

Geoconsult

Bodemonderzoek

Waterbodemonderzoek

Milieuadvisering

Milieulaboratorium

Geodesie

Grondmechanica

Flenderingstechnieken

Geohydrologie

Acoustische metingen

Trillingsmetingen

Infiltratie regenwater

Ingenieursbureau voor

GEO- EN MILIEUTECHNIEK



Geoconsult is onderdeel van SPI Groep bv

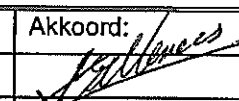
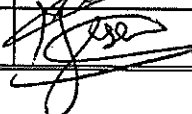


NIEUWBOUW HOTEL EN PARKEERGARAGE
OP HET TAURUSTERREIN
AAN DE RIJKSWEG
TE VELDEN

OPDRACHTNR.: GB-30328

Opdrachtgever: Taurus Tropical
Rijksweg 181
5941 AD VELDEN

Datum uitvoering: 3 en 4 mei, 3 juni 2004
Datum rapport: 9 juli 2004

Functie:	Naam:	Akkoord:
Collegiale toets	Ir. N. Kelleners	
Projectleider	Ir. G. Jessen	

Geoconsult Geotechniek b.v.
Breindorveldweg 15
6365 CM Schinnen



Tel.: 046-4572670
Fax.: 046-4572679
e-mail: Info@geo-consult.nl

Opdr.nr.: GB-30328

Inhoud	Blz.
1.0 INLEIDING	1
2.0 PROJECTBESCHRIJVING	2
3.0 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN	3
4.0 ONDERZOEK	4
4.1 Sonderingen	4
4.2 Boringen	5
4.3 Inmeting	5
4.4 Archief-naslag	5
5.0 BODEMOPBOUW	6
5.1 De grondslag	6
5.2 Het grondwater	7
6.0 FUNDERINGSADVIES	8
6.1 Algemeen	8
6.2 Parkeergarage	8
6.3 Hotel	10
7.0 UITVOERING	13
8.0 SAMENVATTING EN CONCLUSIE	15

Bijlagen:

Topografisch overzicht
Situatietekening
Sondeergrafieken
Peilbuisboringen
Peilbuis gegevens
Funderingsdruk
Richtlijnen

GC-30328,
GB-30328 SW05, S06, S09 t/m SW25,
GC-30328 PB01 en PB02.
TNO
GB-30382-2
Grondverbetering



1.0 INLEIDING

In opdracht van Taurus Tropical te Velden is door Geoconsult Geotechniek BV een grondonderzoek uitgevoerd voor het bovenstaande project. Met het onderzoek dient de opbouw van de ondergrond en parameters van de verschillende grondlagen verkend te worden van het Taurusterrein aan de Rijksweg te Velden. Het onderzoek zal worden gebruikt voor het ontwerpadvies voor de funderingen van het nieuw te bouwen hotel en parkeergarage. Tevens kan met deze gegevens worden aangegeven of het grondwater door de nieuwbouw wordt beïnvloed. Het onderzoek bestond uit een veldwerkzaamheden en verzamelen van informatie uit het TNO-archief.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek en het ontwerpadvies. Het ontwerpadvies is uitgewerkt conform NEN6740 (Basiseisen en belastingen) en NEN6744 (Fundering op staal).



2.0 PROJECTBESCHRIJVING

Op het terrein van Taurus tropical aan de Rijksweg te Velden is nieuwbouw gepland. De nieuwbouw bestaat uit een hotel en parkeergarage.

Aan de Rijksweg is naast het bestaande gebouw de nieuwbouw van het hotel gesitueerd. Het hotel is helemaal onderkelderd. Het onderkelderde gedeelte bestaat uit een 1-lagig gedeelte en een 2-lagig gedeelte. Tevens is een ondergrondse verbinding met het bestaande gebouw voorzien. Bovengronds worden 4 bouwlagen met een kap gebouwd. Het vloerpeil van de nieuwbouw ligt op een hoogte van 20,25 m+ NAP. Het vloerpeil van de kelder varieert dan ook van ca. 14,25 m+ voor de 2-lagige tot 16,25 m+ NAP voor het 1-lagige gedeelte. Als vloerdikte is 0,25 meter aangehouden. De maximale rekenwaarden voor de bouwlasten voor de nieuwbouw zijn ingeschat op ca. 390 kN/m¹ en 2350 kN voor respectievelijk de bouwmuren en kolommen.

Op het achterste gedeelte van het terrein is de nieuwbouw van de parkeergarage gepland. De parkeergarage bestaat uit 3 bouwlagen. In de toekomst zal mogelijk een 4^e bouwlaag worden bijgebouwd. Er stonden geen bouwtekeningen van de parkeergarage ter beschikking. Het vloerpeil van de garage bedraagt 18,65 m+ NAP. Voor de kolomlasten is een belasting 2600 kN aangehouden. Ter plaatse van de bouwmuren wordt ca. 300 kN gehanteerd.

Voor nadere gegevens verwijzen wij naar de bestektekeningen van de architect.



3.0 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

Gezien de rekenwaarde van de belasting op de funderingsconstructie (lijnlasten $> 100 \text{ kN/m}^1$ en/of puntlasten $> 250 \text{ kN}$) en de deels onbekendheid van de plaatselijke bodemopbouw dient het project ingedeeld te worden in de geotechnische categorie 2.

Het definitieve terrein- en bodemonderzoek moet derhalve worden uitgevoerd volgens artikel 11.6 van de NEN6740.

