Funderingsadvies
t.b.v. nieuwbouw woningen
In bestemmingsplan Laarveld
Te Weert
In de gemeente Weert

Opdrachtnummer:	GA-100268
Versie:	V02
Datum rapport:	30 november 2010
Opdrachtgever:	Gemeente Weert Postbus 950 6000 AZ Weert

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur	MSc. Ing. J. Verbeek	
Controle	Ing. R.J.A. Huijts	

Geonius Geotechniek B.V.
Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

Tel: 046-4572666
Fax: 046-4572679
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 4

5.0 TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW 5

5.1 Terreingesteldheid 5
5.2 Bodemopbouw 5

6.0 GRONDWATER 6

7.0 FUNDERINGSADVIES 7

7.1 Algemeen 7
7.2 Fundering op staal 7
7.3 Fundering op palen 13
7.4 Vloeren 15

8.0 UITVOERING 16

8.1 Ontgravingen 16
8.2 Mortelschroefpalen 16

Bijlagen:

Bijlage 1 Situatietekening
Bijlage 2 Sondeergrafieken
Bijlage 3 Boorstaten
Bijlage 4 Funderingsdrukdiagram
Bijlage 5 Paalberekeningen
Bijlage 6 Richtlijnen uitvoering

1.0 INLEIDING

Door de Gemeente Weert werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen. Dit onderzoek was nodig voor de nieuwbouw van woningen in bestemmingsplan Laarveld te Weert.

Het betreft hier versie V02 van rapport GA-100268. Deze versie is benodigd, omdat in versie V01 foutieve bouwpeilen zijn gehanteerd. Dit betekent dat versie V01 hierbij komt te vervallen.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek en het ontwerpadvies voor de funderingen. Het ontwerpadvies is uitgewerkt conform NEN 6740 (Basiseisen en belastingen), NEN 6743 (Fundering op palen) en NEN 6744 (Fundering op staal).

2.0 PROJECTBESCHRIJVING

In bestemmingsplan Laarveld is de nieuwbouw van woningen gepland. Voor de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- De nieuwbouw bestaat uit maximaal 2 bovengrondse bouwlagen met kap;
- De nieuwbouw wordt niet van een kelder of kruipruimte voorzien;
- Het bouwpeil is door de gemeente verstrekt en varieert van 31,6 m+ NAP tot 32,0 m+ NAP;
- Het aanlegniveau is door ons geschat op ca. 0,8 m- bouwpeil;
- De woningen in het bestemmingsplan worden door verschillende partijen ontwikkeld ten tijde van het opstellen van deze rapportage waren nog niet alle partijen bekend. De maximale rekenwaarde voor de belasting op de funderingen is derhalve door ons geschat op een lijnlast (q_d) van ca. 160 kN/m[1];
- 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 6740 ingedeeld in de geotechnische categorie 2 (GC2). Dit betekent dat het terrein- en bodemonderzoek moet worden uitgevoerd volgens artikel 8.4 van de NEN 6740.

Het ontwerp van de funderingsconstructie dient getoetst te worden aan de eisen, betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid, zie respectievelijk artikel 5.2 en 5.3 van de NEN6740, ofwel aan de uiterste grenstoestanden 1A (grondmechanisch bezwijken van de grondslag), 1B (maximaal toelaatbare vervormingen in de fundering) en 2 (maximaal toelaatbare vervormingen in verband met de bruikbaarheid).

Uiteraard dient de funderingsconstructie zodanig te worden ontworpen dat geen bezwijk-mechanisme in de grondslag plaatsvindt (uiterste grenstoestand 1A). Bij toetsing aan de uiterste grenstoestand 1B wordt veelal als criterium aangehouden dat de relatieve hoekverdraaiingen in de funderingsconstructie kleiner dienen te zijn dan 1:100. Toetsing aan de uiterste grenstoestanden 1A en 1B geschiedt op basis van rekenwaarden voor de grondparameters en belastingen.

Bij toetsing aan de uiterste grenstoestand 2 dienen de absolute èn relatieve hoekverdraaiingen in de funderingsconstructie of tussen de funderingselementen kleiner te zijn dan 1:300. De maximale zettingen mogen niet groter zijn dan 0,15 m. Voor de toetsing aan de uiterste grenstoestand 2 worden representatieve waarden voor de grondparameters en belastingen gebruikt.

Bij een fundering op palen zal het funderingsontwerp aan alle grenstoestanden moeten worden getoetst.

4.0 GRONDONDERZOEK

4.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in totaal 122 diepsonderingen uitgevoerd. Er waren 126 diepsonderingen gepland. De resterende diepsonderingen konden niet worden uitgevoerd aangezien het terrein vanwege het huidige gebruik niet toegankelijk was voor de sondeereenheid. Deze sonderingen zullen in een later stadium uitgevoerd moeten worden nadat het terrein is vrijgemaakt van obstakels.

4.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA-100268 SW05 t/m SW126. 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 5140.

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:

Wrijvingsgetal in %	**Grondsoort**
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

Om de toplagen nader te verkennen is op de locatie tevens 6 handboringen (genummerd GA-100268 B01 t/m B06) tot ca. 3,5 m- maaiveld 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 onderzoekspunten is op de situatietekening in bijlage 1 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn uitgetekend ten opzichte van NAP. De sondeerpunten zijn ingemeten met 06-GPS. Hierbij is de nauwkeurigheid plus of min 0,02 m in zowel de x-, y- en z-richting. In de bijlagen zijn de x-, y- en z-coördinaten toegevoegd. De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening weergegeven.

5.0 TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW

5.1 Terreingesteldheid

Ten tijde van het grondonderzoek lag het merendeel van het terrein braak. Op het terrein werden werkzaamheden verricht voor het aanleggen van de infrastructuur. Het maaiveld ter plaatse van de sondeerpunten varieerde in hoogte van ca 32,0 tot 32,4 m+ NAP. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,4 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 een diepte van ca. 29,0 m+ à 27,0 m+ NAP een heterogeen pakket aangetroffen qua zowel samenstelling als draagkracht. Het pakket is opgebouwd uit een mixture van klei, leem en zand en kan worden beoordeeld als week tot plaatselijk vast gepakt. De toplaag van dit pakket is plaatselijk tot een diepte van ca. 1,5 m- maaiveld geroerd. Bij sondering S118 wordt een sterk afwijkende toplaag aangetroffen. Het lijkt erop dat op deze locatie in het verleden ontgravingen hebben plaatsgevonden. De grondslag is derhalve tot grote diepte geroerd. De conusweerstand in dit pakket varieert van 1,0 tot 12,0 MPa.

Tussenlaag

Hieronder wordt een dunne weke tot matig vaste klei/leemlaag aangetroffen tot een diepte van ca. 27,0 m+ à 26,0 m+ NAP. Plaatselijk is deze laag mogelijk veenhoudend en kan als sterk zettingsgevoelig worden beoordeeld. De conusweerstanden in dit pakket variëren van ca. 0,0 tot 2,0 MPa.

Onderlaag

Vanaf voornoemde diepte wordt tot de maximaal verkende diepte tot de maximaal verkende diepte van ca. 13,9 m+ NAP een heterogeen pakket aangetroffen qua zowel samenstelling als draagkracht. Het pakket is opgebouwd uit afwisselend vaste tot zeer vaste zandlagen en weke tot matig vaste klei/leemlagen. De conusweerstanden in dit pakket variëren van 2,0 MPa voor de weke klei/leemlagen tot meer dan 30,0 MPa voor de vaste zandlagen.

6.0 GRONDWATER

Tijdens het grondonderzoek is in de boor- en sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd niet aangetroffen tot een diepte van ca. 1,5 m- à 2,8 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. 29,9 m+ à 30,6 m+ NAP. Op dit niveau of eerder waren de sondeergaten ingestort en kon de grondwaterstand niet verder worden ingemeten. Mogelijk zijn de sondeergaten ingestort als gevolg van waterdruk en bevindt het grondwater zich net onder dit niveau. 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. Bij het verdere ontwerp van de fundering en de uitvoering zal met een hoge grondwaterstand rekening gehouden moeten worden.

7.0 FUNDERINGSADVIES

7.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw kan voor de meeste woningen een fundering op staal worden toegepast. Voor een fundering op staal zal bij de meeste woningen nog wel een grondverbetering moeten worden toegepast om de zettingen zettingsverschillen te beperken. Bij enkele sonderingen is een fundering op staal vanwege de dikte van de geroerde zettingsgevoelige toplagen geen aantrekkelijk alternatief. Voor deze woningen is een fundering op palen uitgewerkt.

Wij wijzen erop dat in het onderstaande funderingsadvies is uitgegaan van een lijnlast van ca. 160 kN/m[1] op de fundering. Indien de belasting op de fundering hoger is dan in deze rapportage is aangenomen dan dient er rekening mee gehouden te worden met wijzigingen in het funderingsadvies. Bij meerdere sonderingen zal bij een grotere belasting op de fundering een fundering op staal niet langer tot de mogelijkheden behoren.

Wij adviseren om, wanneer de exacte bebouwing en de definitieve belasting op de fundering bekend is, om dit opnieuw te laten beschouwen. Zodoende kan het funderingsadvies worden geoptimaliseerd.

7.2 Fundering op staal

In aanmerking komt een fundering op stroken. De funderingen zijn aan te leggen op een minimale vorstvrije diepte van ca. 0,8 m- toekomstig maaiveld. De minimale funderingsbreedte bedraagt 0,3 m.

Bij de berekening van de funderingsconstructie als een elastisch ondersteunde ligger, kan gebruik gemaakt worden van een beddingsconstante van ca. 3.000 kN/m^3. Of en in hoeverre de fundering van wapening moet worden voorzien is ter competentie van de constructeur.

In tabel 7.2.1 zijn de te hanteren niveaus sec ter plaatse van de sonderingen ten opzichte van NAP gegeven.

Indien de door ons gehanteerde uitgangspunten sterk mochten afwijken van de werkelijke, dan gelieve ons te contacteren.

Tabel 7.2.1: te hanteren niveaus voor de fundering

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil-hoogte [m+ NAP]	Aanleg-niveau [m+ NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m+ NAP]
SW01	-	32,70	31,90	-
SW02	-	32,70	31,90	-
SW03	-	32,70	31,90	-
SW04	-	32,70	31,90	-
SW05	32,34	32,70	31,90	31,50
SW06	32,31	32,70	31,90	31,60

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil-hoogte [m+ NAP]	Aanleg-niveau [m+ NAP]	Minimaal ont-gravingsniveau [m+ NAP]
SW07	32,34	32,70	31,90	31,25
SW08	32,33	32,70	31,90	31,60
SW09	32,33	32,70	31,90	31,40
SW10	32,33	32,70	31,90	31,40
SW11	32,32	32,70	31,90	31,20
SW12	32,24	32,70	31,90	31,25
SW13	32,31	32,70	31,90	31,00
SW14	32,32	32,70	31,90	31,20
SW15	32,37	32,70	31,90	31,60
SW16	32,25	32,70	31,90	31,60
SW17	32,37	32,70	31,90	31,10
SW18	32,22	32,70	31,90	31,15
SW19	32,34	32,70	31,90	31,50
SW20	32,34	32,70	31,90	31,30
SW21	32,35	32,70	31,90	31,30
SW22	32,35	32,70	31,90	31,40
SW23	32,34	32,70	31,90	30,25*
SW24	32,31	32,60	31,80	31,30
SW25	32,33	32,75	31,95	31,25
SW26	32,36	32,75	31,95	31,25
SW27	32,52	32,75	31,95	31,30
SW28	32,35	32,75	31,95	31,60
SW29	32,36	32,70	31,90	31,60
SW30	32,33	32,70	31,90	31,40
SW31	32,42	32,75	31,95	31,60
SW32	32,38	32,75	31,95	31,60
SW33	32,26	32,70	31,90	31,20

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil-hoogte [m+ NAP]	Aanleg-niveau [m+ NAP]	Minimaal ont-gravingsniveau [m+ NAP]
SW34	32,43	32,70	31,90	30,80
SW35	32,30	32,70	31,90	30,50*
SW36	32,37	32,75	31,95	31,40
SW37	32,31	32,75	31,95	31,50
SW38	32,32	32,75	31,95	31,50
SW39	32,03	32,75	31,95	31,60
SW40	32,33	32,40	31,60	30,50*
SW41	32,32	32,70	31,90	31,25
SW42	32,34	32,70	31,90	30,50
SW43	32,32	32,70	31,90	31,10
SW44	32,30	32,75	31,95	31,10
SW45	32,32	32,75	31,95	29,75*
SW46	32,17	32,75	31,95	30,75
SW47	32,27	32,75	31,95	30,75
SW48	32,26	32,75	31,95	31,00
SW49	32,35	32,75	31,95	31,00
SW50	32,37	32,75	31,95	31,25
SW51	32,37	32,70	31,90	31,20
SW52	32,34	32,70	31,90	31,10
SW53	32,35	32,70	31,90	31,25
SW54	32,34	32,70	31,90	31,40
SW55	32,31	32,70	31,90	31,30
SW56	32,29	32,65	31,85	31,40
SW57	32,21	32,65	31,85	31,20
SW58	32,18	32,65	31,85	31,10
SW59	32,30	32,65	31,85	30,50*
SW60	32,31	32,60	31,80	30,50*

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil-hoogte [m+ NAP]	Aanleg-niveau [m+ NAP]	Minimaal ont-gravingsniveau [m+ NAP]
SW61	32,06	32,60	31,80	31,00
SW62	32,11	32,60	31,80	30,75
SW63	32,17	32,50	31,70	31,00
SW64	32,18	32,50	31,70	31,25
SW65	32,17	32,50	31,70	30,60
SW66	32,18	32,60	31,80	30,75
SW67	32,16	32,60	31,80	30,50*
SW68	32,18	32,50	31,70	30,75
SW69	32,23	32,55	31,75	30,90
SW70	32,16	32,60	31,80	31,50
SW71	32,11	32,60	31,80	31,30
SW72	32,21	32,55	31,75	31,00
SW73	32,12	32,55	31,75	31,10
SW74	32,19	32,55	31,75	30,50
SW75	32,21	32,60	31,80	31,00
SW76	32,23	32,60	31,80	31,45
SW77	32,20	32,55	31,75	31,20
SW78	32,22	32,55	31,75	30,80
SW79	32,20	32,55	31,75	30,75
SW80	32,20	32,60	31,80	30,50
SW81	32,25	32,60	31,80	30,70
SW82	32,33	32,65	31,85	31,50
SW83	32,35	32,70	31,90	31,60
SW84	32,37	32,70	31,90	30,20*
SW85	32,29	32,65	31,85	31,40
SW86	32,33	32,65	31,85	31,55
SW87	32,35	32,65	31,85	31,10

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil-hoogte [m+ NAP]	Aanleg-niveau [m+ NAP]	Minimaal ont-gravingsniveau [m+ NAP]
SW88	32,35	32,65	31,85	31,20
SW89	32,31	32,65	31,85	31,30
SW90	32,35	32,65	31,85	31,50
SW91	32,36	32,65	31,85	31,55
SW92	32,34	32,65	31,85	31,55
SW93	32,32	32,70	31,90	31,60
SW94	32,34	32,75	31,95	31,00
SW95	32,34	32,75	31,95	31,65
SW96	32,37	32,75	31,95	31,65
SW97	32,39	32,75	31,95	31,65
SW98	32,34	32,80	32,00	31,70
SW99	32,40	32,80	32,00	30,50
SW100	32,32	32,80	32,00	31,30
SW101	32,36	32,75	31,95	31,65
SW102	32,37	32,70	31,90	31,60
SW103	32,34	32,70	31,90	31,40
SW104	32,33	32,80	32,00	31,40
SW105	32,32	32,80	32,00	31,25
SW106	32,31	32,70	31,90	31,50
SW107	32,33	32,70	31,90	31,30
SW108	32,27	32,70	31,90	31,20
SW109	32,32	32,70	31,90	31,10
SW110	32,38	32,70	31,90	30,80
SW111	32,34	32,65	31,85	31,25
SW112	32,30	32,65	31,85	31,20
SW113	32,25	32,65	31,85	31,10
SW114	32,21	32,65	31,85	31,25

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil-hoogte [m+ NAP]	Aanleg-niveau [m+ NAP]	Minimaal ont-gravingsniveau [m+ NAP]
SW115	32,11	32,65	31,85	31,20
SW116	32,18	32,65	31,85	31,25
SW117	32,22	32,65	31,85	30,75
SW118	32,35	32,60	31,80	27,50*
SW119	31,95	32,60	31,80	31,25**
SW120	32,19	32,60	31,80	30,90
SW121	32,23	32,65	31,85	31,40
SW122	32,20	32,65	31,85	30,75
SW123	32,26	32,65	31,85	31,55
SW124	32,29	32,70	31,90	31,55
SW125	32,31	32,70	31,90	31,60
SW126	32,29	32,70	31,90	31,60

\- Sondering nog niet uitgevoerd

* Vanwege het diepe aanlegniveau is een fundering op palen wellicht een aantrekkelijker alternatief een fundering op palen is voor deze woningen in de volgende paragraaf verder uitgewerkt.

** Bij deze sondering is de laag welke rond een diepte van 27,0 m+ NAP wordt aangetroffen weker dan bij de overige sonderingen in het bestemmingsplan. Mogelijk is hier niet langer sprake van een klei/leemlaag maar van een veenlaag. Zodra meer gegevens bekend zijn omtrent de geplande nieuwbouw adviseren wij om het funderingsadvies opnieuw te laten beschouwen. Het verdient aanbeveling om voor deze woningen extra sonderingen te laten uitvoeren om meer inzicht in de te verwachten zettingsverschillen te krijgen.

In ieder geval zal, indien plaatselijk op de in de tabel aangegeven ontgravingsniveaus nog zeer sterk samendrukbare, humushoudende lagen en/of losse geroerde gedeelten worden aangetroffen, dieper moeten worden ontgraven tot de redelijk schone en vaste zand wordt gevonden. Bij twijfels of afwijkingen gelieve ons kantoor te waarschuwen.

Alle het ontgravingsvlakken moeten, indien deze althans niet te veel leem- en/of klei bevatten, zorgvuldig en in droge toestand worden afgetrild. Zodoende worden ontgravingsverstoringen teniet gedaan en wordt een zo optimaal mogelijke funderings-grondslag verkregen.

Waar hoger wordt aangelegd dan het minimale ontgravingsvlak zal een grondverbetering moeten worden aangebracht. Richtlijnen betreffende het aanbrengen van grondverbeteringen worden gegeven in de bijlagen. Het toepassen van een verdiepte aanzet middels schrale beton is vooralsnog niet toegestaan. Afhankelijk van de uiteindelijke belasting op de fundering en het aanlegniveau kan bepaald worden of een verdiepte aanzet tot de mogelijkheden behoort.

Bij bovenstaande wijze van funderen zijn de rekenwaarden voor de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak gegeven in bijlage 4. Hierbij is gerekend met een gedraineerde, homogene ondergrond en rekening gehouden met de grondwaterstand.

Teneinde een idee te verkrijgen van de orde van grootte van de zettingen, zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van geschatte parameters. De optredende maximale zettingen schatten wij omtrent 30 tot 35 mm. De zettingsverschillen bedragen ca. 50%.

De rekenwaarde van de totale funderingsbelasting dient lager te zijn dan de door ons opgegeven rekenwaarden. Hiermede is aan de uiterste grenstoestand 1A (bezwijken van de funderingsgrondslag) voldaan.

Door de constructeur zal het uiteindelijke funderingsontwerp, op basis van de door ons opgegeven parameters, nog getoetst moeten worden aan de uiterste grenstoestand 1B (maximaal toelaatbare vervormingen in de funderingsconstructie).

7.3 Fundering op palen

Ter plaatse van sonderingen SW23, SW35, SW40, SW45, SW59, SW67, SW84 en SW118 is het wellicht aantrekkelijker om een fundering op palen toe te passen.

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.

In tabel 7.3.1 zijn de paalpuntniveau's sec ter plaatse van de sondeerpunten aangegeven ten opzichte van NAP. Tevens is de rekenwaarde voor de draagkracht $F_{r;fund;max;d}$ aangegeven in kN bij toepassing van alleenstaande mortelschroefpalen met verschillende diameters. Bij de installatie van de palen zal nauwkeurig te werk gegaan moeten worden. Het dieper of ondieper plaatsten van de palen heeft een grote invloed op het draagvermogen van de palen.

Tabel 7.3.1: Paalpuntniveau's en draagkracht voor alleenstaande mortelschroefpalen

Sondering nr.	Maaiveld hoogte [m+ NAP]	Paalpunt-niveau [m+ NAP]	$F_{r;fund;max;d}$ bij toepassing van diameters [mm]		
			Ø 400	Ø 450	Ø 500
Woning ter plaatse van sondering SW23					
SW06	32,31	26,00	360	430	510
SW19	32,34	26,00	360	430	510
SW20	32,34	26,00	360	430	510
SW21	32,35	26,00	360	430	510
SW22	32,35	26,00	360	430	510
SW23	32,34	26,00	360	430	510
SW24	32,31	26,00	360	430	510
Woningen ter plaatse van sondering SW35 en SW40					

Sondering nr.	Maaiveld hoogte [m+ NAP]	Paalpunt-niveau [m+ NAP]	$F_{r;fund;max;d}$ bij toepassing van diameters [mm]		
			Ø 400	Ø 450	Ø 500
SW13	32,31	26,75	470	565	670
SW14	32,32	26,75	470	565	670
SW34	32,43	26,75	470	565	670
SW35	32,30	26,75	470	565	670
SW36	32,37	26,75	470	565	670
SW40	32,33	26,75	470	565	670
SW41	32,32	26,75	470	565	670
Woning ter plaatse van sondering SW45					
SW41	32,32	26,75	355	435	525
SW44	32,30	26,75	355	435	525
SW45	32,32	26,75	355	435	525
SW46	32,17	26,75	355	435	525
SW55	32,31	26,75	355	435	525
Woning ter plaatse van sondering SW59					
SW42	32,34	27,00	350	440	545
SW58	32,18	27,00	350	440	545
SW59	32,30	27,00	350	440	545
SW60	32,31	27,00	350	440	545
SW117	32,22	27,00	350	440	545
SW118	32,35	27,00	350	440	545
Woning ter plaatse van sondering SW84					
SW83	32,35	26,75	360	445	540
SW84	32,37	26,75	360	445	540
SW88	32,35	26,75	360	445	540
SW89	32,31	26,75	360	445	540
Woning ter plaatse van sondering SW118					
SW59	32,30	26,75	295	365	445

Sondering nr.	Maaiveld hoogte [m+ NAP]	Paalpunt-niveau [m+ NAP]	$F_{r;fund;max;d}$ bij toepassing van diameters [mm]		
			Ø 400	Ø 450	Ø 500
SW60	32,31	26,75	295	365	445
SW61	32,06	26,75	295	365	445
SW66	32,18	26,75	295	365	445
SW117	32,22	26,75	295	365	445
SW118	32,35	26,75	295	365	445
SW119	31,95	26,75	295	365	445

De berekening van de rekenwaarden van de maximaal toelaatbare paalbelastingen per sondering worden gegeven in de bijlage 5 P01 t/m P03. Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met negatieve kleef als gevolg van zettingen door aanvullingen/ophogingen. Omdat er ten tijde van de rapportage geen noemenswaardige ophogingen zijn gepland. Tevens is in de bijlage P04 het lastzakkingsdiagram met daarin de veerconstante voor een mortelschroefpaal Ø 500 mm bij de maatgevende sondering gegeven.

7.4 Vloeren

De vloeren kunnen, nadat de teelaarde, losse geroerde grond en andere ongerechtigheden zijn verwijderd, op een zorgvuldig verdichte grondverbetering worden aangelegd. Bij voornoemde bouwpeilvoering zal het aan te brengen pakket een minimale dikte van ca. 0,3 à 0,8 m hebben. De uiteindelijke dikte van de grondverbetering is afhankelijk van de aangetroffen (geroerde) grondslag en de uiteindelijke bouwpeilvoering. Praktisch gezien kan de grondverbetering onder de stroken worden doorgezet tot onderkant vloer. Zie ook de richtlijnen grondverbetering in de bijlagen.

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

Indien een fundering op palen wordt toegepast adviseren wij om de vloeren vrijdragend uit te voeren. Zodoende kan het grondverzet tot een minimum worden beperkt.

Een vrijdragend uitgevoerde begane grondvloer in combinatie met een fundering op staal behoort ook tot de mogelijkheden. Echter, indien de belastingen op de fundering hierdoor groter worden dan in deze rapportage is aangenomen dient rekening gehouden te worden met wijzigingen in het funderingsadvies. Vanwege gewijzigde aanlegniveaus en gronddekking kan de te hanteren beddingsconstante en de te verwachten zetting veranderen. Wij adviseren om indien de bebouwing afwijkt van hetgeen in deze rapportage is geadviseerd met ons bureau te overleggen of dit een aanpassing van het funderingsadvies noodzakelijk maakt.

8.0 UITVOERING

8.1 Ontgravingen

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 meter-het ontgravingsvlak staat. Aangezien de huidige grondwaterstand op ca. 30,1 m+ à 30,6 m+ NAP is aangetroffen, verwachten wij dat er - afhankelijk van het seizoen waarin de fundering wordt gerealiseerd - een bemaling moet worden toegepast om de grondwaterstand te verlagen.

Wij adviseren om, alvorens met de bouwwerkzaamheden wordt begonnen, de grondwaterstand te verifiëren. Dit kan middels het graven van één of meerdere proefgaten of het plaatsen van peilbuizen.

De wijze en omvang van de bemaling en/of de uitwerking van de bouwputmethode kunnen in het kader van een vervolgopdracht uitgewerkt worden.

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 het loodrecht uitgraven van de sleuven en/of de bouwput moet rekening worden gehouden met het inkalven van de wanden als gevolg van de weinig cohesieve bovengrond.

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.

8.2 Mortelschroefpalen

De werkzaamheden dienen conform de richtlijnen van de R.F.G. 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.

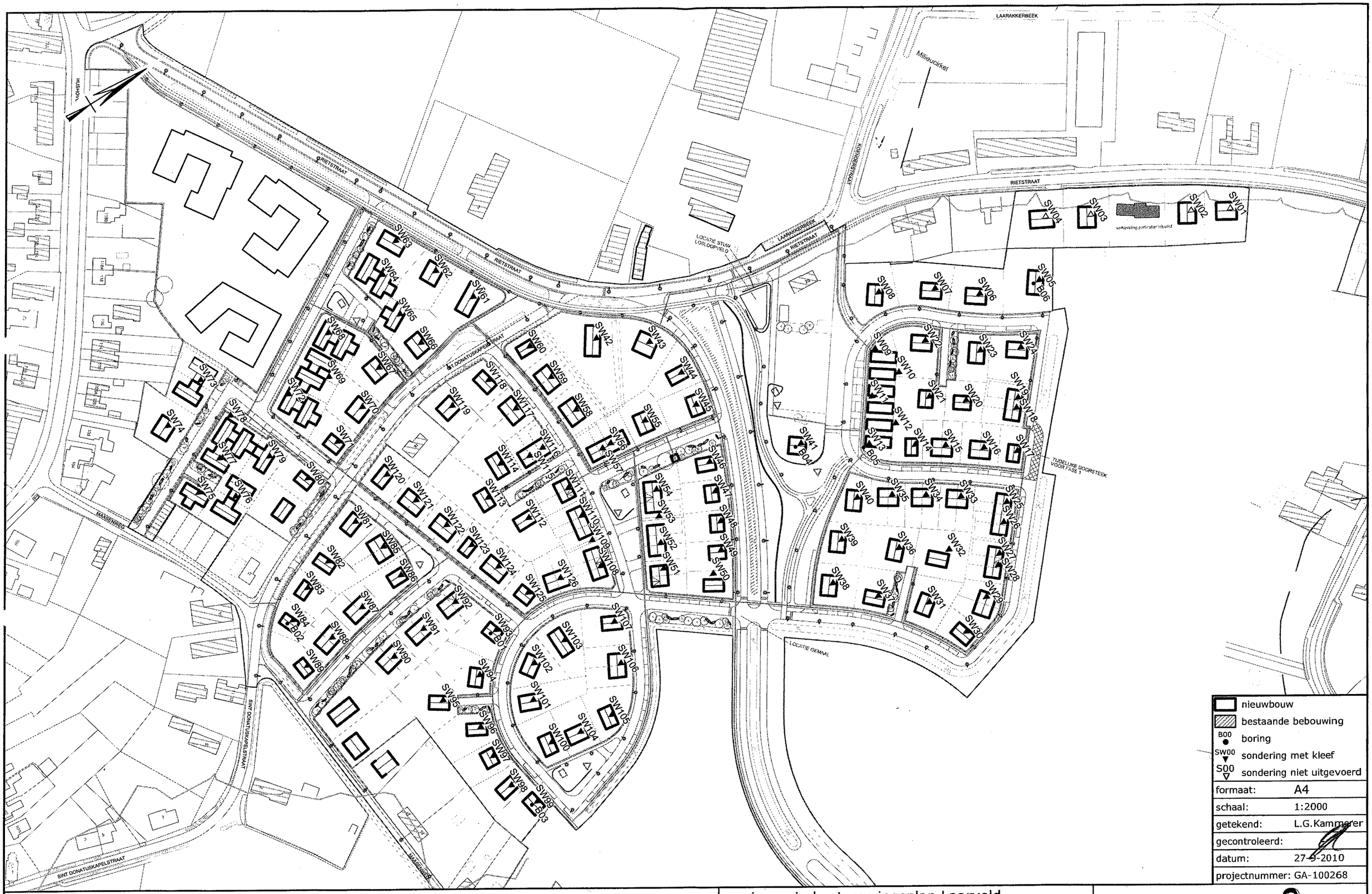
De palen zullen gezien de zeer weke grondslag in de toplaag (q_c< 1MPa) over voldoende lengte, zoals in de NEN-normen aangegeven, van wapening moeten worden voorzien. Dit is ter competentie van de constructeur.

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: GA-100268-V02

Bijlage 1:	**Situatietekening**



	nieuwbouw
	bestaande bebouwing
B00	boring
SW00	sondering met kleef
S00	sondering niet uitgevoerd
formaat:	A4
schaal:	1:2000
getekend:	L.G.Kammerer
gecontroleerd:	
datum:	27-9-2010
projectnummer:	GA-100268

Bron:door opdrachtgever beschikbaar gestelde digitale situatietekening

0 100

woningen in bestemmingsplan Laarveld
te Weert

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU
Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen
telefoon: +31-(0)46 457 26 66
fax: +31-(0)46 457 26 79

sondering nr	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	hoogte tov NAP in meter	sondering nr	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]	hoogte tov NAP in meter
SW01	-,-	-,-	-,-	SW64	32,18	176472,372	364129,992
SW02	-,-	-,-	-,-	SW65	32,17	176497,438	364126,484
SW03	-,-	-,-	-,-	SW66	32,18	176518,416	364128,212
SW04	-,-	-,-	-,-	SW67	32,16	176517,273	364099,389
SW05	32,34	176685,473	364455,118	SW68	32,18	176483,974	364085,192
SW06	32,31	176673,484	364421,478	SW69	32,23	176505,902	364071,658
SW07	32,34	176656,666	364401,217	SW70	32,16	176531,439	364078,772
SW08	32,33	176640,555	364372,183	SW71	32,11	176540,844	364055,635
SW09	32,33	176667,209	364352,725	SW72	32,21	176501,767	364046,331
SW10	32,33	176686,539	364357,197	SW73	32,12	176466,631	364006,802
SW11	32,32	176689,861	364336,245	SW74	32,19	176478,934	363976,414
SW12	32,24	176710,796	364339,56	SW75	32,21	176521,888	363970,784
SW13	32,31	176712,508	364319,778	SW76	32,23	176535,516	363987,848
SW14	32,32	176727,651	364342,482	SW77	32,20	176511,481	363991,845
SW15	32,37	176737,664	364357,201	SW78	32,22	176493,665	364010,513
SW16	32,25	176750,914	364375,26	SW79	32,20	176526,419	364017,304
SW17	32,37	176763,114	364390,704	SW80	32,20	176549,523	364029,531
SW18	32,22	176741,446	364403,896	SW81	32,25	176586,35	364039,535
SW19	32,34	176736,919	364407,844	SW82	32,33	176597,45	364013,696
SW20	32,34	176721,814	364381,462	SW83	32,35	176604,03	363995,218
SW21	32,35	176708,359	364364,652	SW84	32,37	176615,453	363977,741
SW22	32,35	176679,351	364380,194	SW85	32,29	176607,643	364045,621
SW23	32,34	176701,675	364404,164	SW86	32,33	176627,42	364045,387
SW24	32,31	176712,937	364425,024	SW87	32,35	176631,041	364016,08
SW25	32,33	176785,05	364369,45	SW88	32,35	176636,653	363991,792
SW26	32,36	176794,115	364361,588	SW89	32,31	176642,699	363970,726
SW27	32,52	176808,327	364349,619	SW90	32,35	176665,888	364016,489
SW28	32,35	176813,763	364345,398	SW91	32,36	176661,418	364039,829
SW29	32,36	176825,795	364329,618	SW92	32,34	176658,38	364064,142
SW30	32,33	176836,712	364308,878	SW93	32,32	176685,349	364075,549
SW31	32,42	176810,351	364299,832	SW94	32,34	176702,466	364053,172
SW32	32,38	176790,379	364326,126	SW95	32,34	176703,183	364027,122
SW33	32,26	176767,809	364348,628	SW96	32,37	176728,467	364037,397
SW34	32,43	176756,063	364331,904	SW97	32,39	176746,88	364034,732
SW35	32,30	176745,085	364315,209	SW98	32,34	176767,126	364034,424
SW36	32,37	176773,687	364302,085	SW99	32,40	176783,438	364042,52
SW37	32,31	176790,859	364276,594	SW100	32,32	176758,932	364068,212
SW38	32,32	176769,922	364258,011	SW101	32,36	176732,076	364072,166
SW39	32,03	176751,035	364276,005	SW102	32,37	176714,251	364084,226
SW40	32,33	176735,288	364297,022	SW103	32,34	176712,465	364106,61
SW41	32,32	176690,479	364286,341	SW104	32,33	176763,055	364085,794
SW42	32,34	176572,826	364217,18	SW105	32,32	176764,619	364106,799
SW43	32,32	176591,708	364242,655	SW106	32,31	176741,945	364127,386
SW44	32,30	176617,044	364249,063	SW107	32,33	176719,229	364137,137
SW45	32,32	176637,834	364246,467	SW108	32,27	176687,276	364147,988
SW46	32,17	176670,579	364235,148	SW109	32,32	176671,539	364151,693
SW47	32,27	176686,933	364228,81	SW110	32,38	176656,019	364154,216
SW48	32,26	176703,5	364222,12	SW111	32,34	176637,923	364156,153
SW49	32,35	176717,994	364213,217	SW112	32,30	176640,105	364126,985
SW50	32,37	176727,208	364201,874	SW113	32,25	176616,916	364113,135
SW51	32,37	176708,598	364178,633	SW114	32,21	176604,123	364130,124
SW52	32,34	176694,945	364185,111	SW115	32,11	176609,522	364146,964
SW53	32,35	176681,173	364192,565	SW116	32,18	176609,627	364155,977
SW54	32,34	176667,013	364199,677	SW117	32,22	176581,589	364154,992
SW55	32,31	176629,154	364215,747	SW118	32,35	176558,646	364150,35
SW56	32,29	176629,414	364191,371	SW119	31,95	176559,8	364124,065
SW57	32,21	176629,317	364185,737	SW120	32,19	176572,902	364069,788
SW58	32,18	176601,622	364184,669	SW121	32,23	176594,948	364076,287
SW59	32,30	176577,358	364182,52	SW122	32,2	176617,165	364083,911
SW60	32,31	176555,28	364181,358	SW123	32,26	176635,164	364090,063
SW61	32,06	176512,592	364168,584	SW124	32,29	176654,536	364096,719
SW62	32,11	176487,716	364157,931	SW125	32,31	176677,108	364103,383
SW63	32,17	176459,816	364147,076	SW126	32,29	176680,229	364124,073

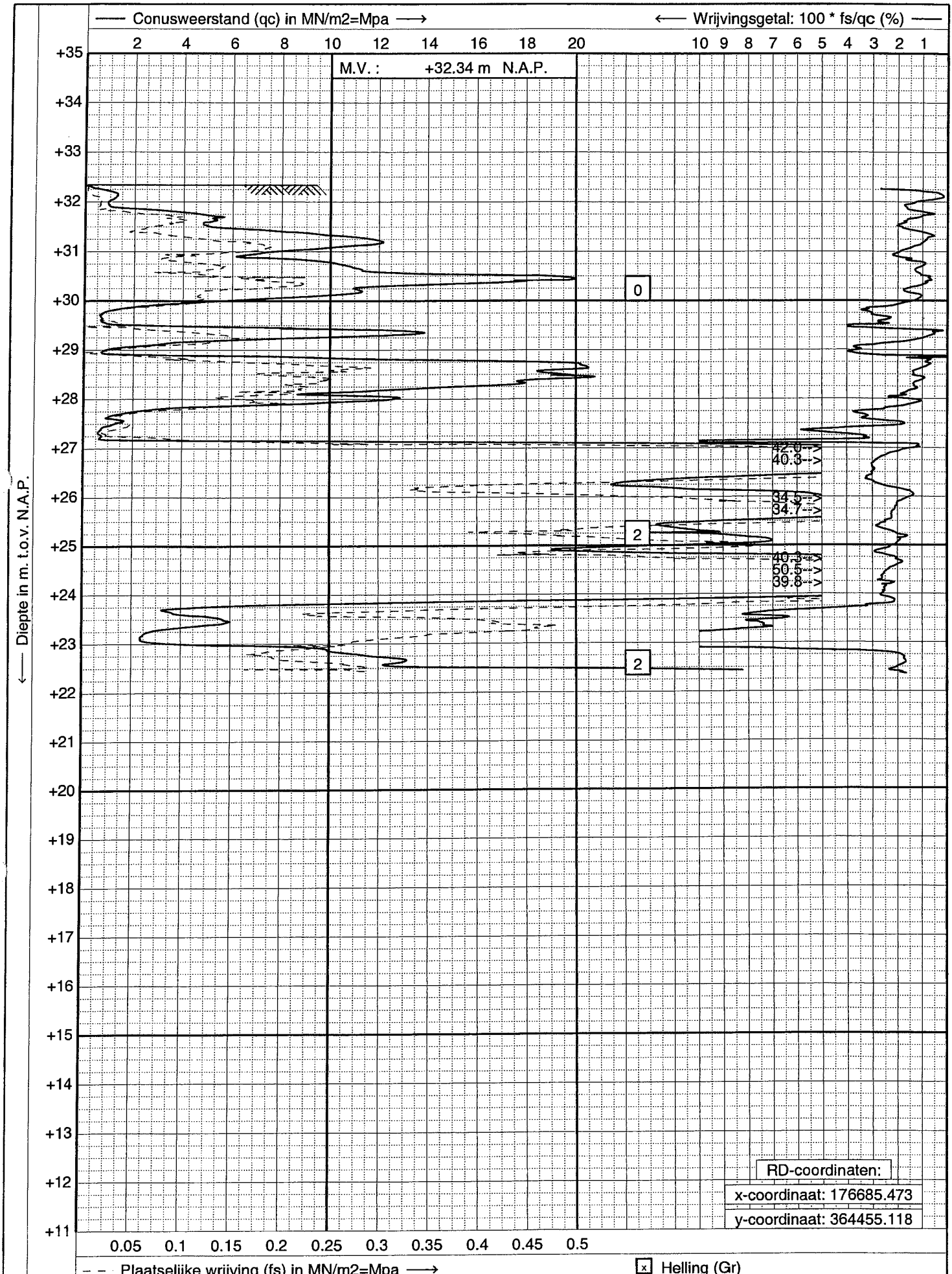
woningen in bestemmingsplan Laarveld
te Weert

projectnummer: GA-100268

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU
Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen
telefoon: +31-(0)46 457 26 66
fax: +31-(0)46 457 26 79

Opdrachtnr: GA-100268-V02

Bijlage 2	**Sondeergrafieken**



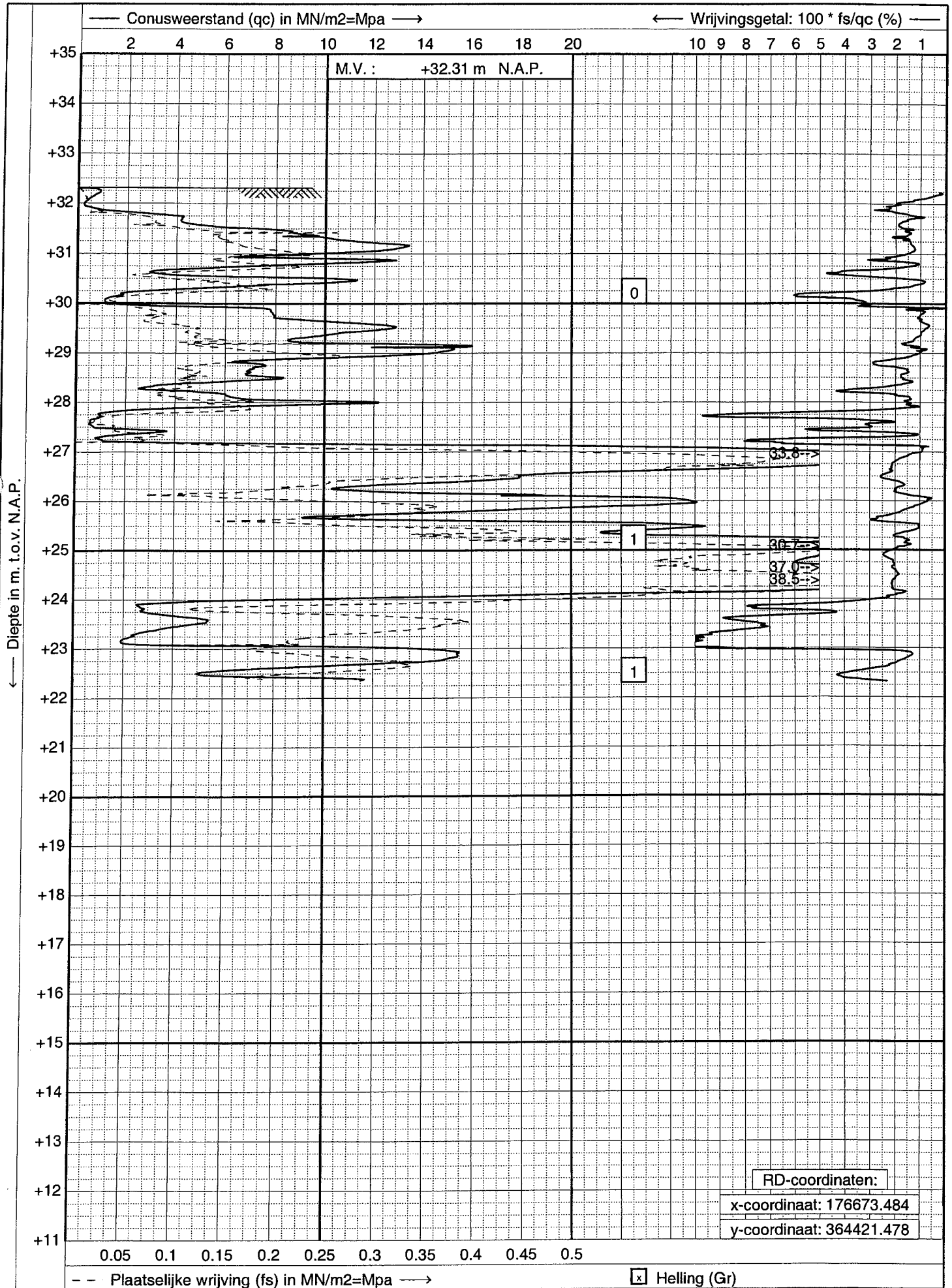
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **05**



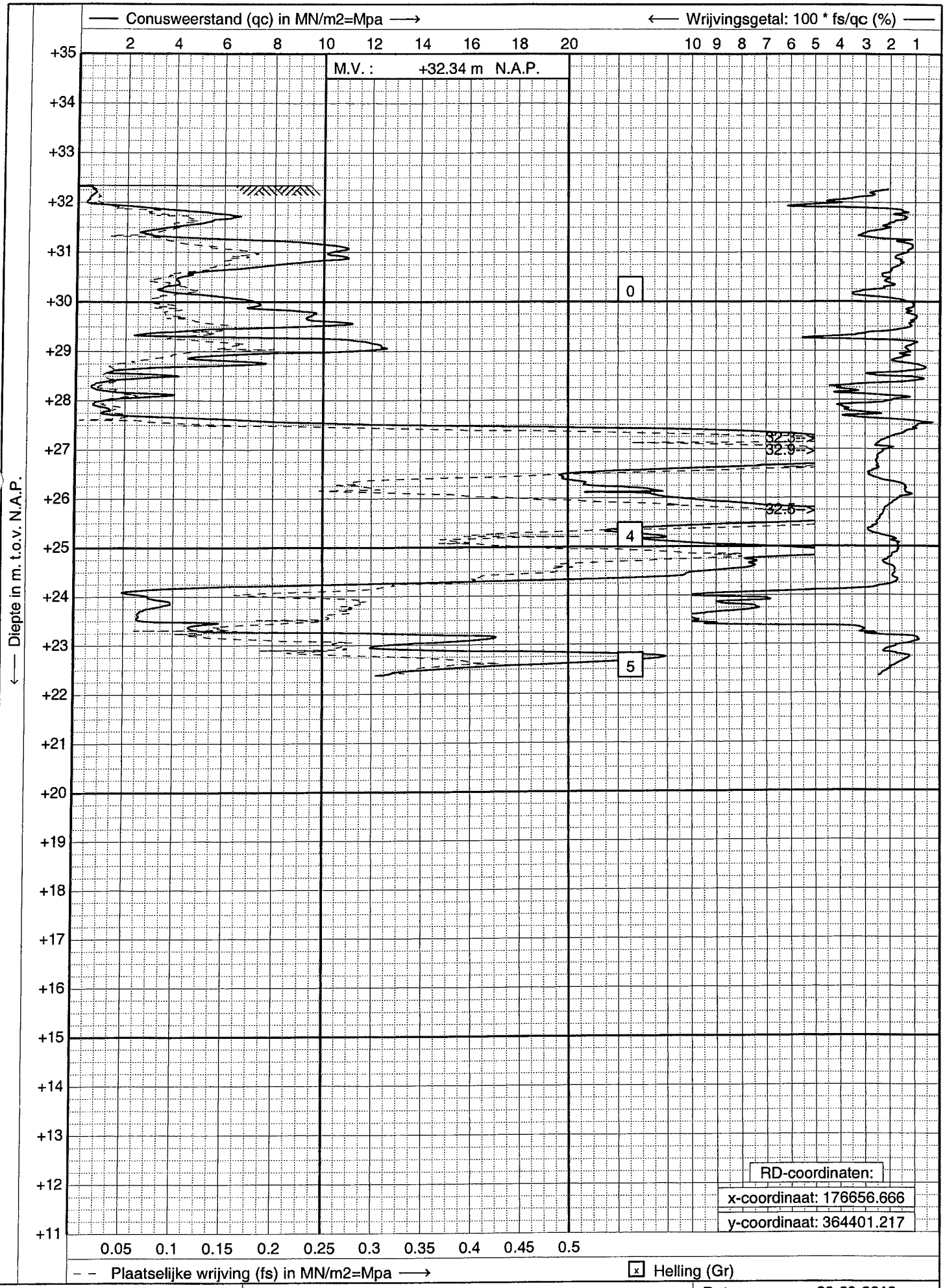
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **06**



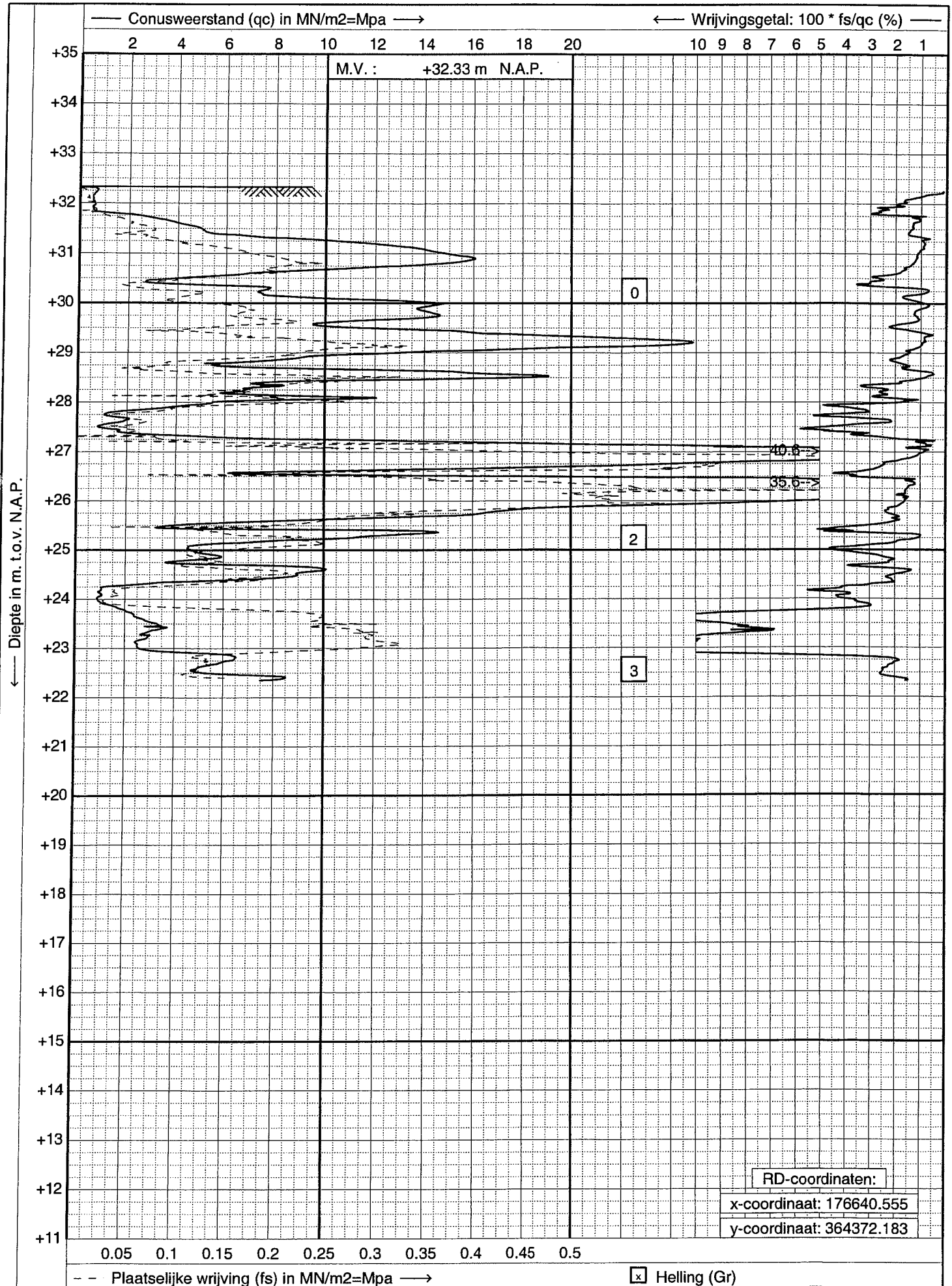
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **07**



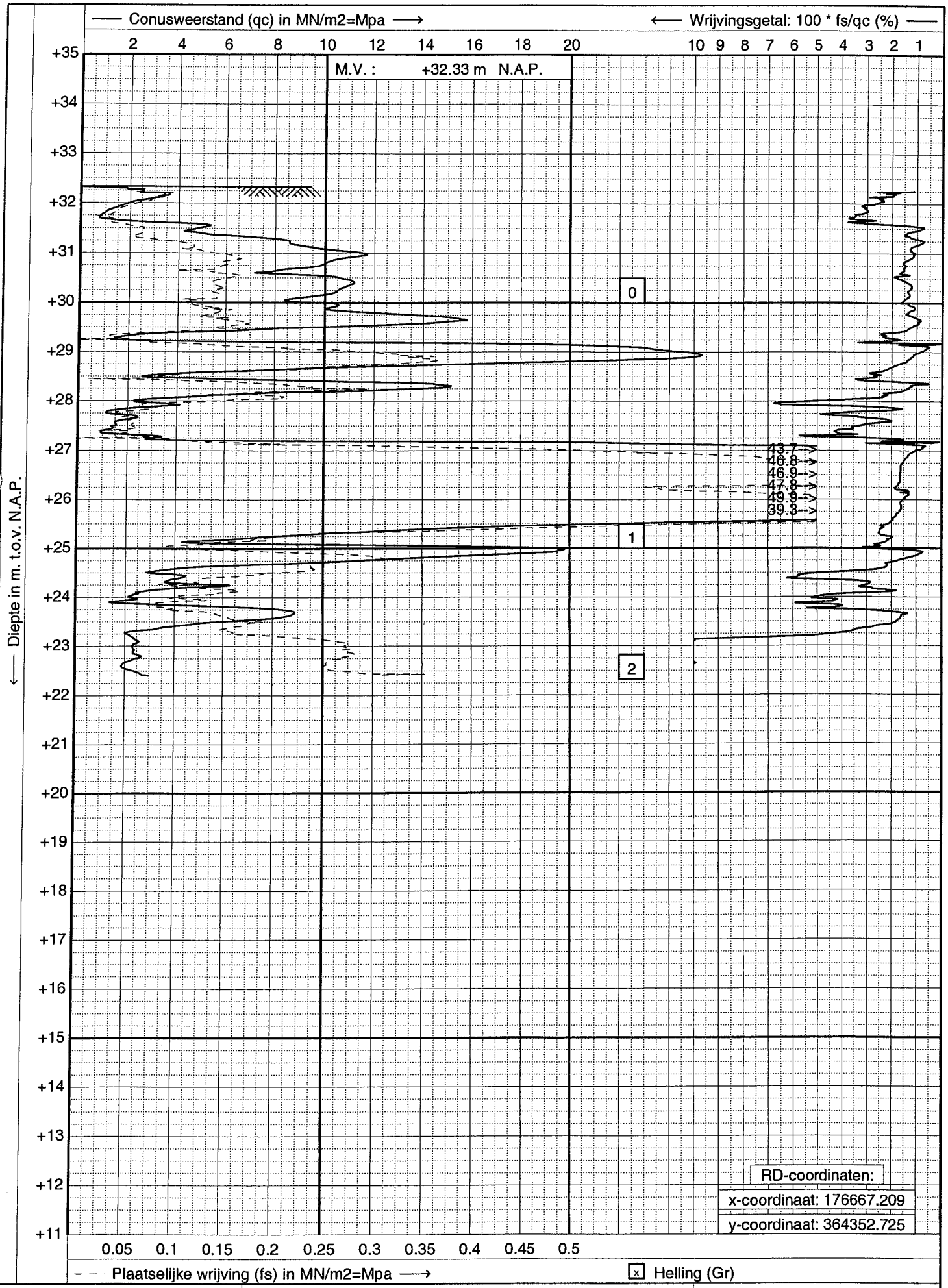
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **08**



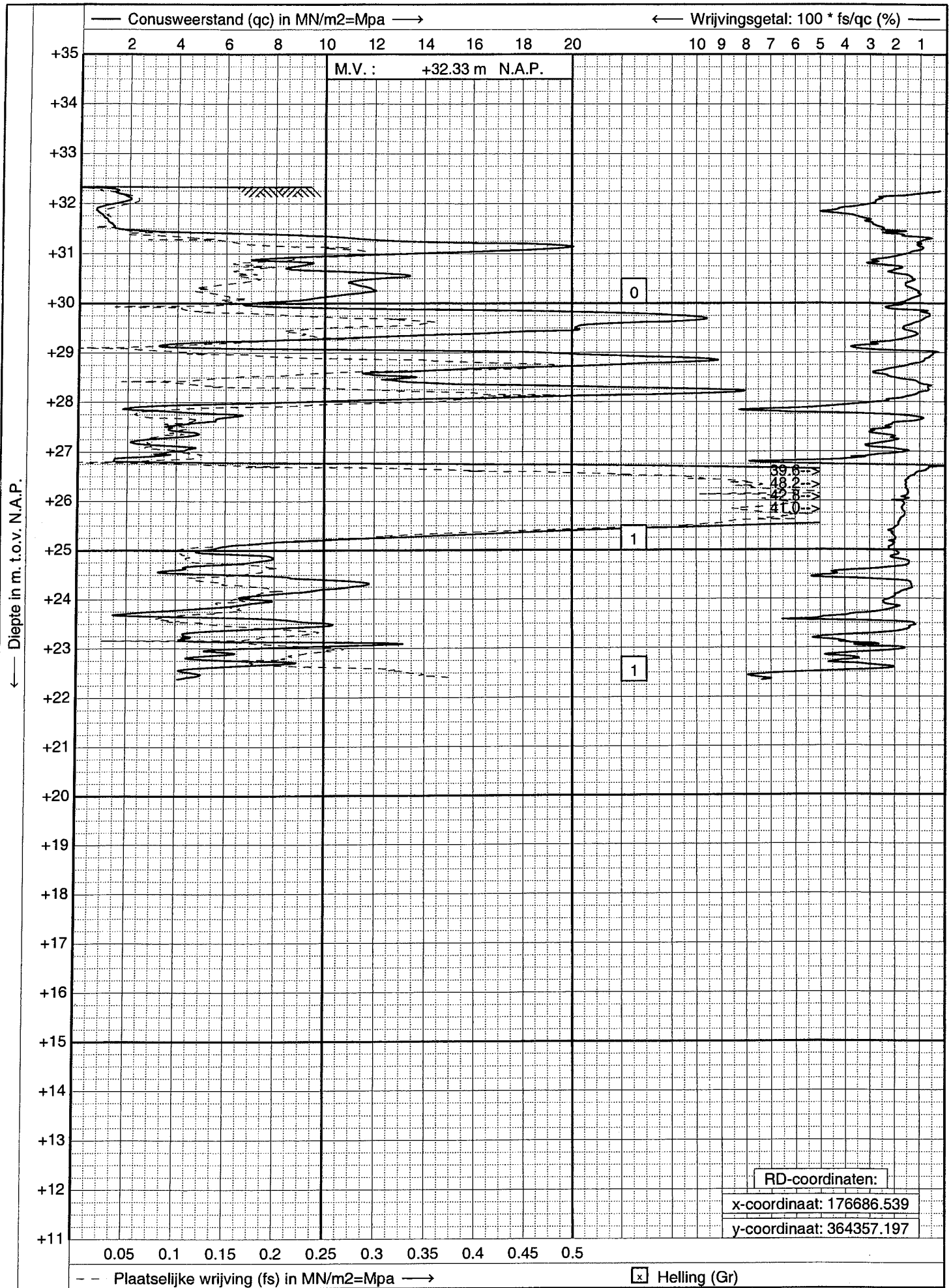
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **09**



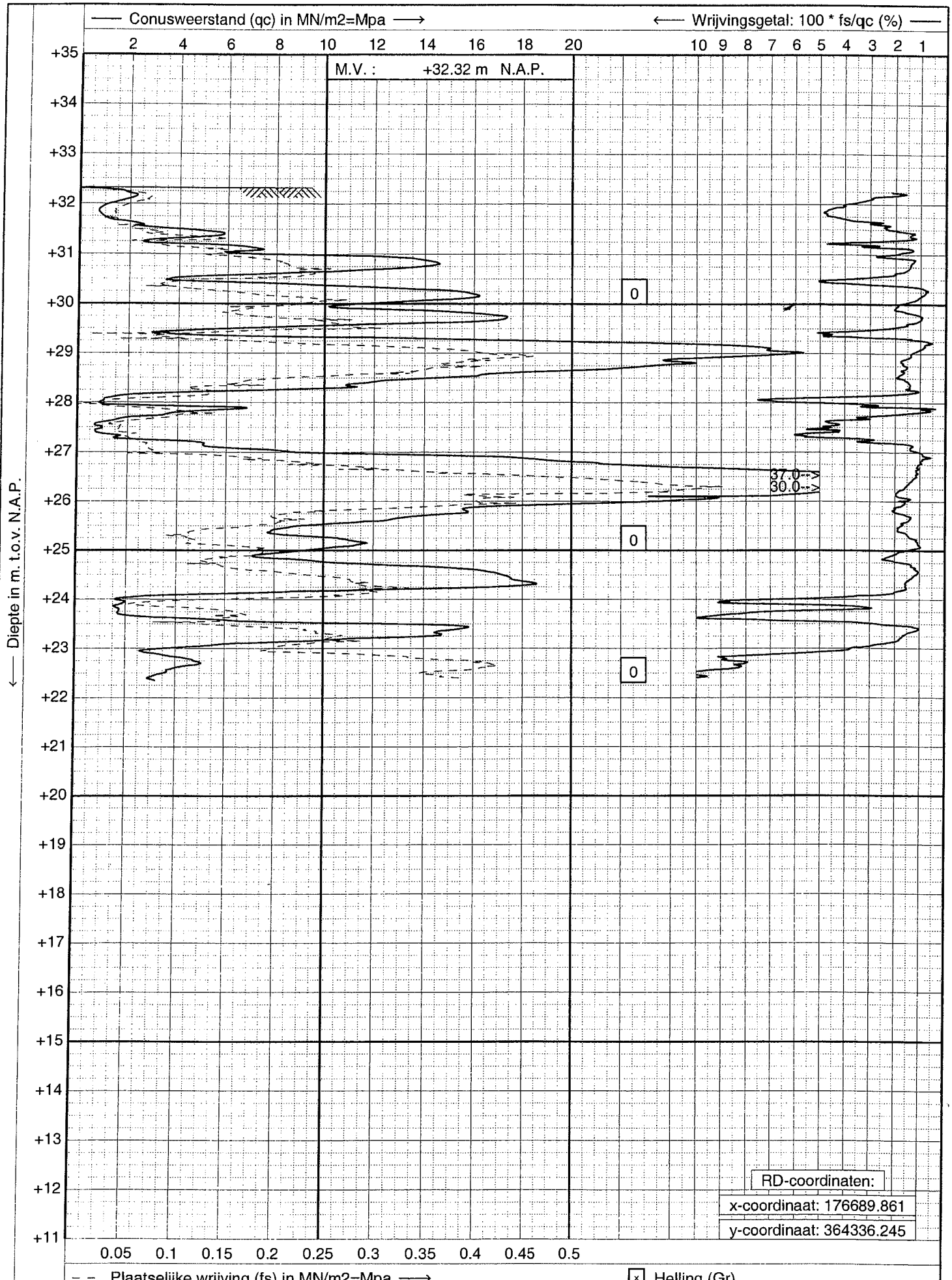
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **10**



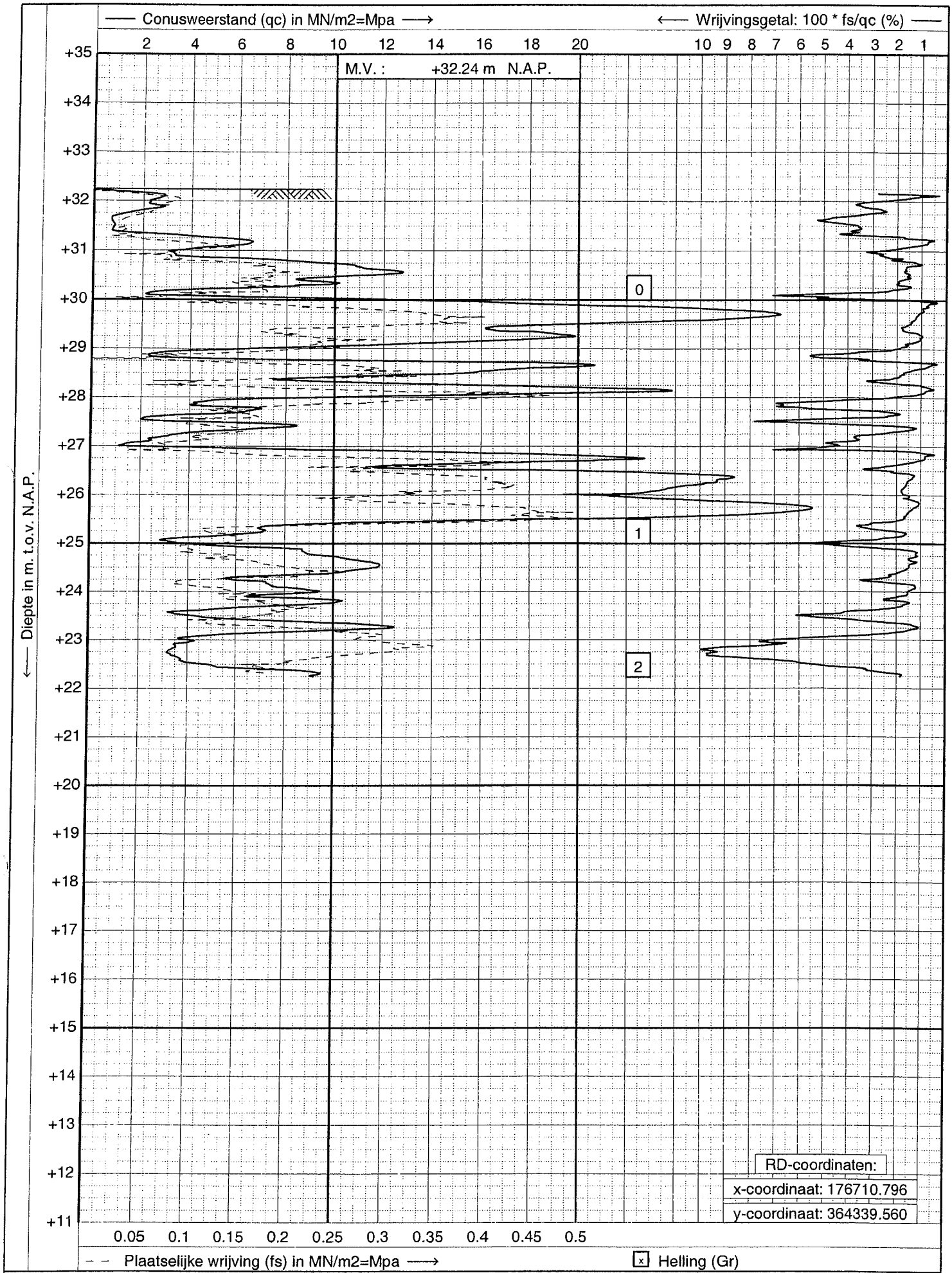
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **11**



