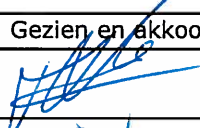



**Grondonderzoek en Funderingsadvies  
t.b.v. nieuwbouw woningen kavels X08-X34  
In bestemmingsplan Oolderveste  
Te Herten  
In de gemeente Roermond**

**Opdrachtnummer:** GF100074  
**Rapport:** R03  
**Versie:** V1.0

**Datum rapport:** 26 maart 2015

**Opdrachtgever:** BPD Ontwikkeling B.V.  
Regio Zuid  
Postbus 6540  
5600 HM Eindhoven

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur	Ing. M. Vankan	
Controle	Ing. J. Valenteijn	



Geonius Geotechniek B.V.  
Breinderveldweg 15  
6365 CM Schinnen

**GEONIUS**  
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU



Tel: 088-1300600

Email: [info@geonius.eu](mailto:info@geonius.eu)  
Website: [www.geonius.eu](http://www.geonius.eu)

## INHOUDSOPGAVE

<b>1.0</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>PROJECTBESCHRIJVING.....</b>	<b>2</b>
<b>3.0</b>	<b>GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN .....</b>	<b>3</b>
<b>4.0</b>	<b>GRONDONDERZOEK.....</b>	<b>4</b>
4.1	Algemeen .....	4
4.2	Diepsonderingen .....	4
4.3	Slagsonderingen.....	4
4.4	Boring.....	5
4.5	Inmeting .....	5
<b>5.0</b>	<b>TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW .....</b>	<b>6</b>
5.1	Terreingesteldheid .....	6
5.2	Bodemopbouw .....	6
5.3	Grondwater .....	6
<b>6.0</b>	<b>FUNDERINGSADVIES.....</b>	<b>7</b>
6.1	Algemeen.....	7
6.2	Fundering op palen .....	7
6.3	Vloeren .....	8
<b>7.0</b>	<b>UITVOERING .....</b>	<b>9</b>
7.1	Ontgravingen .....	9
7.2	Mortelschroefpalen.....	9

### Bijlagen:

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



## **1.0 INLEIDING**

Door BPD Ontwikkeling B.V. werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies te verzorgen. Dit onderzoek was nodig voor de nieuwbouw van woningen op kavels X08-X34 in bestemmingsplan "Oolderveste" te Herten in de gemeente Roermond.

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**

In bestemmingsplan "Oolderveste" te Herten is de nieuwbouw van woningen gepland. Op de kavels X08-X34 is de nieuwbouw gepland van vrijstaande en vrijstaand geschakelde woningen.

Voor het funderingsadvies voor de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- De woningen bestaan uit maximaal twee bovengrondse bouwlagen met kap;
- De woningen worden niet van een kelder of kruipruimte voorzien;
- Het bouwpeil is door ons geschat aan de hand van maaiveld- en weghoogten op ca. NAP +21,9 m; Het aanlegniveau van de funderingen is geschat op ca. NAP +21,0 m.
- De maximale rekenwaarden voor de belastingen op de fundering waren ten tijde van het opstellen van deze rapportage nog niet bekend en zijn derhalve door ons geschat op lijnlasten van  $q_d$  van maximaal ca. 225 kN/m<sup>1</sup>.
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.

**Voor het definitieve ontwerp zullen deze uitgangspunten gecontroleerd dienen te worden. Indien er 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 tekeningen 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.



## **4.0 GRONDONDERZOEK**

### **4.1 Algemeen**

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in maart 2015 ter plaatse van de betreffende kavels 14 diepsonderingen uitgevoerd. Tevens werd ter verkenning van de toplagen een handboring uitgevoerd. Om de diepere ondergrond nader te onderzoeken zijn tevens 5 zware slagsonderingen uitgevoerd.

### **4.2 Diepsonderingen**

De sonderingen zijn genummerd GF100074 SW01 t/m SW11. Sondering SW06 gaf in eerste instantie een zeer afwijkend beeld van de bodemopbouw. Ter verificatie zijn derhalve rondom sondering SW06 3 aanvullende sonderingen gemaakt.

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 alle 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><b>Wrijvingsgetal in %</b></u>	<u><b>Grondsoort</b></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 Slagsonderingen**

Om de diepere ondergrond nader te verkennen zijn 5 zware slagsondering (genummerd GF100074 ZS101 t/m ZS105) uitgevoerd.

De slagsondering is uitgevoerd conform NEN-ISO 22476-2, 2005. Bij de zware slagsondering wordt een conus met een oppervlak van 15 cm<sup>2</sup> 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.

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-ISO 22476-2, 2005

#### **4.4 Boring**

Om de toplagen nader te verkennen is op de locatie tevens een handboring (genummerd GF100074 B01) tot ca. maaiveld -2,3 m uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN-EN-ISO 14688. De boorstaat is uitgetekend ten opzichte van maaiveld en NAP en is opgenomen in de bijlagen.

#### **4.5 Inmeting**

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GF100074.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van NAP. De ligging en hoogte van de sonderingen is door middel van 06-GPS ingemeten.

## **5.0 TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW**

### **5.1 Terreingesteldheid**

Ten tijde van het grondonderzoek lag het terrein braak. De onderzoekslocatie is aangevuld met een opgespoten zandpakket. Het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten lag op een niveau van ca. NAP +22,05 m tot +21,85 m.

### **5.2 Bodemopbouw**

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

#### *Toplaag*

Vanaf maaiveld wordt tot ca. NAP +19,2 m à +18,5 m een vast tot zeer vast gepakt zandpakket aangetroffen. Het betreft hier een zandpakket dat is opgespoten. De conusweerstand in dit pakket variëren van ca. 10,0 tot meer dan 20,0 MPa.

*Afwijkend was sondering SW06, deze kon worden doorgezet tot een diepte van ca. NAP -0,5 m. Ter verificatie van deze afwijkende grondslag zijn de sonderingen SW06a t/m SW06c uitgevoerd op een afstand van ca. 2,0 m ten opzichte van sondering SW06. De sonderingen SW06a t/m SW06c laten een vergelijkbare bodemopbouw zien als alle overige sonderingen in het plan. Vermoedelijk is sondering SW06 per toeval uitgevoerd in een oud boorgat.*

#### *Tussenlaag*

Vanaf voornoemde diepte tot een diepte van ca. NAP +15,8 m à +15,0 m worden zeer weke tot weke lagen aangetroffen welke zijn opgebouwd uit klei en leemhoudend materiaal. De gemiddelde conusweerstand bedraagt ca. 0,5 à 1,0 MPa.

#### *Onderlaag*

Hieronder worden tot de maximaal verkende diepte van ca. NAP +9,0 m vast tot zeer vast gepakte zand/grindlagen aangetroffen. De sonderingen zijn in dit pakket gestrand als gevolg van het bereiken van de maximale sondeerdruk. De gemiddelde conusweerstand bedraagt meer dan 20,0 MPa.

### **5.3 Grondwater**

Tijdens het grondonderzoek werd in de sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. maaiveld -2,2 m. Dit niveau komt overeen met ca. NAP +19,0 m.

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. Daarnaast wordt de grondwaterstand naar verwachting in grote mate beïnvloed door de waterstand in de Maas. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen door middel van peilbuismetingen worden verkregen. Bij het verdere ontwerp en de uitvoering zal met een hoge grondwaterstand rekening gehouden moeten worden.





## **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.

### **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 funderingssysteem zoals in de grond gevormde mortelschroefpalen in aanmerking.

Vanwege de plaatselijk zeer vaste lagen maar ook weke kleilagen met conusweerstand lager dan 0,5 MPa, adviseren wij vooraf met de leverancier te overleggen met betrekking tot het paalsysteem en in te zetten apparatuur.

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 kleef als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen, aangezien er ten tijde van de rapportage geen noemenswaardige ophogingen zijn gepland.

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  $R_{c;d}$  aangegeven in kN bij toepassing van alleenstaande mortelschroefpalen met verschillende diameters.

In de tabel zijn twee mogelijke paalpuntniveaus gegeven, NAP +14,5 m en NAP +13,0 m. Het toelaatbare draagvermogen voor het niveau van NAP +13,0 m is tussen haakjes vermeld.



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 <sub>c;d</sub> [kN] bij toepassing van diameters [mm]		
			Ø 300	Ø 350	Ø 400
SW01/ZS101	+22,04	+14,5 (+13,0)	320 (410)	435 (540)	560 (685)
SW02	+22,05				
SW03	+21,94				
SW04/ZS102	+21,92				
SW05	+21,87				
SW06A/ZS103	+21,95				
SW07	+21,98				
SW08	+21,97				
SW09/ZS04	+21,93				
SW10	+21,85				
SW11/ZS05	+21,85				

### 6.3 Vloeren

Vanwege de weke kleihoudende tussenlaag onder het opgespoten zandpakket adviseren we de vloeren vrijdragend uit te voeren waarbij de belastingen via de funderingsbalken aan de ondergrond worden overgedragen.

## **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.

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 plaatselijke geroerde bovengrond.

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 Mortelschroefpalen**

De werkzaamheden dienen conform de richtlijnen 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 tussenlaag ( $q_c < 1\text{MPa}$ ) over voldoende lengte, zoals in de NEN-normen aangegeven, van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur. Tevens adviseren wij een zorgvuldige controle op de betondruk te houden vanwege de plaatselijk weke grondslag. 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.

In verband met de aanwezigheid van zeer vaste lagen dient de boormotor, 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.

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.

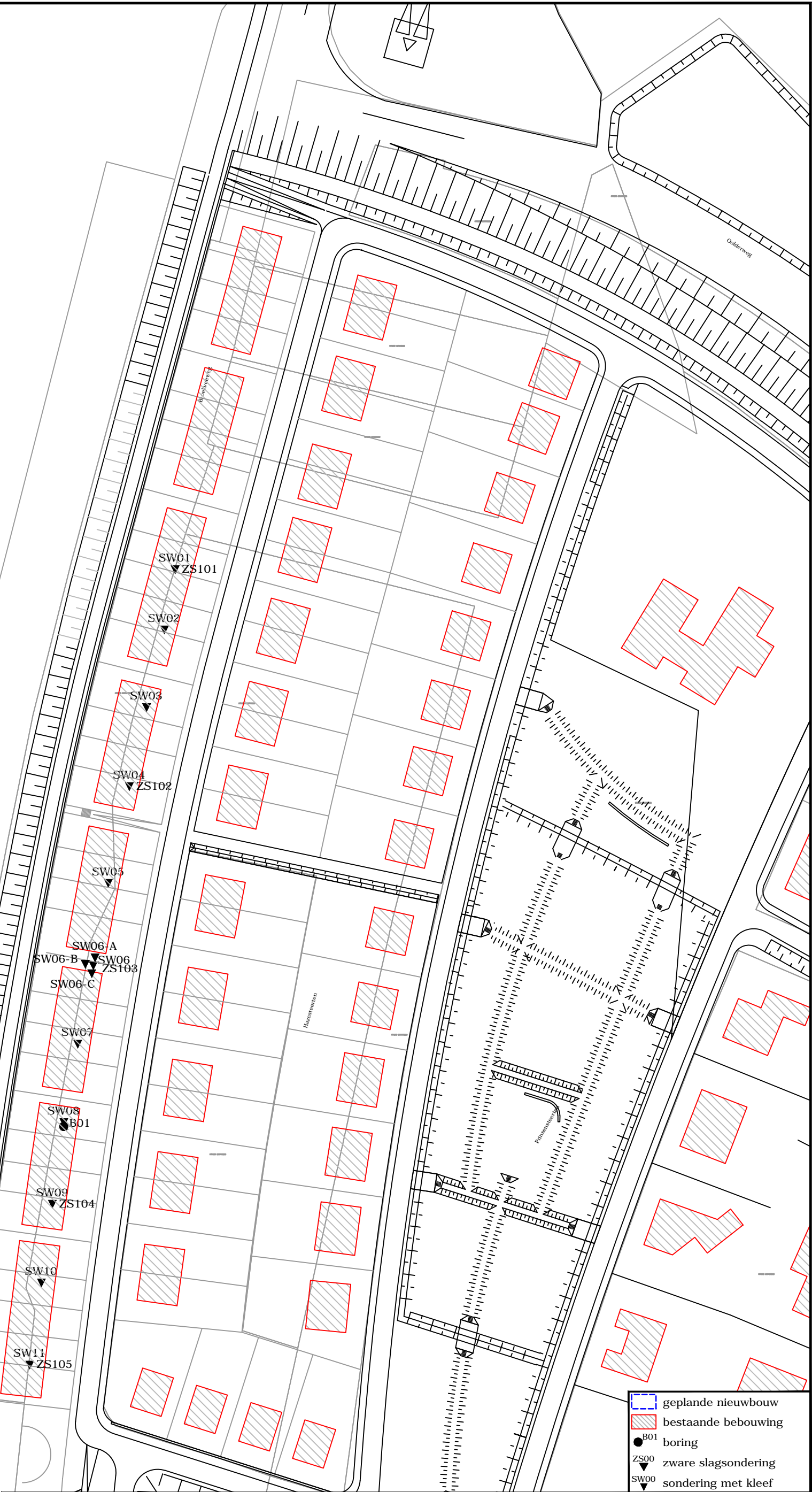


**Bijlage 1**

**Situatietekening**

**GF100074**

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
SW01	22,04	194521,110	354894,106
SW02	22,05	194518,440	354879,210
SW03	21,94	194514,036	354860,004
SW04	21,92	194509,780	354840,434
SW05	21,87	194504,571	354816,532
SW06	21,95	194500,854	354796,140
SW07	21,98	194497,004	354776,744
SW08	21,97	194493,571	354757,359
SW09	21,93	194490,729	354737,144
SW10	21,85	194488,014	354717,699
SW11	21,85	194485,142	354697,359
SW12	21,33	194735,371	354511,632
SW13	21,37	194749,161	354500,977
SW14	21,57	194767,640	354495,401
SW15	21,65	194783,089	354490,590
SW16	21,58	194601,379	354449,524
SW17	21,46	194639,626	354447,654
SW18	21,56	194608,814	354420,366
SW19	21,42	194647,720	354415,945
SW20	21,60	194616,342	354392,722
SW21	21,47	194658,200	354378,695
SW22	21,65	194625,114	354366,175
ZS101	22,04	194521,610	354894,606
ZS102	21,92	194509,280	354840,934
ZS103	21,95	194500,354	354796,640
ZS104	21,93	194490,229	354737,644
ZS105	21,85	194485,642	354697,859
ZS106	21,65	194783,589	354490,090