Het ontwerp van de funderingsconstructie dient getoetst te worden aan de eisen, betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid, zie respectievelijk artikel 5.1 en 5.2 van de NEN67-40, 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 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.

In het algemeen geldt voor een fundering op staal dat de eisen ten aanzien van de grenstoestand 2 zwaarwegender zijn dan die ten aanzien van 1B. Zodoende kan bij een fundering op staal in de meeste gevallen volstaan worden met toetsing aan de grenstoestanden 1A en 2.

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



4.0 ONDERZOEK

4.1 Sonderingen

Op het terrein waren totaal 25 diepsonderingen gepland. Door begroeiing konden 6 van de totaal 25 geplande sonderingen niet worden gemaakt. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN5140. Er is gesondeerd met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu elektrisch wordt geregistreerd. Bij deze conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel.

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 en de conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij de in Limburg voorkomende gronden de in tabel 1 vermelde relaties.

Tabel 1; "Vertaling" van het wrijvingsgetal naar grondsoort

Wrijvingsgetal in %	Grondsoort
0.3 - 1.2	Grind, zand (grof tot fijn),
1.5 - 2.0	Silt (leem), löss,
2.5 - 5.0	Klei,
> 5.0	Veen, bruinkool, mergel

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als exact zijn te beschouwen.

Bij de sonderingen SW05, SW17 en SW25 zijn deze parameters in de grafieken weergegeven. Bij de overige sonderingen enkel de conusweerstand.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is een controle mogelijk op een eventueel afwijken van de vertikaal. De gemeten waarden zijn op de sondeergrafieken weergegeven.



4.2 Boringen

Op de locatie zijn 2 mechanische avegaarboringen geplaatst tot maximaal ca. 7,0 m-maaiveld. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd.

In de boorgaten zijn peilbuizen geplaatst met filters op de niveaus van 6,0 tot 7,0 m-maaiveld. Na afloop zijn in de peilbuizen de grondwaterstanden gepeild. Deze zijn in de boorstaten aangegeven. Later zijn de waterstanden nogmaals gepeild.

4.3 Inmeting

Het uitzetten en waterpassen van de onderzoekspunten is verzorgd door ons bureau. De onderzoekspunten zijn ingemeten t.o.v. NAP. Hierbij is uitgegaan van putten met NAP-hoogten, die door de gemeente werden verstrekt. De onderzoekspunten zijn op de situatie-tekening aangegeven.

4.4 Archief-naslag

Bij TNO zijn meetgegevens van peilbuizen in de direct omgeving opgevraagd, om een indruk te verkrijgen van de waterstanden en waterstandschommelingen. Deze resultaten zijn in de bijlagen toegevoegd.



5.0 BODEMOPBOUW

5.1 De grondslag

Het terrein ligt op een hoogte van ca. 20,5 m+ à 21,3 m+ NAP. Ter terrein ligt op een terras aan de oostzijde van de Maas.

De opbouw van de ondergrond kan als volgt worden beschreven:

De toplaag

Onder het maaiveld worden onder een dunne geroerd laag van ca. 0,5 meter een zwak lemige zandafzettingen met kleiige en lemige tussenlagen tot ca. 17,0 m+ à 18,0 m+ NAP aangetroffen.

In het pakket worden conusweerstand geregistreerd variërend van 0,5 MPa voor de zeer weke kleihoudende tussenlagen tot 4,0 MPa of meer voor de zuivere zandige lagen.

Geologisch gezien behoren de lagen tot de formatie van Twente (dekzanden/Nuenen).

Zandlaag

Onder de voornoemde niveaus tot een diepte van ca. 12 m+ NAP is er sprake van overwegend zandige afzettingen met plaatselijk dunne kleiige en lemige lagen op wisselende niveaus. Uit de boringen blijkt dat het zand uit matig grof zand bestaat. Het pakket kan als matig draagkrachtig worden betiteld, getuige de gemeten conusweerstand van 2,0 MPa in de losgepakte zandlagen tot 10 MPa of meer in de vaste zandlagen. De zandlagen zijn onderdeel van de formaties van Veghel en Kreftenheije (Maasafzettingen).

Zand- en kleilagen

In het traject van ca. 4,0 tot 12,0 m+ NAP is sprake van een heterogeen pakket met lemige zandlagen en zandige lemlagen. De conusweerstand in dit pakket variëren sterk. In de lemige lagen worden waarden van 2,0 à 3,0 MPa gemeten. De zandlagen kunnen gezien de conusweerstand van 20 MPa à 30 MPa als vastgepakt tot zeer vastgepakt worden gekwalificeerd. Deze lagen behoren tot de geologische formatie Venlo Klei.

Zandlagen

De diepere lagen tot de maximaal verkende diepte van ca. 1,0 m- NAP uit zeer vastgepakte zwak zandige zandafzettingen Het pakket kan als zeer draagkrachtig worden gekwalificeerd.



5.2 Het grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeer- en boorgaten de actuele grondwaterstand gepeild. In de sondeergaten werden op 4 mei 2004 waterstanden gemeten in de orde van 18,7 m+ à 19,0 m+ NAP. In een door derden geplaatste peilbuis is het grondwater op een niveau van 19,3 m+ NAP gepeild.

Op een later tijdstip zijn 2 peilbuizen geplaatst met de filters op een niveau van ca. 7,0 m-maaiveld. Peilbuis PB01 werd nabij de Rijksweg geplaatst, terwijl peilbuis PB02 achter op het terrein is gelegen. In deze peilbuizen werd op 7 juni 2004 het water op een niveau van 18,4 18,5 m+ NAP aangetroffen.