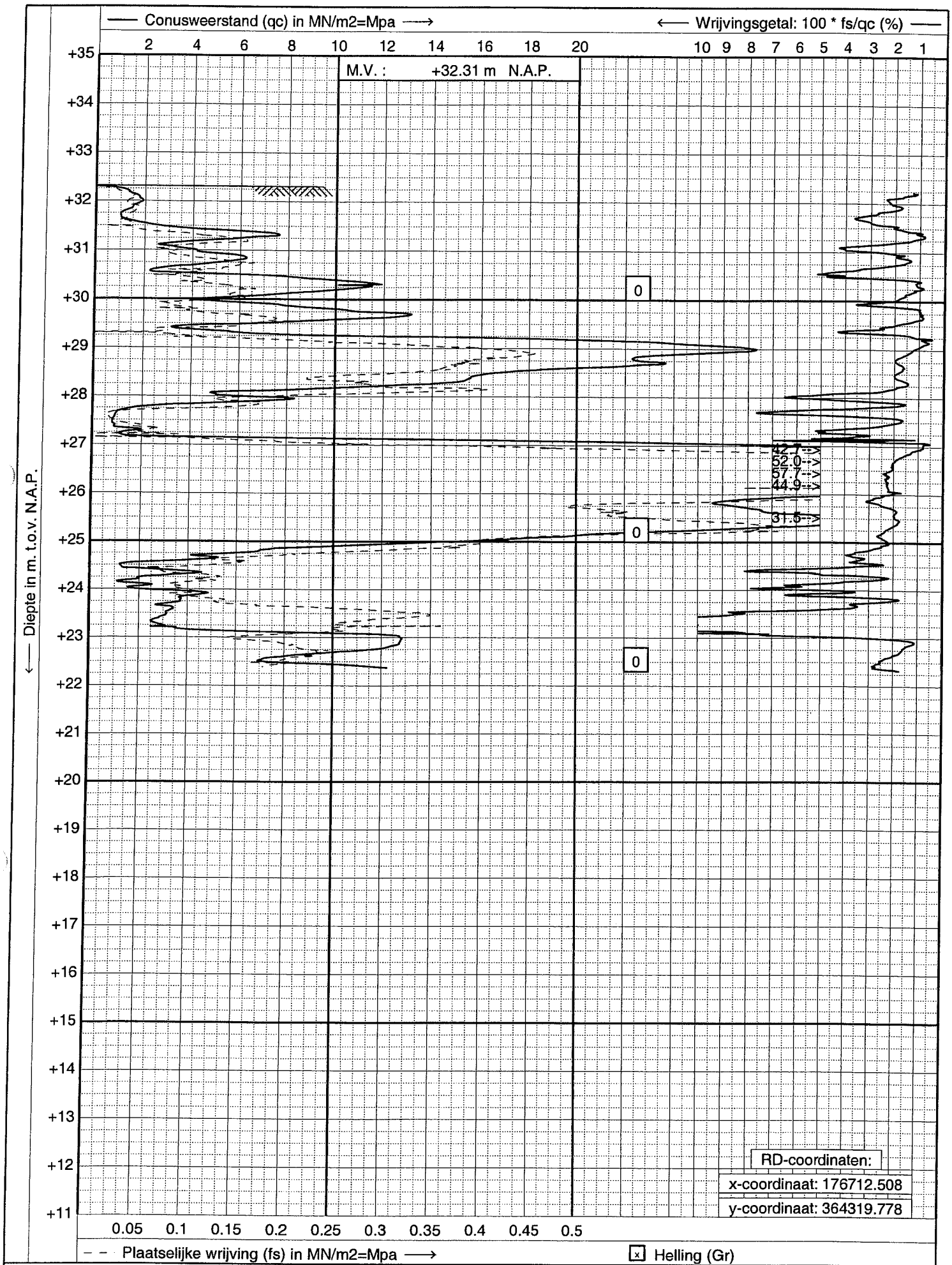
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **12**

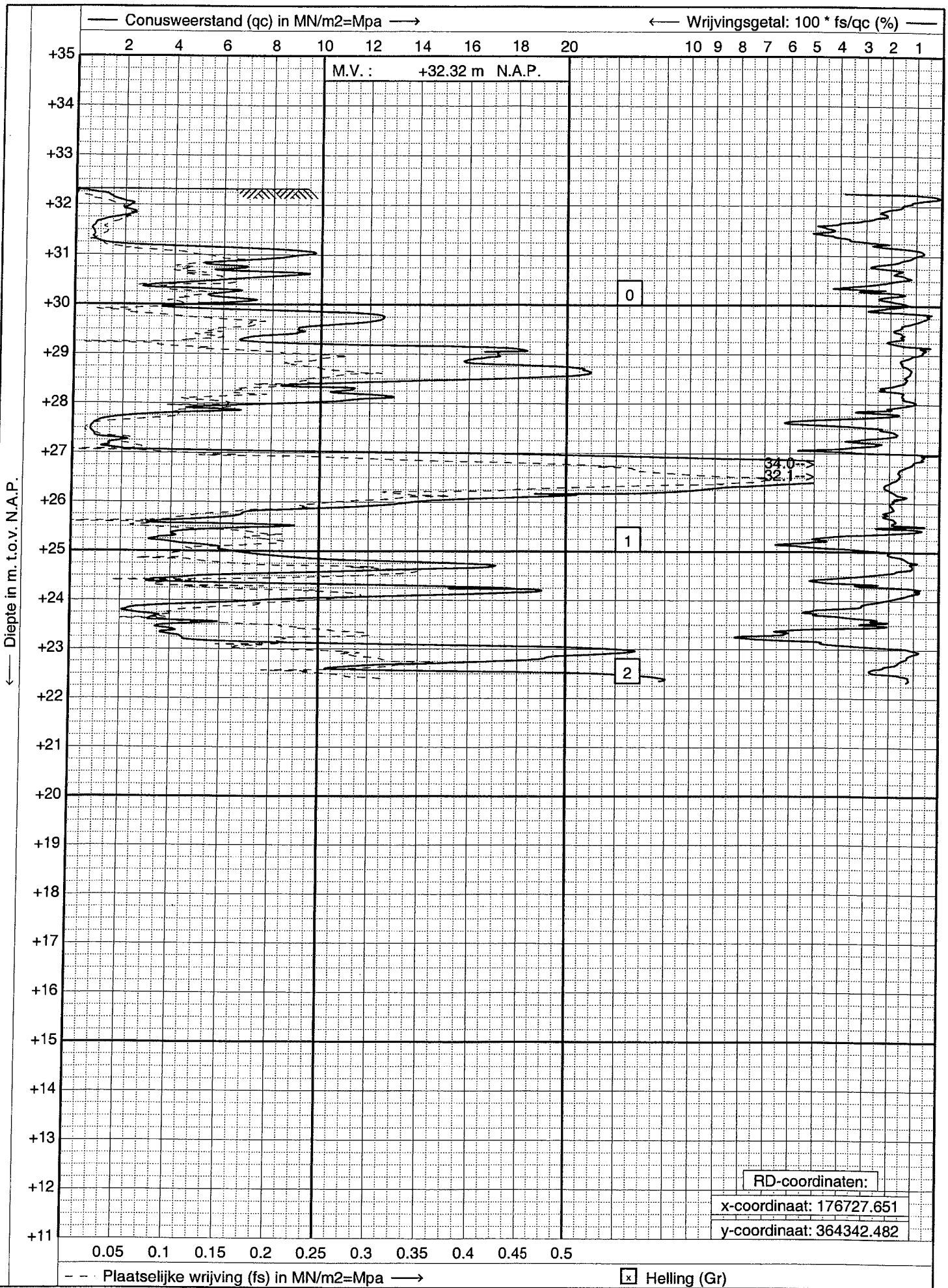


GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**
Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **13**



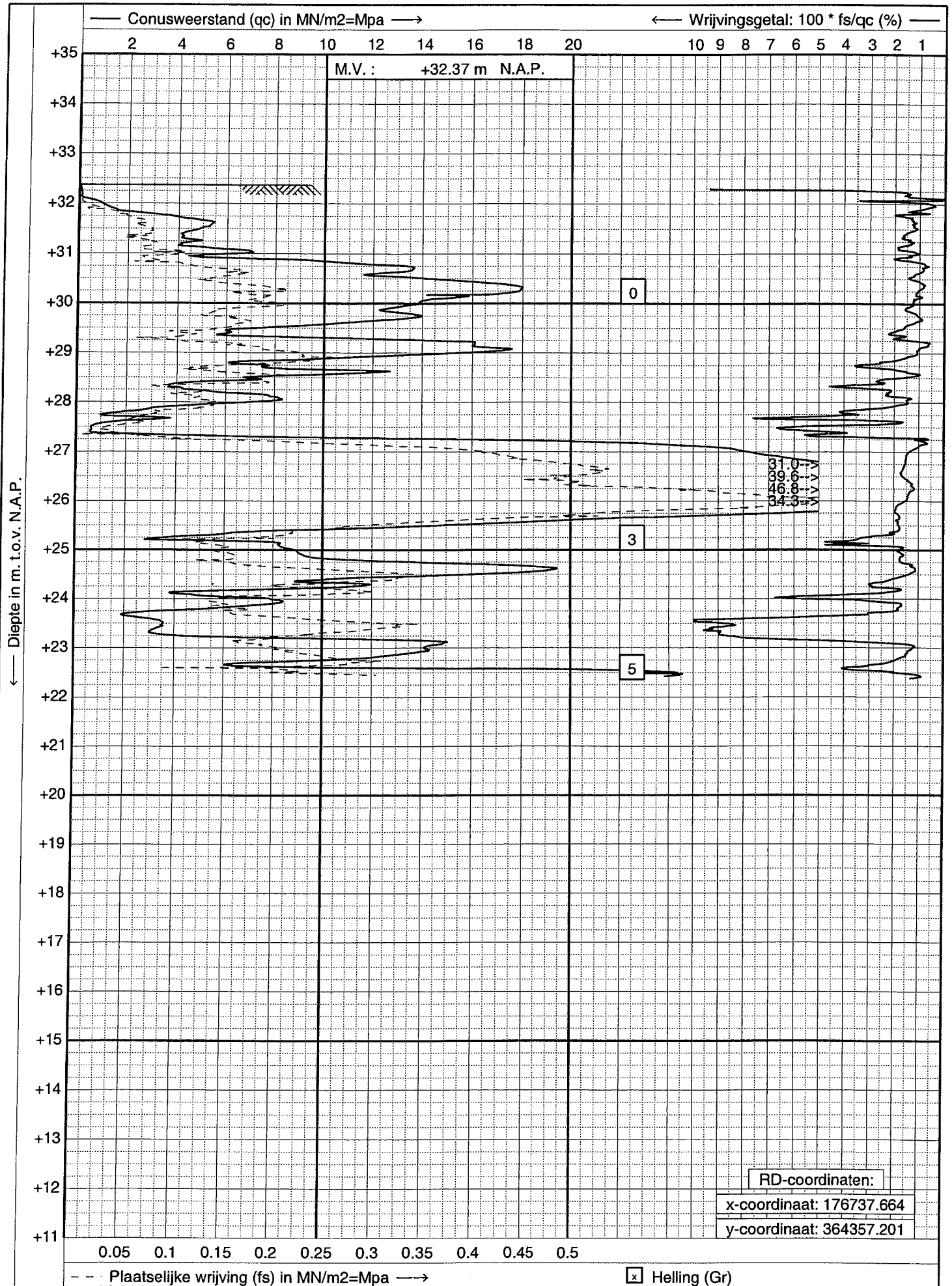
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **14**



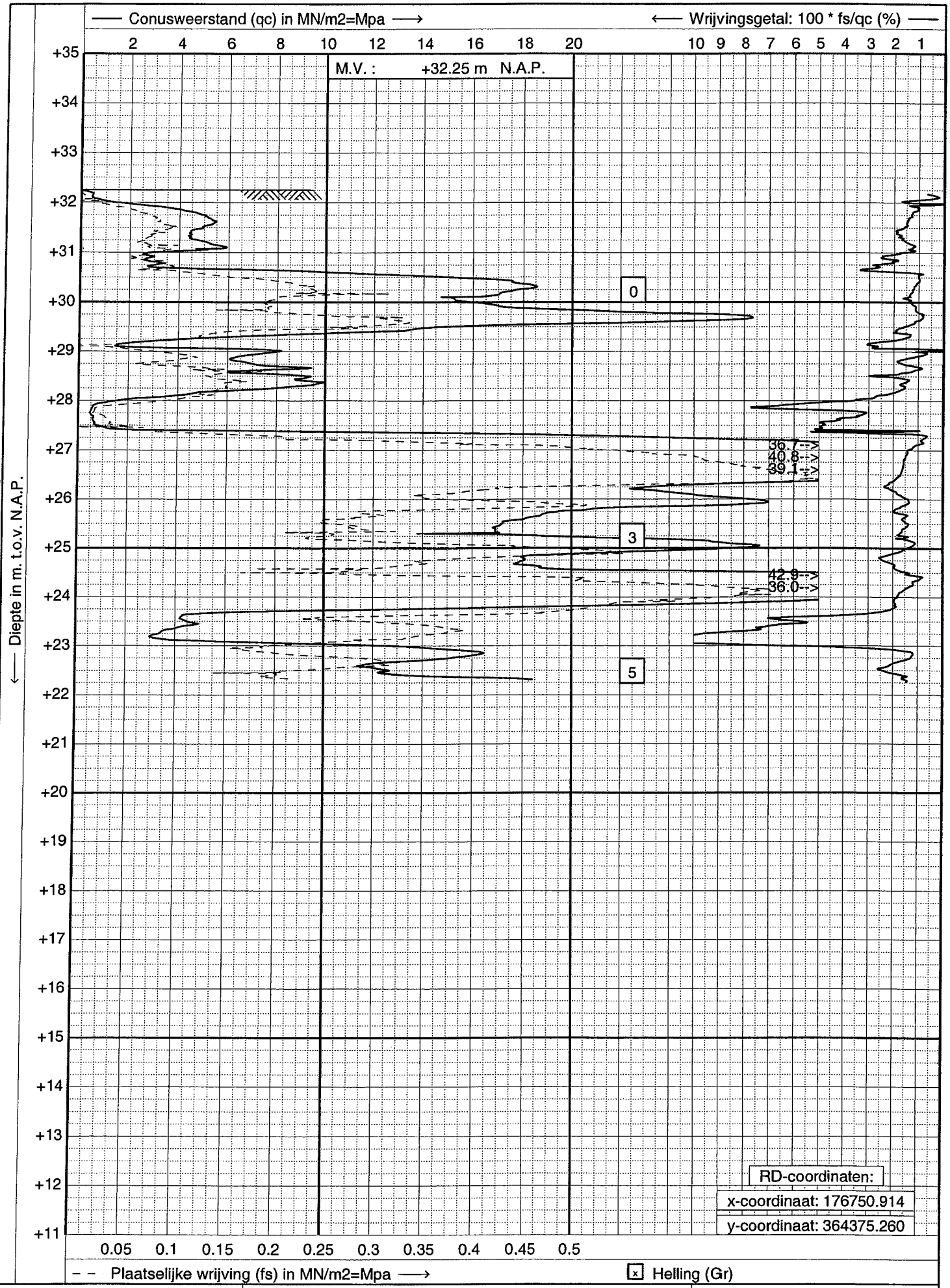
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **15**



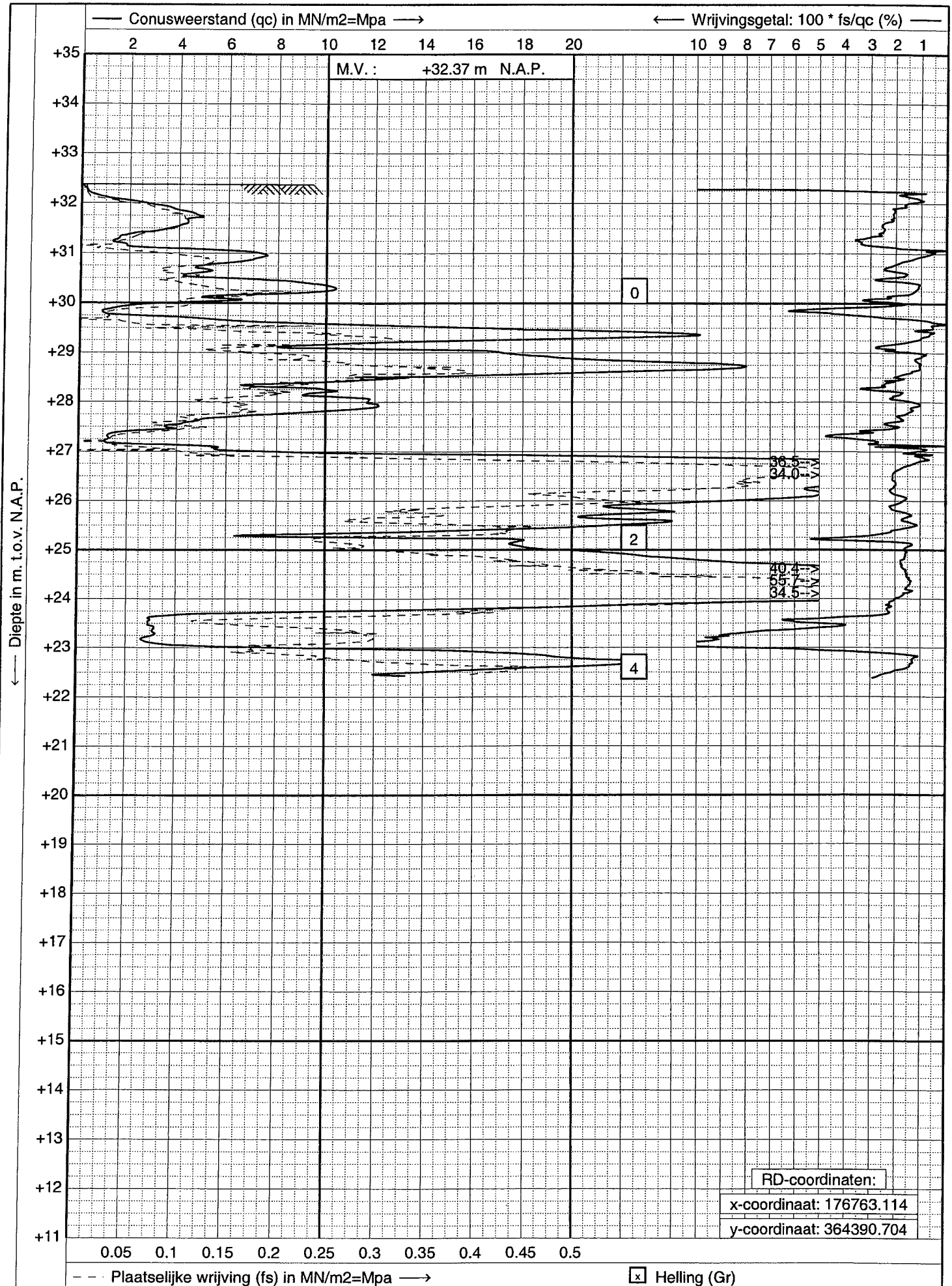
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **16**



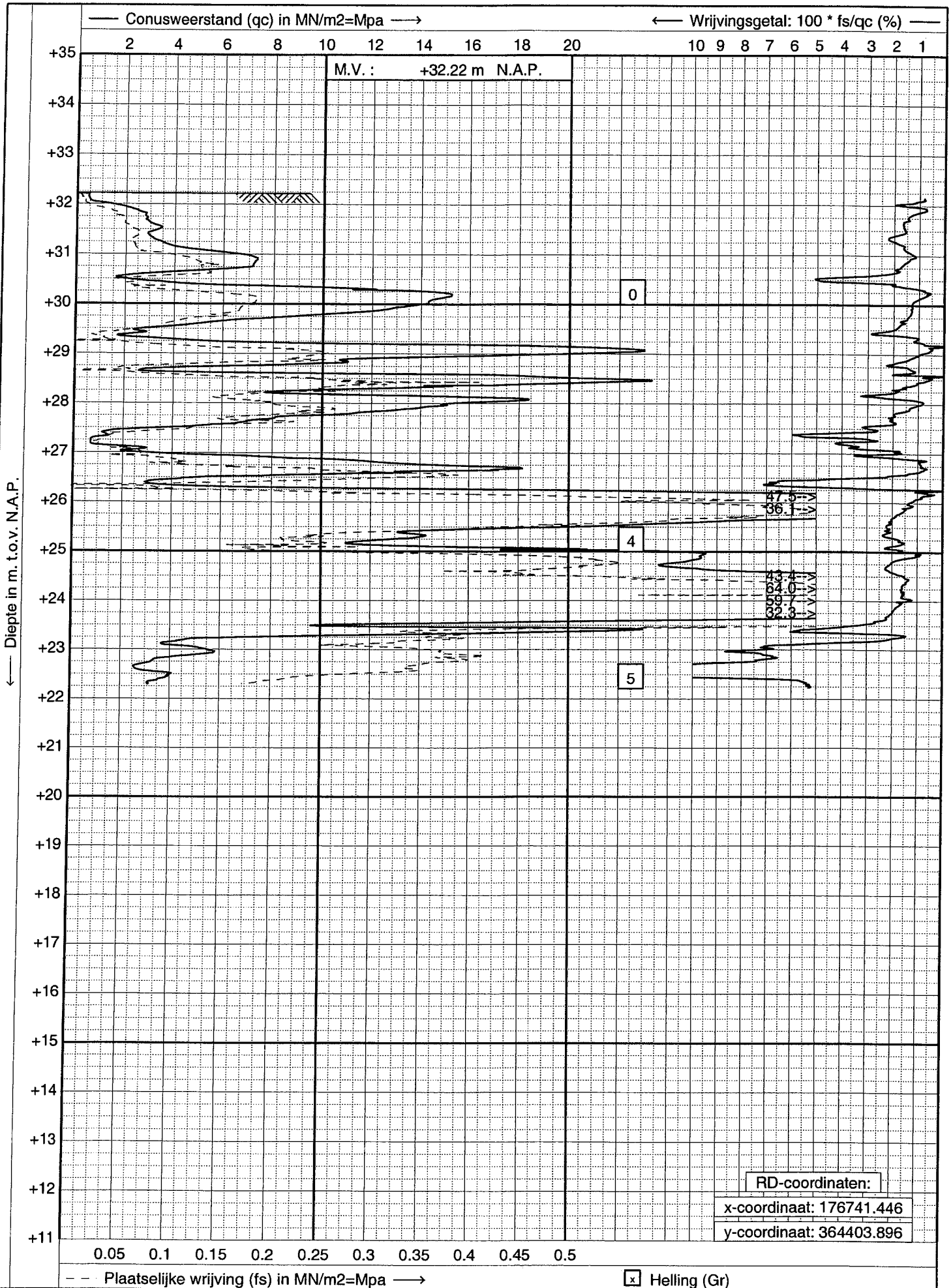
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **17**



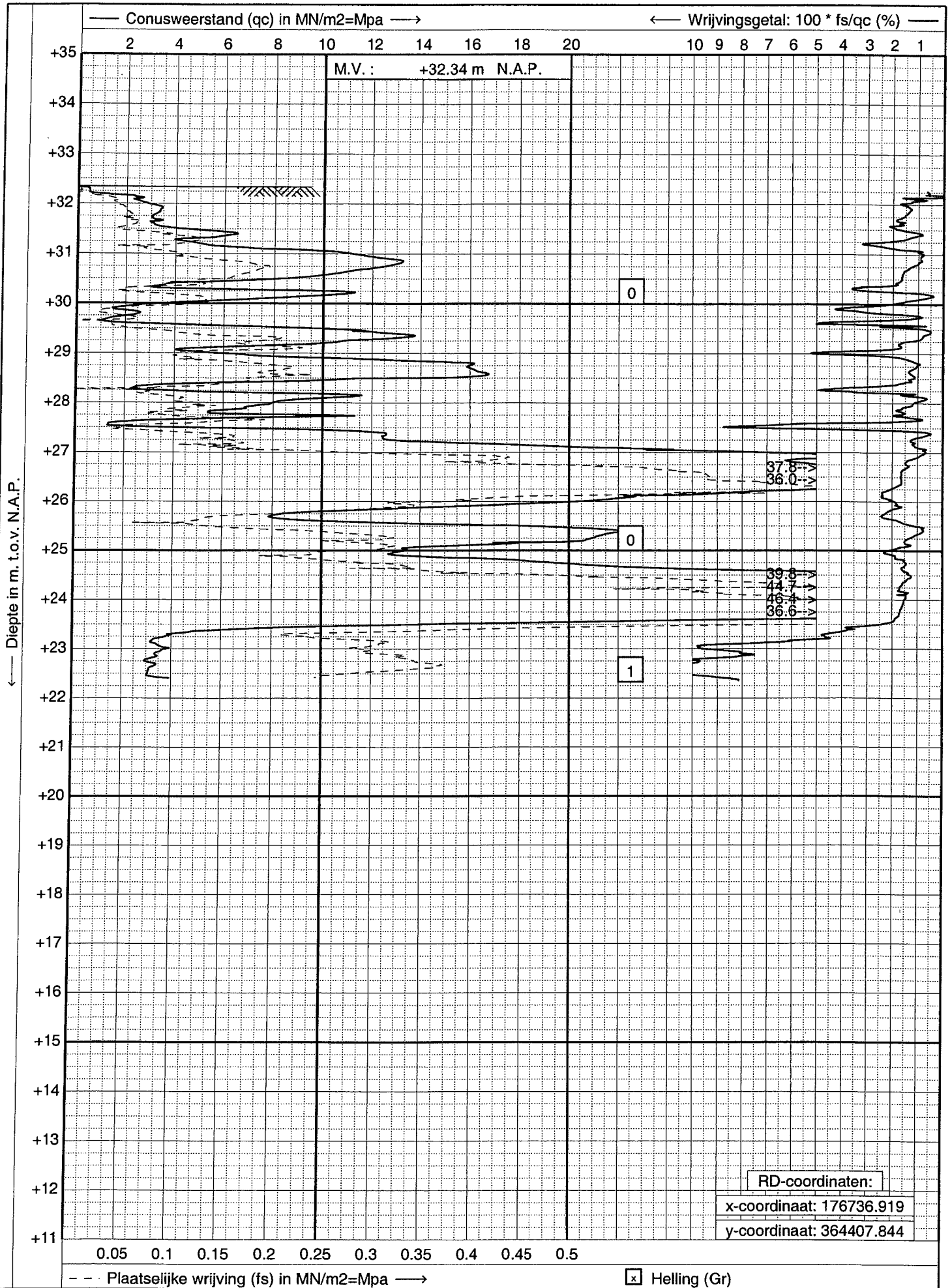
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **18**



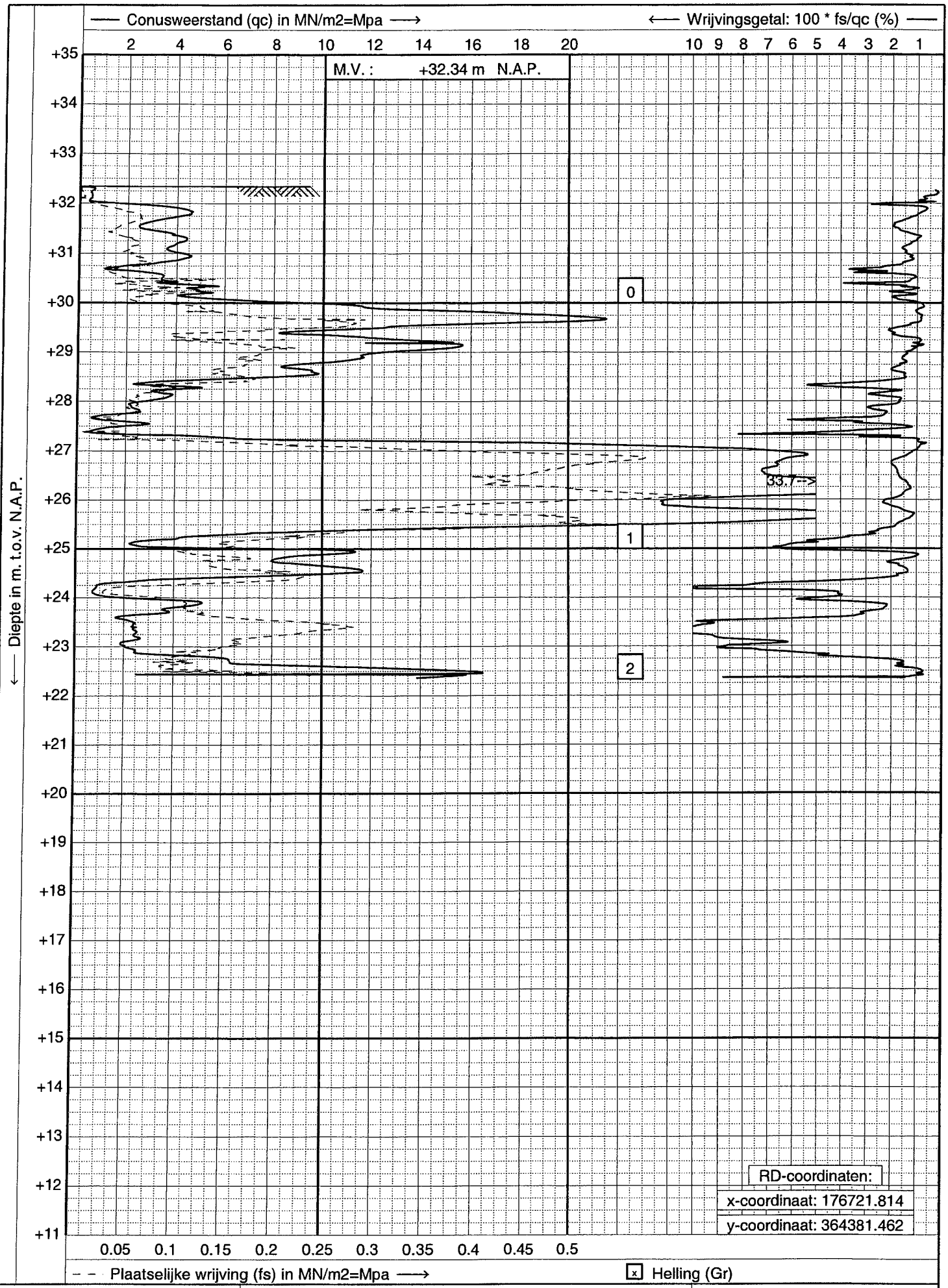
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **19**



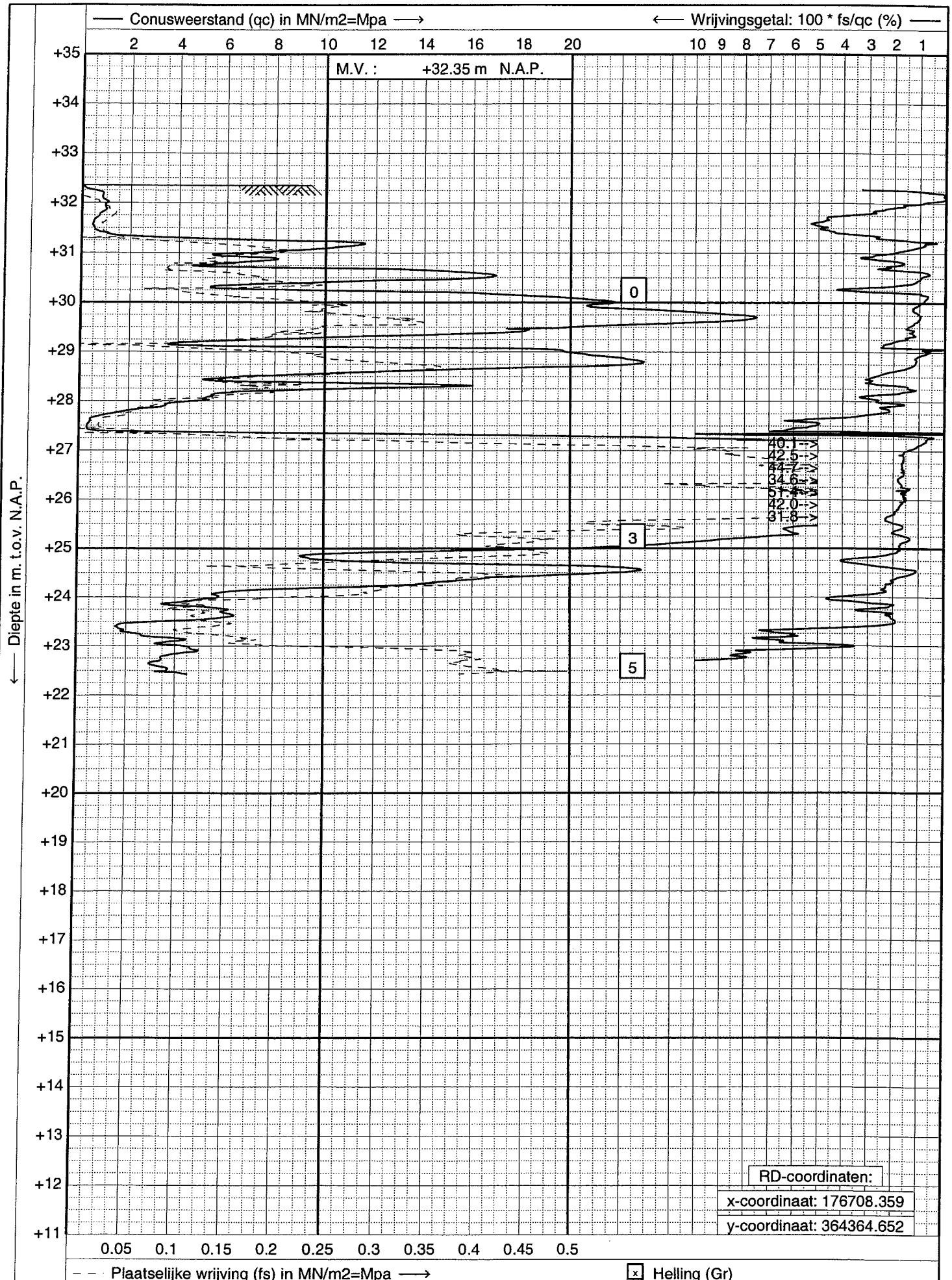
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **20**



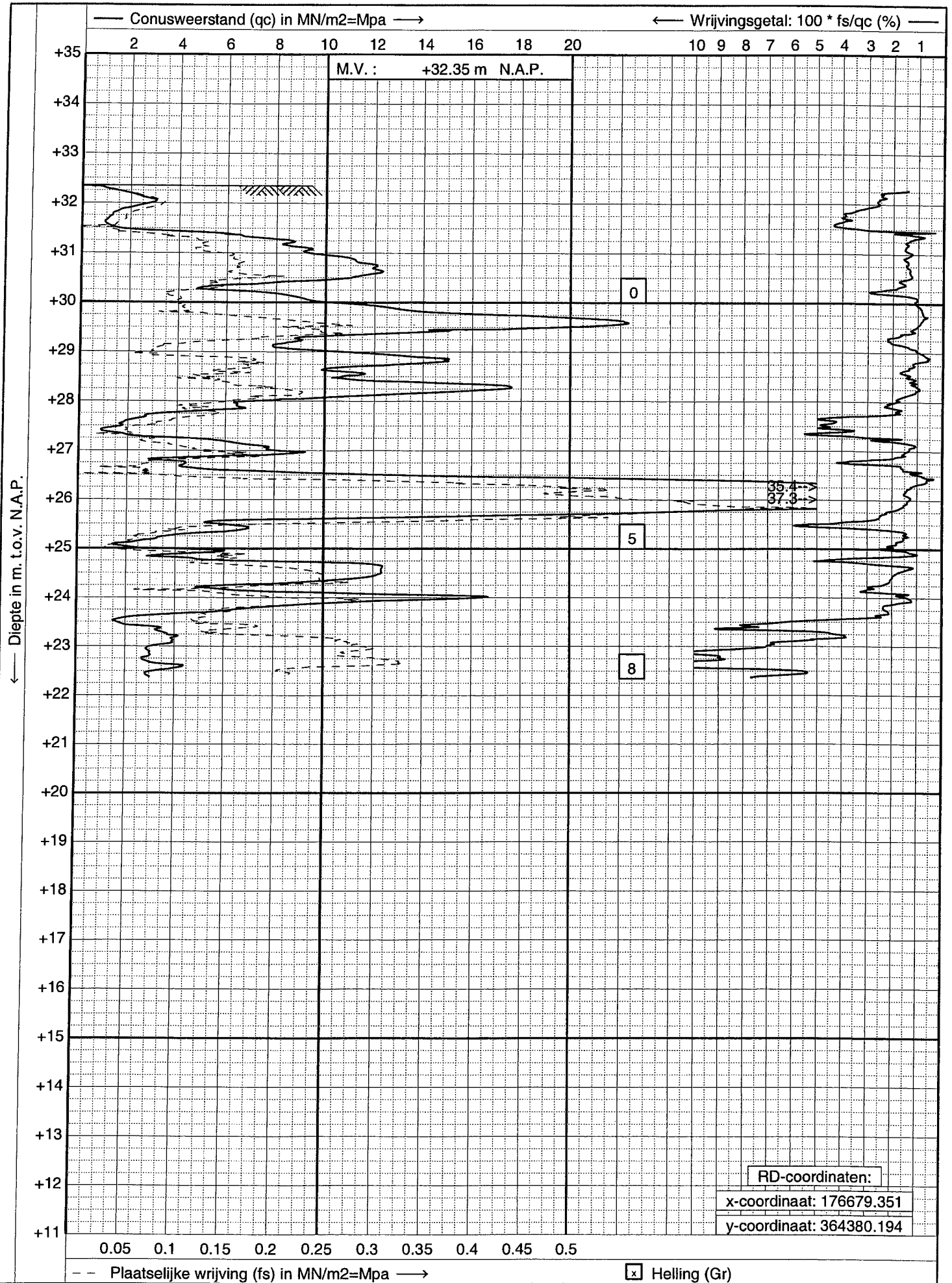
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **21**



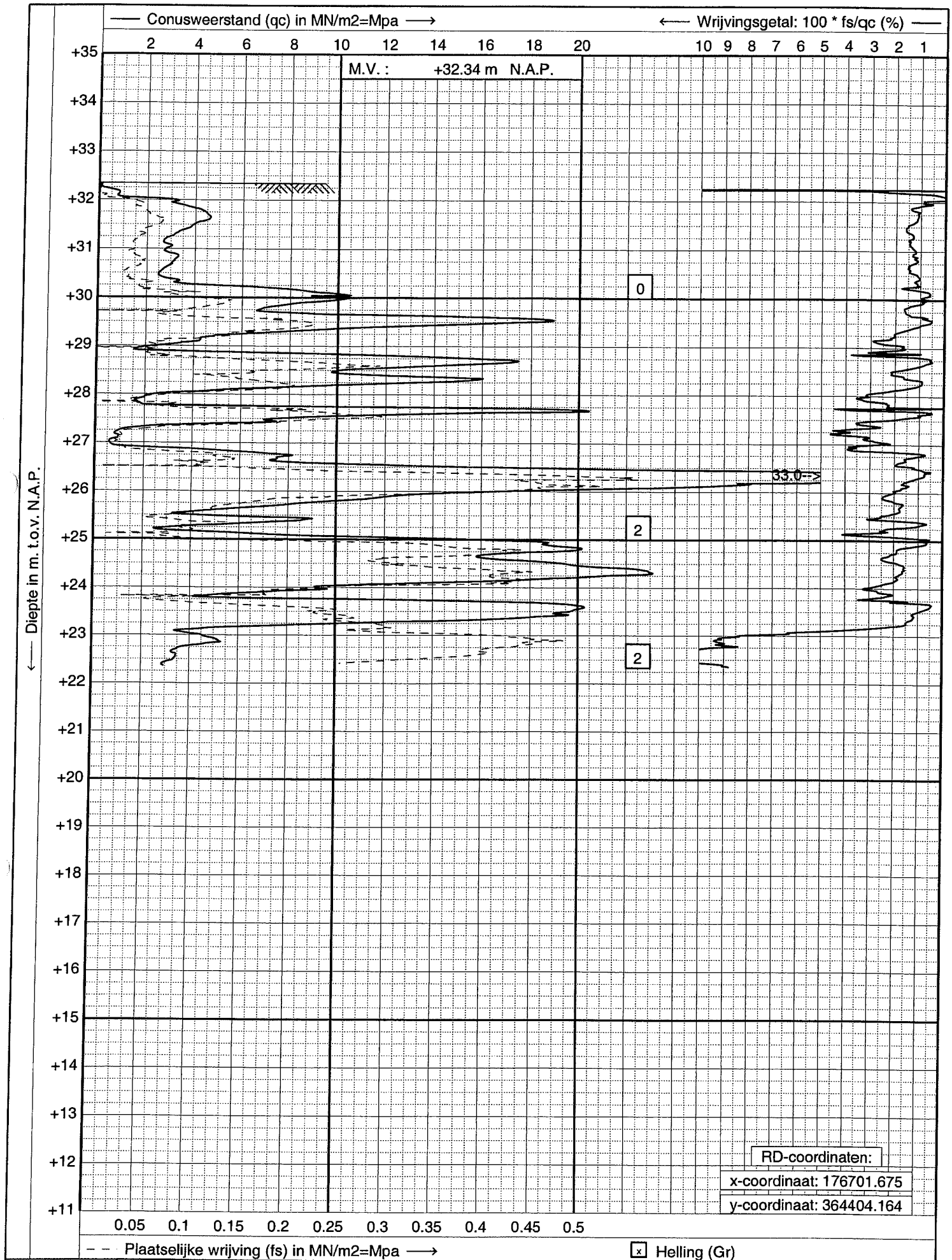
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **22**



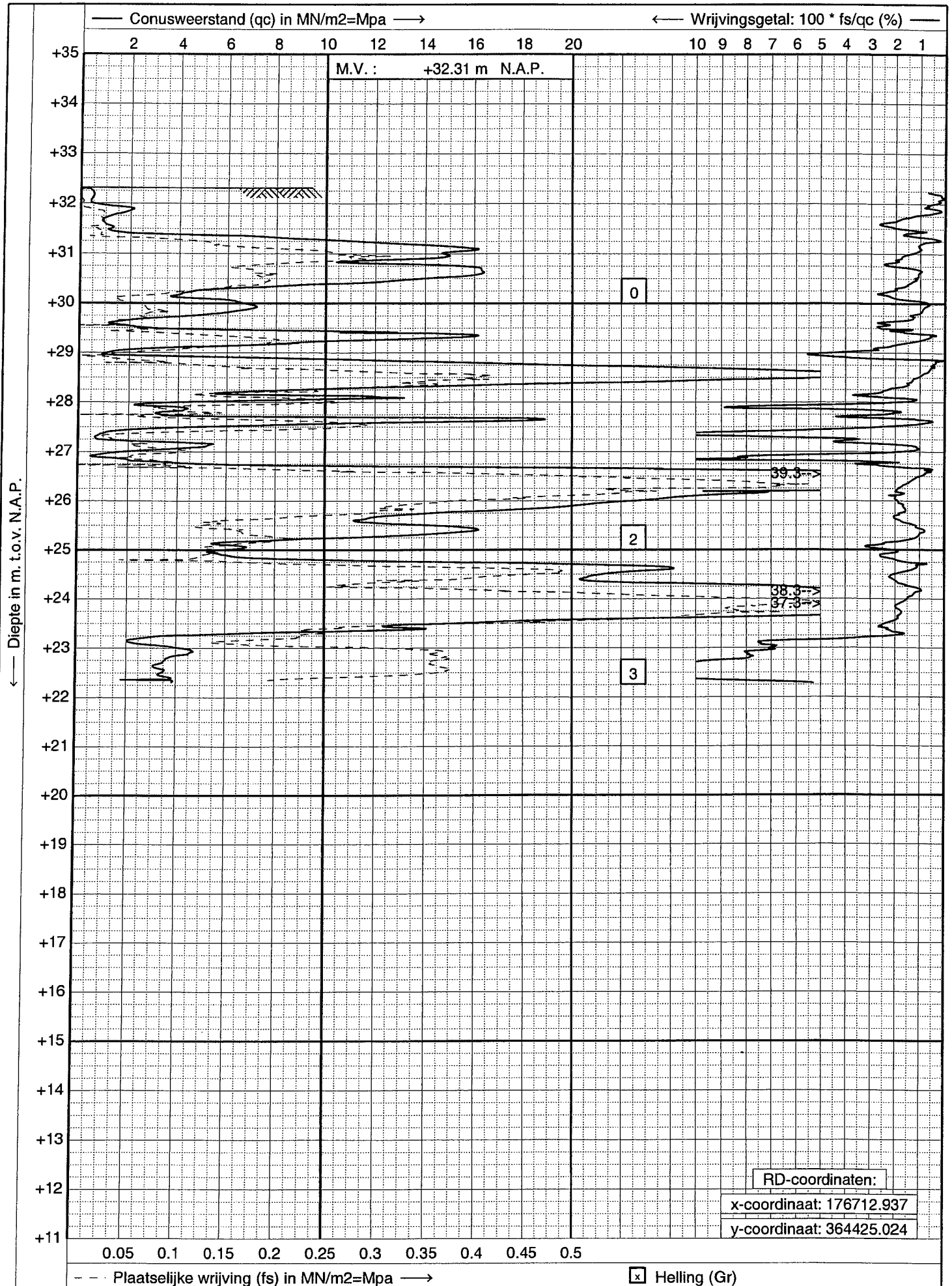
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **23**



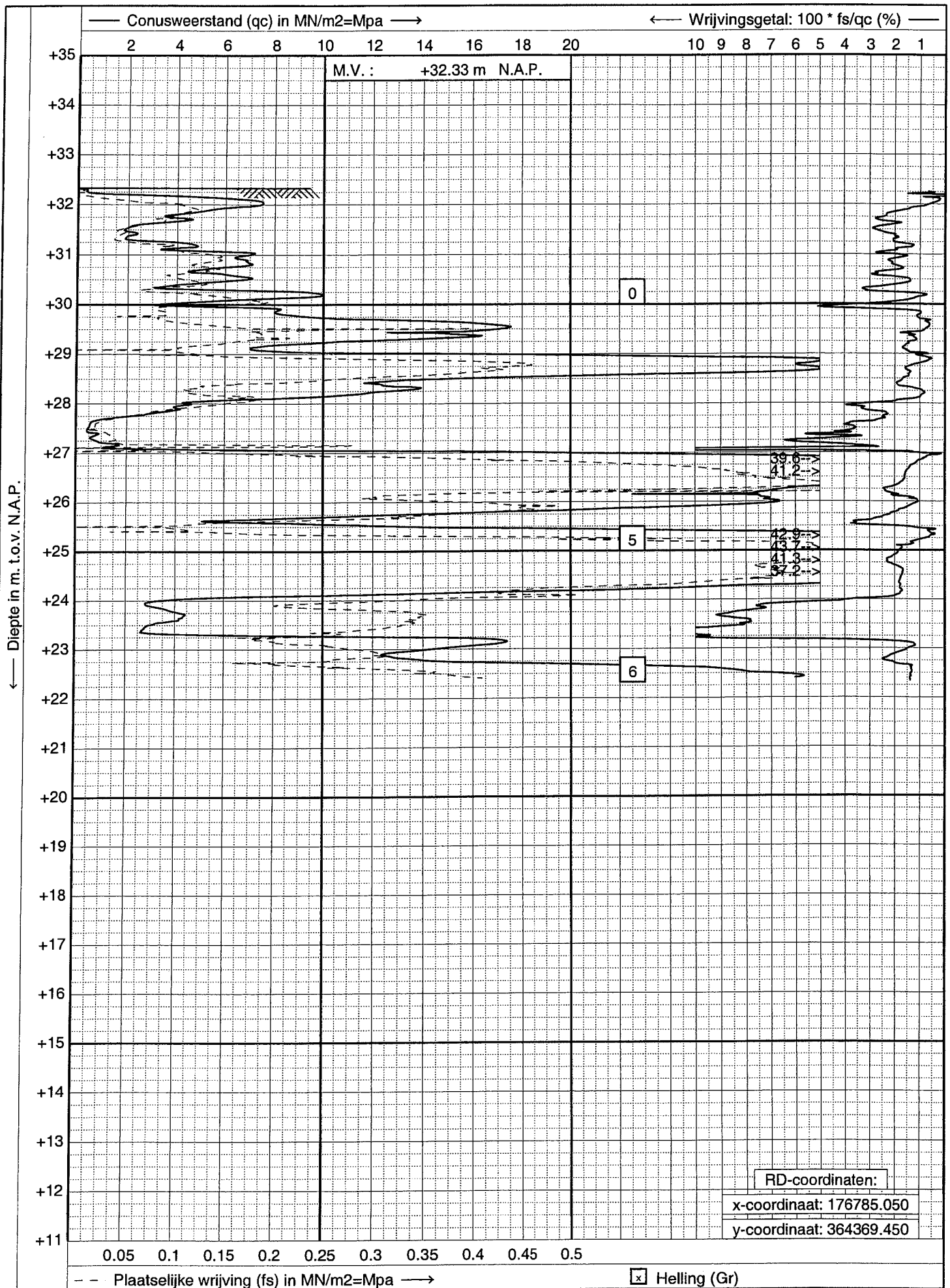
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **29-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **24**



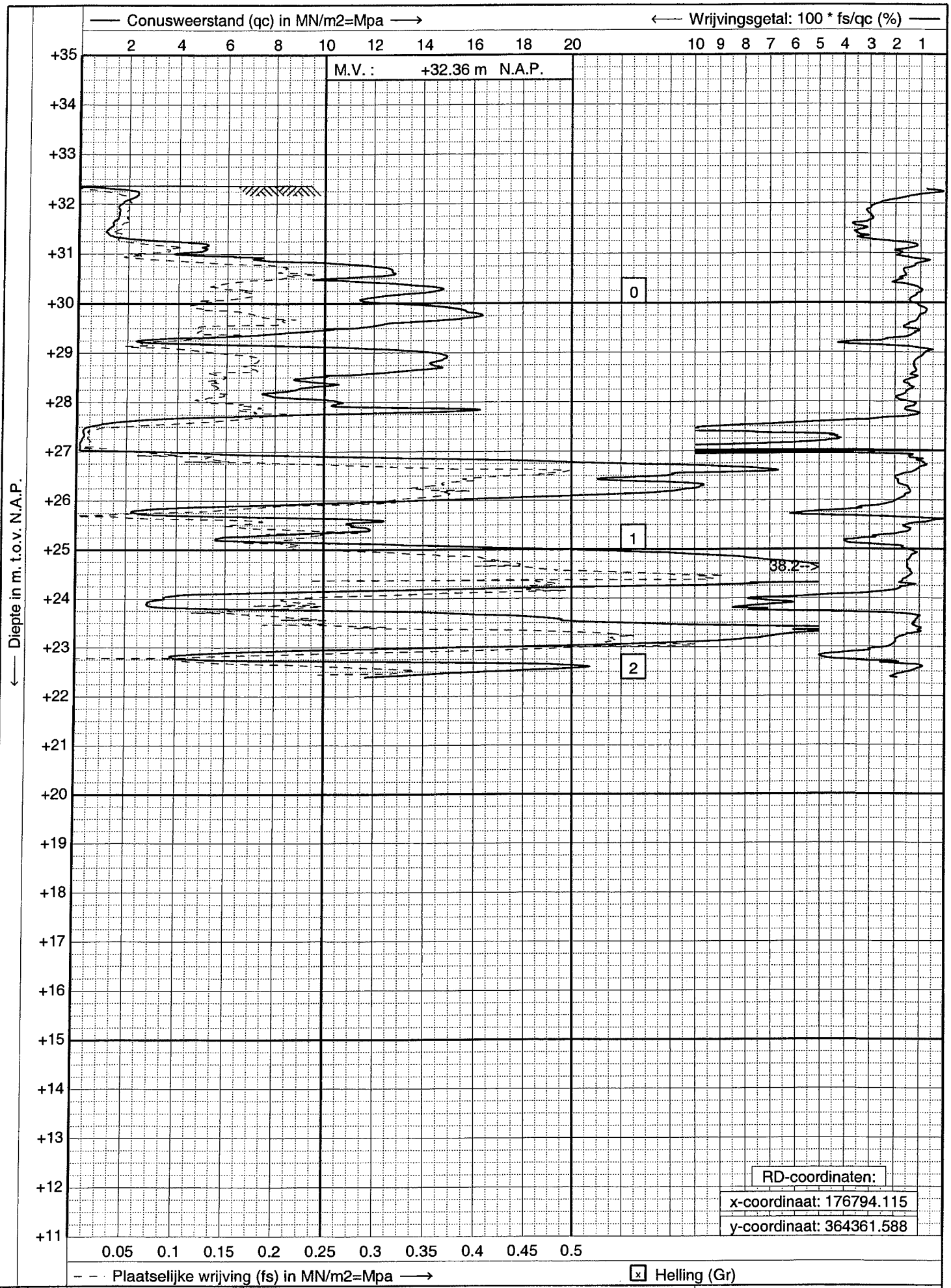
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **25**



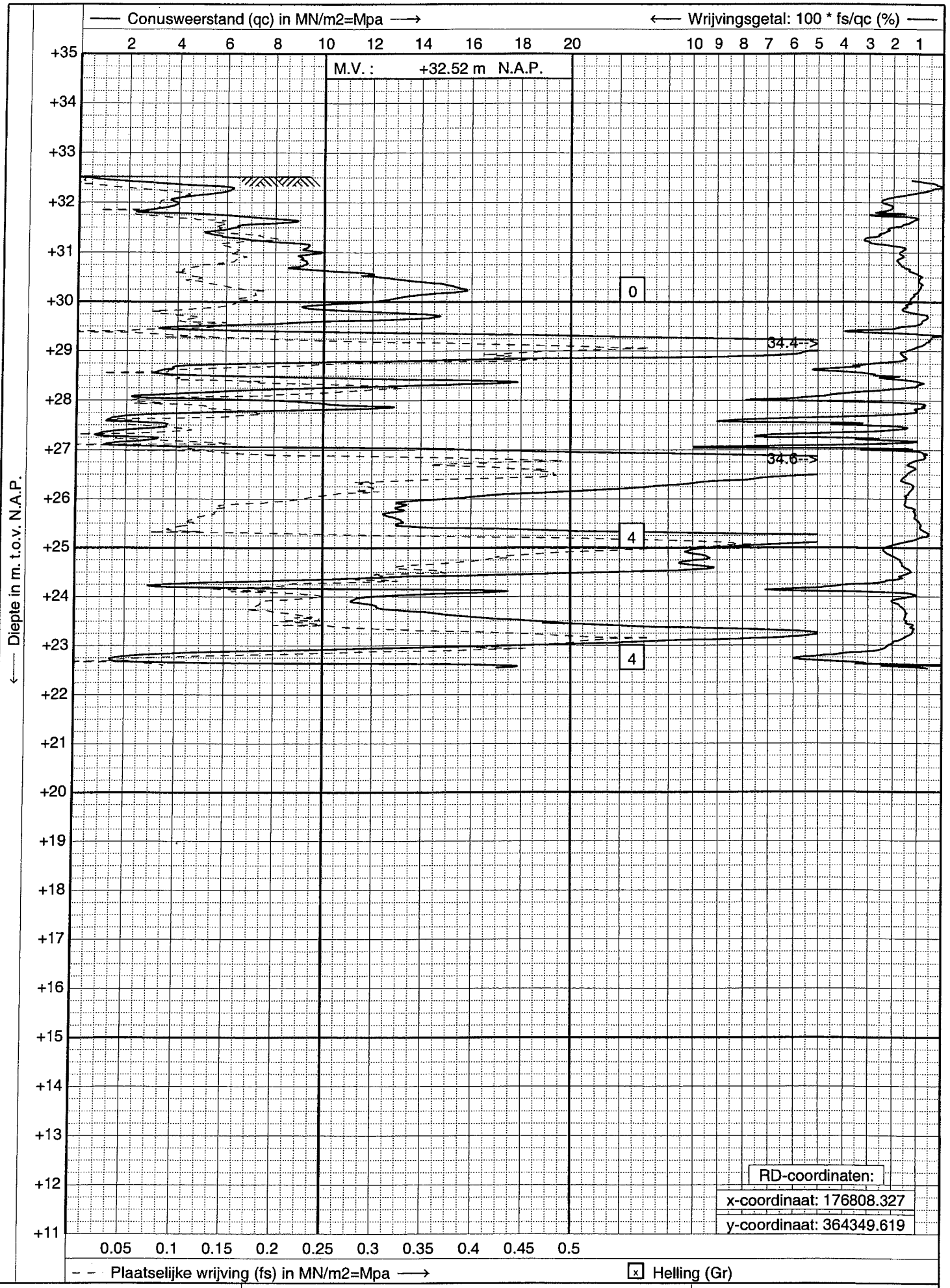
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **26**



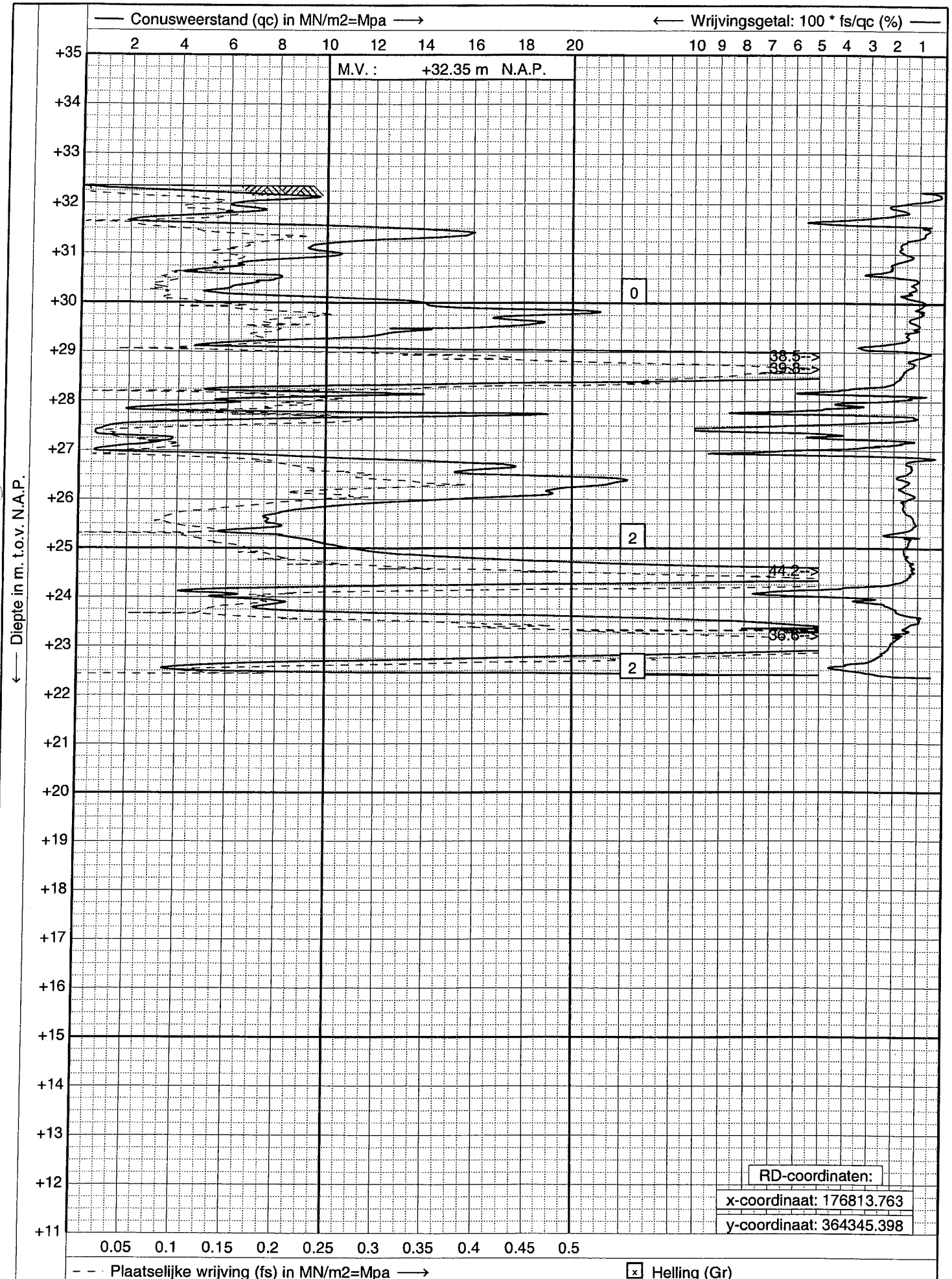
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **27**



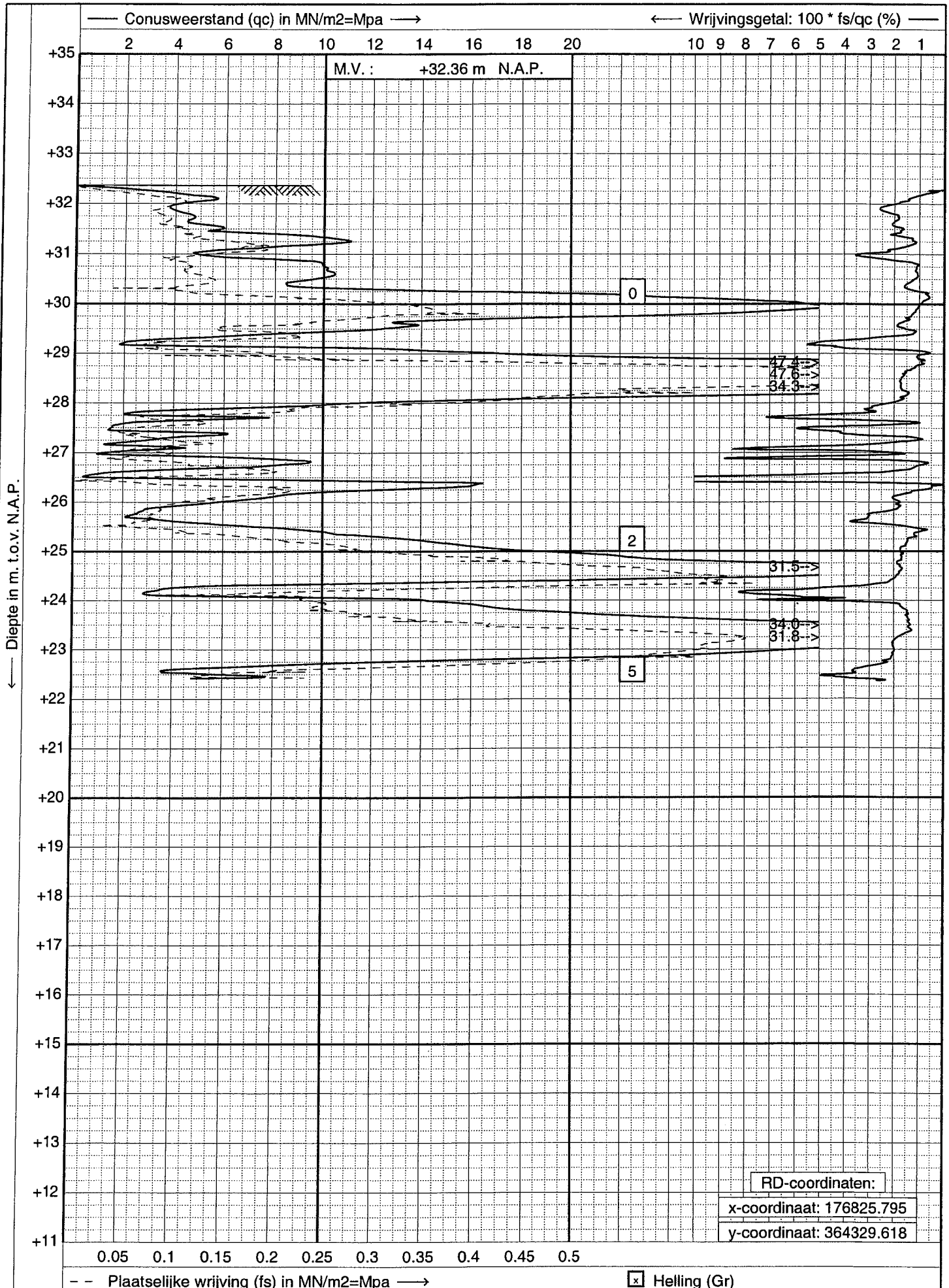
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **28**



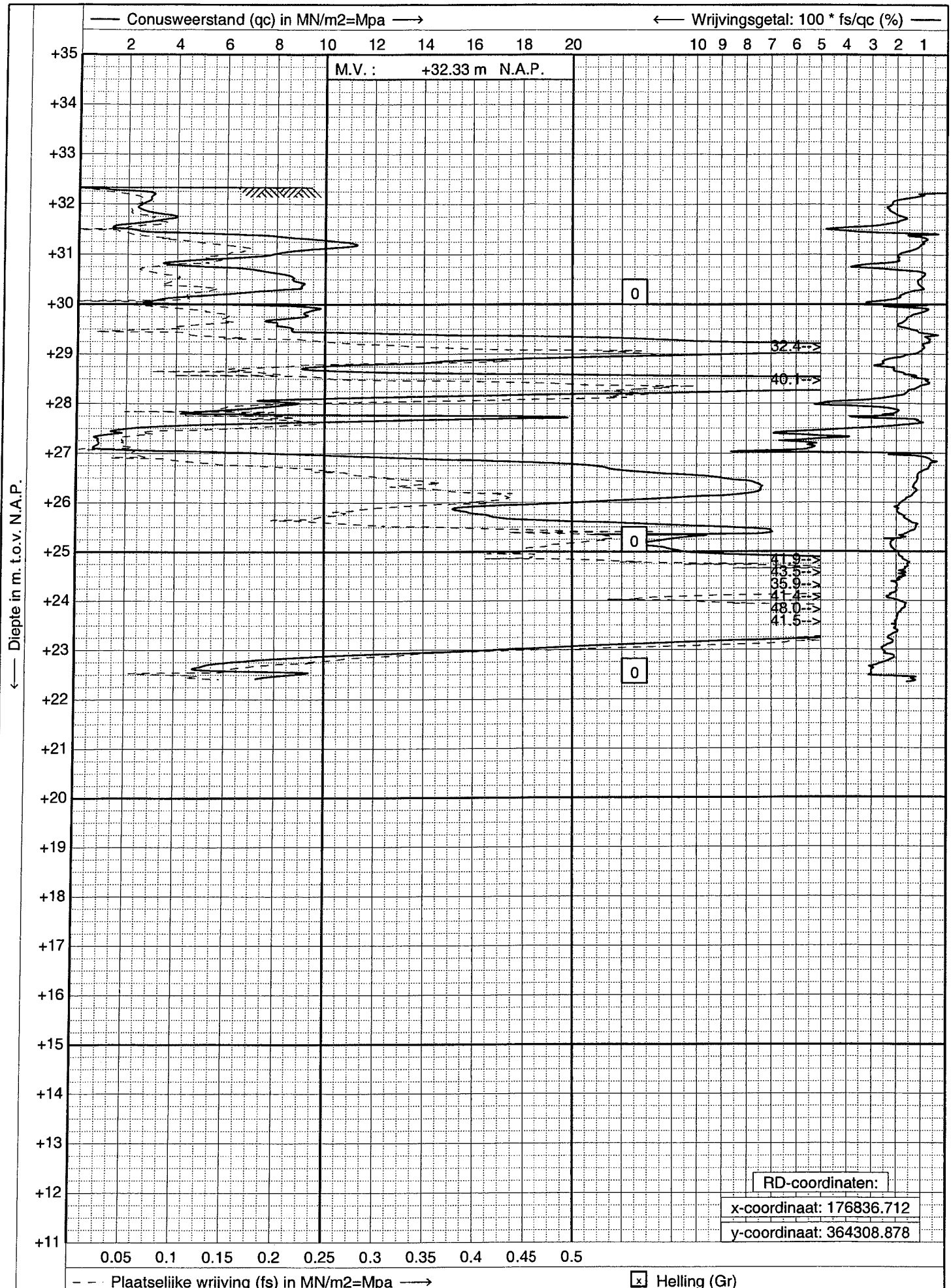
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **29**



