cm en conusweerstand is sterk afhankelijk van het aanwezige bodemmateriaal.

Opdrachtnr: GA170344.R01 V1.0

Door R.W.T.H. te Aken is dit verband middels proeven voor zand- en zand/grindlagen bepaald. Voor ander bodemmateriaal zijn de relaties vastgesteld op basis van ervaringen, opgedaan met de slagsondeermethode in combinatie met continue druksonderingen en de NEN-EN-ISO 22476-2, 2005.

4.4 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA170344.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen 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 was ten tijde van het grondonderzoek voorzien van bestrating. Het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten lag op een niveau van ca. NAP +24,1 m tot NAP +23,9 m. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,2 m.

5.2 Bodemopbouw

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

Toplaag

Vanaf maaiveld tot ca. NAP +19,0 m à +18,0 m wordt een heterogene toplaag aangetroffen. De eerste meter onder maaiveld betreft het funderingspakket van de verharding. Daaronder worden bij de sonderingen SW01 en SW02 voornamelijk los tot matig vaste zandlagen aangetroffen, vermoedelijk betreft dit aangevuld materiaal. Bij de sonderingen SW03 t/m SW06 worden voornamelijk weke en zettingsgevoelige kleilagen aangetoond met conusweerstand van minder dan 0,5 MPa.

Onderlaag

Vervolgens worden tot de maximaal verkende diepte van NAP +7,0 m vaste tot zeer vaste grindlagen aangetoond. Tot ca. NAP +13,0 m is er sprake van een sterkte variatie in conusweerstand, deze variëren van minder dan 2,0 MPa als gevolg van insluitingen van klei tot meer dan 35,0 MPa in de zeer vaste delen. Vanaf NAP +13,0 m en dieper is het pakket homogener en vaster van aard. Met uitzondering van sondering SW04 zijn de diepsonderingen in de bovenkant van dit pakket gestrand als gevolg van het bereiken van de maximale sondeerdruk. Bij sondering SW04, welke wel doorgezet kon worden, zijn conusweerstand gemeten tot meer dan 50,0 MPa.

5.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. 3,1 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP +21,0 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 echter geen invloed op de keuze van het funderingsysteem.

6.0 FUNDERINGSADVIES

6.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw adviseren wij voor de geplande nieuwbouw een fundering op palen toe te passen.

Door opdrachtgever is aangegeven dat de voorkeur uitgaat naar een grond verdringend paalsysteem zoals atlaspalen, mede om de invloed op de bestaande paalfundering te beperken.

Het bestaande kantoor is conform opgave gefundeerd op prefab betonpalen vierkant 290 mm met een paallengte van ca. 6 m. Gezien de bodemopbouw en het gebruikte paalsysteem schatten wij het paalpuntniveau van de bestaande palen op ca. NAP +18 à +16 m. In verband met het gekozen ontwerp van de nieuwbouw zullen de paalbelastingen voor de nieuwe palen relatief hoog zijn. Om deze belastingen op te kunnen nemen zullen de palen naar ca. NAP +12,0 m geboord moeten worden. De nieuwe palen komen daarmee fors dieper te staan dan de bestaande palen.

Bij het verdere ontwerp en uitvoering dient rekening gehouden te worden met de bestaande funderingen. Deze mag door de nieuwe palen niet nadelig worden beïnvloed.

6.2 Fundering op palen

In verband met de aanwezige bebouwing in de directe omgeving en de aanwezigheid van zeer vaste tussenlagen komt een trillingsvrij funderingssysteem zoals in de grond gevormde atlaspalen in aanmerking. Opdrachtgever heeft hier de voorkeur voor gegeven, na overleg met de paalleverancier.

Bij de uitvoering dient wel rekening gehouden te worden met de zeer vaste tussenlagen (grind) waarin de conusweerstand oplopen tot meer dan 35,0 MPa. De uiteindelijke laag waarin de palen geboord moeten worden betreft zeer vast grind met conusweerstand van meer dan 40,0 MPa.

Om nadelige invloed op de bestaande fundering te beperken adviseren wij een afstand tussen de bestaande en de nieuwe palen aan te houden van ca. 2 m. Of en in hoeverre de bestaande fundering wordt beïnvloed hangt ook sterk af van de kwaliteit van het boorwerk, zoals ontspanning aan de boorpunt, overmatig schrapen van de boor etc. Mocht gekozen worden voor een kleinere afstand tot de bestaande palen, dan adviseren wij te starten met het boorwerk van de nieuwe palen zo ver mogelijk bij de bestaande bouw vandaan, om de beoordelen of het boorwerk op de beoogde wijze uitgevoerd kan worden. Tevens adviseren wij de bestaande bouw te monitoren zowel voor, tijdens en na de uitvoering van de palen.

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 | $\alpha_p = 0,63$ |
| - paalvoetvorm | $\beta = 1,0$ |
| - paalvoetdwarsdoorsnede | $s = 1,0$ |
| - paalklasse schacht | $\alpha_s = 0,0090$ |

Gegevens over de stijfheid van het bouwwerk zijn niet bij ons bekend, deze zijn daarom niet in rekening gebracht (conservatief). In de berekening zijn we uitgegaan van een paalkopniveau van ca. NAP +24,0 m en een minimale paallengte van 8 maal de paaldiameter.

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 atlaspalen met verschillende diameters.

Tabel 6.2.1: Paalpuntniveau's en draagkracht voor alleenstaande atlaspalen

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 310	Ø 410	Ø 510
SW01	+23,91	+12,0	795	1.195	1.415
SW02 / ZS102	+24,07				
SW03	+24,13				
SW04	+24,03				
SW05	+24,04				
SW06 / ZS106	+24,09				

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in de bijlage 3. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met negatieve kleeft als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen omdat er ten tijde van de rapportage geen noemenswaardige ophogingen zijn gepland.

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 paalkopzакking betreft als zijnde de som van s_{el} , de elastische verkorting van de paal en s_b , de zакking 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 treed 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 zакking is als gevolg van het groepseffect in de dieper gelegen lagen.

Uitgaande van de last-zakkingsgrafiek voor de bruikbaarheidstoestand is sprake van een niet lineaire veer karakteristiek. In dit rapport is in bijlage 3 ter indicatie voor een maatgevende sondering en het in tabel 6.2.1 vermelde paalpuntniveau het last zakkingsdiagram toegevoegd. Op basis hiervan is de statische veerstijfheid berekend voor een belasting van ca. 100% 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]
310	+12,0	605	10,2	60,0	46,0
410	+12,0	915	13,2	69,1	53,2
510	+12,0	1080	10,9	99,0	76,1

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.

Het verdient aanbeveling om het ontgravingsvlak, indien dit althans niet te veel leem- en/of klei bevat, zorgvuldig en in droge toestand af te trillen. Zodoende worden ontgravingsverstoringen teniet gedaan en wordt een zo optimaal mogelijke funderingsgrondslag verkregen.

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 Atlasschroefpalen

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

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.

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.

