



**Grondonderzoek en funderingsadvies
t.b.v nieuwbouwproject Tungelroy
Aan de Kerkveldweg
Te Tungelroy
In de gemeente Weert**

Opdrachtnummer: GC-100186
Versie: 1
Datum rapport: 14 september 2010
Opdrachtgever: Vos Bouwbedrijf BV
Ringselvenweg 1
6002 SW Weert
Architect:
Constructeur:

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Junior geotechnisch adviseur	Ing. R. Dreesen	
Controle	Ing. M. Vankan	



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	Inmeting	4
5.0	TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW	5
5.1	Terreingesteldheid.....	5
5.2	Bodemopbouw	5
5.3	Grondwater	5
6.0	FUNDERINGSADVIES	6
6.1	Algemeen.....	6
6.2	Fundering op staal.....	6
7.0	UITVOERING	9
7.1	Ontgravingen.....	9

Bijlagen:

Bijlage 1	Situatietekening
Bijlage 2	Sondeergrafieken
Bijlage 3	Boringen
Bijlage 3	Funderingsdrukdiagram
Bijlage 4	Richtlijnen grondverbetering



1.0 INLEIDING

Door Vos Bouwbedrijf 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 35 woningen nabij de Kerkveldweg te Tungalroy.

Van de 31 geplande sonderingen zijn in deze fase 26 sonderingen uitgevoerd. 6 sondeerlocaties konden niet bereikt worden omdat deze zich op een afgezet privégebied bevinden. Deze zullen nog uitgevoerd moeten worden.

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

2.0 PROJECTBESCHRIJVING

Nabij de Kerkveldweg is de nieuwbouw van woningen gepland. De nieuwbouw bestaat in totaal uit 35 woningen. Voor de geplande nieuwbouw zijn door ons de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Van de nieuwbouw zijn geen verdere gegevens bekend, door ons is aangenomen dat de nieuwbouw niet zal beschikken over een kelder/kruipruimte;
- De maximale rekenwaarde voor de belasting op de fundering is door ons aangenomen op een lijnlast van ca. 200 kN/m¹
- Het bouwpeil is door ons bureau aangenomen op ca. 0,2 m+ Ref.;
- Het aanlegniveau is door ons bureau aangenomen op ca. 0,7 m- Ref.
- 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 bezwijkmechanisme 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 en 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.

4.0 GRONDONDERZOEK

4.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in september 2010 26 diepsonderingen uitgevoerd. De sonderingen S22 t/m S26 konden niet worden uitgevoerd. Deze sondeerlocaties bevinden zich op een afgezet terrein welke op dit moment niet toegankelijk is voor onze sondeerwagen.

4.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA-100186 SW01 t/m SW21 en S27 t/m S31. 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 sonderingen SW01, SW11 en SW21 is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

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

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

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 zijn op de locatie tevens drie handboringen (genummerd GC-100186 B01 t/m B03) tot ca. 2,25 m- mv 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 Ref. en opgenomen in de bijlagen.

4.4 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GC-100186 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van een referentiepunt (Ref.). Hierbij zijn wij uitgegaan van de hoogte van Put A (= 0,00m + Ref.) zoals aangegeven op situatietekening GC-100186.

5.0 TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW

5.1 Terreingesteldheid

Het maaiveldniveau ter plaatse van de sondeerpunten varieert van ca. 0,2 m+ tot 0,4 m- Ref.. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 0,6 m.

5.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de sonderingen als volgt beschreven worden:

De toplaag bestaat overwegend uit leem en geroerd materiaal. Onder deze toplaag bevindt zich tot de maximaal verkende diepte van ca. 10 m- Ref. een overwegend matig tot vast zandpakket. Plaatselijk wordt dit pakket doorsneden door kleiige zandlagen.

5.3 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeergaten naar het grondwater gepeild. Nabij sondering S27 werd de hoogste grondwaterstand gemeten op 1,90 m- mv., ca.(1,86 m- Ref.). 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 en de uitvoering van de fundering zal rekening gehouden moeten worden met het grondwater.

6.0 FUNDERINGSADVIES

6.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw wordt voor de geplande nieuwbouw een fundering op staal geadviseerd.

6.2 Fundering op staal

In aanmerking komt een fundering op stroken en poeren. 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. 9.000 kN/m³. Of en in hoeverre de fundering van wapening moet worden voorzien is ter competentie van de constructeur.

In tabel 6.2.1 zijn de te hanteren niveaus sec ter plaatse van de sonderingen ten opzichte van Ref. gegeven.

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

Tabel 6.2.1: te hanteren niveaus voor de fundering

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m t.o.v. Ref.]	Bouwpeil-hoogte [m t.o.v. Ref.]	Aanleg-Niveau [m t.o.v. Ref.]	Minimaal ont-gravingsniveau [m t.o.v. Ref.]
SW01	-0,01	+0,20	-0,70	-0,70
S02	0,00	+0,20	-0,70	-0,70
S03	-0,10	+0,20	-0,70	-0,70
S04	-0,17	+0,20	-0,70	-0,70
S05	+0,05	+0,20	-0,70	-0,70
S06	+0,08	+0,20	-0,70	-0,90
S07	-0,38	+0,20	-0,70	-0,80
S08	-0,41	+0,20	-0,70	-1,10
S09	-0,28	+0,20	-0,70	-1,20
S10	-0,11	+0,20	-0,70	-1,80
SW11	+0,03	+0,20	-0,70	-0,70
S12	-0,03	+0,20	-0,70	-0,70
S13	+0,02	+0,20	-0,70	-0,90

Sondering nr.	Maaiveld-hoogte [m t.o.v. Ref.]	Bouwpeil-hoogte [m t.o.v. Ref.]	Aanleg-niveau [m t.o.v. Ref.]	Minimaal ont-gravingsniveau [m t.o.v. Ref.]
S14	-0,05	+0,20	-0,70	-0,70
S15	-0,09	+0,20	-0,70	-0,70
S16	-0,08	+0,20	-0,70	-0,70
S17	-0,15	+0,20	-0,70	-0,70
S18/S118	-0,11	+0,20	-0,70	-0,70
S19	-0,05	+0,20	-0,70	-0,70
S20	-0,12	+0,20	-0,70	-1,60
SW21	-0,08	+0,20	-0,70	-1,40
S22	Nog uit te voeren	+0,20	-0,70	,-
S23	Nog uit te voeren	+0,20	-0,70	,-
S24	Nog uit te voeren	+0,20	-0,70	,-
S25	Nog uit te voeren	+0,20	-0,70	,-
S26	Nog uit te voeren	+0,20	-0,70	,-
S27	+0,04	+0,20	-0,70	-0,70
S28	+0,16	+0,20	-0,70	-0,70
S29	+0,07	+0,20	-0,70	-0,70
S30	-0,05	+0,20	-0,70	-0,70
S31	-0,02	+0,20	-0,70	-0,70

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 het redelijk schone en vaste zand wordt gevonden. Bij twijfels of afwijkingen gelieve ons kantoor te waarschuwen.

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 vulbeton is eveneens toegestaan.

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 waarbij tevens rekening is gehouden met de hoge grondwaterstand.

Opdrachtnr: GA-100186-V1

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 10 tot 20 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 (bezijken 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).



7.0 UITVOERING

7.1 Ontgravingen

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 m- het ontgravingsvlak staat. Voor het overgrote deel van de projectlocatie is een bemaling niet noodzakelijk omdat het ontgravingsvlak ruim boven de grondwaterstand ligt. Ter plaatse van de sonderingen S10, S20 en SW21 zal ontgraven moeten worden tot ca. 1,6 m- à 1,8 m- Ref. Aangezien het grondwater op ca. 1,9 m- Ref. werd aangetroffen, zal bij deze sonderingen een bemaling toegepast moeten worden zodat het grondwerk in den droge uitgevoerd kan worden.

Alle ontgravingsvlakken dienen zorgvuldig en in droge toestand te worden afgetrild met een zware trilplaat of -wals. Indien de bovenste laag hierdoor wordt losgetrild, dient deze te worden nagetrild met een lichte trilplaat. Op deze wijze wordt een zo optimaal mogelijke funderingsgrondslag verkregen.

Wellicht dat het zand dat vrijkomt bij het ontgraven voor de funderingen elders hergebruikt kan worden als materiaal voor grondverbetering. Het verdient aanbeveling dit materiaal door Geonius te laten keuren alvorens het te gebruiken als materiaal voor grondverbetering. Zie ook de richtlijnen grondverbetering in de bijlagen.

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.

Opdrachtnr: GA-100186-V1

Bijlage 1:

Situatietekening



sondering nr	hoogte tov ref. in meter
put A	0,00
put B	-0,25
SW01	-0,01
S02	0,00
S03	-0,10
S04	-0,17
S05	0,05
S06	0,08
S07	-0,38
S08	-0,41
S09	-0,28
S10	-0,11
SW11	0,03
S12	-0,03
S13	0,02
S14	-0,05
S15	-0,09
S16	-0,08
S17	-0,15
S18	-0,11
S19	-0,05
S20	-0,12
SW21	-0,08
S22	-:-
S23	-:-
S24	-:-
S25	-:-
S26	-:-
S27	0,04
S28	0,16
S29	0,07
S30	-0,05
S31	-0,02

- nieuwbouw
- bestaande bebouwing
- boring
- put
- sondering
- sondering met kleef

formaat: A3
 schaal: 1:1000
 getekend: R. Dreessen
 gecontroleerd:
 datum: 14-09-2010
 projectnummer: GC-100186



bron:
 Nieuwbouw woningen aan de
 Truppertstraat/Kerkveldweg te Tungelroy
 Gemeente Weert

GEONIUS

 CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

 Breinderveldweg 15 Breinderveldweg 15

 6365 CM Schinnen 6365 CM Schinnen

 telefoon: +31-(0)46 457 26 66

 fax: +31-(0)46 457 26 79

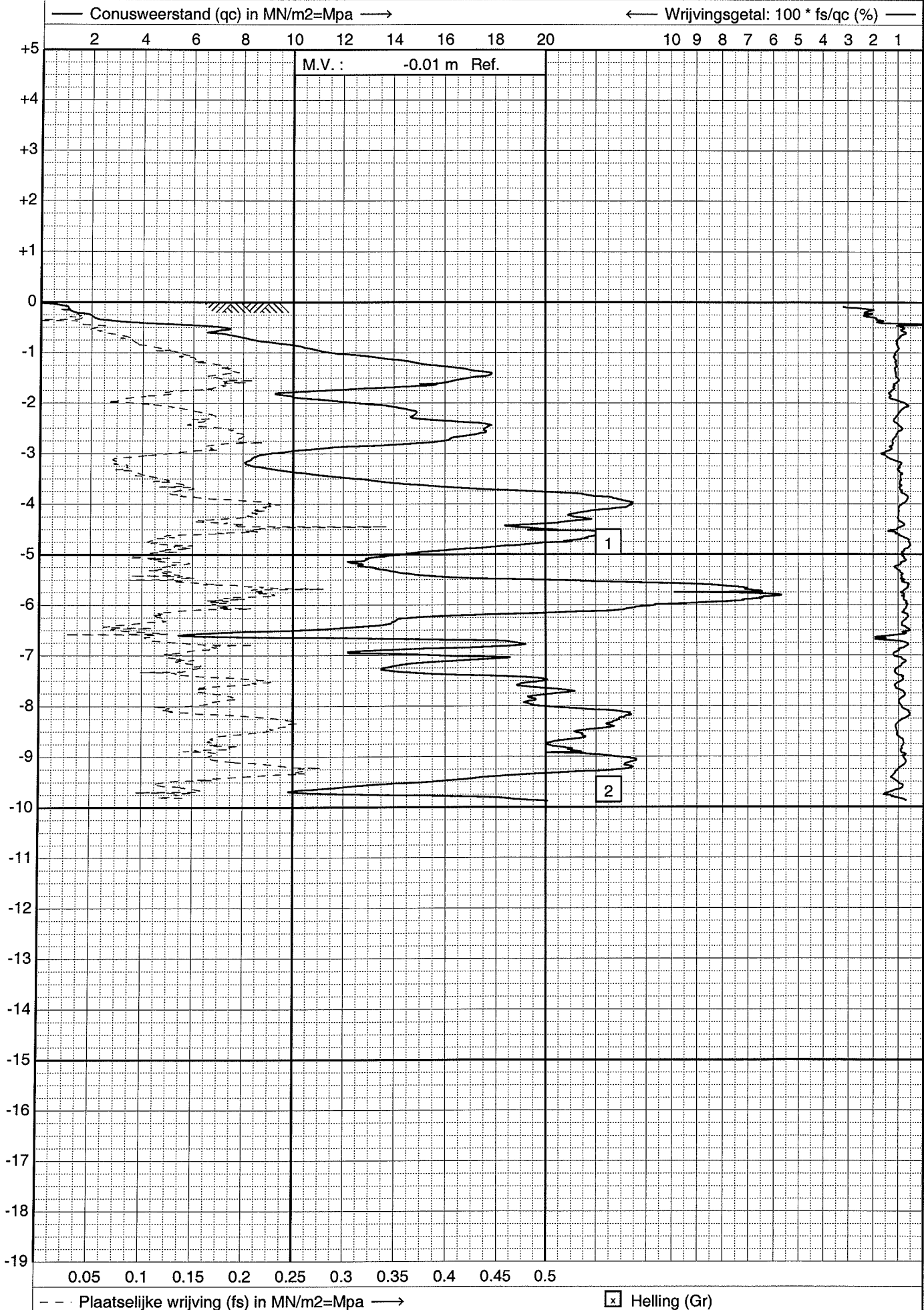
Opdrachtnr: GA-100186-V1

Bijlage 2

Sondeergrafieken

GC-100186 SW01 t/m SW21 en S27 t/m S31

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

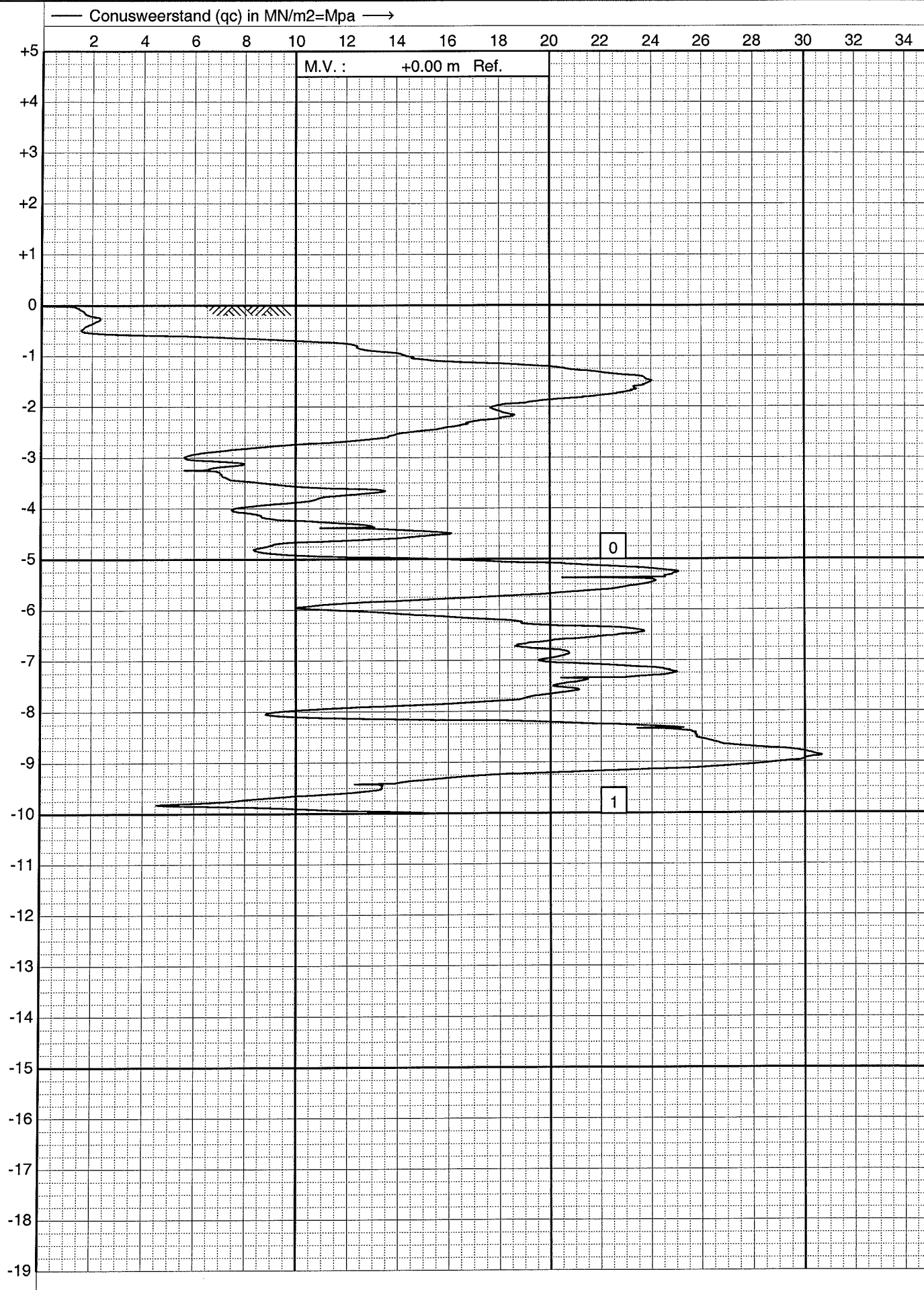


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.320**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **01**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