- geplande nieuwbouw
- bestaande bebouwing
- B01 boring
- ZS00 zware slagsondering
- SW00 sondering met kleef

project

Bouwplan Oolderveste Kavels N40-N45, Rr1-Rr7 en X08 t/m X38 te Herten

onderdeel

situatietekening

projectnr

GF-100074

bijlagenr

T01

datum

24-03-2015

projectleider

M. Vankan

getekend

C. Habets

formaat

A3

Geonius Geo

Breinderveldweg 15

+31 (0) 88 1300 600

6365 CM Schinnen

www.geonius.nl

schaal

1:1000

0

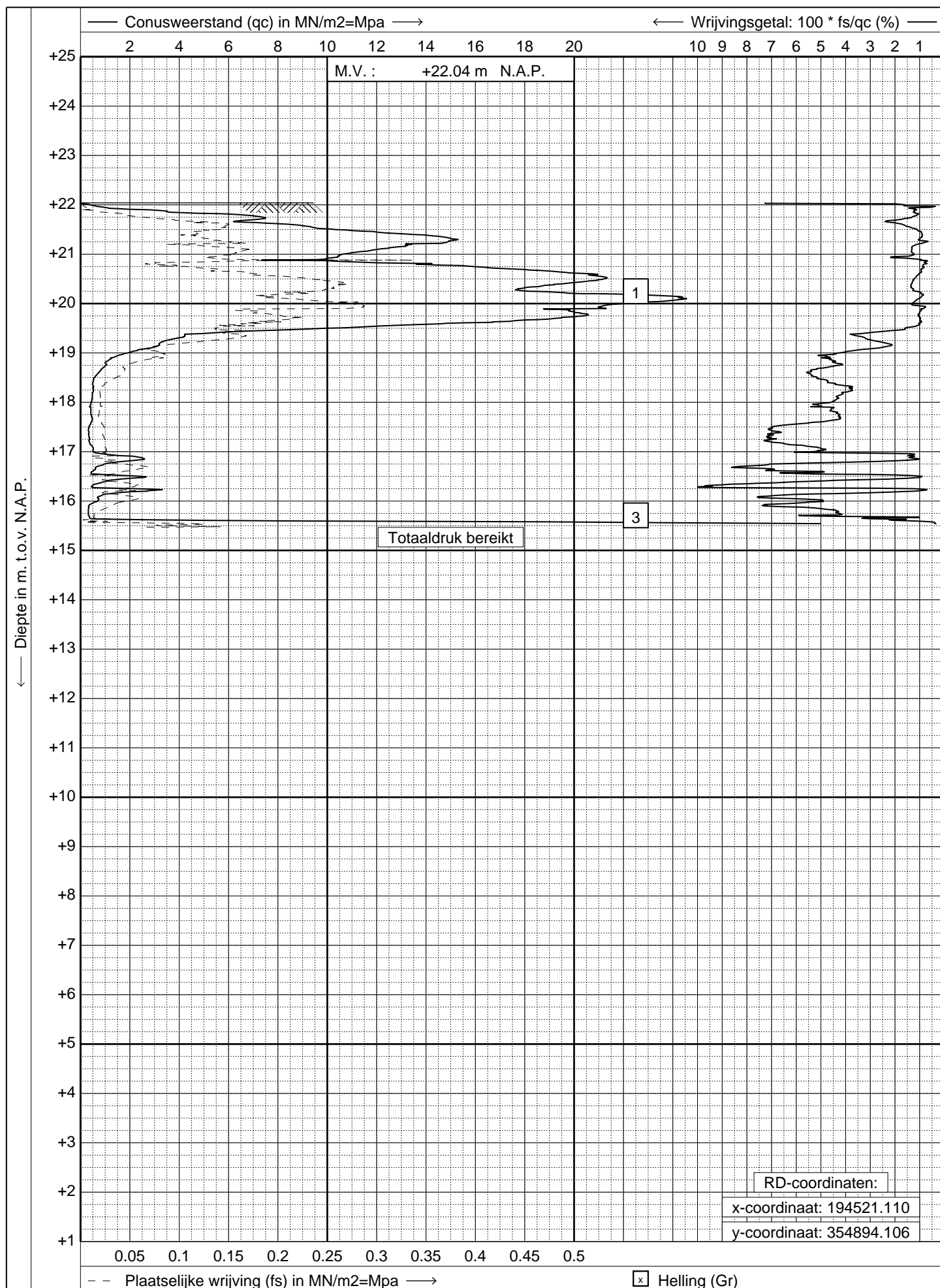
25

**Bijlage 2**

**Sondeergrafieken**

**GF100074 SW01 t/m SW11**

**GF100074 ZS101 t/m ZS105**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

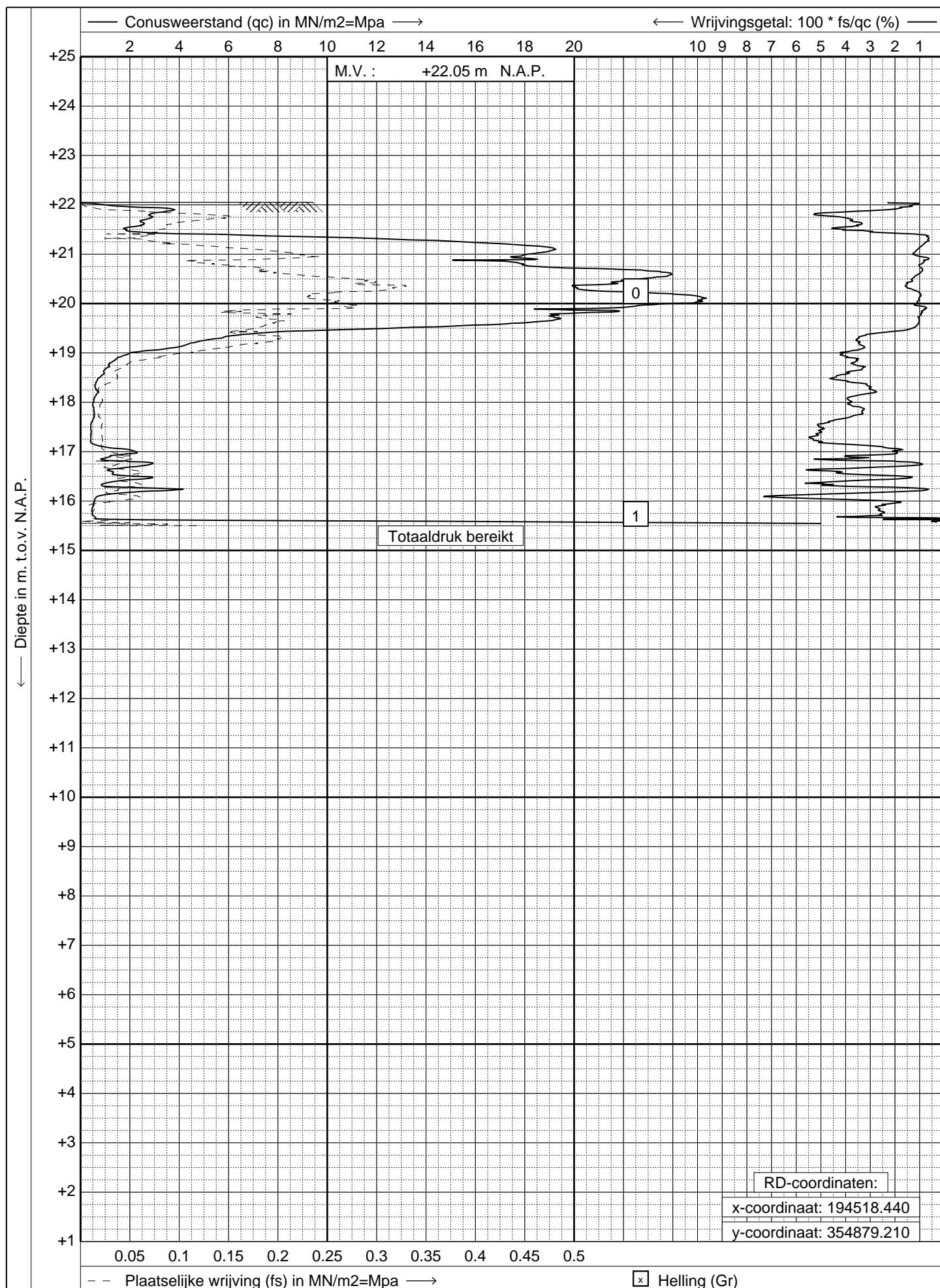
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.850**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **01**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

Locatie : **Herten**

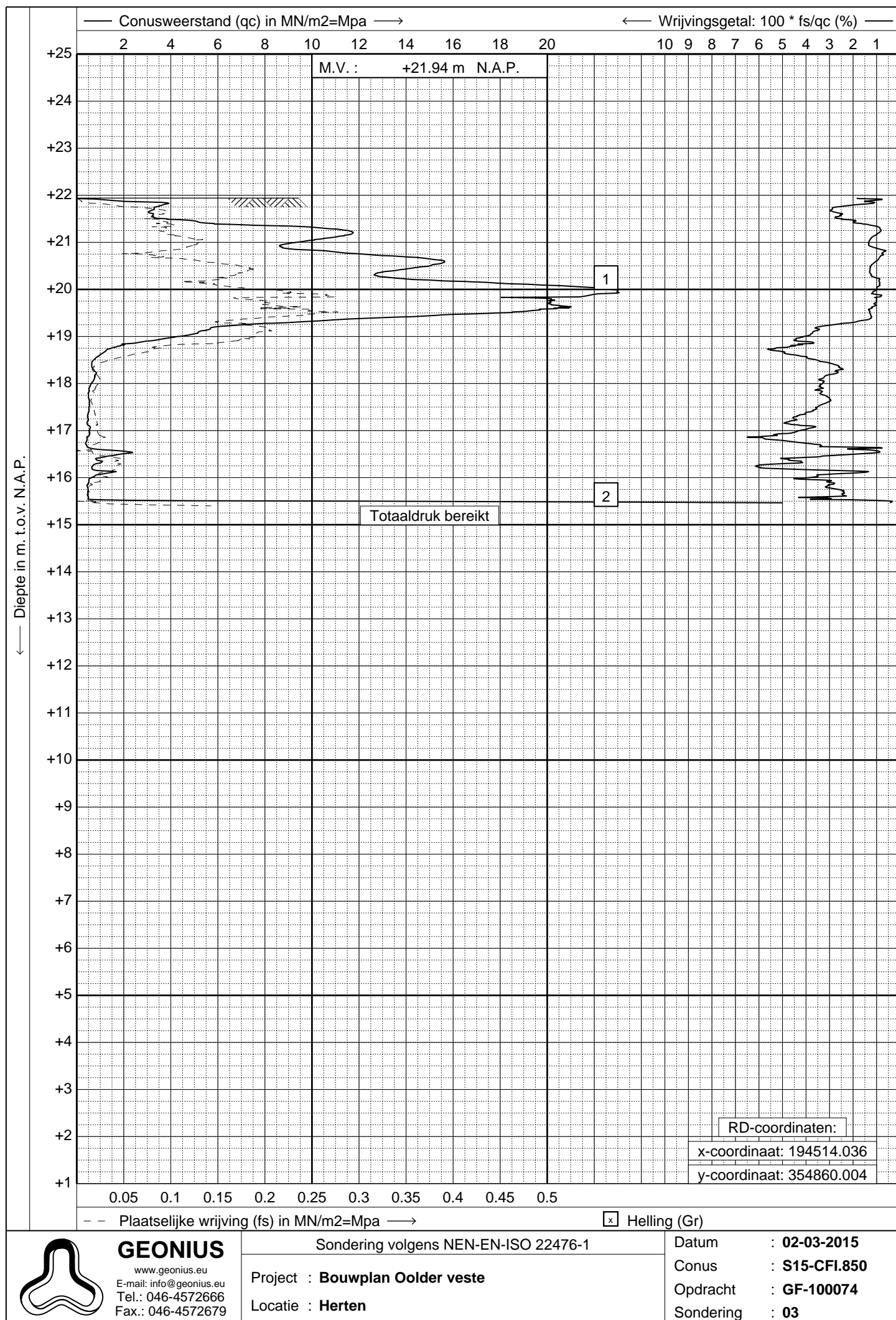
Datum : **02-03-2015**

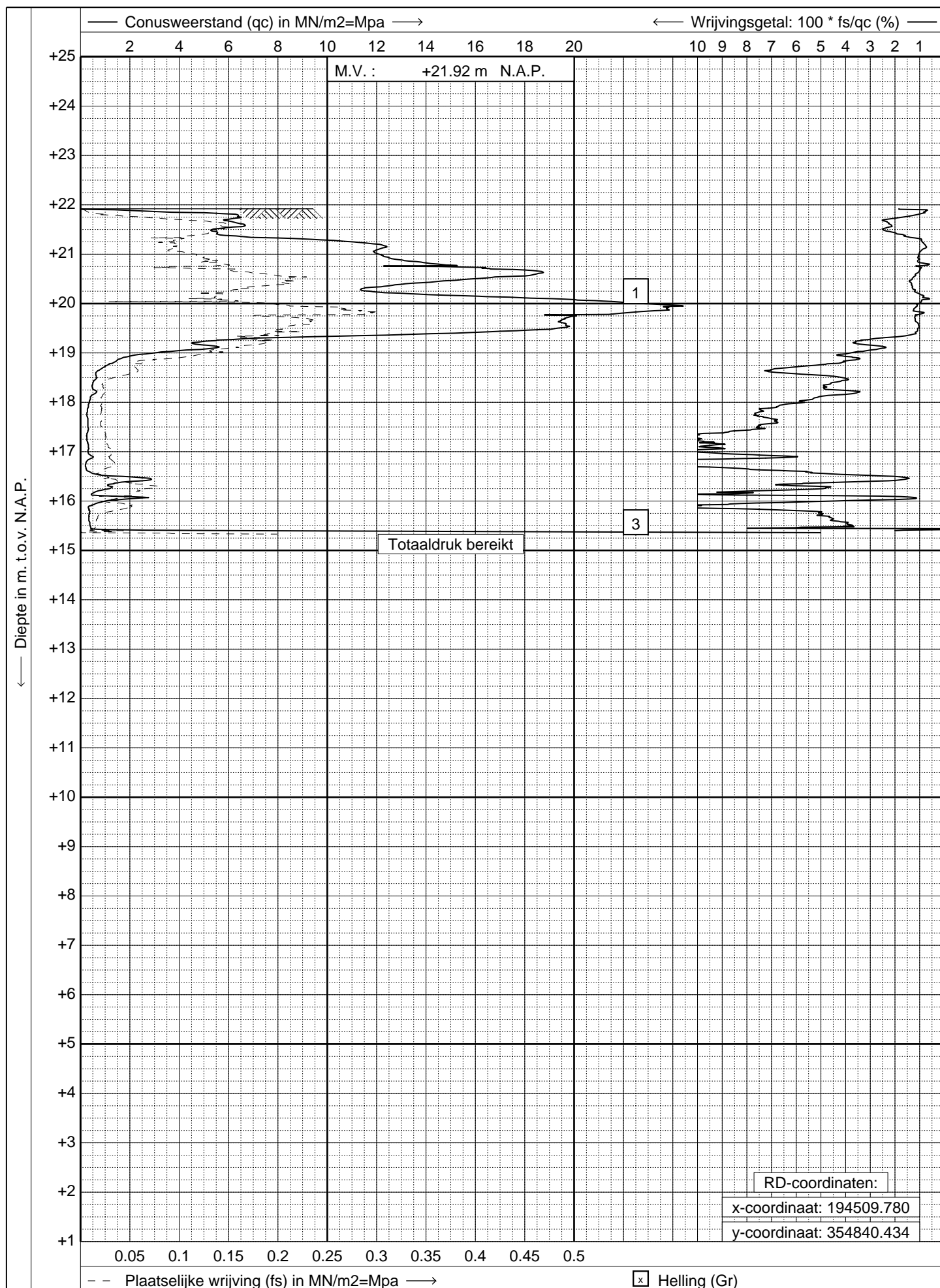
Conus : **S15-CFI.850**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **02**