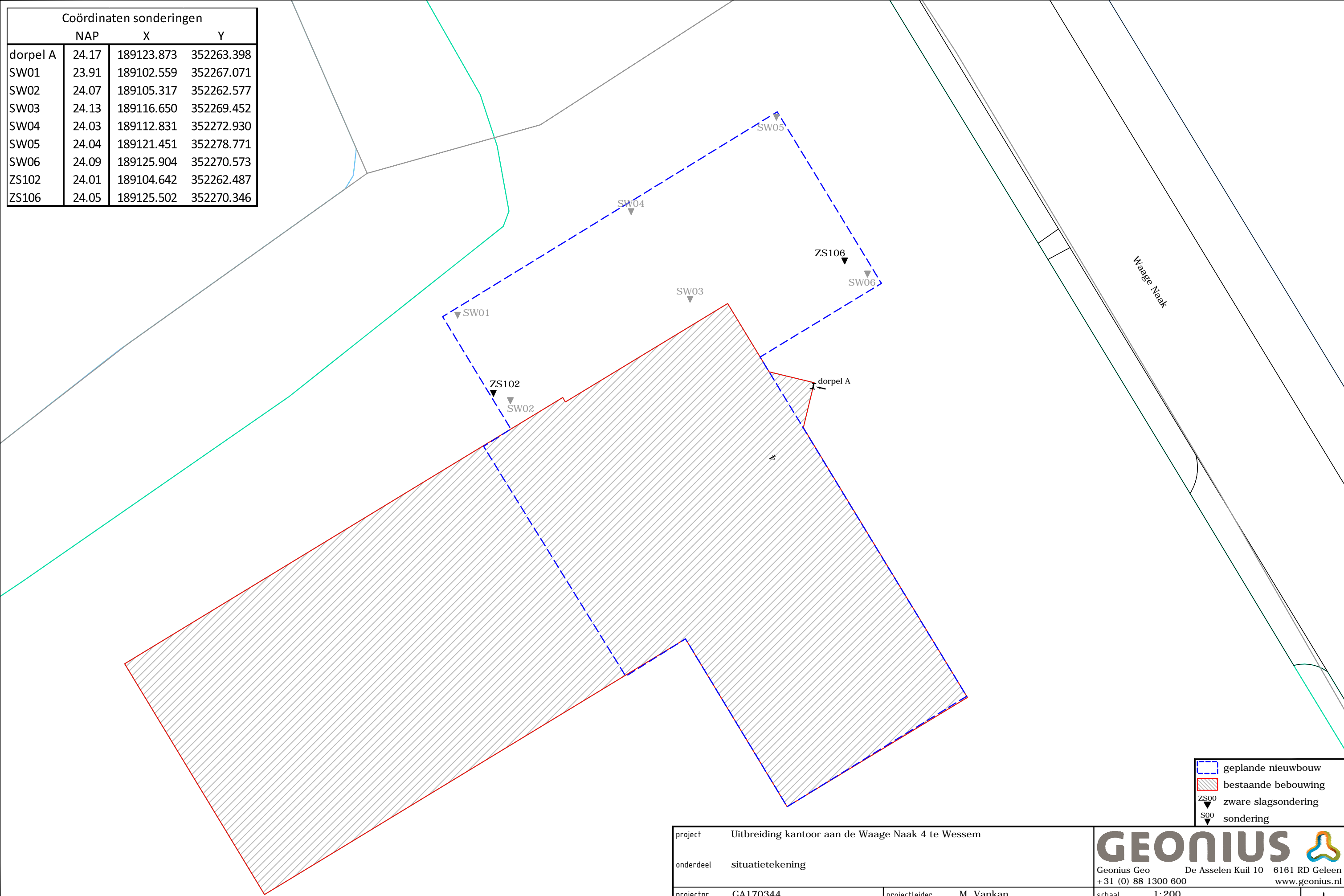
Opdrachtnr: GA170344.R01 V1.0

Bijlage 1:

Situatietekening

GA170344.T01

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
dorpel A	24.17	189123.873	352263.398
SW01	23.91	189102.559	352267.071
SW02	24.07	189105.317	352262.577
SW03	24.13	189116.650	352269.452
SW04	24.03	189112.831	352272.930
SW05	24.04	189121.451	352278.771
SW06	24.09	189125.904	352270.573
ZS102	24.01	189104.642	352262.487
ZS106	24.05	189125.502	352270.346



- geplande nieuwbouw
- bestaande bebouwing
- ZS00 zware slagsondering
- S00 sondering

project	Uitbreiding kantoor aan de Waage Naak 4 te Wessem		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GA170344	projectleider	M. Vankan
bijlagenr	T01	getekend	C. Habets
datum	07-06-2017	formaat	A3

GEONIUS

Geonius Geo De Asselen Kuil 10 6161 RD Geleen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl

schaal 1:200

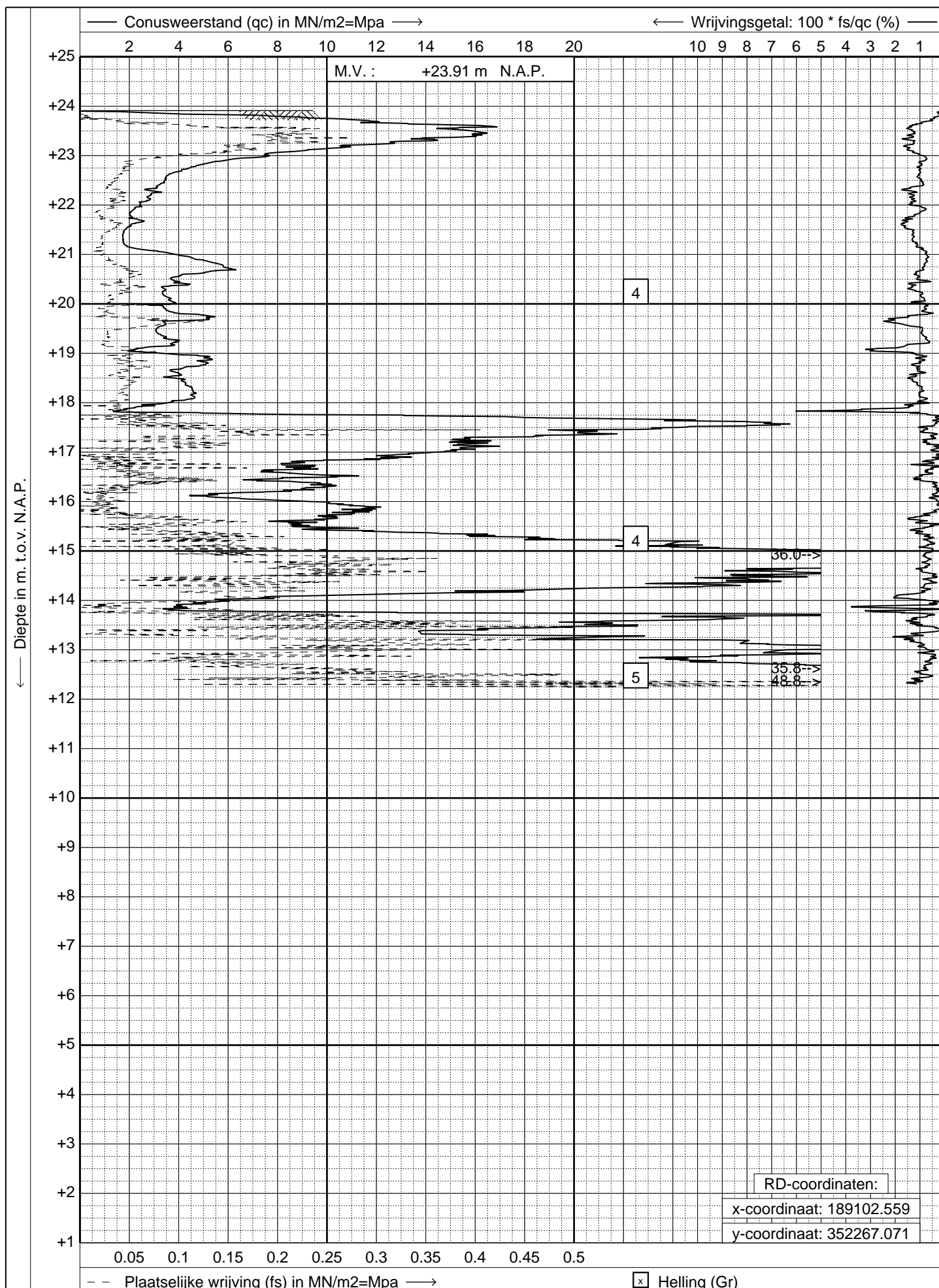
0
10

Bijlage 2

Sondeergrafieken

GA170344 SW01 t/m SW06

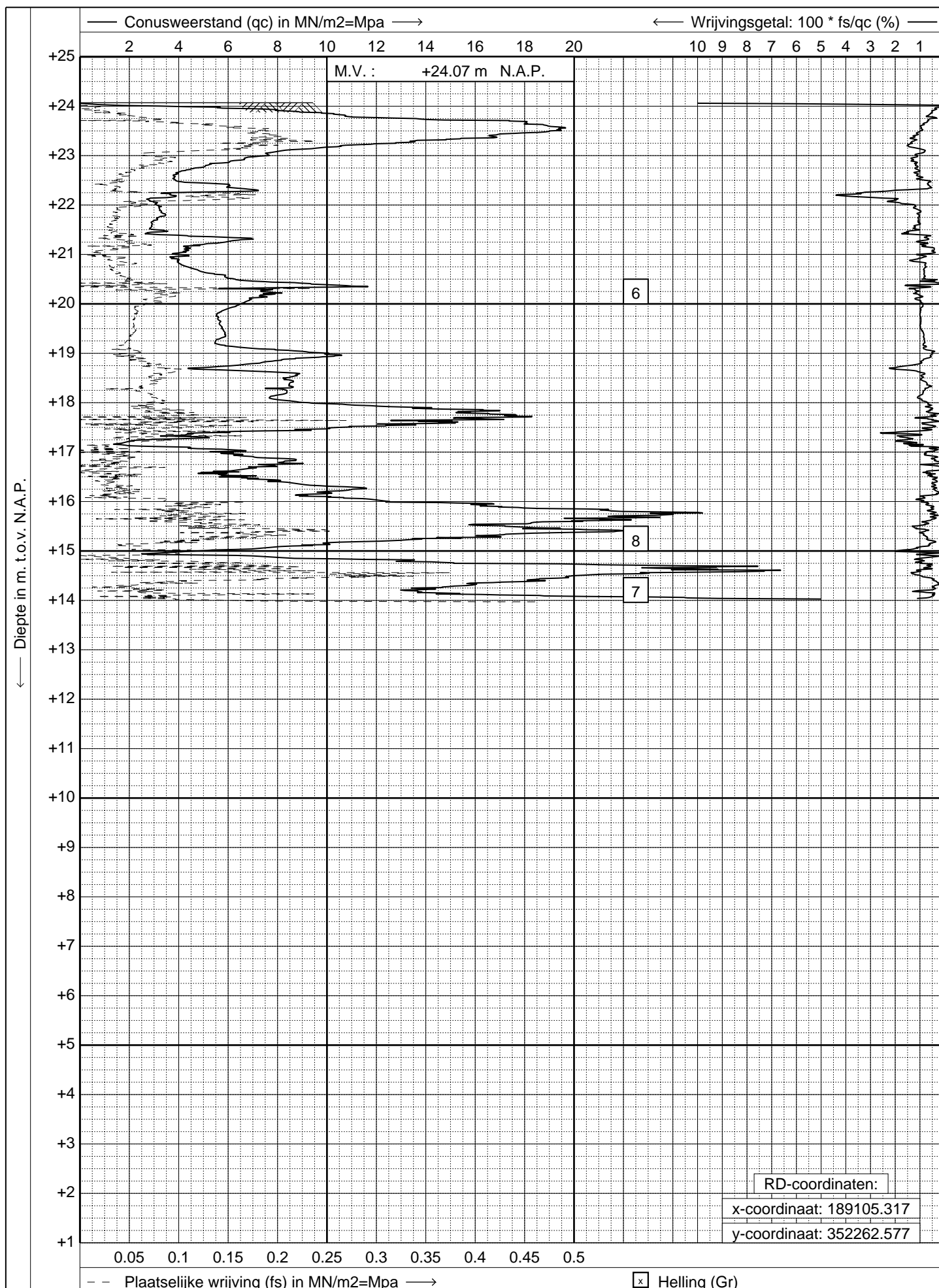
GA170344 ZS102 en ZS106



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 : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

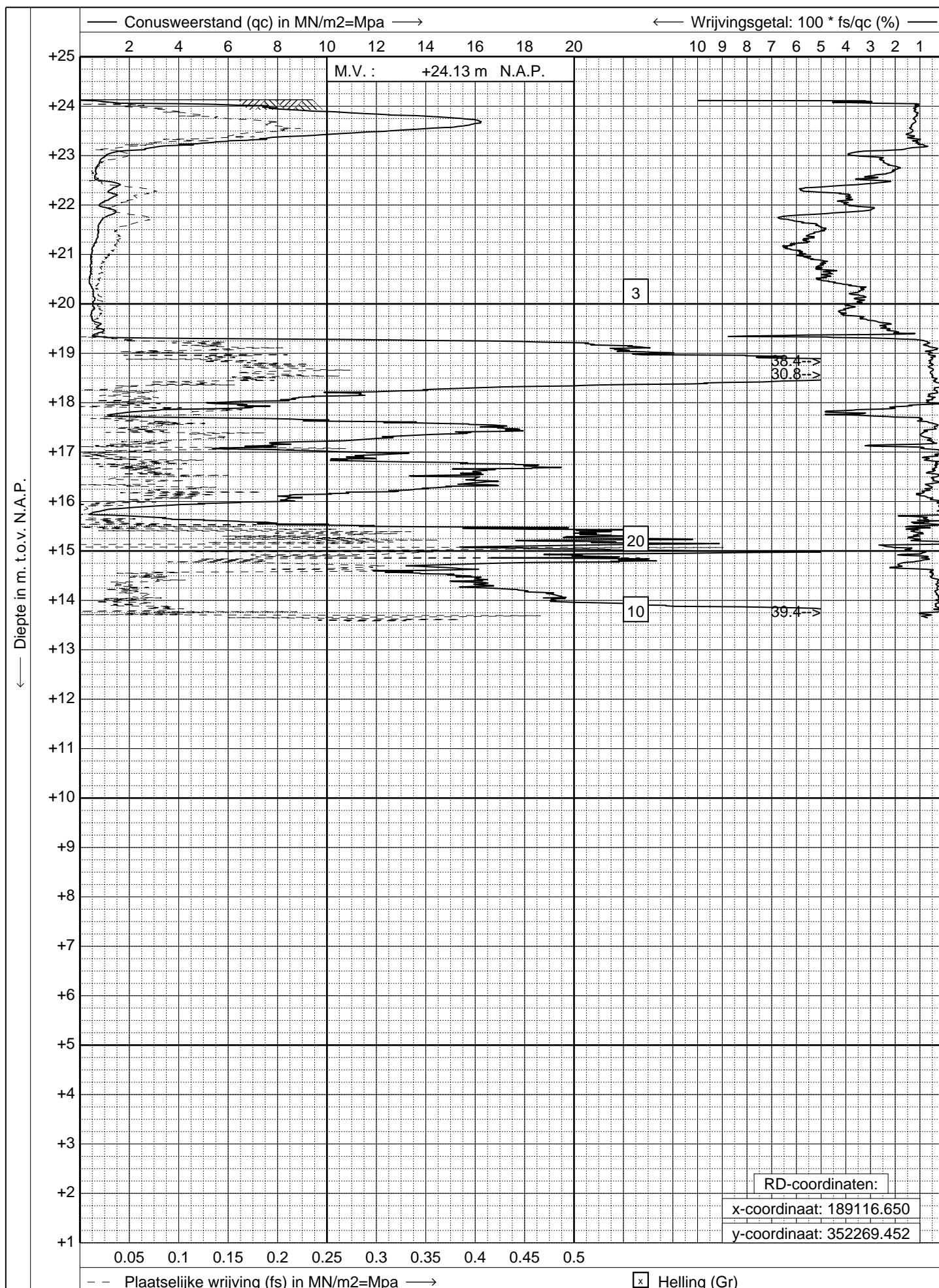
Datum : **31-05-2017**
 Conus : **S15-CFI.1027**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **01**



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 : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