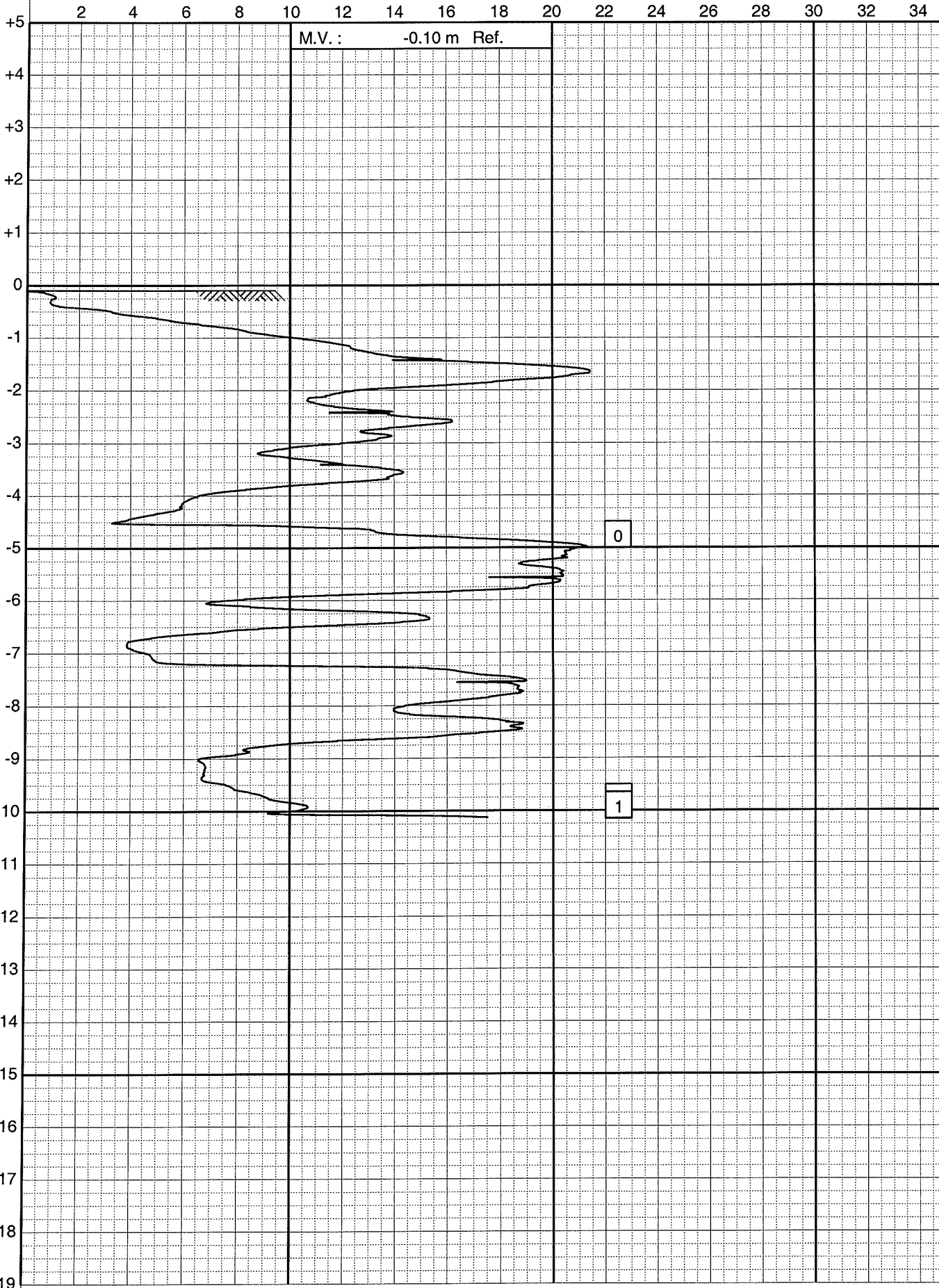
Datum : **07-09-2010**

Conus : **S15-CFI.464**

Opdracht : **GC-100186**

Sondering : **02**

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa —>



← Diepte in m. t.o.v. Ref.

Helling (Gr)

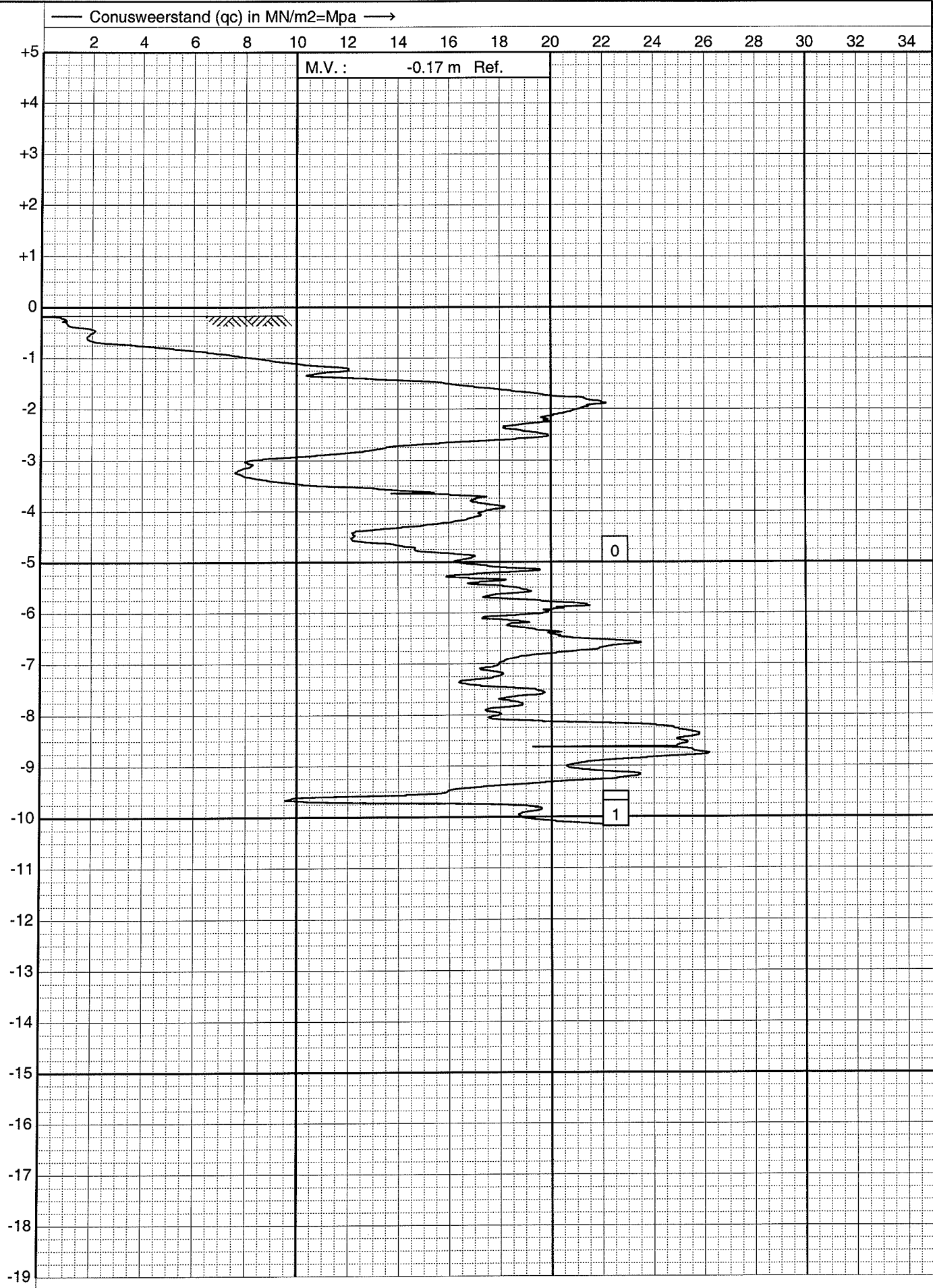


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungenroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **03**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)

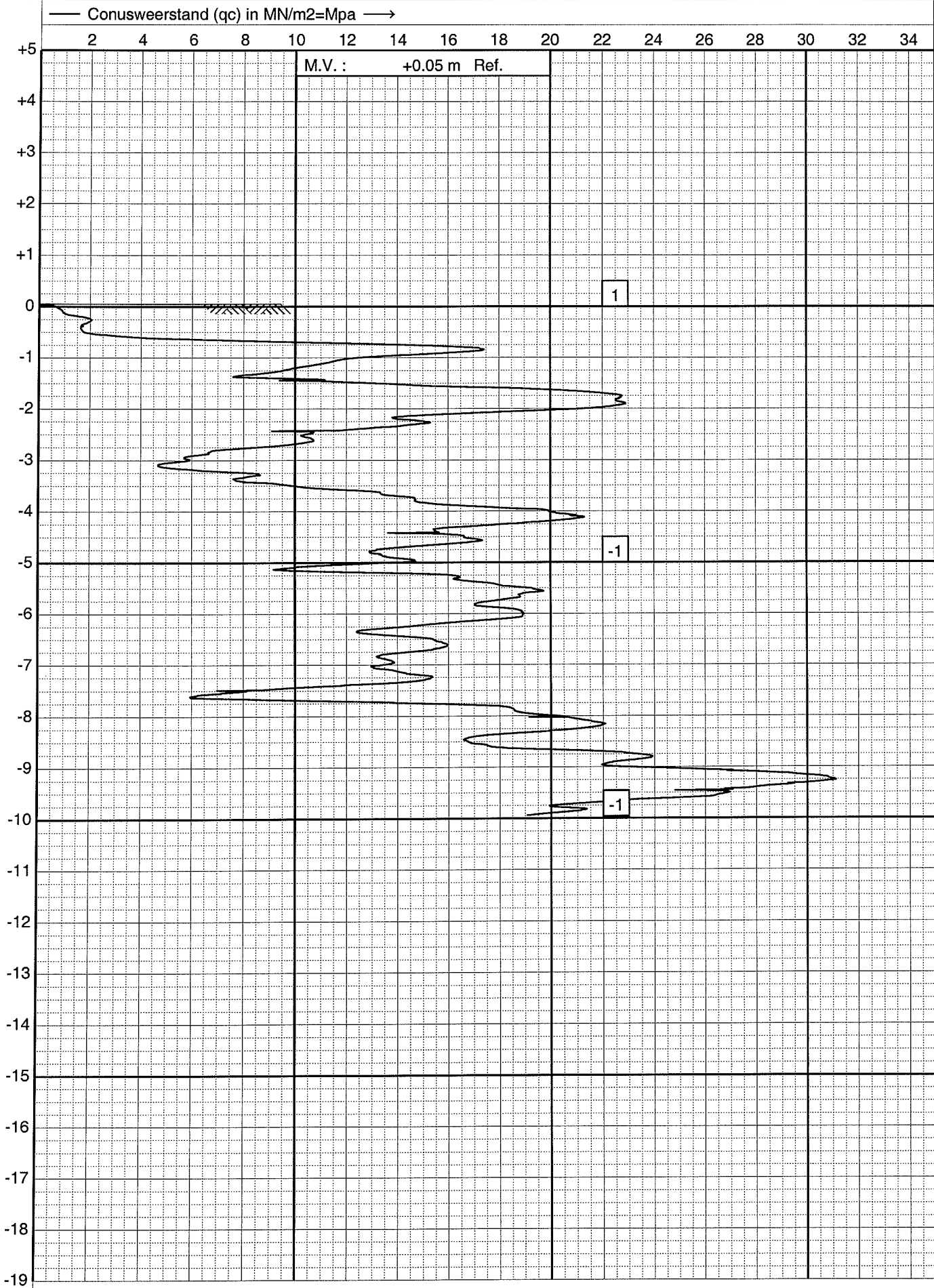


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **04**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)