**GEONIUS**

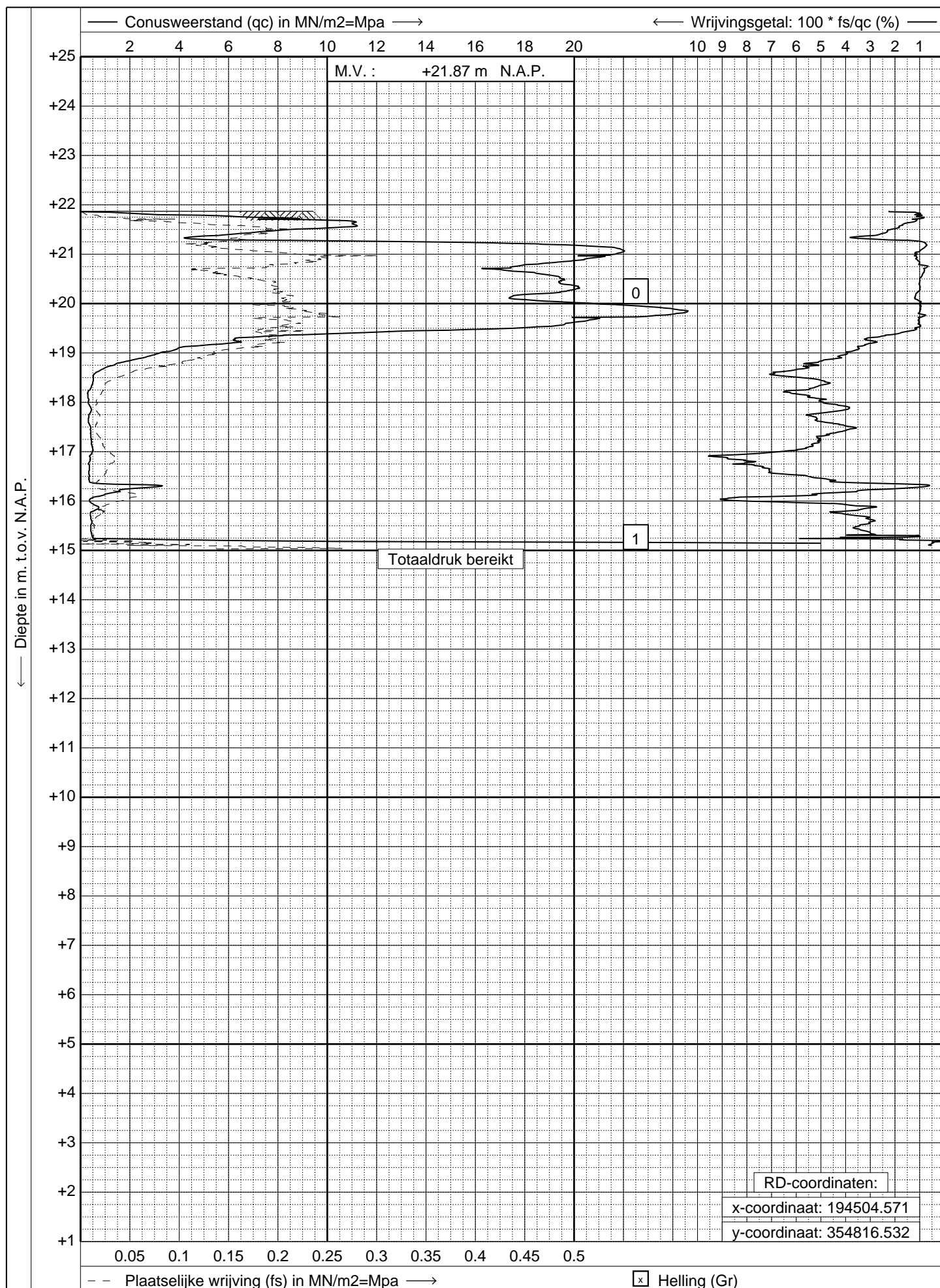
www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**  
Conus : **S15-CFI.850**  
Opdracht : **GF-100074**  
Sondering : **04**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

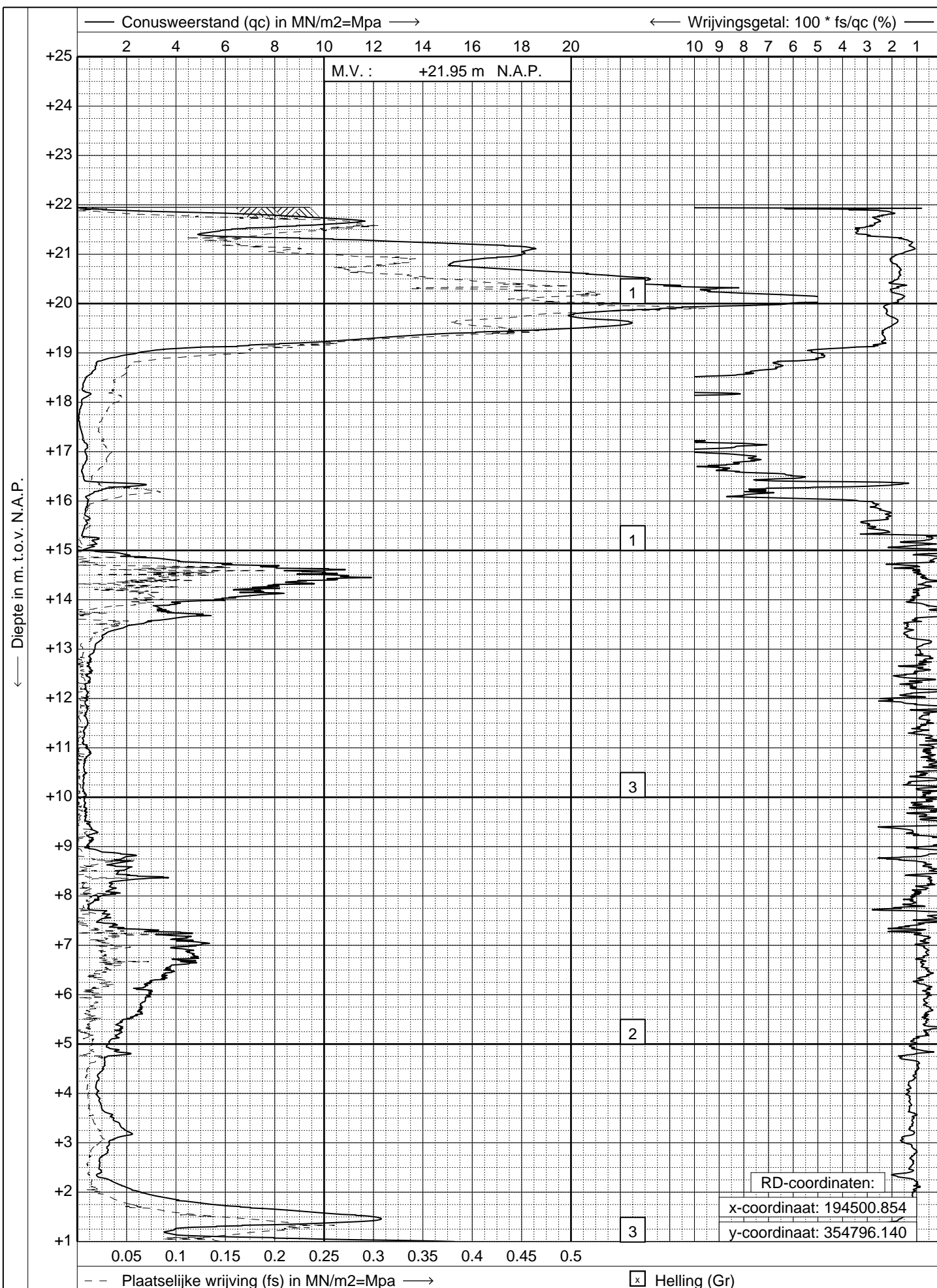
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.850**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **05**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

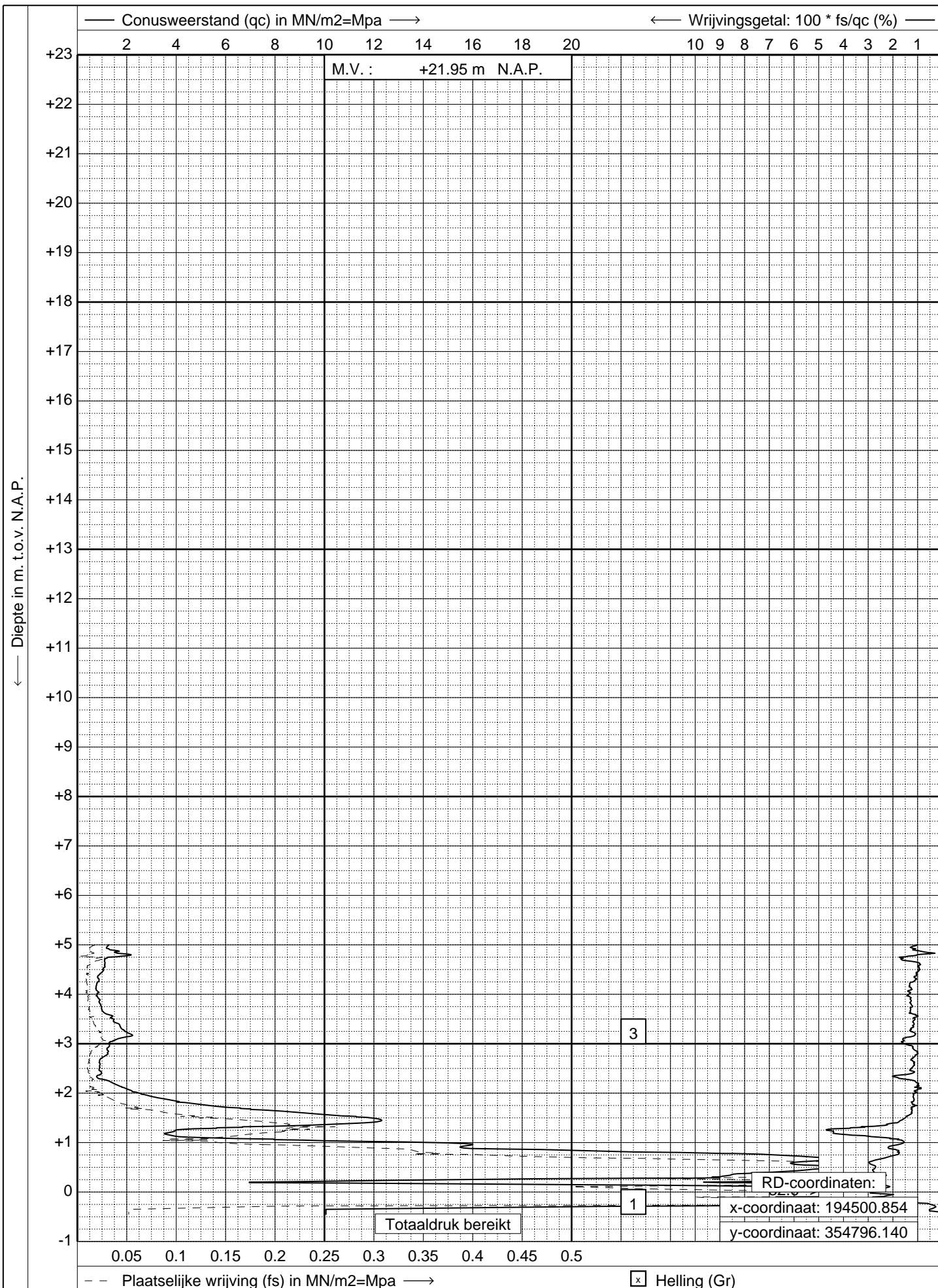
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **06**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

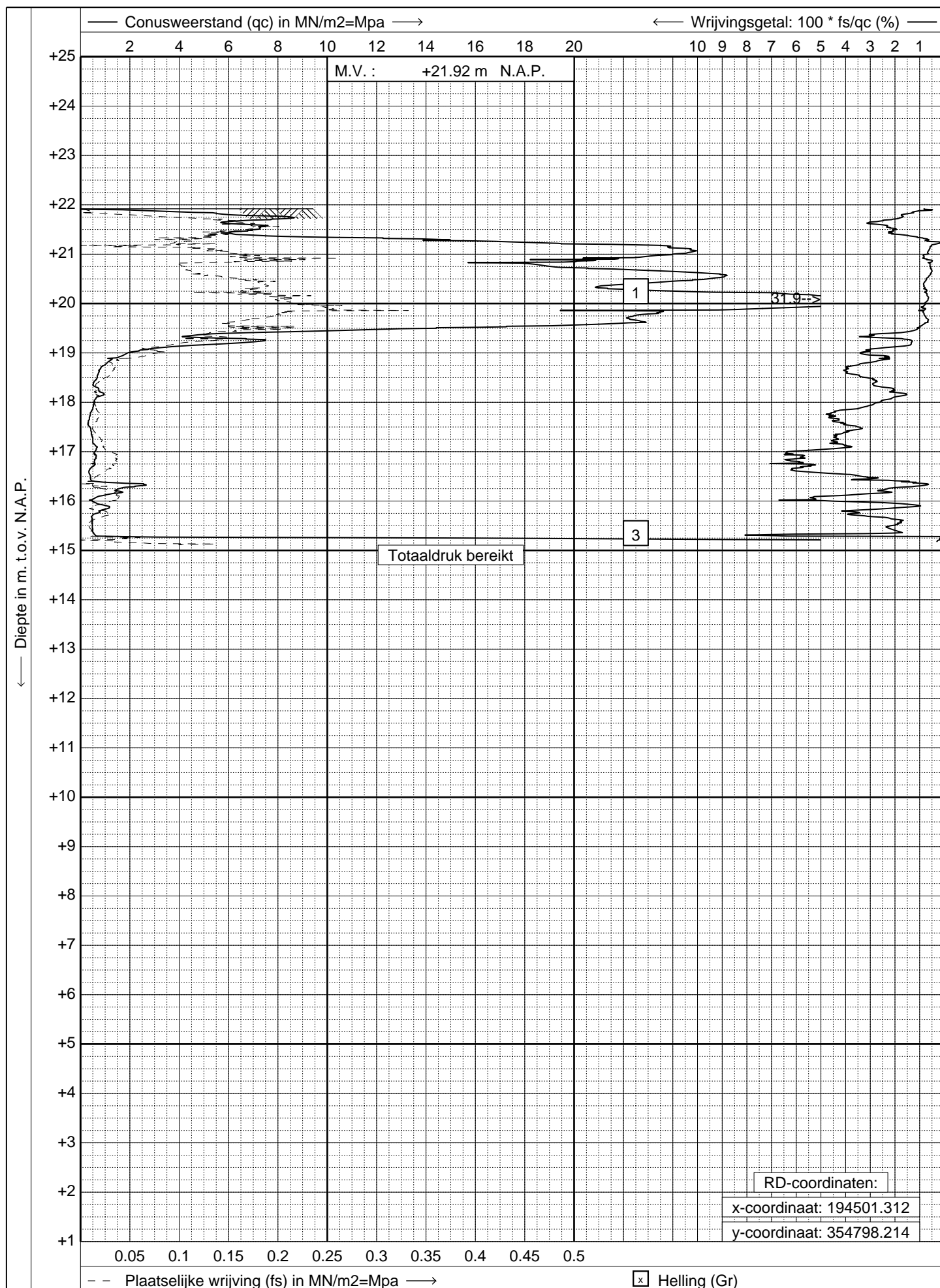
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **06**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : Ooldervesten