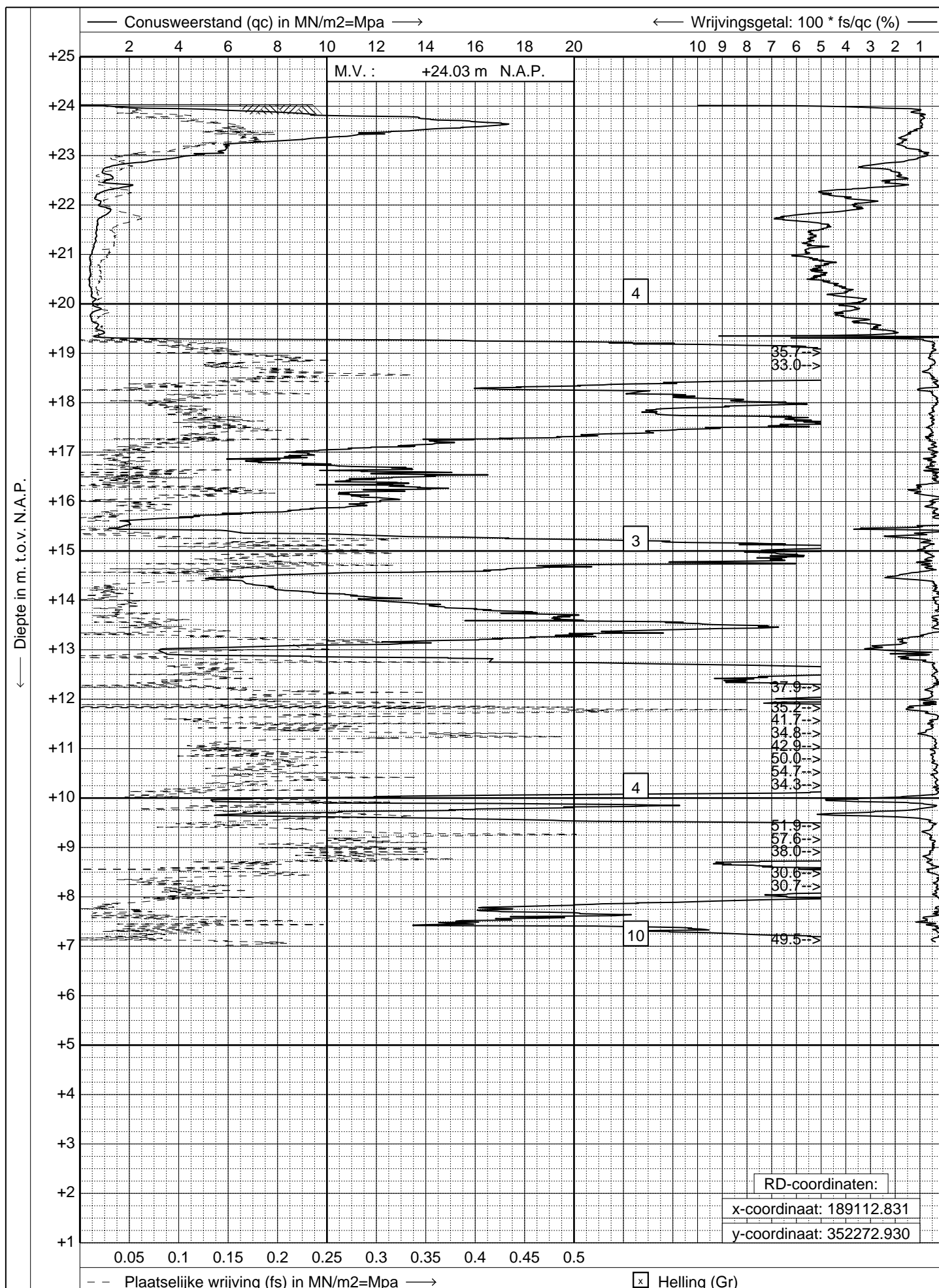
Datum : **31-05-2017**
 Conus : **S15-CFI.1027**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **02**



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 : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

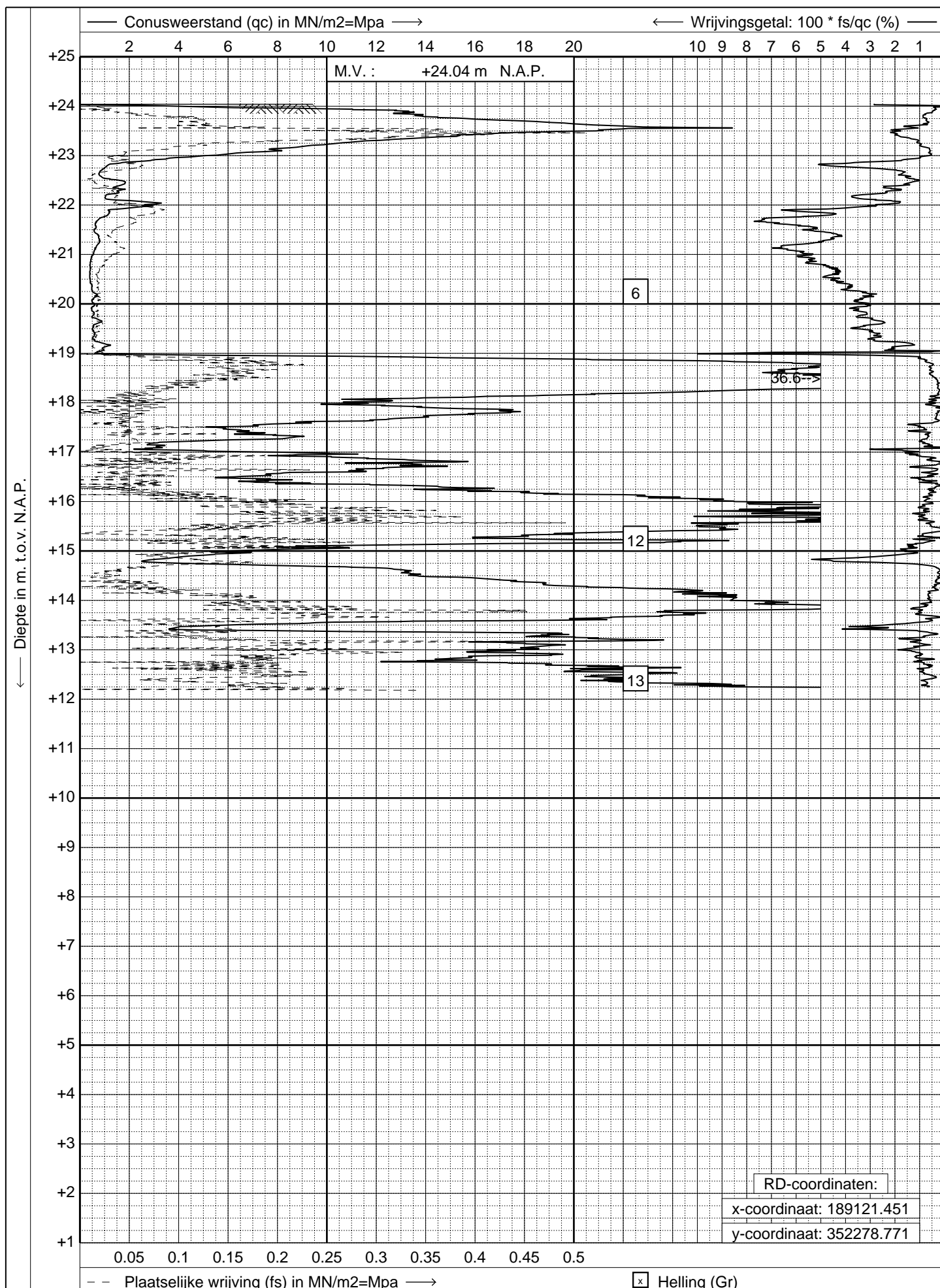
Datum : **31-05-2017**
 Conus : **S15-CFI.1027**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **03**



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 : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