GEONIUS

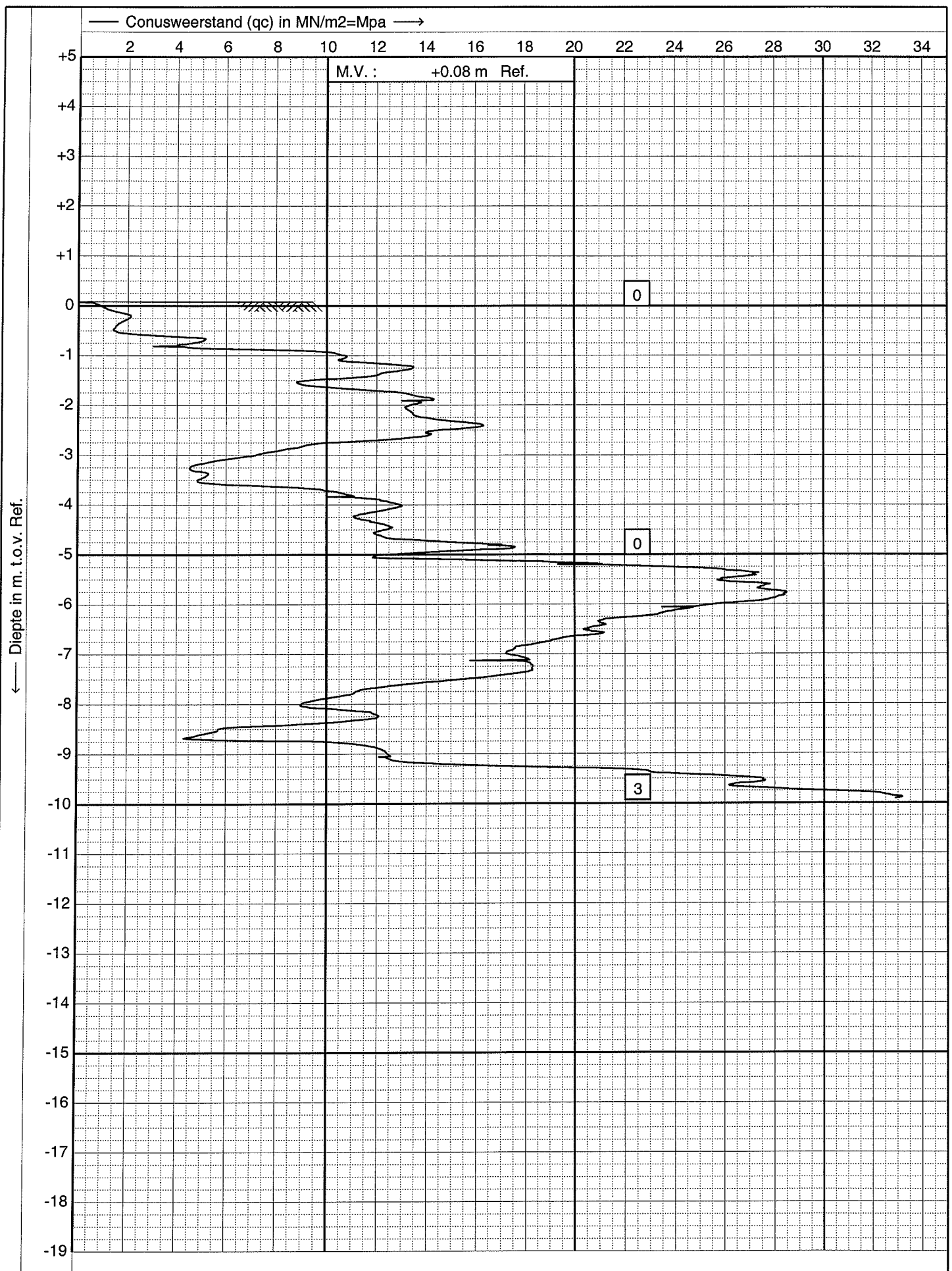
www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg

Locatie : te Tungalroy, gem. Weert

Datum : 08-09-2010
 Conus : S15-CFI.464
 Opdracht : GC-100186
 Sondering : 05



Helling (Gr)



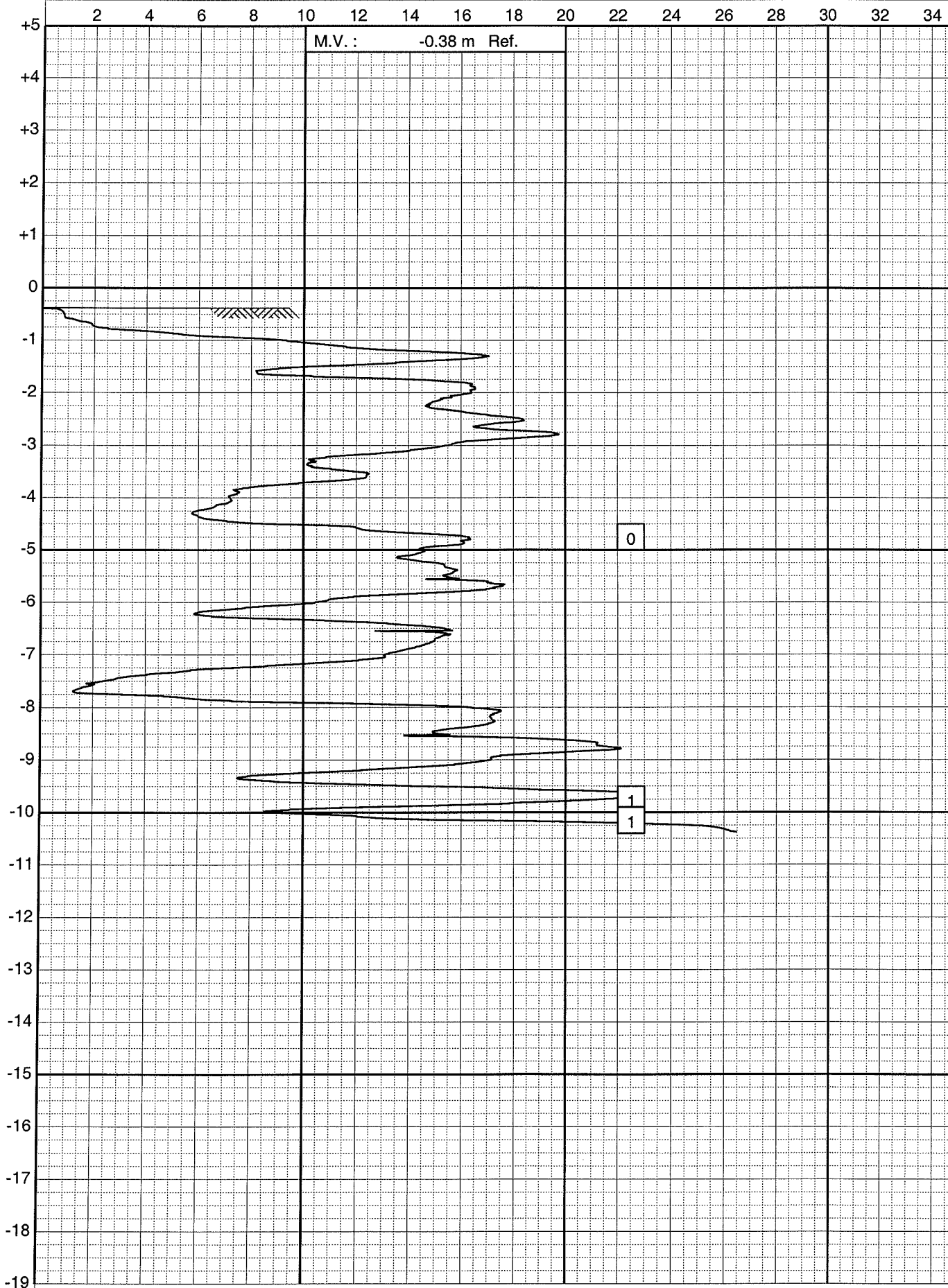
GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.320**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **06**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa —→



Helling (Gr)



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

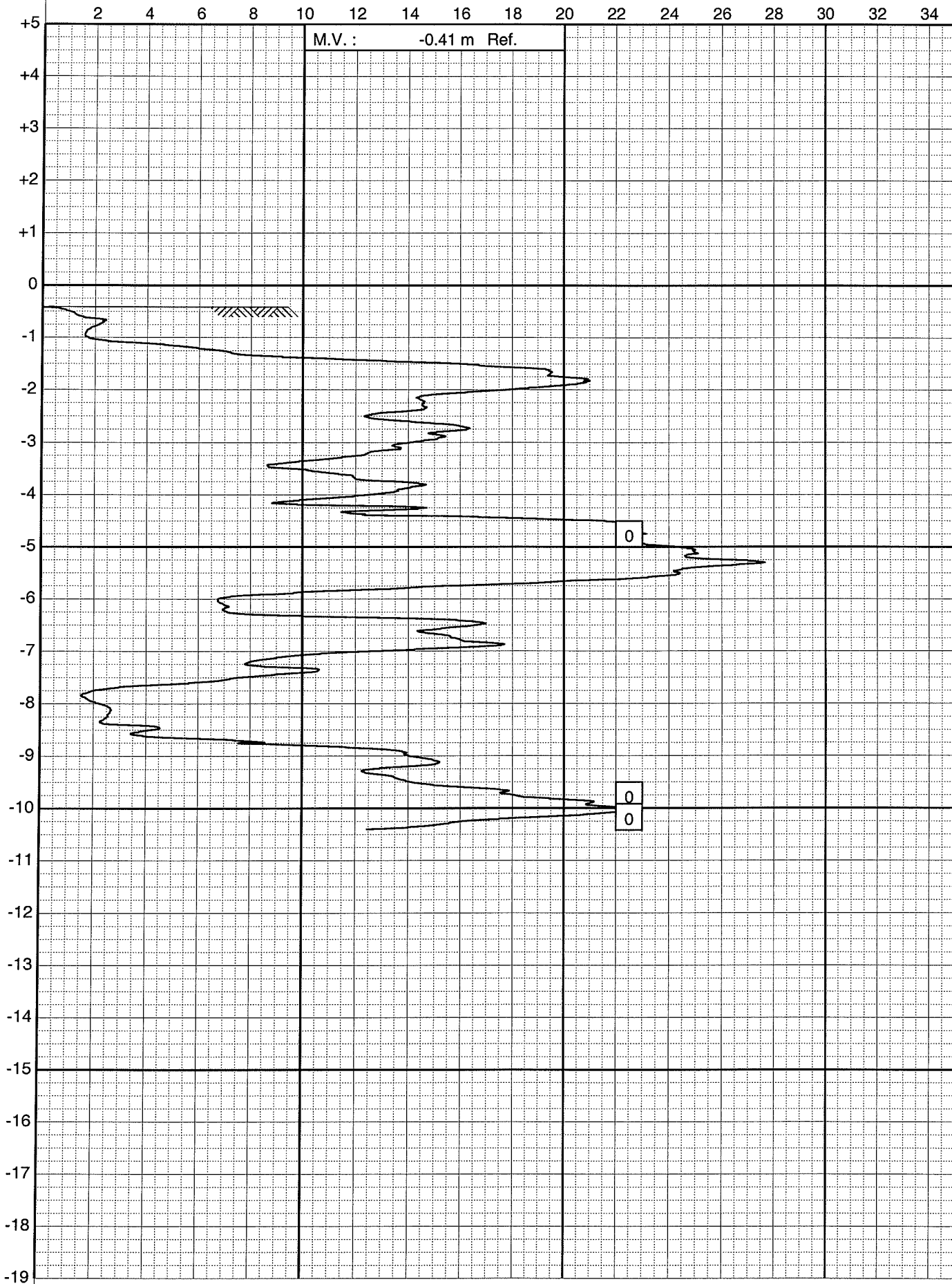
Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
Conus : **S15-CFI.464**
Opdracht : **GC-100186**
Sondering : **07**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa →



Helling (Gr)



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**

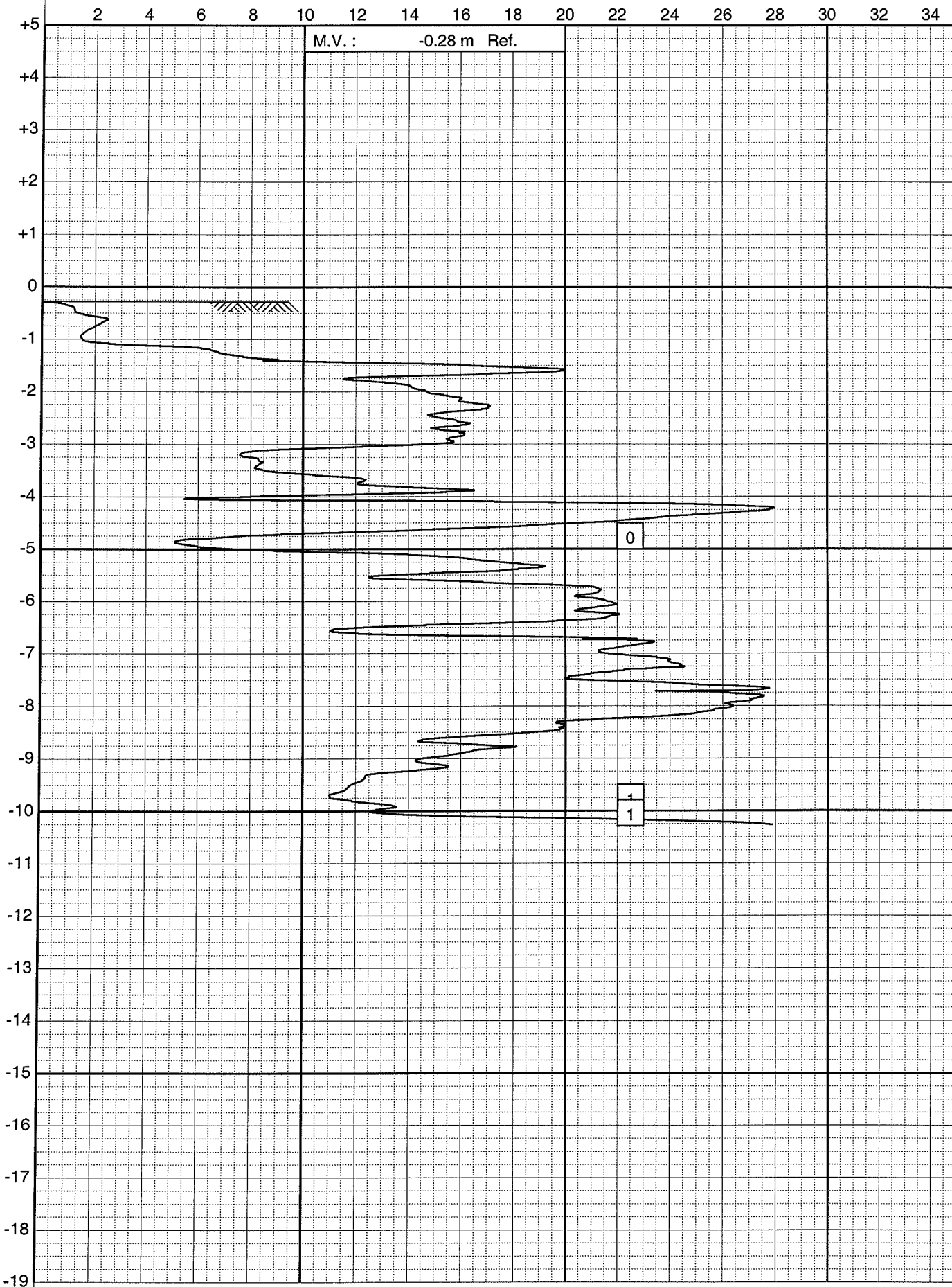
Conus : **S15-CFI.464**

Opdracht : **GC-100186**

Sondering : **08**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa —→



Helling (Gr)