Om meer informatie te verkrijgen over de grondwaterstanden, is het grondwaterplan Limburg geraadpleegd en het TNO-grondwaterbestand. Uit het grondwaterplan Limburg (uitgave Prov. Limburg/TNO) blijkt dat op de locatie waterstand omtrent de 17 à 19 m+ NAP kan worden verwacht. De grondwaterstroming is westelijk/noordwestelijk georiënteerd.

Uit het TNO-bestand is informatie opgevraagd over de waterstanden in de meest naburig gelegen peilbuizen. 2 Peilbuizen (B52G0464 en B52H0221) liggen ten oosten van de bouwlocatie op ca. 750 meter afstand. Verder is er informatie over derde peilbuis (B52G1302), die ca. 1.000 meter ten westen van de locatie ligt opgevraagd. De ligging van de peilbuizen is in de bijlage aangegeven.

De peilbuizen B52G0464 en B52H0221 zijn ingemeten tov NAP. Van de peilbuis B52G1302 stonden geen NAP-niveaus ter beschikking. De hoogte van deze peilbuis is geschat op grond van een topografische kaart met maaiveldhoogten. Met deze waarde zijn ook de waterstanden tov NAP berekend. Een overzicht van de gemeten waarden zijn in de volgende tabel 2 weergegeven:

Tabel 2; overzicht waterstanden in TNO-peilbuizen

Peilbuis	Maaiveld m+ NAP	Hoogste waterstand (m+ NAP)	Laagste waterstand (m+ NAP)	Gemiddelde waterstand (m+ NAP)	Opvallende extreem lage of hoge waarden, mogelijk niet representatief
B52H0221	21,59	19,40	17,85	18,65	17,17 m+, 20,11 m+ en 20,36 m+
B52G0464	21,14	19,47	18,17	18,71	15,81 m+
B52G1302	17,4*	17,18	15,64	16,24	

* NAP-hoogten zijn gebaseerd op een geschat maaiveldniveau

Uit de peilbuizen van TNO blijkt dat de grondwaterstandschommelingen kunnen voorkomen van 1,3 tot 1,6 meter. Als de gemeten extreme waarden correct zijn, dan zijn de schommelingen groter.

Ook kan uiteraard de stand van de Maas een invloed hebben op de grondwaterstanden op de bouwlocatie. Omdat de afstand ca. 1.500 meter bedraagt, zal de directe invloed beperkt zijn. Alleen bij langdurig hoge Maaswaterstanden zal het grondwaterpeil stijgen.



6.0 FUNDERINGSADVIES

6.1 Algemeen

Bij de geplande nieuwbouw verwachten wij relatief hoge bouwlasten. Vanwege de geplande onderkeldering bij het hotel op niveaus van ca. 16,0 m+ en 14,0 m+ NAP, is bij de aangetroffen grondslag een fundering op staal mogelijk. Ook bij de parkeergarage is een matige tot goed draagkrachtige grondslag aanwezig, waardoor een fundering op staal mogelijk is. Wel zullen er nog aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn om de bouwput te kunnen realiseren. Door de diepe ontgraving, die deels onder de grondwaterstand is gepland, zullen er damwanden gezet moeten worden. Tevens zal een bemaling noodzakelijk zijn om het grondwater in de bouwput tot ca. 13,0 m+ NAP (ca. 5 meter) te verlagen. De damwanden hebben als doel het stabiliseren van de bouwputwanden en mogelijk ook het beperken van de toevoer van grondwater. Met de damwanden kan de omvang van het oppervlak van de bouwput worden beperkt en ook de effecten van de grondwateronttrekking op de omgeving verminderd.

Voor het hotel en de parkeergarage is een fundering op een gewapende betonnen plaat uitgewerkt.

In dit advies is de fundering uitgewerkt volgens de in de projectomschrijving gehanteerde uitgangspunten. Mochten de uitgangspunten wijzigen dan dient het funderingsadvies te worden aangepast.

6.2 Parkeergarage

Of ter plaatse van de bouwmuren de funderingsplaat nog verder moet worden uitgediept, en in hoeverre de fundering van wapening moeten worden voorzien is ter competentie van de constructeur.

Bij de berekening van de funderingsconstructie als een elastisch ondersteunde plaat, kan gebruik gemaakt worden van een rekenwaarde voor de beddingsconstante van $8,0 \text{ MN/m}^3$.

Indien voor deze plaat niet aan een vorstvrije ligging van minimaal 0,8 m- toekomstig maaiveld kan worden voldaan, zal de fundering van een vorstrand moeten worden voorzien. Door de nieuwbouw in zijn totaliteit zal een gemiddelde funderingsdruk van ca. 40 kN/m^2 worden uitgeoefend. De minimale druk die reeds op het funderingsniveau heeft plaats gehad door de uit te graven grond bedraagt minimaal ca. 40 kN/m^2 . Een en ander betekent dat de gemiddelde zettingen relatief gering zullen zijn.



Ter plaatse van de bouwmuren en kolommen zal, afhankelijk van de stijfheid van de vloerconstructie wel een hogere funderingsdruk mogelijk zijn en derhalve ook wat zettingen.

In onderstaande tabel zijn de verschillende niveaus ten opzichte van NAP aangegeven. Indien de door ons gehanteerde waarden sterk mochten afwijken van de werkelijke, dan gelieve ons bureau te contacteren.