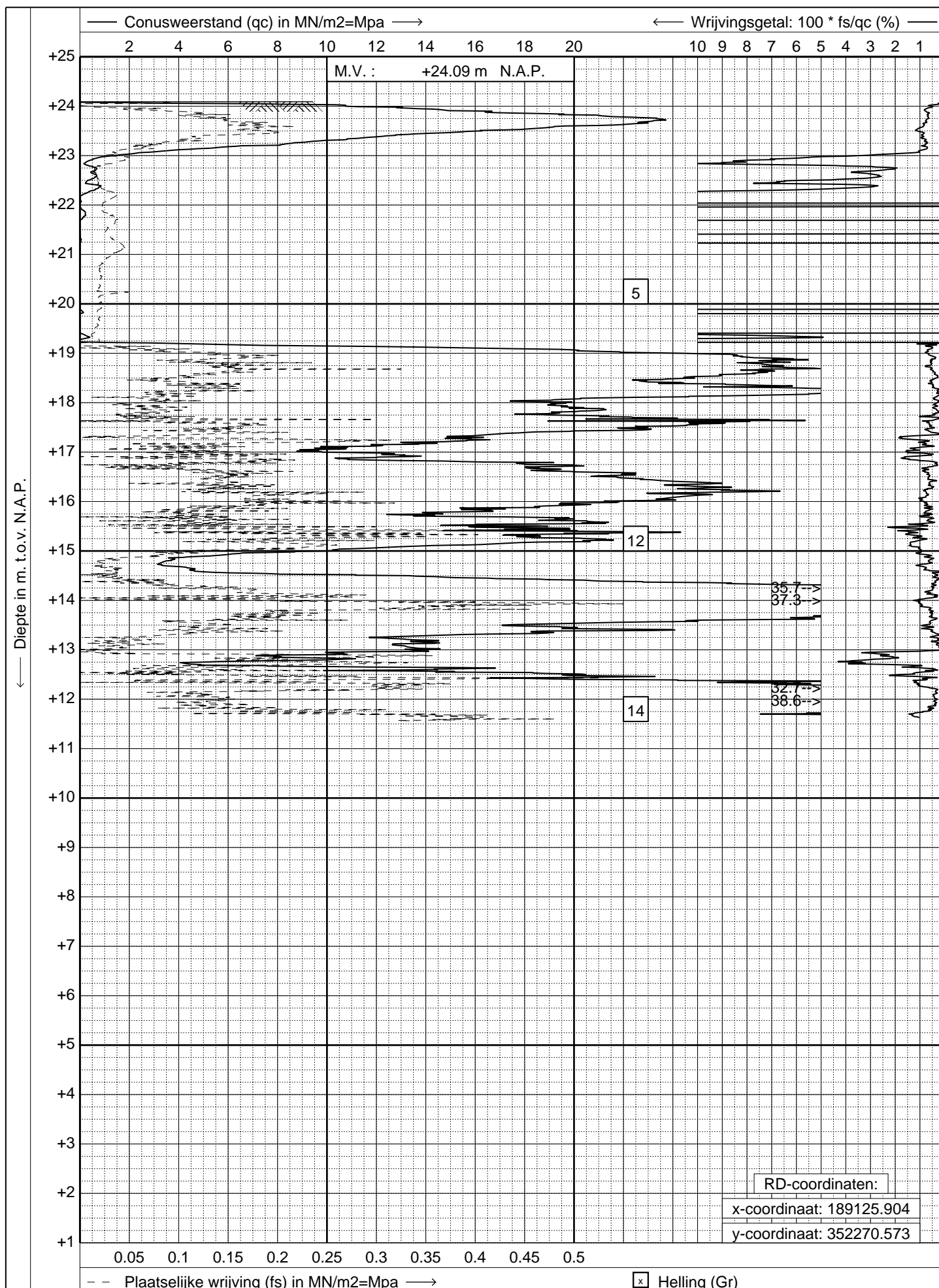
Datum : **31-05-2017**
 Conus : **S15-CFI.1027**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **04**



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 : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

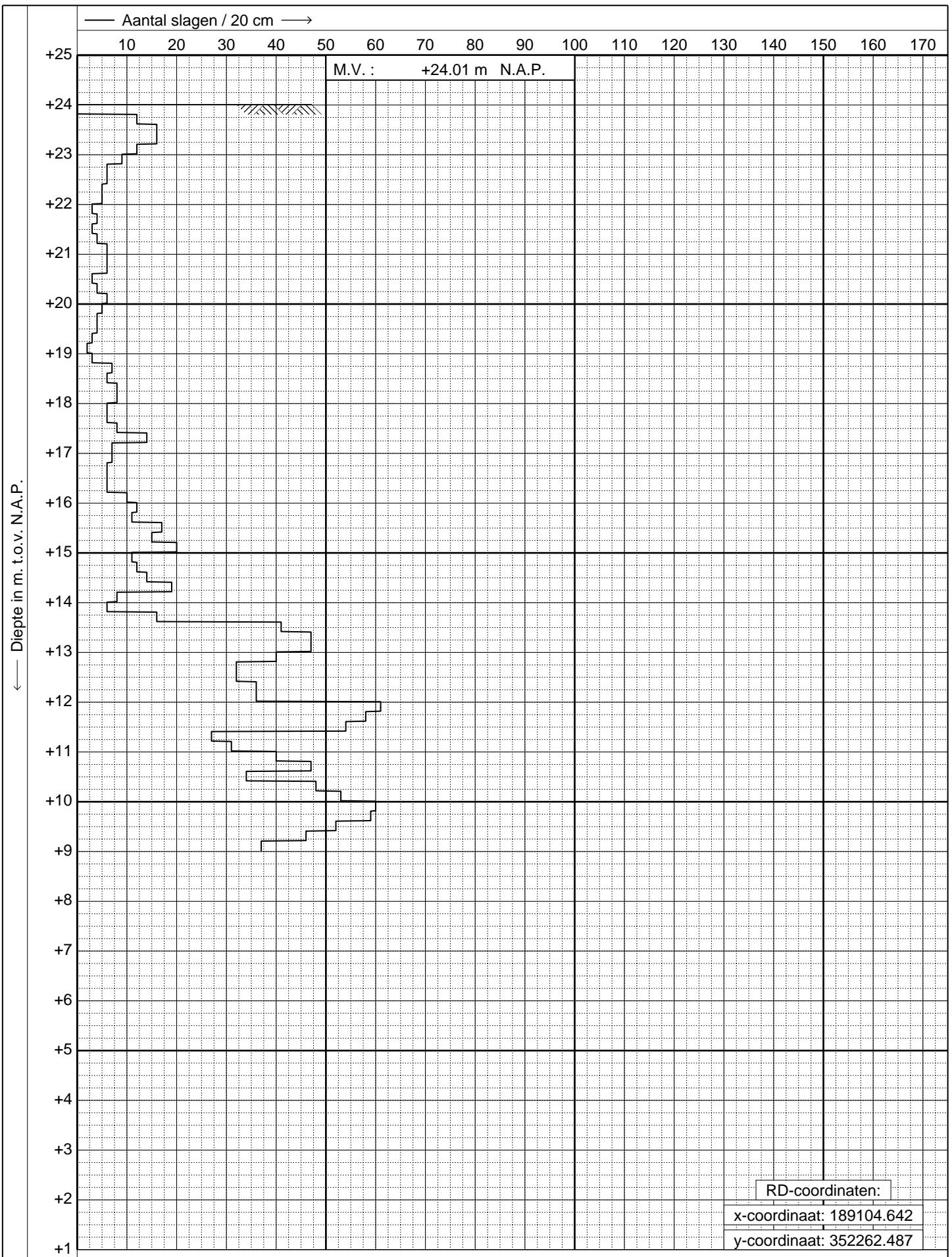
Datum : **31-05-2017**
 Conus : **S15-CFI.1027**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **05**



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 : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