GEONIUS

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

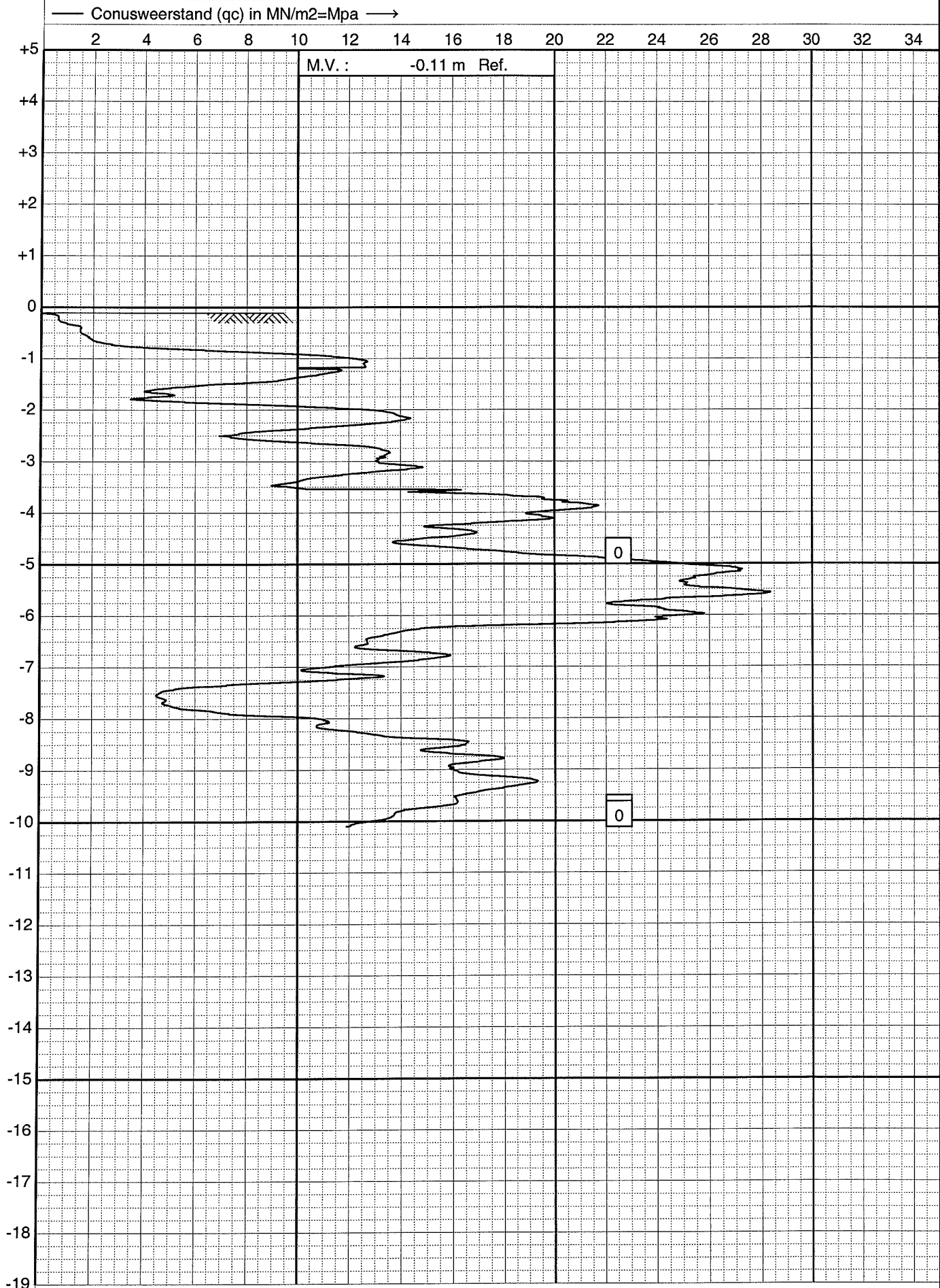
Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
Conus : **S15-CFI.464**
Opdracht : **GC-100186**
Sondering : **09**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)



GEONIUS

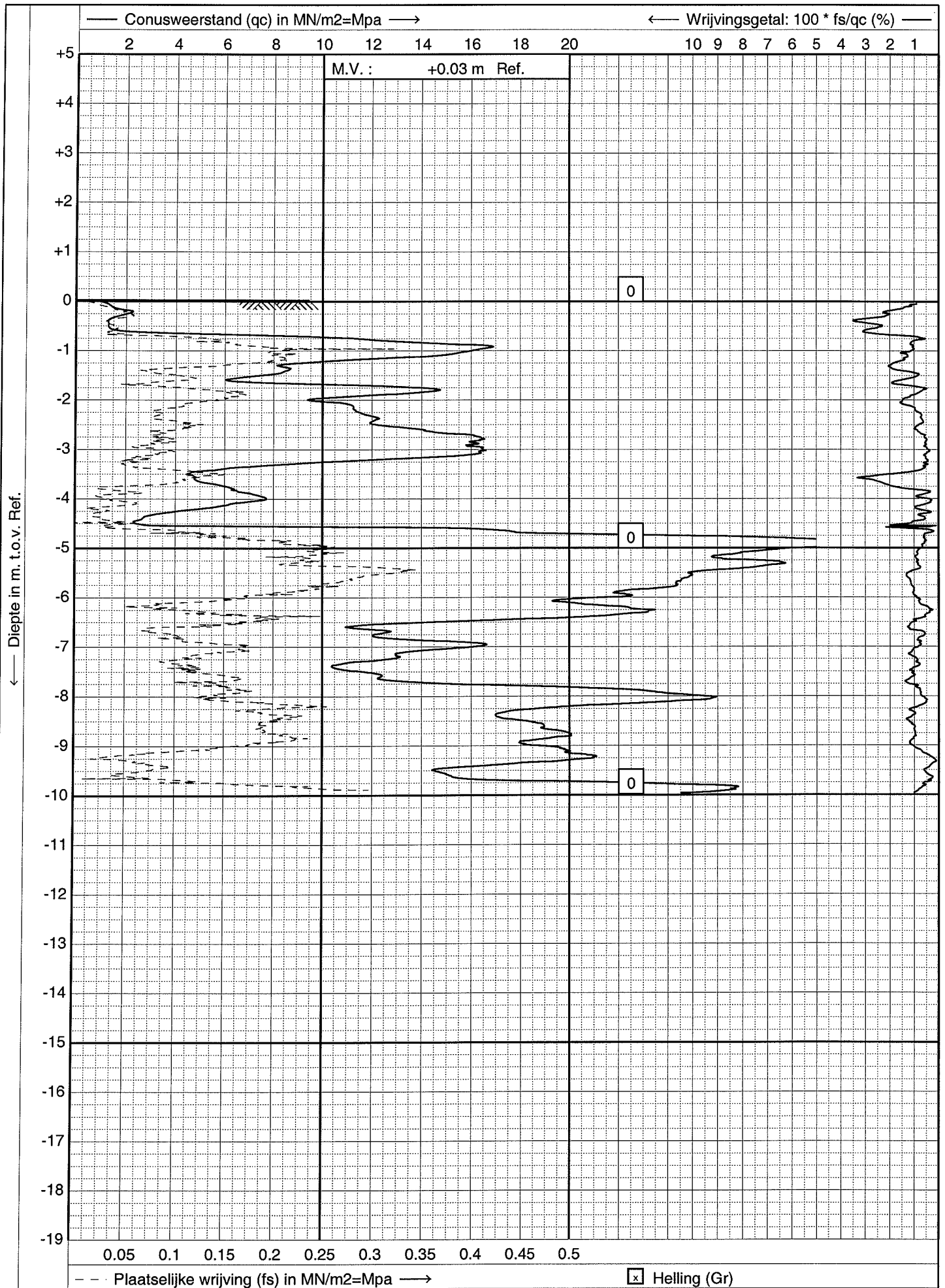
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg

Locatie : te Tungeleij, gem. Weert

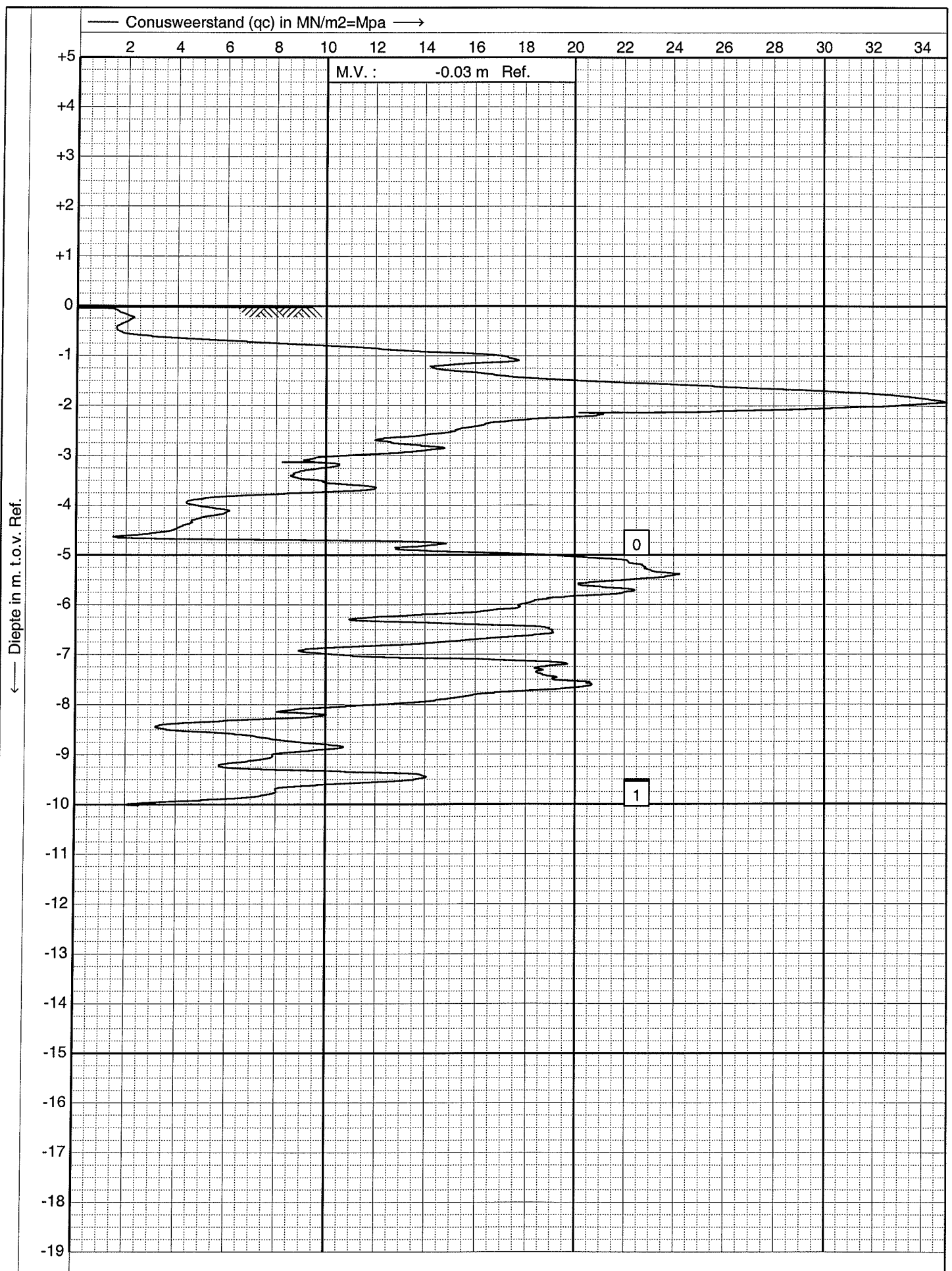
Datum : 08-09-2010
Conus : S15-CFI.464
Opdracht : GC-100186
Sondering : 10



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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **08-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **11**



Helling (Gr)



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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**

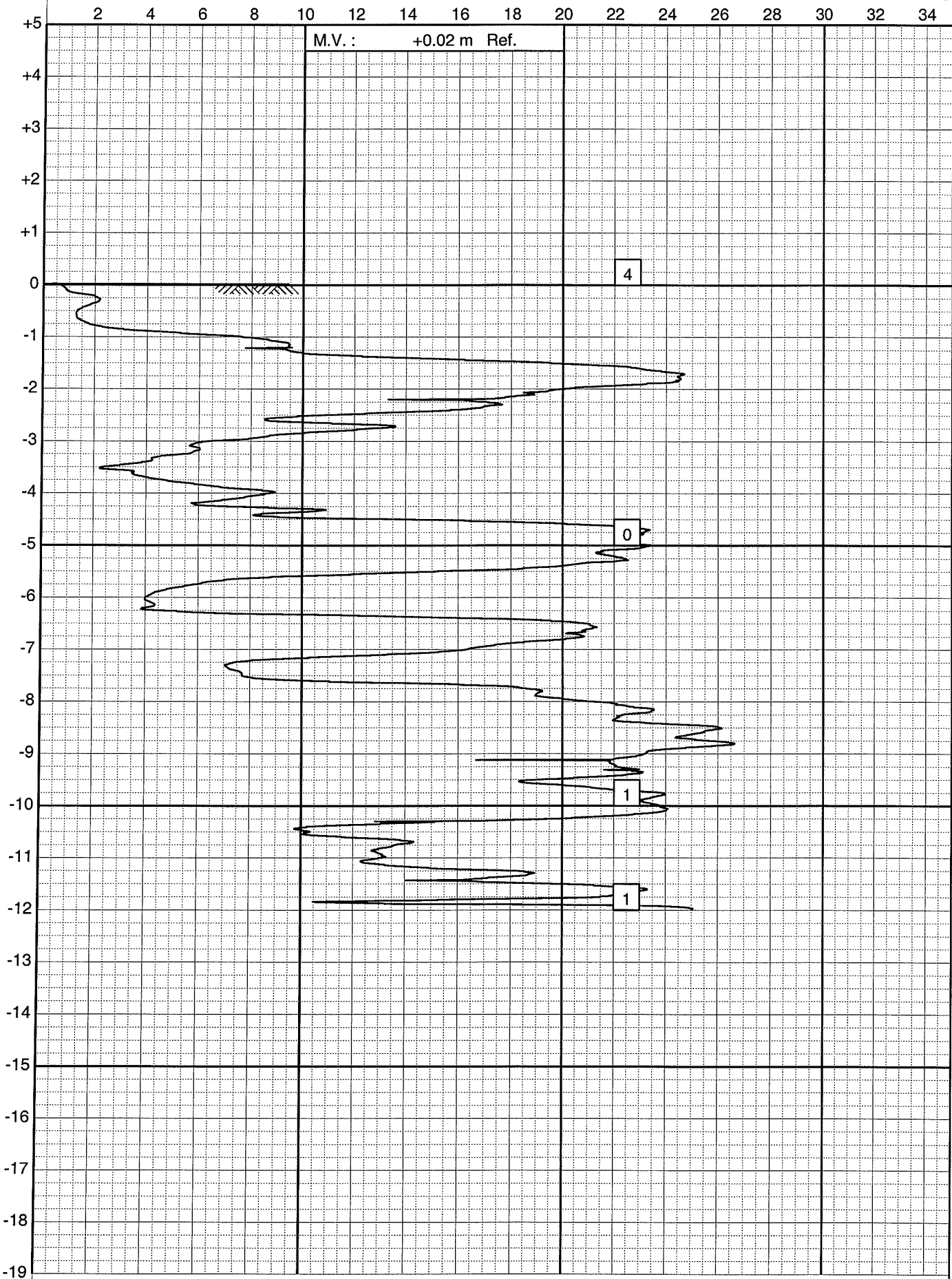
Conus : **S15-CFI.464**

Opdracht : **GC-100186**

Sondering : **12**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa →



Helling (Gr)