Tabel 3: niveaus voor de parkeergarage				
Sondeer nummer	Maaiveldhoogte [m+ NAP]	Bouwpeil [m+ NAP]	Aanlegniveau [m+ NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m+ NAP]
S01	--,--	18,65	18,40	--,--
S02	--,--	18,65	18,40	--,--
S03	--,--	18,65	18,40	--,--
S04	--,--	18,65	18,40	--,--
SW05	20,53	18,65	18,40	17,10
S06	20,72	18,65	18,40	17,20
S07	--,--	18,65	18,40	--,--
S08	--,--	18,65	18,40	--,--
S10	21,03	18,65	18,40	18,05
S11	20,84	18,65	18,40	18,35
S12	20,86	18,65	18,40	18,40
S13	20,98	18,65	18,40	17,05
S14	21,08	18,65	18,40	17,25

Daar waar hoger wordt aangelegd dan het in de tabel vermelde ontgravingsniveau dient een grondverbetering te worden toegepast vanaf het vermelde ontgravingsniveau tot het constructieve aanlegniveau. Richtlijnen voor het aanbrengen van een grondverbetering worden weergegeven in een bijlage.

Wij adviseren de ontgravingsniveaus zorgvuldig af te trillen zodat een zo homogeen en optimaal mogelijke funderingsgrondslag ontstaat. Daarnaast kunnen zodoende eventuele ontgravingsverstoringen worden verholpen.



De rekenwaarden voor de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak worden gegeven in bijlage GB-30328-2. Hierbij is rekening gehouden met de hoge grondwaterstand. De rekenwaarde van de totale funderingsbelasting dient, na omrekening voor de funderingsbreedte, lager te zijn dan de rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare funderingsdruk. Hiermede is aan de uiterste grenstoestand 1A voldaan. Door de constructeur zal het uiteindelijke funderingsontwerp nog getoetst moeten worden aan de grenstoestanden 1B en 2. Naar verwachting zal bij de voorgestelde fundering op staal de grenstoestand 2 maatgevend zijn.

Teneinde een idee te verkrijgen van de orde van grootte van de zettingen, zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van geschatte parameters. De maximaal optredende zettingen schatten wij omtrent de 10 à 15 mm. De zettingsverschillen bedragen ca. 50 %.

6.3 Hotel

Ook voor het hotel kan een fundering op een gewapende betonnen plaat worden toegepast. Of ter plaatse van de bouwmuren de funderingsplaat nog verder moet worden uitgediept, en in hoeverre de fundering van wapening moeten worden voorzien is ter competentie van de constructeur.

Bij de berekening van de funderingsconstructie als een elastisch ondersteunde plaat, kan gebruik gemaakt worden van een rekenwaarde voor de beddingsconstante van $13,5 \text{ MN/m}^3$.

Indien voor deze plaat niet aan een vorstvrije ligging van minimaal 0,8 m- toekomstig maaiveld kan worden voldaan, zal de fundering van een vorstrand moeten worden voorzien. Door de nieuwbouw in zijn totaliteit zal een gemiddelde funderingsdruk van ca. 60 tot 70 kN/m^2 worden uitgeoefend. De minimale druk die reeds op het funderingsniveau heeft plaats gehad door de uit te graven grond bedraagt ca. 60 kN/m^2 . Een en ander betekent dat de gemiddelde zettingen relatief gering zullen zijn.

Ter plaatse van de bouwmuren en kolommen zal, afhankelijk van de stijfheid van de vloerconstructie wel een hogere funderingsdruk mogelijk zijn en derhalve ook wat zettingen.

In tabel 4 zijn de verschillende niveaus ten opzichte van NAP aangegeven. **Indien de door ons gehanteerde waarden sterk mochten afwijken van de werkelijke, dan gelieve ons bureau te contacteren.**



Tabel 4: de niveaus voor het hotel

Sondeer Nummer	Maaiveldhoogte [m+ NAP]	Bouwpeil [m+ NAP]	Aanlegniveau [m+ NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m+ NAP]
"ondiepe" kelder op 4,0 m- bouwpeil				
S09	20,55	20,25	16,00	16,00
S14	21,08	20,25	16,00	16,00
S15	20,92	20,25	16,00	16,00
S16	20,96	20,25	16,00	16,00
SW17	21,03	20,25	16,00	16,00
S18	20,87	20,25	16,00	15,00
S19	21,09	20,25	16,00	14,80
S20	21,05	20,25	16,00	16,00
S21	20,97	20,25	16,00	16,00
S22	21,13	20,25	16,00	16,00
S23	21,23	20,25	16,00	16,00
S24	21,21	20,25	16,00	16,00
SW25	21,32	20,25	16,00	16,00
"diepe" kelder op 6,0 m- bouwpeil				
S09	20,55	20,25	14,00	14,00
S14	21,08	20,25	14,00	14,00
S15	20,92	20,25	14,00	14,00
S16	20,96	20,25	14,00	14,00
SW17	21,03	20,25	14,00	14,00
S18	20,87	20,25	14,00	14,00
S19	21,09	20,25	14,00	14,00
S20	21,05	20,25	14,00	14,00
S21	20,97	20,25	14,00	14,00
S22	21,13	20,25	14,00	14,00
S23	21,23	20,25	14,00	14,00
S24	21,21	20,25	14,00	14,00
SW25	21,32	20,25	14,00	13,40



Daar waar hoger wordt aangelegd dan het in de tabel vermelde ontgravingsniveau dient een grondverbetering te worden toegepast vanaf het vermelde ontgravingsniveau tot het constructieve aanlegniveau. Richtlijnen voor het aanbrengen van een grondverbetering worden weergegeven in een bijlage.