GEONIUS

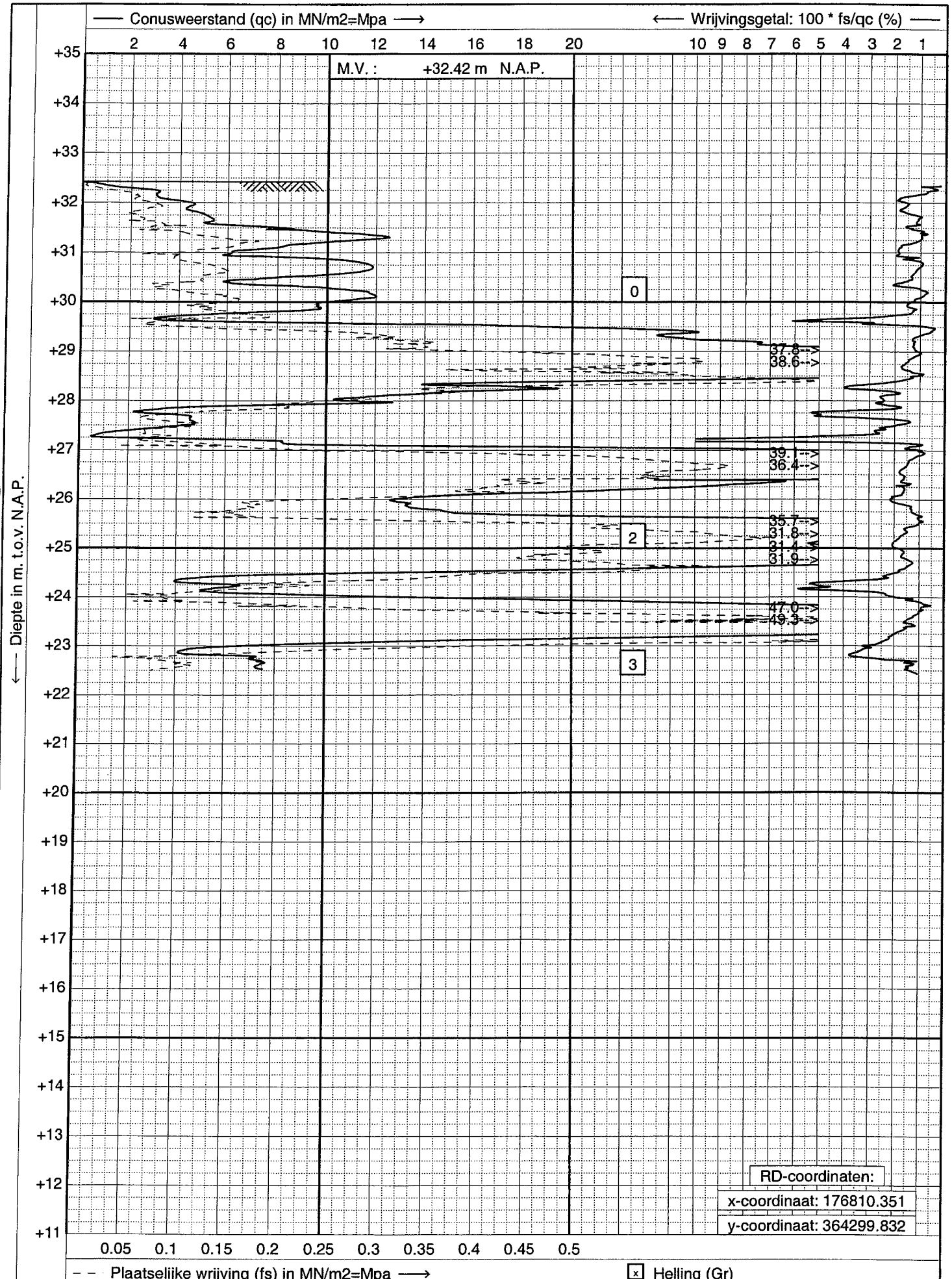
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **30**



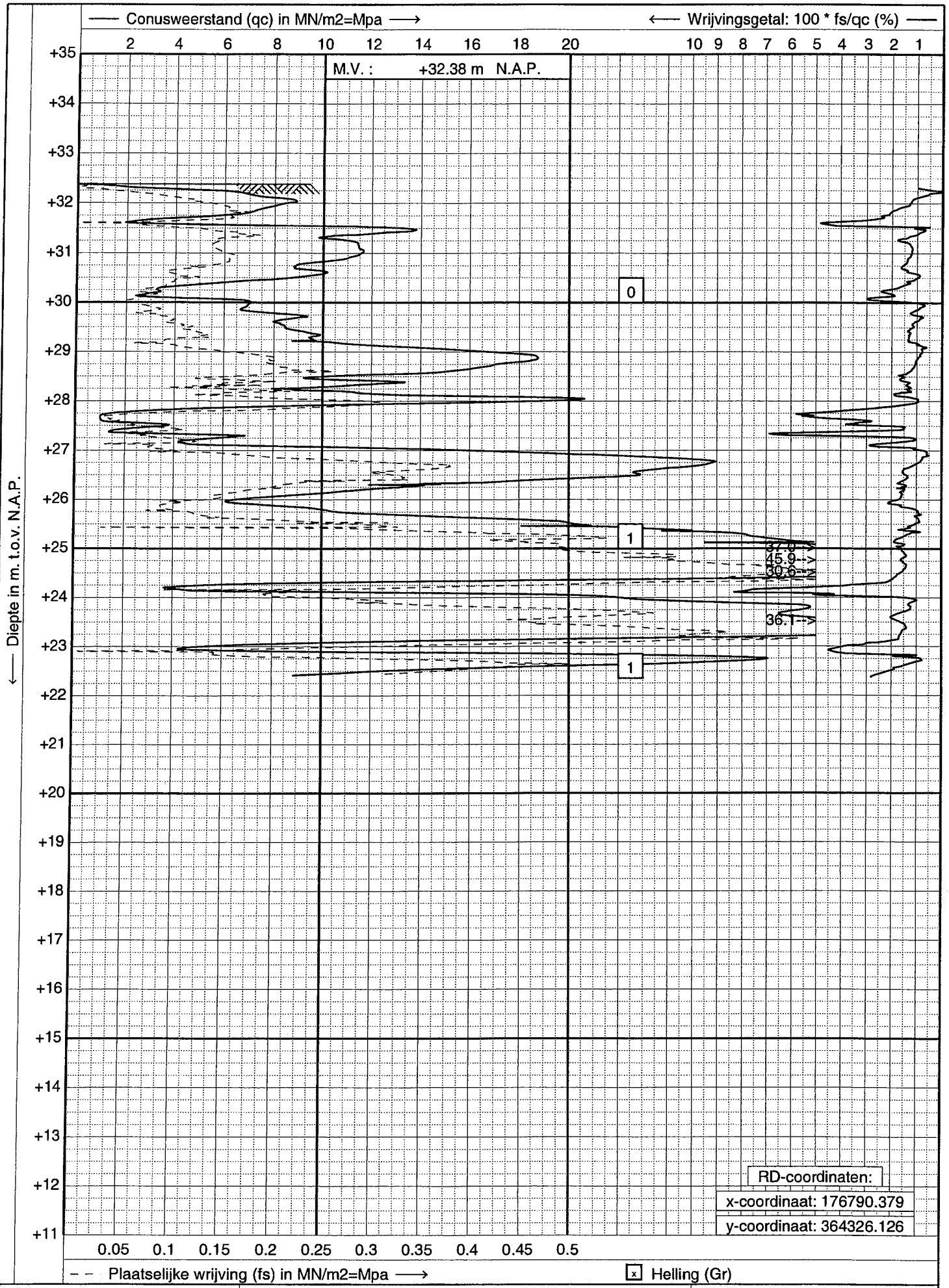
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **31**



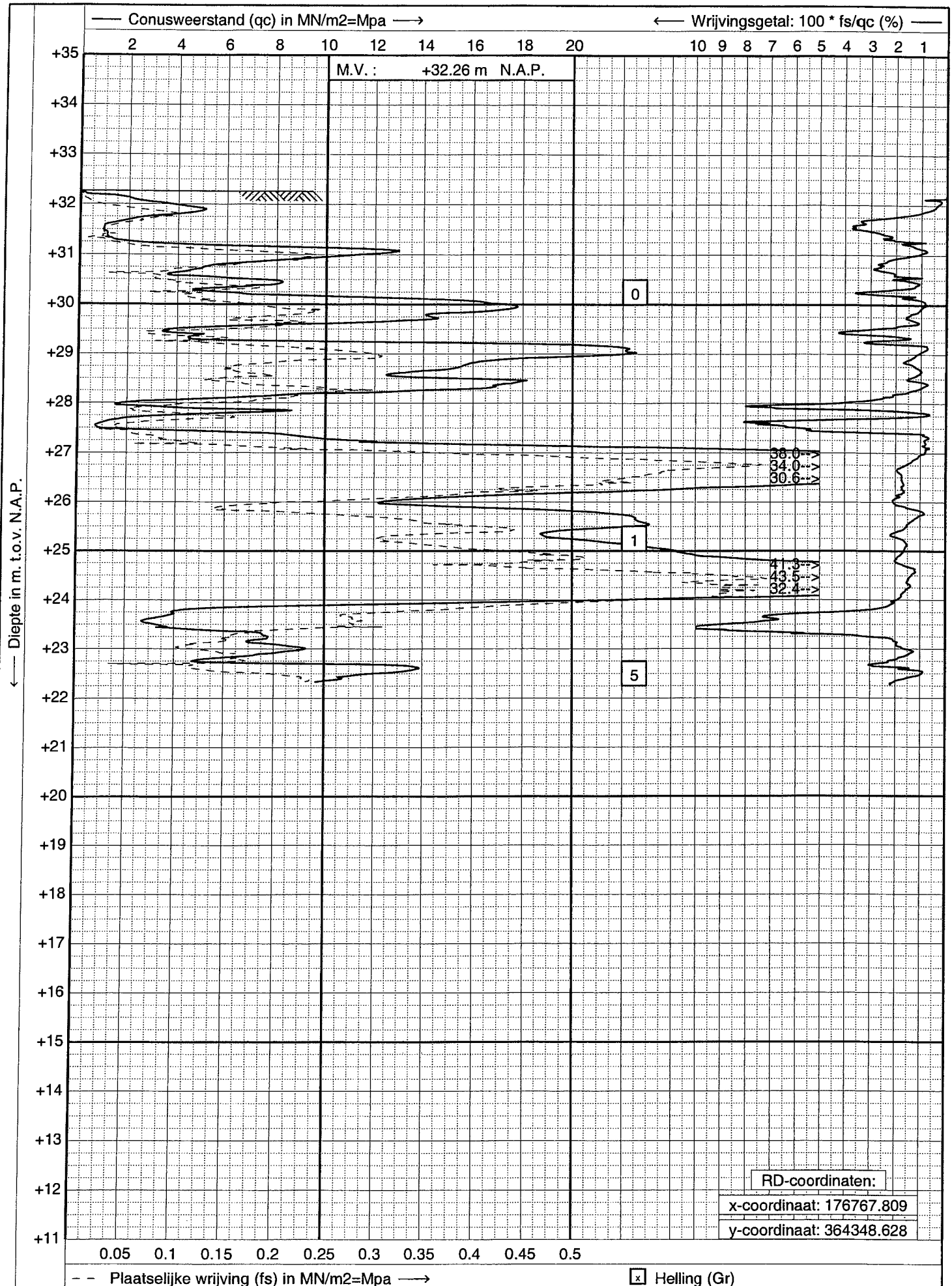
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **32**



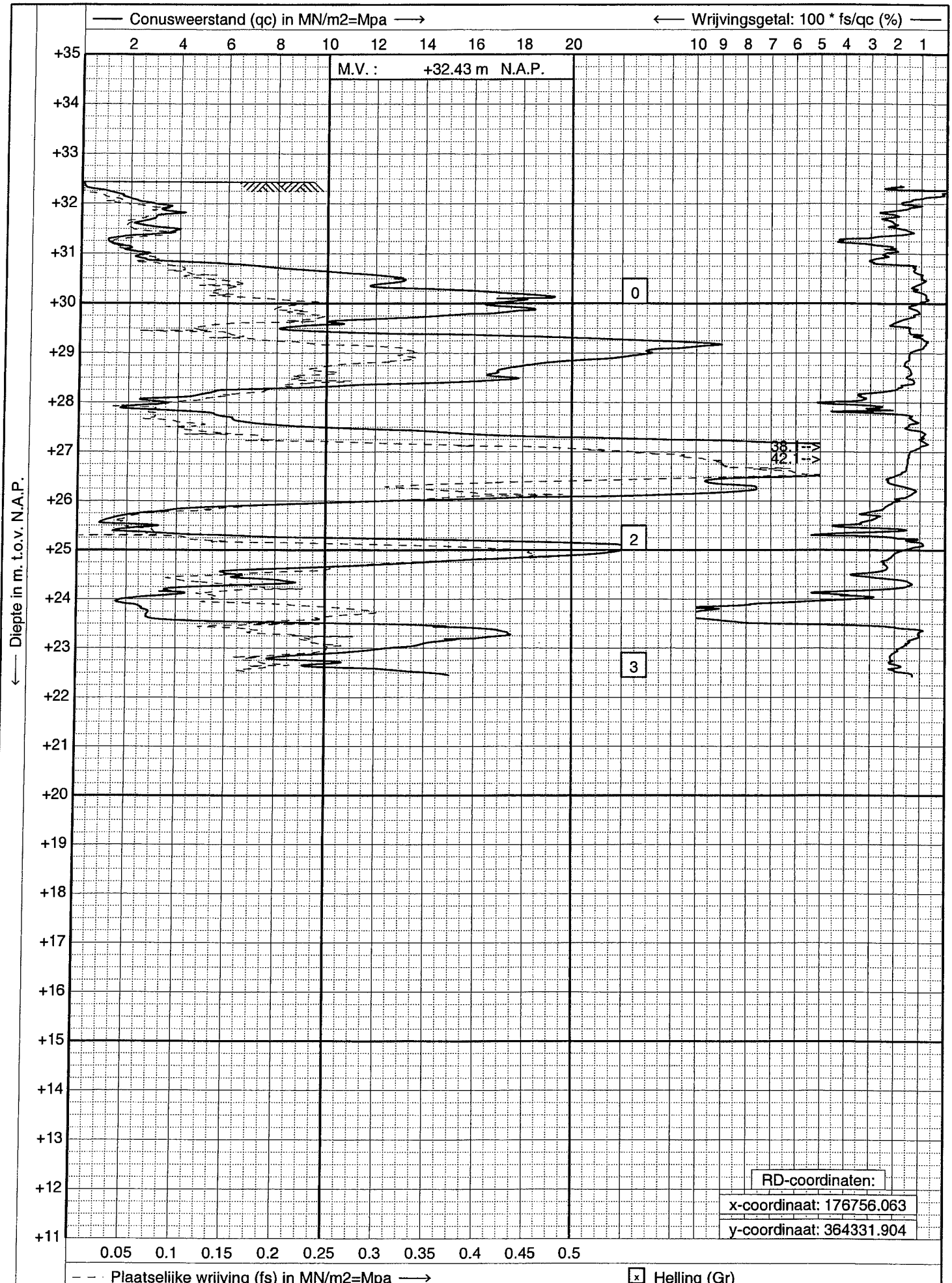
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **33**



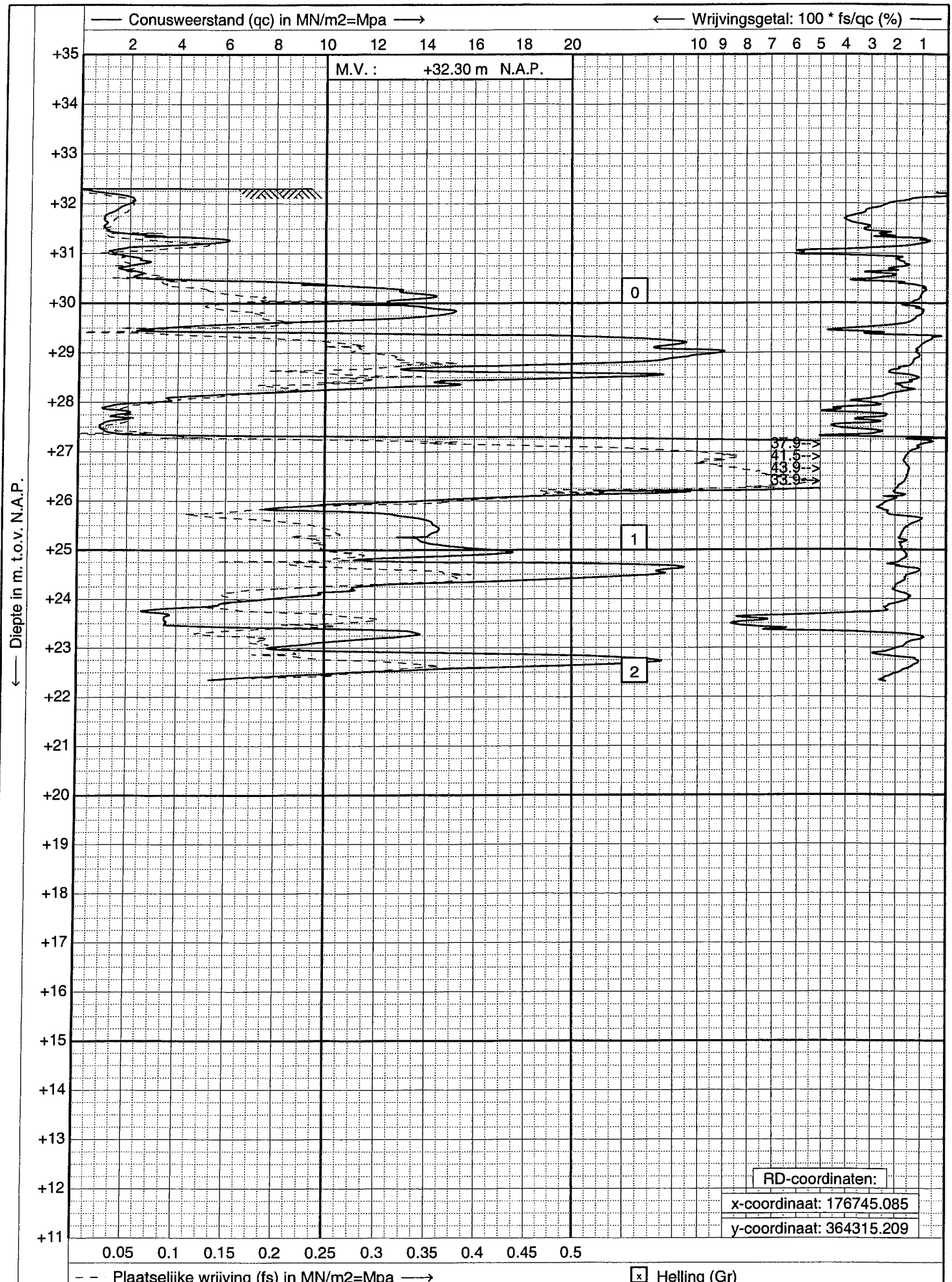
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **34**



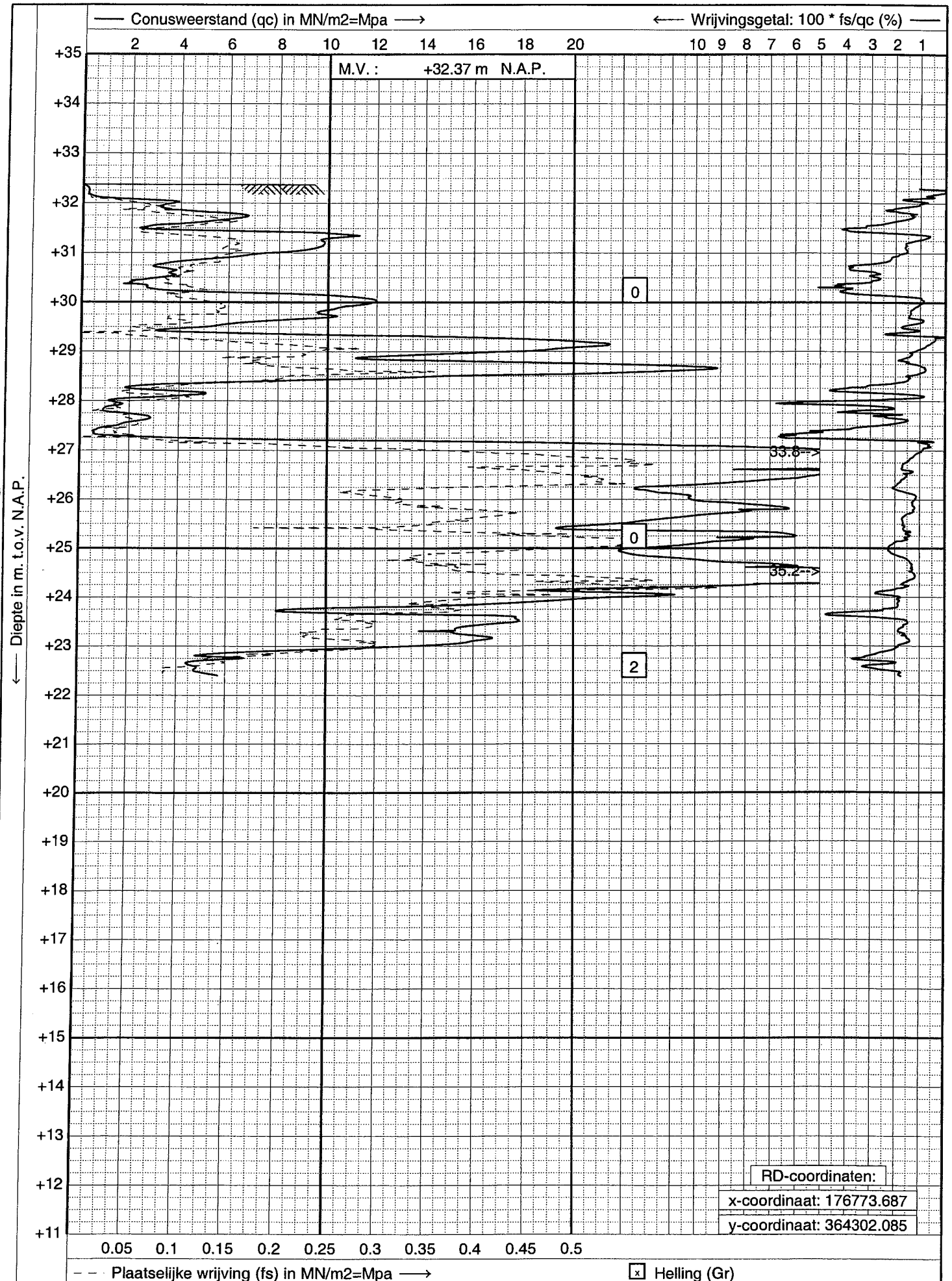
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **35**



RD-coordinaten:
x-coordinaat: 176773.687
y-coordinaat: 364302.085

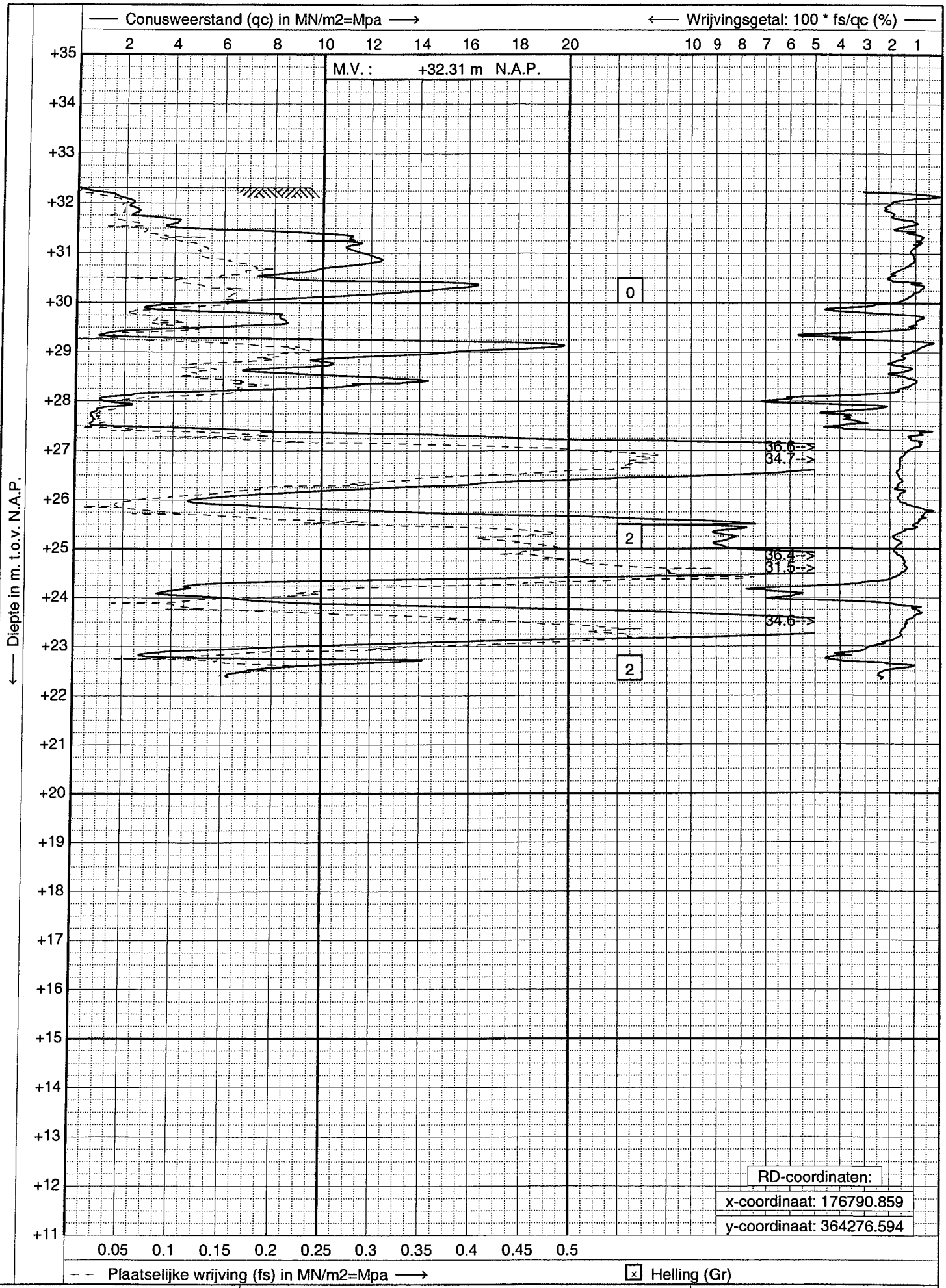
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **36**



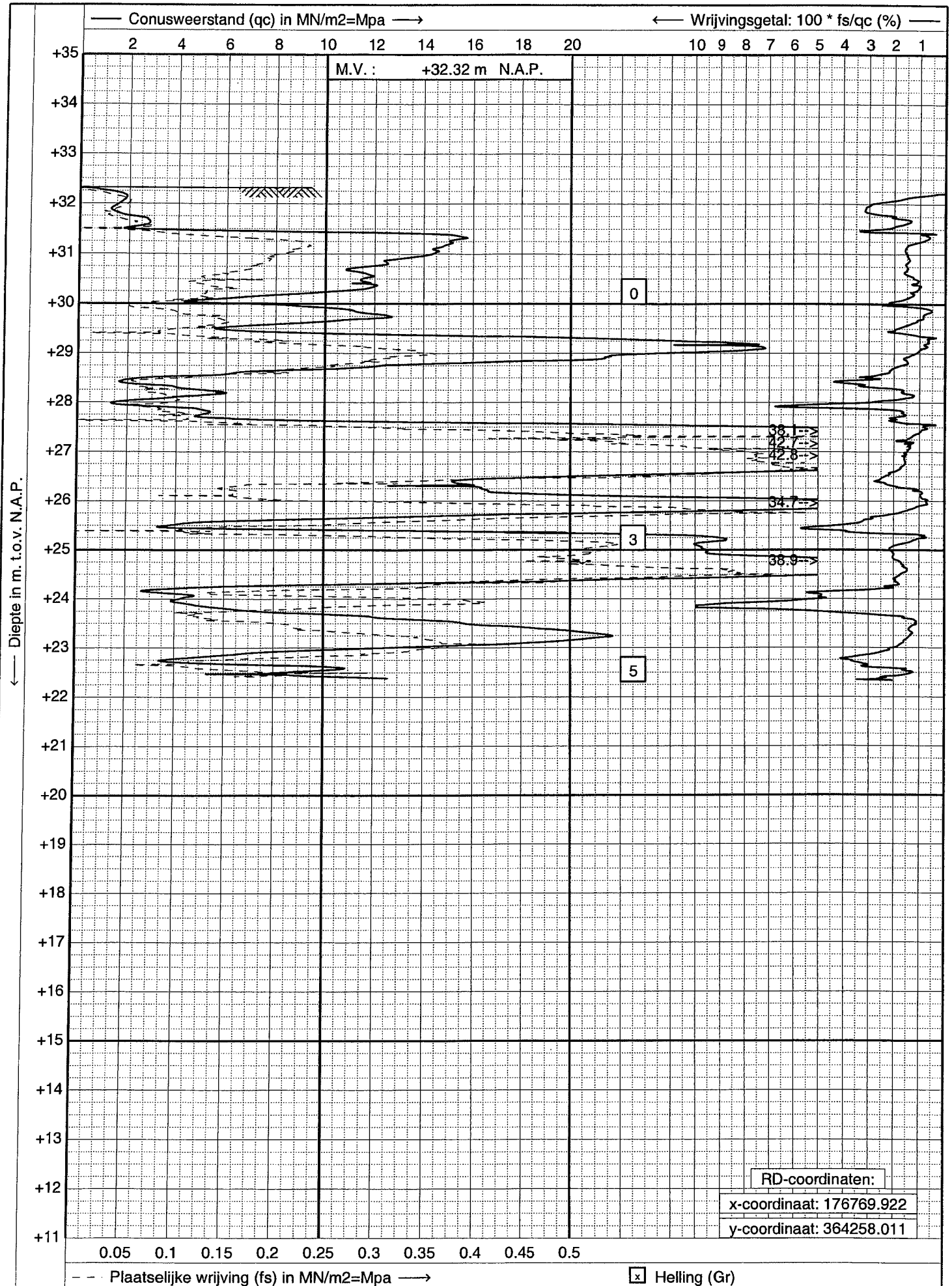
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **37**



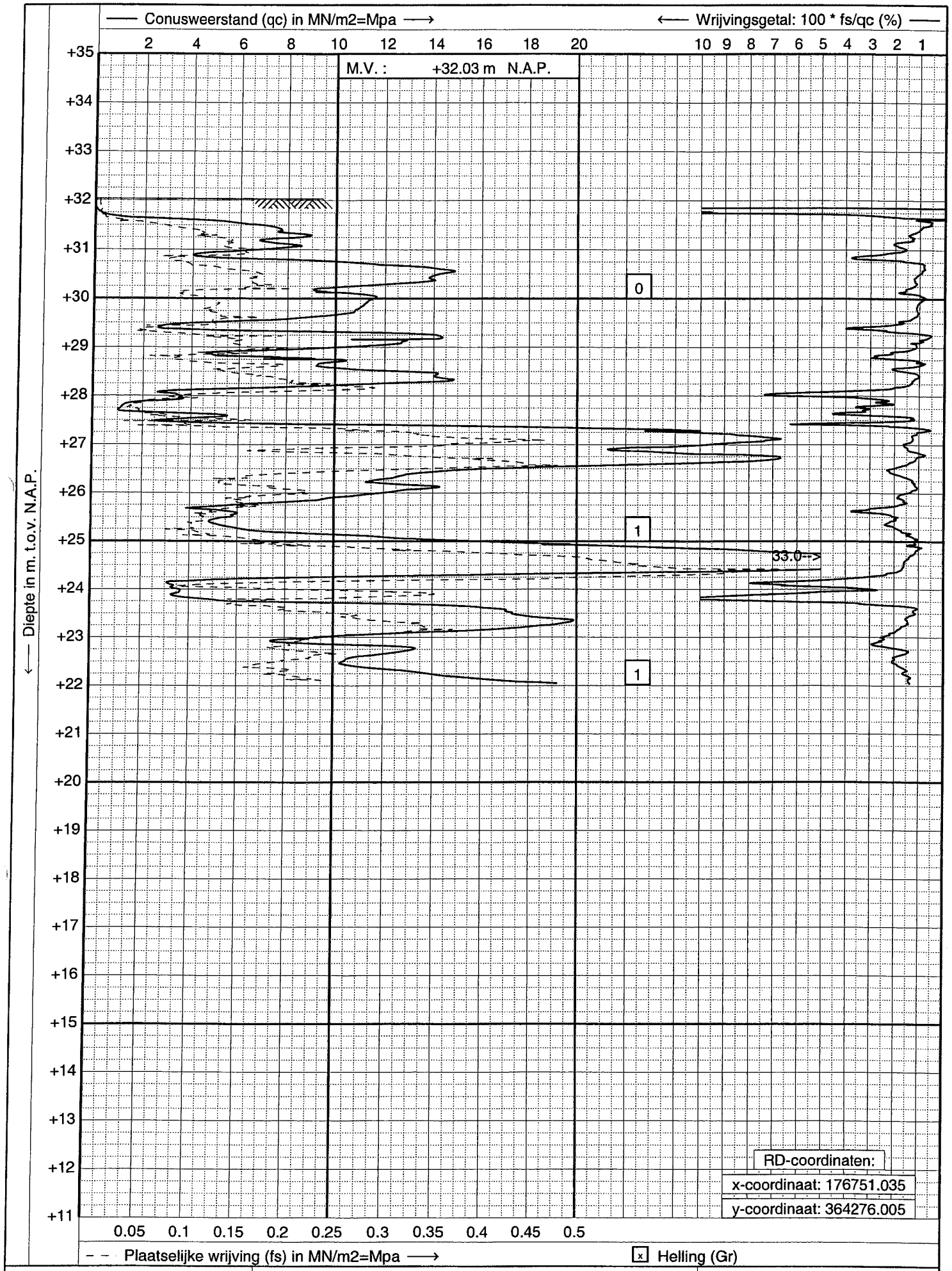
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **38**



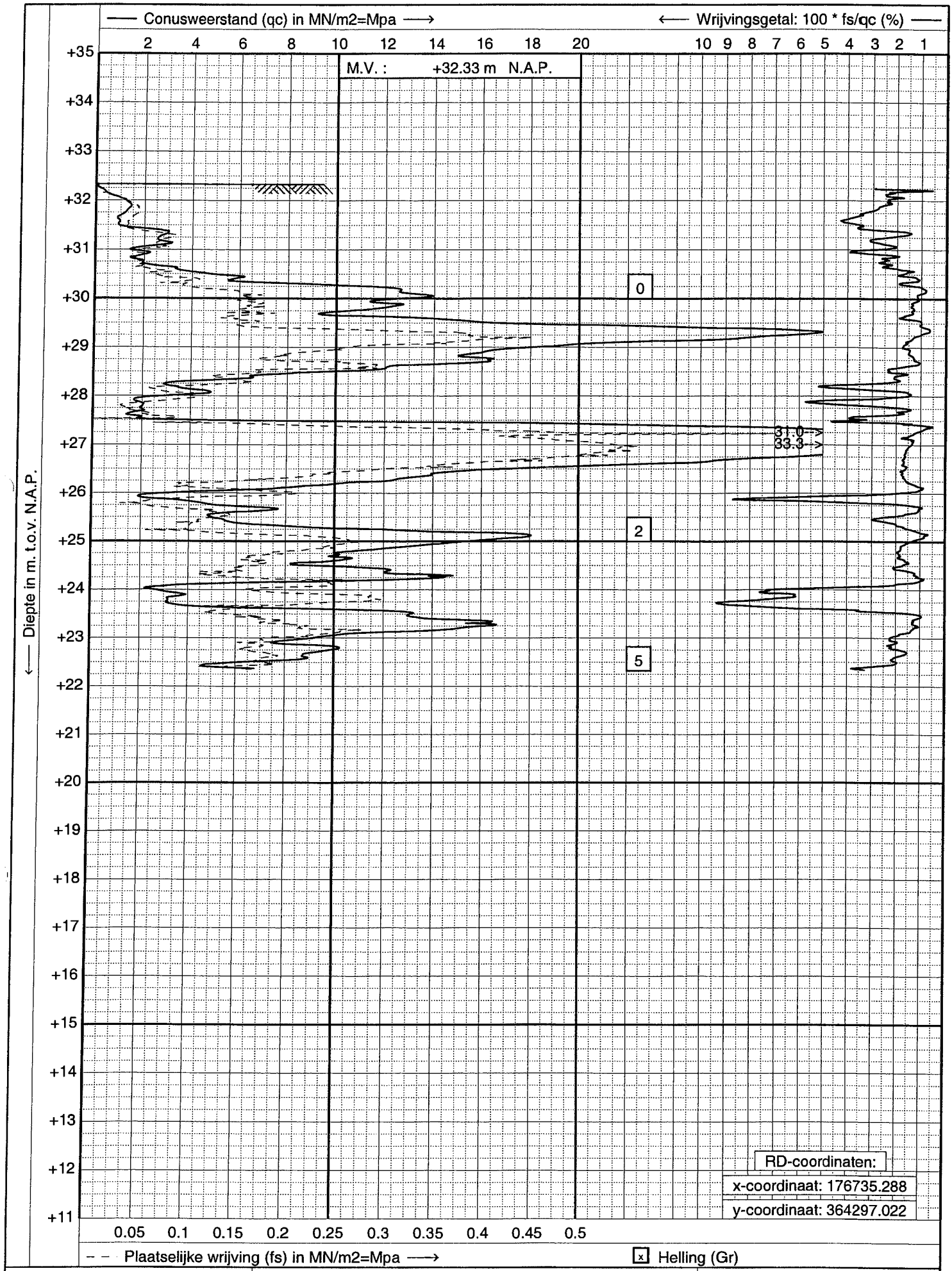
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **39**



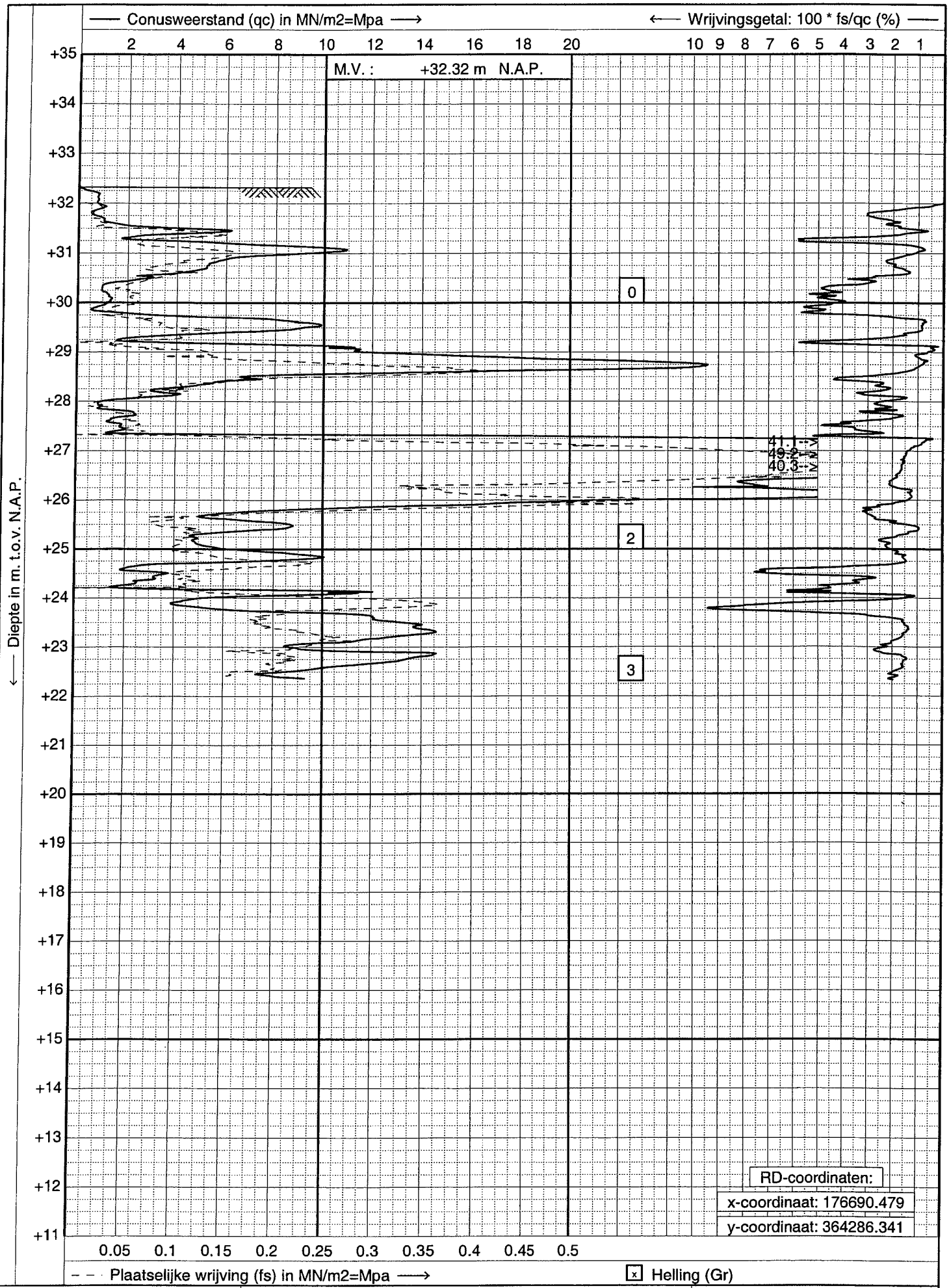
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **23-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **40**



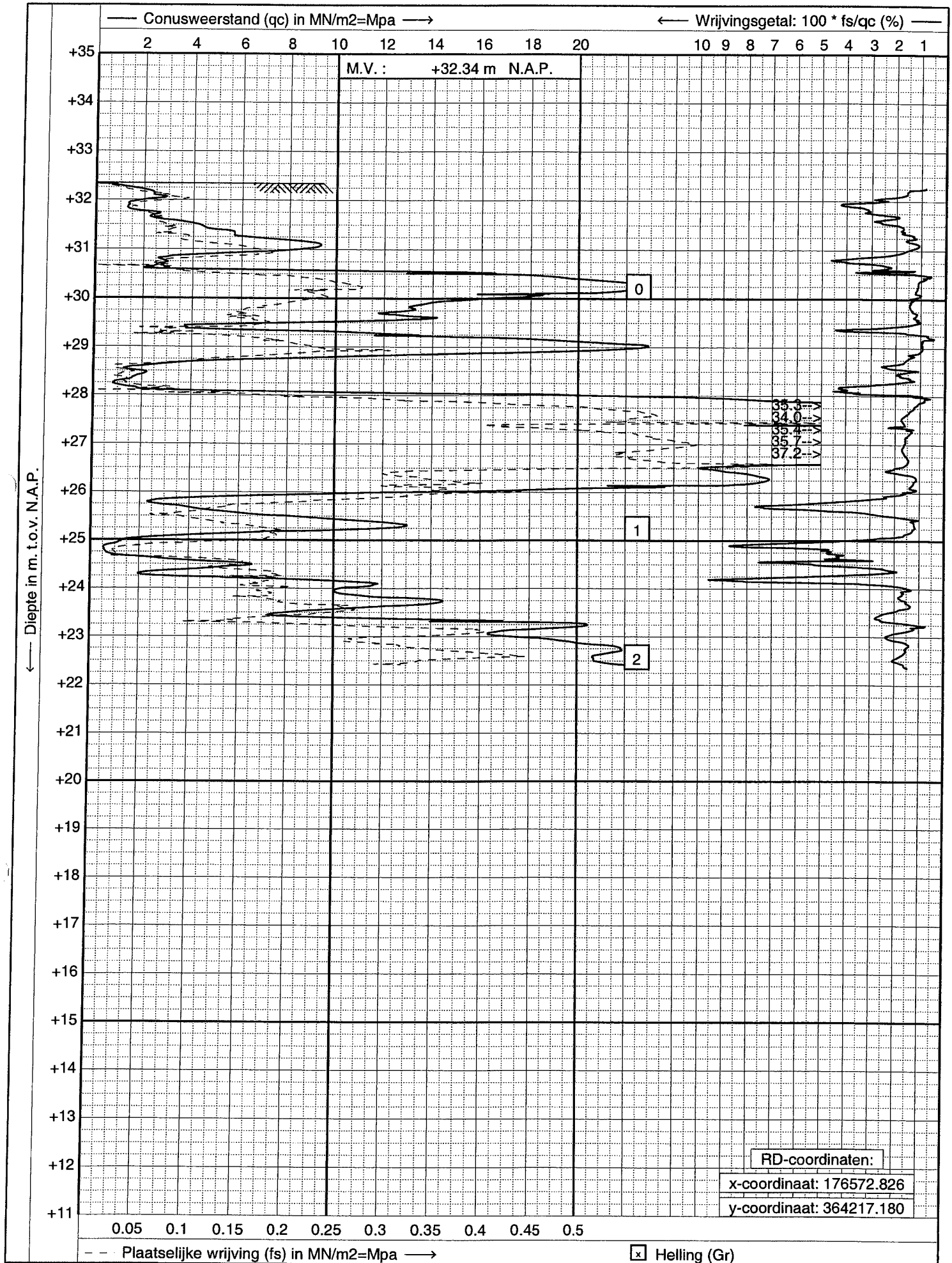
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **41**



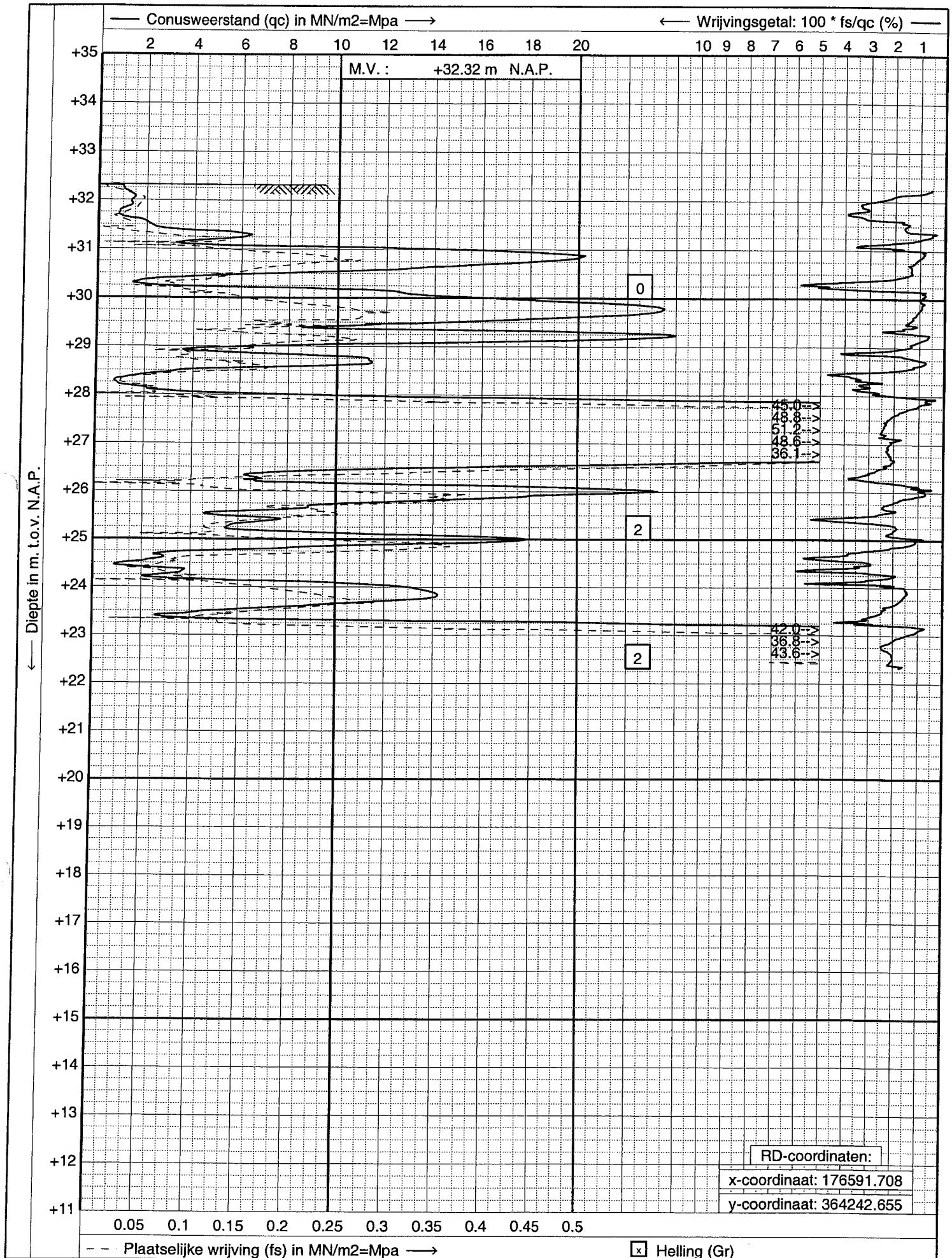
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **21-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **42**



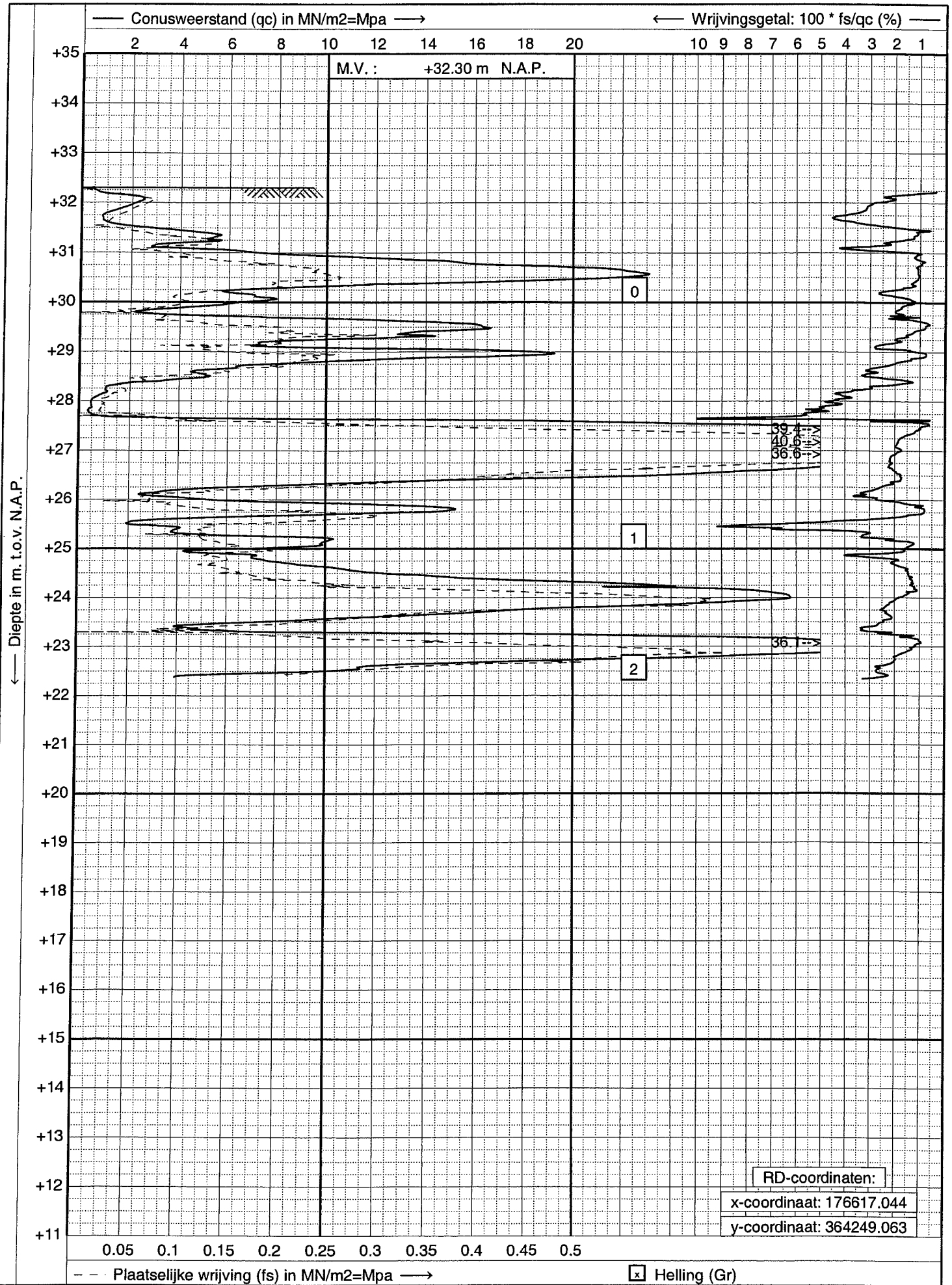
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **21-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **43**



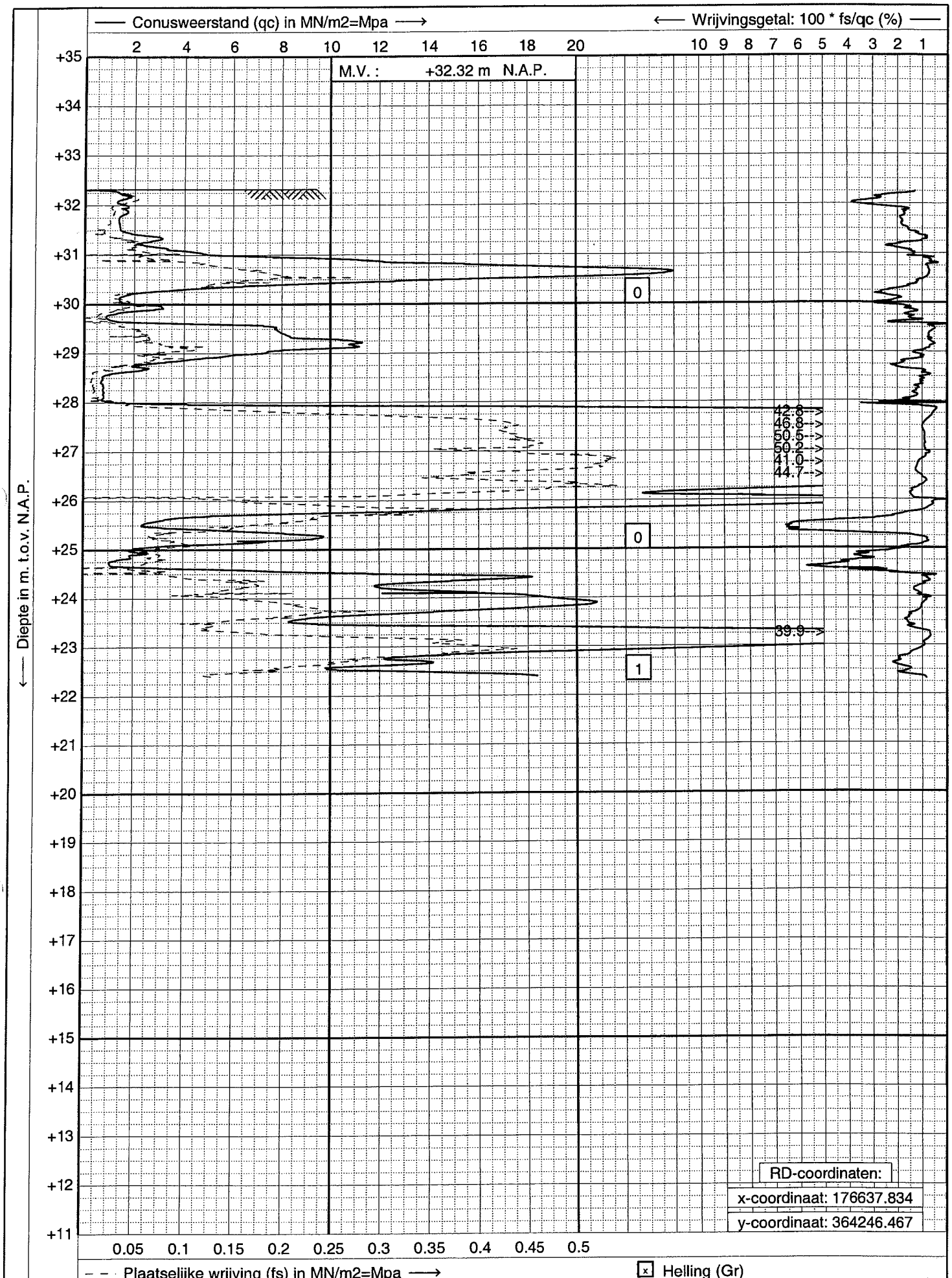
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **21-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **44**



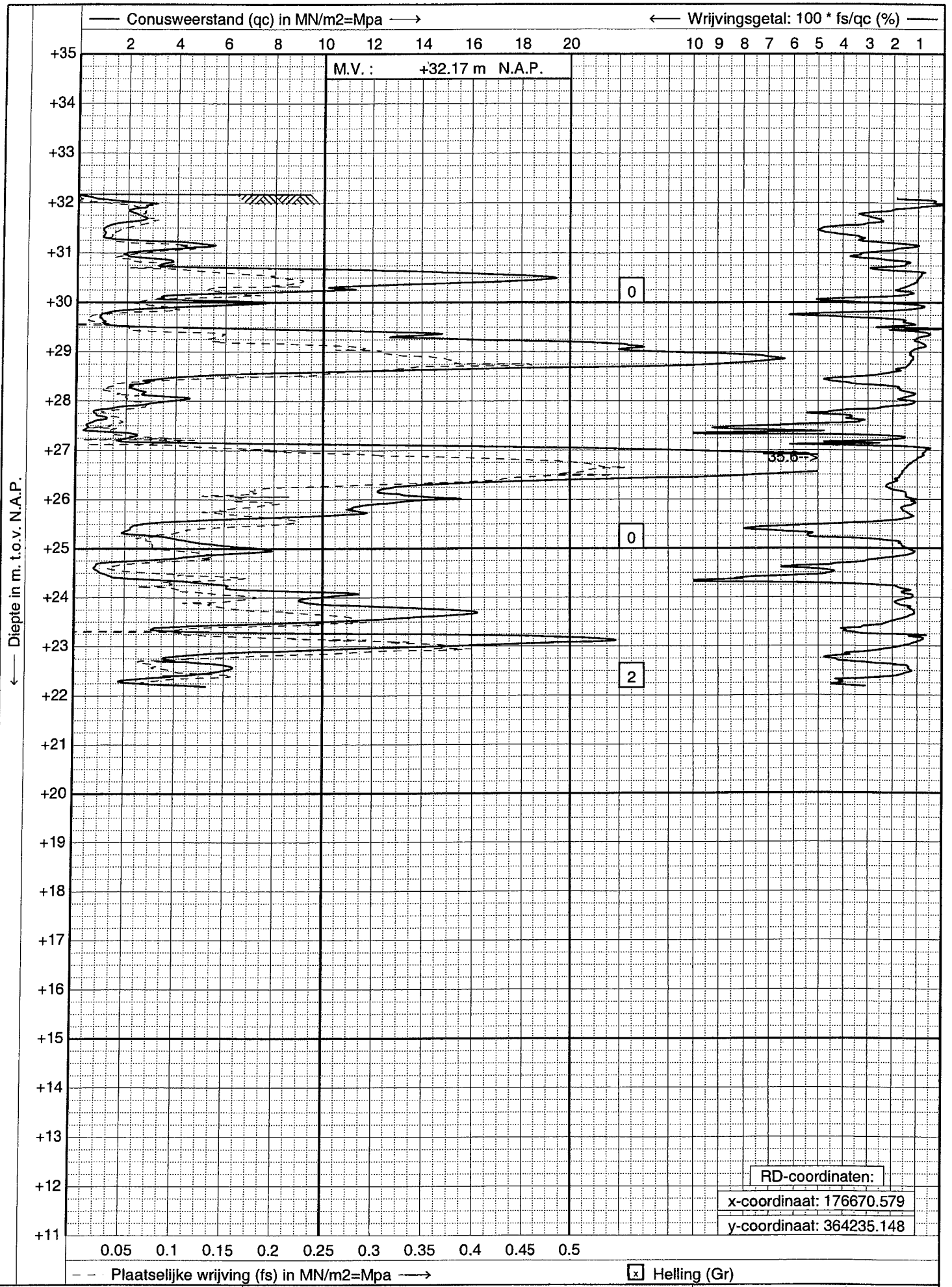
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **45**



RD-coordinaten:
x-coordinaat: 176670.579
y-coordinaat: 364235.148

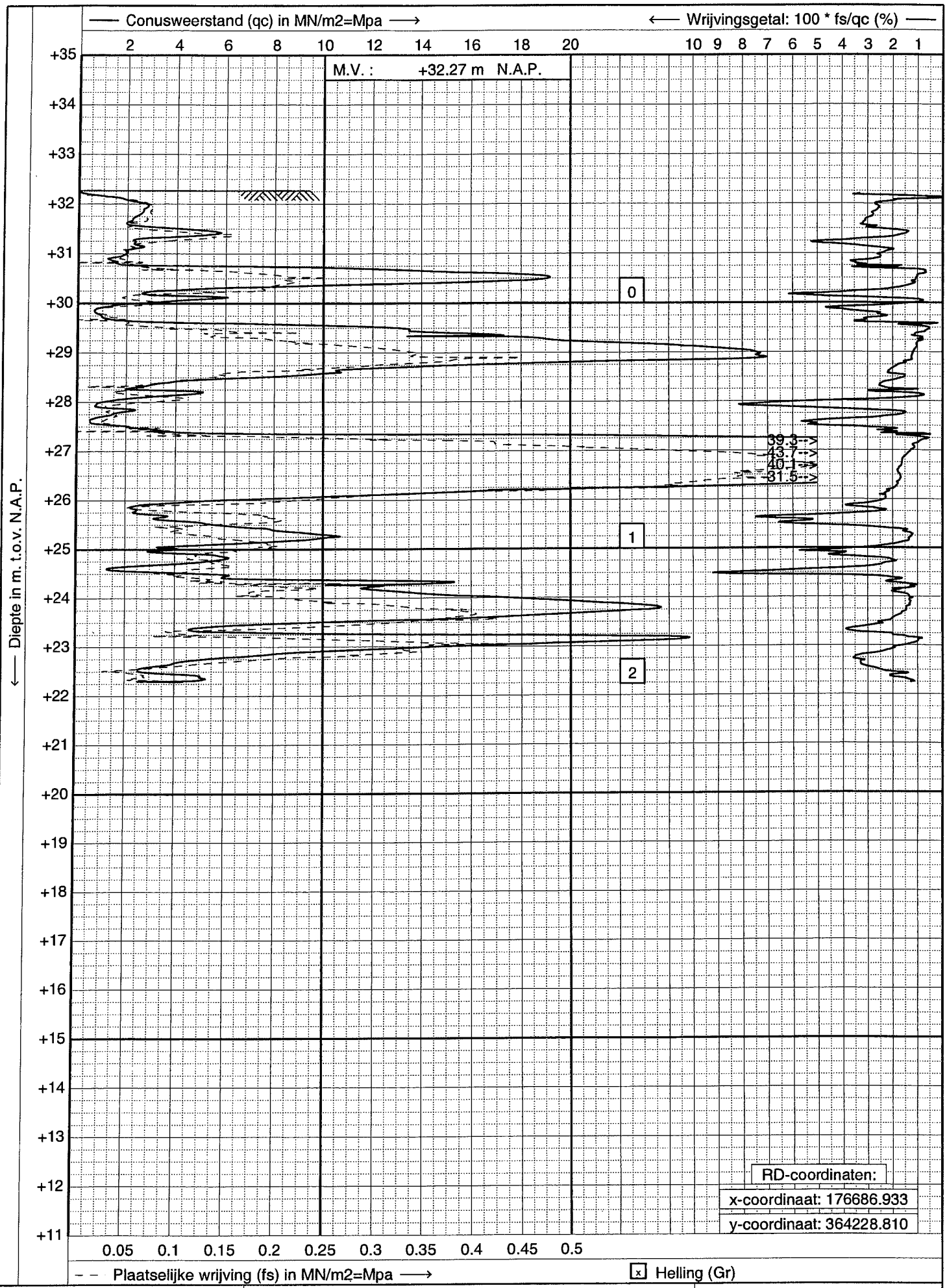
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **46**