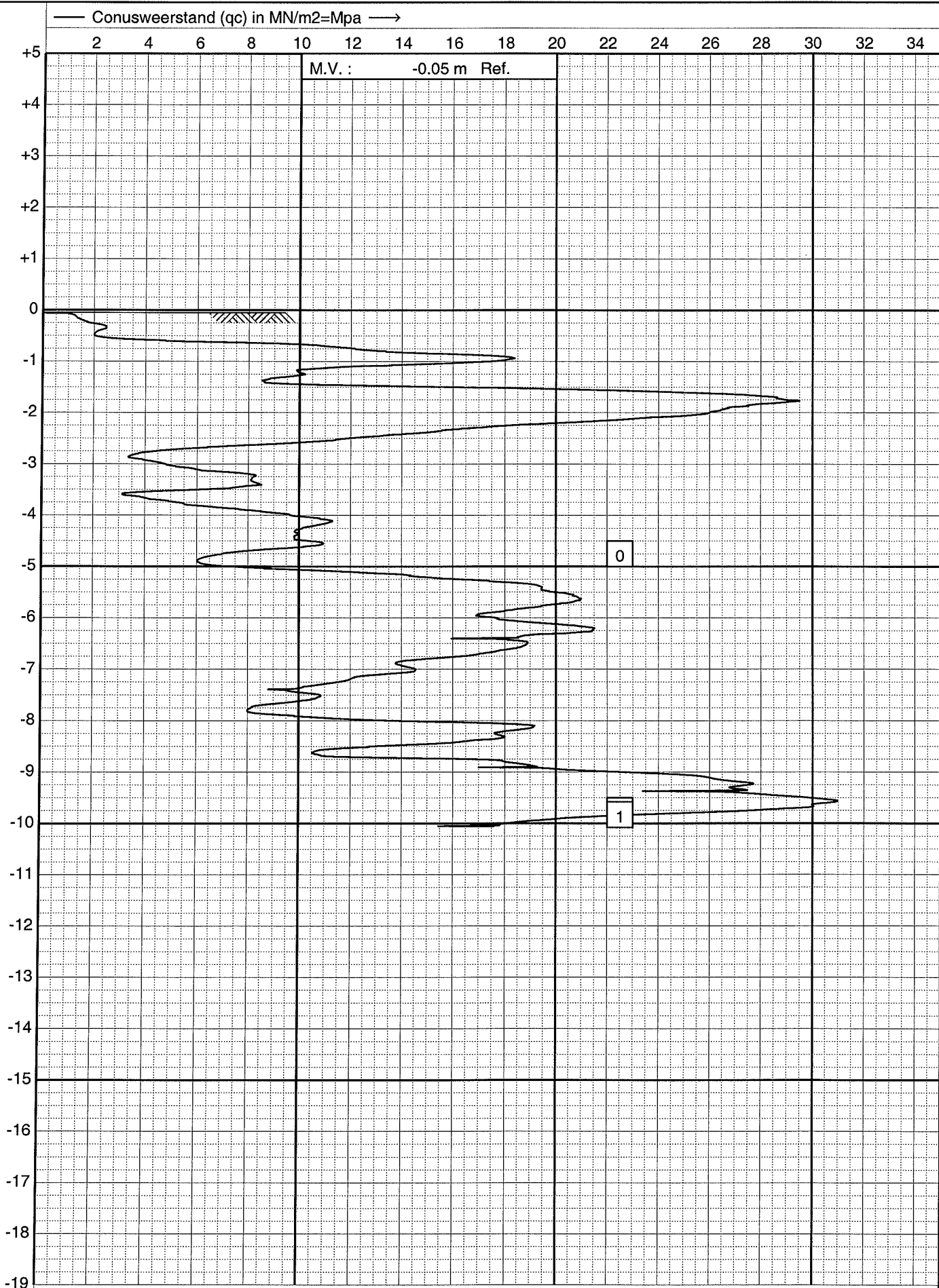


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **13**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



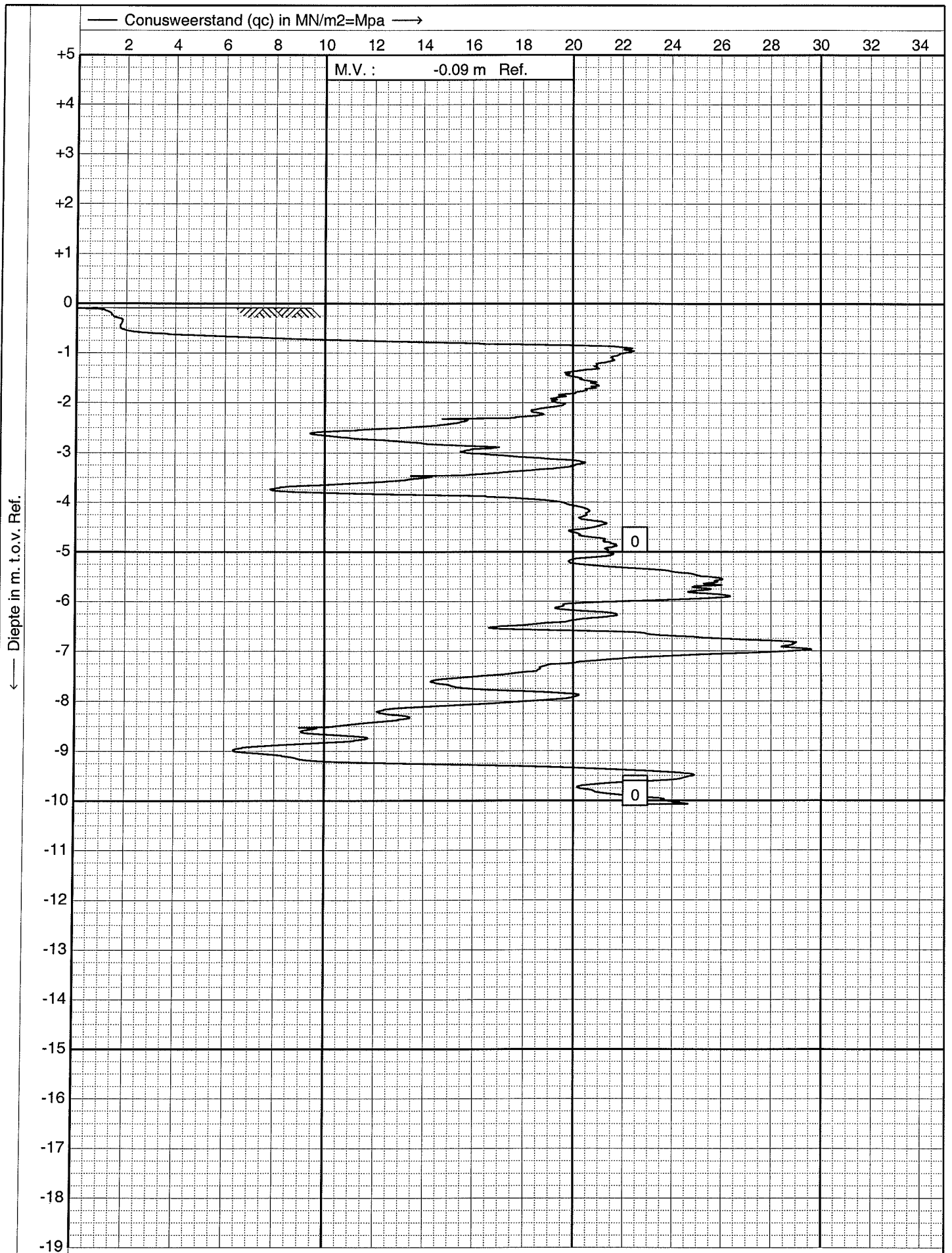
Helling (Gr)



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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
Conus : **S15-CFI.464**
Opdracht : **GC-100186**
Sondering : **14**



Helling (Gr)



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

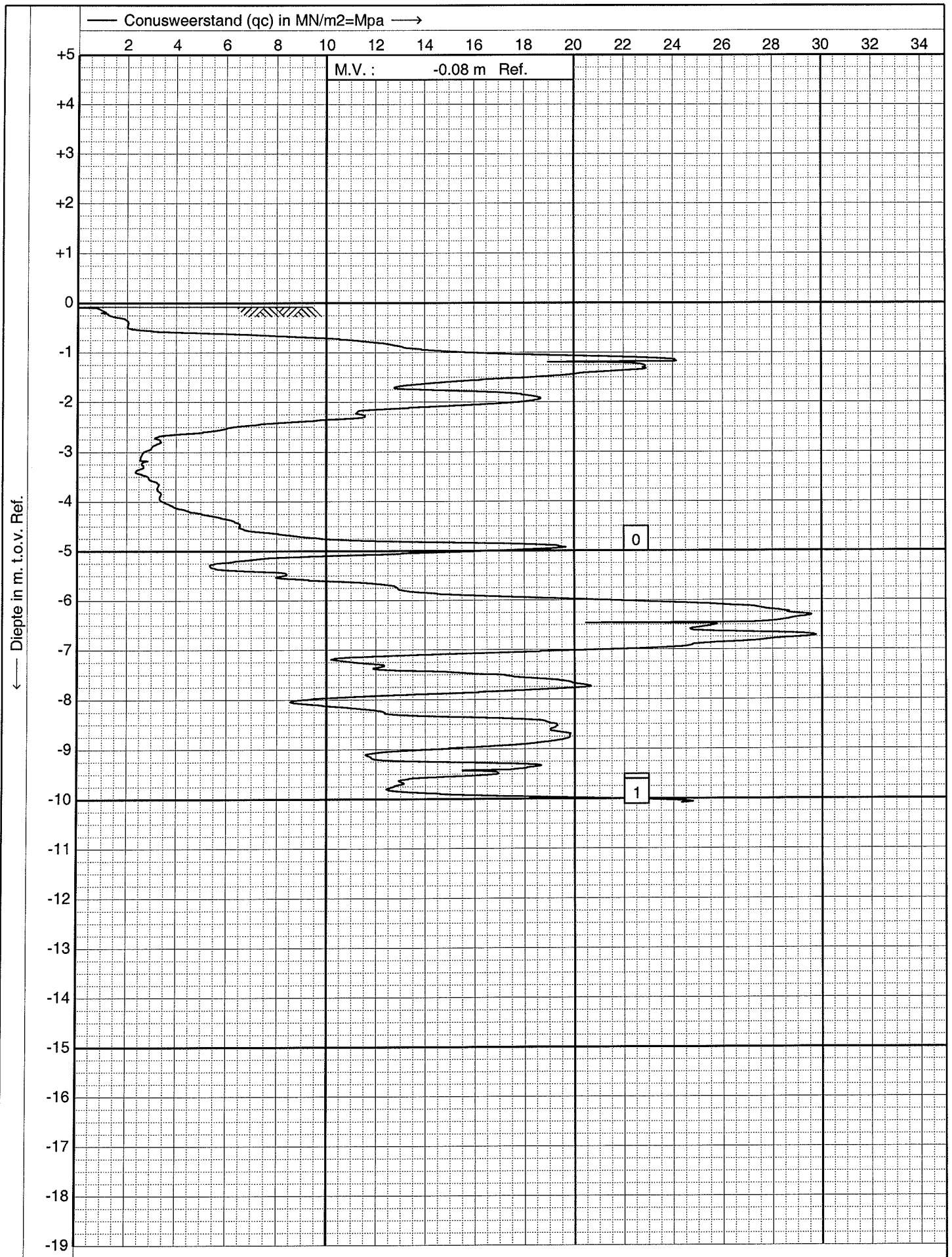
Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**

Conus : **S15-CFI.464**

Opdracht : **GC-100186**

Sondering : **15**



Helling (Gr)



GEONIUS

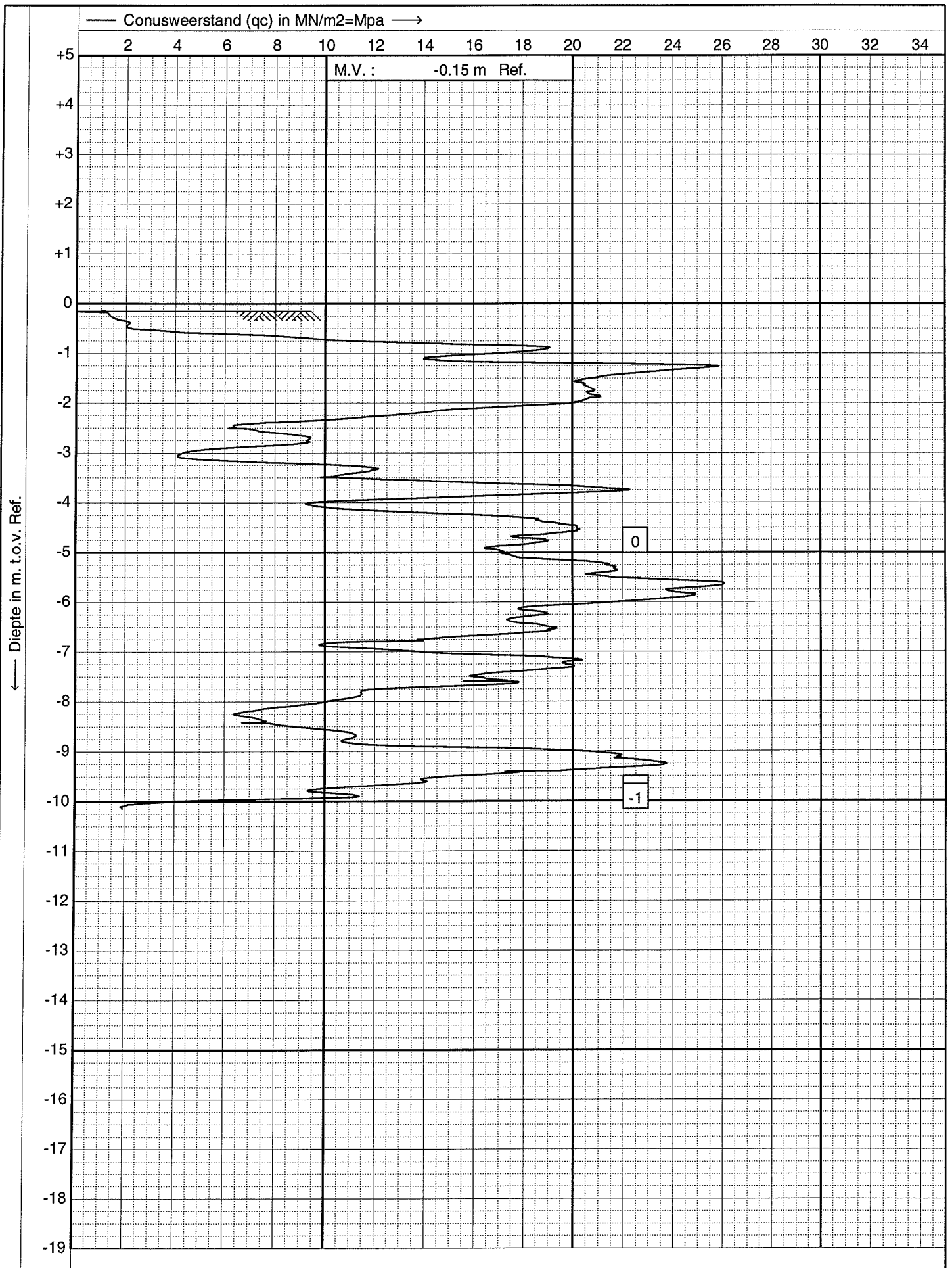
www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **16**



Helling (Gr)