Wij adviseren de ontgravingsniveaus zorgvuldig af te trillen zodat een zo homogeen en optimaal mogelijke funderingsgrondslag ontstaat. Daarnaast kunnen zodoende eventuele ontgravingsverstoringen worden verholpen.

De rekenwaarden voor de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak worden gegeven in bijlage GB-30328-2. Hierbij is rekening gehouden met de hoge grondwaterstand. De rekenwaarde van de totale funderingsbelasting dient, na omrekening voor de funderingsbreedte, lager te zijn dan de rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare funderingsdruk. Hiermede is aan de uiterste grenstoestand 1A voldaan. Door de constructeur zal het uiteindelijke funderingsontwerp nog getoetst moeten worden aan de grenstoestanden 1B en 2. Naar verwachting zal bij de voorgestelde fundering op staal de grenstoestand 2 maatgevend zijn.

Teneinde een idee te verkrijgen van de orde van grootte van de zettingen, zijn berekeningen uitgevoerd met behulp van geschatte parameters. De maximaal optredende zettingen schatten wij omtrent de 5 à 10 mm. De zettingsverschillen bedragen ca. 50 %.



7.0 UITVOERING

Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 m- het ontgravingsvlak (12,9 m+ NAP) staat.

Tijdens het geotechnisch grondonderzoek is het grondwater aangetroffen op een diepte van ca. 18,4 m+ NAP. Er zal derhalve rekening moeten worden gehouden met een bemaling. De exacte grondwaterstand ten tijde van uitvoer kan worden gemeten in geplaatste peilbuizen.

Om de verlaging van ca. 5,5 meter te realiseren zal een bronbemaling moeten worden ingezet.

Om de nadelige effecten voor de bestaande funderingen (zettingen) door de grondwaterstandsverlaging te beperken, adviseren wij om de afmaling van het grondwater in de tijd zoveel mogelijk te beperken. In hoeverre voor de op staal gebouwde bebouwing in de directe omgeving zettingen en mogelijke zettingsschade zullen optreden is afhankelijk van de funderingswijze van de bestaande bouwwerken, de bestaande bouwlasten, de grondwaterstandsverlaging, de tijdsduur van verlaging en de bodemopbouw. Uiteraard kan het effect op de omgeving ook worden beperkt door het toepassen van diepe damwanden.

Het is aanbevelenswaardig om de huidige toestand van de bebouwing in de directe omgeving vast te leggen. Tevens adviseren wij om nog een aantal peilbuizen te plaatsen zodat de juiste grondwaterstanden kunnen worden bepaald. Daarnaast kunnen de peilbuizen worden gebruikt om de grondwaterstandsdeling exact en met de tijdsduur vanaf het begin van de bemaling bij te houden. Eventuele terechte of onterechte claims kunnen zodoende correct worden afgehandeld.

Indien gewenst kan Geoconsult in een bemalingsadvies voorzien.



Bij de constructieberekeningen zal rekening moeten worden gehouden met een mogelijk opdrijvend effect, als gevolg van een tijdelijk hogere grondwaterstand (tot ca. 19,5 m+ NAP) dan nu is aangetroffen.

Vanwege de hoge grondwaterstand zullen de wanden van de kelder vloeistofdicht moeten worden afgewerkt teneinde vochtproblemen in de kelder tegen te gaan.

Bij het ontgraven van de bouwput zal rekening moeten worden gehouden met het inkalven van de wanden van de bouwput/sleuven. Dit als gevolg van de geroerde en/of losgepakte toplagen en diepe ontgraving. Bij het ontgraven en het aanbrengen van de grondverbetering dient rekening gehouden te worden met de stabiliteit van de fundering van de belendende bebouwing. Indien de bestaande fundering hoger is gelegen dan die van de geplande nieuwbouw, dan dient de bestaande te worden ondervangen om stabiliteitsverlies te voorkomen. Wij verwachten dat de bouwput zal moeten worden afgegrensd met damwanden.

Bij eventuele afvoer van de grond zal er rekening moeten worden gehouden dat de benodigde milieukundige verklaringen (BV. AP04) aanwezig zijn. Indien gewenst kunnen deze door Geoconsult verzorgd worden.



8.0 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Door Geoconsult is in opdracht van Taurus Tropical een onderzoek uitgevoerd voor de nieuwbouw van een hotel en parkeergarage op het terrein aan de Rijksweg te Velden. Tevens is onderzocht de grondwaterstand door de diepe ligging van de nieuwbouw grondwaterstandsverhogingen veroorzaakt.

De nieuwbouw bestaat uit een parkeergarage (3 bouwlagen) en een hotel (4 bovengrondse bouwlagen en onderkeldering). Van de bebouwing stonden geen gedetailleerde bouwlasten ter beschikking. Deze zijn door ons bedrijf geschat. Wel waren de peilen bekend.