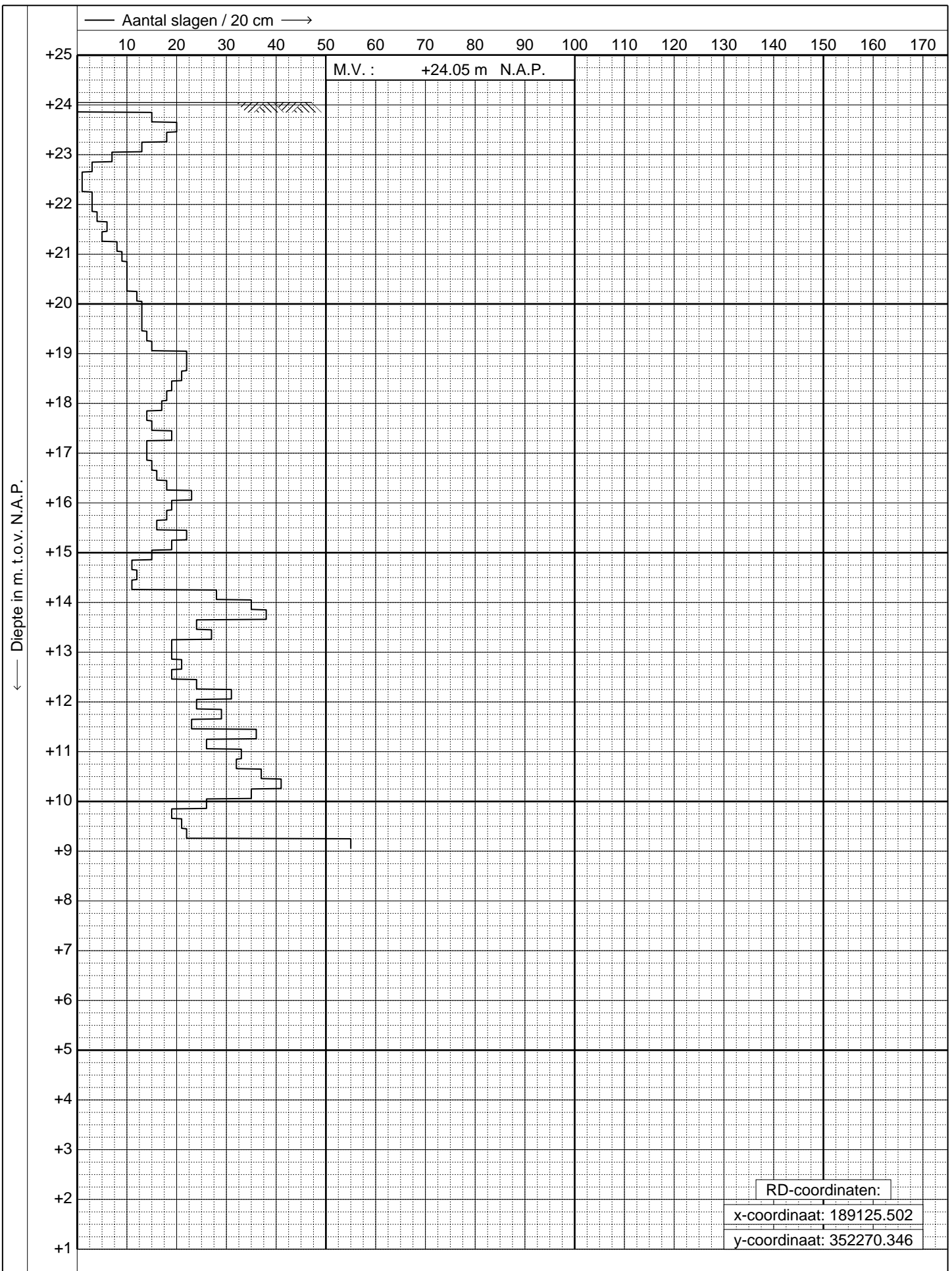
Datum : **31-05-2017**
 Conus : **S15-CFI.1027**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **06**



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

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2
 Project : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

Datum : **6-6-2017**
 Conus : **Z**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **102**



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

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2
 Project : **Uitbreiding kantoor**
 Locatie : **Waage Naak 4 te Wessem**

Datum : **6-6-2017**
 Conus : **Z**
 Opdracht : **GA170344**
 Sondering : **106**

Opdrachtnr: GA170344.R01 V1.0

Bijlage 3:

Paalberekeningen

GA170344

Rapport voor D-Foundations 17.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen
Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek

Datum van rapport: 4-7-2017
Tijd van rapport: 13:57:13

Datum van berekening: 4-7-2017
Tijd van berekening: 13:56:55

Bestandsnaam: C:\..\m.vankan\Desktop\berekeningen projecten\GA170344\GA170344.B01

Projectbeschrijving: uitbreiding kantoor
Waage Naak 4 Wessm
D-Foundations GA170344.B01



1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Algemene Sondeergegevens	3
2.3.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.4 Grondgegevens	3
2.4.1 Grondprofiel 04	4
2.5 Paaltypen	5
2.5.1 Paaltype : Round 600	5
2.6 Funderingsplan	5
2.6.1 Overzicht Funderingsplan	6
2.7 Ontgravingsgegevens	6
2.8 Opgegeven Parameters	7
2.9 Model Opties	7
2.10 Model Opties	7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	8
3.1 Rekenparameters	8
3.1.1 Factoren Paal	8
3.1.2 Paaltype : atlaspaal 310	8
3.1.3 Paaltype : atlaspaal 410	8
3.1.4 Paaltype : atlaspaal 510	9
3.2 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	10



2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

Model Bearing Piles (EC7-NL)

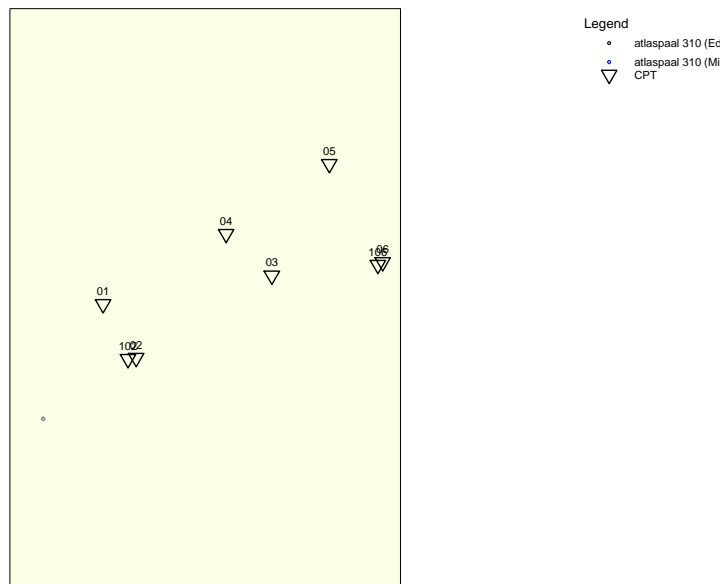
2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur : Geonius Geotechniek bv
Constructeur bovenbouw : Van der WERf en Nass bv
Opdrachtgever :
Titel 1 : uitbreiding kantoor
Titel 2 : Waage Naak 4 Wessm
Titel 3 : D-Foundations GA170344.B01
Nummer project : GA170344
Locatie project :

2.3 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 3
Tijdstip sonderingen : Sondering - Ontgraving - Installatie

2.3.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 04	12,00	19,00	23,91	189112,83	352272,93
2: 102	12,00	19,00	23,91	189104,64	352262,49
3: 106	12,00	19,00	23,91	189125,50	352270,35

2.4 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 3



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
23	16,884	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
24	15,812	20,00	20,00	35,00	Leem	--
25	15,712	20,00	20,00	30,00	Leem	--
26	15,403	20,00	20,00	35,00	Leem	--
27	15,294	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
28	14,885	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
29	14,685	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
30	14,476	20,00	20,00	35,00	Leem	--
31	14,167	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
32	13,758	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
33	13,340	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
34	13,122	20,00	20,00	35,00	Leem	--
35	12,922	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
36	11,560	20,00	20,00	35,00	Leem	--
37	11,451	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
38	10,833	20,00	20,00	35,00	Leem	--
39	10,424	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
40	9,588	20,00	20,00	35,00	Leem	--
41	8,961	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
42	8,007	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
43	7,480	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
44	7,262	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
45	7,045	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200

2.5 Paaltypen

2.5.1 Paaltype : Round 600

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)

Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een niet in de grondgevormd paaltype.

Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (δ) $0.75 * \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:

Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:

Eigen paaltype

α_s klei/leem/veen :

0,0060

Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :

Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen :

2

Materiaaltype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN 9997-1:2016.