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

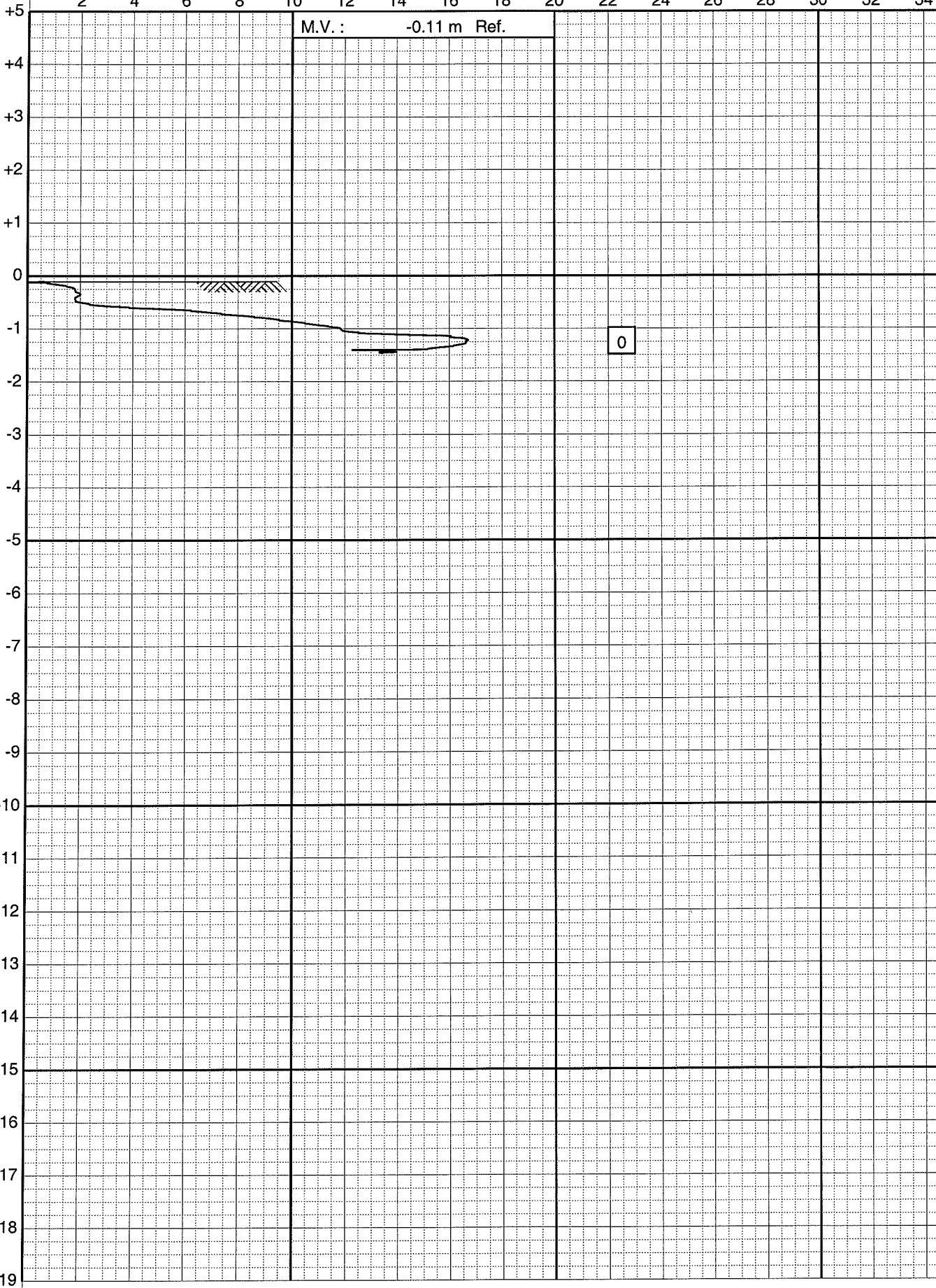
Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **08-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **17**

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa —>

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34



← Diepte in m. t.o.v. Ref.

Helling (Gr)

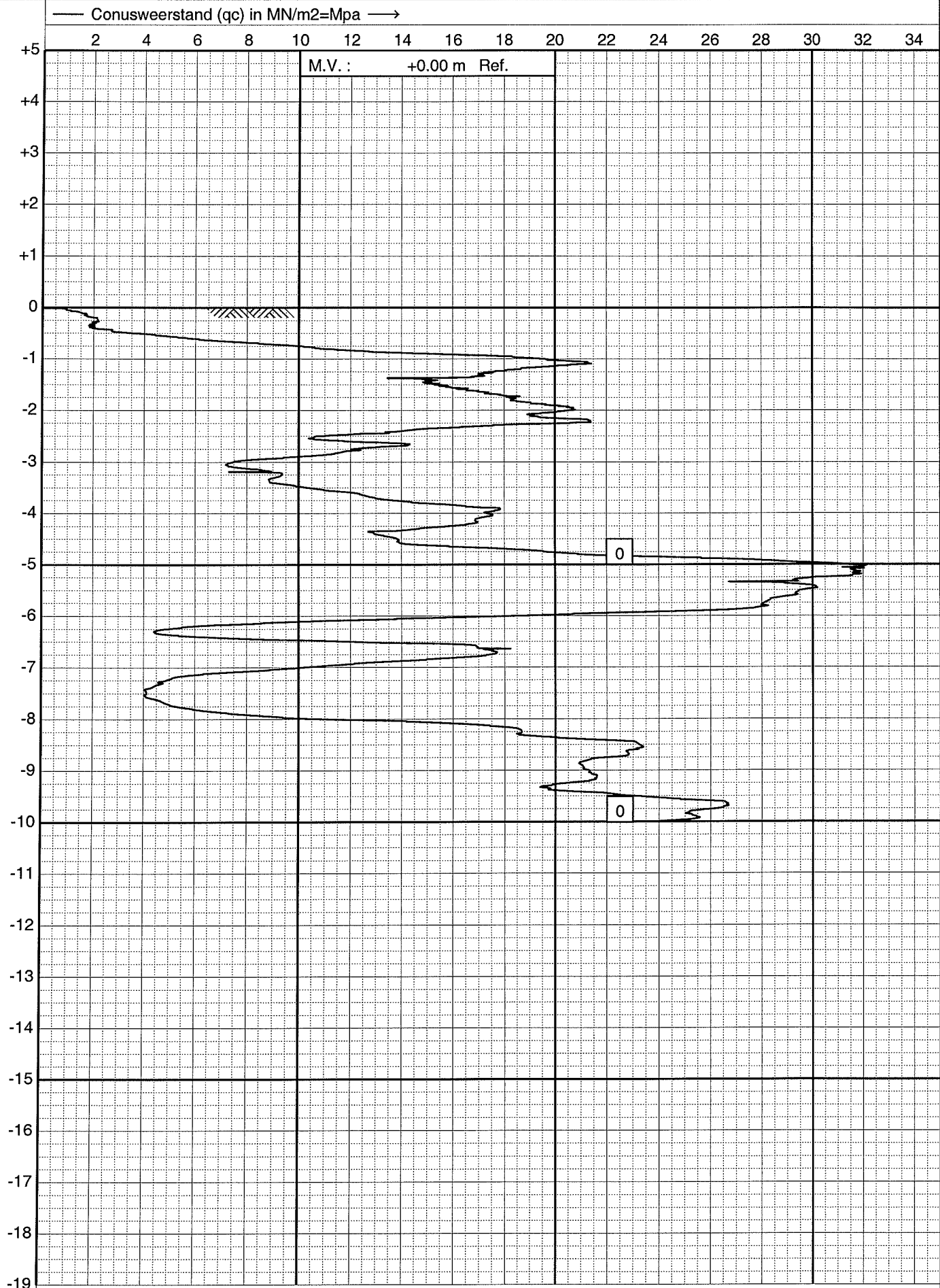


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **08-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **18**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)



GEONIUS

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

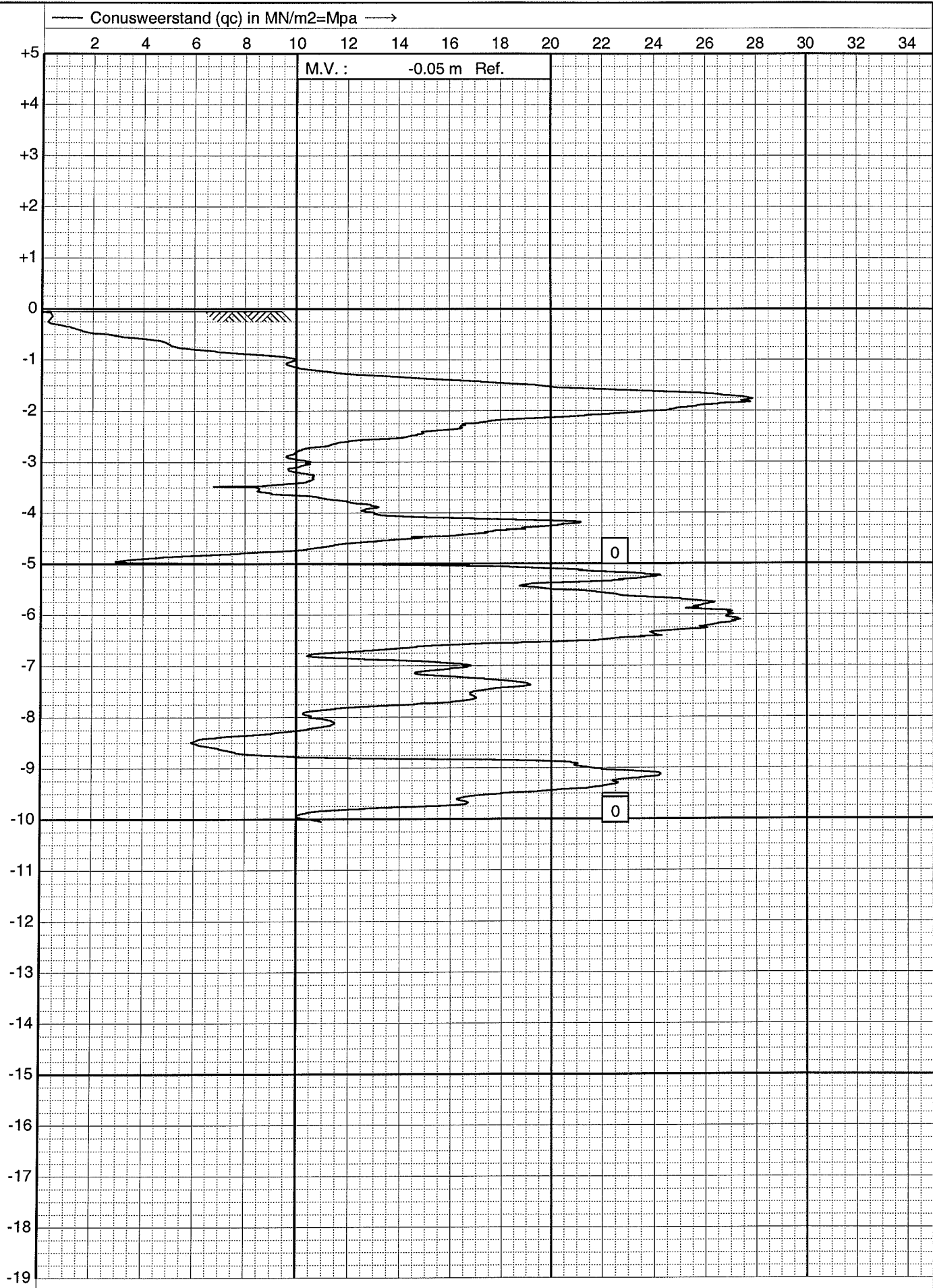
Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg

Locatie : te Tungelroy, gem. Weert

Datum : 08-09-2010
Conus : S15-CFI.464
Opdracht : GC-100186
Sondering : 118

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)



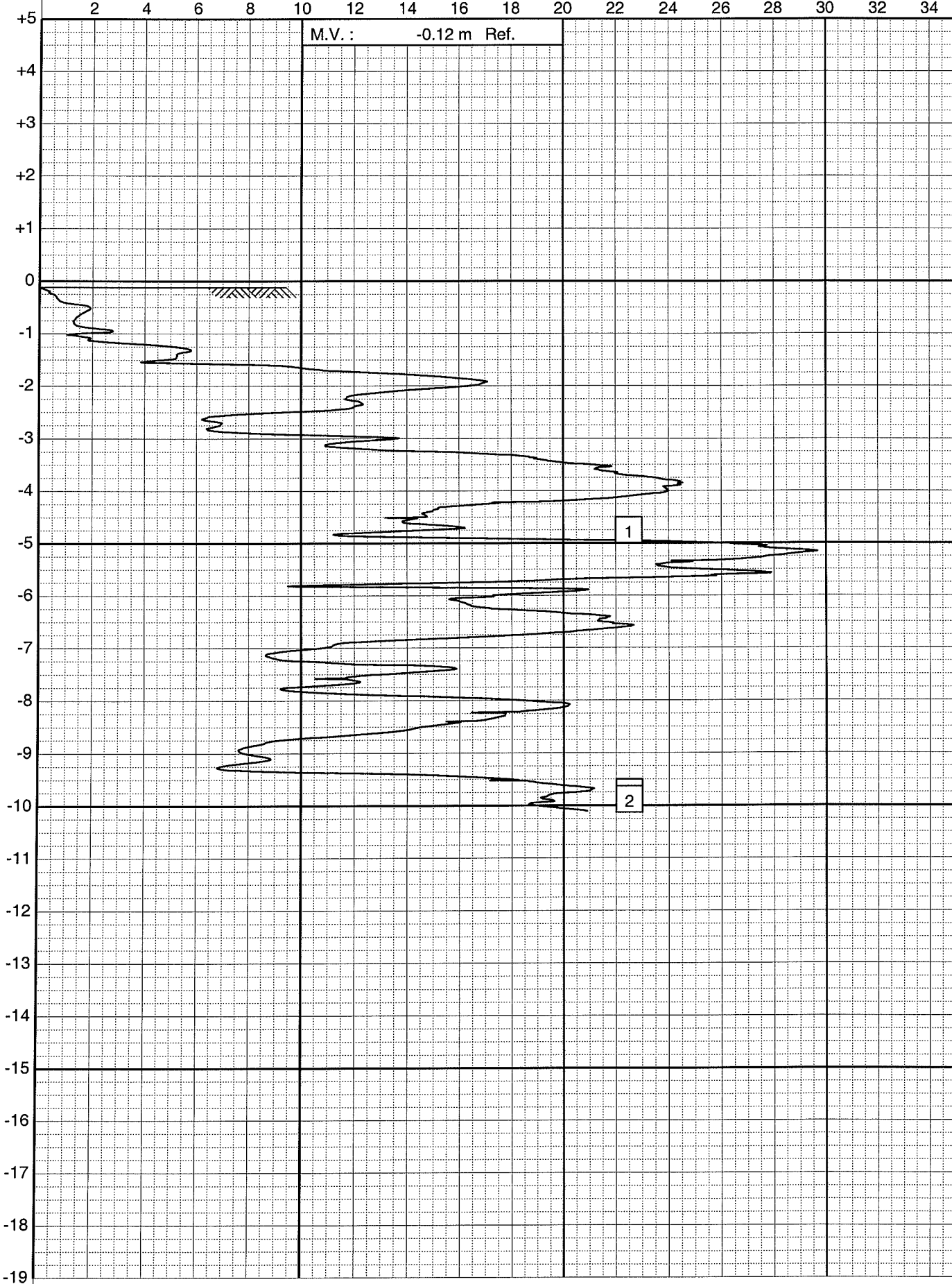
GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **08-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **19**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa →



Helling (Gr)