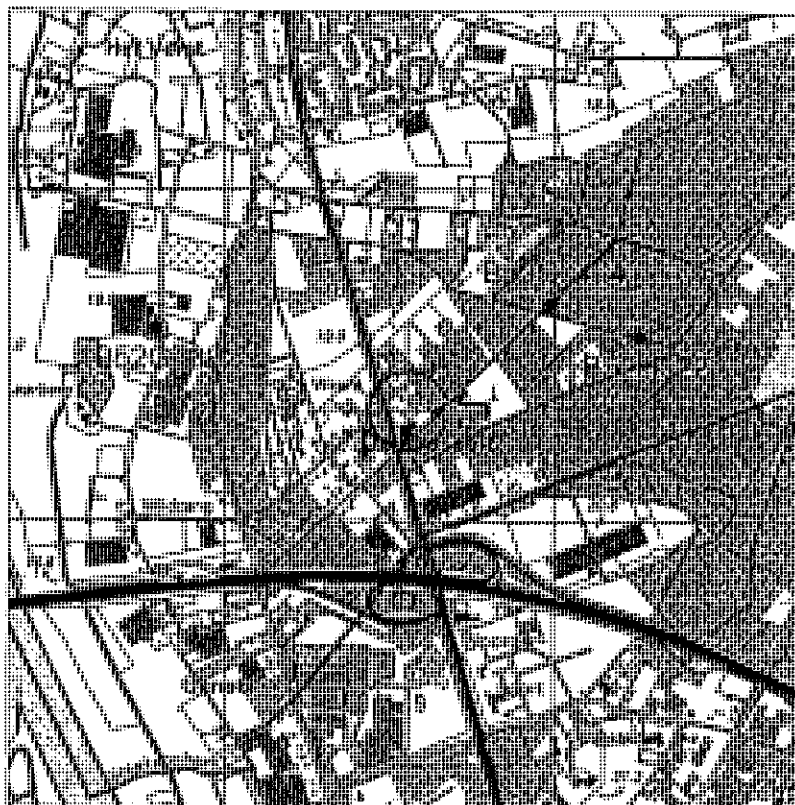
Uit het grondonderzoek blijkt dat er een relatief goed draagkrachtige grondslag aanwezig is. De ondergrond bestaat uit overwegend goed doorlatende zandlagen, met plaatselijk kleiige en lemige tussenlagen. Het grondwater werd op een niveau van ca. 18,4 m+ NAP gepeild. Uit TNO-peilingen blijkt dat de grondwaterstand kan schommelen tussen 17,8 m+ en 19,5 m+ NAP.

Voor de nieuwbouw is een fundering op staal mogelijk. Wel zal tijdens de uitvoering de grondwaterstand moeten worden verlaagd (ca. 5,5 meter).

Na de bouw verwachten wij dat de invloed van het gebouw op het grondwaterregiem gering zijn, zo niet verwaarloosbaar klein, vanwege de aangetroffen relatief goeddoorlatende ondergrond en de grondwaterstand. Wel zullen eventuele damwanden dan getrokken moeten worden.

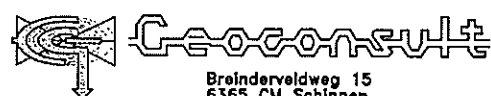
Wij adviseren om de resterende sonderingen ter plaatse van de parkeergarage nog te laten uitvoeren, nadat het terrein is vrijgemaakt. Ook ter plaatse van de diepe bouwput voor het hotel adviseren wij om aanvullende werkzaamheden te verrichten om de dimensionering van de bemaling en damwanden nader in te vullen.