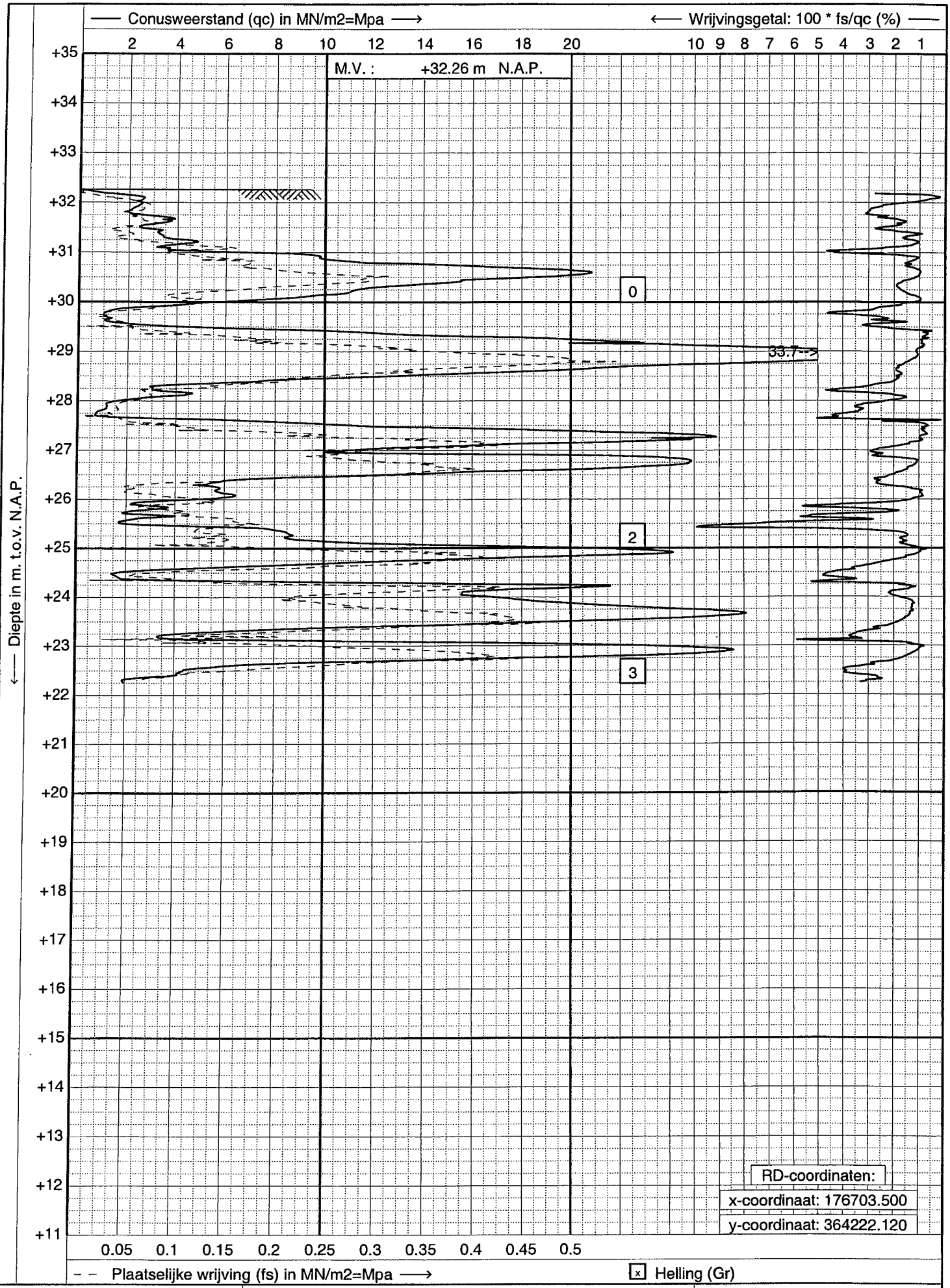
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **47**



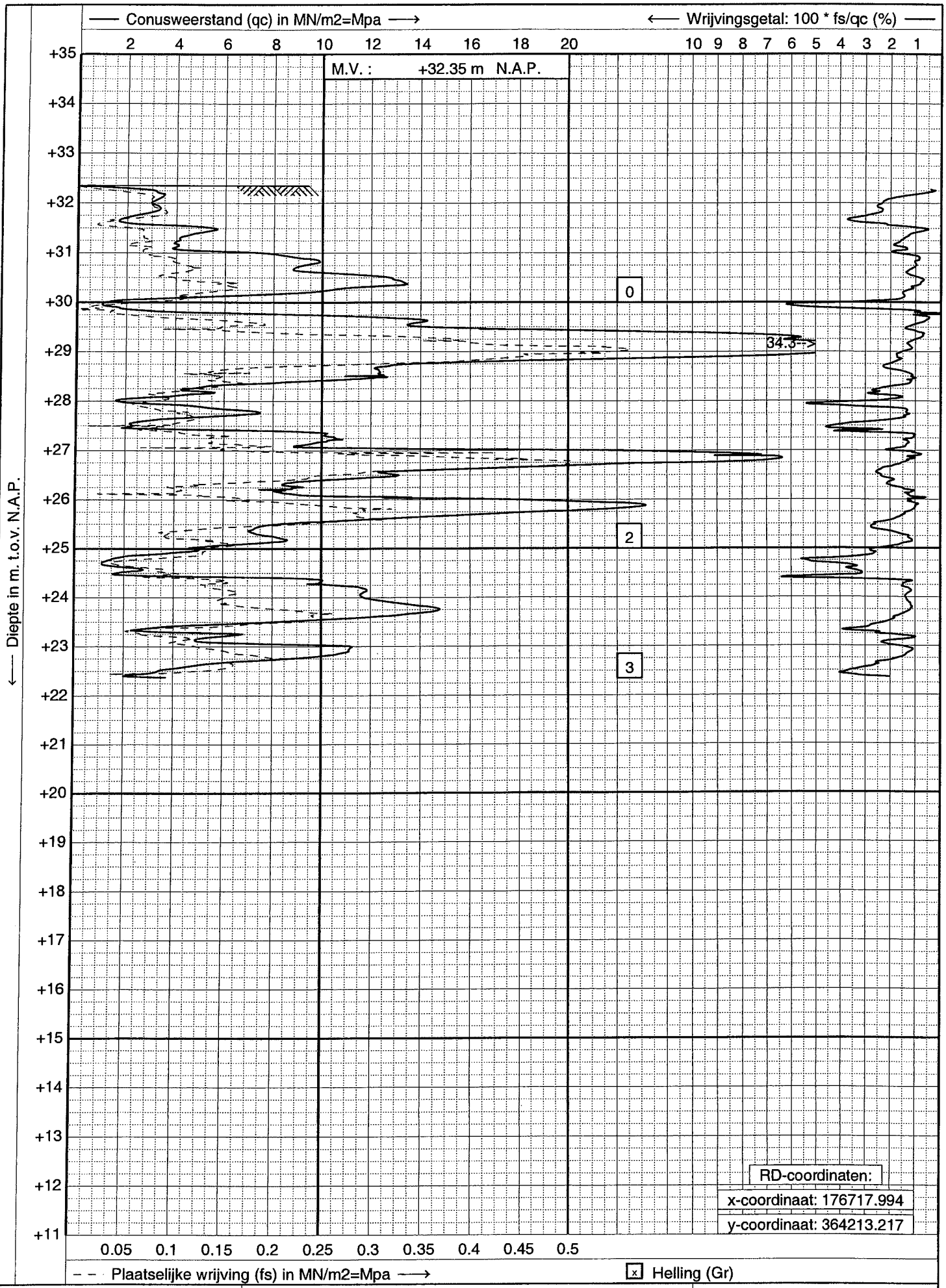
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **48**



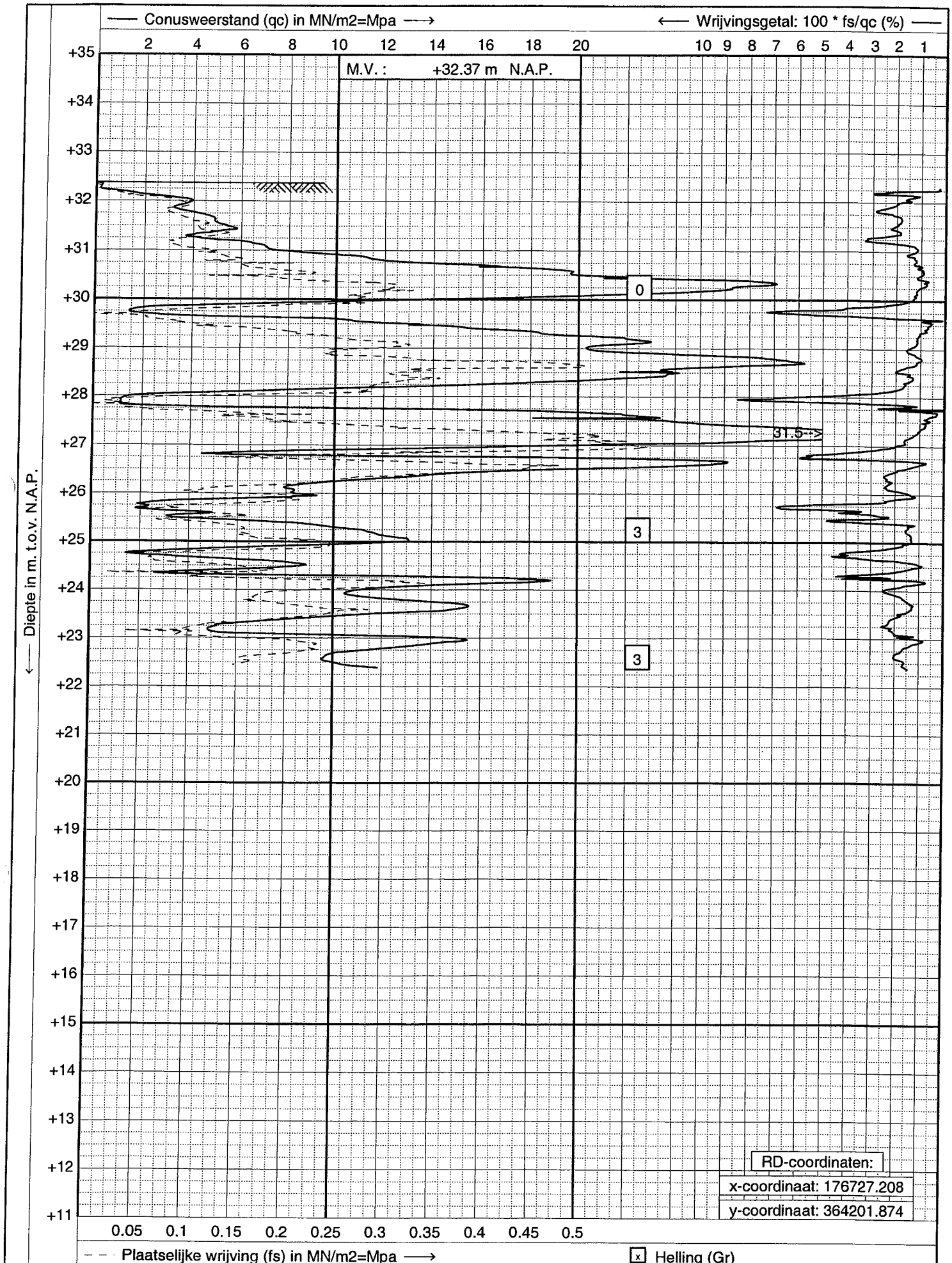
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **49**



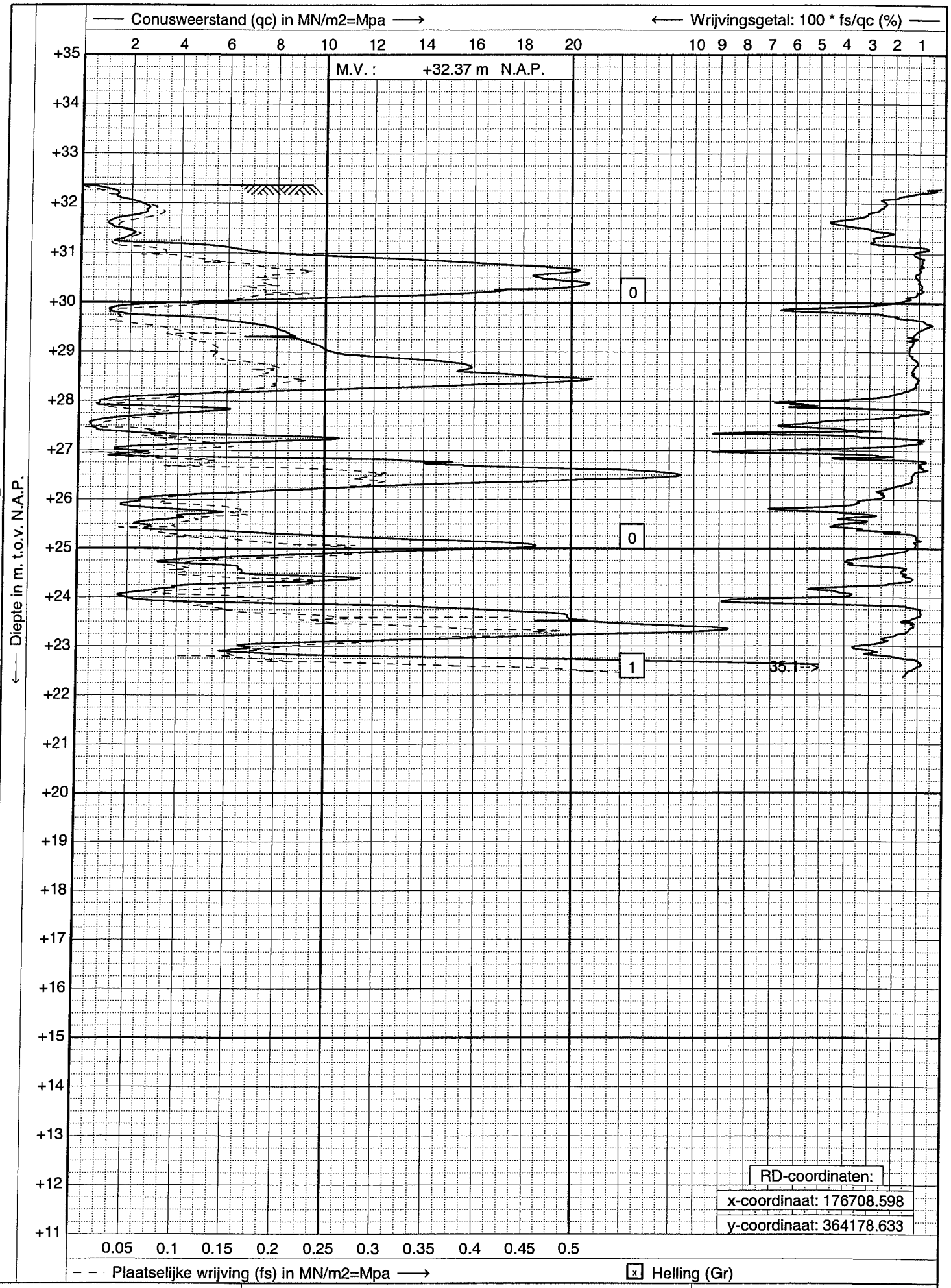
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **50**



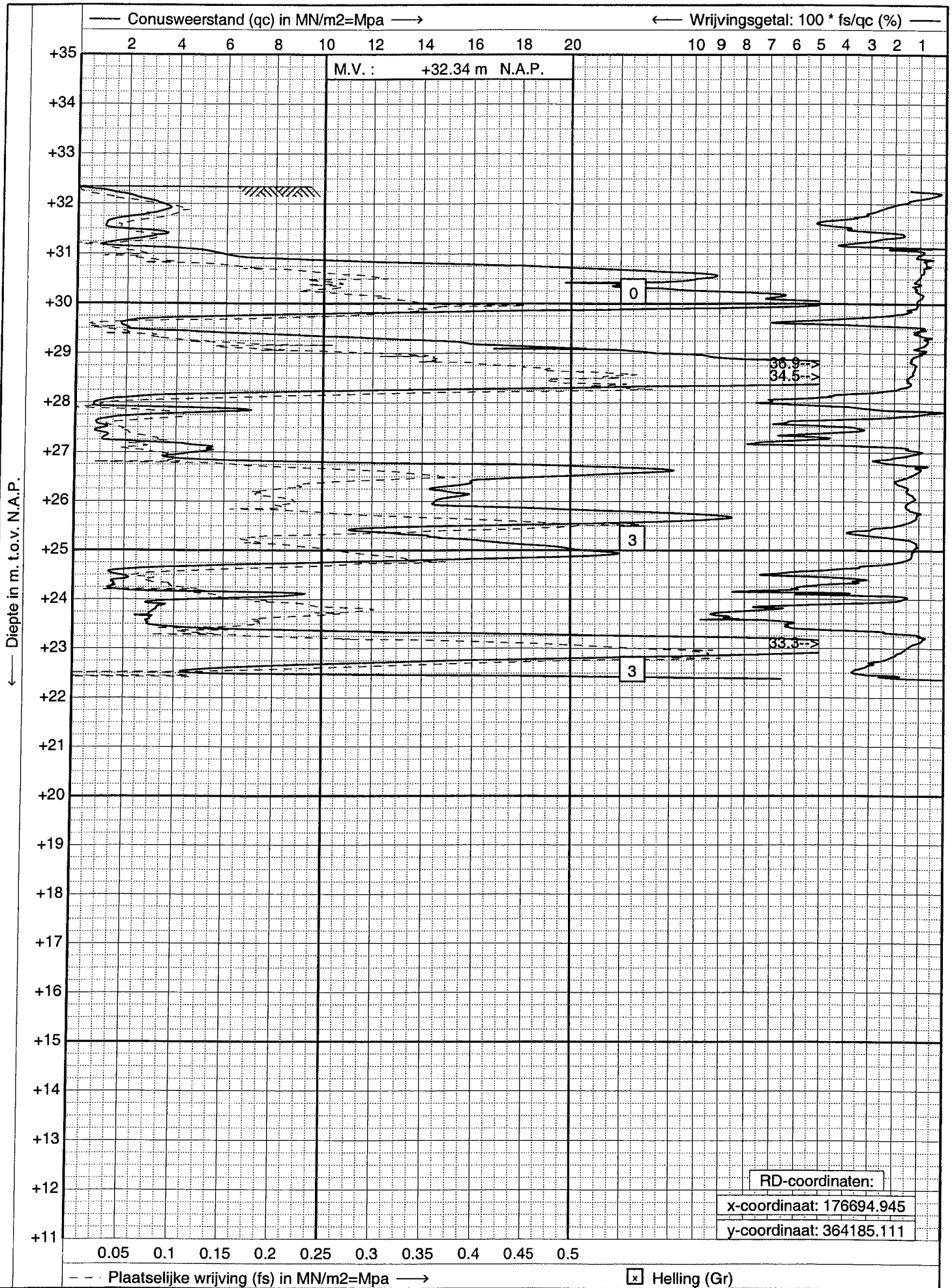
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **51**



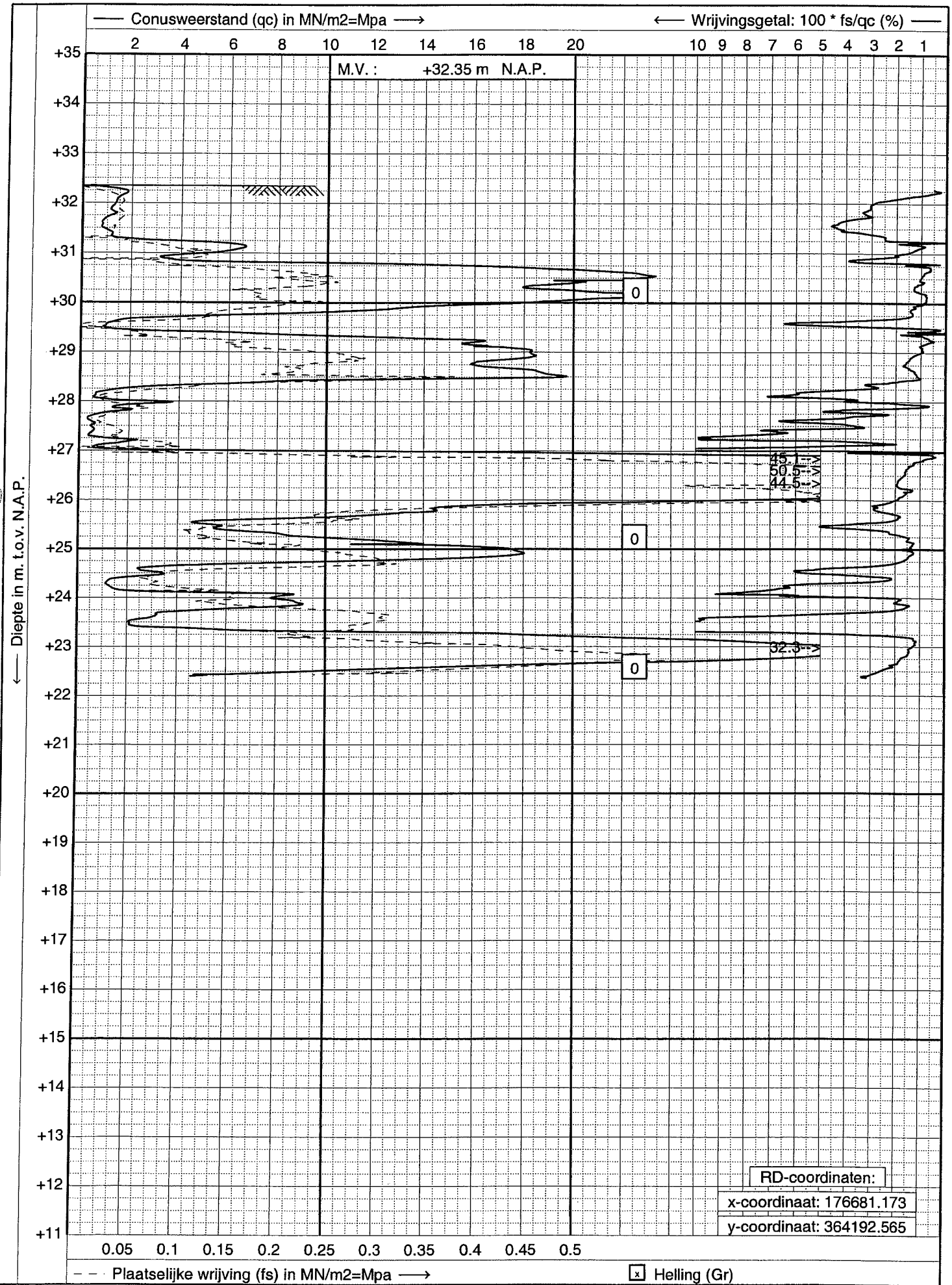
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **52**



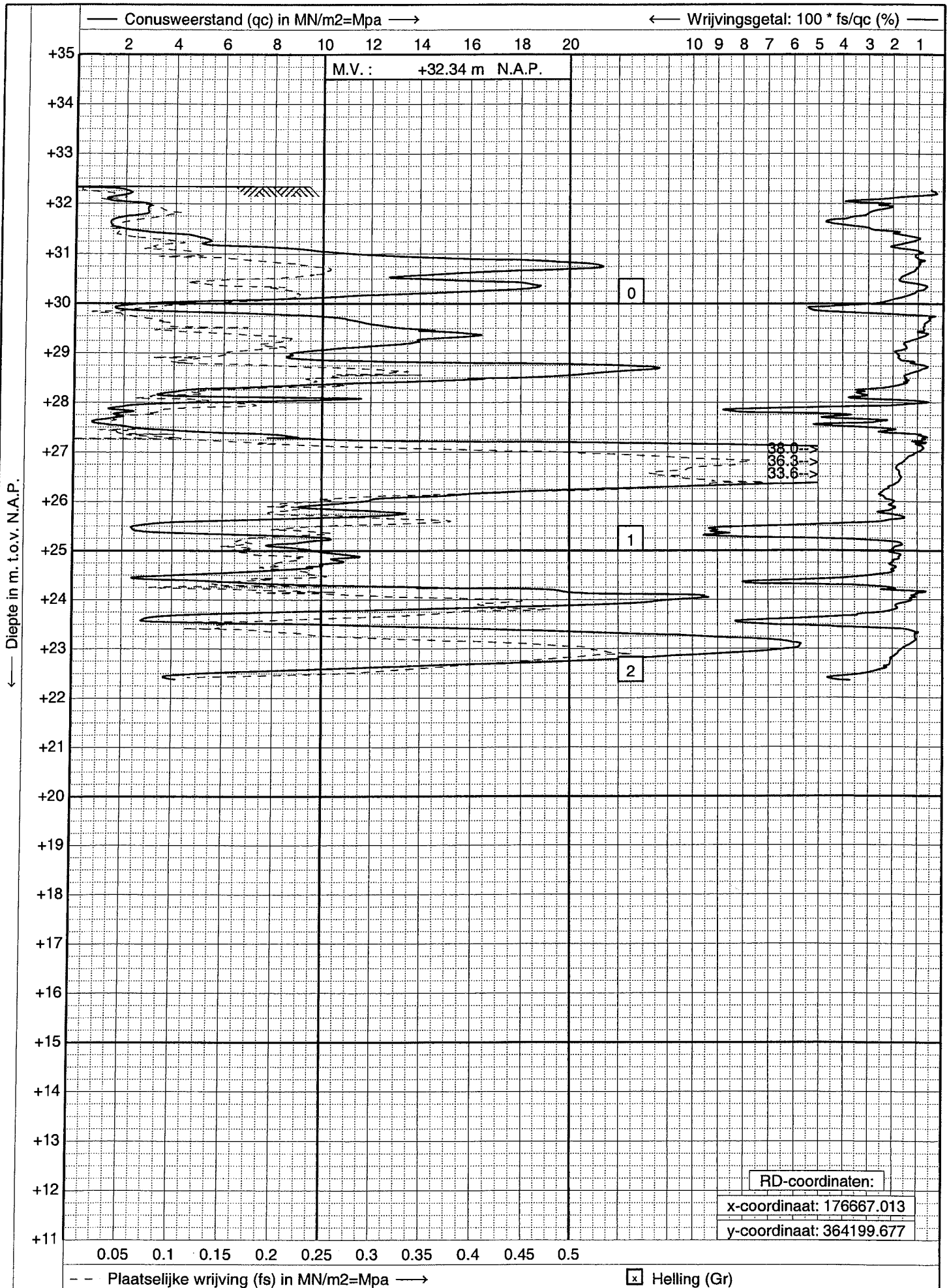
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **53**



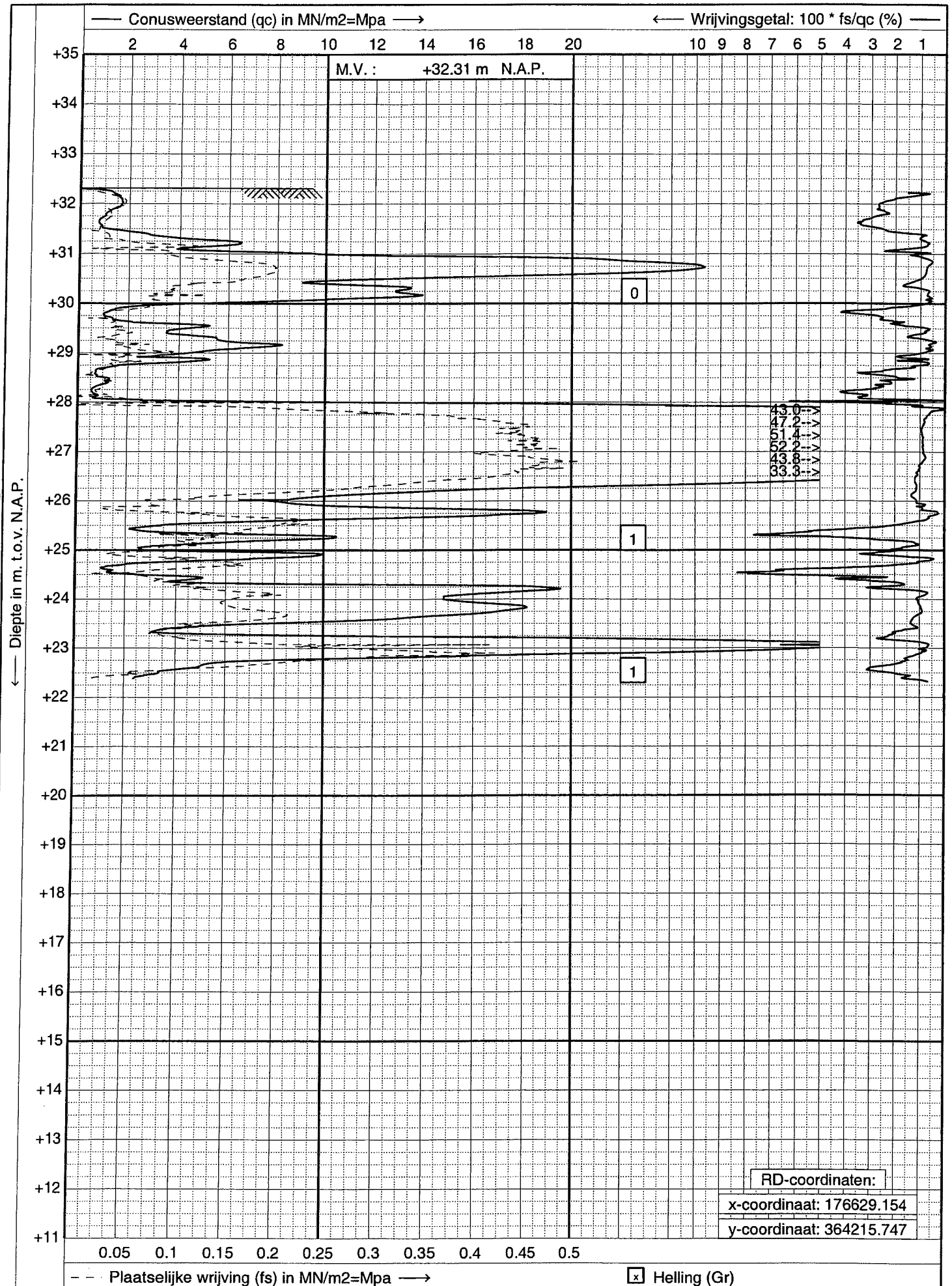
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **54**



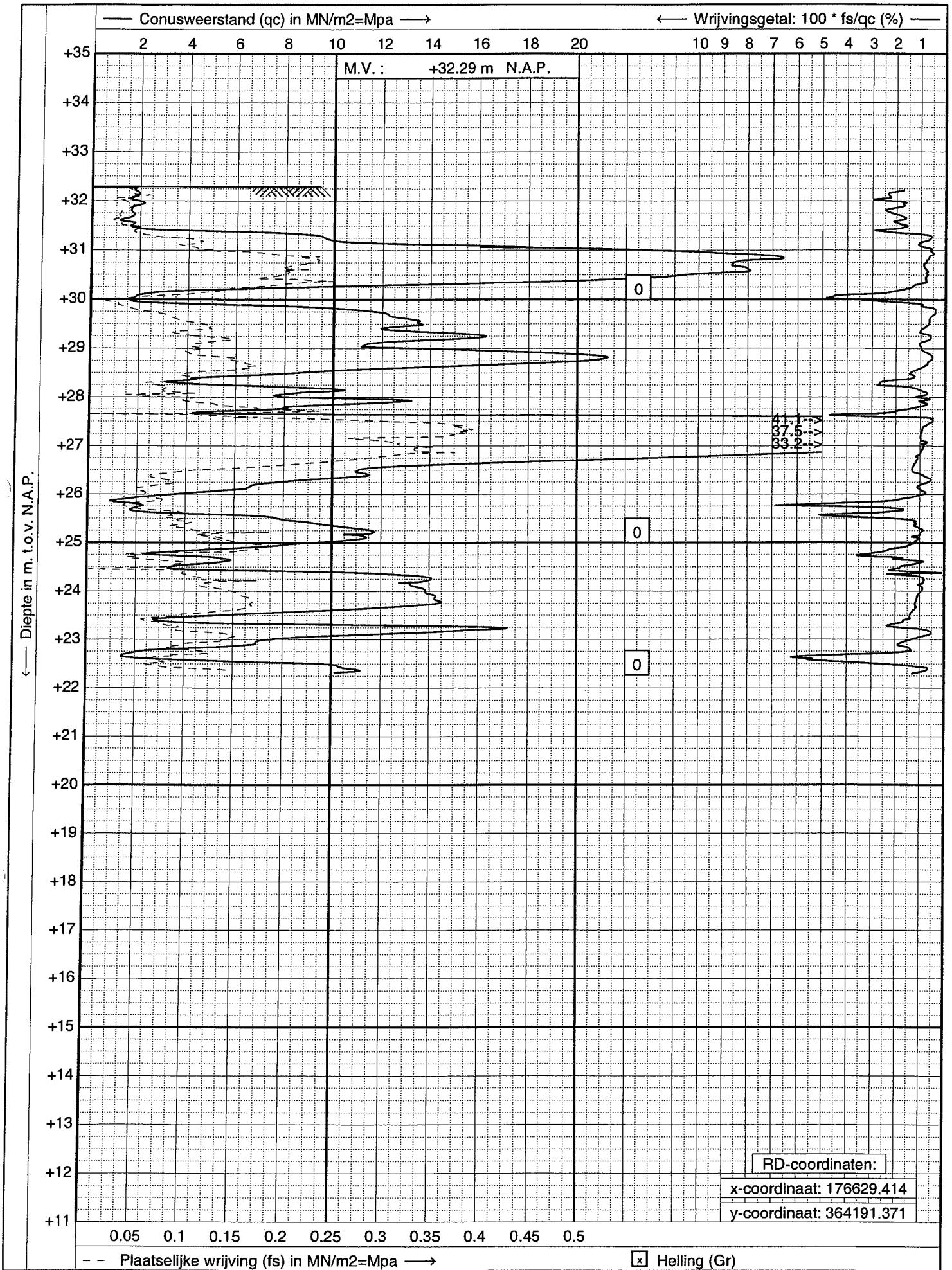
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **55**



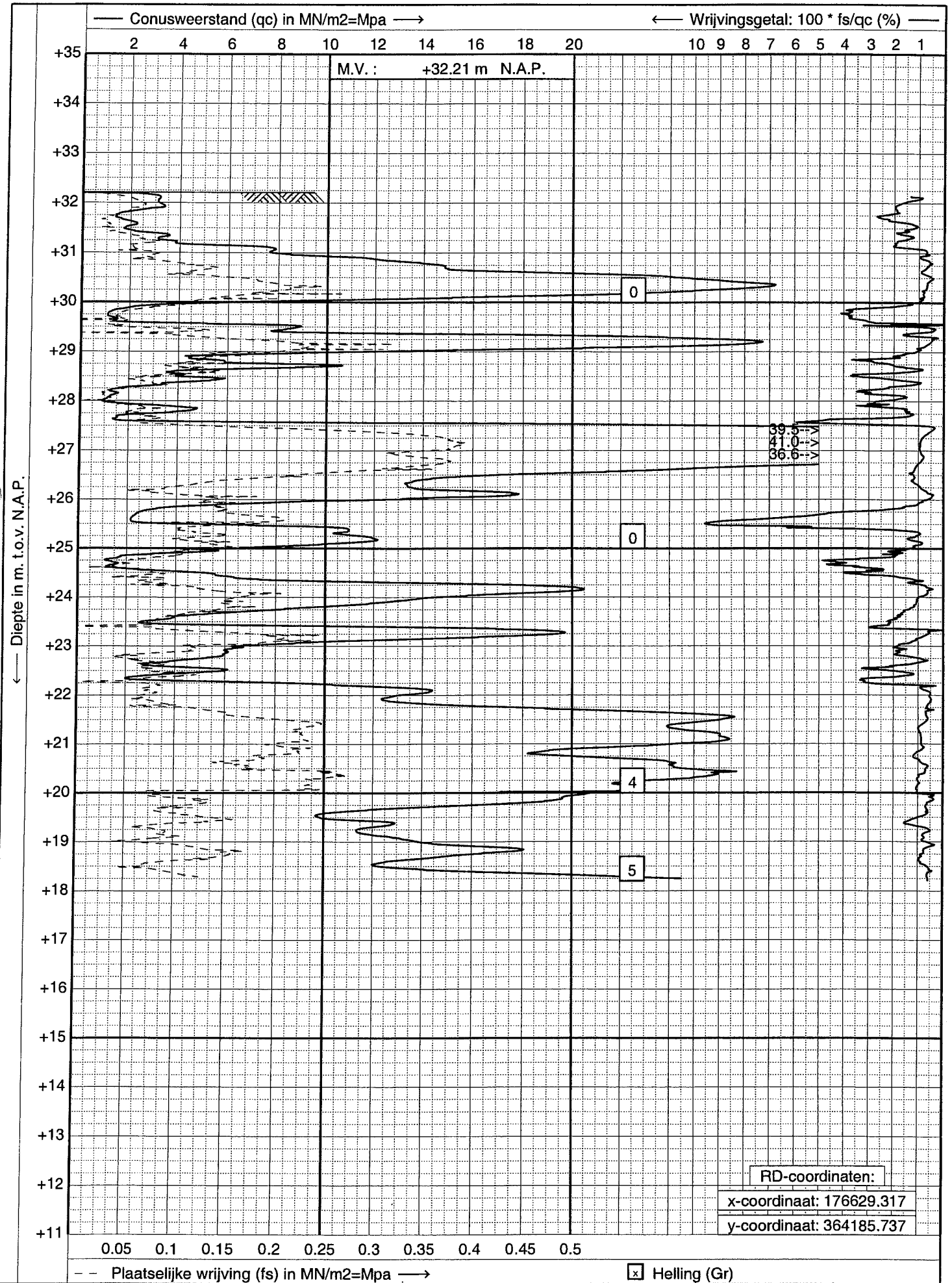
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **56**



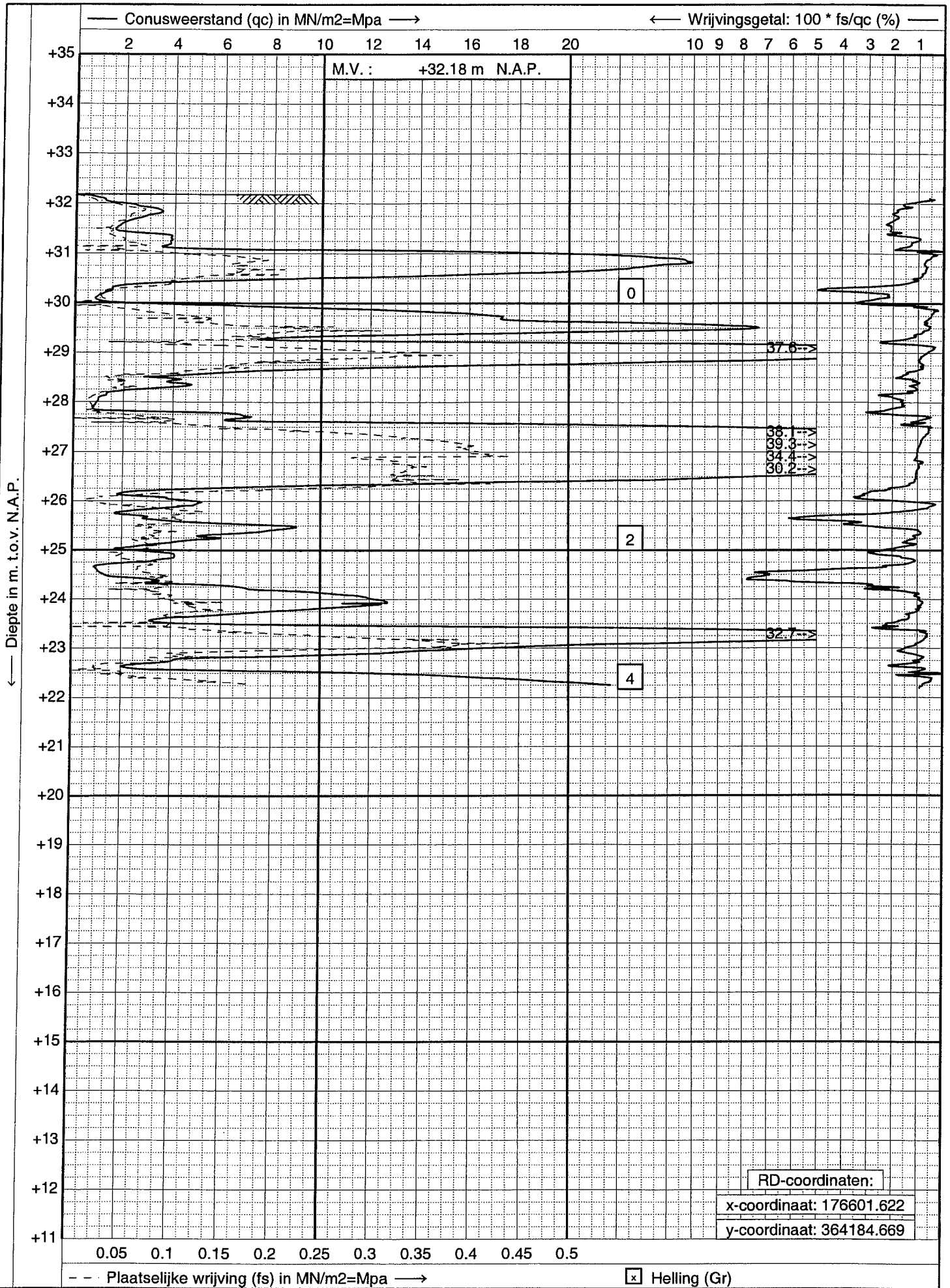
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **57**



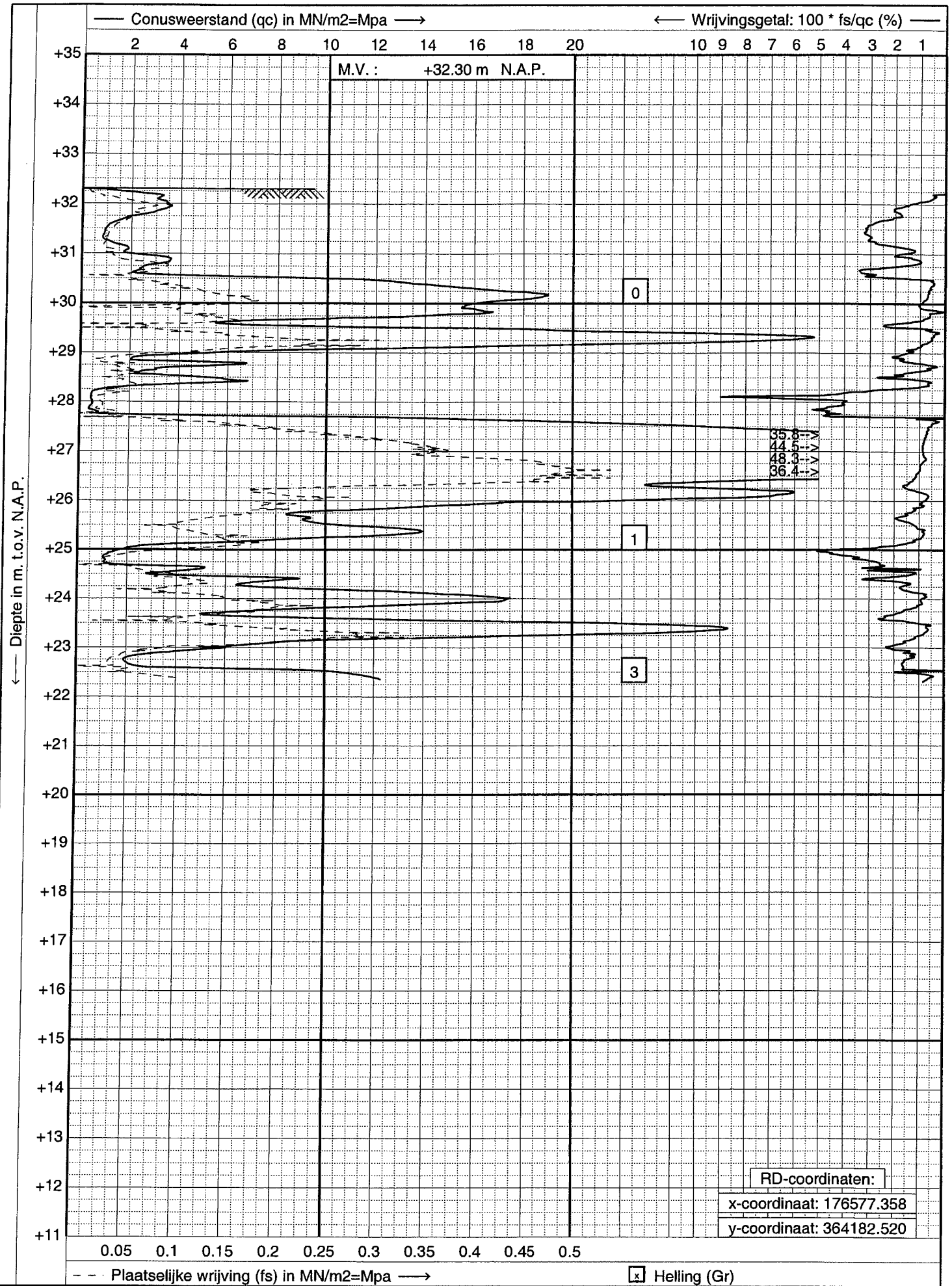
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **58**



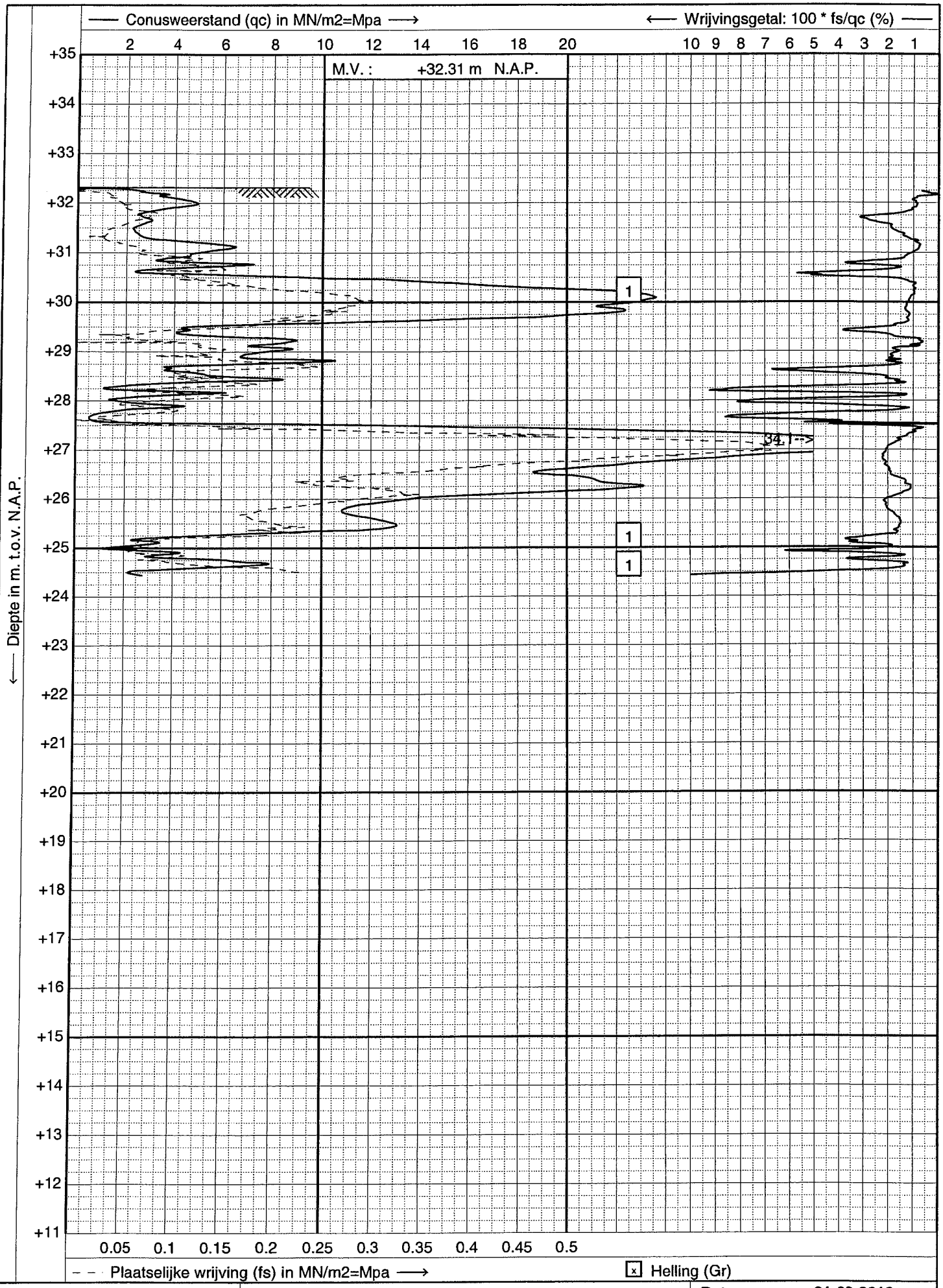
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **59**



GEONIUS

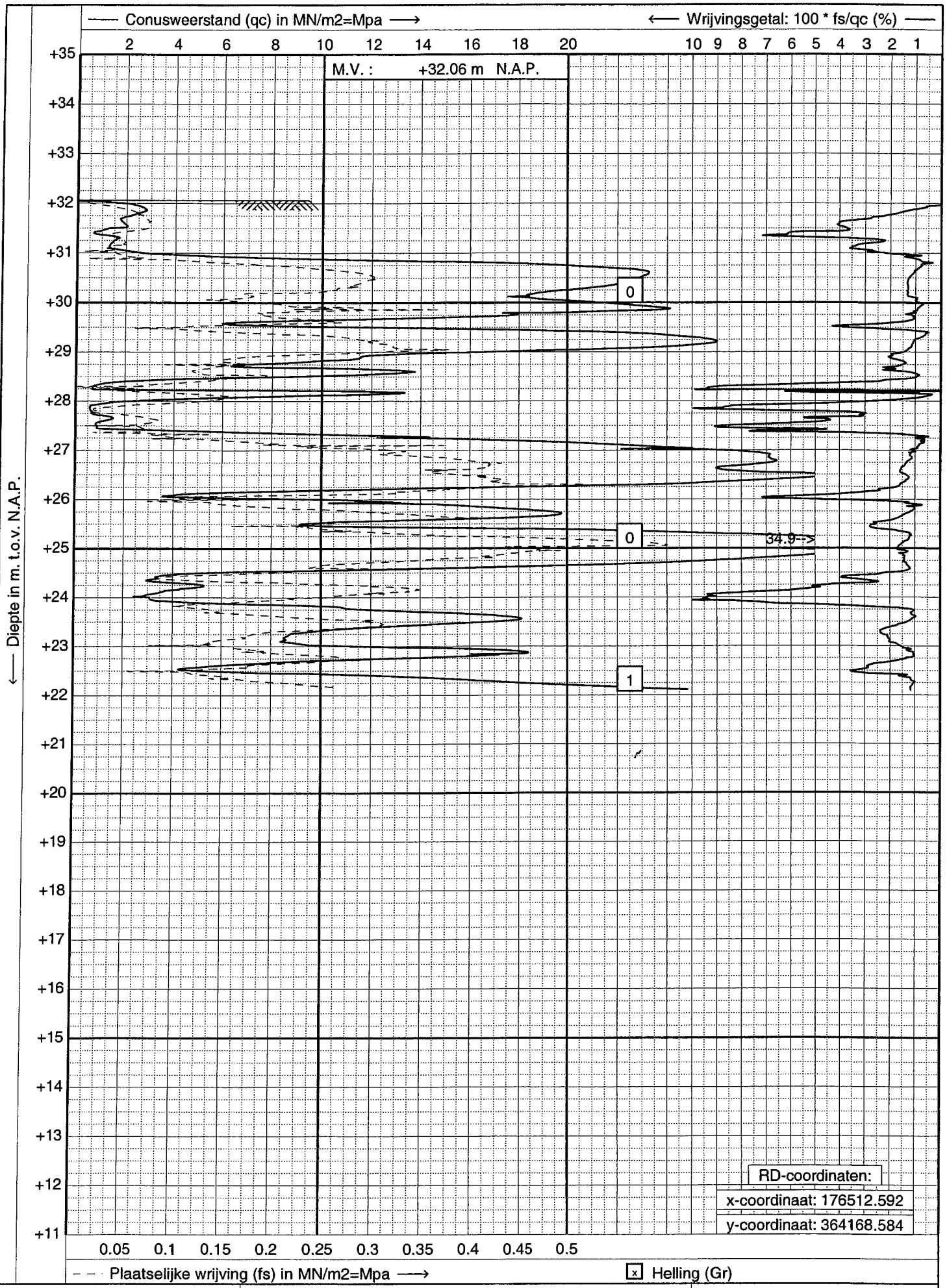
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **21-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **60**



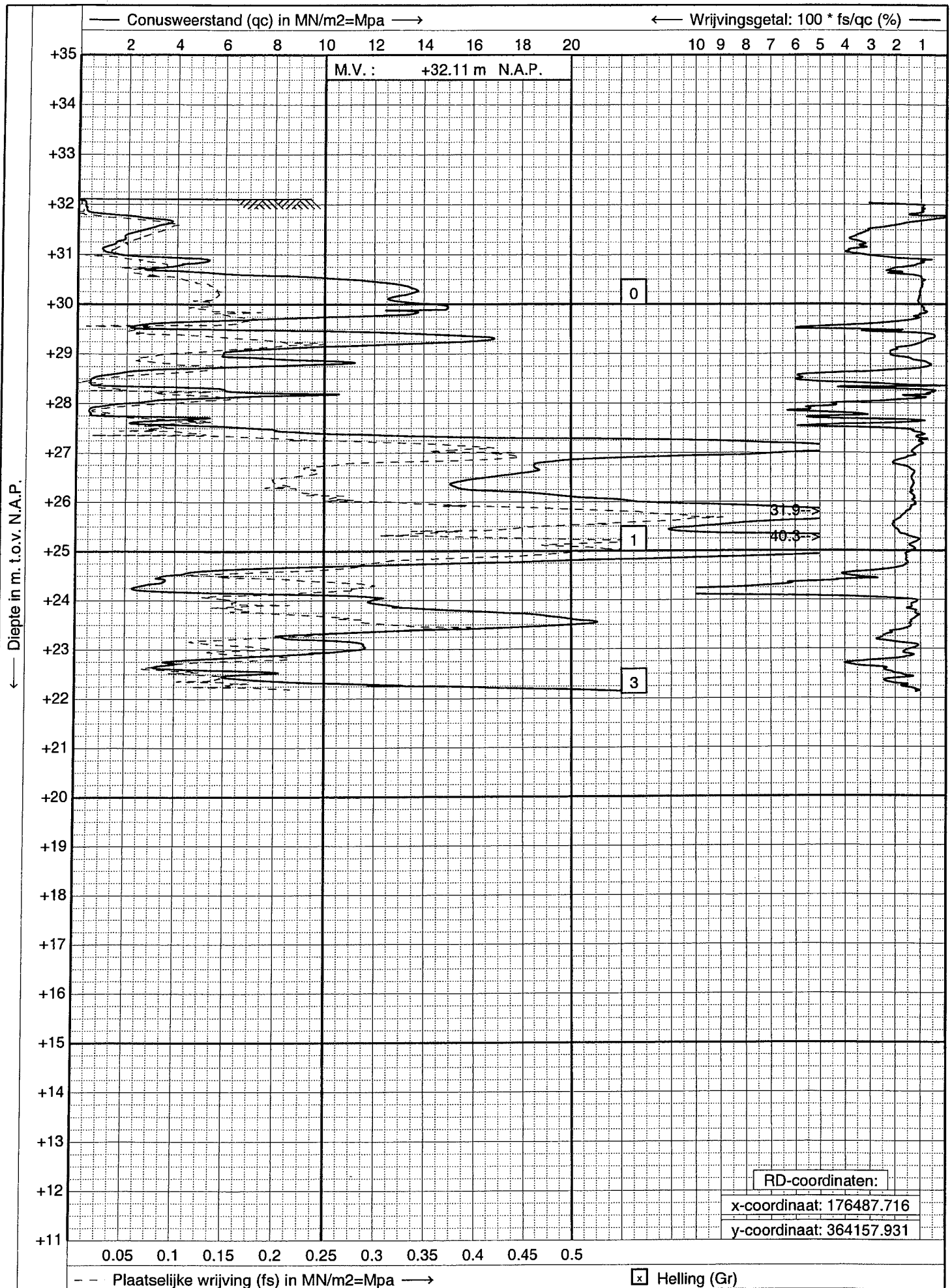
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **61**



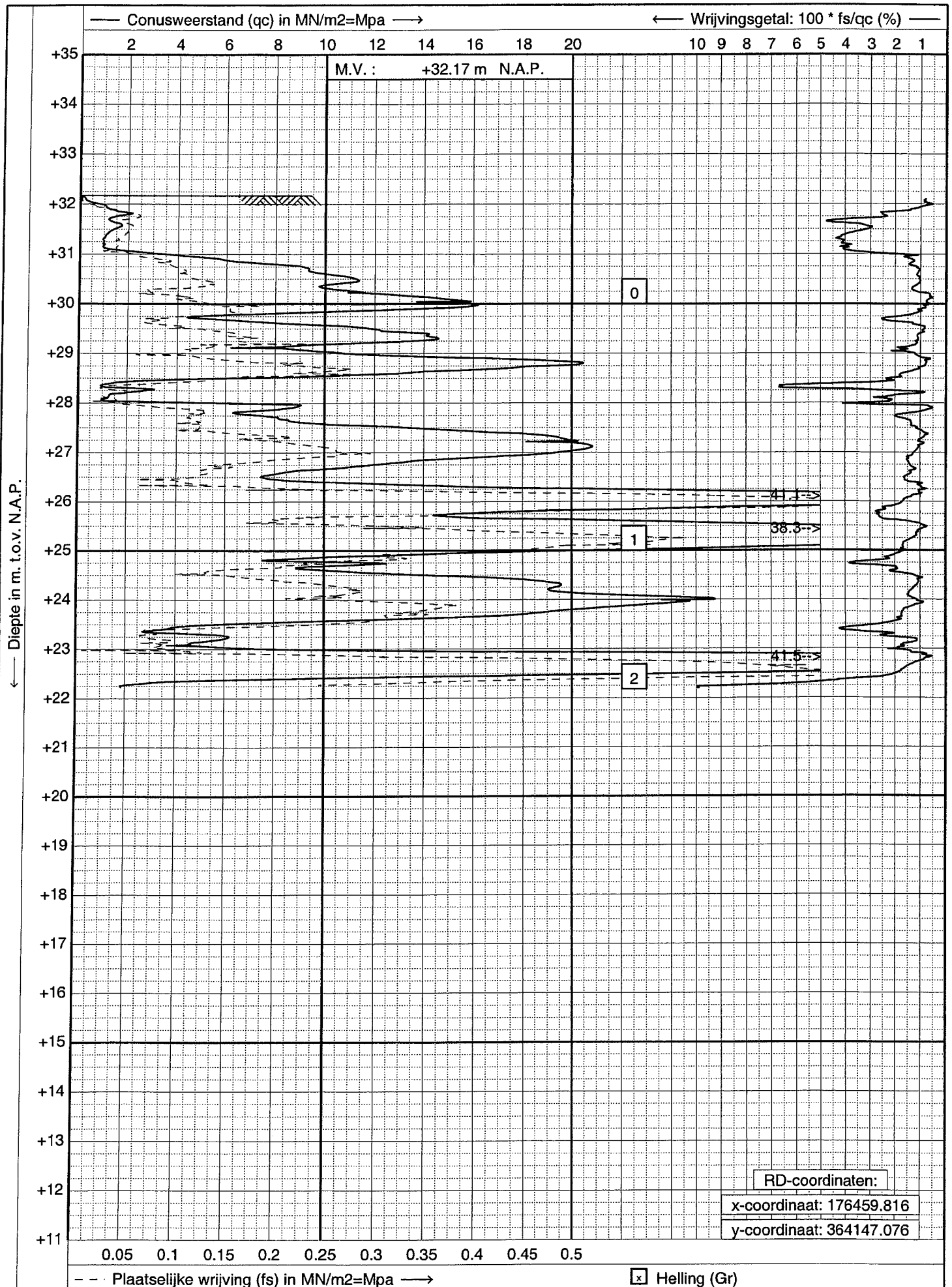
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **62**



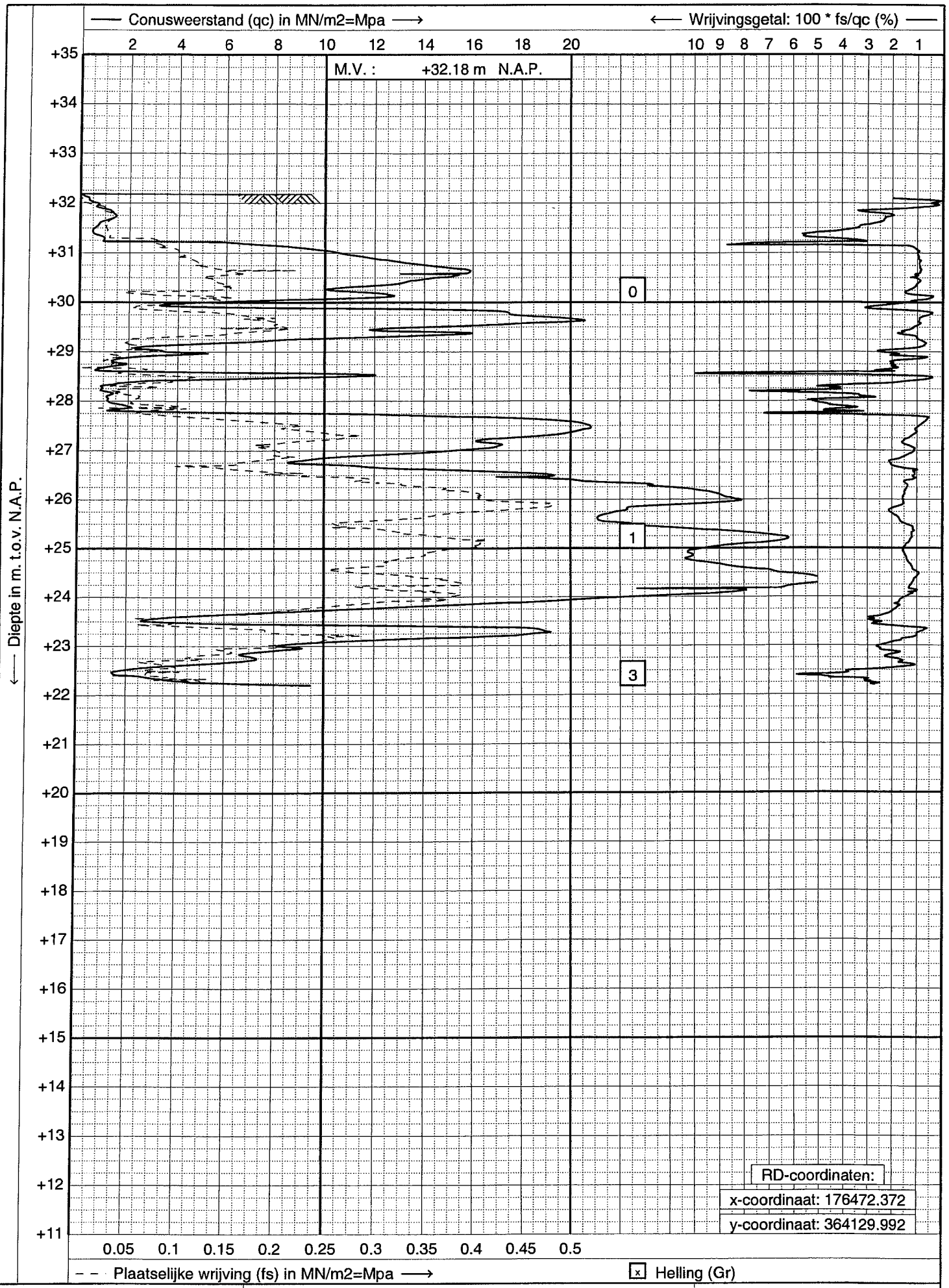
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **63**



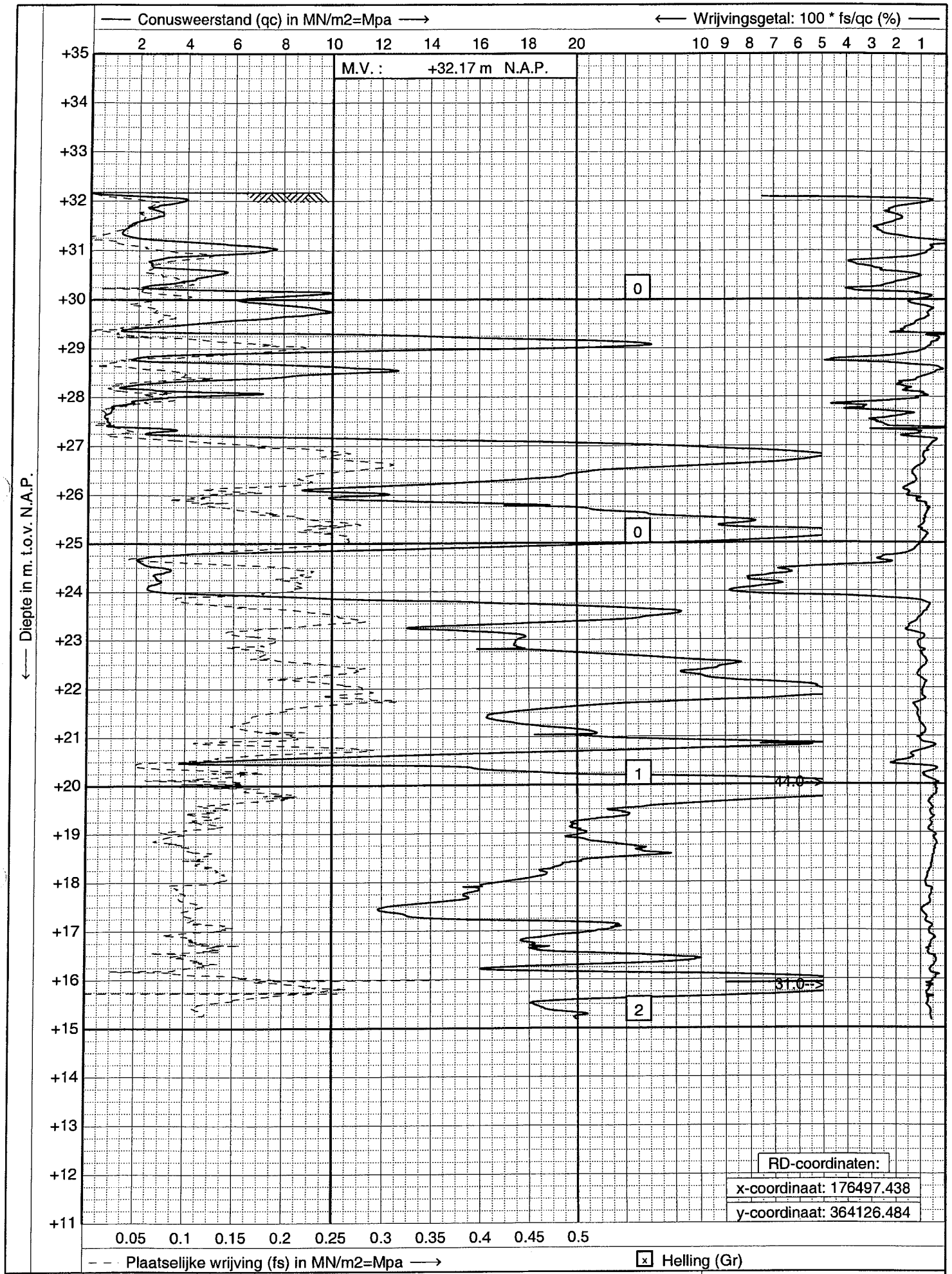
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **64**