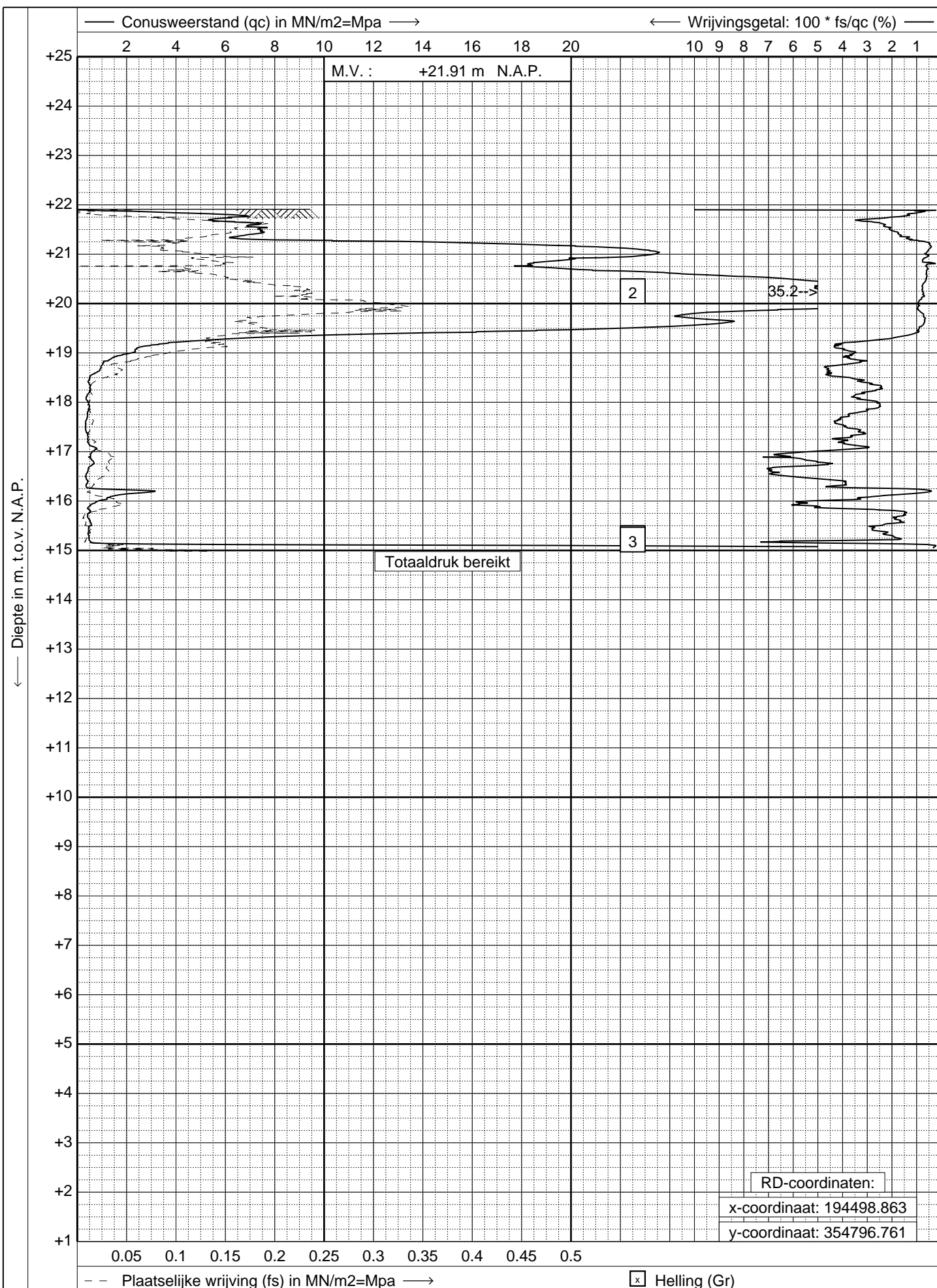
Locatie : Herten

Datum : 11-03-2015

Conus : S15-CFI.1026

Opdracht : GF-100074

Sondering : 06a



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : Ooldervesten

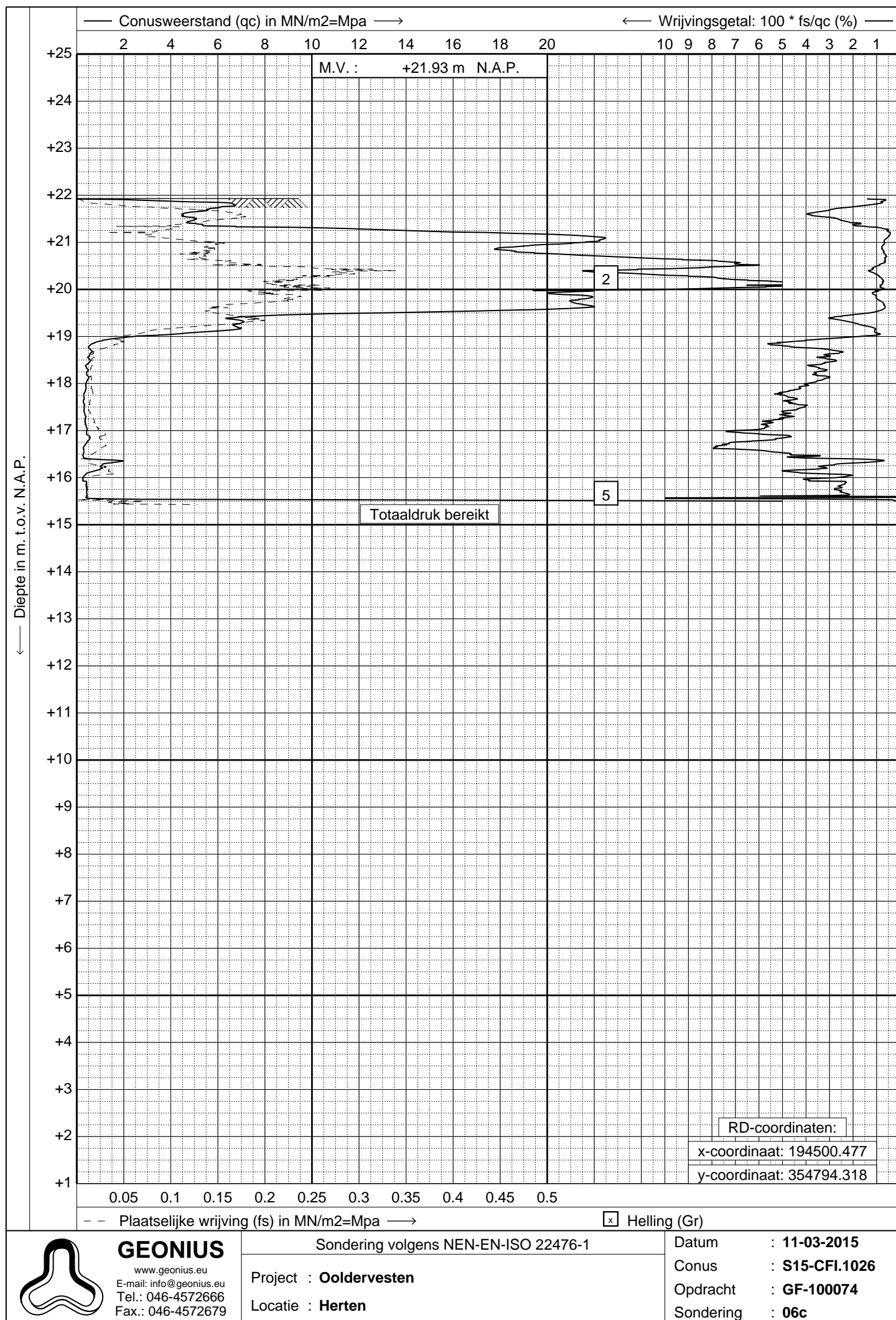
Locatie : Herten

Datum : 11-03-2015

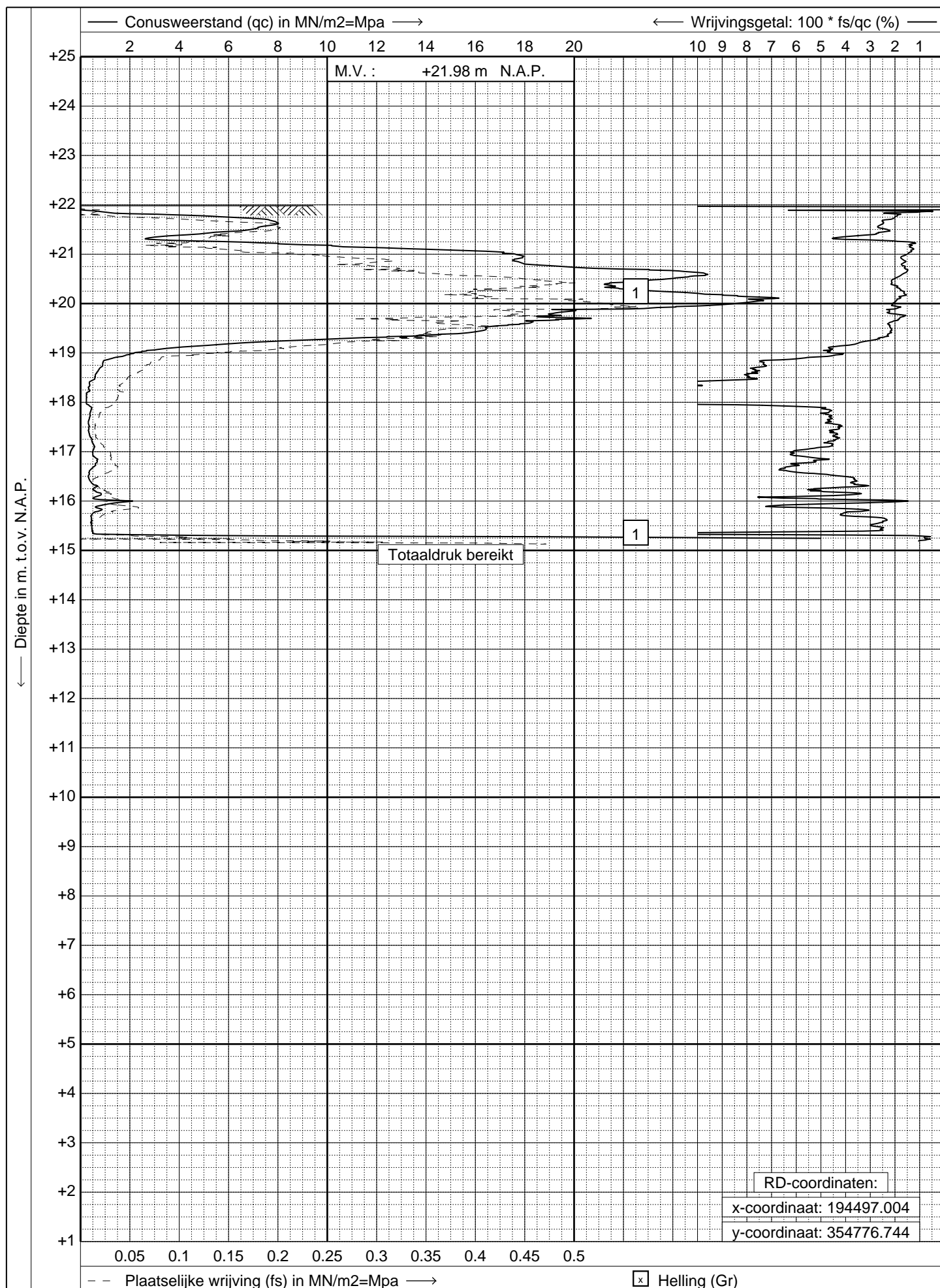
Conus : S15-CFI.1026

Opdracht : GF-100074

Sondering : 06b







**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

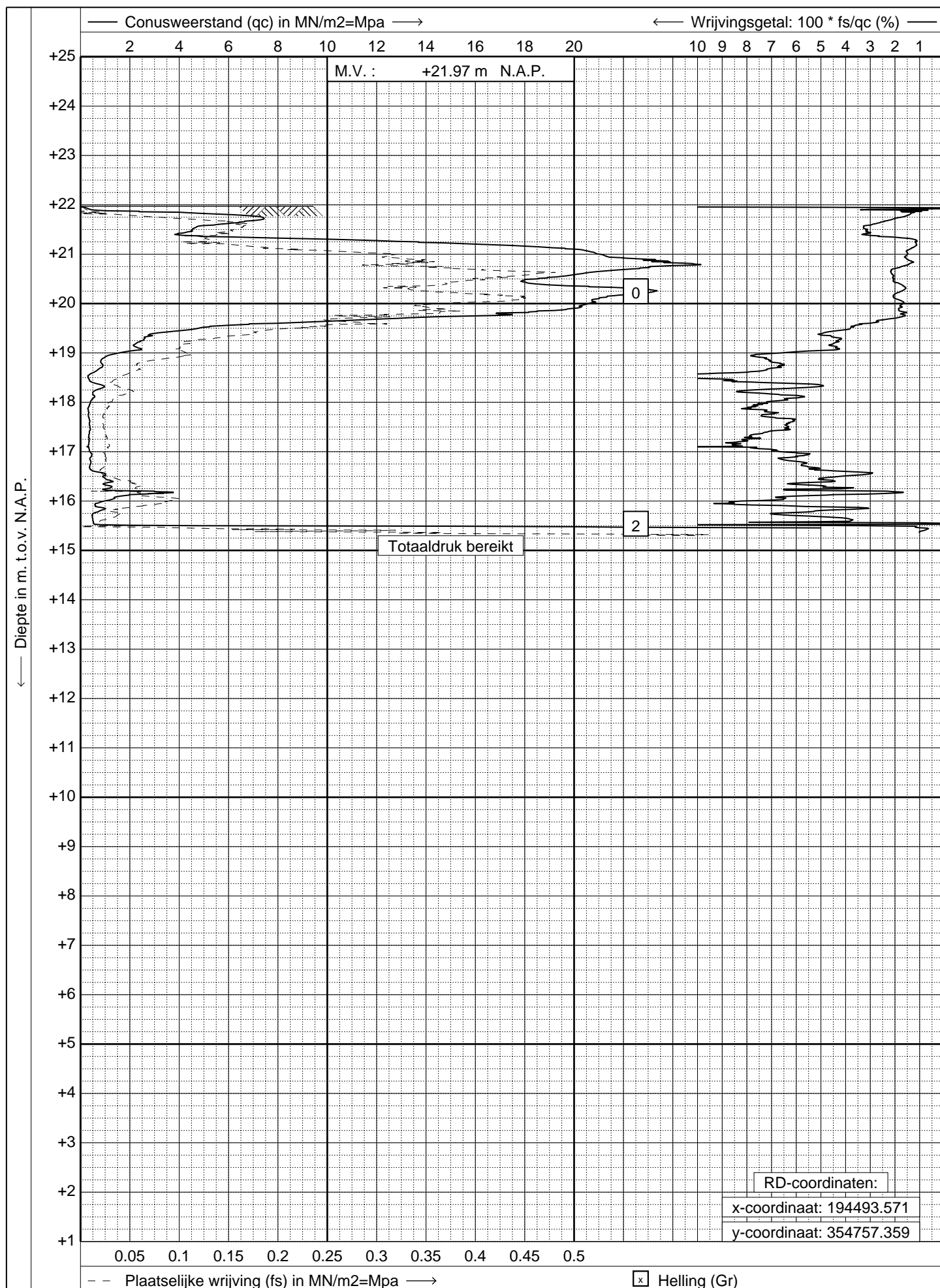
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **07**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