GEONIUS

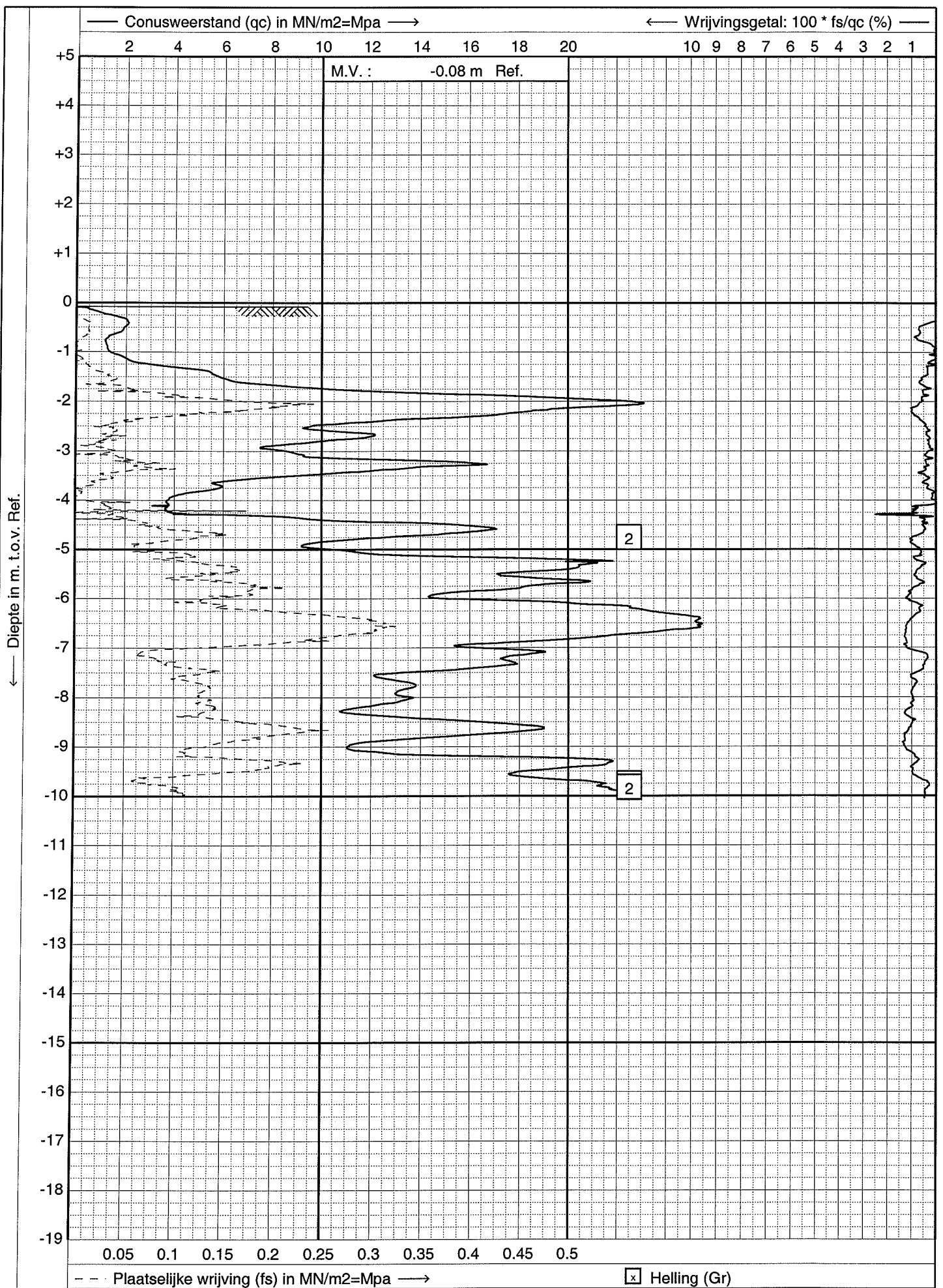
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
Conus : **S15-CFI.320**
Opdracht : **GC-100186**
Sondering : **20**

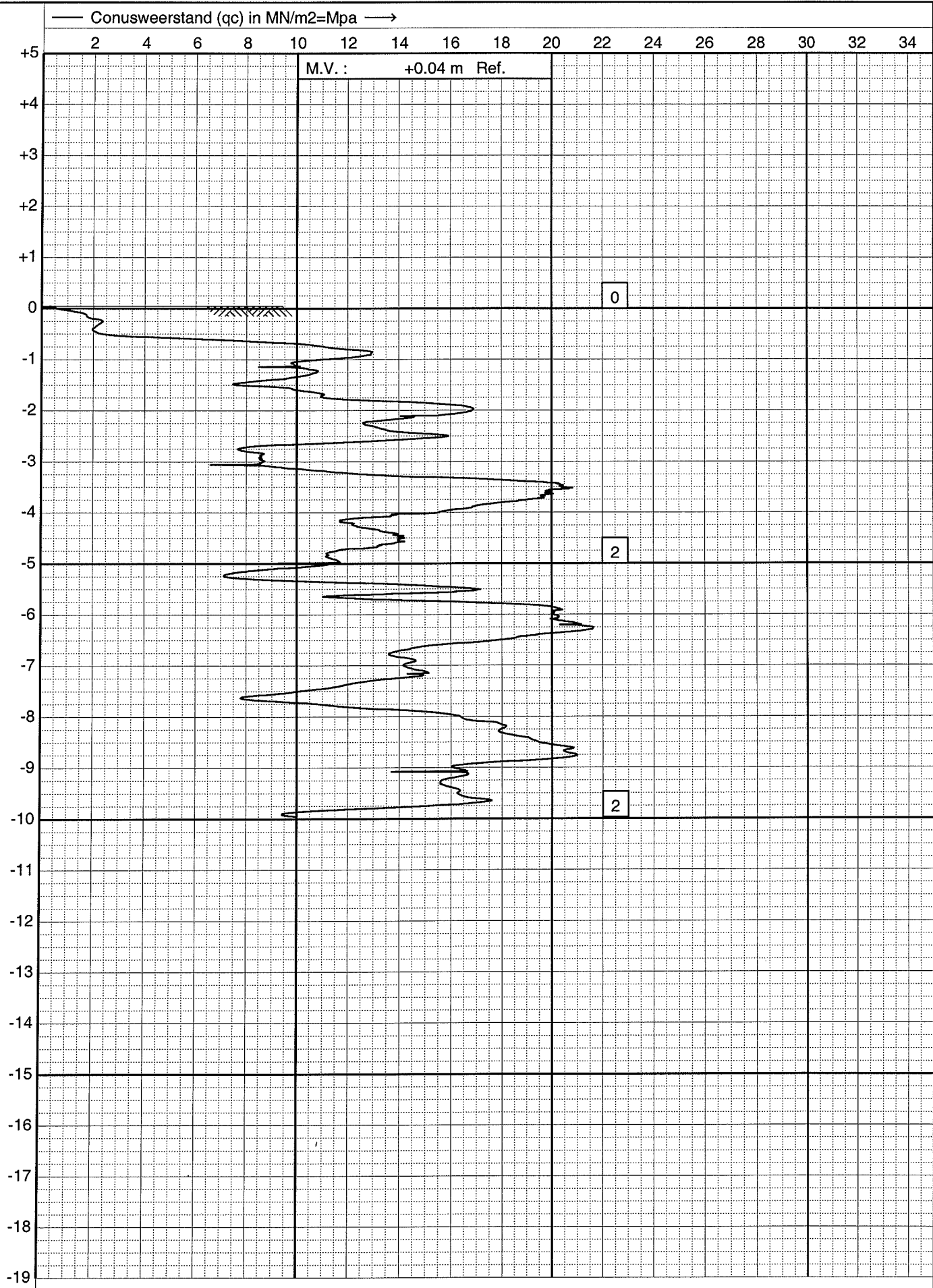



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.320**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **21**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)

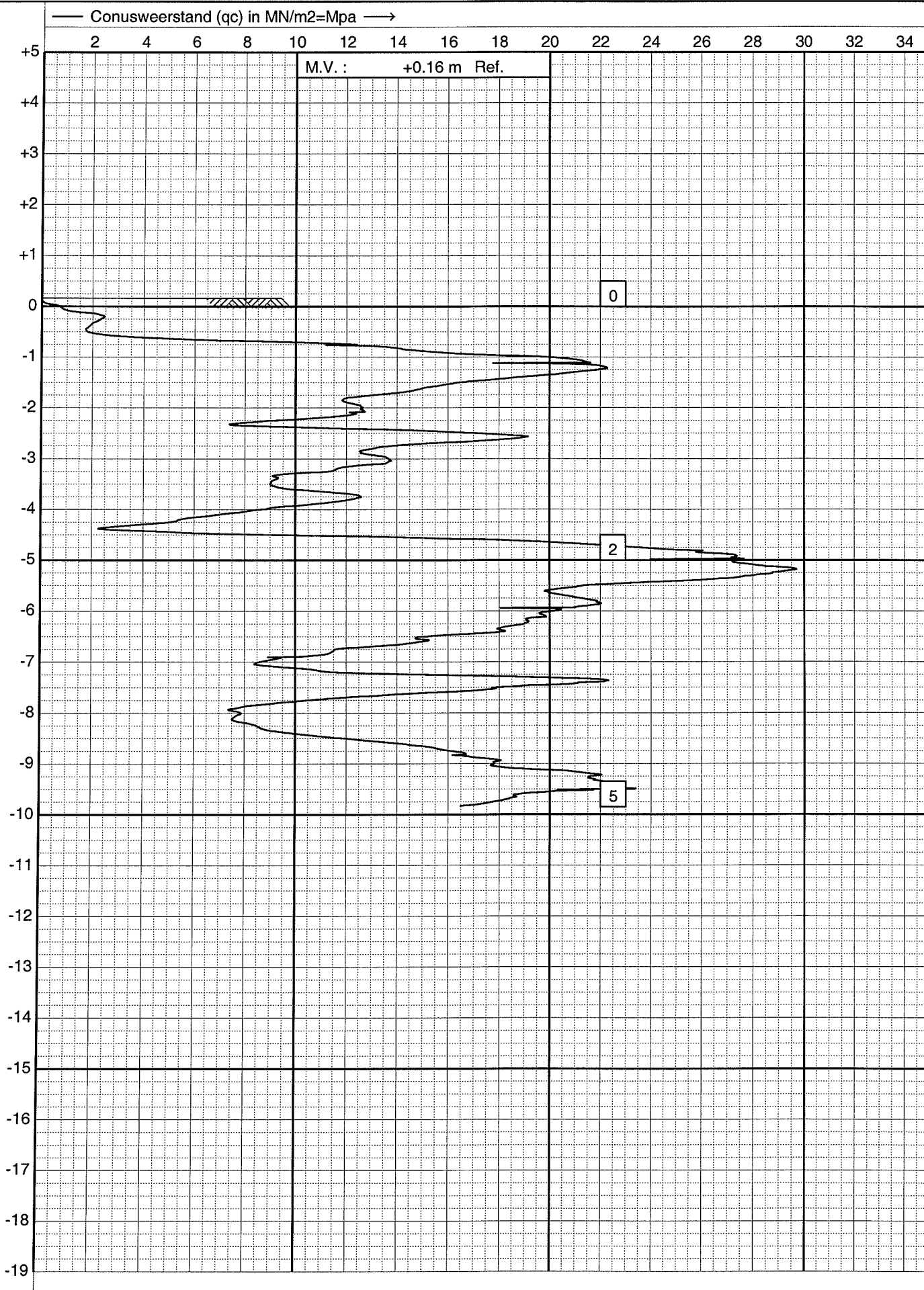


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.320**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **27**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)

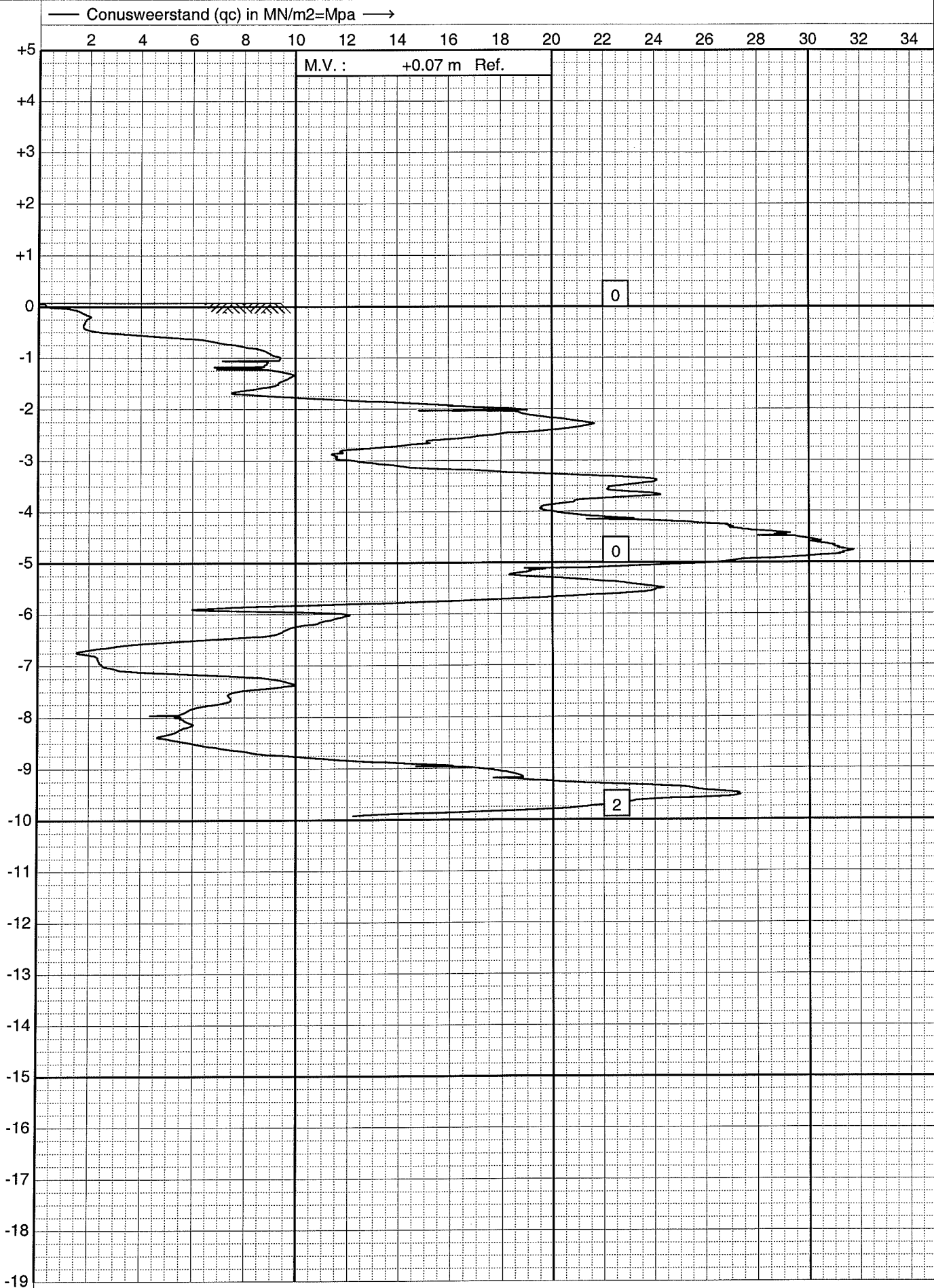


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.320**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **28**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)