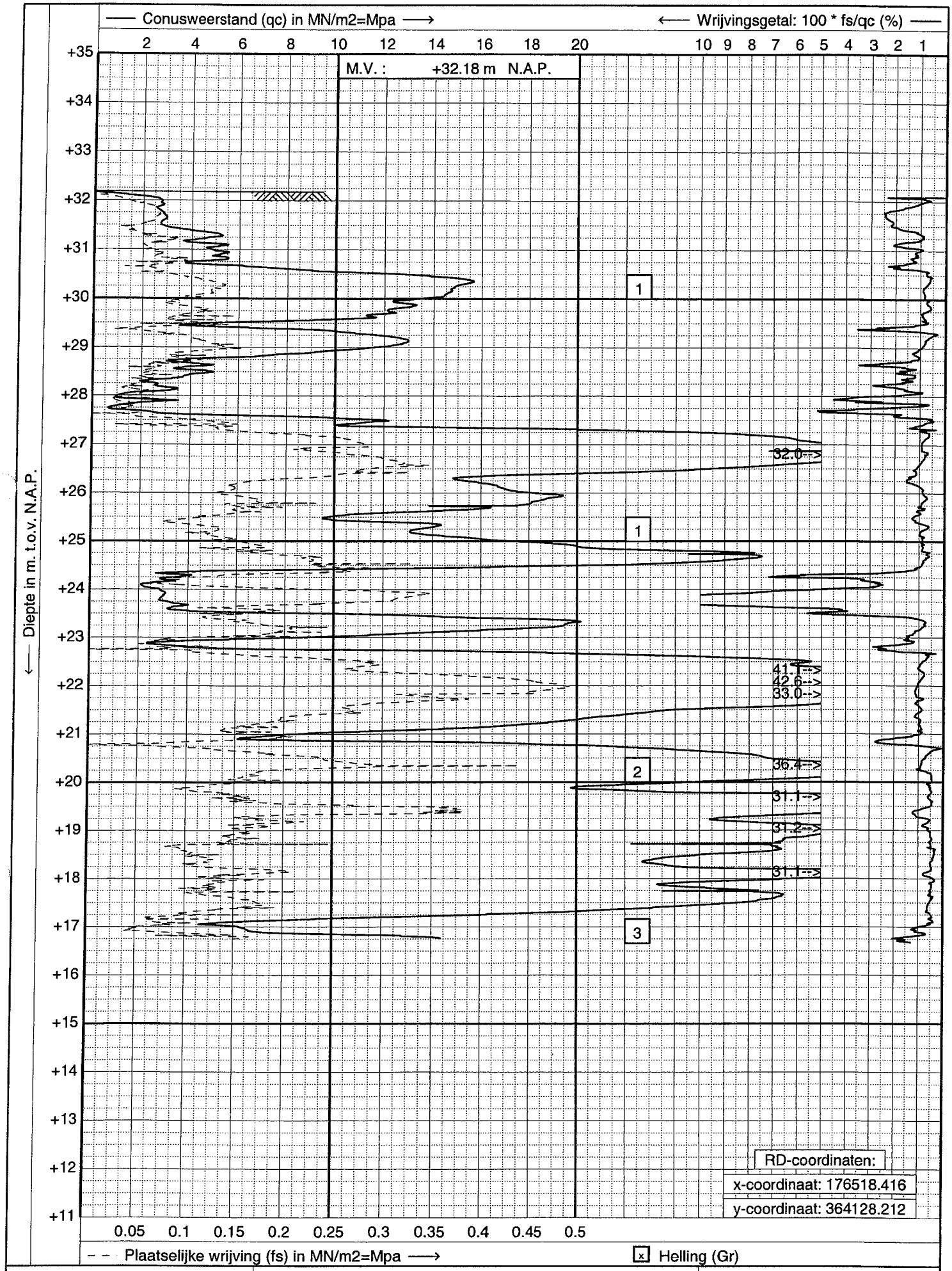
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **65**



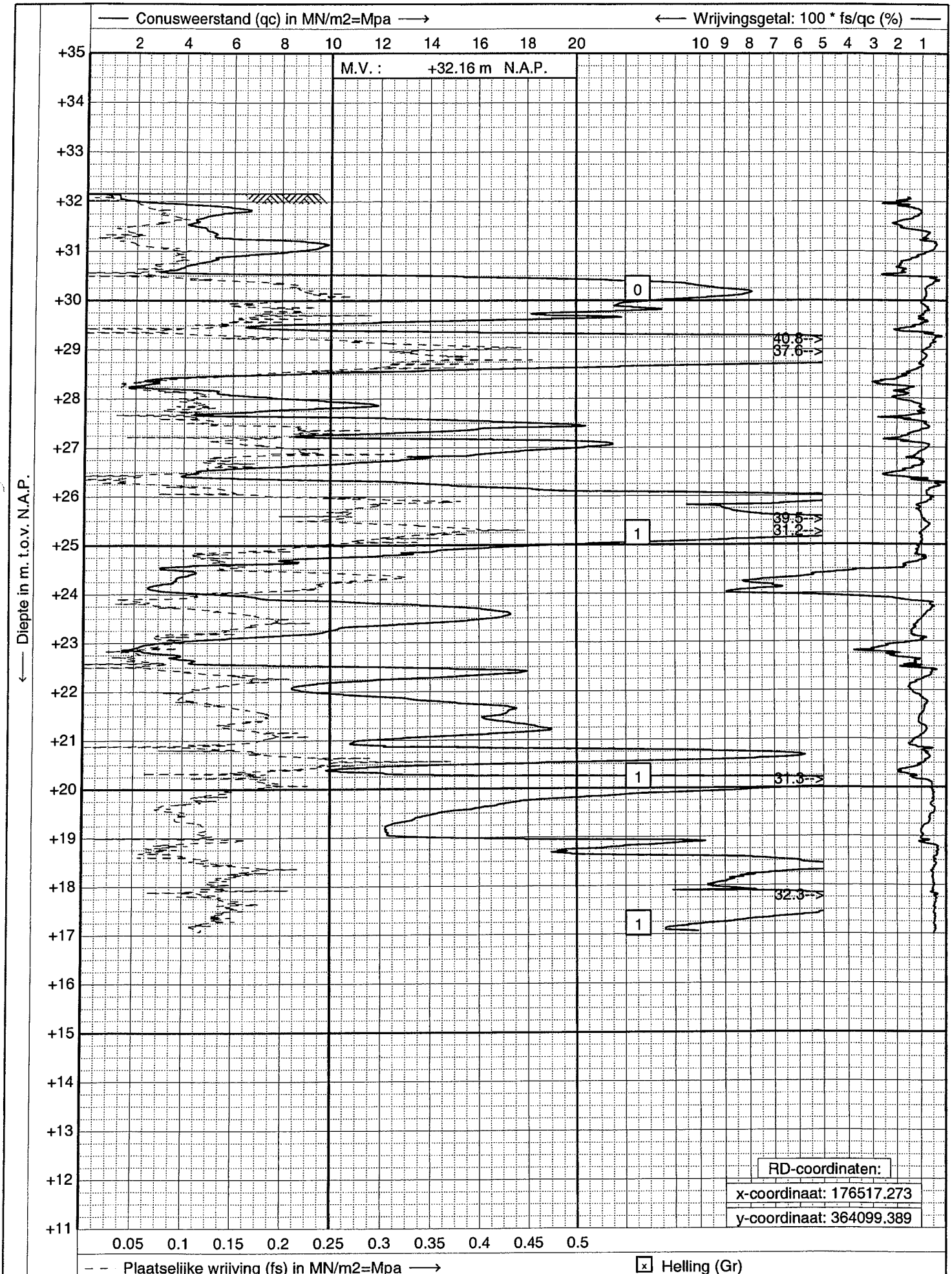
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **66**



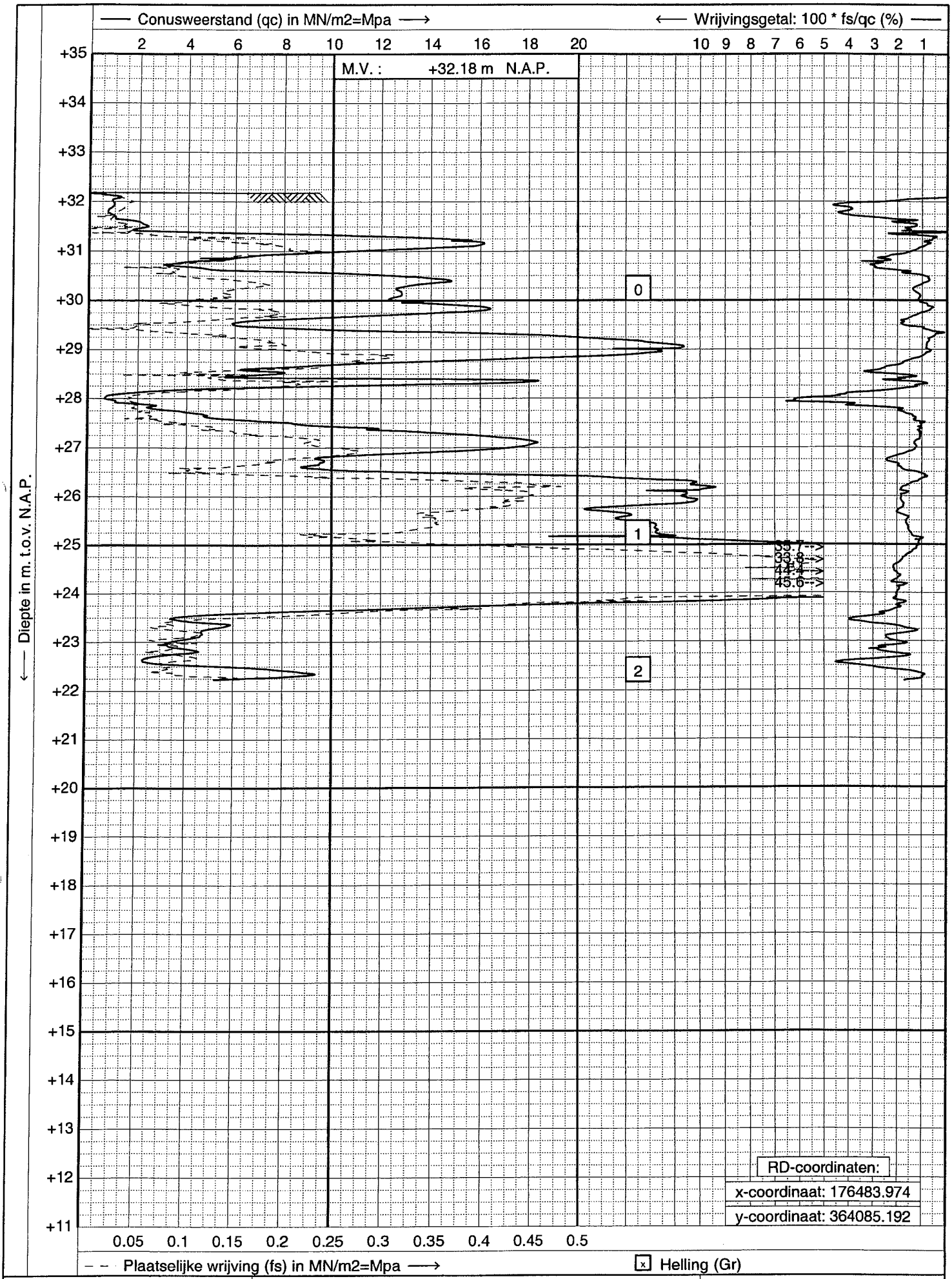
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **67**



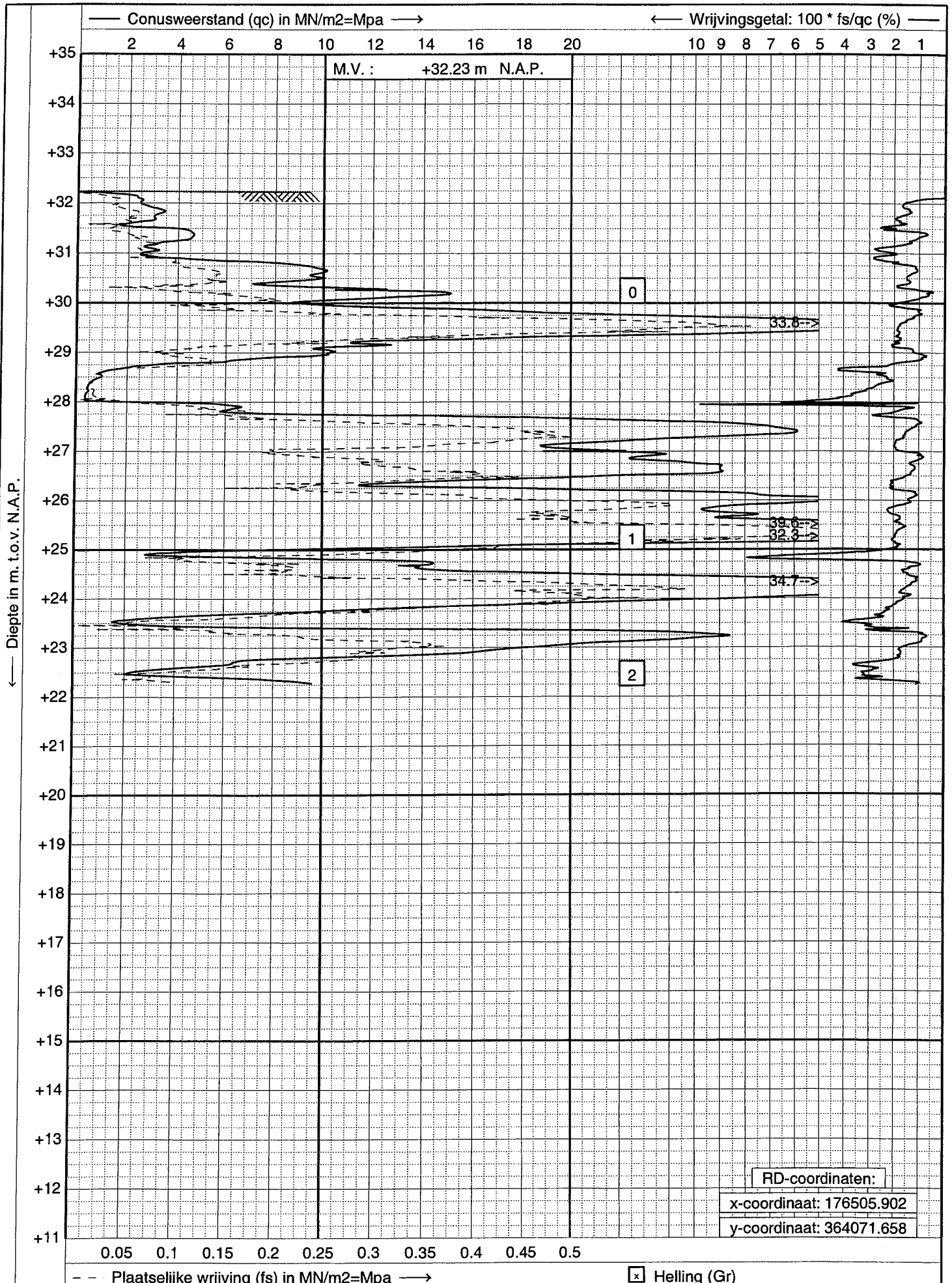
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **68**



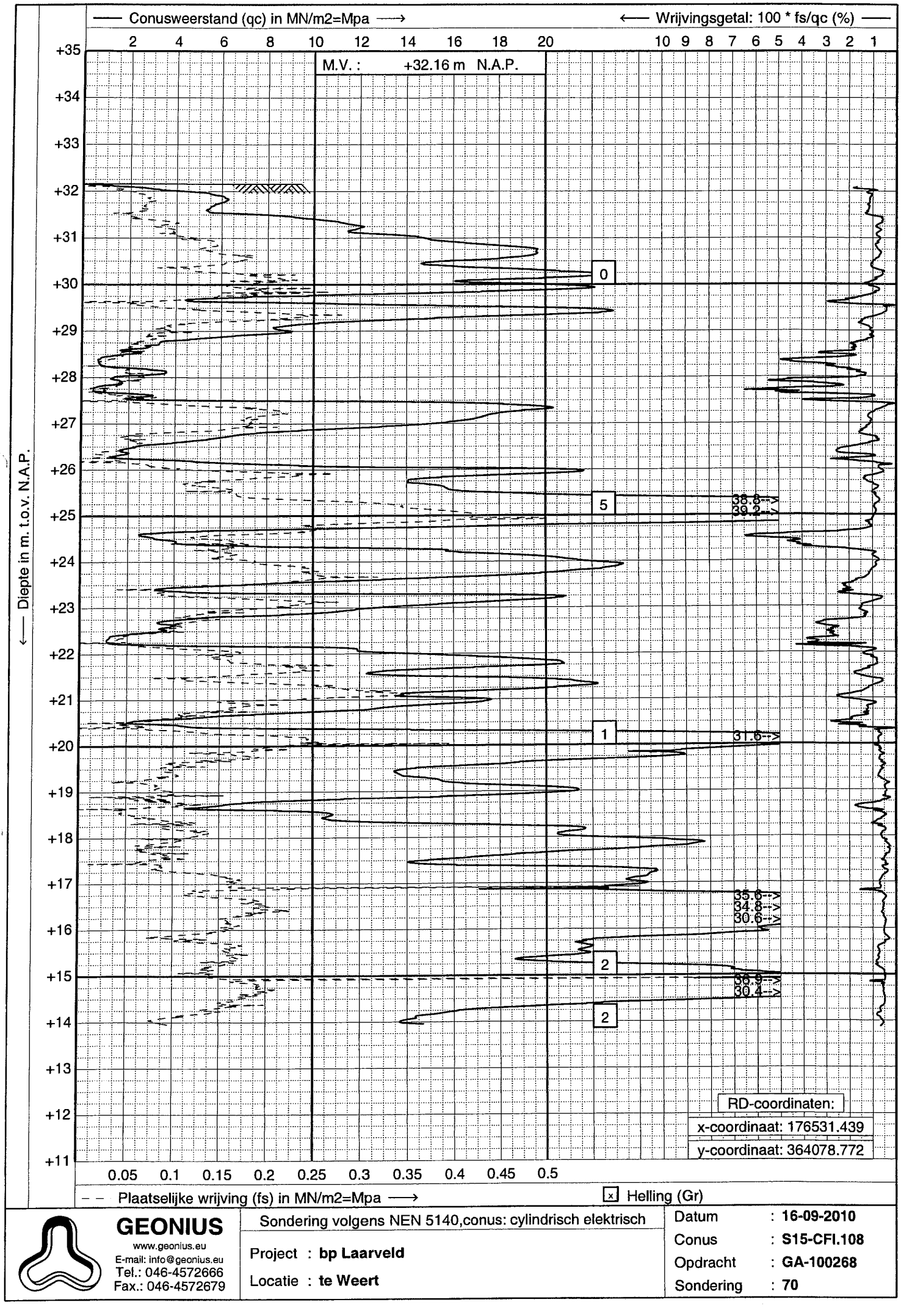
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **69**



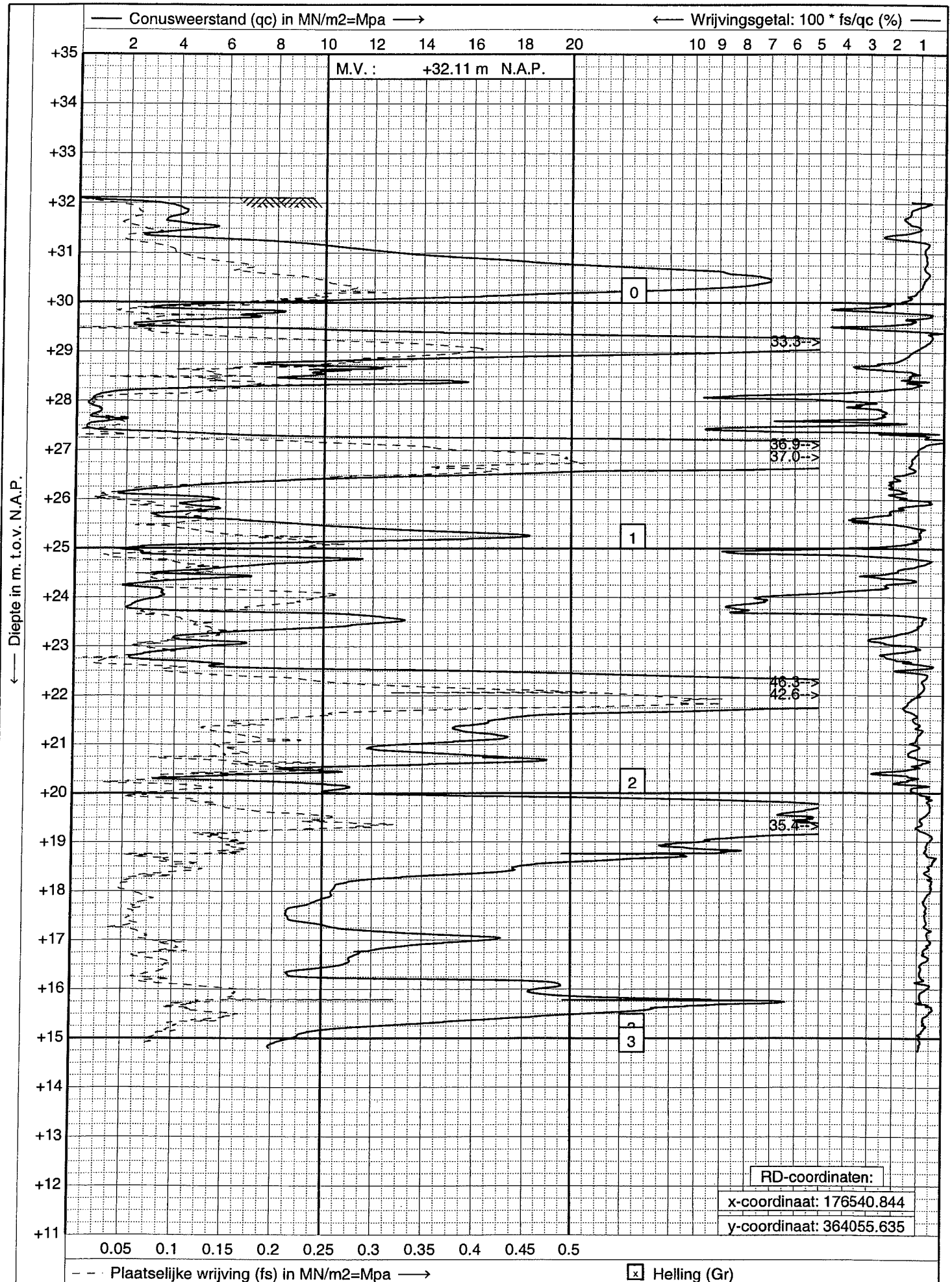
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **70**



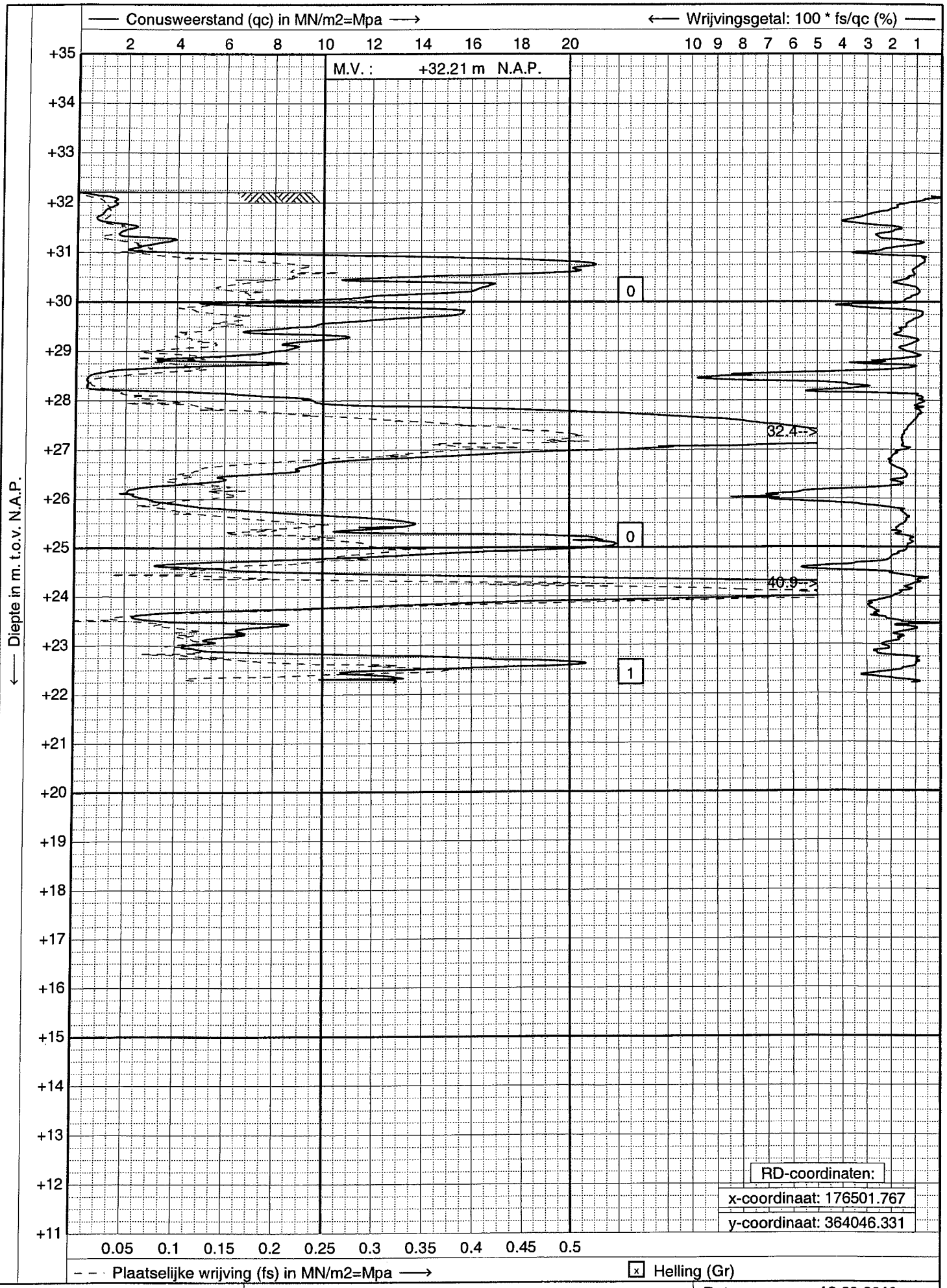
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **71**



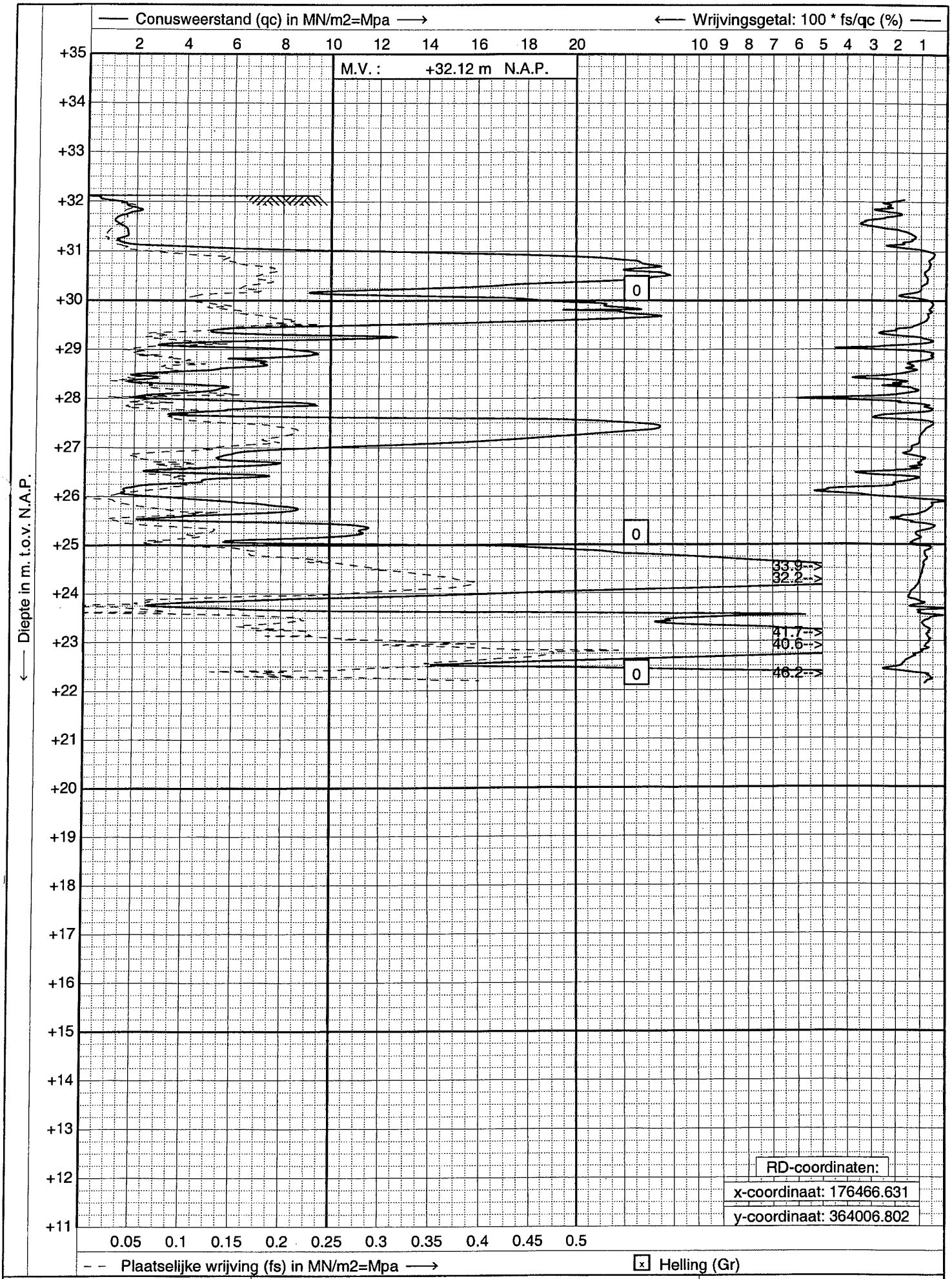
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **72**



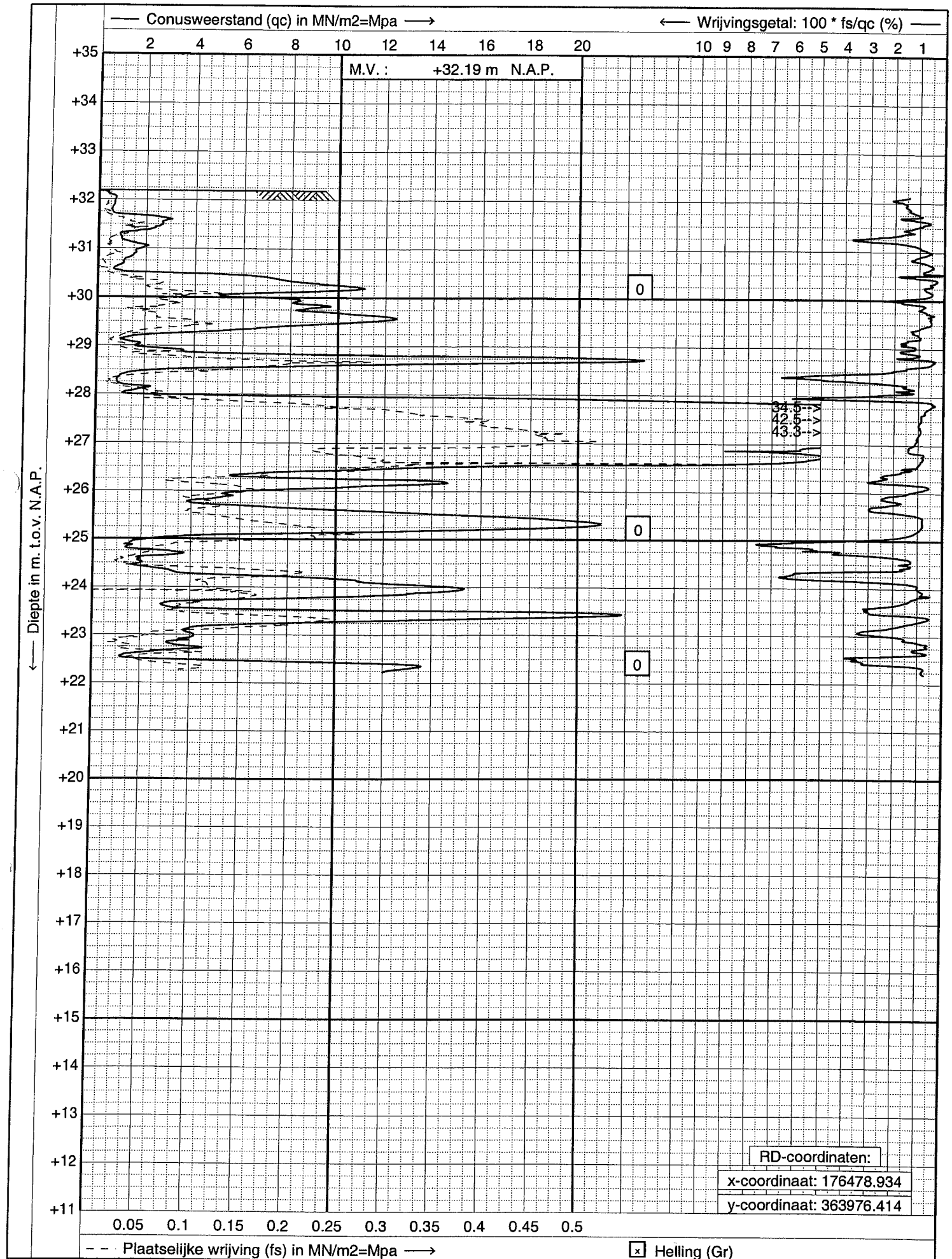
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **73**



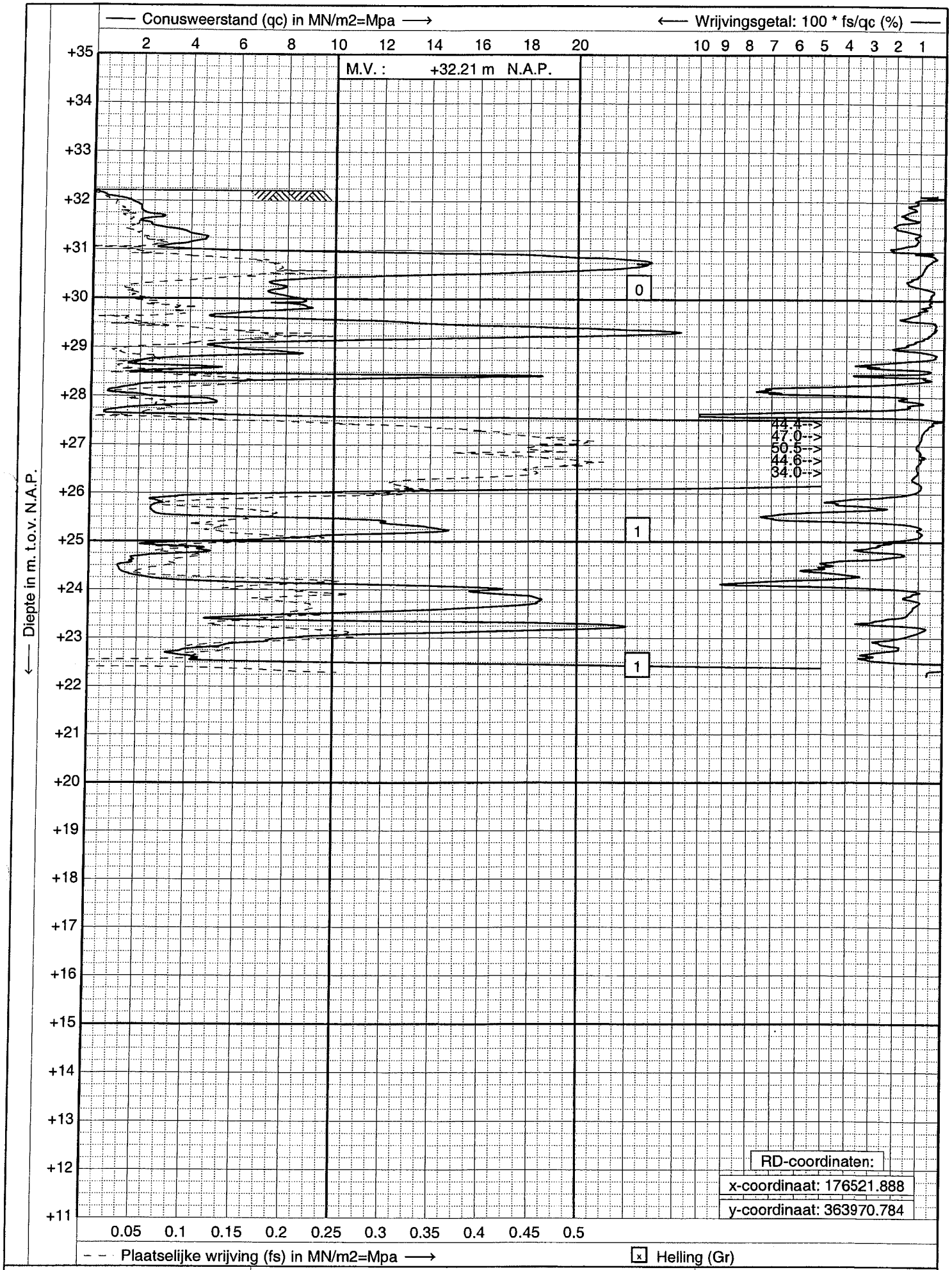
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: 74



RD-coordinaten:
x-coordinaat: 176521.888
y-coordinaat: 363970.784

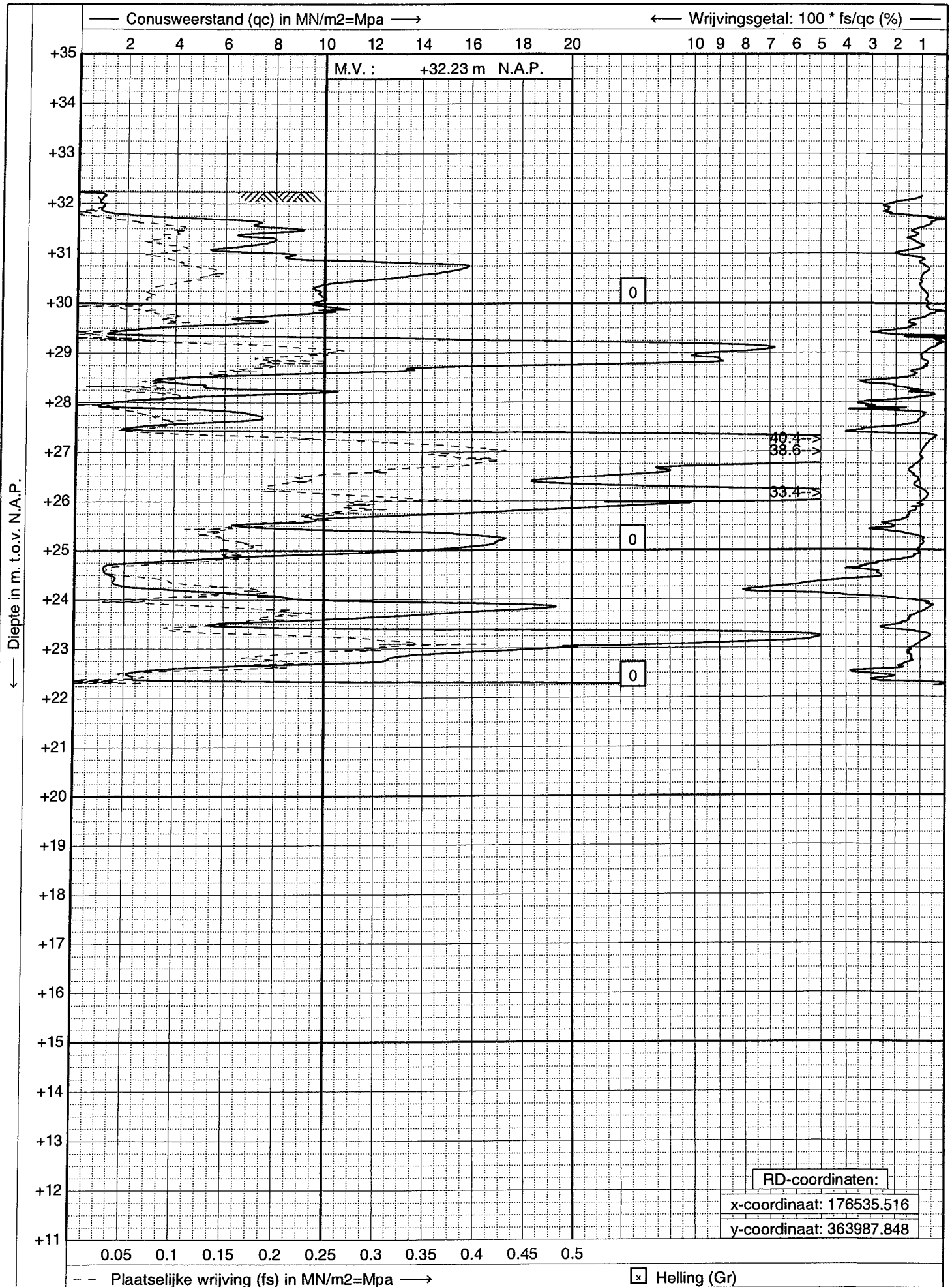
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **75**



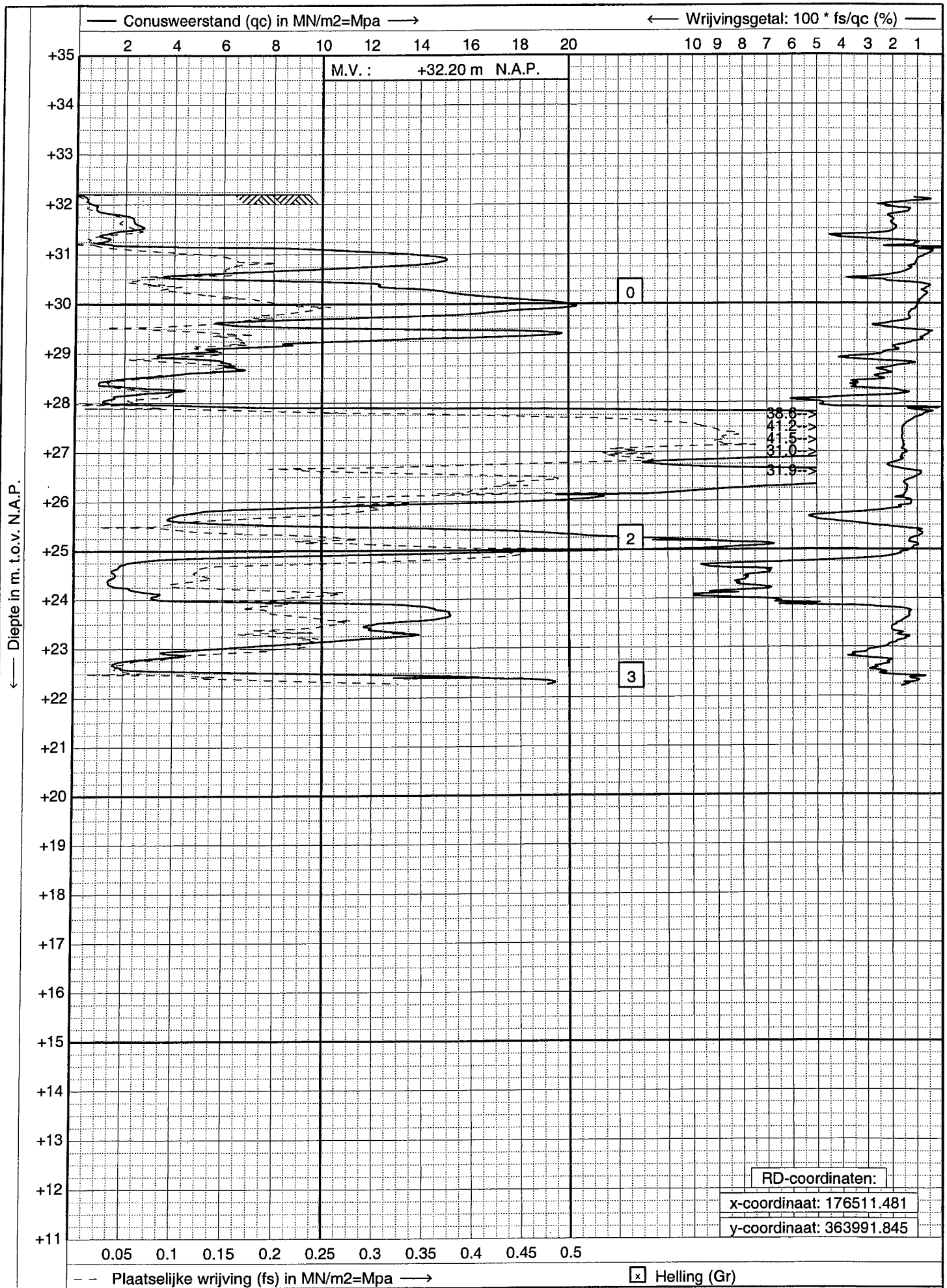
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.108**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **76**



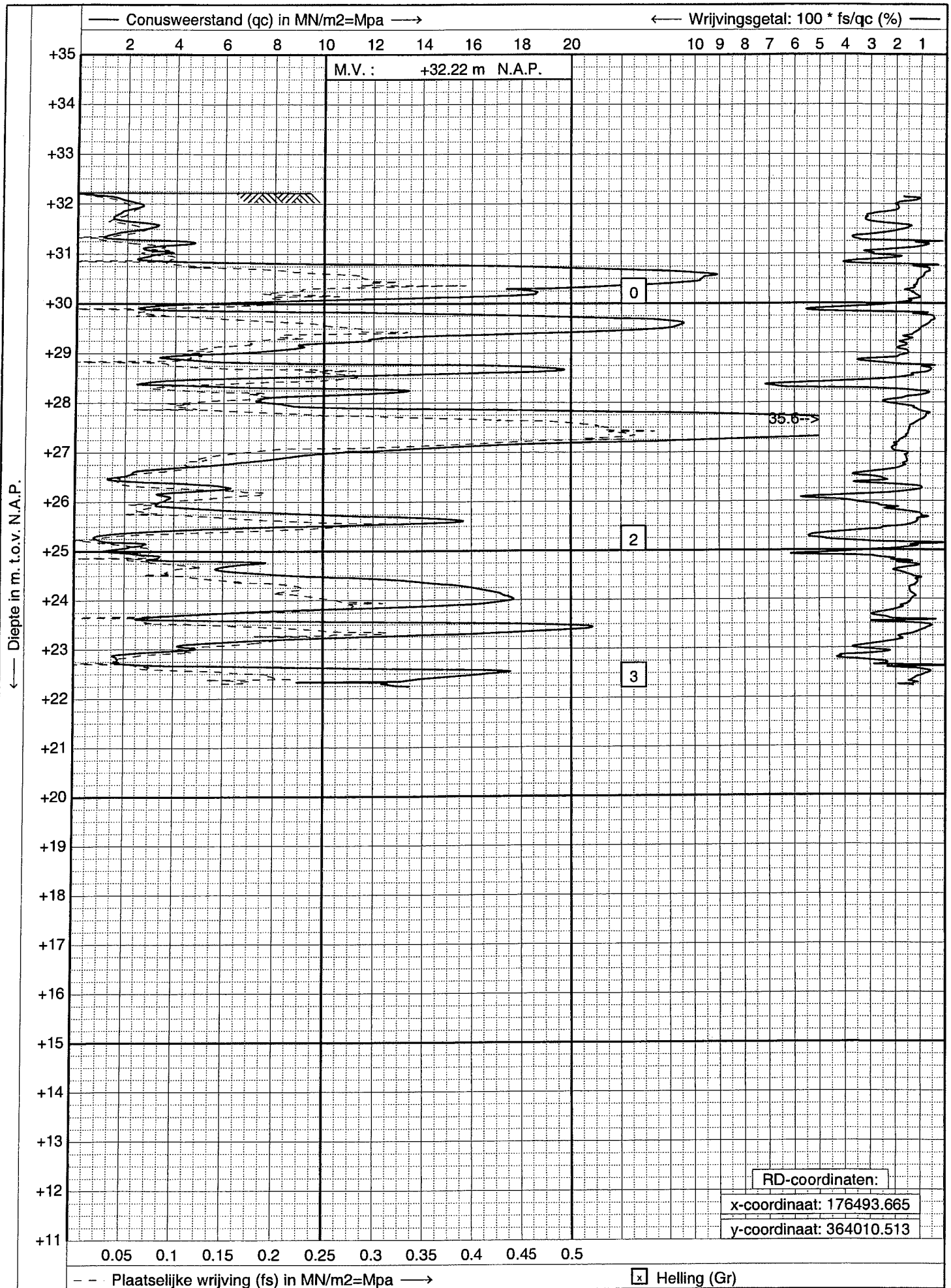
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **77**



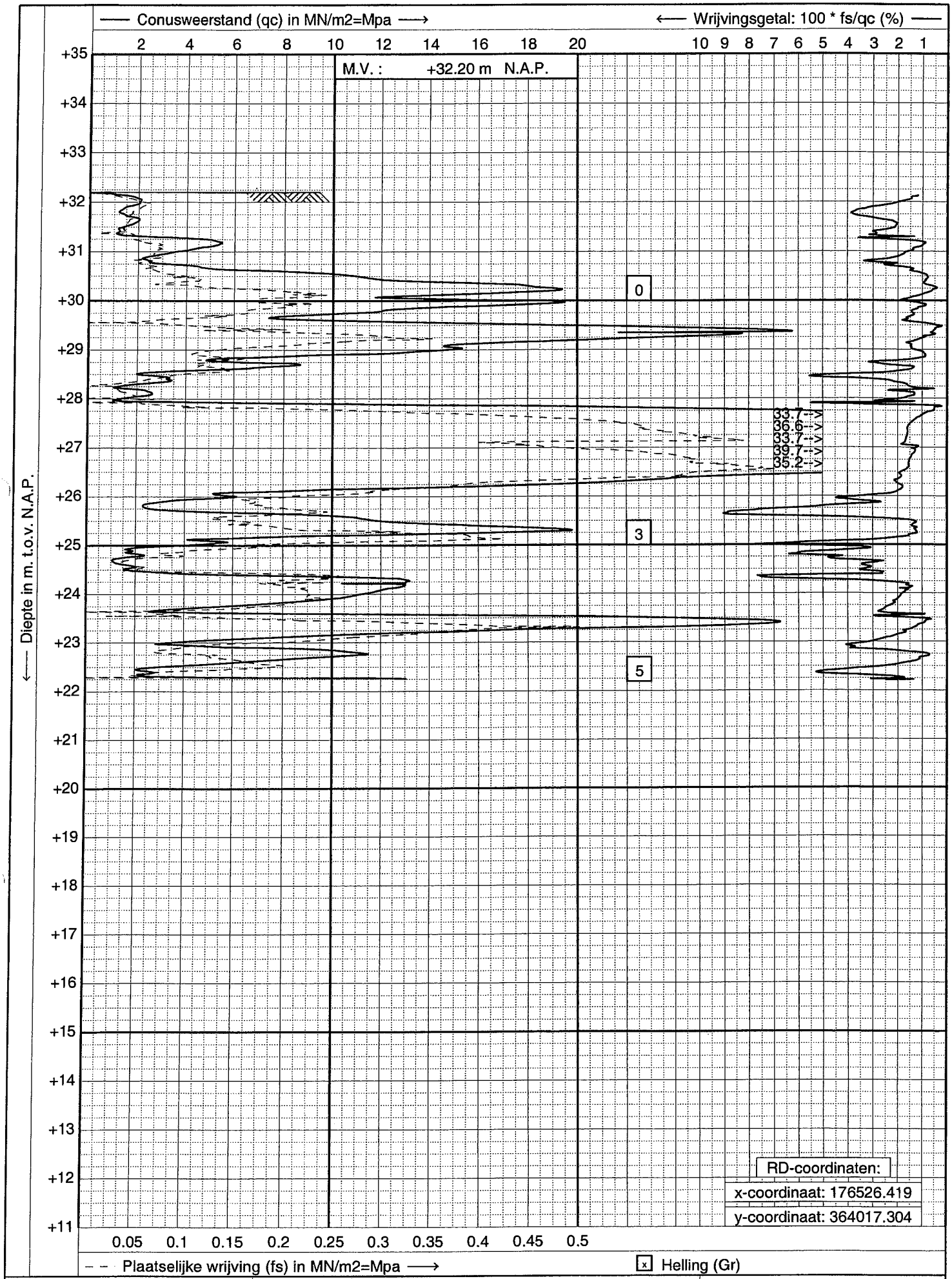
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **78**



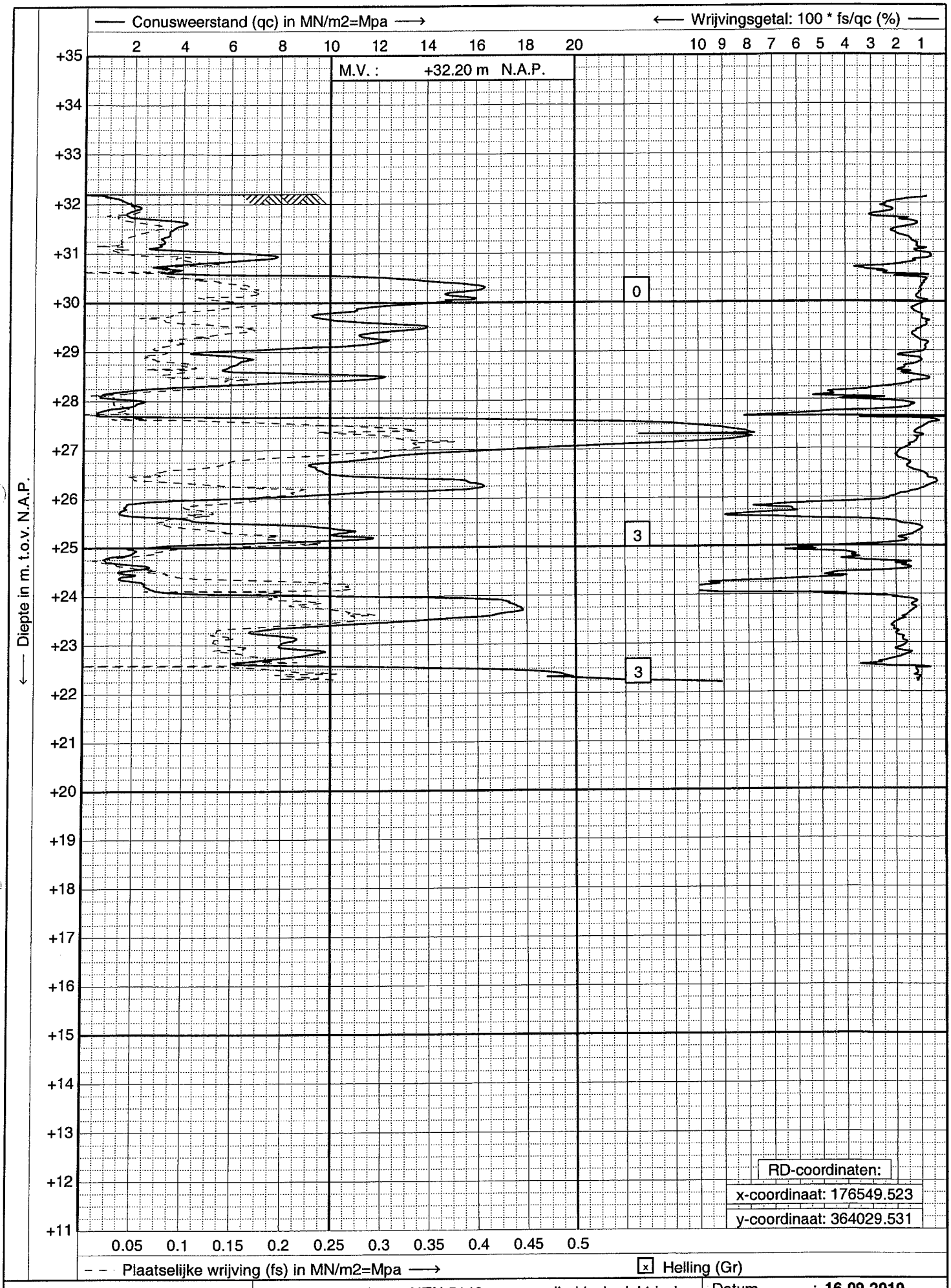
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **79**



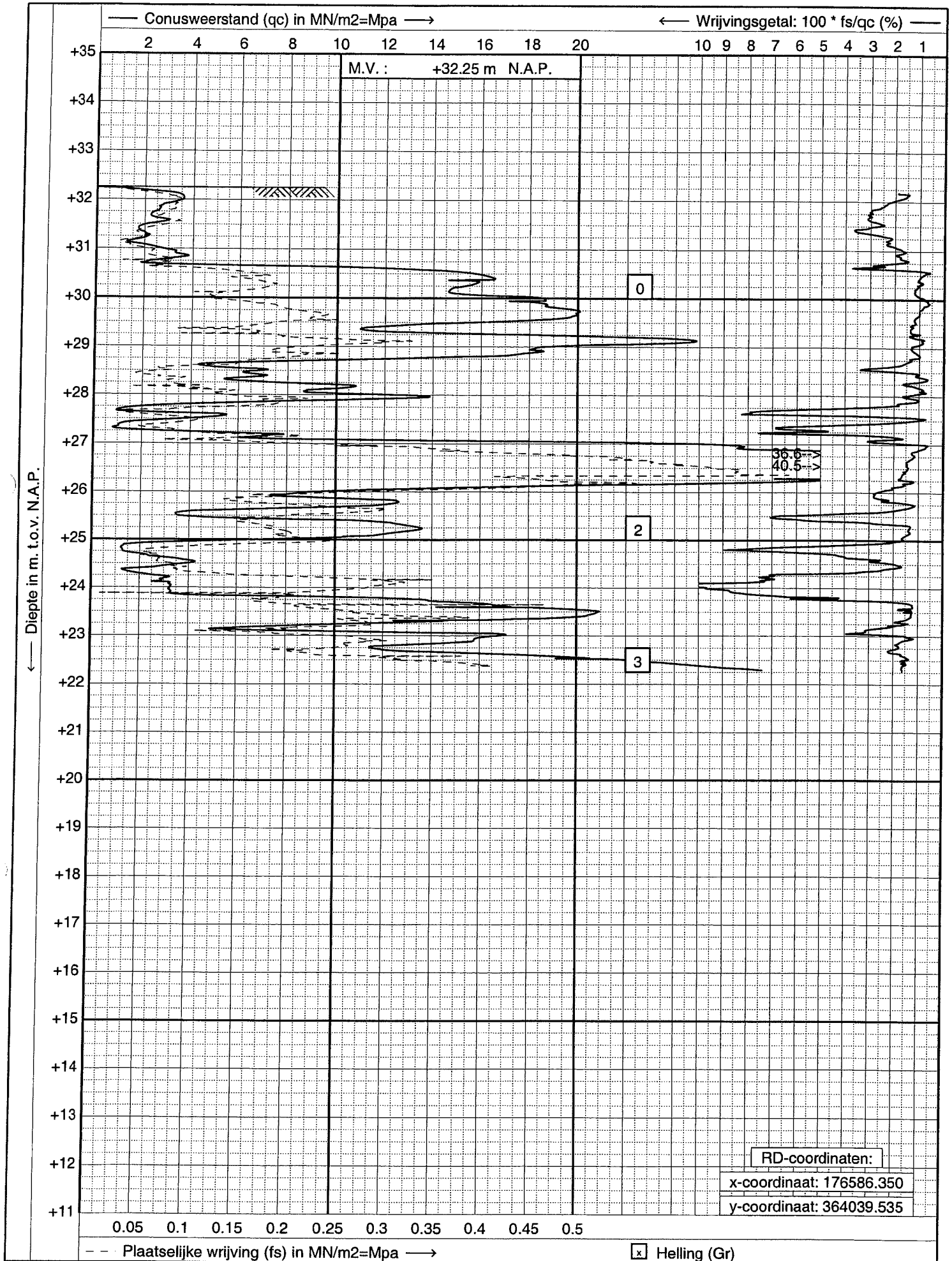
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **16-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **80**



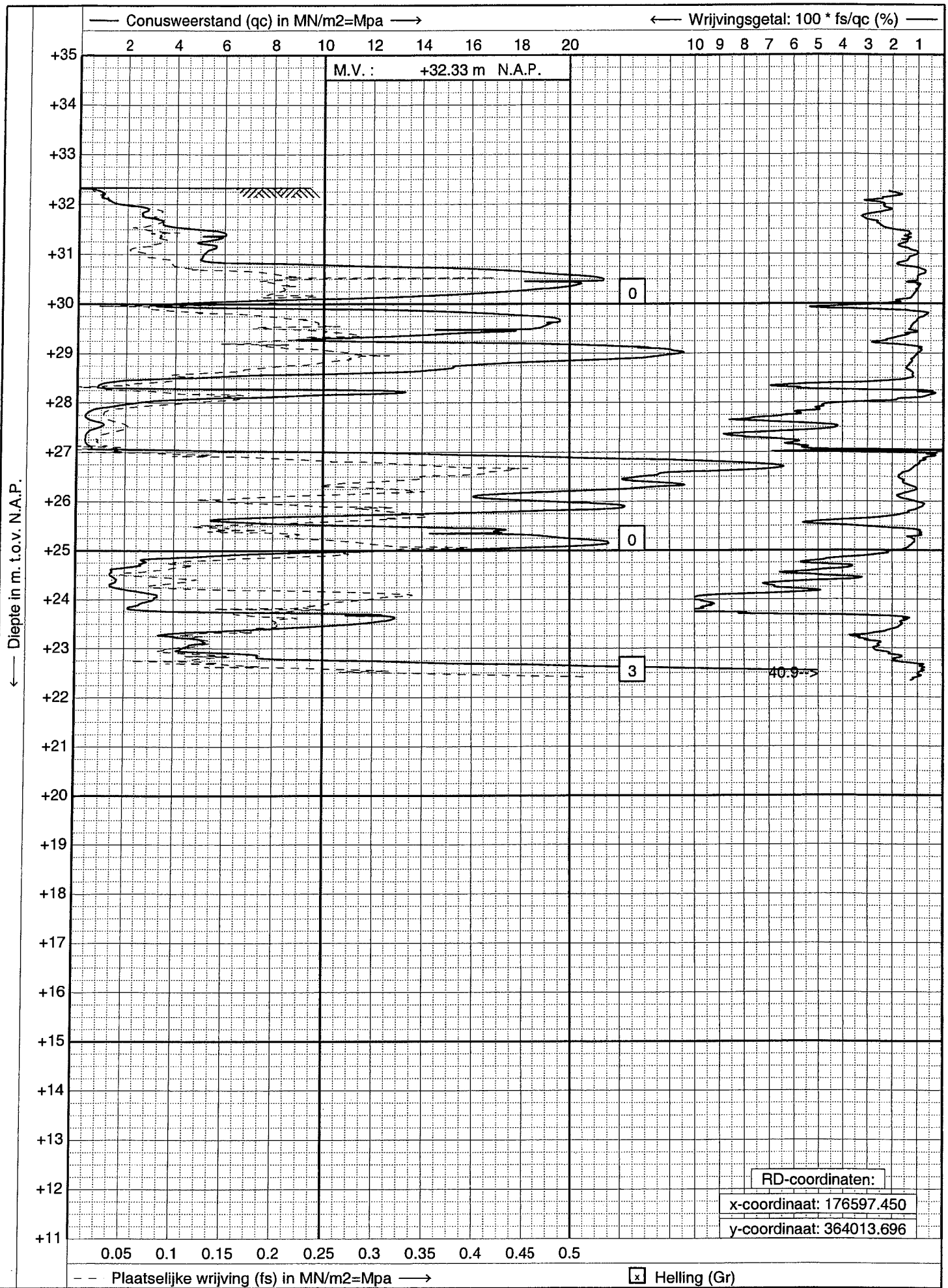
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **81**