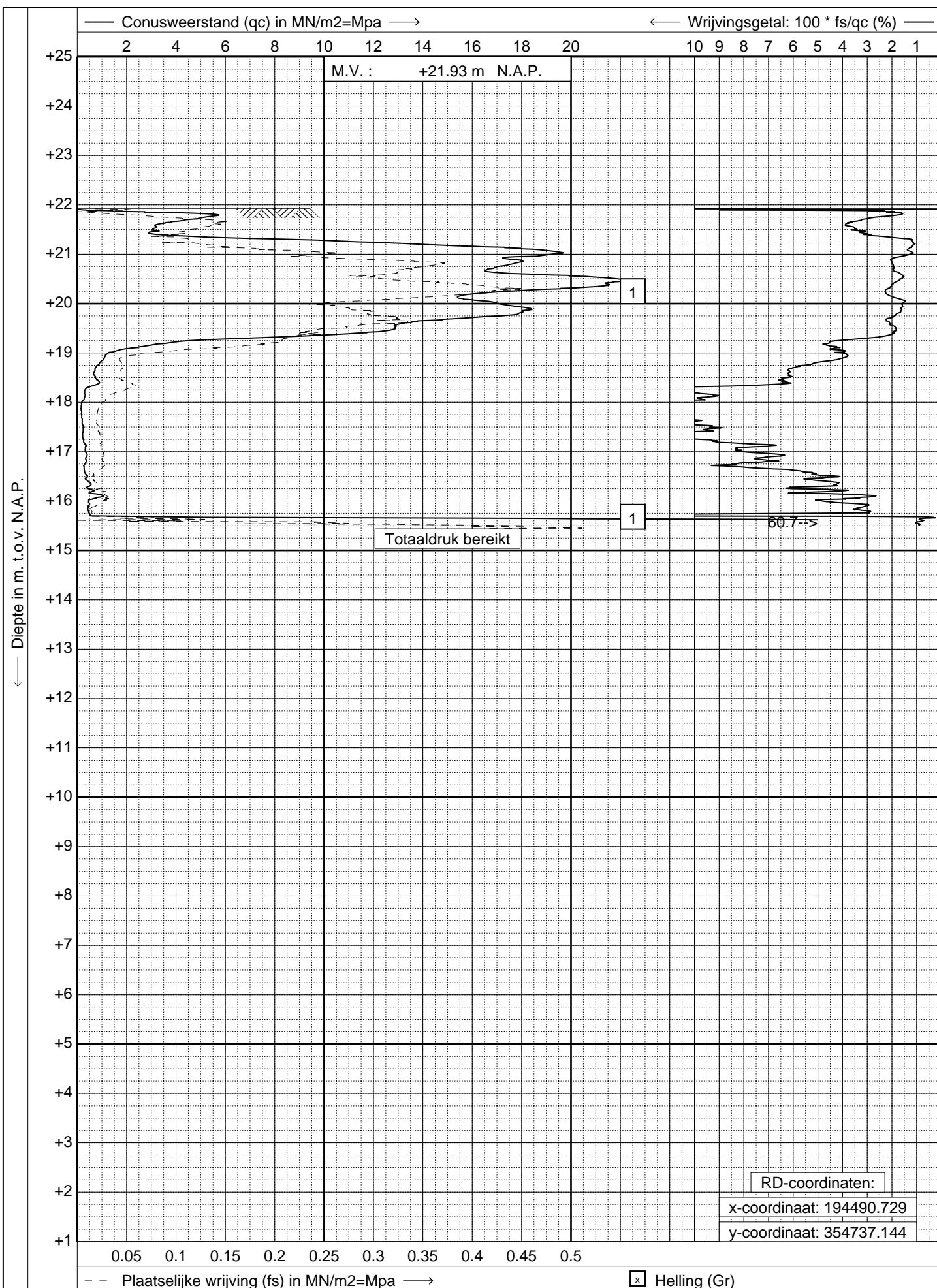
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **08**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

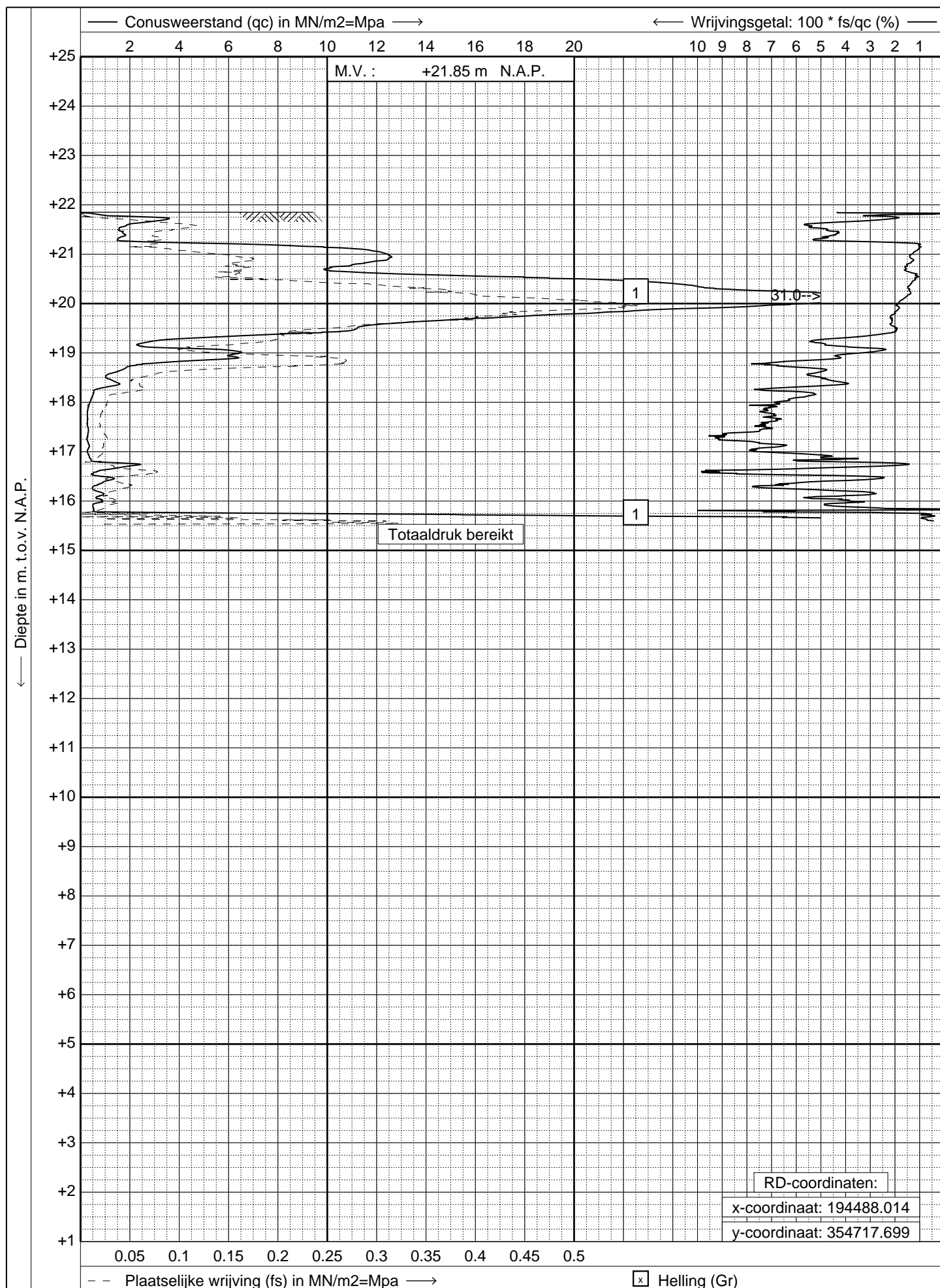
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **09**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

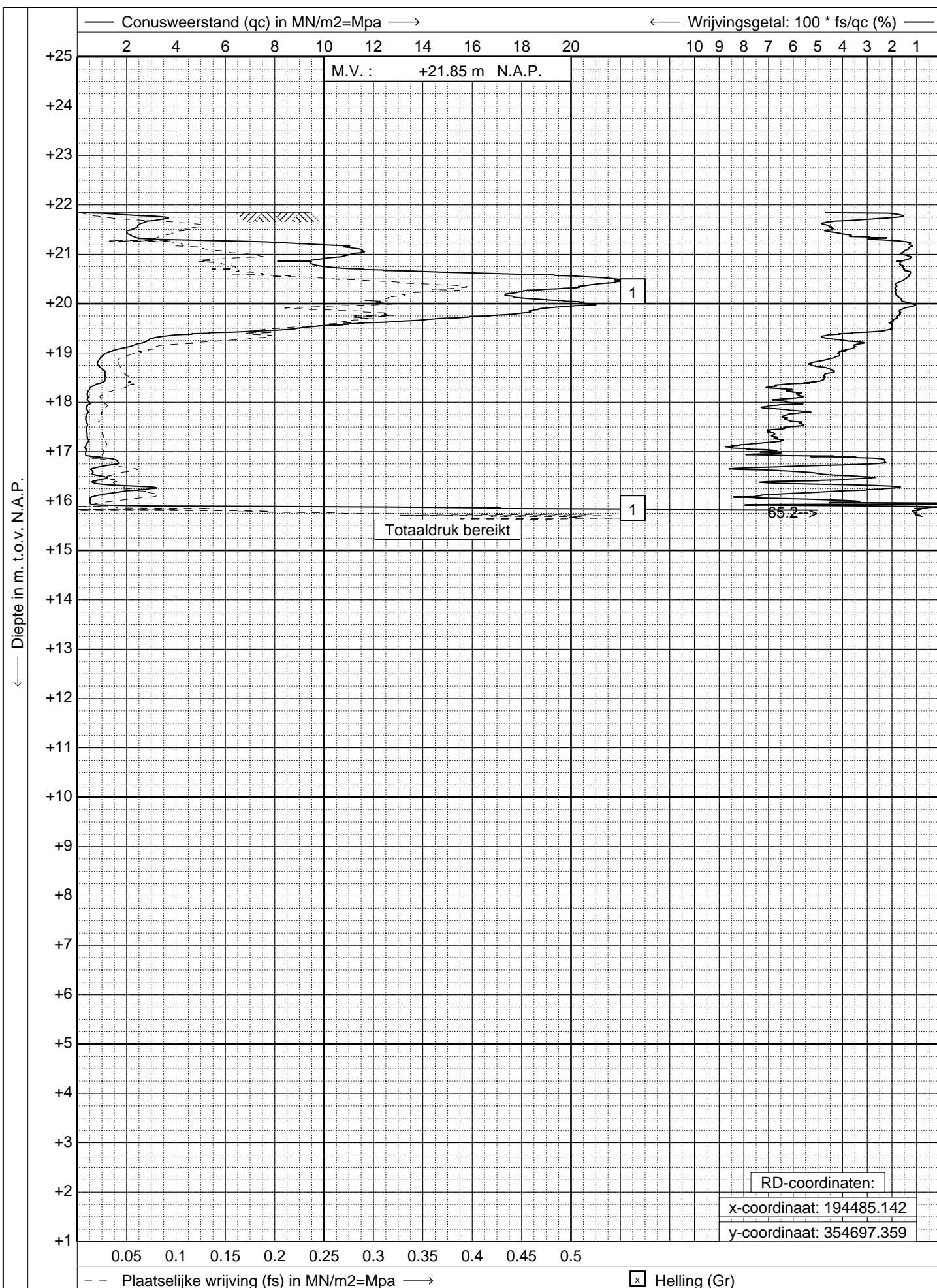
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **10**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Oolder veste**

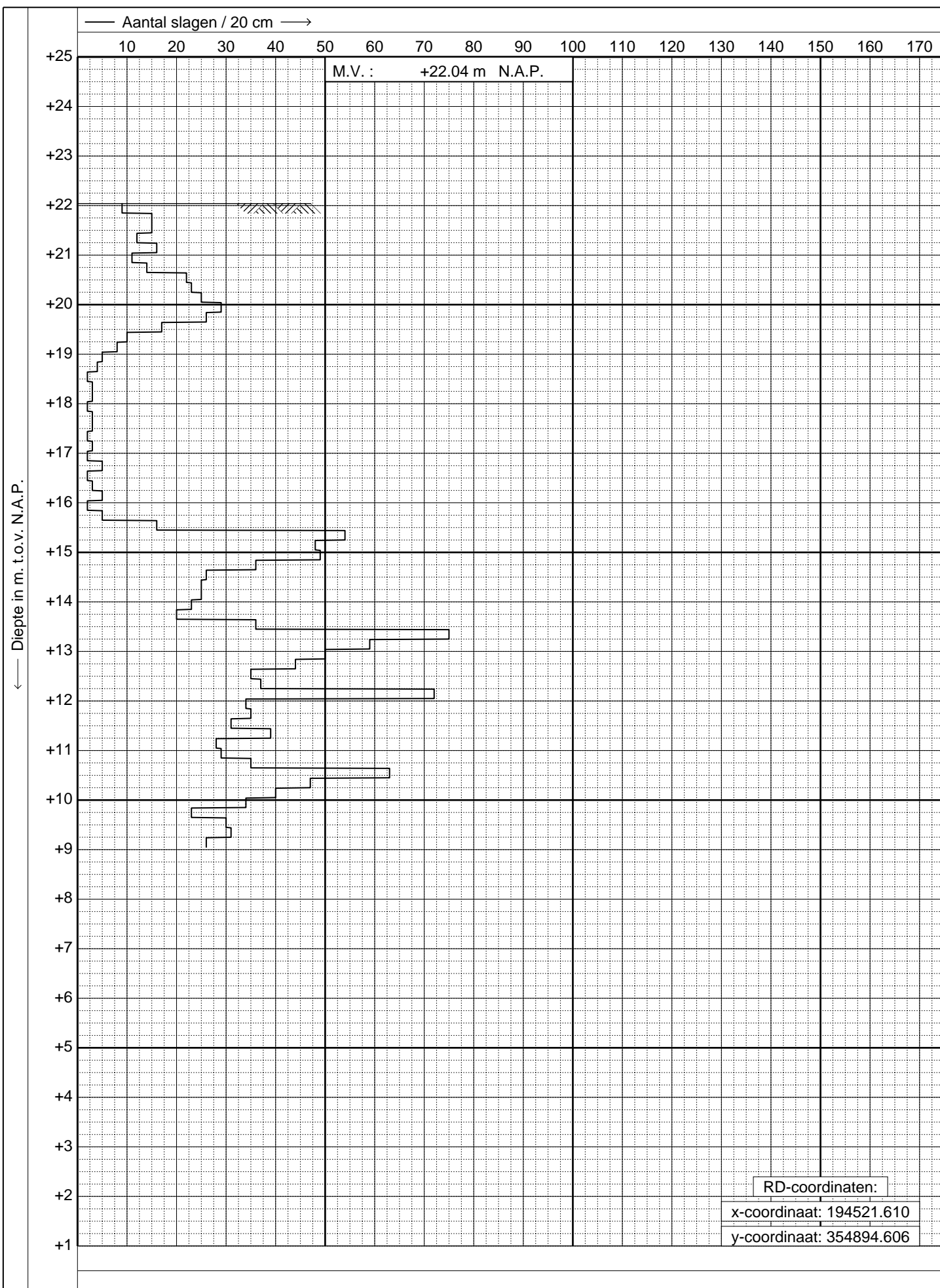
Locatie : **Herten**

Datum : **02-03-2015**

Conus : **S15-CFI.867**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **11**