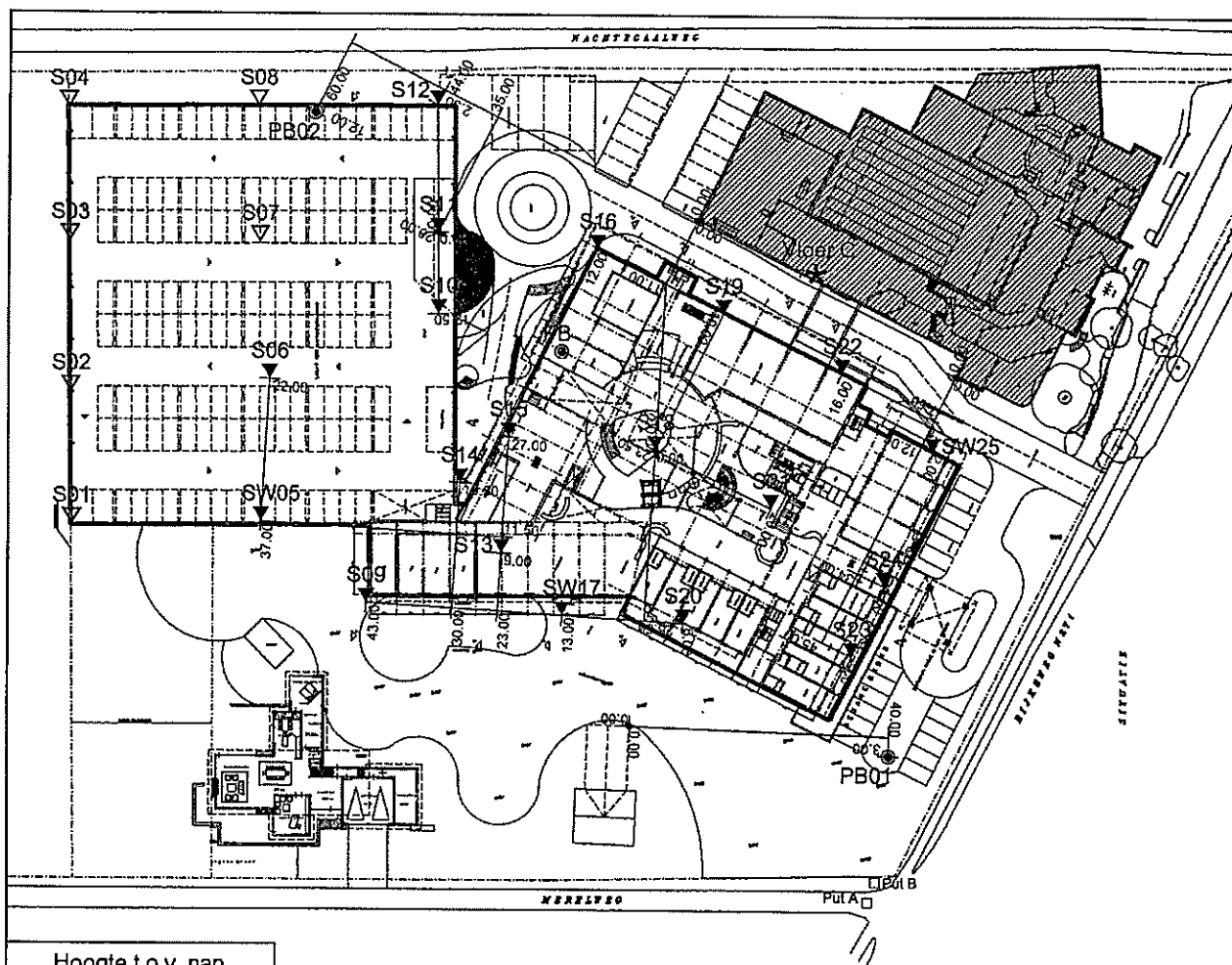


Blad Topografische kaart : 52G	
X :	209.551
Y :	379.336
B52GXXX	Peilbuis
Datum	08-06-2004
Schaal 1:25000	Contr.
SITU.NR: GC-30328	
Getekend M. Merzdorf	<i>Merzdorf</i>

Onderzoek tbv nieuwbouw hotel en parkeergarage op Taurusterrein te Velden in de gemeente Arcen en Velden

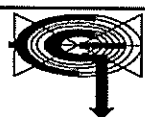


Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen
telefoon: +31-(0)46 457 25 70
fax: +31-(0)46 457 28 79