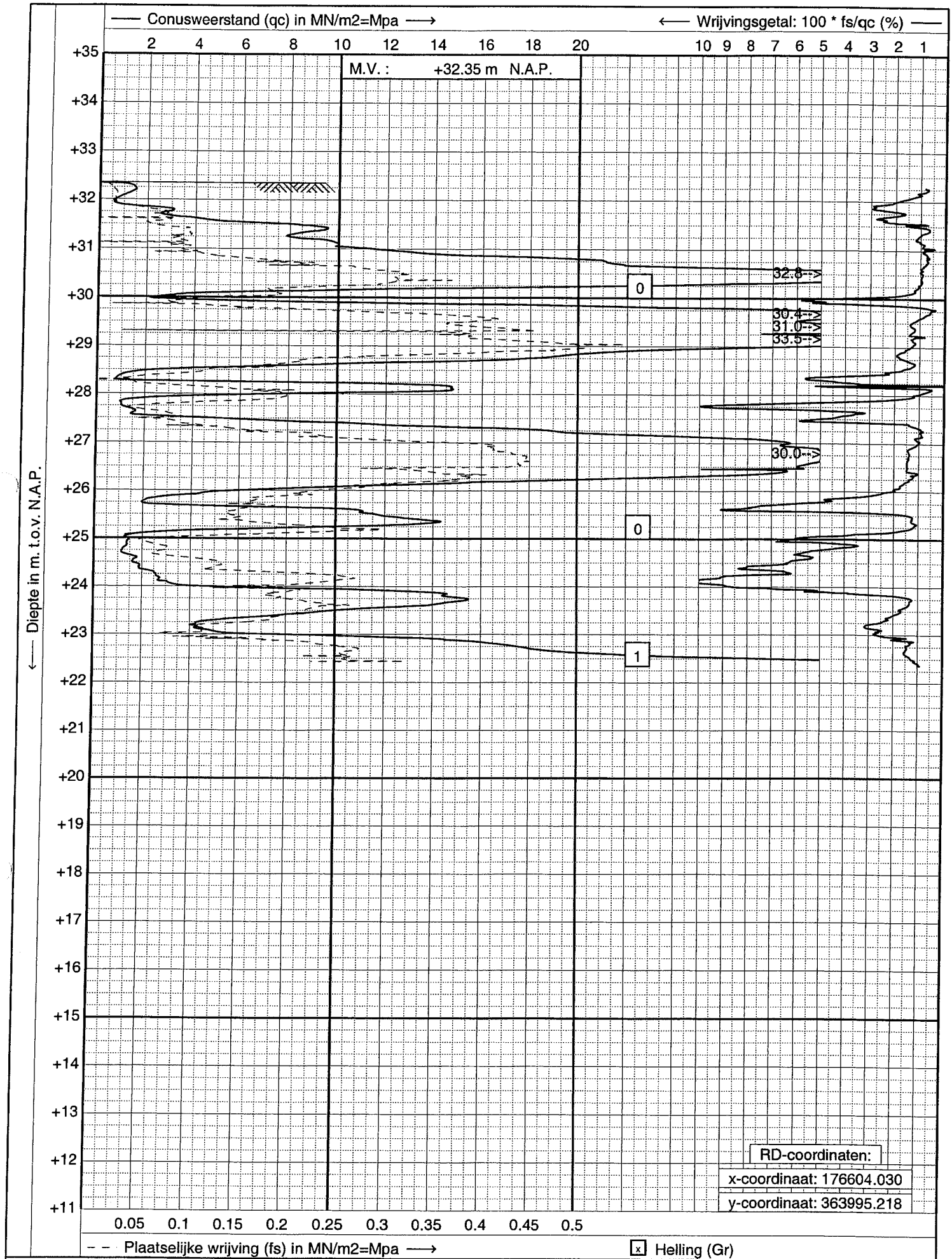
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **82**



GEONIUS

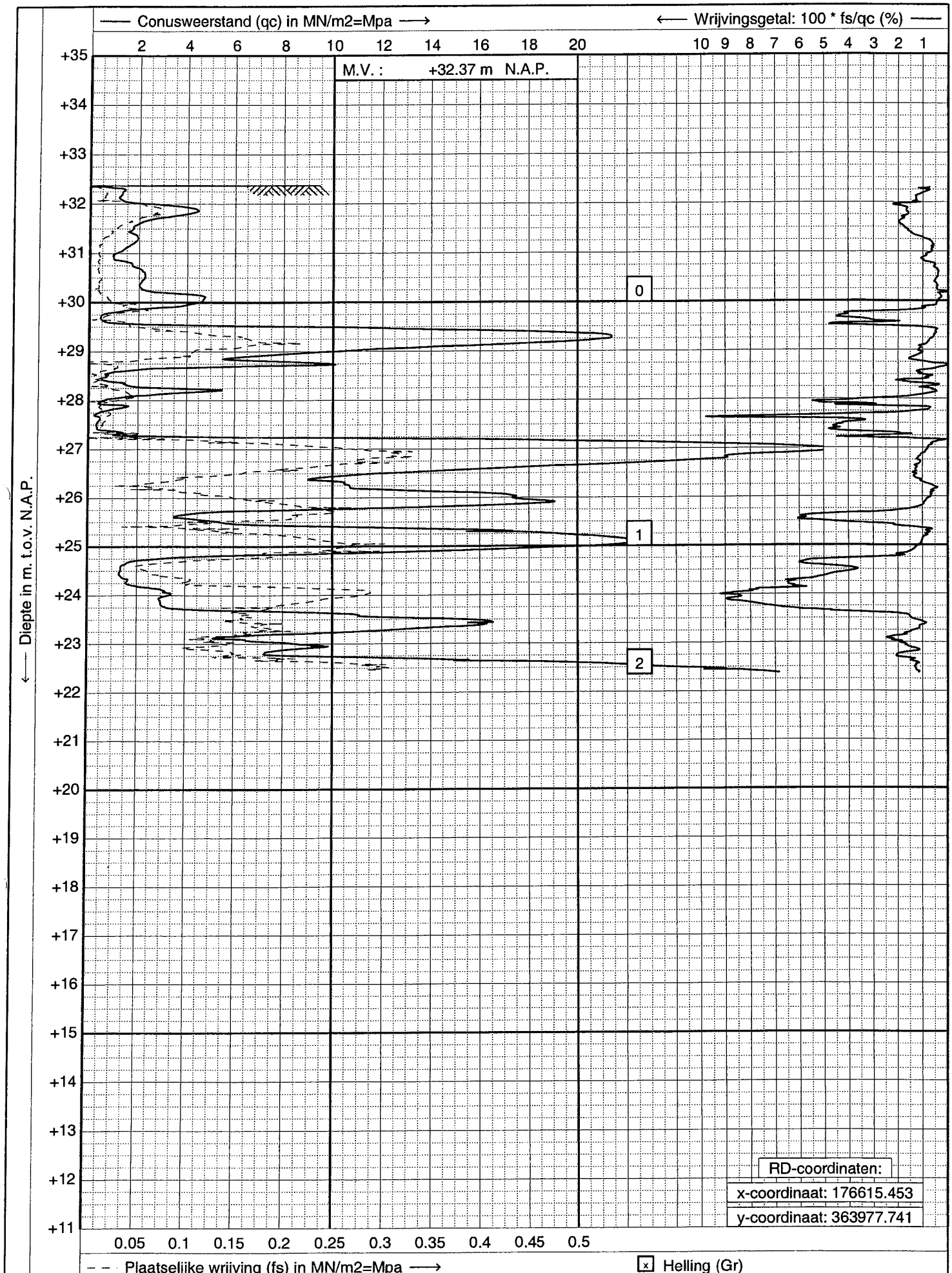
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **83**



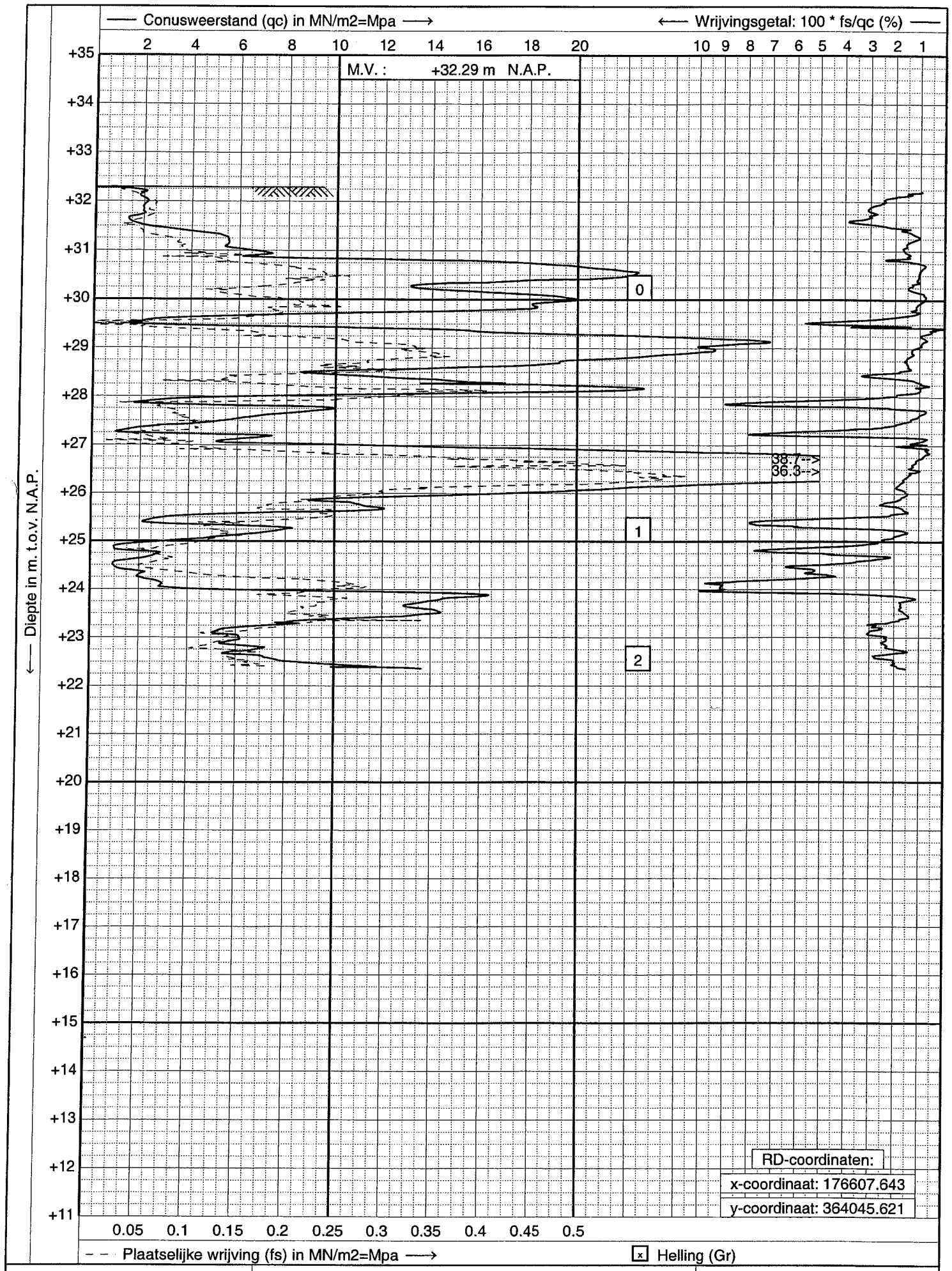
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **84**



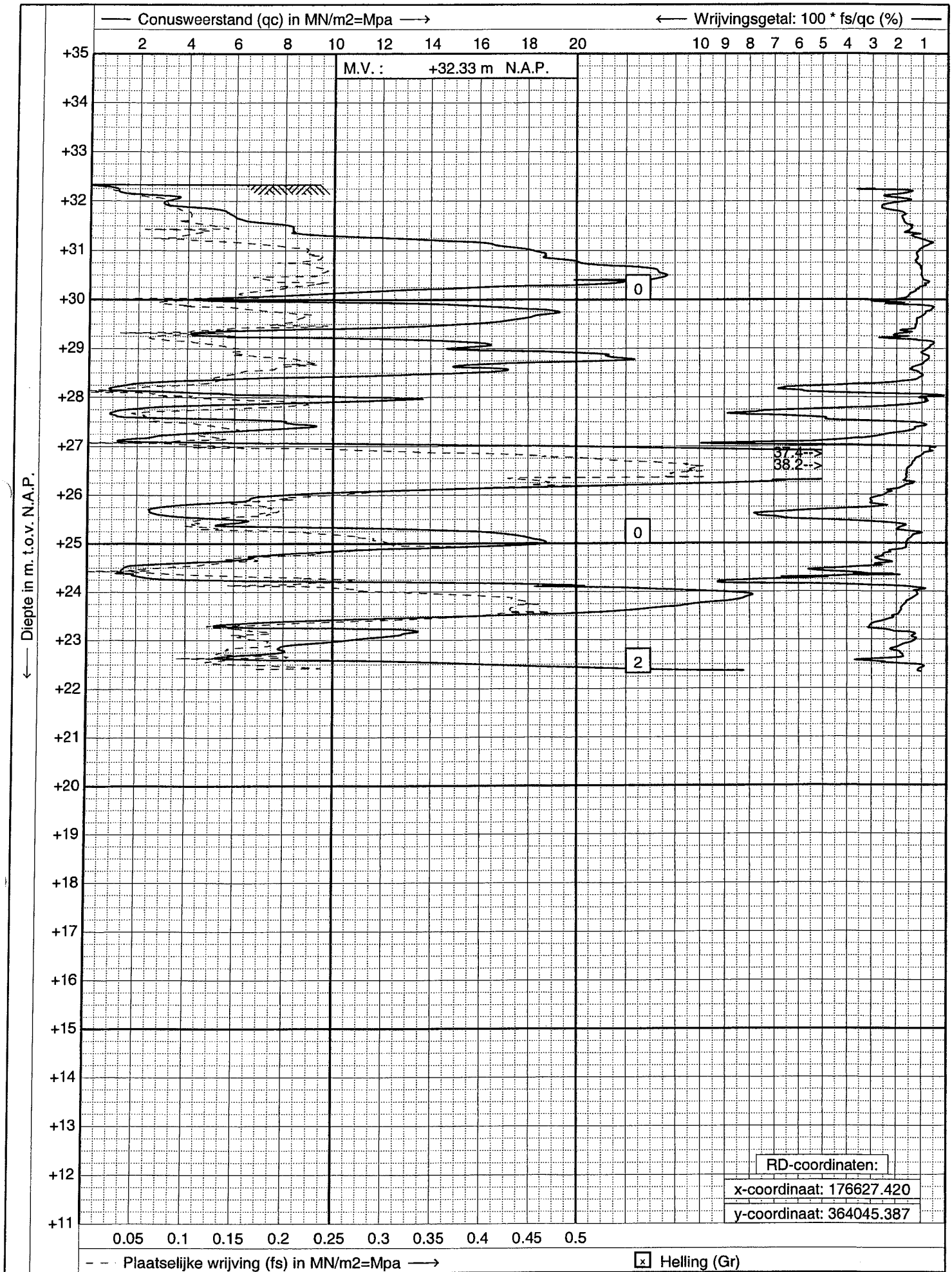
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **85**



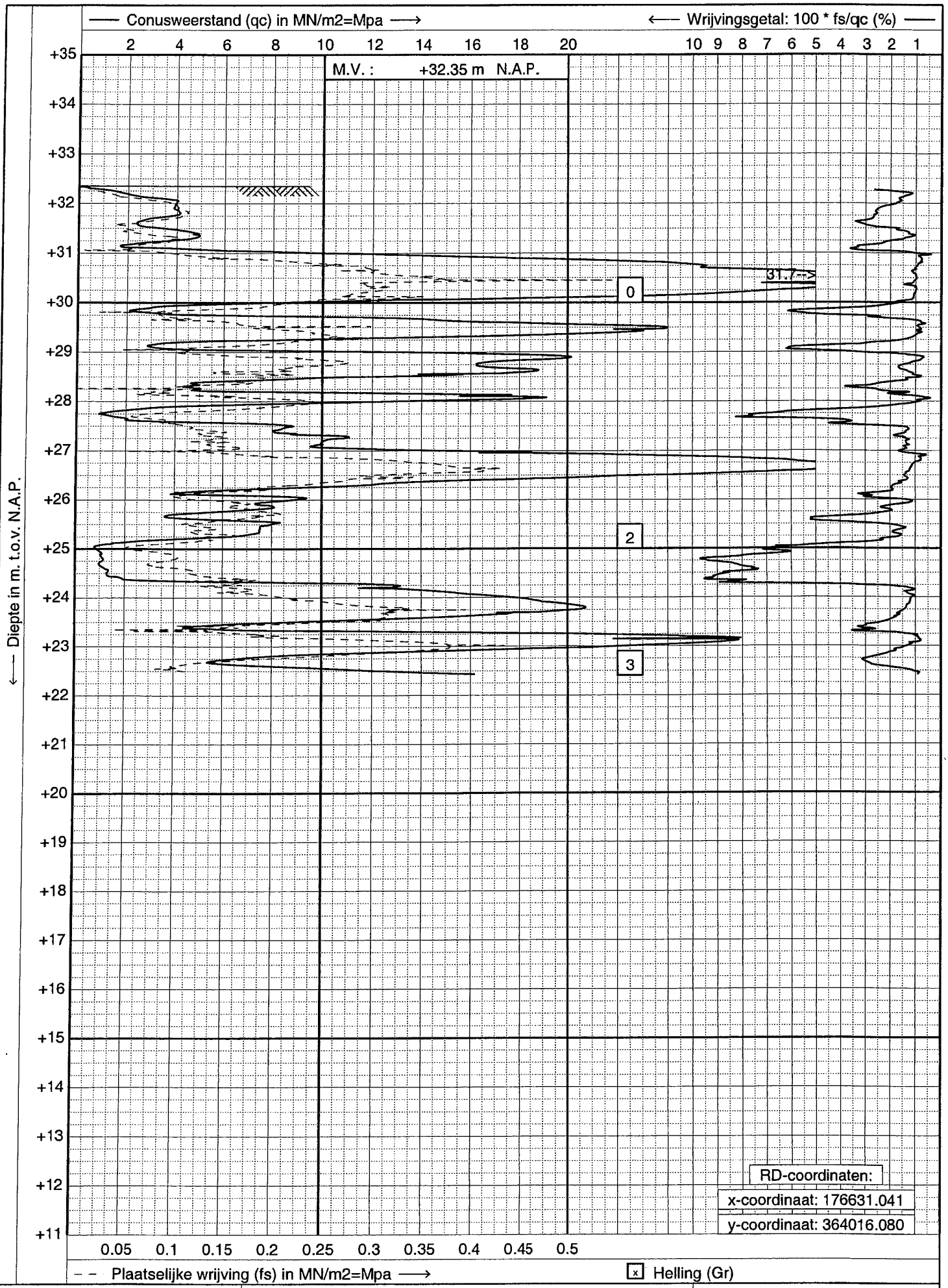
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **86**



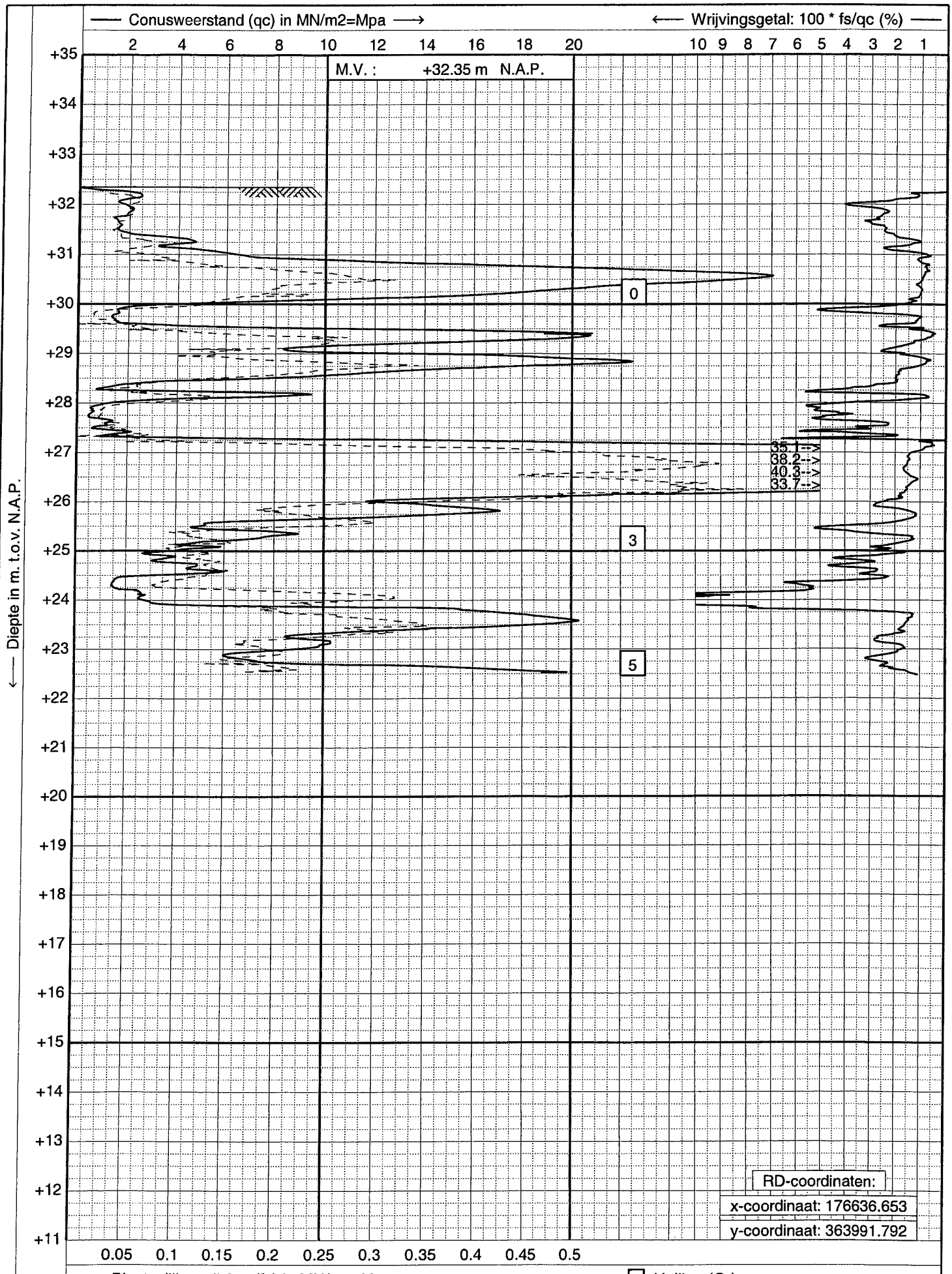
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **87**



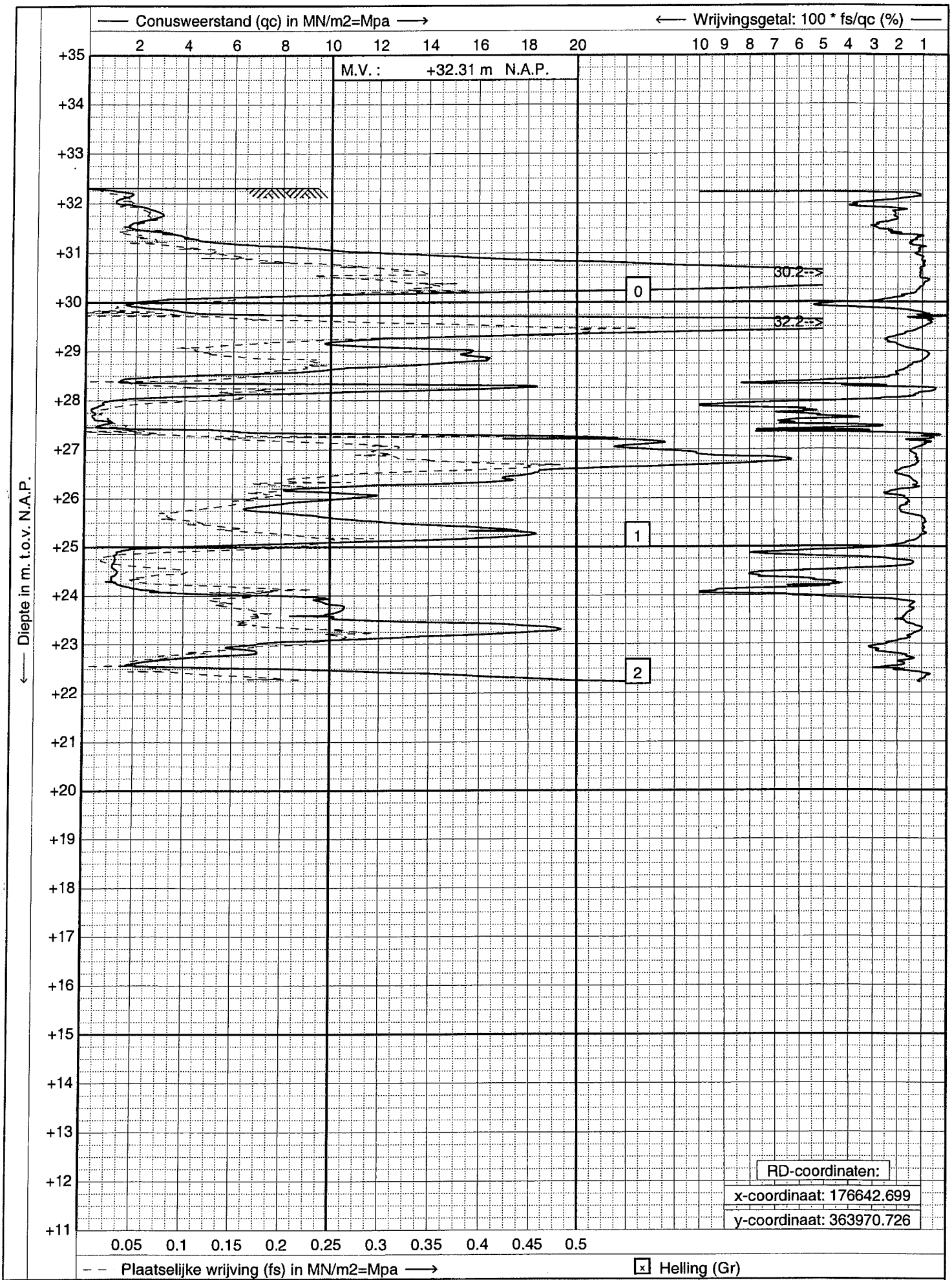
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **88**



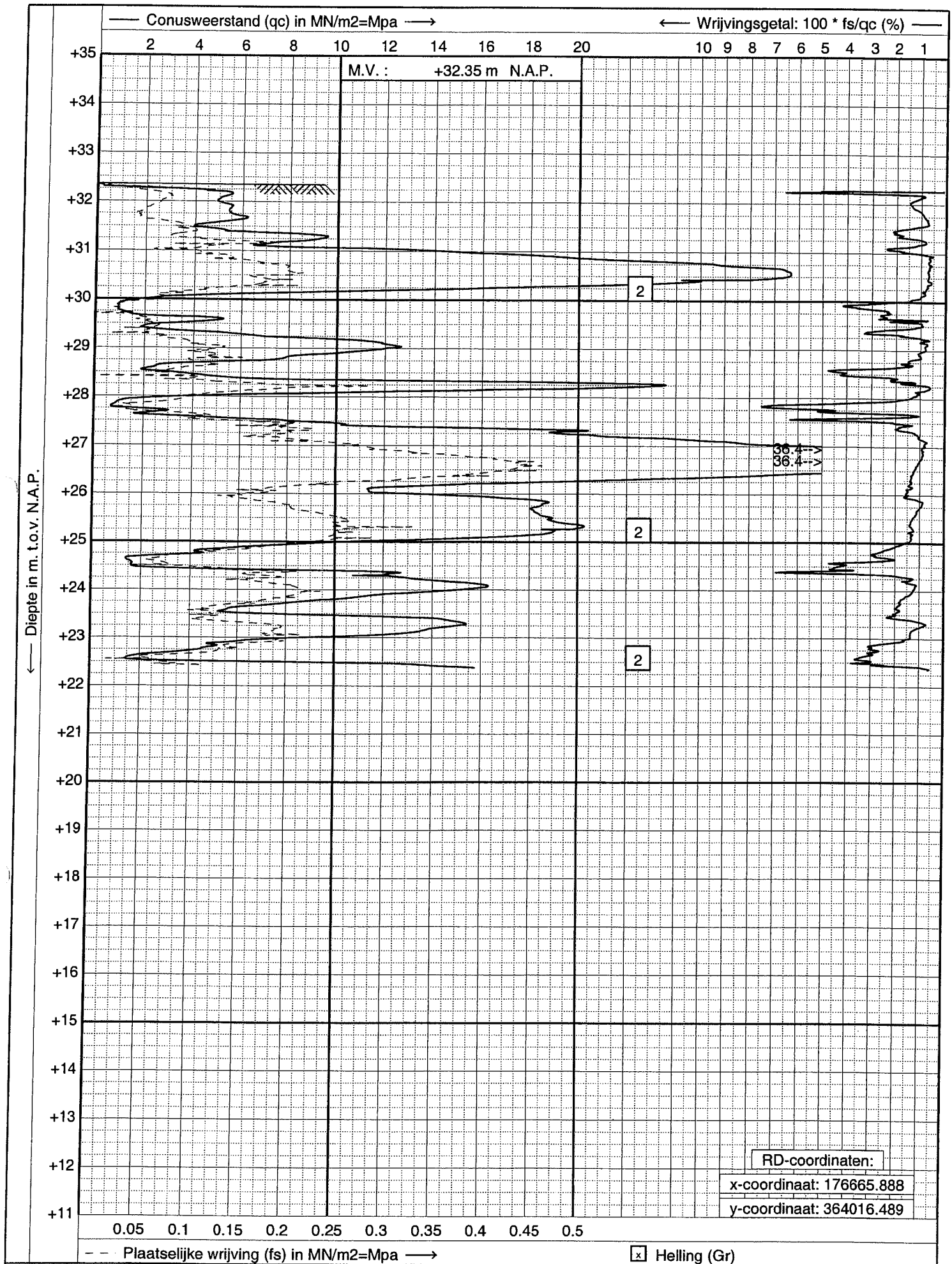
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **89**



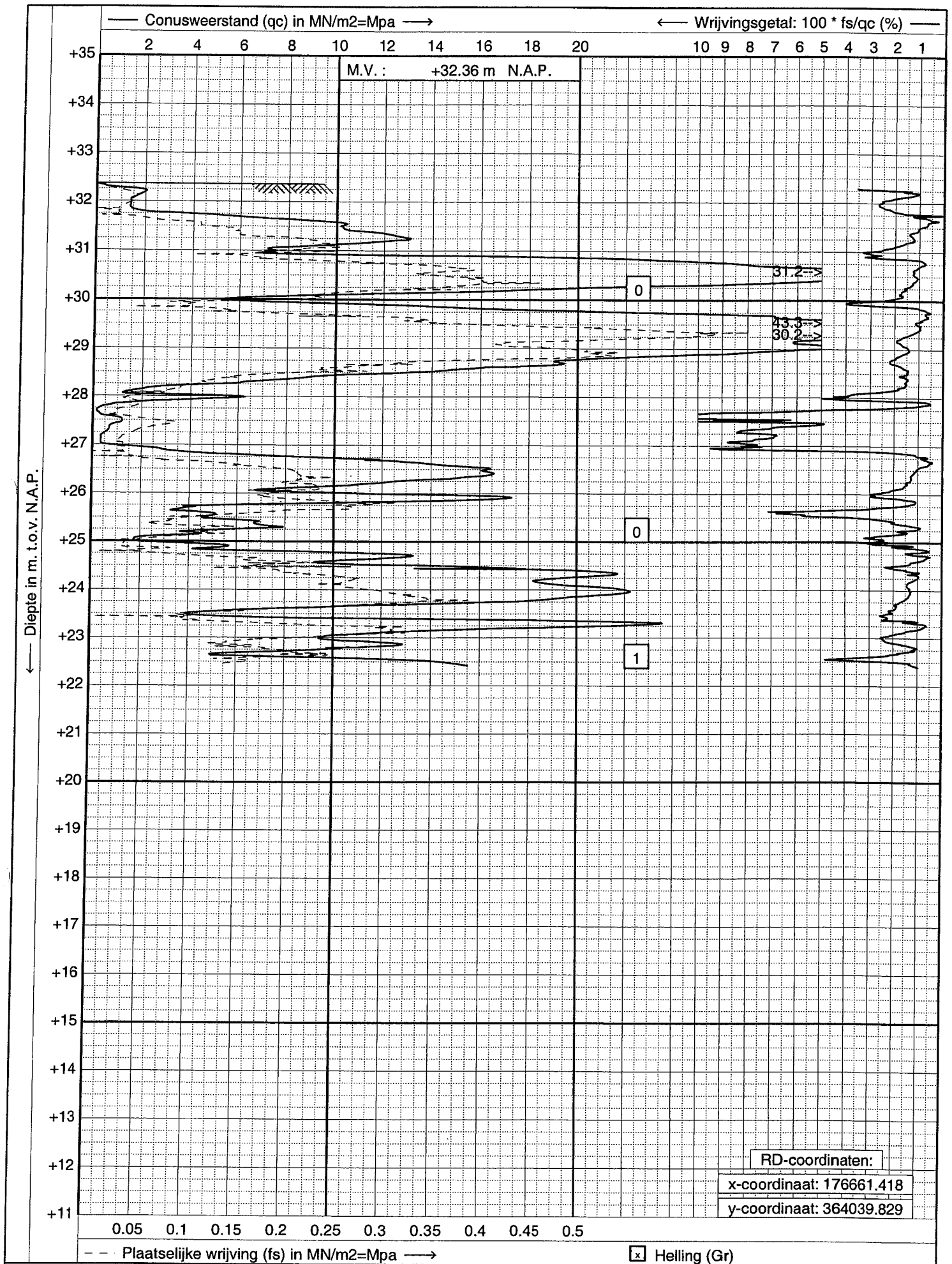
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **13-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **90**



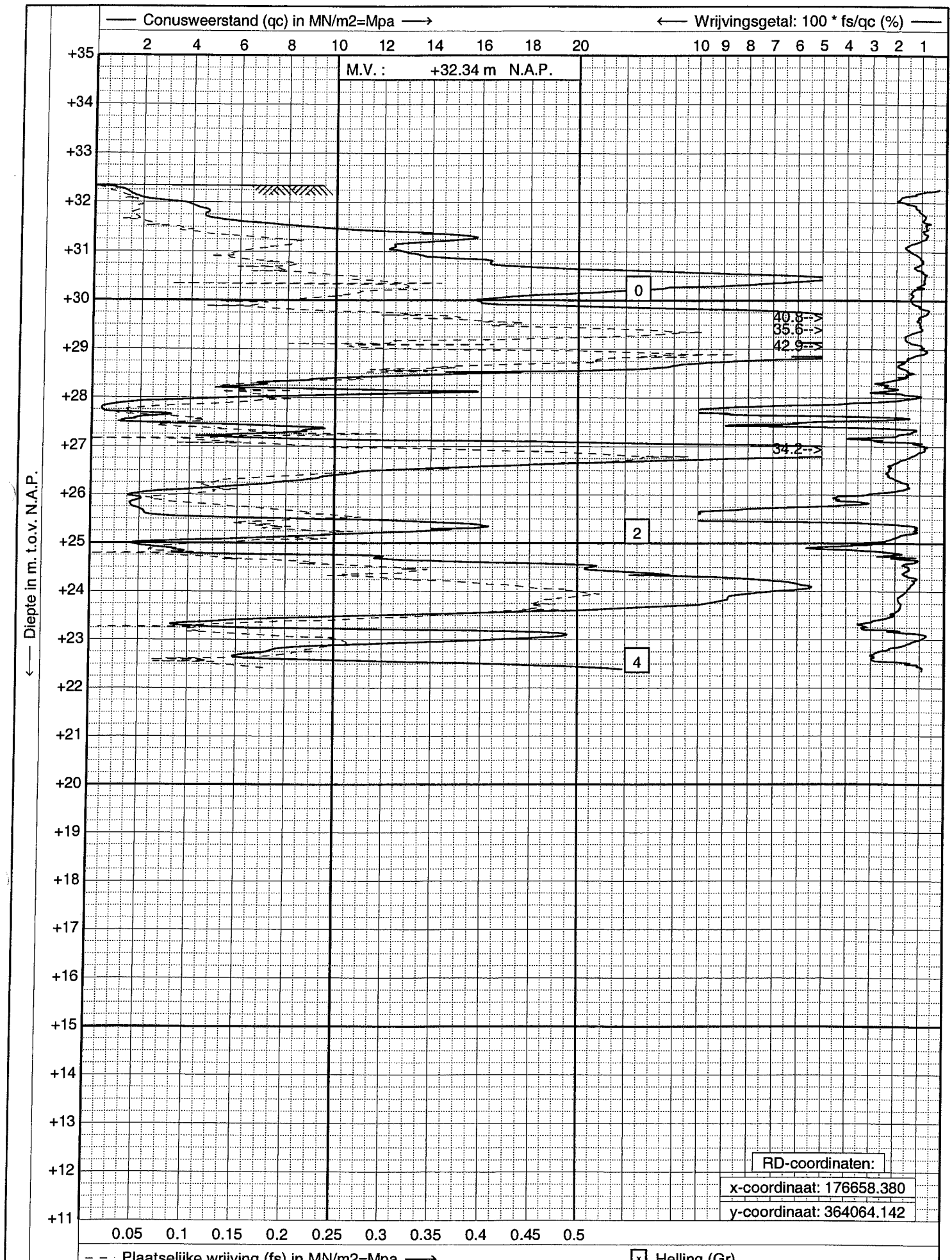
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **13-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **91**



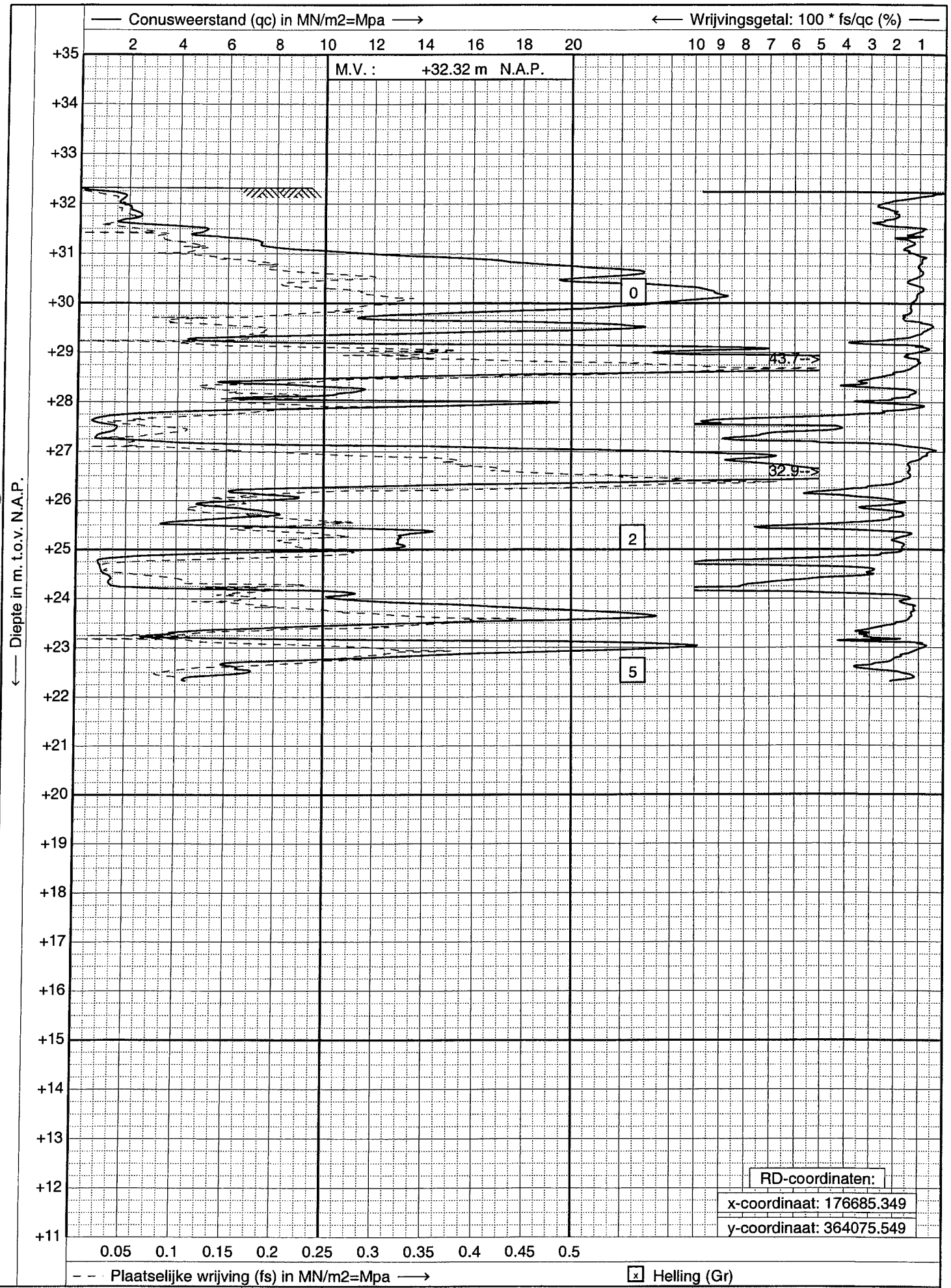
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **13-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **92**



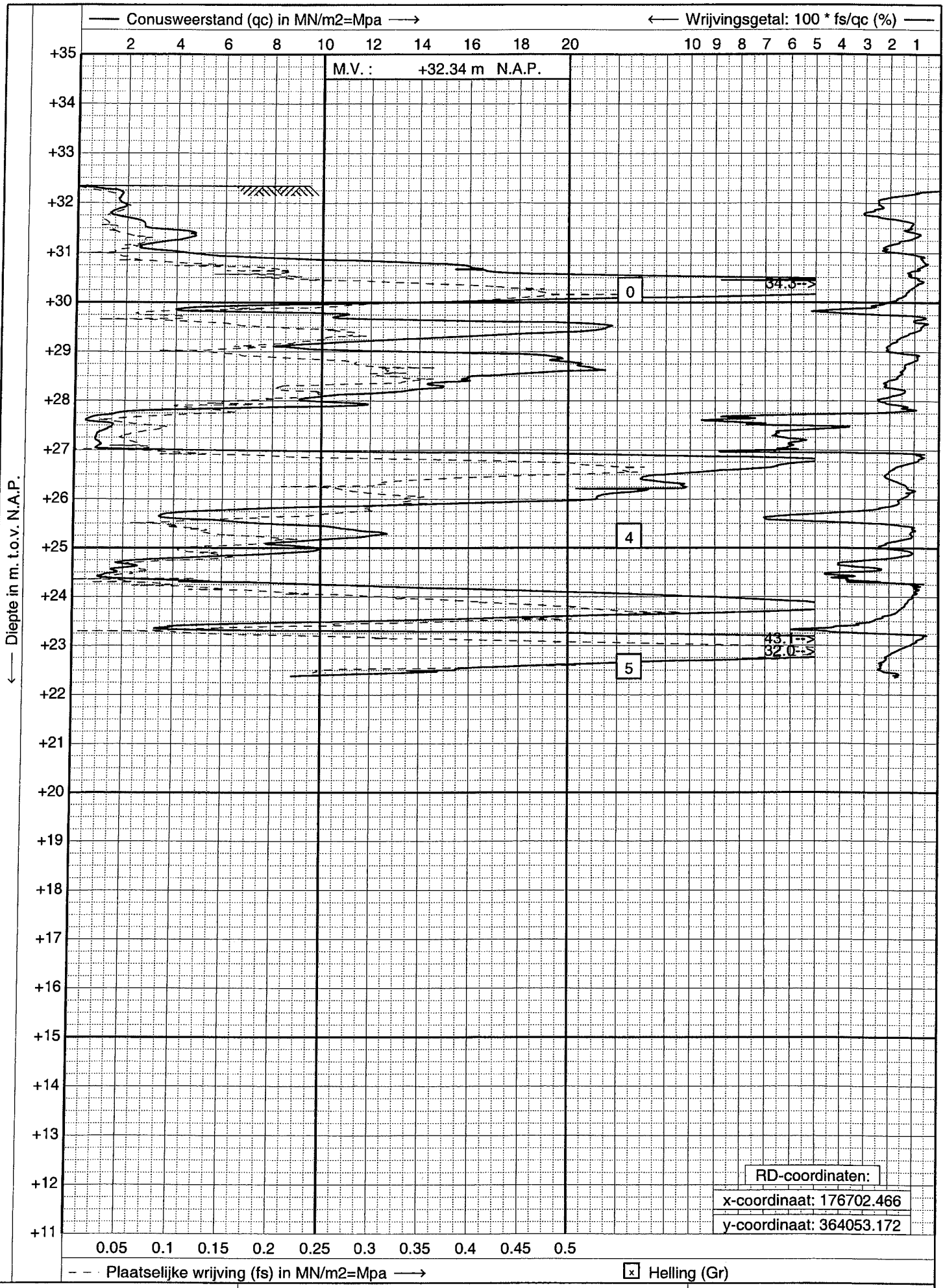
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **13-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **93**



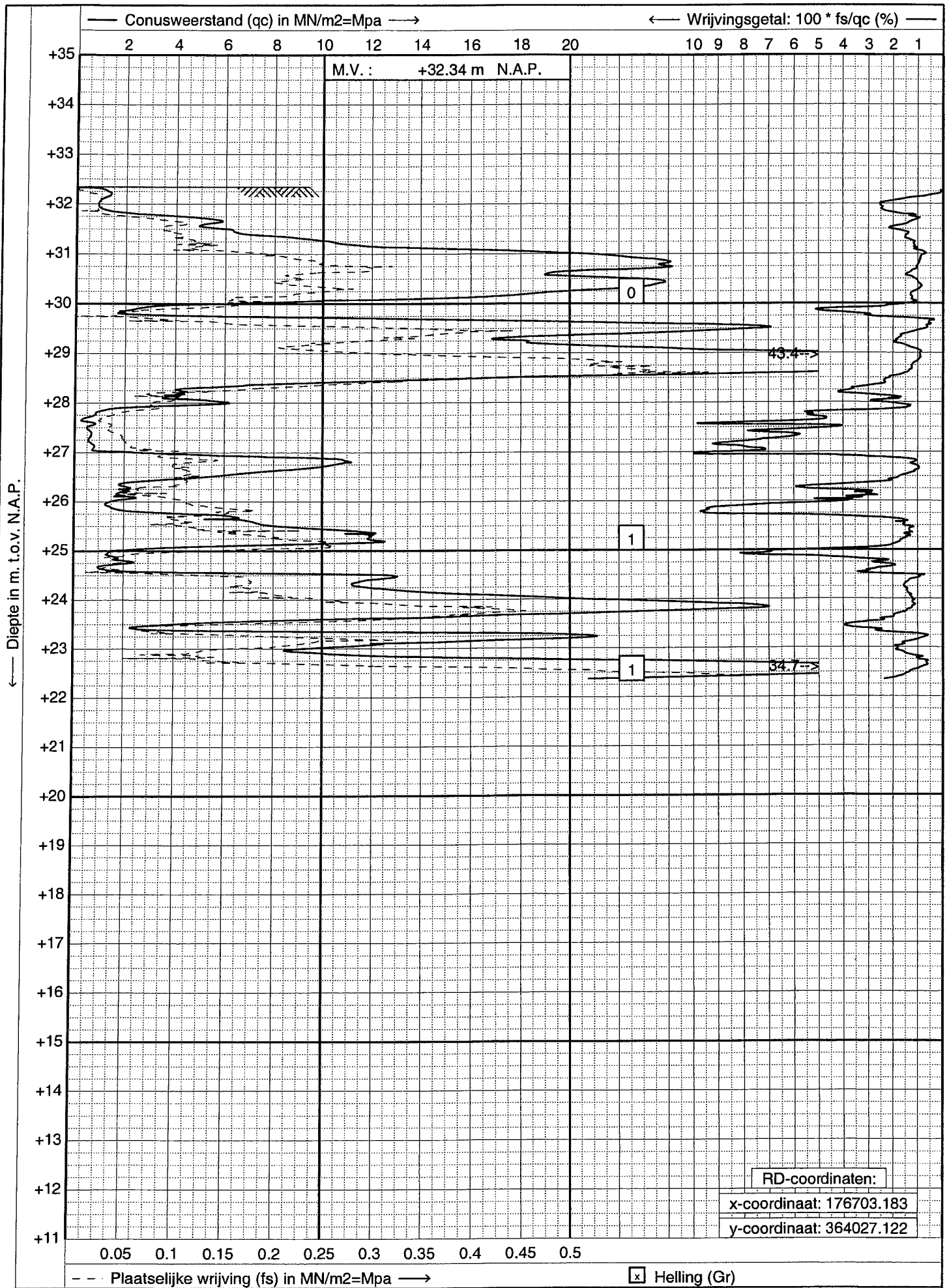
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **14-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **94**



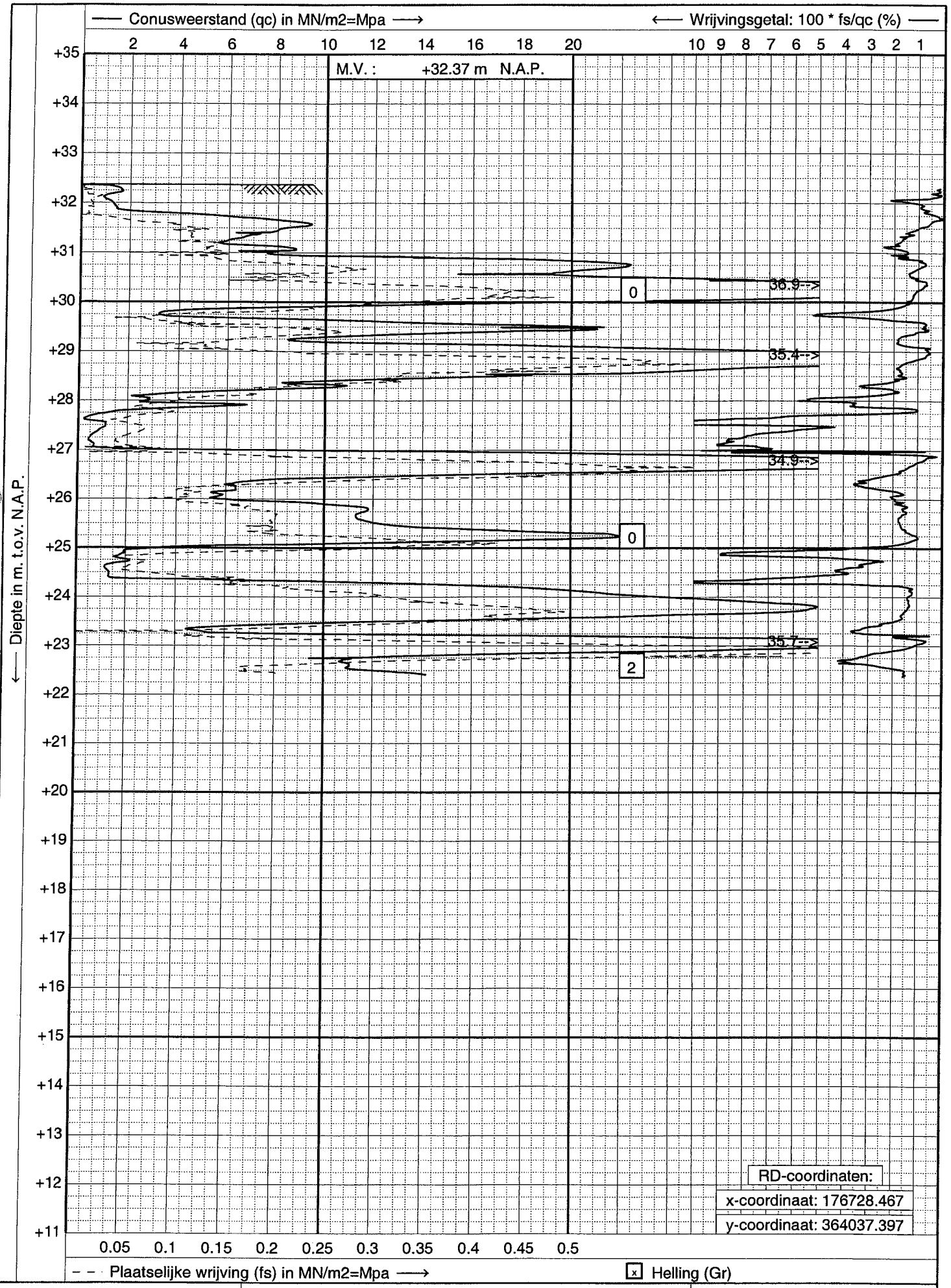
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **14-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **95**



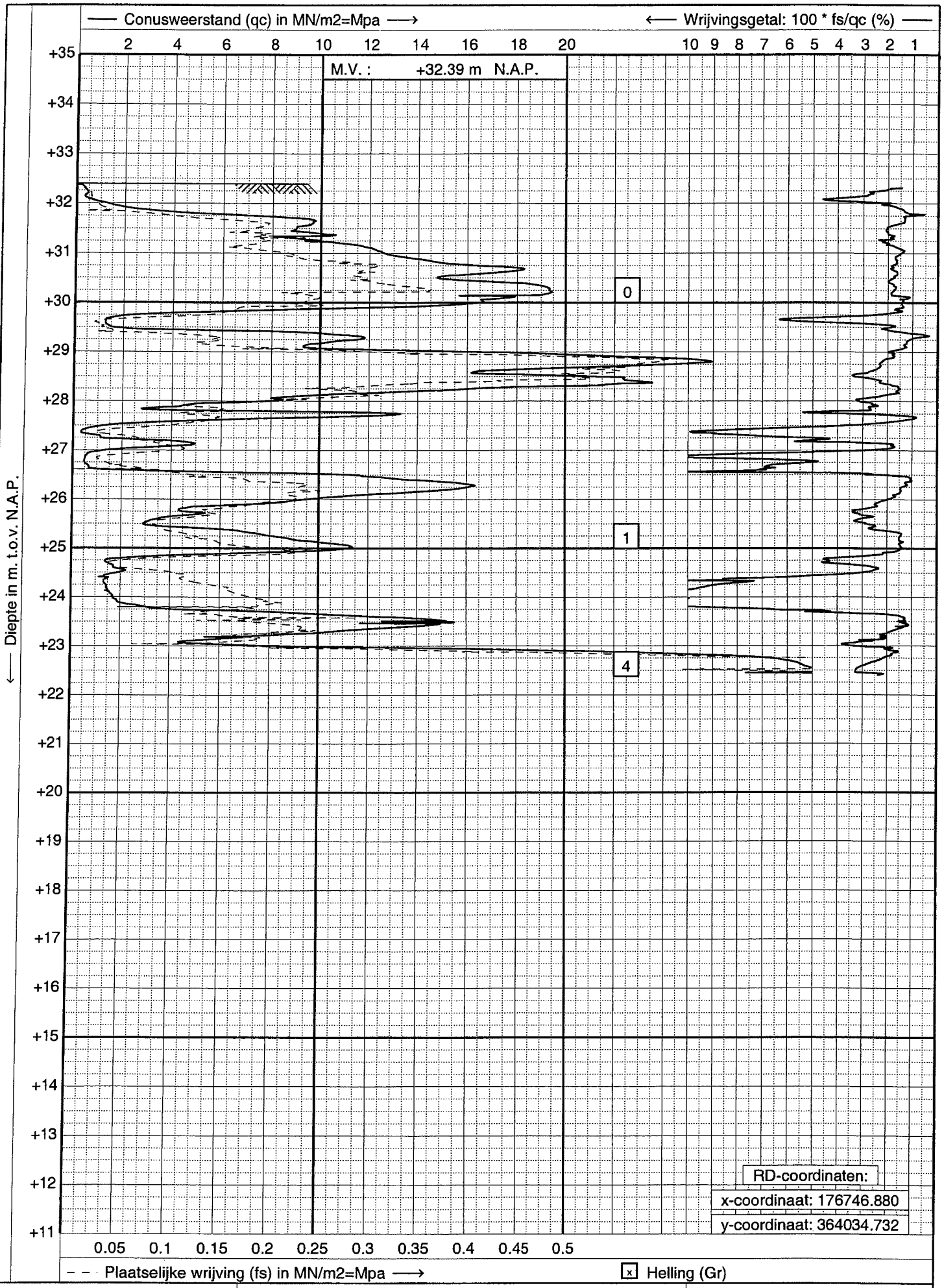
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **14-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **96**



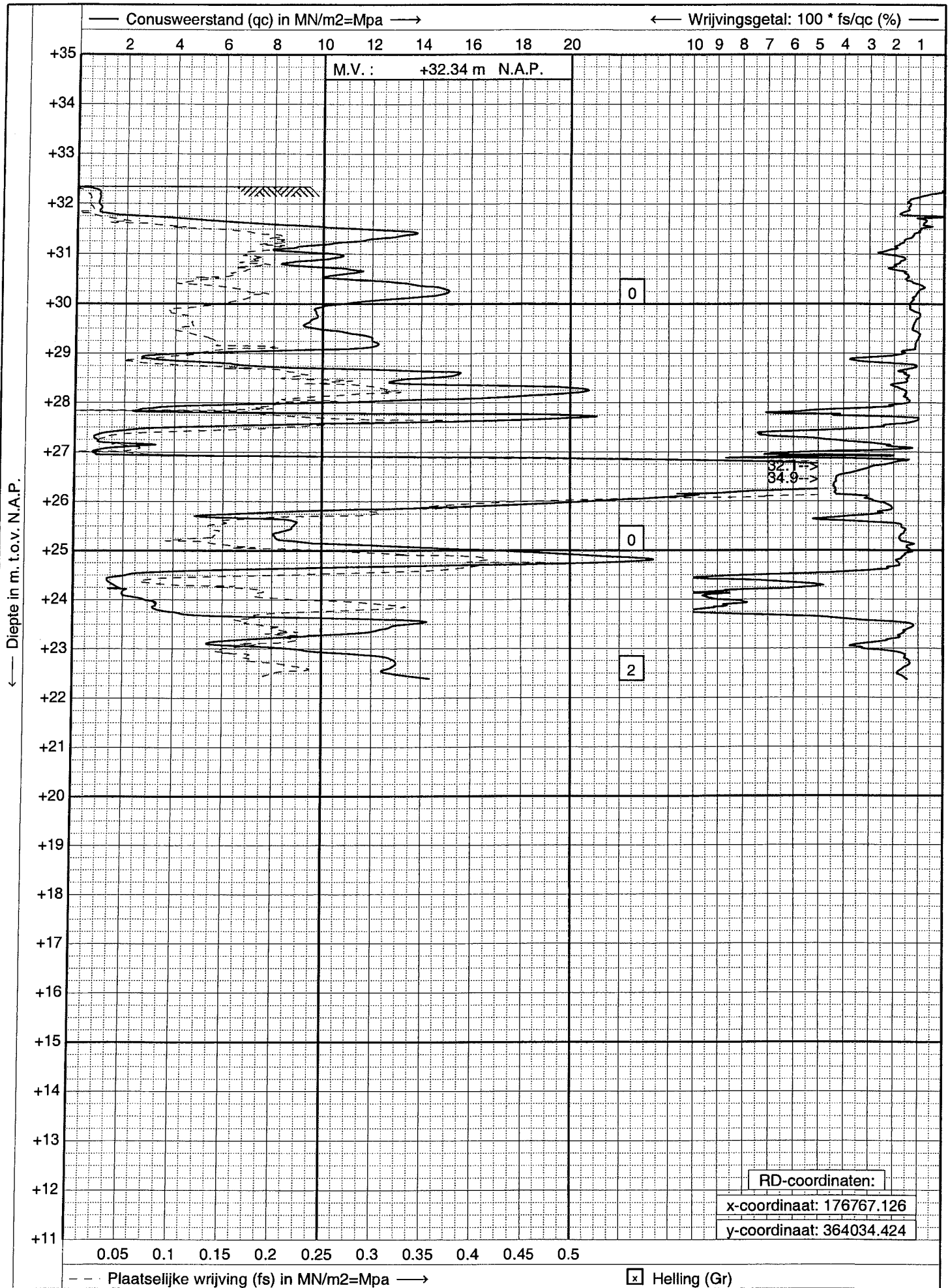
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **97**



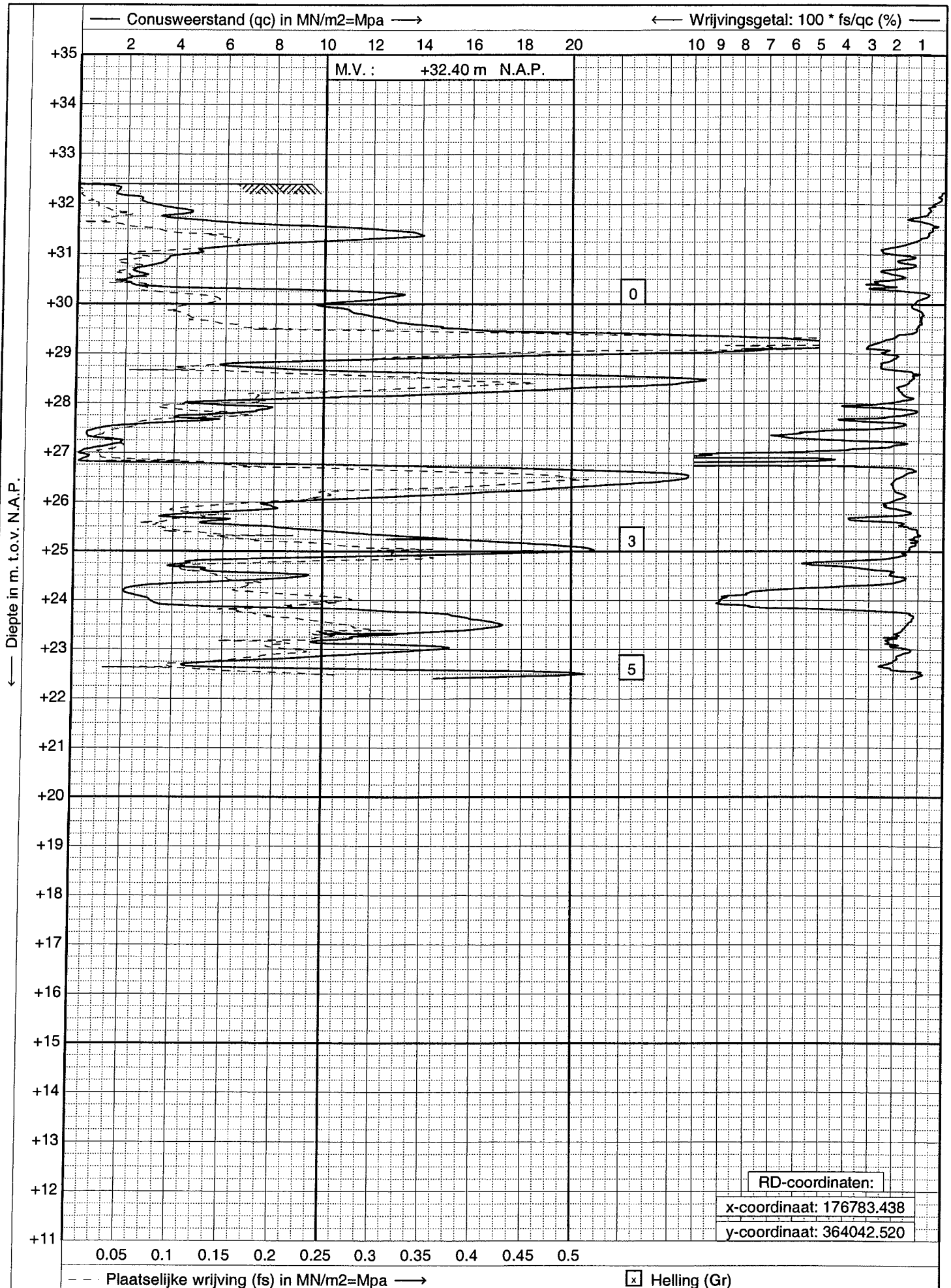
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **98**



RD-coordinaten:
x-coordinaat: 176783.438
y-coordinaat: 364042.520

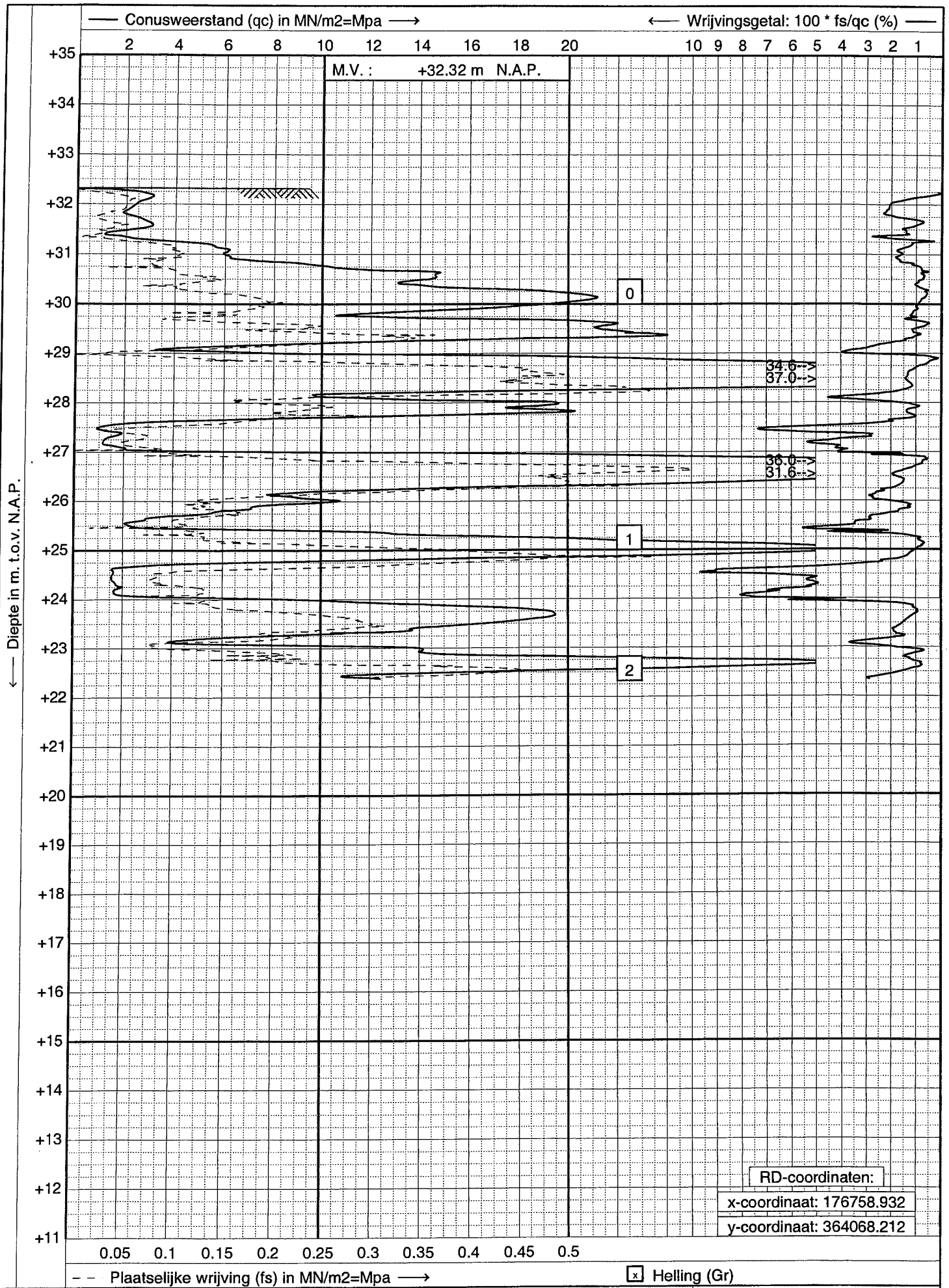
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **99**