**GEONIUS**  
 www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Bouwplan Oolder Veste**

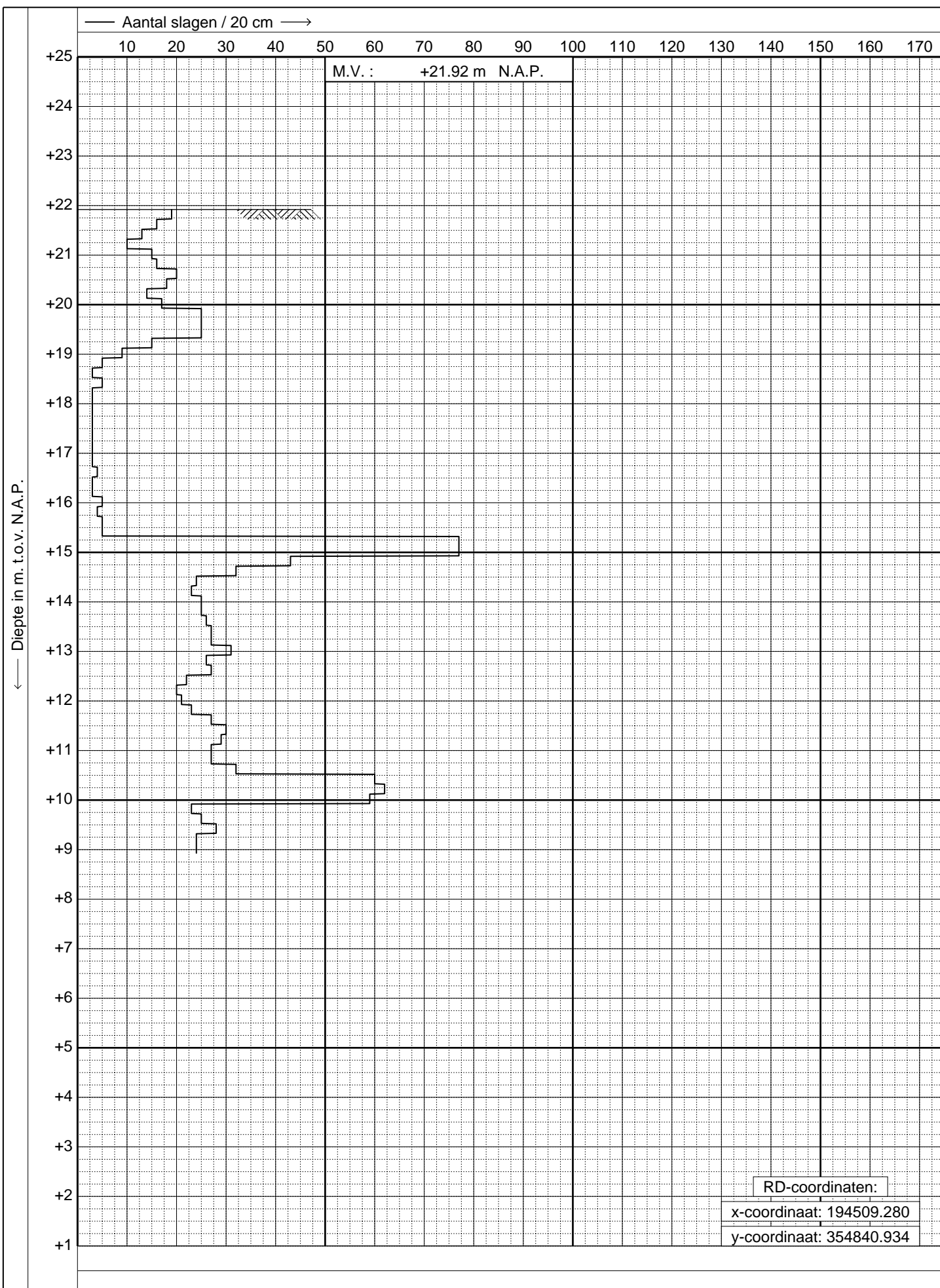
Locatie : **Herten**

Datum : **17-03-2015**

Conus : **Z**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **101**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Bouwplan Oolder Veste**