Paalafmetingen :

Diameter [m] :

0,600

2.6 Funderingsplan

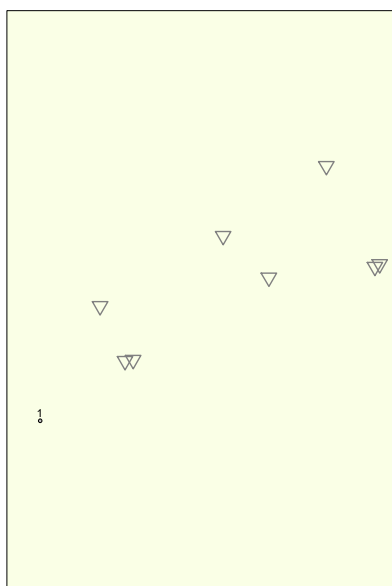
Aantal palen : 1

Aantal samenwerkende palen* : 1

* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw



2.6.1 Overzicht Funderingsplan



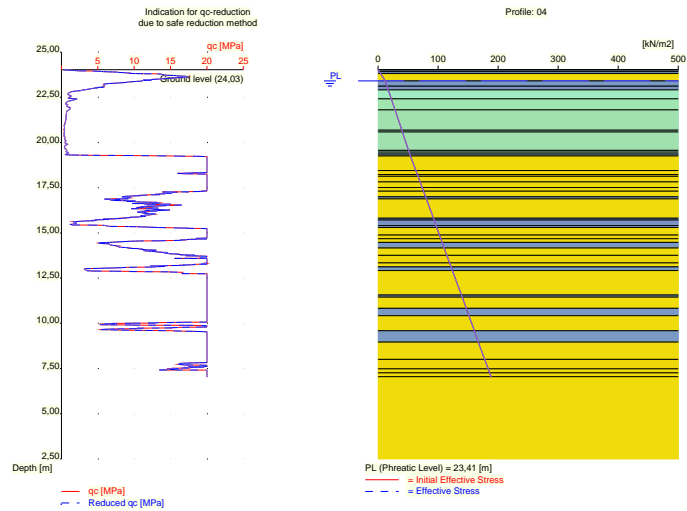
Legend
• atlaspaal 310 (Ec)
• atlaspaal 310 (Mi)
▽ CPT

Paal nr/naam	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Fc;d (STR/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m ²]	Paalkopniveau [m R.N.]
1: 1	189097,56	352257,49	1410,00	1080,00	0,00	24,00

2.7 Ontgravingsgegevens

Niveau ontgraving in [m. t.o.v. referentie niveau] :
Reductie model :

24,13
Safe (NEN)



2.8 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

2.9 Model Opties

Gebruik paalgroep bij negatieve kleeft (standaard)

Gebruik tussenresultaten file

Pas reductie toe bij avegaar (standaard)

Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

2.10 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :

- atlaspaal 310
- atlaspaal 410
- atlaspaal 510

Geselecteerde profielen :

- 04
- 102
- 106



3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN

3.1 Rekenparameters

3.1.1 Factoren Paal

gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, Grenstoestand STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, tabel A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 3) :	1,30
ksi4 (NEN 9997-1:2016, tabel A.10a, bij N = 3) :	1,30

3.1.2 Paaltype : atlaspaal 310

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
 Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een niet in de grond gevormd paaltype.
 Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvinghoek (delta) $0.75 * \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
 In de grond gevormde geschroefde paal met verloren punt

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in klei/leem/veen:
 Eigen paaltype
 alpha_s klei/leem/veen : 0,0090
 Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha_p :
 In de grond gevormde geschroefde paal met verloren punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : 2
 Materiaaltype paal : Beton
 Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling
 Paalvorm : Ronde paal
 beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : 1,00
 s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :
 Diameter [m] : 0,310

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
04	0,0090	0,0090	0,6300
102	0,0090	0,0090	0,6300
106	0,0090	0,0090	0,6300

3.1.3 Paaltype : atlaspaal 410

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
 Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een niet in de grond gevormd paaltype.
 Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvinghoek (delta) $0.75 * \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha_s in zand/grind:
 In de grond gevormde geschroefde paal met verloren punt



Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:

Eigen paaltype

α_s klei/leem/veen :

0,0090

Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :

In de grond gevormde geschroefde paal met verloren punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen :

2

Materiaaltype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal

beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016

art. 7.6.2.3(g) :

1,00

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

invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :

1,00

Paalafmetingen :

Diameter [m] :

0,410

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
04	0,0090	0,0090	0,6300
102	0,0090	0,0090	0,6300
106	0,0090	0,0090	0,6300

3.1.4 Paaltype : atlaspaal 510

Paaltype :

Eigen paaltype (trillings-arm)

Nota Bene: Dit user defined paaltype wordt beschouwd als een niet in de grond gevormd paaltype.

Daarom zal voor de karakteristieke waarde van de wrijvingshoek (δ) $0.75 * \phi$ worden aangehouden.

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in zand/grind:

In de grond gevormde geschroefde paal met verloren punt

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor α_s in klei/leem/veen:

Eigen paaltype

α_s klei/leem/veen :

0,0090

Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen α_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor α_p :

In de grond gevormde geschroefde paal met verloren punt

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen :

2

Materiaaltype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal

beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7.i, NEN 9997-1:2016

art. 7.6.2.3(g) :

1,00

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

invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) :

1,00

Paalafmetingen :

Diameter [m] :

0,510

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
04	0,0090	0,0090	0,6300
102	0,0090	0,0090	0,6300
106	0,0090	0,0090	0,6300



3.2 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN

Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	atlaspaal 310 Rc;net;d [kN]	atlaspaal 410 Rc;net;d [kN]	atlaspaal 510 Rc;net;d [kN]
04	24,03	12,00	905,00	1348,00	1417,00
102	24,01	12,00	798,00	1197,00	1664,00
106	24,05	12,00	899,00	1338,00	1849,00

Einde Rapport



uitbreiding kantoor
Waage Naak 4 Wessm
D-Foundations GA170344.B01

Postbus 118
6400 AC Heerlen

Tel +31(0)981300600
Fax +31(0)981300669

D-Foundations 17.1 : GA170344.B01 fol

datum
4-7-2017

GA170344

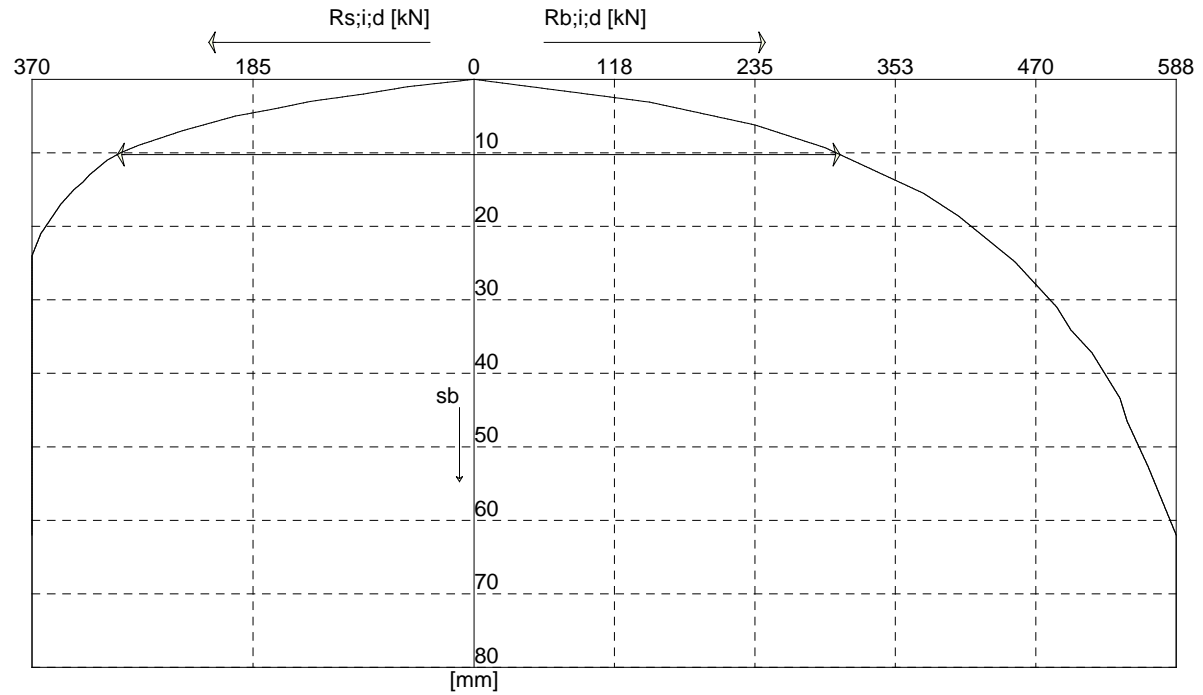
Bijl.