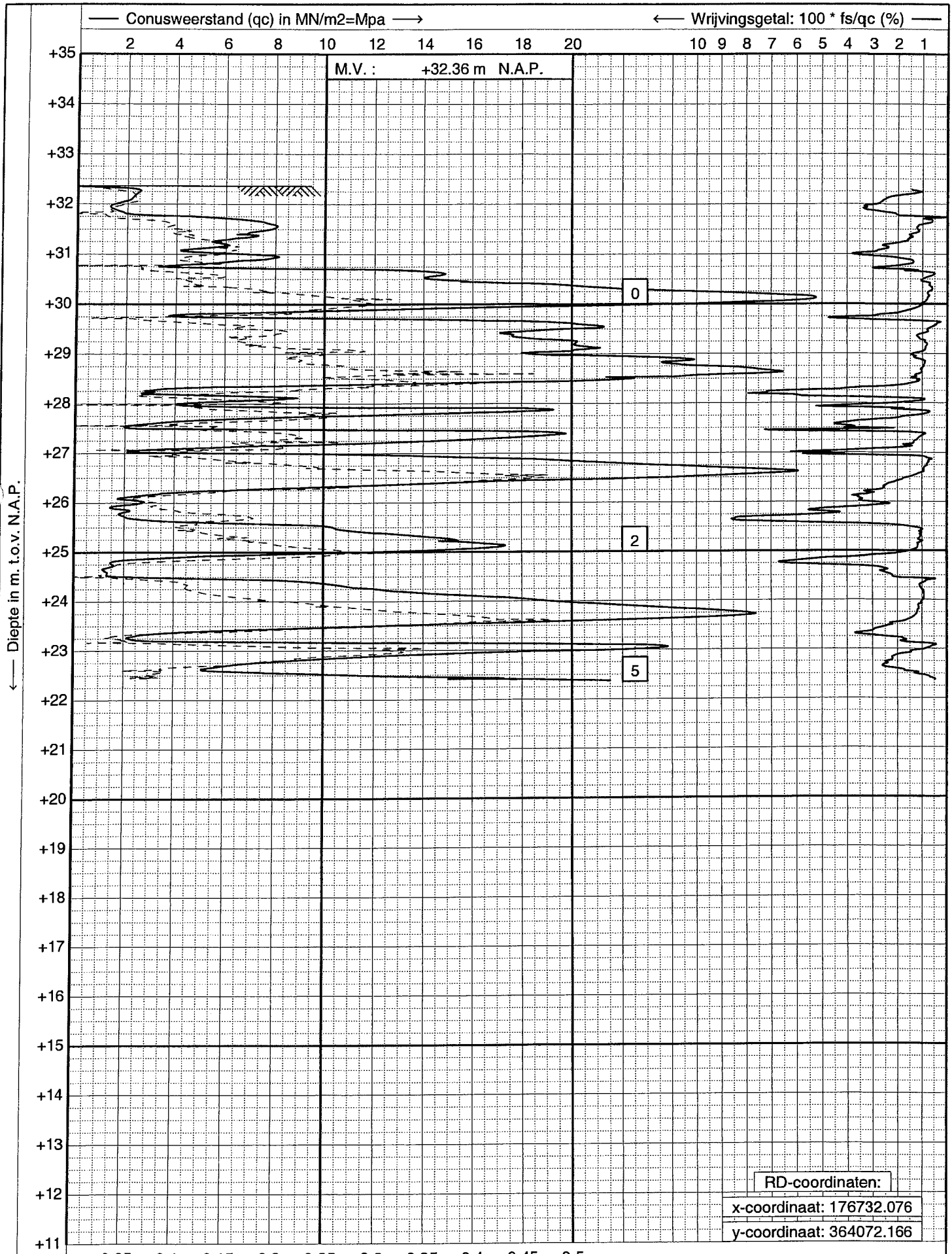
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **100**



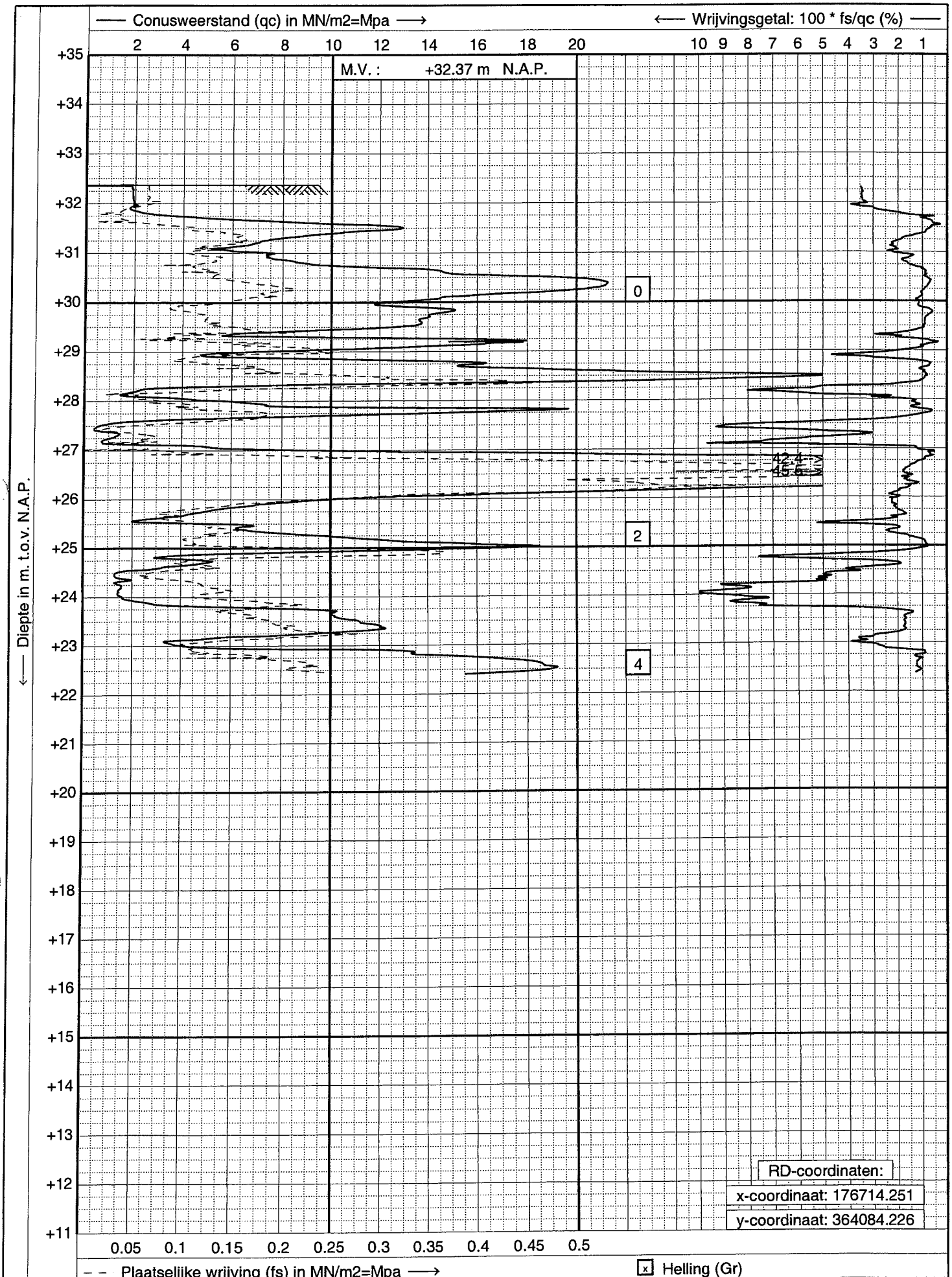
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **101**



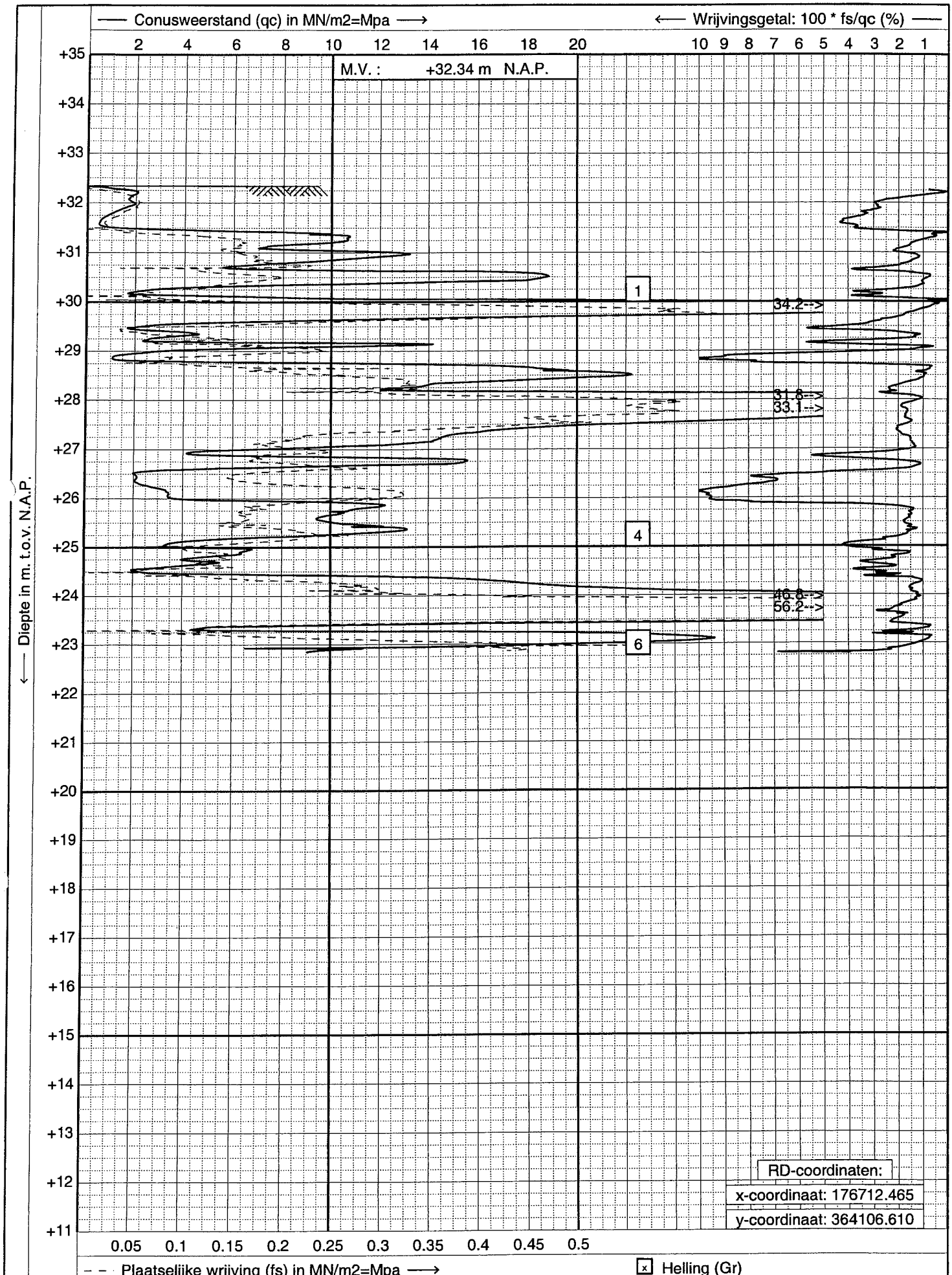
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **102**



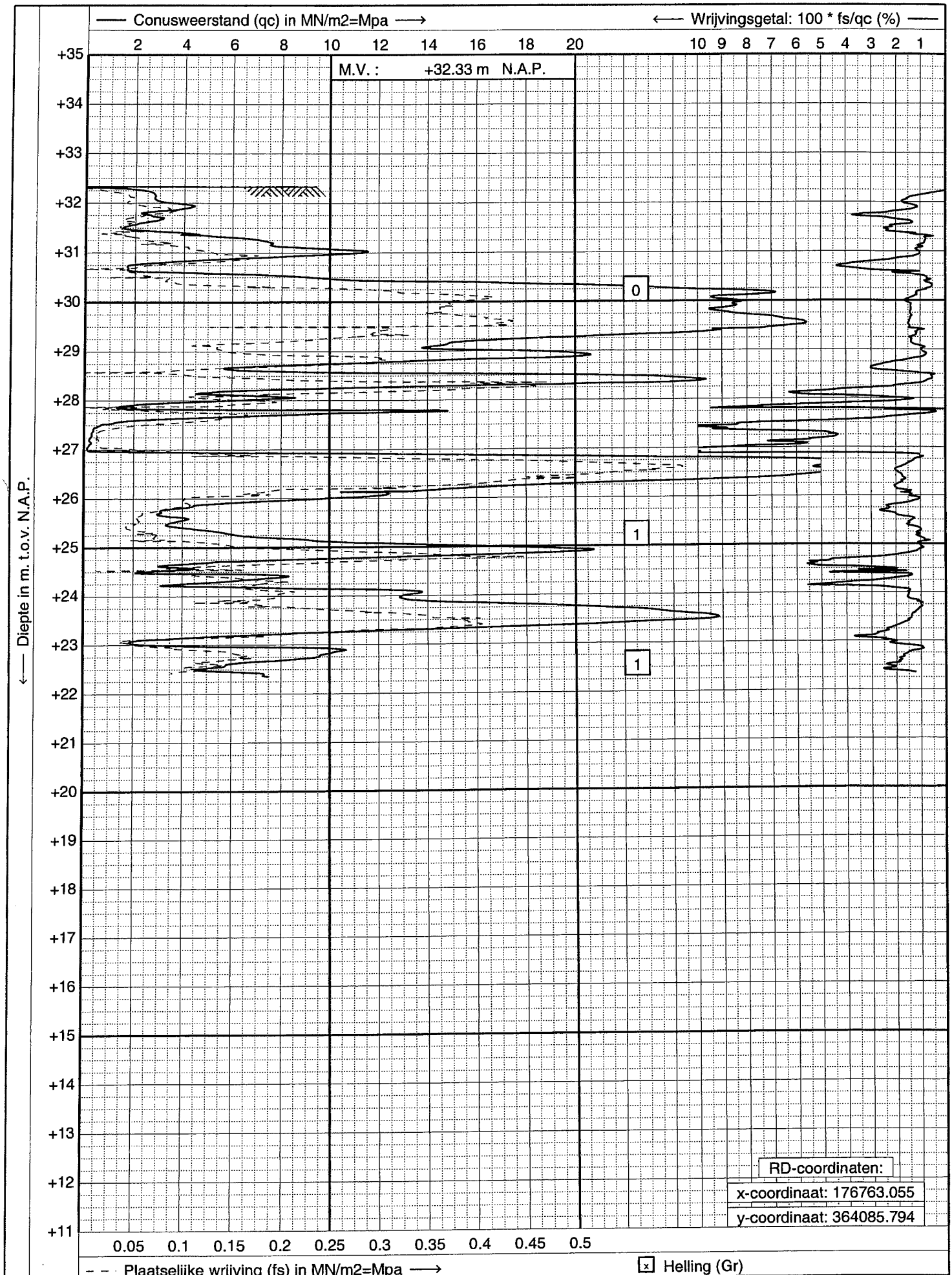
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **103**



GEONIUS

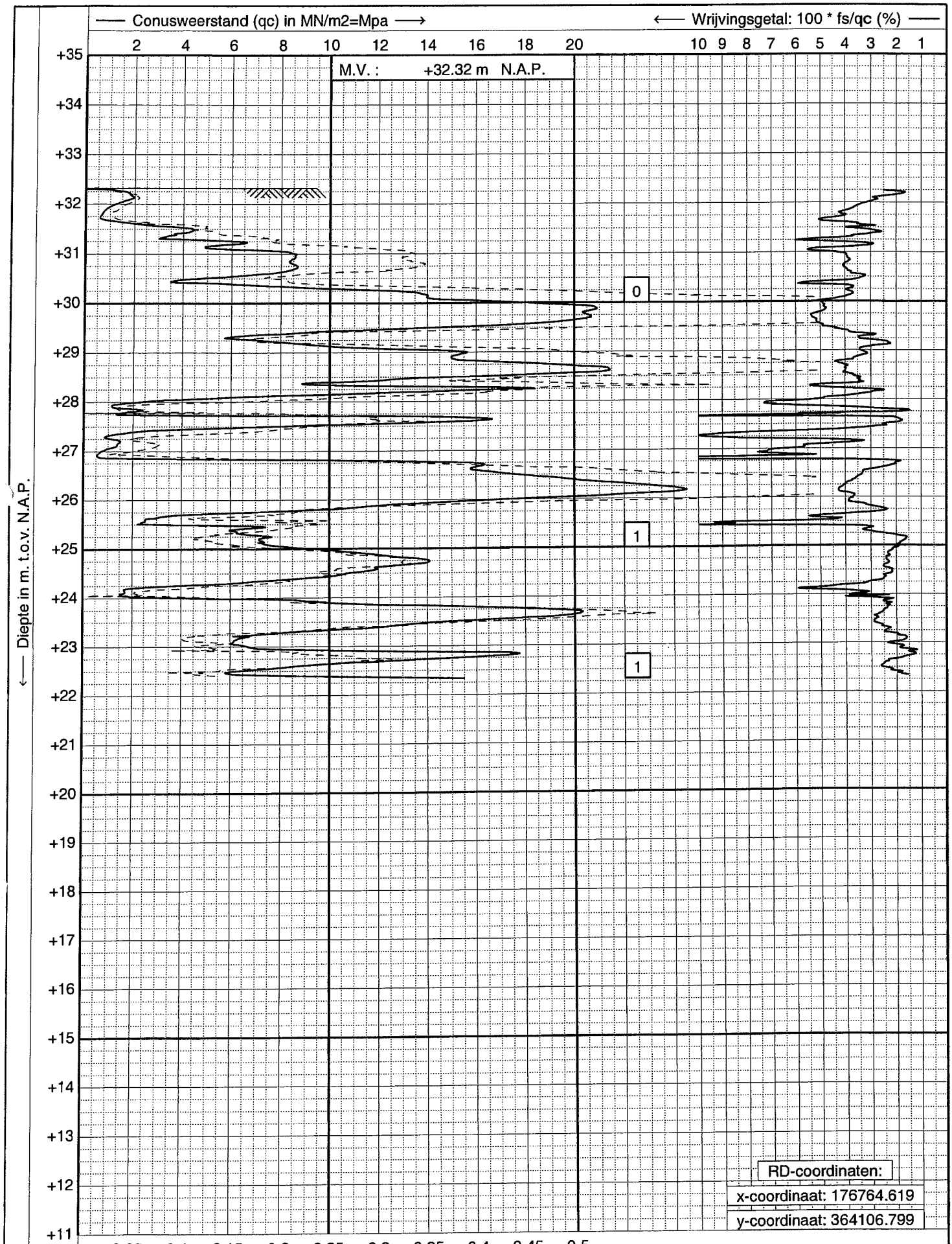
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **104**



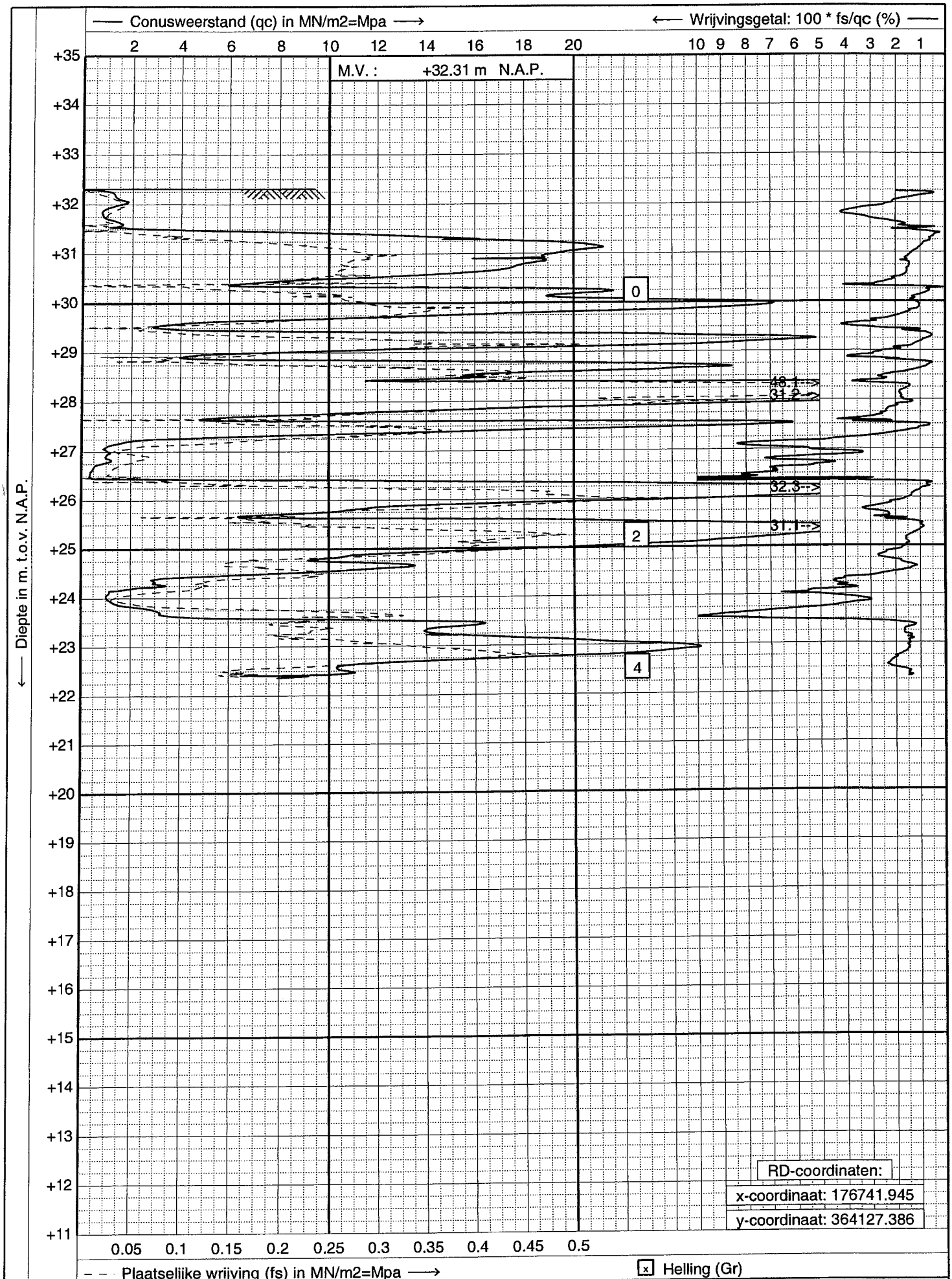
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **105**



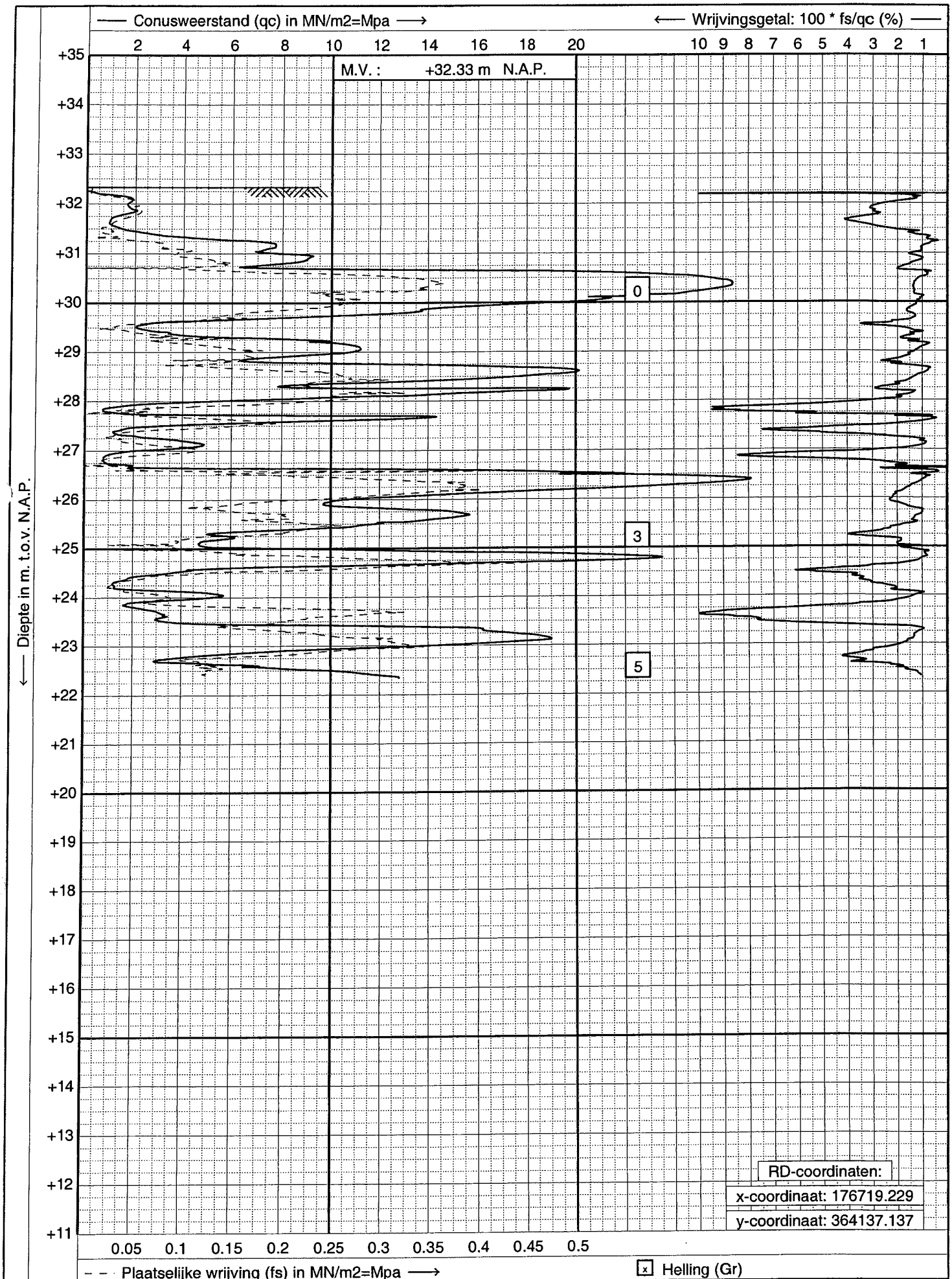
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **106**



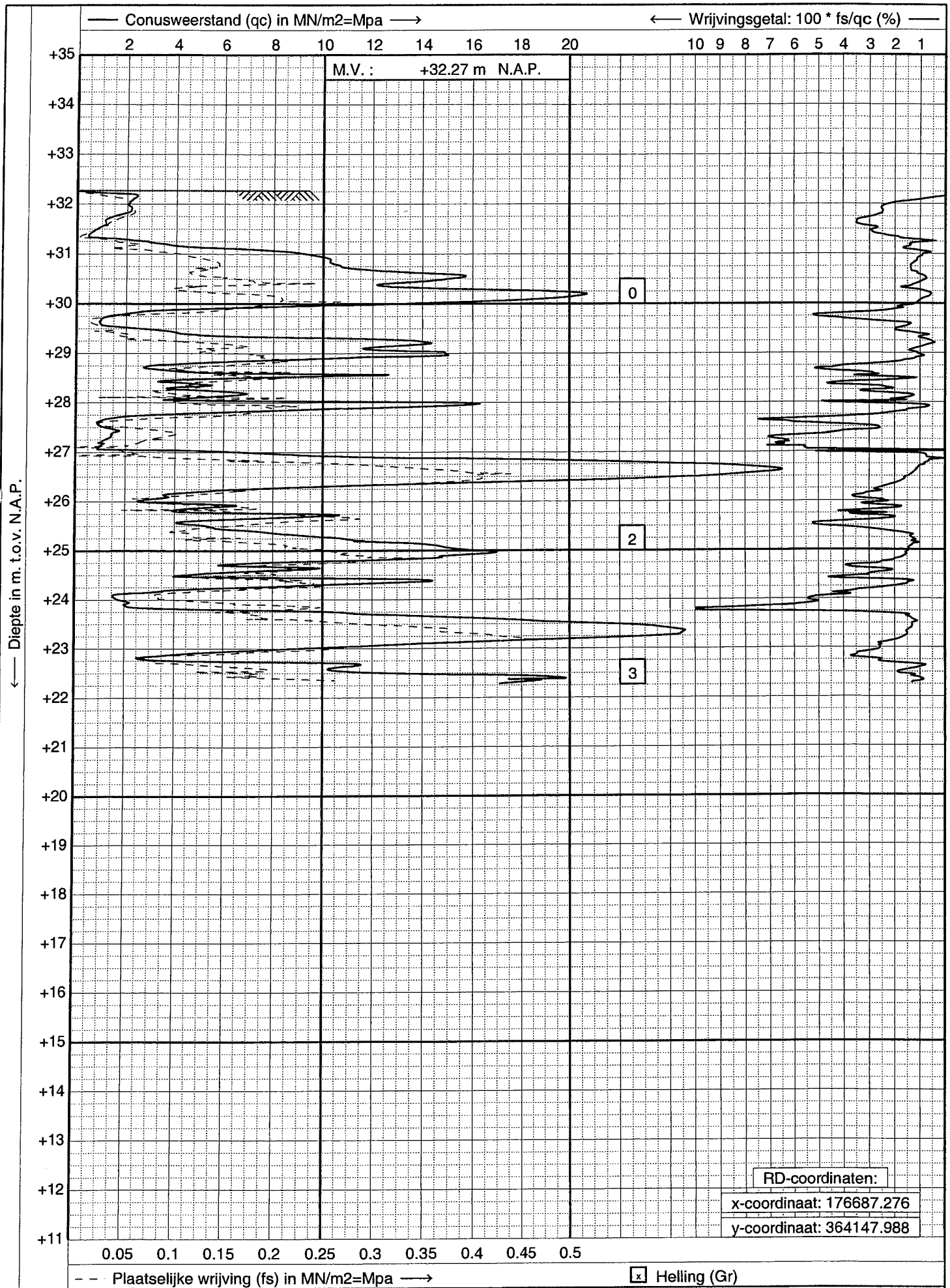
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **17-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **107**



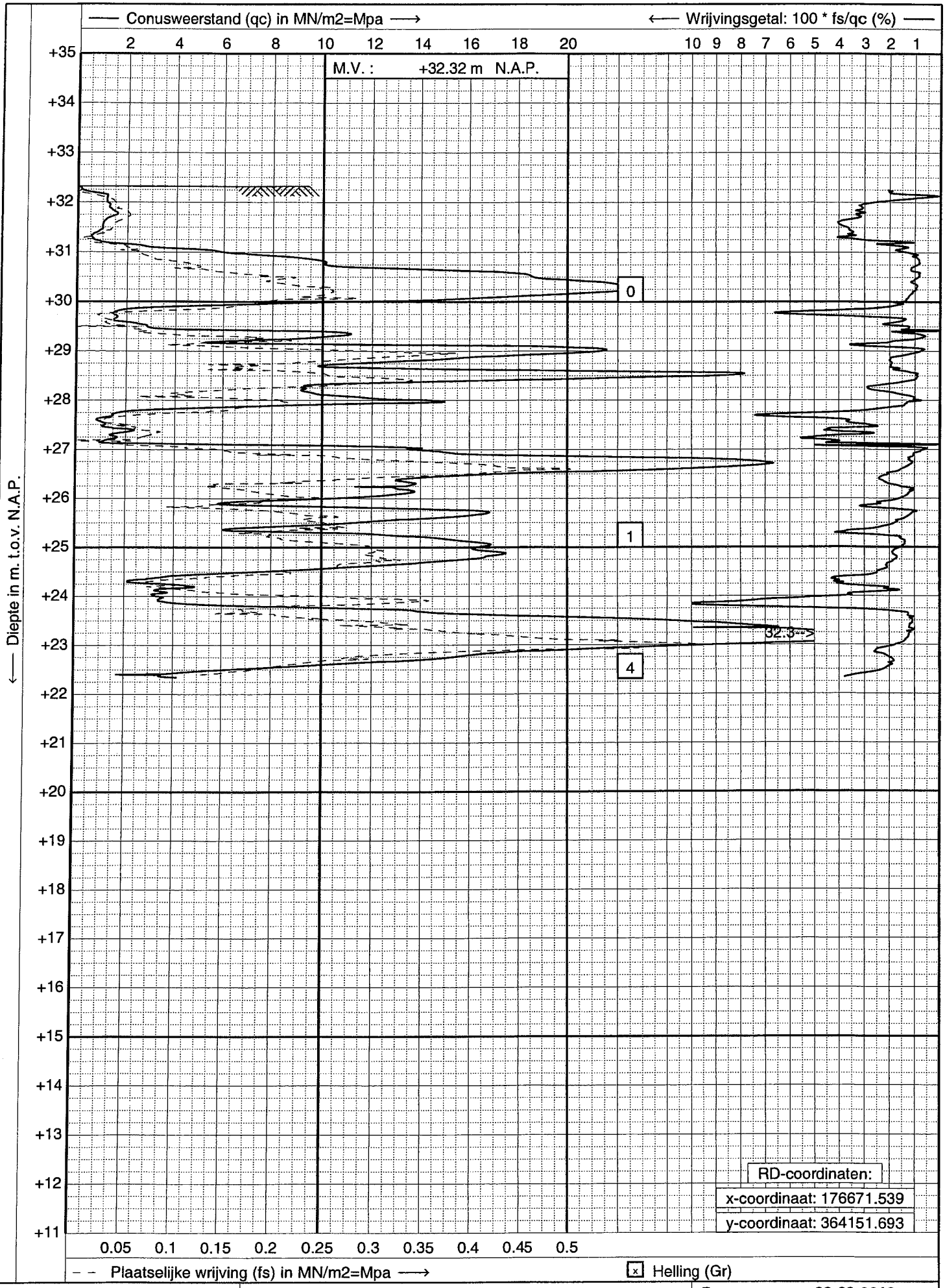
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **108**



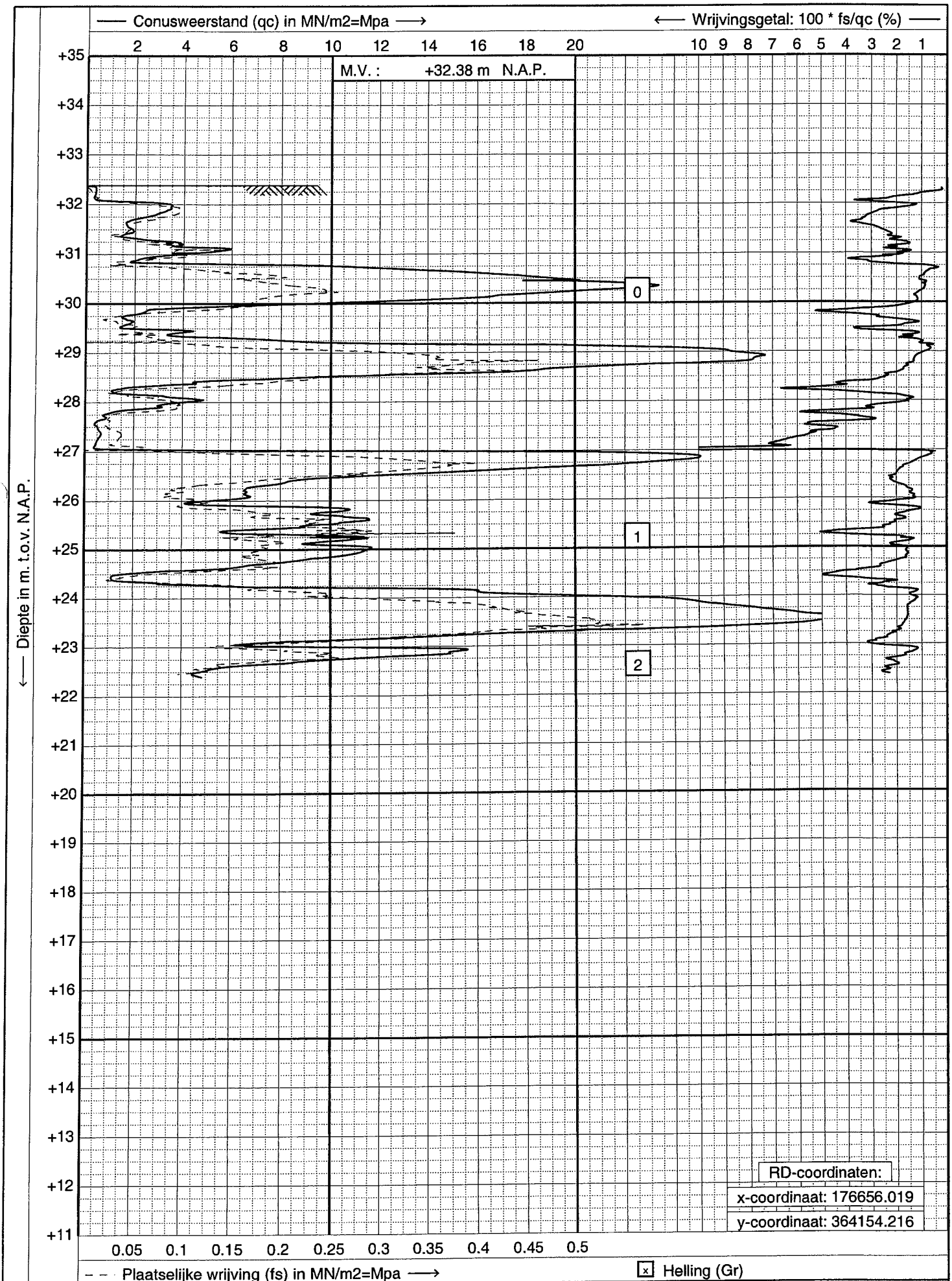
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **109**



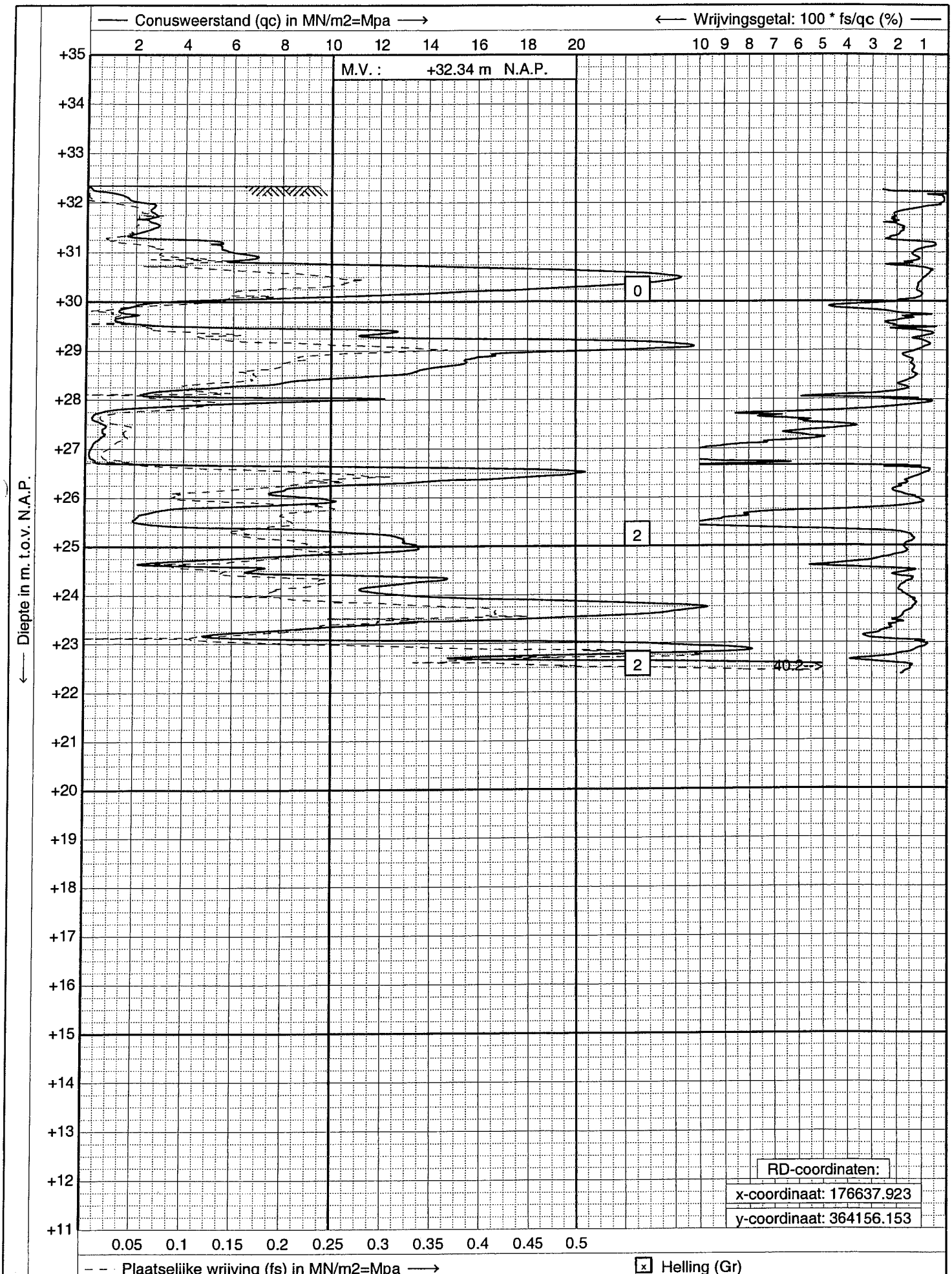
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **110**



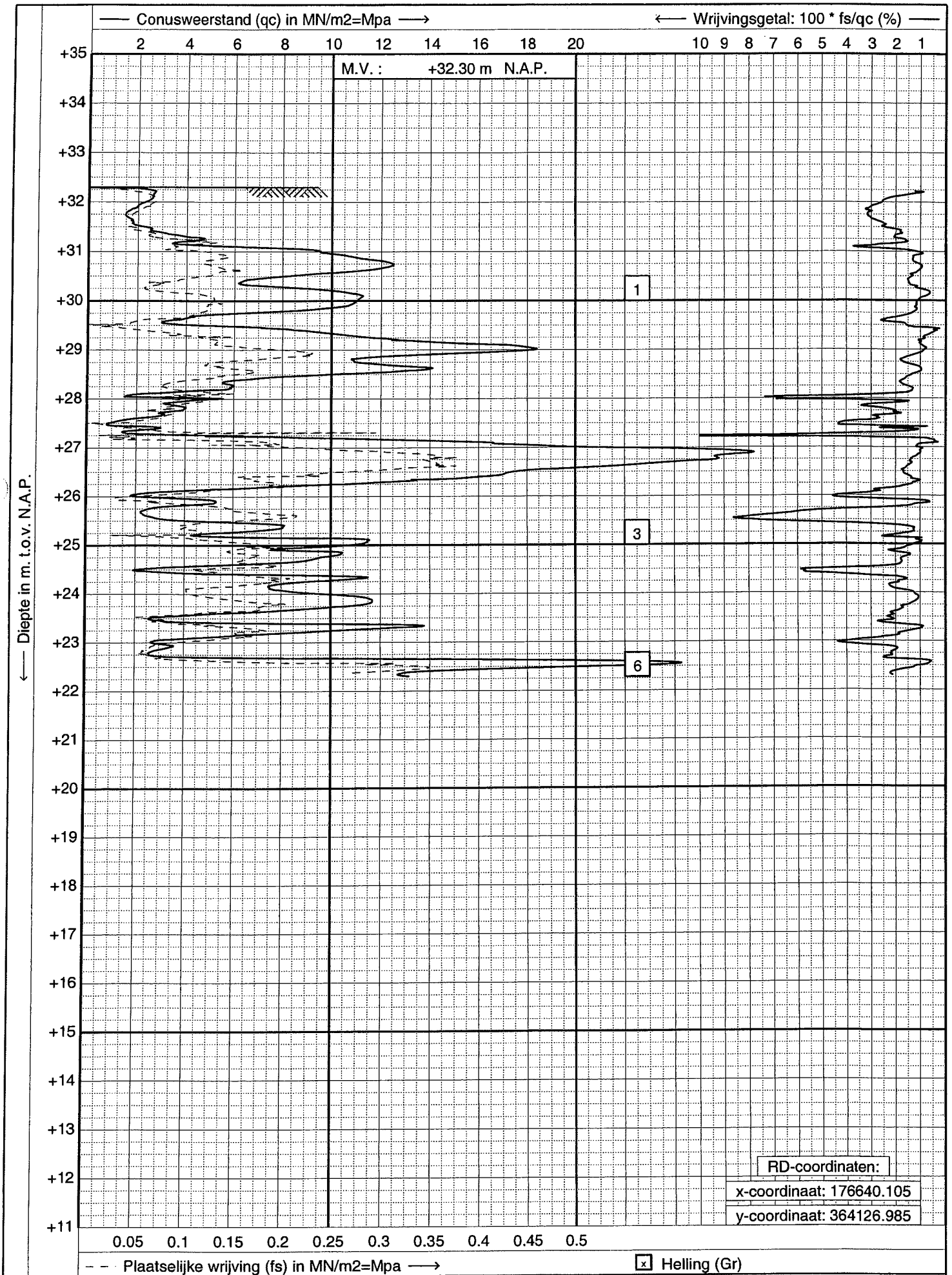
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **111**



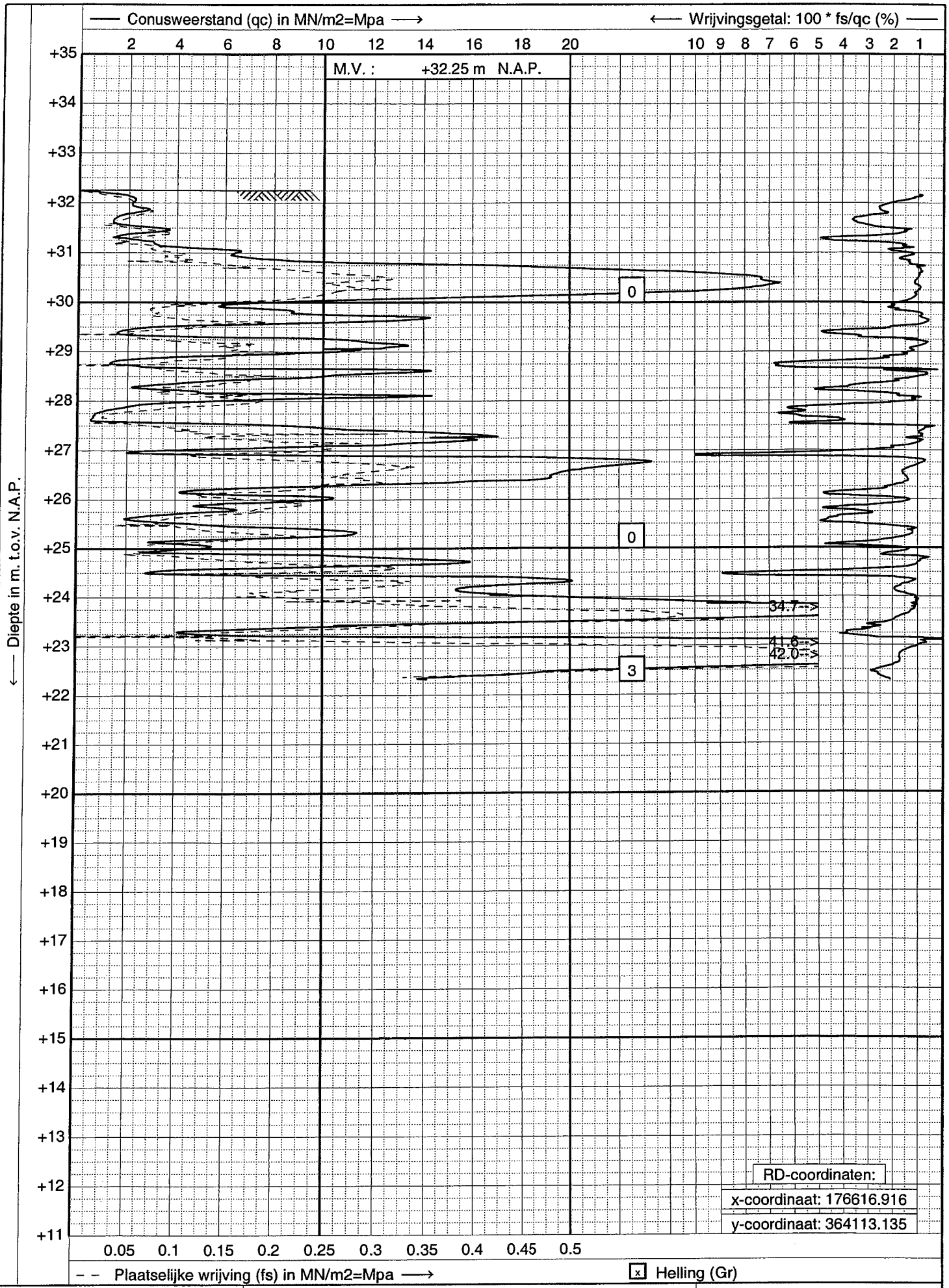
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **112**



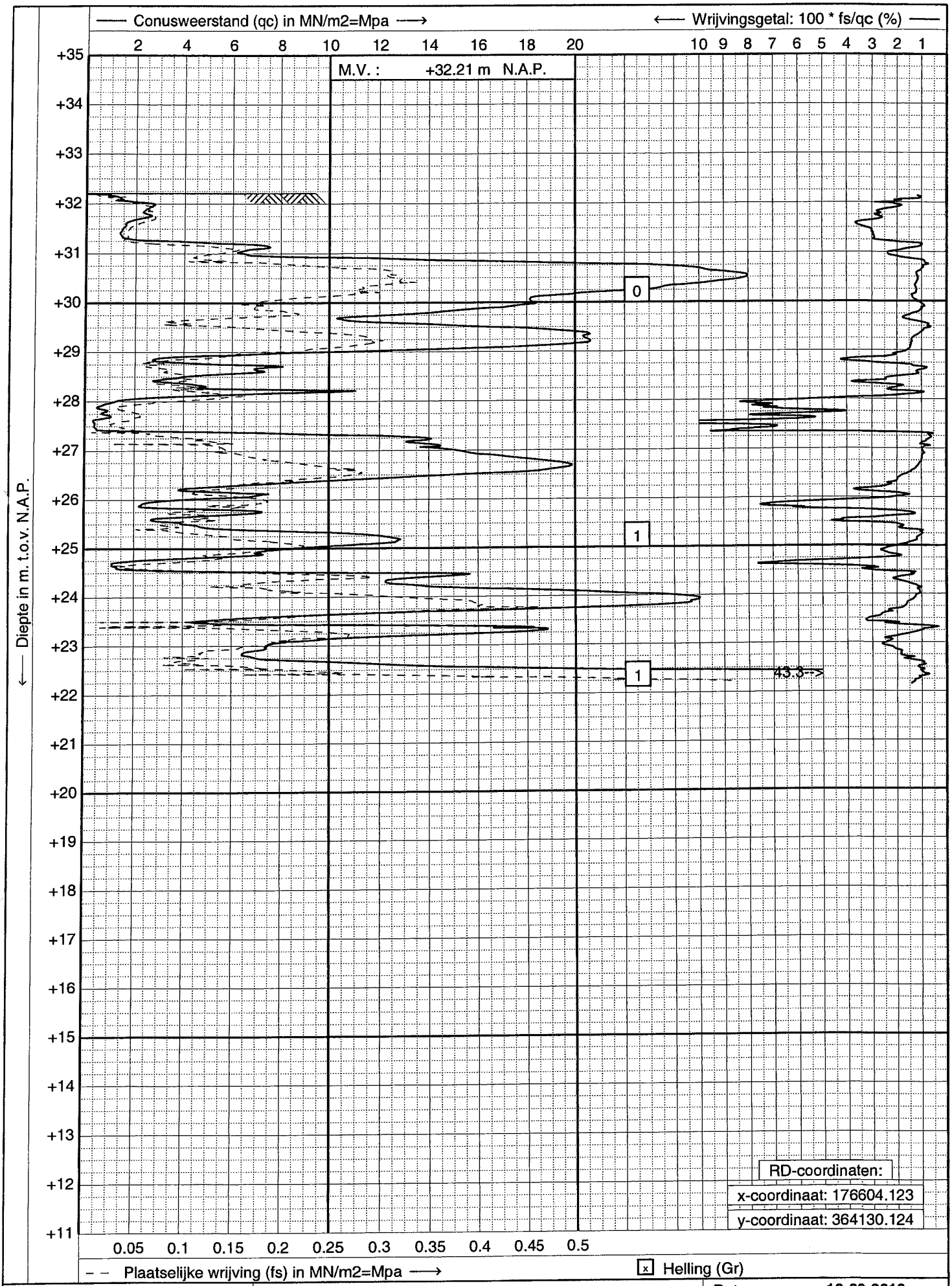
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **113**



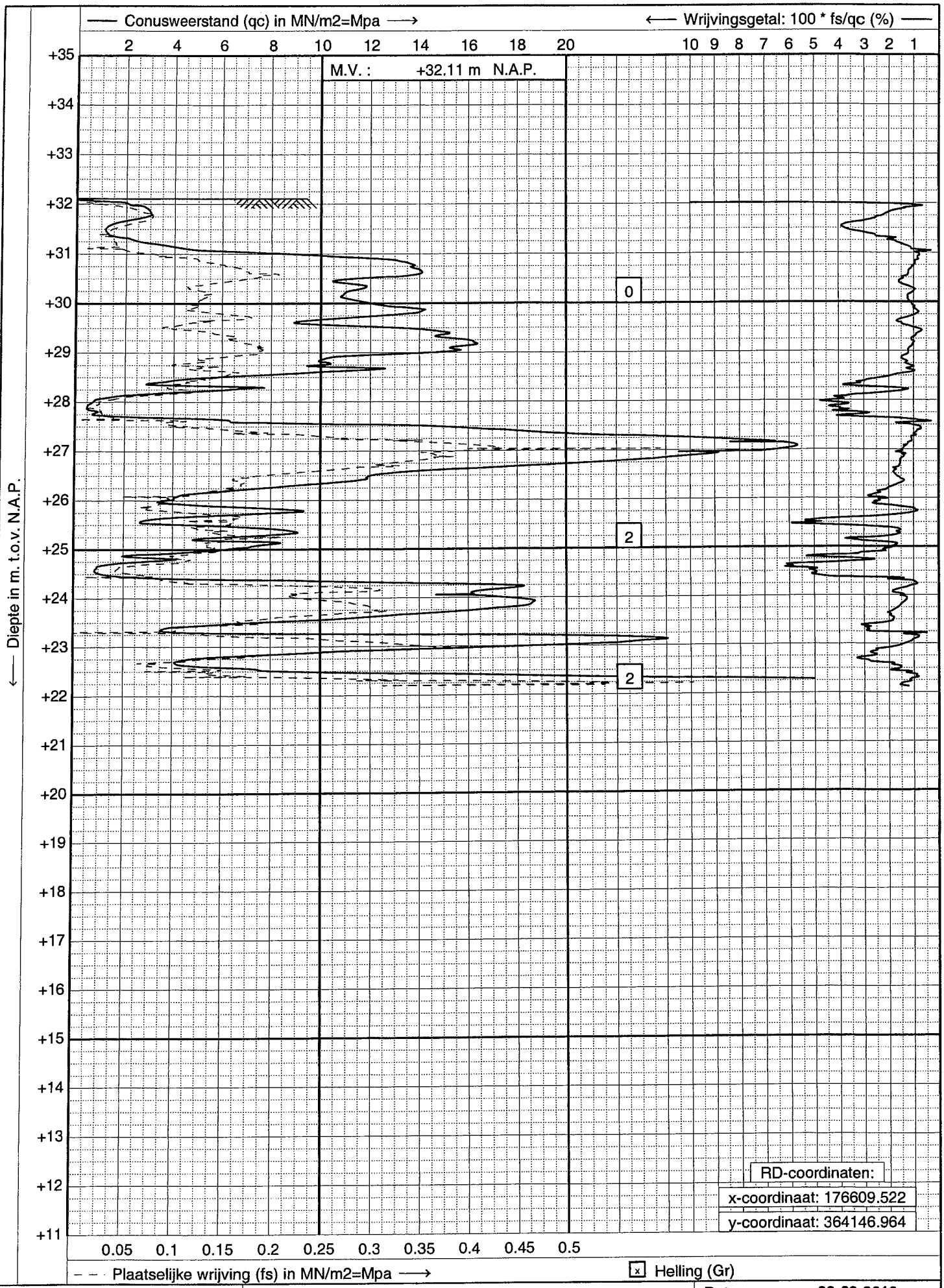
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **114**



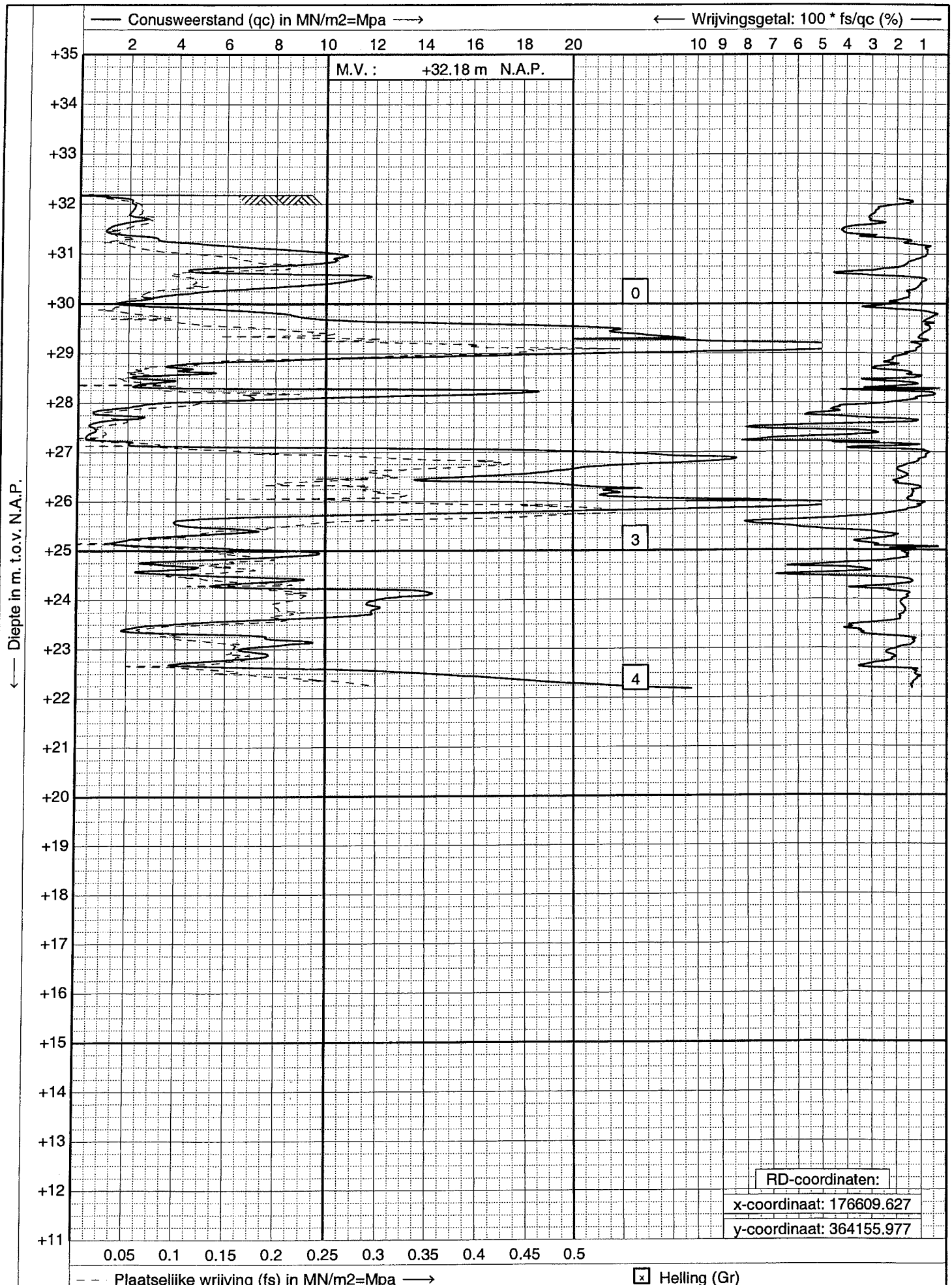
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **115**



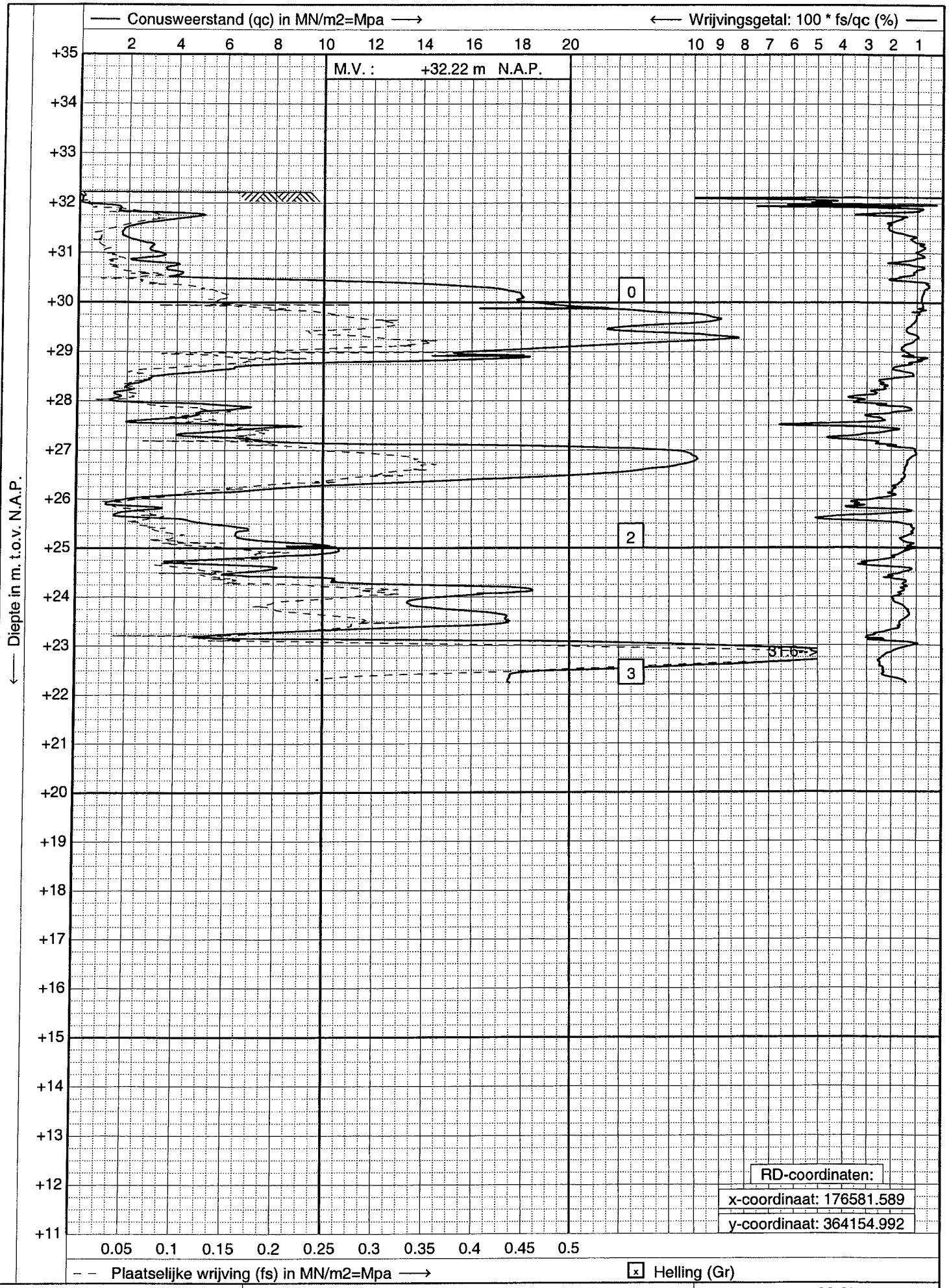
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **116**



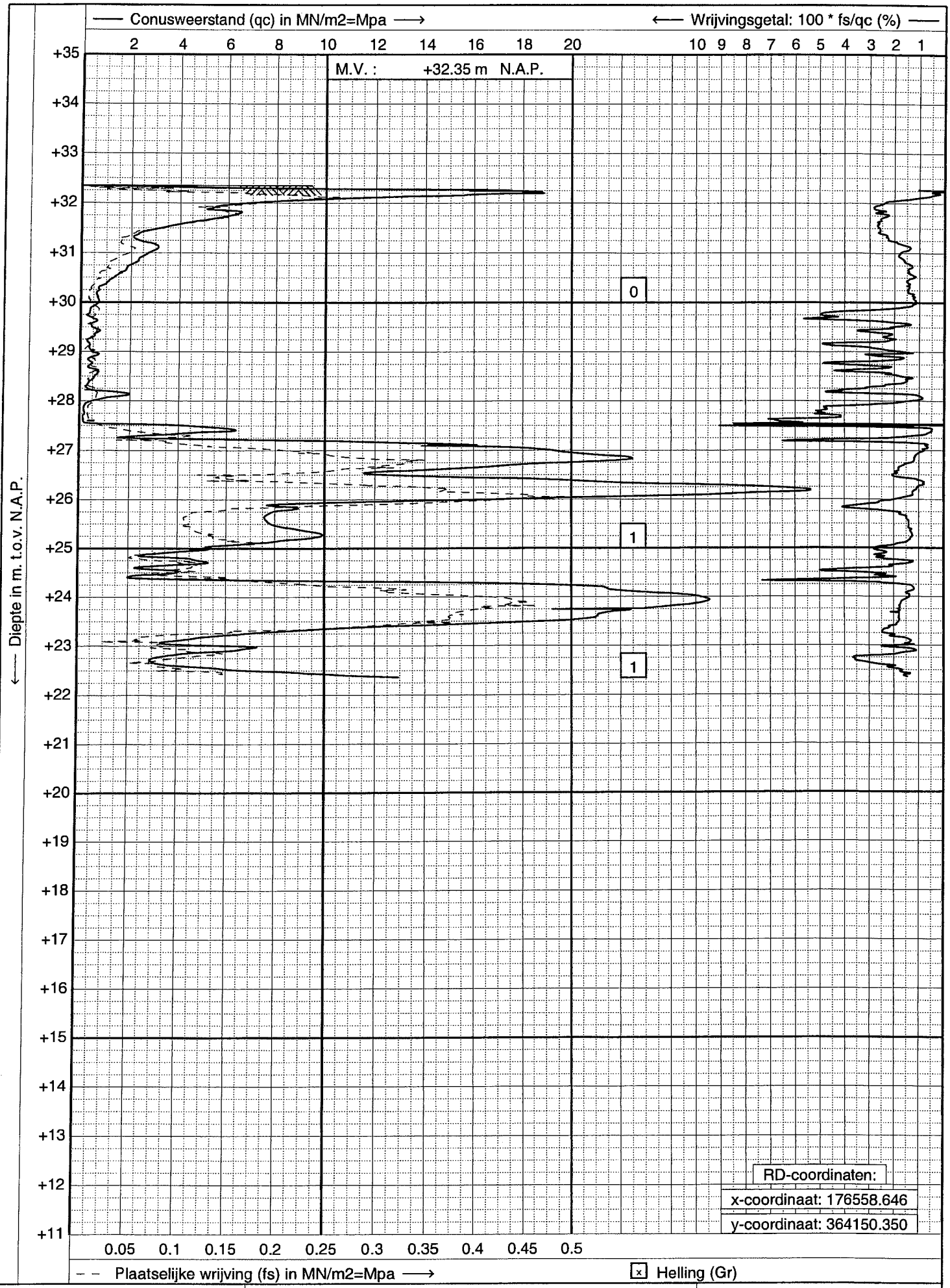
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **117**