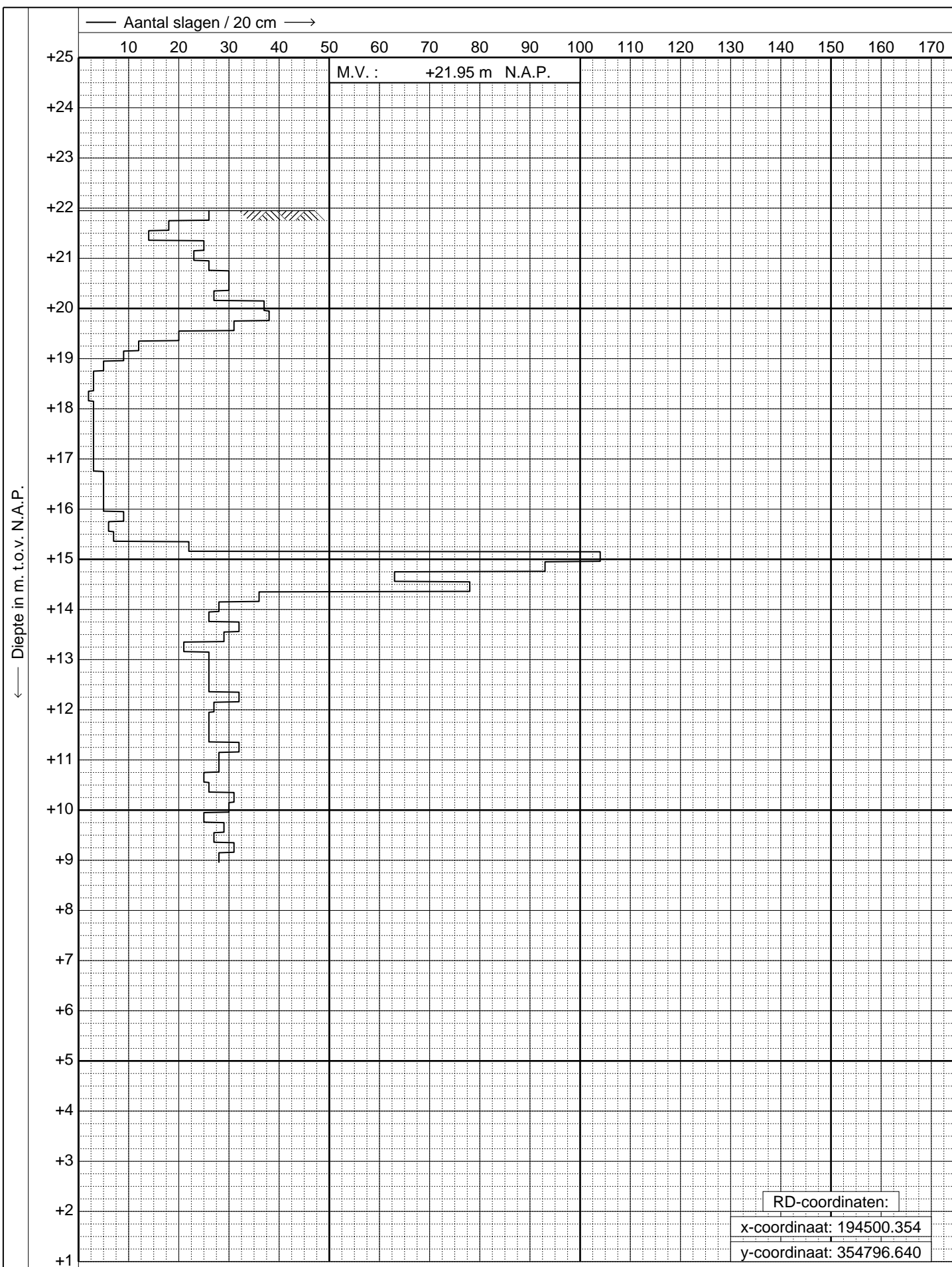
Locatie : **Herten**

Datum : **17-03-2015**

Conus : **Z**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **102**



**GEONIUS**

www.geonius.eu  
E-mail: info@geonius.eu  
Tel.: 046-4572666  
Fax.: 046-4572679

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Bouwplan Oolder Veste**

Locatie : **Herten**

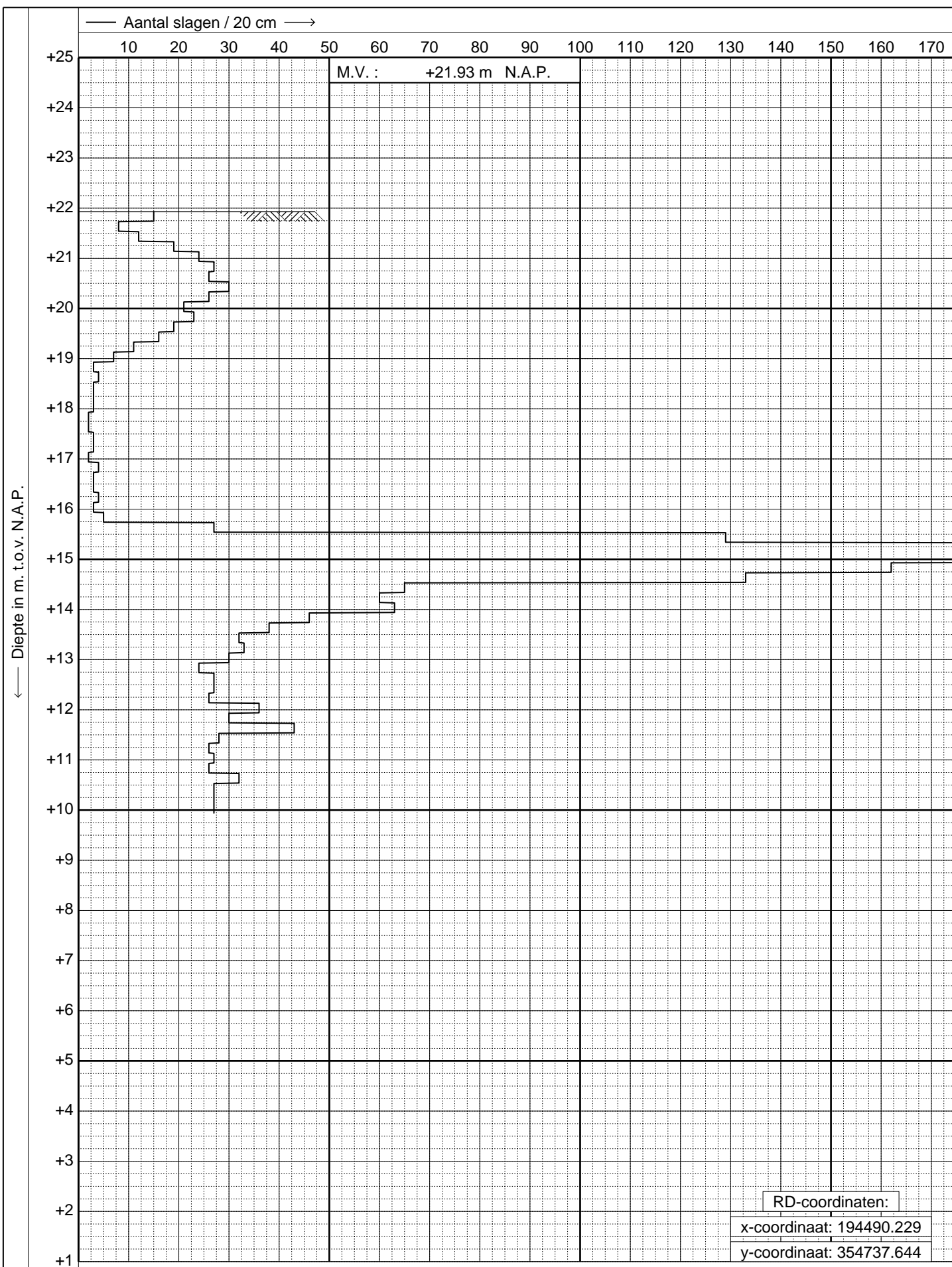
Datum : **17-03-2015**

Conus : **Z**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **103**





**GEONIUS**  
 www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Bouwplan Oolder Veste**

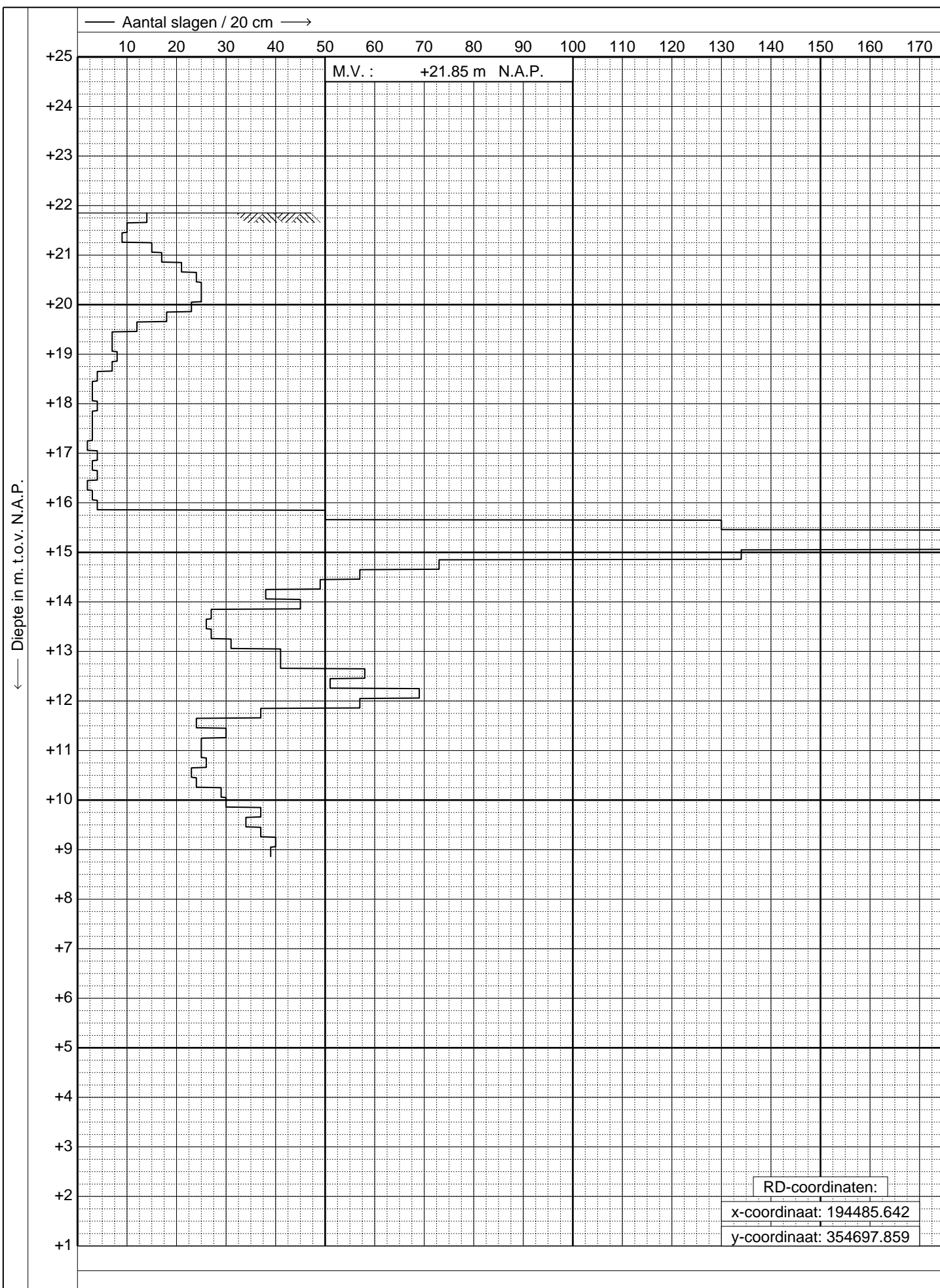
Locatie : **Herten**

Datum : **17-03-2015**

Conus : **Z**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **104**



**GEONIUS**  
 www.geonius.eu  
 E-mail: info@geonius.eu  
 Tel.: 046-4572666  
 Fax.: 046-4572679

Zware slagsondering (50 kg) conform NEN-EN-ISO 22476-2

Project : **Bouwplan Oolder Veste**

Locatie : **Herten**

Datum : **17-03-2015**

Conus : **Z**

Opdracht : **GF-100074**

Sondering : **105**

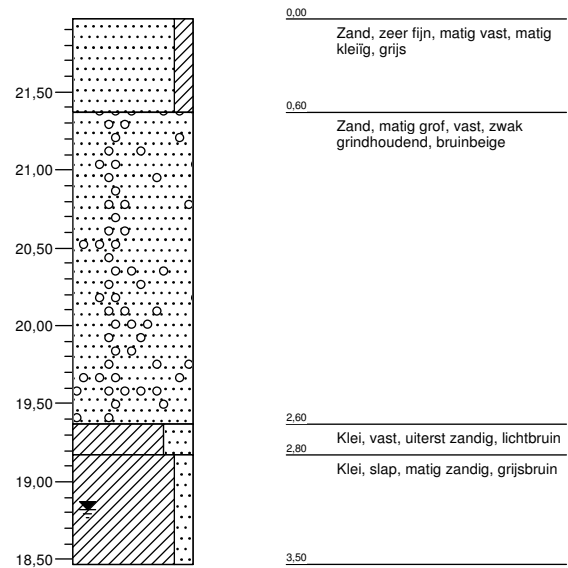
**Bijlage 3**

**Boringen**

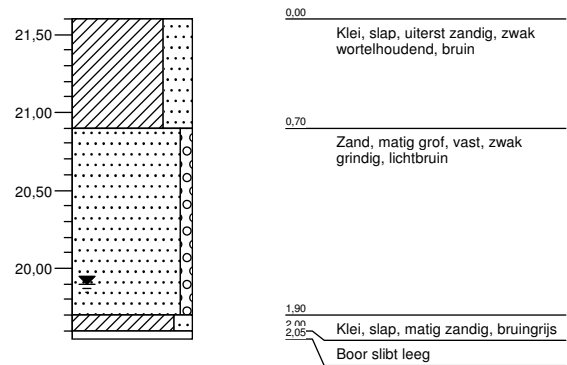
**GF100074 B01**

**opdrachtnummer : GF-100074**  
**projectomschrijving : Bouwplan Oolder Veste Kavels te Herten**

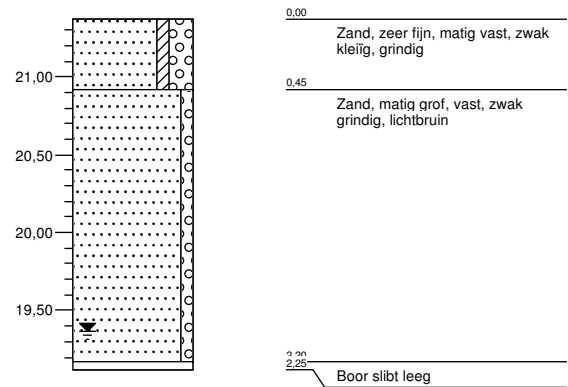
**boring: B01**  
Maaiveldhoogte : 21,97 m. t.o.v. N.A.P. X:coördinaat : 194493,571  
GWS : 315 cm. - mv. Y:coördinaat : 354757,359  
Datum :  
Opmerking: Bij SW08



**boring: B02**  
Maaiveldhoogte : 21,6 m. t.o.v. N.A.P. X:coördinaat : 194616,342  
GWS : 170 cm. - mv. Y:coördinaat : 354392,722  
Datum :  
Opmerking: Bij SW20



**boring: B03**  
Maaiveldhoogte : 21,37 m. t.o.v. N.A.P. X:coördinaat : 194749,161  
GWS : 200 cm. - mv. Y:coördinaat : 354500,977  
Datum :  
Opmerking: Bij SW13



**Bijlage 4**

**Paalberekningen**

**Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's****Overzicht bij paaltype :****Round 300**

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]
101	14.50	22,04	465	42	507	325	0	0
102	14.50	21,92	512	42	554	355	0	0
103	14.50	21,95	560	42	602	386	0	0
104	14.50	21,93	612	42	655	420	0	0
105	14.50	21,85	612	42	655	420	0	0

**Overzicht bij paaltype :****Round 350**

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]
101	14.50	22,04	630	49	679	436	0	0
102	14.50	21,92	693	49	742	476	0	0
103	14.50	21,95	709	49	759	486	0	0
104	14.50	21,93	830	49	879	564	0	0
105	14.50	21,85	830	49	880	564	0	0

**Overzicht bij paaltype :****Round 400**

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]
101	14.50	22,04	820	57	876	562	0	0
102	14.50	21,92	901	56	958	614	0	0
103	14.50	21,95	922	57	978	627	0	0
104	14.50	21,93	1030	57	1086	696	0	0
105	14.50	21,85	1081	57	1138	729	0	0

Einde data

**Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's****Overzicht bij paaltype :****Round 300**

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]
101	13.00	22,04	622	168	790	506	0	0
102	13.00	21,92	475	169	644	413	0	0
103	13.00	21,95	584	168	752	482	0	0
104	13.00	21,93	573	170	743	476	0	0
105	13.00	21,85	622	170	792	507	0	0

**Overzicht bij paaltype :****Round 350**

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]
101	13.00	22,04	847	196	1043	668	0	0
102	13.00	21,92	647	197	844	541	0	0
103	13.00	21,95	795	196	991	635	0	0
104	13.00	21,93	780	198	978	627	0	0
105	13.00	21,85	847	198	1045	670	0	0

**Overzicht bij paaltype :****Round 400**

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]
101	13.00	22,04	1100	224	1324	849	0	0
102	13.00	21,92	845	225	1071	686	0	0
103	13.00	21,95	1038	224	1262	809	0	0
104	13.00	21,93	1018	226	1244	797	0	0
105	13.00	21,85	997	226	1223	784	0	0

Einde data

## Rapport voor D-Foundations 8.2

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



Bedrijfsnaam: Geonius Geotechniek  
Dongle client ID: 01-10381-010

Datum van rapport: 25-3-2015  
Tijd van rapport: 14:02:25

Datum van berekening: 25-3-2015  
Tijd van berekening: 14:01:54

Bestandsnaam: C:\..\Desktop\berekeningen projecten\GF100074\GF100074 dijkwoningen

Projectbeschrijving: Nieuwbouw woningen BP Oolder Veste  
N kavels  
D-Foundations GF100074 dijkwoningen





## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles	3
2.4 Bovenbouw	3
2.5 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 101	4
2.6.2 Grondprofiel 102	5
2.6.3 Grondprofiel 103	6
2.6.4 Grondprofiel 104	6
2.7 Paaltypen	7
2.7.1 Paaltype : Round 300	7
2.7.2 Paaltype : Round 350	8
2.7.3 Paaltype : Round 400	8
2.8 Funderingsplan	8
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	9
2.9 Ontgravingsgegevens	9
2.10 Opgegeven Parameters	10
2.11 Rekenopties	10
2.12 Model Opties	10
3 Bearing Piles (EC7-NL): Resultaten van de optie Voorontwerp-Draagkracht bij vaste PPN's	11
3.1 Rekenparameters	11
3.1.1 Factoren Paal	11
3.1.2 Paaltype : Round 300	11
3.1.3 Paaltype : Round 350	11
3.1.4 Paaltype : Round 400	12
3.2 Overzicht bij paaltype : Round 300	13
3.3 Overzicht bij paaltype : Round 350	13
3.4 Overzicht bij paaltype : Round 400	13
3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN	13



## 2 Invoergegevens

### 2.1 Algemene Invoergegevens

Model

Bearing Piles (EC7-NL)

### 2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :

Constructeur bovenbouw :

Opdrachtgever :

Titel 1 :

Nieuwbouw woningen BP Oolder Veste

Titel 2 :

N kavels

Titel 3 :

D-Foundations GF100074 dijkwoningen

Nummer project :

GF100074

Locatie project :

### 2.3 Toepassingsgebied Model Bearing Piles

De toetsingen uitgevoerd door het model BEARING PILES van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op paalfunderingen waarop statische of quasi-statische belastingen werken die drukkrachten in de palen veroorzaken met dien verstande dat de berekening van de paalkrachten en de vervormingen is gebaseerd op sonderingen. Eventuele rijzing van (trek-)palen en mogelijke horizontale verplaatsingen van palen zijn niet in deze toetsingen opgenomen.

### 2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek :

Slap

### 2.5 Algemene Sondeergegevens

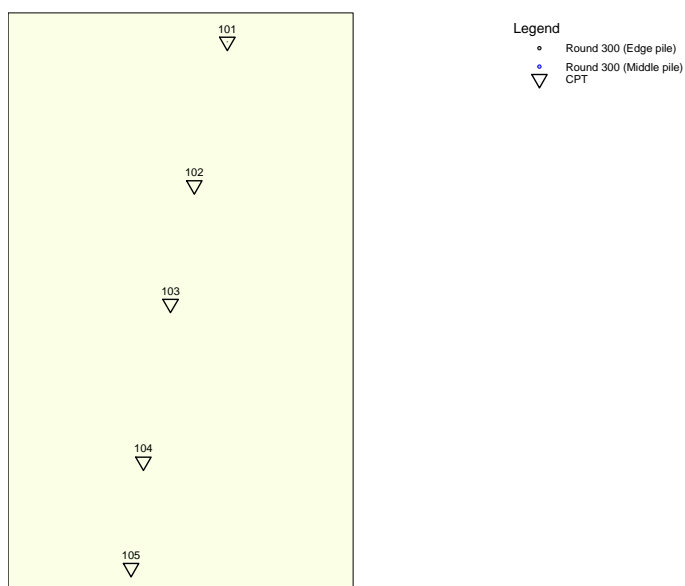
Aantal sonderingen :

5

Tijdstip sonderingen :

Sondering - Ontgraving - Installatie

#### 2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan





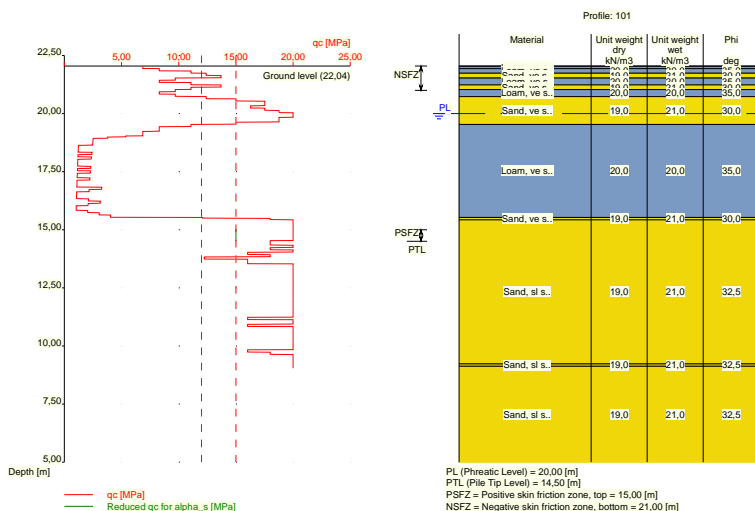
Nummer/naam sondering	Paalpunt-niveau [m R.N.]	Bovenkant pos. kleefzone [m R.N.]	Onderkant neg. kleefzone [m R.N.]	X-coor-dinaat [m]	Y-coor-dinaat [m]
1: 101	14,50	15,00	21,00	194521,61	354894,61
2: 102	14,50	15,00	21,00	194509,28	354840,93
3: 103	14,50	15,00	21,00	194500,35	354796,64
4: 104	14,50	15,00	21,00	194490,23	354737,64
5: 105	14,50	15,00	21,00	194485,64	354697,86

## 2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen (= aantal sonderingen) : 5

### 2.6.1 Grondprofiel 101

Behorende bij sondering	101
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	22,04
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	20,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	14,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	15,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,01
Aantal lagen in profiel :	13



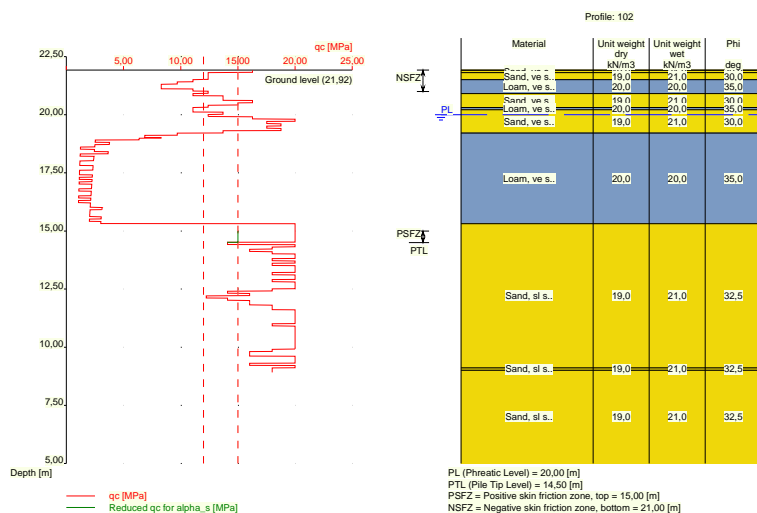
Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	22,040	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	22,030	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	21,930	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	21,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	21,530	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	21,230	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
7	21,030	20,00	20,00	35,00	Leem	--
8	20,730	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
9	19,530	20,00	20,00	35,00	Leem	--