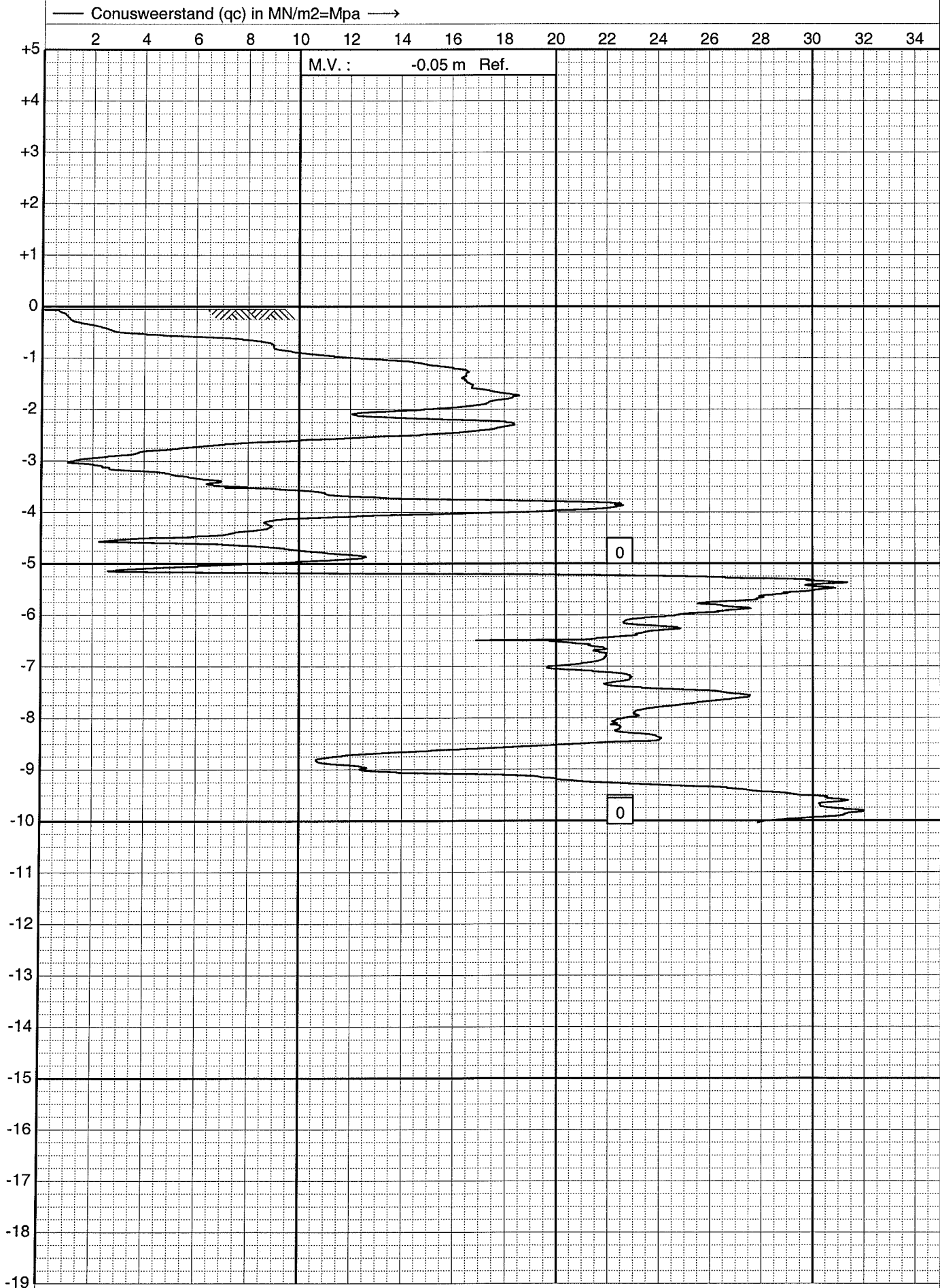


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **07-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.320**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **29**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.



Helling (Gr)



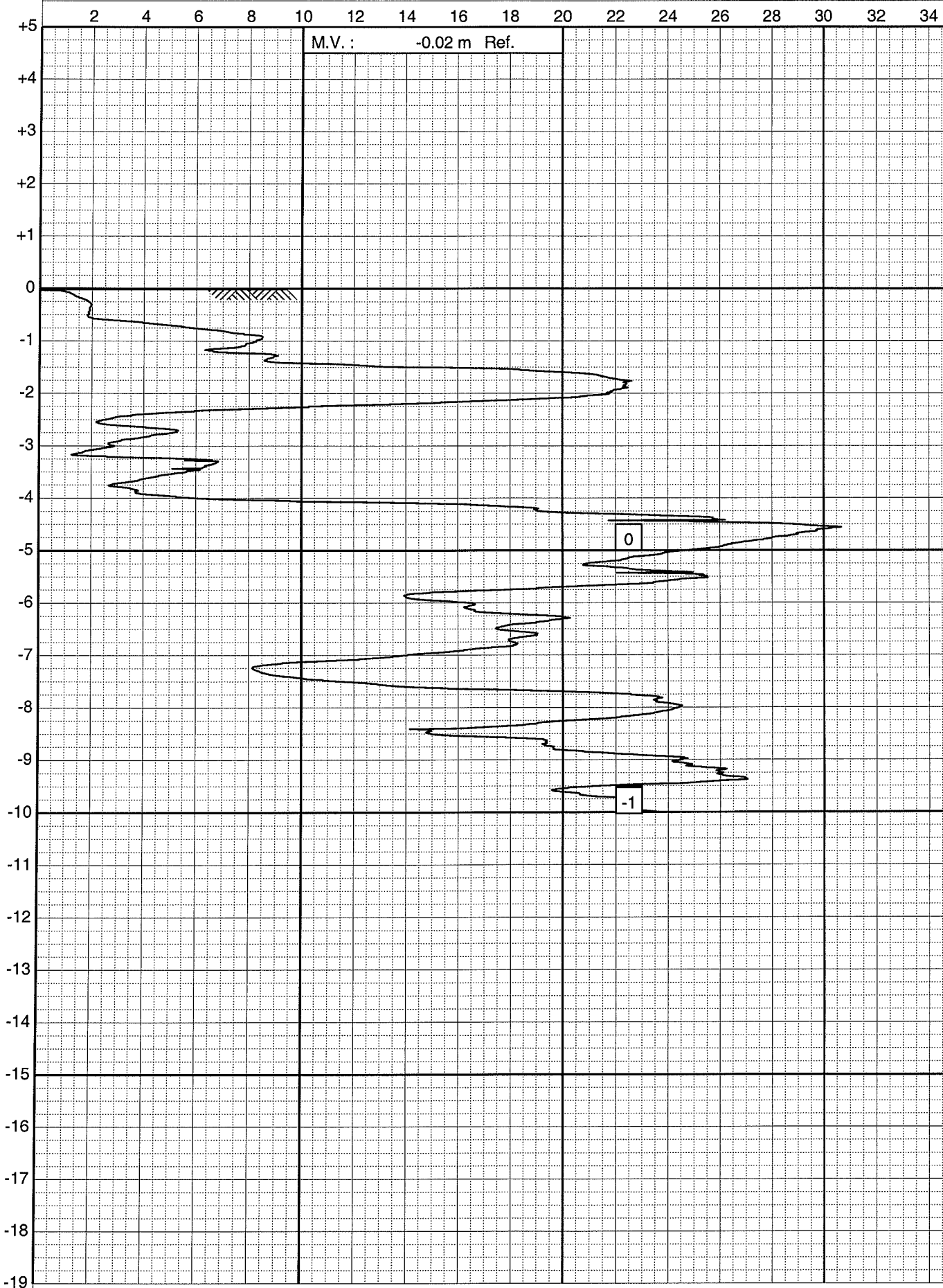
GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**
 Locatie : **te Tungeroy, gem. Weert**

Datum : **08-09-2010**
 Conus : **S15-CFI.464**
 Opdracht : **GC-100186**
 Sondering : **30**

← Diepte in m. t.o.v. Ref.

— Conusweerstand (qc) in MN/m²=Mpa →



M.V. : -0.02 m Ref.

Helling (Gr)



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : **Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg**

Locatie : **te Tungelroy, gem. Weert**

Datum : **08-09-2010**

Conus : **S15-CFI.464**

Opdracht : **GC-100186**

Sondering : **31**

Opdrachtnr: GA-100186-V1

Bijlage 3

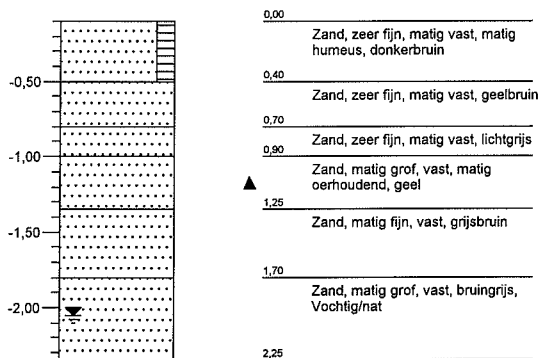
Boringen

GC-100186 B01 t/m B03

opdrachtnummer : GC-100186
projectomschrijving : Nieuwbouw woningen nabij de Kerkveldweg
Tungelroy, Weert

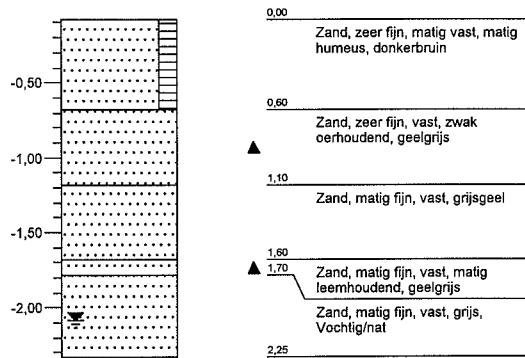
boring: B01

Maaiveldhoogte : -0,1 m. t.o.v. Ref.
 GWS : 195 cm. - mv.
 Datum : 9-9-2010
 Opmerking: bij sondering S03
 X:coördinaat :
 Y:coördinaat :



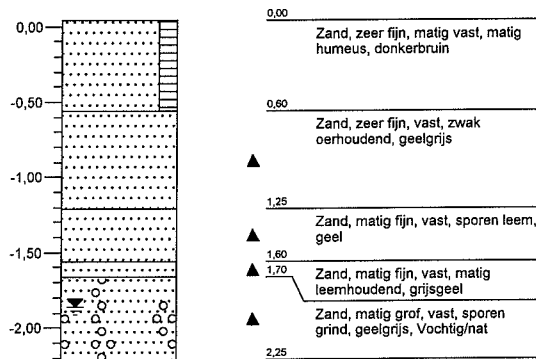
boring: B02

Maaiveldhoogte : -0,08 m. t.o.v. Ref.
 GWS : 200 cm. - mv.
 Datum : 9-9-2010
 Opmerking: bij sondering S16
 X:coördinaat :
 Y:coördinaat :



boring: B03

Maaiveldhoogte : 0,04 m. t.o.v. Ref.
 GWS : 190 cm. - mv.
 Datum : 9-9-2010
 Opmerking: bij sondering S27
 X:coördinaat :
 Y:coördinaat :



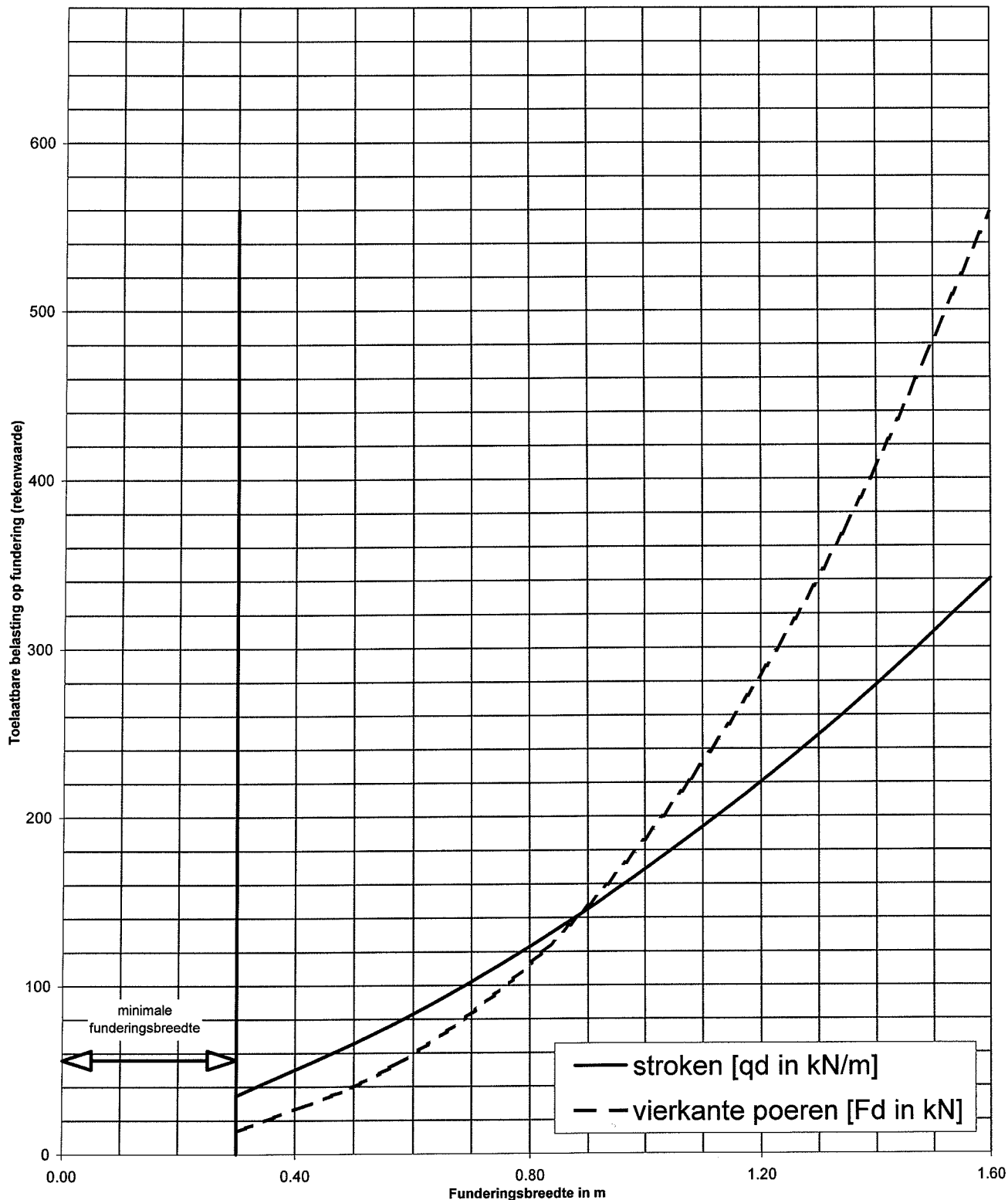
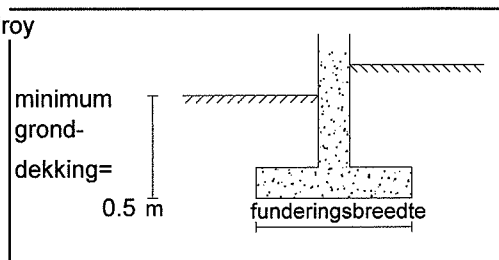
Opdrachtnr: GA-100186-V1

Bijlage 4

Funderingsdrukdiagram

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

Bijlagenr. : GC-100186
 Project : Nieuwbouw woningen nabij Kerkveldweg te Tungelroy
 Locatie : Gemeente Weert
 Grondsoort : Zand
 Volumiek gewicht : 14.0 kN/m³
 Hoek inw. wrijving : 30.0 graden
 Cohesie : 0.0 kN/m²



Bijlage 5:

Richtlijnen uitvoering

Bijlage 6.1 Grondverbeteringen





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 uniformiteitscoëfficiënt $U = D_{60} / D_{10}$ dient minimaal 2,0 te bedragen. Hierin is D_{10} de korreldiameter met een zeefdoorval van 10 % en D_{60} 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° 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 daarmee 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 nage-trild 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 daarmee 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 conusweerstand moeten tot een diepte van 60 cm gelijkmatig oplopen tot ca. 6 MN/m² bij hydraulische of hand-sonderingen of 25 à 30 slagen per 20 cm bij lichte slagsonderingen (10 kg). Hieronder moeten de conusweerstand een waarde bereiken van minimaal ca. 10 MN/m² 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.