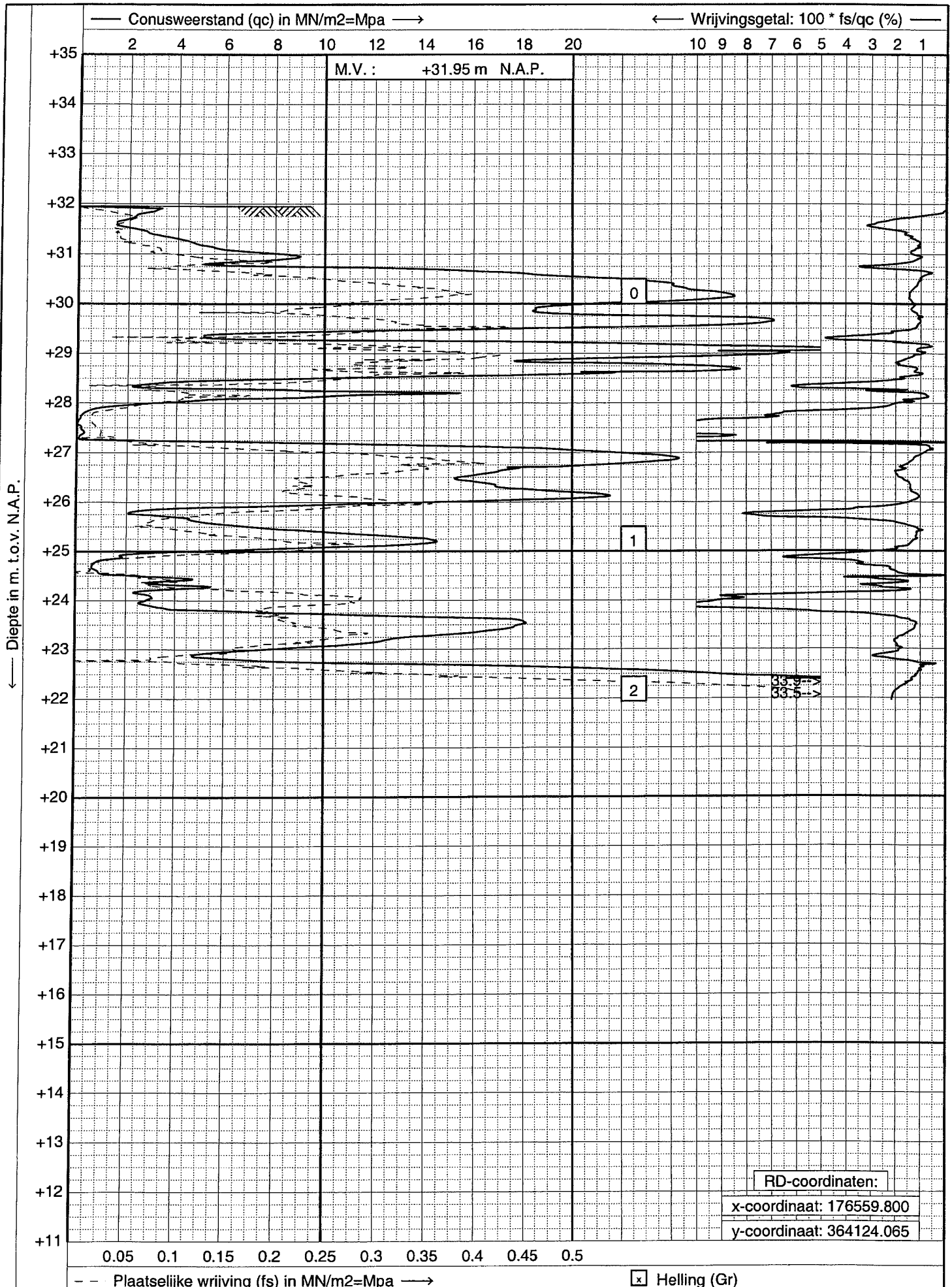
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **118**



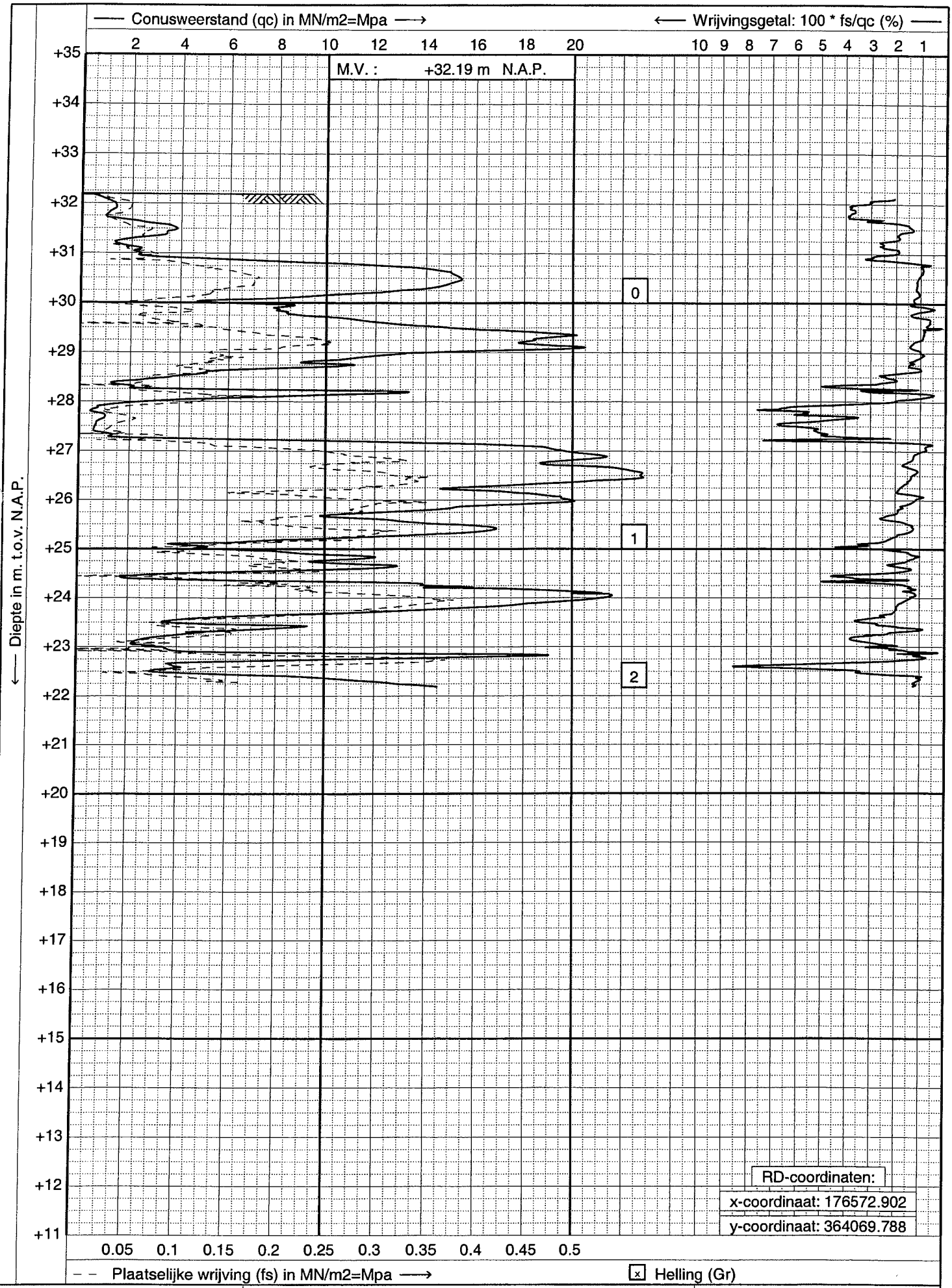
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **22-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **119**



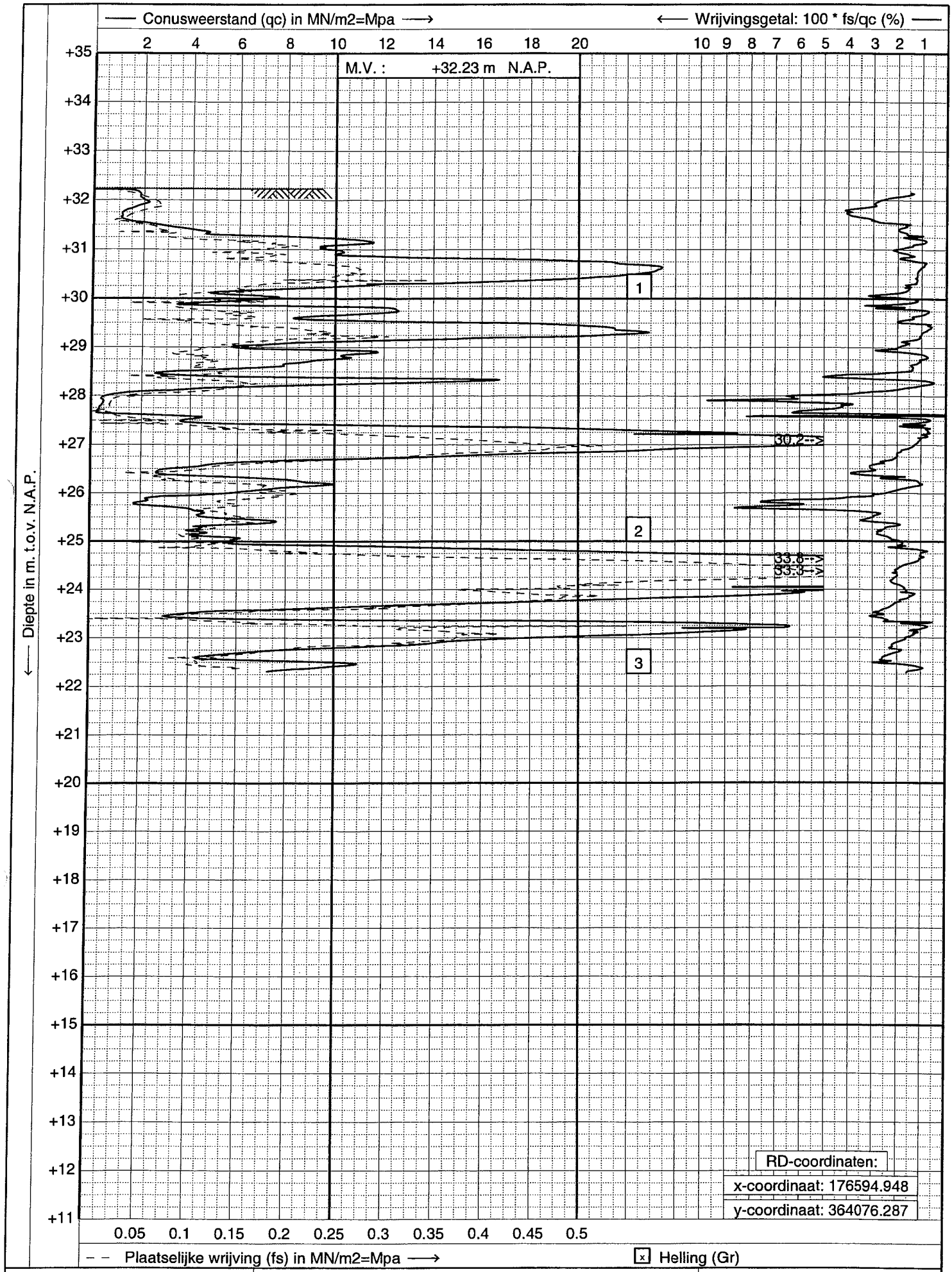
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **120**



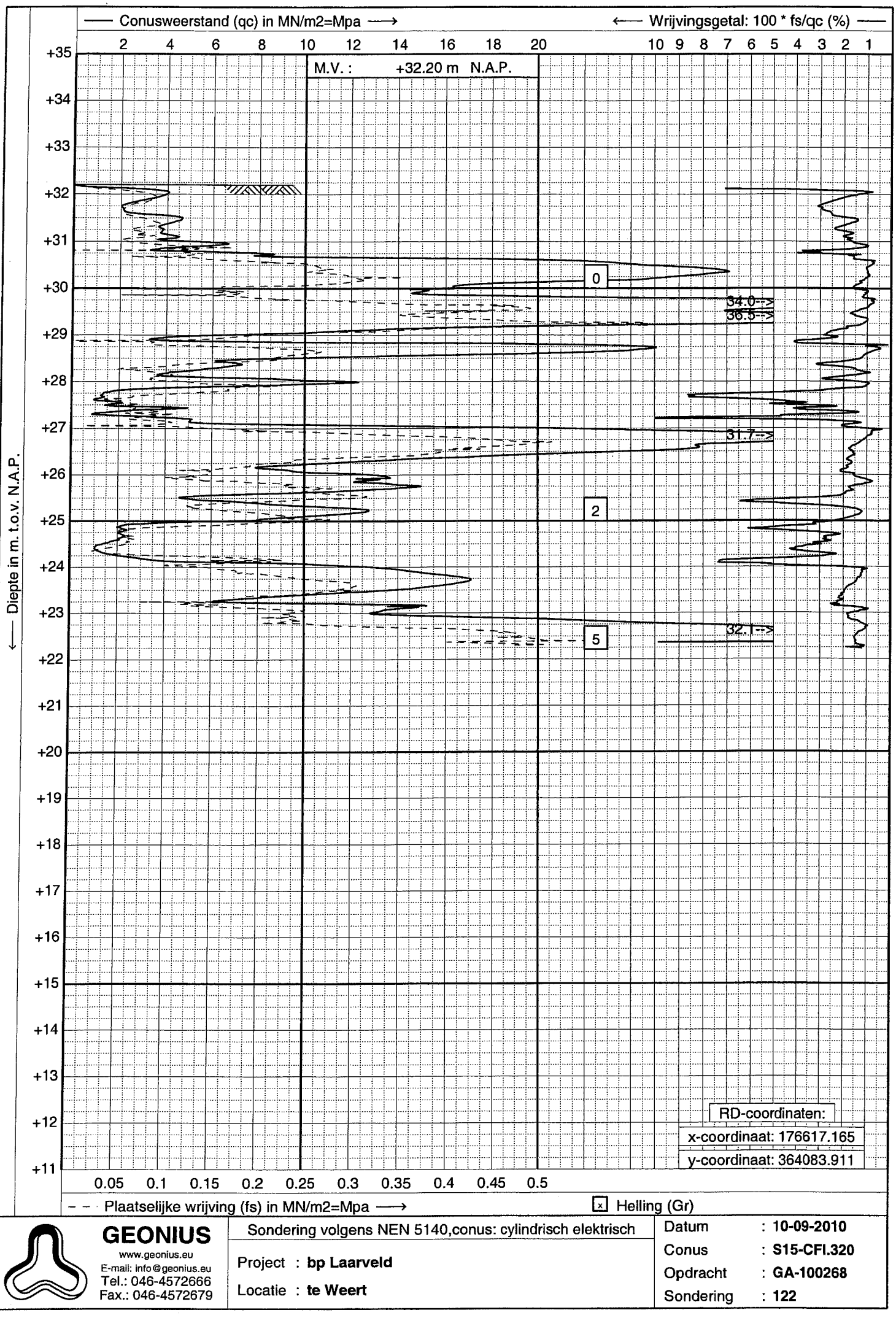
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **121**



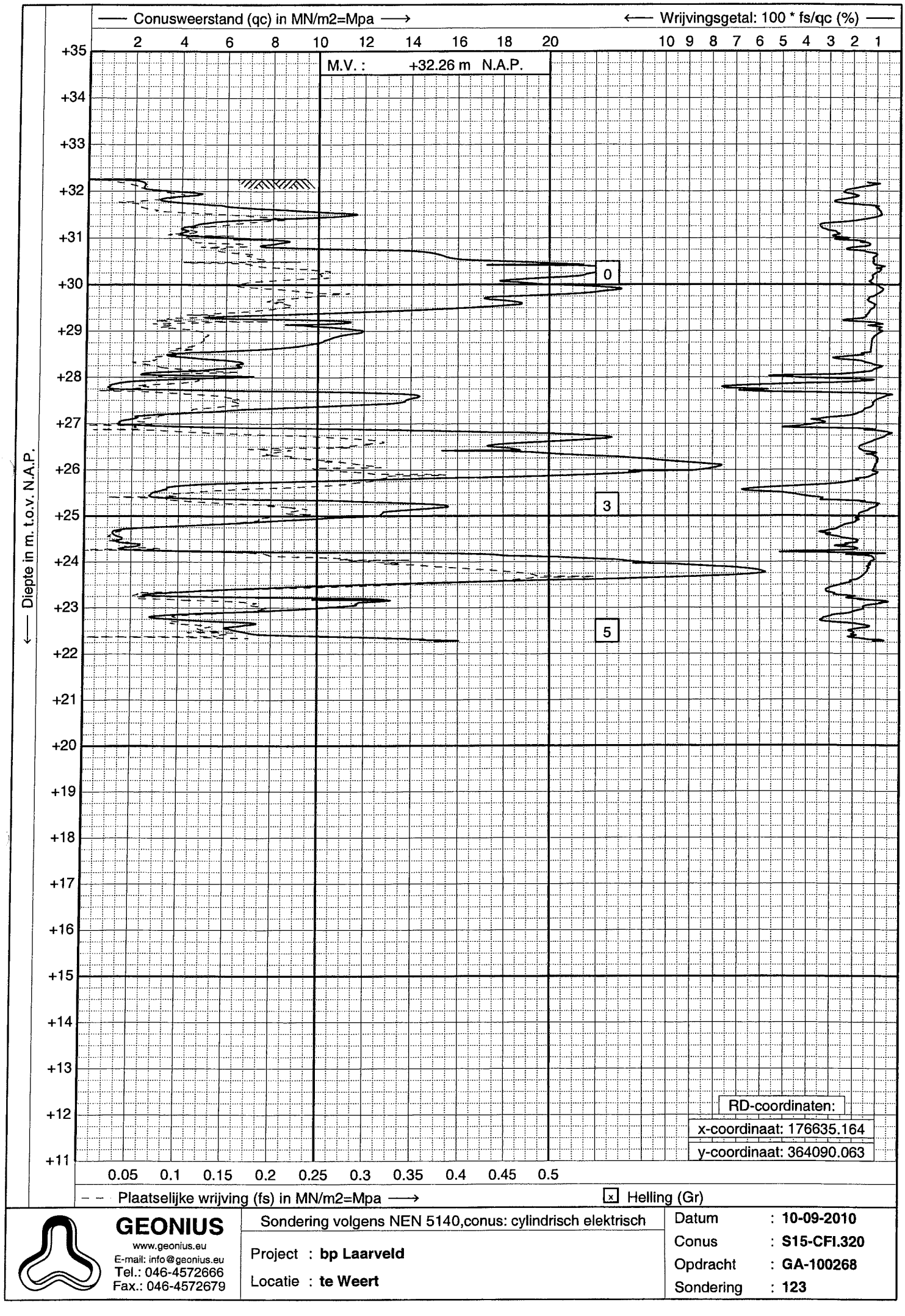
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **122**



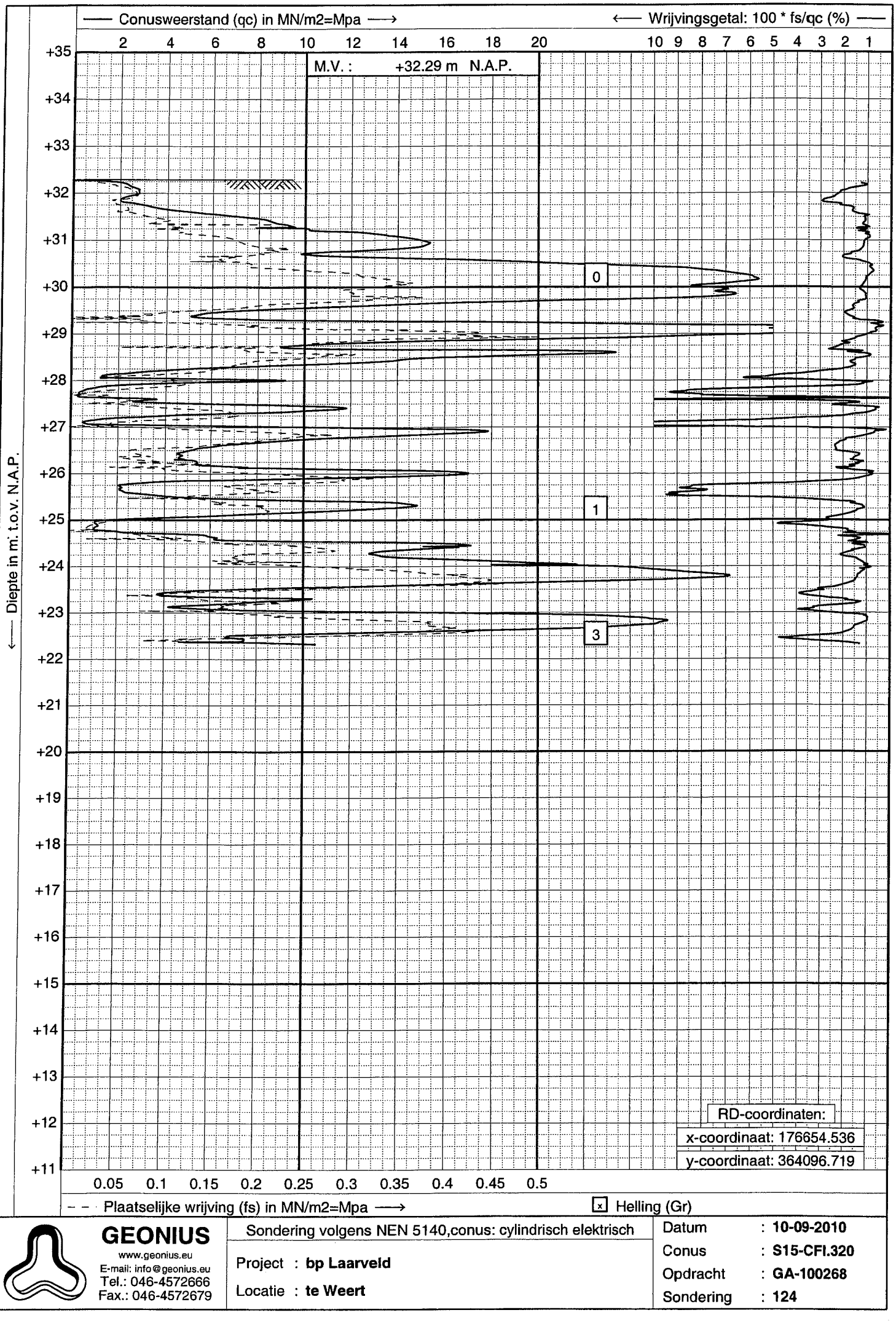
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **123**



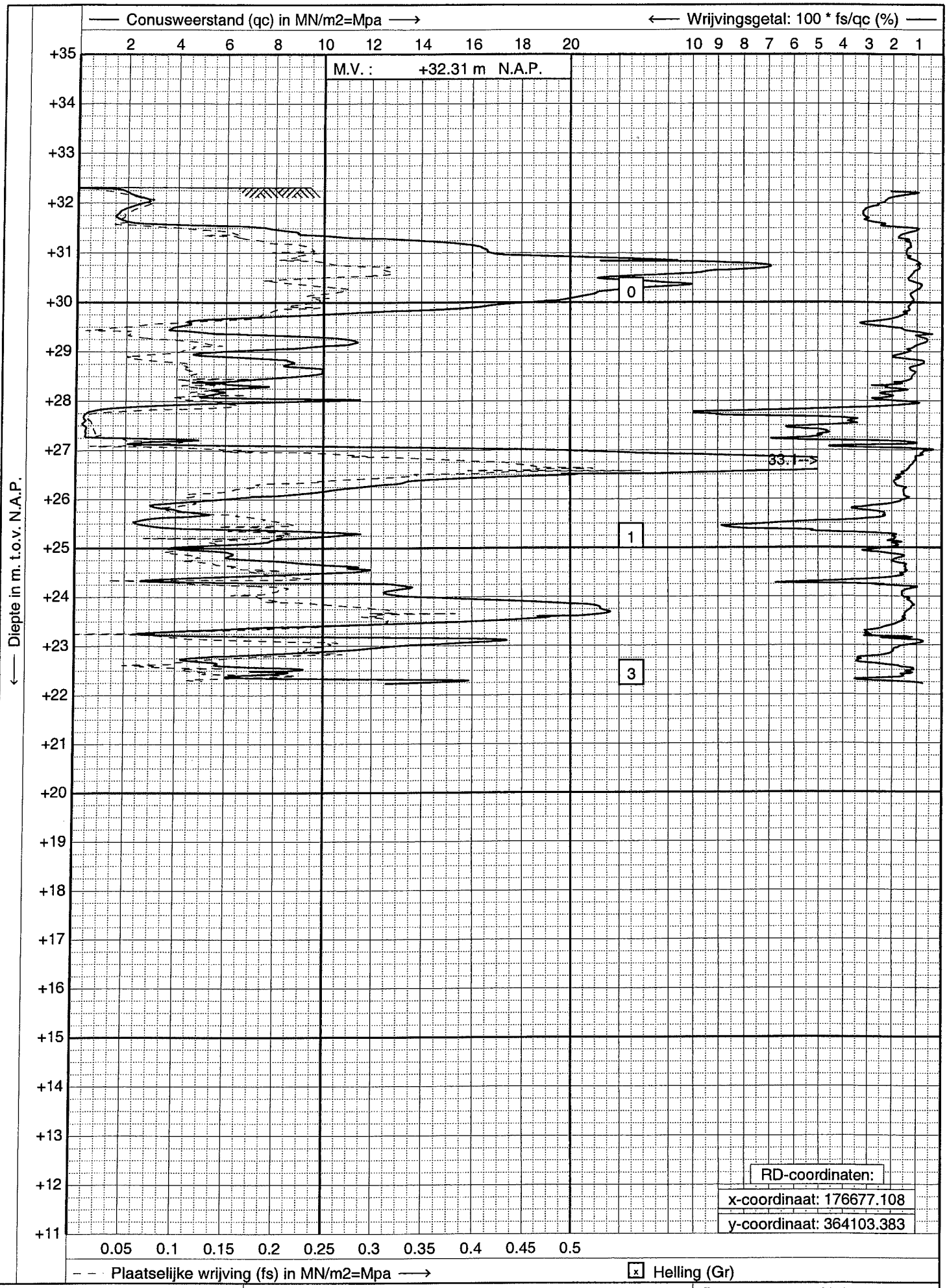
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **124**



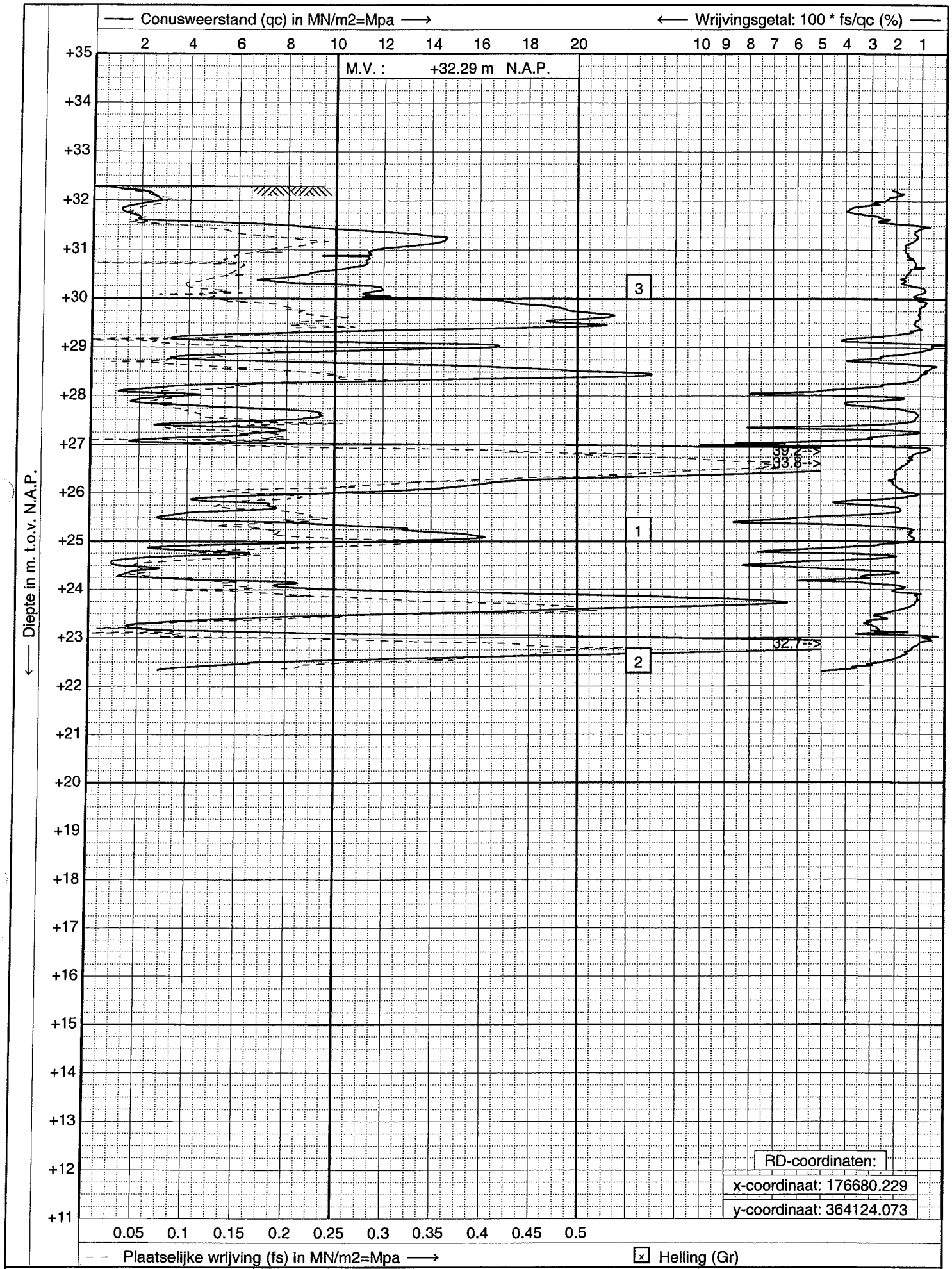
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **125**



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

Sondering volgens NEN 5140,conus: cylindrisch elektrisch

Project : **bp Laarveld**

Locatie : **te Weert**

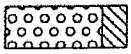
Datum	: **10-09-2010**
Conus	: **S15-CFI.320**
Opdracht	: **GA-100268**
Sondering	: **126**

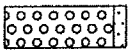
Opdrachtnr: GA-100268-V02

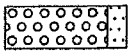
Bijlage 3	**Boringen**

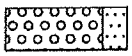
Legenda (conform NEN 5104)

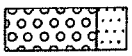
grind


Grind, siltig


Grind, zwak zandig

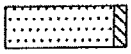

Grind, matig zandig

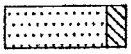

Grind, sterk zandig


Grind, uiterst zandig

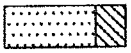
zand

Zand, kleïig


Zand, zwak siltig

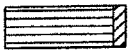

Zand, matig siltig

Zand, sterk siltig

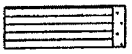

Zand, uiterst siltig

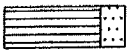
veen

Veen, mineraalarm

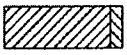

Veen, zwak kleïig

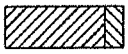
Veen, sterk kleïig

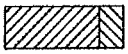

Veen, zwak zandig

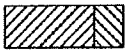

Veen, sterk zandig

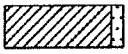
klei

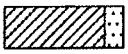

Klei, zwak siltig


Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig


Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

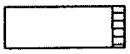
Klei, sterk zandig

leem

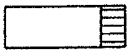
Leem, zwak zandig

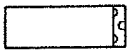
Leem, sterk zandig

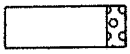
overige toevoegingen

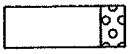

zwak humeus

matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

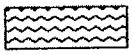
geroerd monster

ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

slib


water

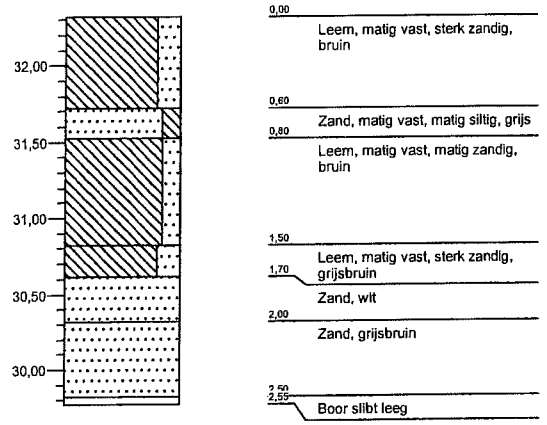
peilbuis

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

opdrachtnummer : GA-100268
projectomschrijving : bp Laarveld

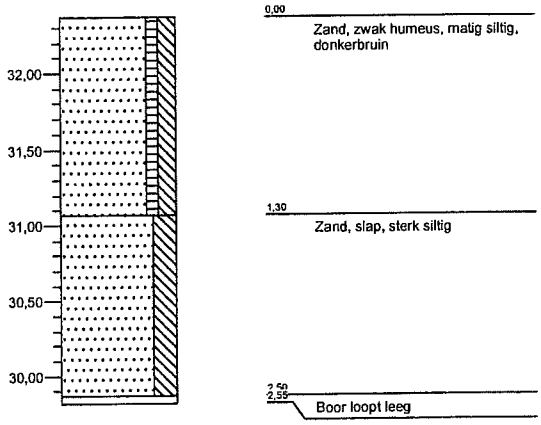
boring: **B01**

Maaiveldhoogte : 32,32 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 13-9-2010
Opmerking: bij sondering S93



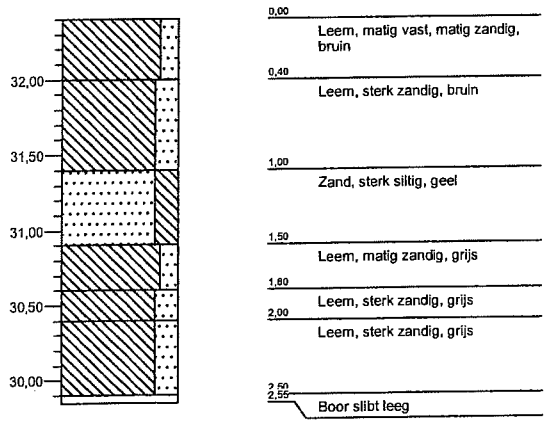
boring: **B02**

Maaiveldhoogte : 32,37 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 14-9-2010
Opmerking: bij sondering S84



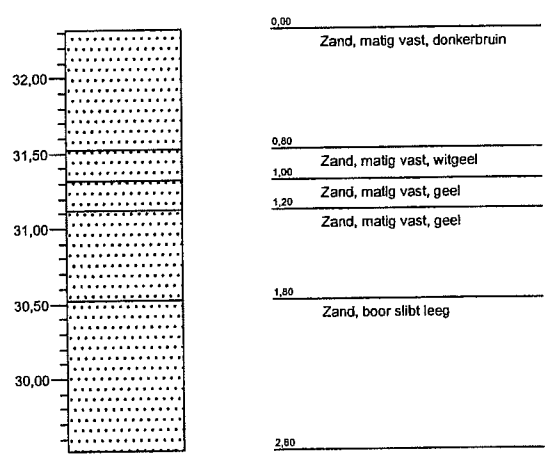
boring: **B03**

Maaiveldhoogte : 32,4 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 17-9-2010
Opmerking: bij sondering S99



boring: **B04**

Maaiveldhoogte : 32,32 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 22-9-2010
Opmerking: bij sondering S41



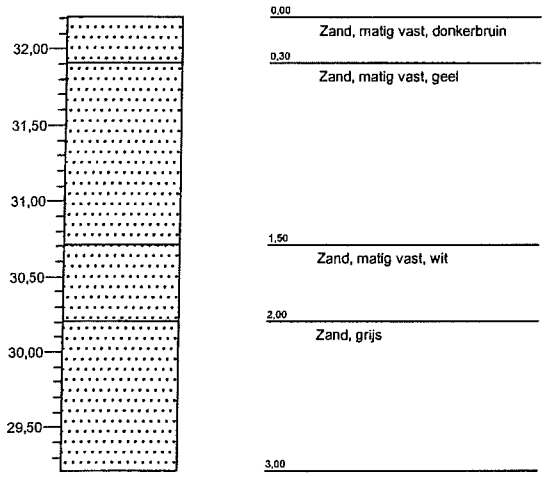
GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

verticale schaal 1: 50

opdrachtnummer : GA-100268
projectomschrijving : bp Laarveld

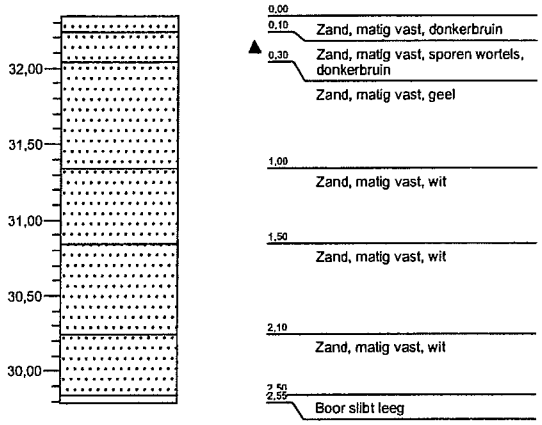
boring: **B05**

Maaiveldhoogte : 32,21 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 29-9-2010
Opmerking: bij sondering S13



boring: **B06**

Maaiveldhoogte : 32,34 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 29-9-2010
Opmerking: bij sondering S05



GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

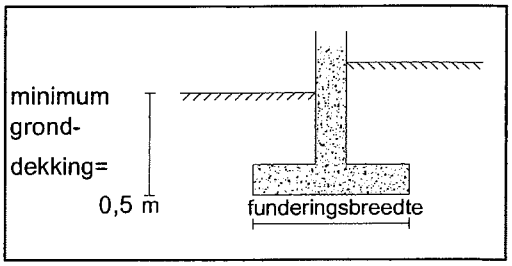
verticale schaal 1: 50

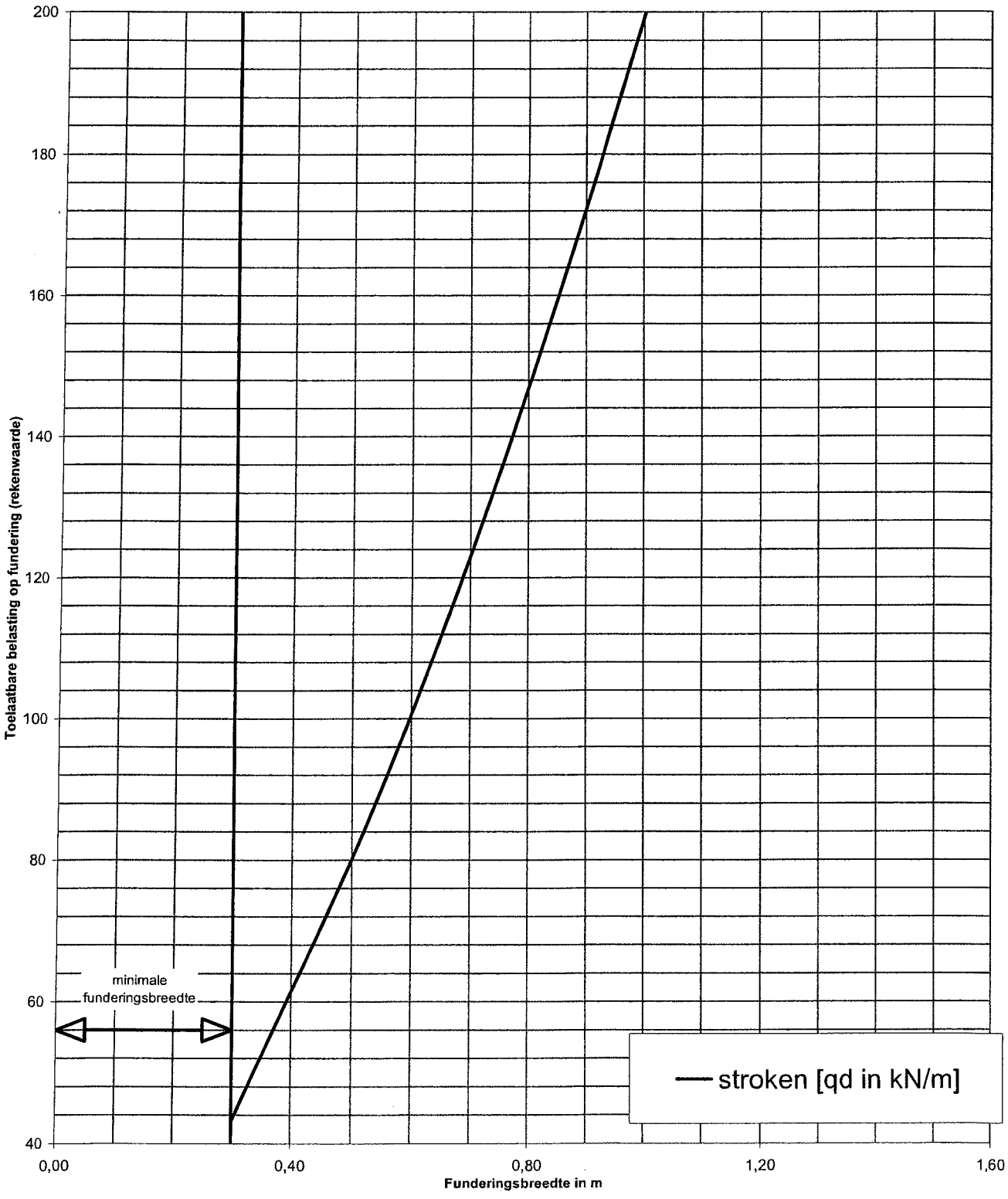
Opdrachtnr: GA-100268-V02

Bijlage 4	**Funderingsdrukdiagram**

Rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare belasting volgens NEN 6744 bij verticaal centrisch belaste funderingen

Bijlagenr.	:	GA-100268-1
Project	:	Nieuwbouw woningen
Locatie	:	BP Laarveld te Weert
Grondsoort	:	Zand
Volumiek gewicht	:	10,0 kN/m^3
Hoek inw. wrijving	:	32,5 graden
Cohesie	:	0,0 kN/m^2





Geonius Geotechniek B.V.
Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen

www.geonius.eu
info@geonius.eu
tel.: 046 - 457 26 66
fax.: 046 - 457 26 79

Opdrachtnr: GA-100268-V02

Bijlage 5:	**Paalberekeningen**

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- schachtafmeting : 500 mm

- paalklassefactor punt αp : 0,8
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

		PUNT			WRIJVING		
Sondering no.	ppnivo (Ref)	QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	Fr;net;d (kN)
19	+26,00	12,70	8,00	1,60	9,40	5,50	927
20	+26,00	12,40	0,70	0,60	8,90	4,60	616
21	+26,00	25,20	5,80	0,90	10,10	5,30	1165
22	+26,00	11,50	1,90	1,30	8,90	5,40	703
23	+26,00	7,80	2,50	0,90	7,80	4,20	510
24	+26,00	12,30	5,40	0,90	8,20	5,00	749
06	+26,00	17,40	9,40	1,00	7,60	5,00	968
0	+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
13	+26,75	34,90	7,00	0,90	8,80	4,30	1347
35	+26,75	22,10	9,50	1,00	10,30	3,70	1091
36	+26,75	26,20	19,40	0,70	7,50	4,70	1416
39	+26,75	11,50	4,30	1,30	9,30	4,30	715
40	+26,75	10,60	3,00	1,50	10,30	3,90	670
41	+26,75	18,40	5,10	1,00	7,60	3,00	791
0	+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- schachtafmeting : 500 mm

- paalklassefactor punt αp : 0,8
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

		PUNT			WRIJVING		
Sondering no.	ppnivo (Ref)	QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	Fr;net;d (kN)
44	+26,75	11,30	2,60	0,70	8,80	3,00	552
45	+26,75	20,20	1,80	1,00	8,70	2,80	762
46	+26,75	12,40	2,20	0,60	7,10	2,80	525
55	+26,75	16,00	2,70	1,00	14,80	1,30	646
0	+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
42	+27,00	19,20	2,40	1,20	10,50	3,60	844
58	+27,00	14,30	1,90	1,00	8,70	4,00	678
59	+27,00	24,30	2,20	0,70	8,70	3,50	899
60	+27,00	16,00	1,80	0,70	7,70	4,00	679
117	+27,00	11,40	2,40	1,50	9,30	3,80	645
118	+27,00	14,60	5,20	0,30	7,20	0,50	543
0	+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
83	+26,75	13,40	1,30	0,90	10,60	4,20	694
84	+26,75	12,50	3,80	0,50	5,80	2,80	541
88	+26,75	18,50	2,80	0,70	8,00	4,20	785

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- schachtafmeting : 500 mm

- paalklassefactor punt αp : 0,8
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

		PUNT			WRIJVING		
Sondering no.	ppnivo (Ref)	QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	Fr;net;d (kN)
89	+26,75	12,20	1,20	0,40	8,80	3,10	530
0	+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
59	+26,75	18,70	1,00	0,50	9,10	3,80	740
60	+26,75	12,90	1,30	0,70	8,00	4,50	619
61	+26,75	19,90	4,40	0,80	10,20	4,20	924
66	+26,75	18,10	10,20	1,00	8,90	3,80	981
117	+26,75	9,80	1,70	1,40	9,40	4,00	595
118	+26,75	12,40	2,60	0,40	8,80	0,80	446
119	+26,75	11,00	0,70	0,10	9,80	4,30	562
0	+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
65	+25,75	13,90	2,30	1,20	7,60	5,20	717
66	+25,75	12,80	2,20	1,30	9,80	5,20	761
67	+25,75	17,20	3,00	1,90	10,10	5,20	934
68	+25,75	22,40	18,90	1,40	10,00	5,20	1444
69	+25,75	23,30	5,00	1,30	10,40	5,10	1114

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- schachtafmeting : 500 mm

- paalklassefactor punt αp : 0,8
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

		PUNT			WRIJVING		
Sondering no.	ppnivo (Ref)	QcI (MPa)	QcII (MPa)	QcIII (MPa)	Qcgem (MPa)	Hoogte (m)	Fr;net;d (kN)
70	+25,75	21,70	3,00	1,00	8,70	5,30	964

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- paalklassefactor punt αp : 0,80
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

			Rekenwaarden draagkracht Fr;netto;d		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)
19	+32,32	+26,00	644	779	927
20	+32,32	+26,00	434	521	616
21	+32,33	+26,00	798	973	1165
22	+32,33	+26,00	497	596	703
23	+32,32	+26,00	358	431	510
24	+32,29	+26,00	519	629	749
06	+32,29	+26,00	657	805	968
0	+0,00	+0,00	0	0	0
13	+32,29	+26,75	899	1112	1347
35	+32,28	+26,75	736	905	1091
36	+32,35	+26,75	941	1166	1416
39	+32,01	+26,75	497	601	715
40	+32,31	+26,75	468	565	670
41	+32,30	+26,75	528	653	791
0	+0,00	+0,00	0	0	0

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- paalklassefactor punt αp : 0,80
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

			Rekenwaarden draagkracht Fr;netto;d		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)
44	+32,28	+26,75	379	462	552
45	+32,30	+26,75	511	631	762
46	+32,15	+26,75	356	436	525
55	+32,29	+26,75	432	534	646
0	+0,00	+0,00	0	0	0
42	+32,32	+27,00	577	705	844
58	+32,16	+27,00	468	568	678
59	+32,28	+27,00	605	745	899
60	+32,29	+27,00	465	567	679
117	+32,20	+27,00	448	542	645
118	+32,33	+27,00	351	442	543
0	+0,00	+0,00	0	0	0
83	+32,33	+26,75	488	587	694
84	+32,35	+26,75	362	447	541
88	+32,33	+26,75	536	655	785

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- paalklassefactor punt αp : 0,80
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

			Rekenwaarden draagkracht Fr;netto;d		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)
89	+32,29	+26,75	366	444	530
0	+0,00	+0,00	0	0	0
59	+32,28	+26,75	508	619	740
60	+32,29	+26,75	431	521	619
61	+32,04	+26,75	633	772	924
66	+32,16	+26,75	661	813	981
117	+32,20	+26,75	418	503	595
118	+32,33	+26,75	293	365	446
119	+31,93	+26,75	401	478	562
0	+0,00	+0,00	0	0	0
65	+32,15	+25,75	498	602	717
66	+32,16	+25,75	537	645	761
67	+32,14	+25,75	649	786	934
68	+32,16	+25,75	975	1198	1444
69	+32,21	+25,75	765	931	1114

Uitgangspunten

- paaltype : Avegaarpaal

- paalklassefactor punt αp : 0,80
- paalfactor wrijving αs : 0,0060
- Xi-factor : 0,78

			Rekenwaarden draagkracht Fr;netto;d		
Sondering no.	mv-niveau tov NAP	puntniveau tov NAP	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)
70	+32,14	+25,75	662	806	964

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : 118
- paaltype : Avegaarpaal
- paalpuntniveau : NAP +26,75 meter
- schachtafmeting : 500 mm

Maximale draagkracht van de paalpunt

De *maximale puntweerstand* volgens art. 5.3.3.1 bedraagt :

$$P_{r;max;punt} = \tfrac{1}{2} \cdot \alpha_p \cdot ß \cdot s \cdot \{(q_{c;I;gem} + q_{c;II,gem})/2 + q_{c,III,gem}\}$$

$$= 3{,}160 \text{ MPa}$$

waarin:		in dit geval :
$q_{c;I;gem}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over een traject van 0,7 à 4,0 maal de equivalente diameter beneden de paalvoet (art. 5.3.3.1)	12,4 MPa
$q_{c;II;gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstanden over dit traject (art. 5.3.3.1)	2,6 MPa
$q_{c;III,gem}$	= de minimum gemiddelde waarde van de conusweerstanden over een traject van 8,0 maal de equivalente diameter boven de paalvoet (art. 5.3.3.1)	0,4 MPa
α_p	= paalklassefactor (art. 5.3.3.1.1)	0,8 -
ß	= factor voor de paalvoetvorm (art. 5.3.3.1.2)	1,0 -
s	= factor voor de vorm van de dwarsdoorsnede van paalvoet (art. 5.3.3.1.3)	1,0 -

Voor een uitgebreide beschrijving van de verschillende factoren wordt verwezen naar het normblad NEN 6743.

De *maximale draagkracht* van de paalpunt volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$$F_{r;max;punt} = A_{punt} \cdot P_{r;max;punt}$$

$$= 620 \text{ kN}$$

waarin :		in dit geval :
A_{punt}	= oppervlakte van de paalvoet	0,1963 m²

Maximale paalschachtwrijving
De *maximale paalschachtwrijving* volgens art. 5.3.3.2 bedraagt :

$p_{r;max;schacht} = \alpha_s \cdot q_{c;z;a}$

$= 0,053$ MPa

waarin :		in dit geval
α_s	= factor afhankelijk van de uitvoering en het paaltype	0,006 -
$q_{c;z;a}$	= de gemiddelde waarde van de conusweerstanden over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend	8,8 MPa

De *maximale schachtwrijvingskracht* volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$F_{r;max;schacht} = O_p \cdot \Delta L \cdot p_{r;max;schacht}$

$= 66$ kN

waarin :		in dit geval
O_p	= omtrek van de paalschacht	1,571 m
ΔL	= traject voor berekening schachtwrijving :	NAP 27,5 m tot NAP 26,8 m

Maximale draagkracht
De *maximale draagkracht* van de paal volgens art. 5.3.3 bedraagt :

$F_{r;max} = F_{r;max;punt} + F_{r;max;schacht}$

$= 687$ kN

De *representatieve waarde* van de maximale draagkracht van de paal volgens art. 5.3.2.2 bedraagt :

$F_{r;max;rep} = \xi_{1;N} \cdot F_{r;max}$

$= 536$ kN

waarin :		in dit geval
$\xi_{1,N}$	= factor volgens tabel 1 van NEN 6743	0,78 -

Voor de *rekenwaarde* van de maximale draagkracht van de paal kan volgens art. 5.2 worden aangehouden :

$F_{r;max;d} = F_{r;max;rep} / \gamma_{m;b}$

$= 446$ kN

waarin :		in dit geval
$\gamma_{m;b}$	= $\gamma_{m;b;4}$	
	= partiële materiaalfactor volgens tabel 3 van NEN 6740	1,20 -

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering : 118
- paaltype : Avegaarpaal
- paalpuntniveau : NAP +26,75 meter
- schachtafmeting : 500 mm

Last-zakkingsgedrag paal

paalzakking (mm) voet	kop	draagvermogen 1B (kN) punt	wrijving	totaal	draagvermogen 2 (kN) punt	wrijving	totaal
0,6	0,7	12	4	16	15	4	19
1,5	1,5	27	8	36	33	10	43
3,3	3,4	62	17	79	74	20	94
7,4	7,6	132	29	161	158	35	193
16,6	16,9	219	40	259	262	48	311
37,4	37,9	313	43	356	376	52	428
84,1	84,7	396	43	439	475	52	527
189,5	190,1	403	43	446	484	52	536

Toetsing grenstoestand 1A en 1B (constructieve veiligheid)

Rekenwaarde draagkracht	:	446 kN
Rekenwaarde totale belasting lager dan	:	446 kN
Rekenwaarde negatieve kleef	:	0 kN
Rekenwaarde constructieve belasting	:	446 kN
Optredende paalkopzakking	:	99,7 mm
Toelaatbare paalkopzakking	:	150,0 mm

Indien de constructieve belasting beperkt wordt tot 446 kN
dan wordt voldaan aan zowel grenstoestand 1A als 1B.

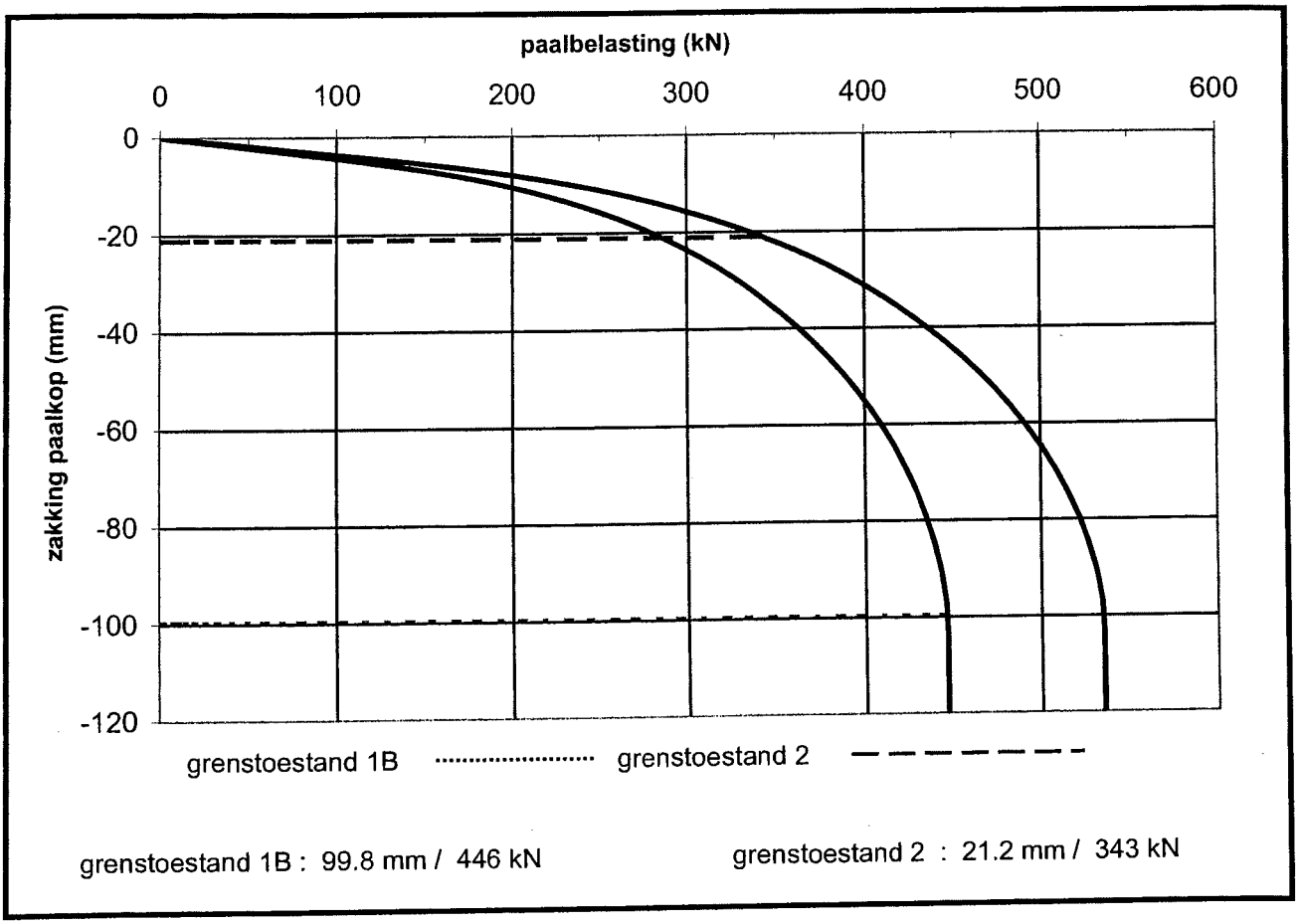
Toetsing grenstoestand 2 (gebruikstoestand)

Representatieve waarde draagkracht	:	536 kN
Gemiddelde (aangenomen) belastingsfactor	:	1,30 -
Representatieve waarde constructieve belasting	:	343 kN
Representatieve waarde negatieve kleef	:	0 kN
(Afgeleide) representatieve belasting op de paal	:	343 kN
Optredende paalkopzakking	:	21,1 mm
Toelaatbare paalkopzakking	:	50,0 mm

Gezien de waarden van optredende en toelaatbare paalkopzakking
wordt voldaan aan grenstoestand 2.

Last-zakkingsdiagram

Project: GA-100268 ; Laarveld te Weert
Paaltype: Avegaarpaal 500 mm
Paalpuntniveau: 26,75 m+ NAP



grenstoestand 1B : 99.8 mm / 446 kN

grenstoestand 2 : 21.2 mm / 343 kN

Veerstijfheden:		$K_{v;rep}$ (kN/mm)	$K_{v;d}$ (kN/mm)
paalbelasting $F_{s;rep}$ =	343 kN	16,2	12,5
paalbelasting $F_{s;rep}$ =	274 kN	20,7	15,9

Bijlage 6:	**Richtlijnen uitvoering**

RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN GRONDVERBETERINGEN

Het te gebruiken materiaal

Onderstaand zijn de eisen omschreven waaraan het materiaal moet voldoen dat voor een grondverbetering wordt gebruikt. De genoemde percentages zijn gewichtspercentages.

- Het materiaal moet bestaan uit schoon en goed gegradeerd zand en/of grind. Verschillende korrelgroottes (fracties) moeten ieder in voldoende hoeveelheid aanwezig zijn.
- De uniformiteitscoëfficient U = D60 / D10 dient minimaal 2,0 te bedragen. Hierin is D10 de korreldiameter met een zeefdoorval van 10 % en D60 de korreldiameter met een zeefdoorval van 60 %.
- De korrelfractie kleiner dan 63 µm (silt en klei) mag in het algemeen niet meer bedragen dan 5 %. Indien minder strenge eisen aan de grondverbetering worden gesteld is een percentage van 10 % < 63 µm toelaatbaar.
- Het humusgehalte (gehalte organische stof) mag ten hoogste 2 % bedragen.
- De korrelvorm is bij voorkeur hoekig.
- De curve van de (verzwaarde) proctorproef van het watergehalte versus de maximaal te bereiken (droge) dichtheid dient bij voorkeur een flauw verloop te hebben rond het optimale watergehalte. Hierdoor kan een goede verdichting worden verkregen bij verschillende watergehalten.

Controle op het te gebruiken materiaal

Voordat met de uitvoering wordt begonnen zal, afhankelijk van de te stellen eisen aan de grondverbetering, het te gebruiken materiaal moeten worden onderzocht op korrelgrootteverdeling, korrelvorm en verdichtbaarheid.

Dit geldt zowel voor het van nature aanwezige zand als voor eventueel aan te voeren zand. Na een eventuele visuele inspectie waarmee een eerste algehele indruk wordt verkregen, kan het onderzoek geschieden door middel van respectievelijk een zeefanalyse, microscopisch onderzoek en de (verzwaarde) proctorproef.

Het aanbrengen en verdichten

- Voor het aanbrengen van de grondverbetering dient de grondwaterstand minimaal ca. **50 cm** onder het ontgravingsvlak te staan. Zonodig zal de grondwaterstand verlaagd moeten worden. Bij een hogere grondwaterstand kunnen, afhankelijk van de doorlatendheid van de ondergrond en het te gebruiken materiaal, alsmede van de tril-apparatuur, drijfzand-condities optreden (liquefaction).
- De aanlegbreedte van de grondverbetering zal zodanig moeten zijn dat een spreiding van de funderingsdrukken mogelijk is onder een hoek van 45^0 met de horizontaal vanaf de onderste randen van de fundering.
- Indien de grondslag uit niet-cohesief materiaal zoals zand of grind (met een laag leemgehalte) bestaat, dient het ontgravingsvlak met een lichte trilplaat te worden afgetrild, voordat de grondverbetering wordt aangebracht. Cohesief materiaal zoals leem/löss kan niet of nauwelijks worden verdicht.
- Middels een (verzwaarde) proctorproef kan het optimale watergehalte van het materiaal worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoerde energie. Het watergehalte zal in de regel tijdens het verdichten tussen de ca. 8 en 15 % moeten bedragen. **Indien het materiaal óf te nat óf te droog is wordt zelden de vereiste verdichting verkregen !**

- De grondverbetering dient laagsgewijs te worden opgebouwd. De laagdikte moet in overeenstemming zijn met de verdichtingsapparatuur. In het volgend schema geeft een globale indicatie bij de toepassing van trilplaten :

Centrifugaal-kracht (kN)	Gewicht (kg)	Laagdikte (cm)
10 - 20	< 100	20
25 - 40	150 - 300	30
50 - 80	400 - 600	40
> 100	> 650	50 - 60

  Opgemerkt wordt dat de volgens fabrieksspecificatie opgegeven dieptewerking geen maatstaf is voor de toe te passen laagdikte.

- Elke laag moet zorgvuldig worden verdicht. Hiervoor zijn minimaal 4 gangen nodig, elkaar kruisend en overlappend. Aangezien de effectiviteit van de apparatuur zeer snel met de diepte afneemt, moet bij grotere laagdikte rekening worden gehouden met een forse toename van het aantal benodigde gangen. De effectiviteit en daarmede van het aantal benodigde gangen is ook afhankelijk van het onderhoud en de slijtage van de apparatuur.

- Wanneer zware trilapparatuur wordt gebruikt, dient het funderingsniveau nagetrild te worden met een lichte trilplaat, omdat een zware trilplaat of -wals de bovenste laag (ca. 15 cm) niet verdicht of losschudt.

Controle op het aanbrengen en verdichten

Controle op de kwaliteit van de aangebrachte grondverbetering kan geschieden op onderstaande wijze :

- Verkenning met het visiteerijzer. Hiermee kan een indruk worden verkregen van de bovenste laag van het grondverbeteringspakket.

- Mechanische (lichte) slagsonderingen. Hierbij kan het volledige grondverbeteringspakket worden gecontroleerd.

- Hydraulische sonderingen. Indien de aangebrachte grondverbetering berijdbaar is voor een sondeertruck kan op deze wijze het volledige pakket worden doorgelicht.

- Handsonderingen. Vanwege de beperkte mogelijkheden met betrekking tot de te meten conusweerstand en de te bereiken diepte kan hiermee een pakket van maximaal ca. 50 cm dikte worden gecontroleerd.

- In-situ-dichtheidsbepalingen. Met behulp van volume-steekringen worden monsters genomen waarvan de dichtheid wordt bepaald. Ook nucleaire dichtheidsmetingen kunnen worden gebruikt.

- Plaatdrukproeven. Hiermee wordt een indruk verkregen van het zettingsgedrag van een grondverbeteringspakket en daarmede van de kwaliteit.

Te stellen eisen aan de aangebrachte grondverbetering

Bij de controle van de kwaliteit van de aangebrachte grondverbetering worden de volgende kwalitatieve maatstaven gehanteerd:

- De indringing van een visiteerijzer met een doorsnede van 8 mm mag niet meer bedragen dan 10 à 15 cm.

- De conusweerstanden moeten tot een diepte van 60 cm gelijkmatig oplopen tot ca. 6 MN/m^2 bij hydraulische of hand-sonderingen of 25 à 30 slagen per 20 cm bij lichte slagsonderingen (10 kg). Hieronder moeten de conusweerstanden een waarde bereiken van minimaal ca. 10 MN/m^2 of 45 à 50 slagen per 20 cm bij lichte slagsonderingen.

- De dichtheid moet ca. 95 à 98 % bedragen van de maximale dichtheid, zoals bepaald met de proctorproef.

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 avegaarpalen 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 kontact 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