getl
M/VN

ctf.

form.
A4

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. 102, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Ronde paal, paalpuntniveau = 12,00 [m], D = 0,310 [m]

Fc;tot;i;d = 605,0 kN sb = 10,2 mm
Rs;i;d = 298,6 kN Rb;i;d = 306,4 kN



uitbreiding kantoor
Waage Naak 4 Wessm
D-Foundations GA170344.B01

Postbus 118
6400 AC Heerlen

Tel +31(0)981300600
Fax +31(0)981300669

D-Foundations 17.1 : GA170344.B01 fol

datum
4-7-2017

GA170344

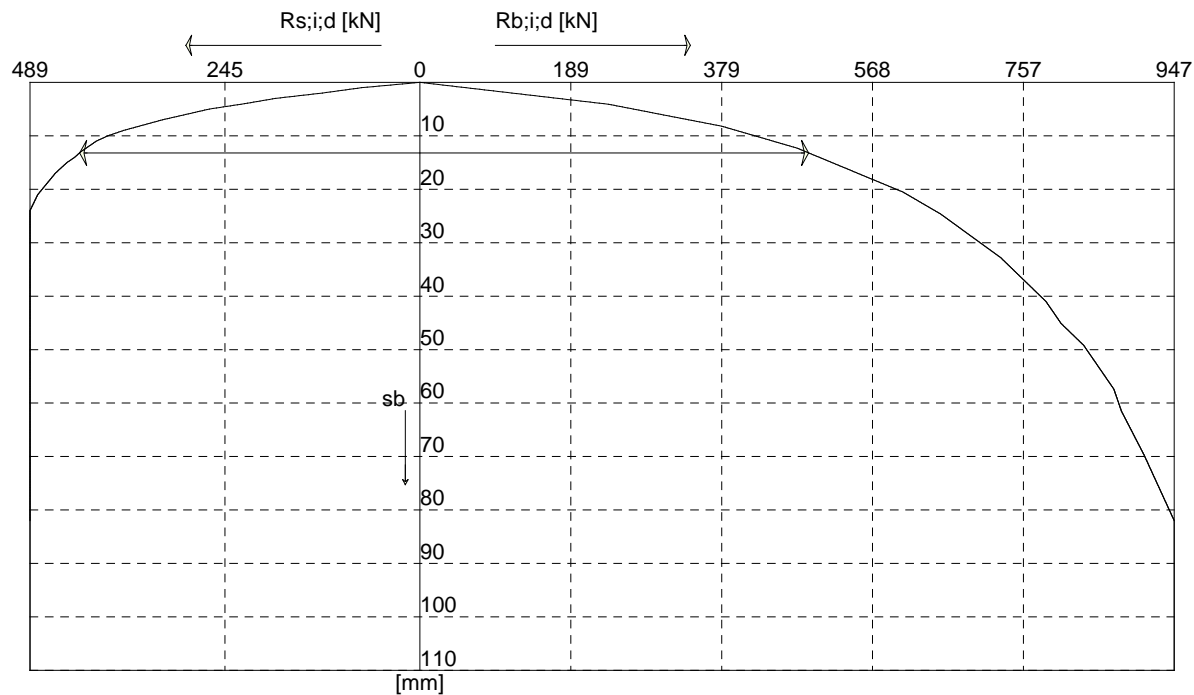
Bijl.

getl
M/V/N

ctf.

form.
A4

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. 102, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Ronde paal, paalpuntniveau = 12,00 [m], D = 0,410 [m]

Fc;tot;i;d = 915,0 kN sb = 13,2 mm
Rs;i;d = 427,1 kN Rb;i;d = 487,9 kN



uitbreiding kantoor
Waage Naak 4 Wessm
D-Foundations GA170344.B01

Postbus 118
6400 AC Heerlen

Tel +31 (0)981300600
Fax +31 (0)981300669

D-Foundations 17.1 : GA170344.B01.tol

datum
4-7-2017

GA170344

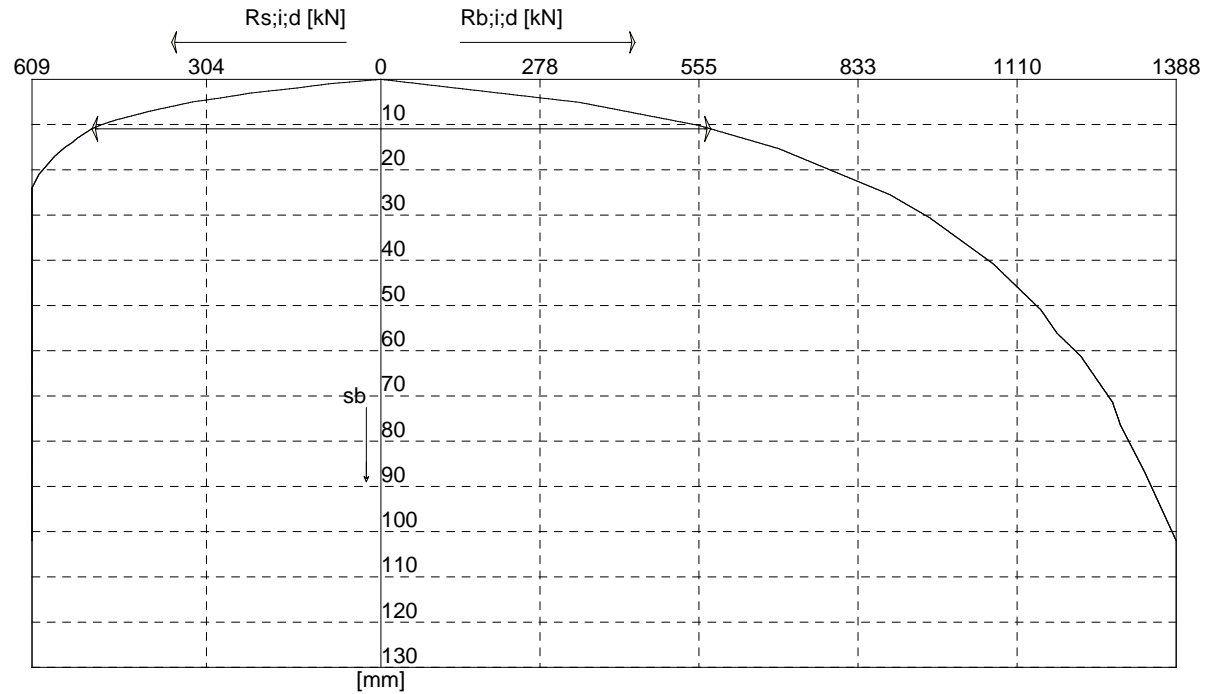
Bijl.

form.
A4

getl
M/VN

ctf.

Last / Zakking Diagram : Bruikbaarheidsgrenstoestand, Slap bouwwerk



Paal 1 Sond. 102, maatgevende situatie, paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)
Ronde paal, paalpuntniveau = 12,00 [m], D = 0,510 [m]

Fc;tot;i;d = 1080,0 kN sb = 10,9 mm
Rs;i;d = 504,4 kN Rb;i;d = 575,6 kN

Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's**Overzicht bij paaltype :
atlaspaal 310**

Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]
04	12.00	24,03	687	726	1412	905	0	0
102	12.00	24,01	764	481	1245	798	0	0
106	12.00	24,05	687	715	1402	899	0	0

**Overzicht bij paaltype :
atlaspaal 410**

Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]
04	12.00	24,03	1144	960	2103	1348	0	0
102	12.00	24,01	1231	636	1867	1197	0	0
106	12.00	24,05	1141	946	2087	1338	0	0

**Overzicht bij paaltype :
atlaspaal 510**

Sondering	PPN [m R.N.]	Maaiveld [m R.N.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nk;rep [kN]	Fnk;d [kN]
04	12.00	24,03	1017	1194	2211	1417	0	0
102	12.00	24,01	1804	791	2596	1664	0	0
106	12.00	24,05	1708	1177	2885	1849	0	0

Einde data