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
10	15,530	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
11	15,430	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
12	9,230	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
13	9,130	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

### 2.6.2 Grondprofiel 102

Behorende bij sondering	102
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,92
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	20,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	14,50
Bovenkant positieve kleezone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	15,00
Onderkant negatieve kleezone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,01
Aantal lagen in profiel :	11

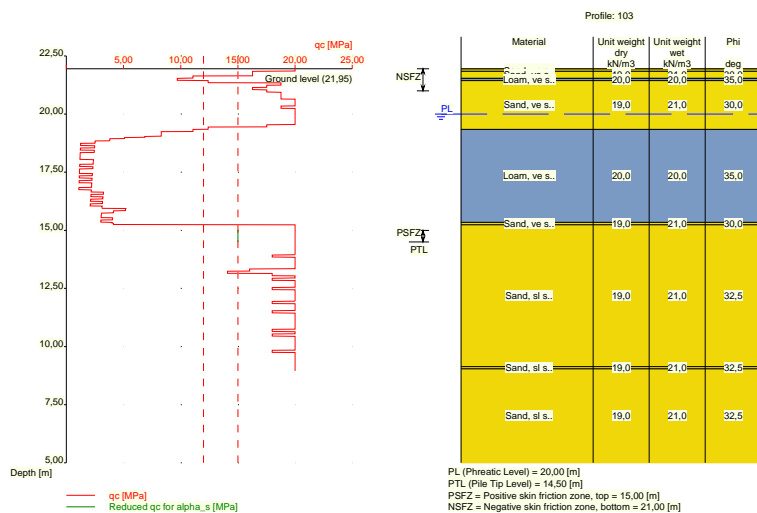


Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	21,920	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
2	21,910	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
3	21,810	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
4	21,510	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	20,910	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
6	20,310	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	20,210	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	19,210	20,00	20,00	35,00	Leem	--
9	15,310	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
10	9,110	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
11	9,010	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200



### 2.6.3 Grondprofiel 103

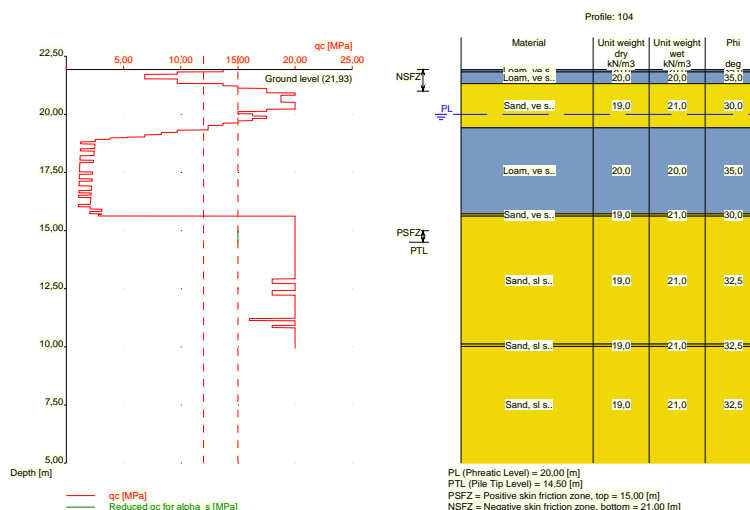
Behorende bij sondering	103
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,95
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	20,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	14,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	15,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,01
Aantal lagen in profiel :	10



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma;sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	21,950	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
2	21,940	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
3	21,840	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
4	21,540	20,00	20,00	35,00	Leem	--
5	21,440	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
6	19,340	20,00	20,00	35,00	Leem	--
7	15,340	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
8	15,240	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	9,140	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
10	9,040	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

### 2.6.4 Grondprofiel 104

Behorende bij sondering	104
Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,93
Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :	20,00
Paalpuntniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :	14,50
Bovenkant positieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	15,00
Onderkant negatieve kleefzone in [m. t.o.v. referentie niveau] :	21,00
OCR-waarde draagkrachtige laag :	1,00
Verwachte maaiveldzakking in [m] :	0,01
Aantal lagen in profiel :	9



Nummer laag	Bovenkant laag [m R.N.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Grond-soort	Mediaan (Zand/Grind) [mm]
1	21,930	20,00	20,00	35,00	Leem	--
2	21,920	20,00	20,00	35,00	Leem	--
3	21,820	20,00	20,00	35,00	Leem	--
4	21,320	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
5	19,420	20,00	20,00	35,00	Leem	--
6	15,720	19,00	21,00	30,00	Zand	0,200
7	15,620	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
8	10,120	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200
9	10,020	19,00	21,00	32,50	Zand	0,200

## 2.7 Paaltypen

### 2.7.1 Paaltype : Round 300

Paaltype :

Eigen paaltype (trillings-arm)

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor  $\alpha_s$  in zand/grind:  
Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor  $\alpha_s$  in klei/leem/veen:  
Eigen paaltype

$\alpha_s$  klei/leem/veen :

0,0060

Een van de norm afwijkend type, onderbouwning gekozen  $\alpha_s$  nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor  $\alpha_p$  :  
Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakingsdiagrammen :

Avegaarpaal

Materiaaltype paal :

Beton

Gladheidsbehandeling voor paal :

Geen gladheidsbehandeling

Paalvorm :

Ronde paal

beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 1997-1:2005.

s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 1997-1:2005.



Paalafmetingen :  
Diameter [m] : 0,300

### 2.7.2 Paaltype : Round 350

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor  $\alpha_s$  in zand/grind:  
Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor  $\alpha_s$  in klei/leem/veen:  
Eigen paaltype  
 $\alpha_s$  klei/leem/veen : 0,0060  
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen  $\alpha_s$  nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor  $\alpha_p$  :  
Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : Avegaarpaal  
Materiaaltype paal : Beton  
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling  
Paalvorm : Ronde paal  
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 1997-1:2005.  
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 1997-1:2005.

Paalafmetingen :  
Diameter [m] : 0,350

### 2.7.3 Paaltype : Round 400

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor  $\alpha_s$  in zand/grind:  
Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor  $\alpha_s$  in klei/leem/veen:  
Eigen paaltype  
 $\alpha_s$  klei/leem/veen : 0,0060  
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen  $\alpha_s$  nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor  $\alpha_p$  :  
Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : Avegaarpaal  
Materiaaltype paal : Beton  
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling  
Paalvorm : Ronde paal  
beta (Paalvoetvormfactor) conform figuur 7i, NEN-EN 1997-1:2005.  
s (factor voor de invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) conform NEN-EN 1997-1:2005.

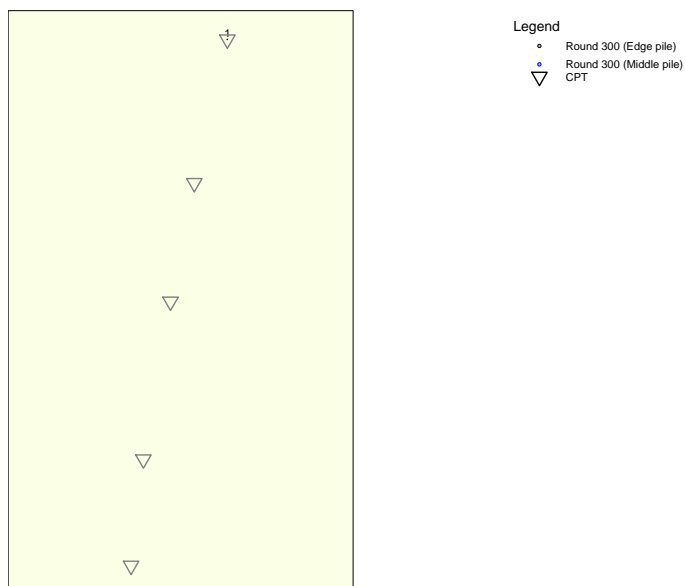
Paalafmetingen :  
Diameter [m] : 0,400

## 2.8 Funderingsplan

Aantal palen : 1  
Aantal samenwerkende palen\* : 1  
\* : 0 = niet ingevoerd, 1 = slappe bovenbouw, >1 = stijve bovenbouw



### 2.8.1 Overzicht Funderingsplan



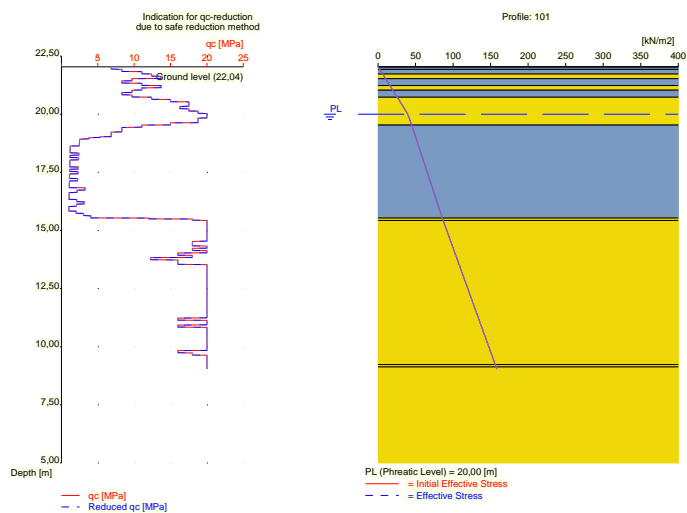
Paal nr/naam	X-coor- dinaat [m]	Y-coor- dinaat [m]	Fc;d (EQU/GEO) [kN]	Fc;d (BGT) [kN]	P0 [kN/m2]	Paalkop- niveau [m R.N.]
1: 1	194521,61	354894,61	500,00	380,00	0,00	21,65

### 2.9 Ontgravingsgegevens

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

22,04  
Safe (NEN)





## 2.10 Opgegeven Parameters

Opgegeven ksi3-factor [-] : 1,30  
Opgegeven ksi4-factor [-] : 1,30

## 2.11 Rekenopties

Onderdruk gebruik paalgroep (bij negatieve kleeft)  
Gebruik tussenresultaten file  
Pas reductie toe bij avegaar (standaard)  
Gebruik de invloed van ontgravingen (standaard).

## 2.12 Model Opties

Geselecteerde paaltypen :

- Round 300
- Round 350
- Round 400

Geselecteerde profielen :

- 101
- 102
- 103
- 104
- 105



### 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-EN 1997-1:2005, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN-EN 1997-1:2005, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
gamma;s (NEN-EN 1997-1:2005, bijlage A.6 A.7 A.8, Grenstoestand EQU/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN-EN 1997-1:2005, bijlage A.6 A.7 A.8, de Bruikbaarheidsgrenstoestand) :	1,00
ksi3 (naar eigen opgave) :	1,30
ksi4 (naar eigen opgave) :	1,30

##### 3.1.2 Paaltype : Round 300

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha\_s in zand/grind:  
Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha\_s in klei/leem/veen:  
Eigen paaltype  
alpha\_s klei/leem/veen : 0,0060  
Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha\_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha\_p :  
Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakingsdiagrammen : Avegaarpaal  
Materiaaltype paal : Beton  
Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling  
Paalvorm : Ronde paal  
beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(g); NEN 9097-1) : 1,00  
s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor voor invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :  
Diameter [m] : 0,300

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
101	0,0060	--	0,8000
102	0,0060	--	0,8000
103	0,0060	--	0,8000
104	0,0060	--	0,8000
105	0,0060	--	0,8000

##### 3.1.3 Paaltype : Round 350

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha\_s in zand/grind:  
Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha\_s in klei/leem/veen:  
Eigen paaltype



alpha\_s klei/leem/veen : 0,0060  
 Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha\_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha\_p :  
 Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : Avegaarpaal  
 Materiaaltype paal : Beton  
 Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling  
 Paalvorm : Ronde paal  
 beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997  
 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN 9097-1) : 1,00  
 s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor voor  
 invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :  
 Diameter [m] : 0,350

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
101	0,0060	--	0,8000
102	0,0060	--	0,8000
103	0,0060	--	0,8000
104	0,0060	--	0,8000
105	0,0060	--	0,8000

### 3.1.4 Paaltype : Round 400

Paaltype : Eigen paaltype (trillings-arm)

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha\_s in zand/grind:  
 Avegaarpaal

Paaltype voor bepaling uitvoeringsfactor alpha\_s in klei/leem/veen:  
 Eigen paaltype  
 alpha\_s klei/leem/veen : 0,0060  
 Een van de norm afwijkend type, onderbouwing gekozen alpha\_s nodig.

Paaltype voor bepaling paalklasse factor alpha\_p :  
 Avegaarpaal

Paaltype voor gebruik in last-/zakkingsdiagrammen : Avegaarpaal  
 Materiaaltype paal : Beton  
 Gladheidsbehandeling voor paal : Geen gladheidsbehandeling  
 Paalvorm : Ronde paal  
 beta (Paalvoetvormfactor; figuur 7i, NEN-EN 1997  
 1:2005 par. 7.6.2.3(g): NEN 9097-1) : 1,00  
 s (NEN-EN 1997 1:2005 par. 7.6.2.3(h), NEN 9097-1 : factor voor  
 invloed vorm dwarsdoorsnede paalvoet) : 1,00

Paalafmetingen :  
 Diameter [m] : 0,400

Sondering	Alpha_s Zand/ Grind	Alpha_s Klei/Leem Veen	Alpha_p
101	0,0060	--	0,8000
102	0,0060	--	0,8000
103	0,0060	--	0,8000
104	0,0060	--	0,8000
105	0,0060	--	0,8000

**3.2 Overzicht bij paaltype : Round 300**

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]
101	14.50	22,04	465	42	507	325	0	0
102	14.50	21,92	512	42	554	355	0	0
103	14.50	21,95	560	42	602	386	0	0
104	14.50	21,93	612	42	655	420	0	0
105	14.50	21,85	612	42	655	420	0	0

**3.3 Overzicht bij paaltype : Round 350**

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]
101	14.50	22,04	630	49	679	436	0	0
102	14.50	21,92	693	49	742	476	0	0
103	14.50	21,95	709	49	759	486	0	0
104	14.50	21,93	830	49	879	564	0	0
105	14.50	21,85	830	49	880	564	0	0

**3.4 Overzicht bij paaltype : Round 400**

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]
101	14.50	22,04	820	57	876	562	0	0
102	14.50	21,92	901	56	958	614	0	0
103	14.50	21,95	922	57	978	627	0	0
104	14.50	21,93	1030	57	1086	696	0	0
105	14.50	21,85	1081	57	1138	729	0	0

**3.5 Samenvatting Rekenwaarde Draagkracht in kN**

Sondering	Maaiveld [m R.N.]	PPN [m R.N.]	Round 300 Rc;net;d [kN]	Round 350 Rc;net;d [kN]	Round 400 Rc;net;d [kN]
101	22,04	14,50	325,00	436,00	562,00
102	21,92	14,50	355,00	476,00	614,00
103	21,95	14,50	386,00	486,00	627,00
104	21,93	14,50	420,00	564,00	696,00
105	21,85	14,50	420,00	564,00	729,00

**Einde Rapport**

**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 direkt 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