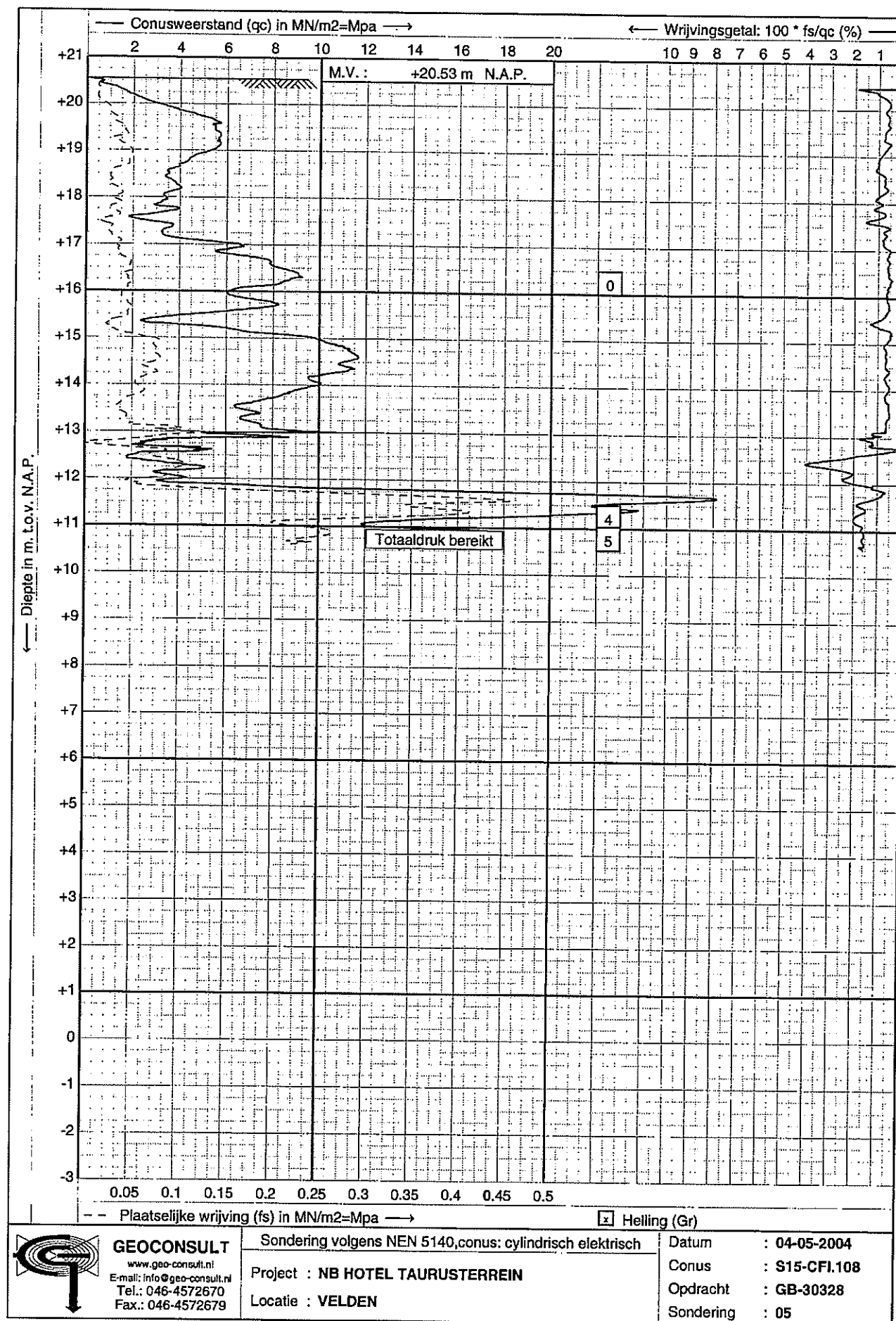


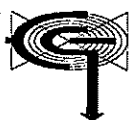
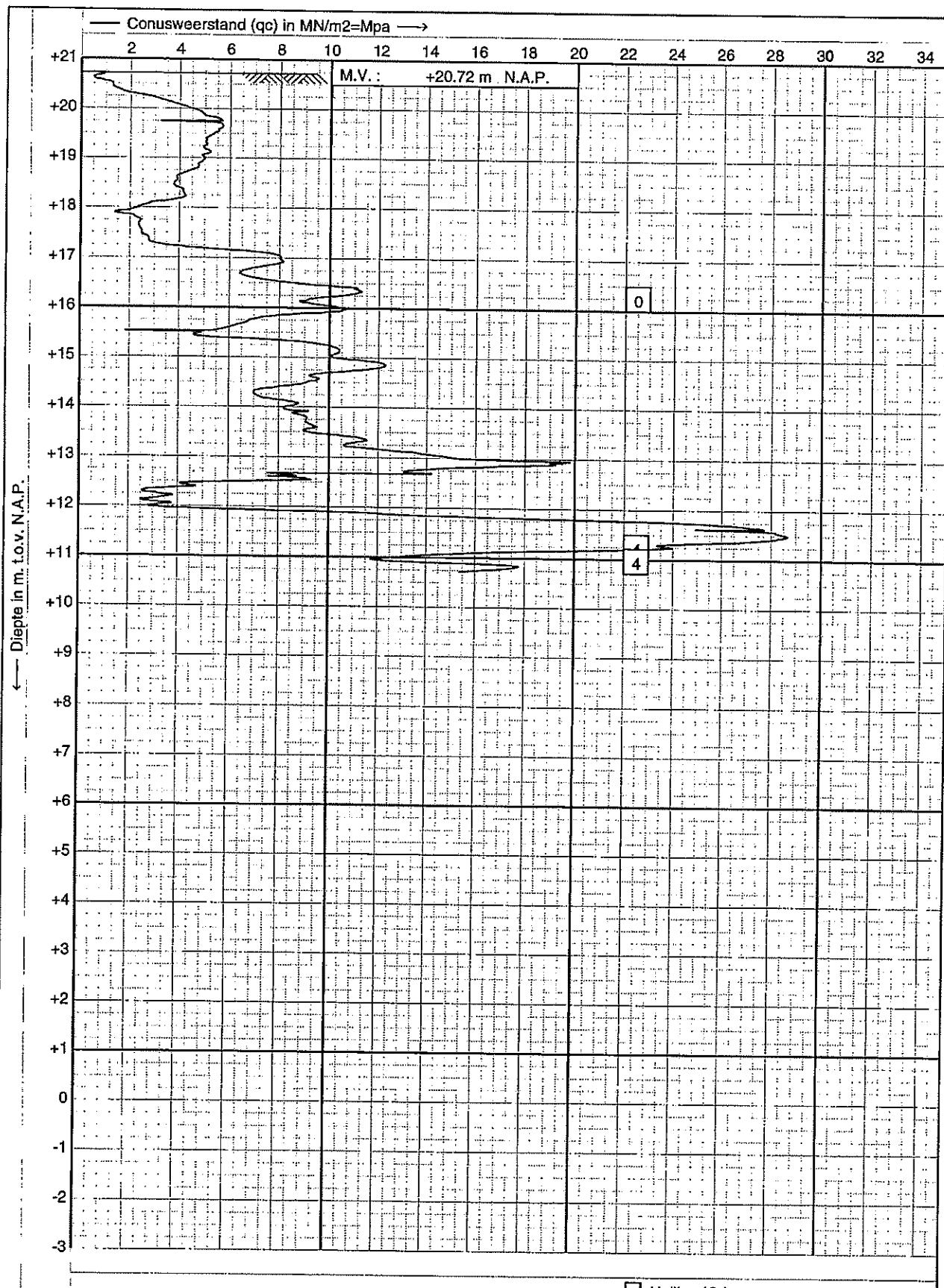
Hoogte t.o.v. nap in meter			
Put A	20.83	S16	20.96
Put B	20.91	SW17	21.03
Vloer C	21.49	S18	20.87
SW05	20.53	S19	21.09
S06	20.72	S20	21.05
S09	20.55	S21	20.97
S10	21.03	S22	21.13
S11	20.84	S23	21.25
S12	20.86	S24	21.21
S13	20.98	SW25	21.32
S14	21.08	PB Top	20.97
S15	20.92	PB01 Top	20.99
		PB02 Top	21.07

	Toekomstige bebouwing
	Bestaande bebouwing
	Peilbuis
	Sondering
	Sondering niet uitgev.
	Kleefsondering
Datum 04-06-2004	
Getekend M. Merzdorf	
Schaal 1:1000 Contr.	
SITUATIENR: GC-30328	



Onderzoek tbv nieuw hotel en parkeergarage
op Taurusterrein aan de Rijksweg te Velden
in de gemeente Arcen en Velden





GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : NB HOTEL TAURUSTERREIN

Locatie : VELDEN

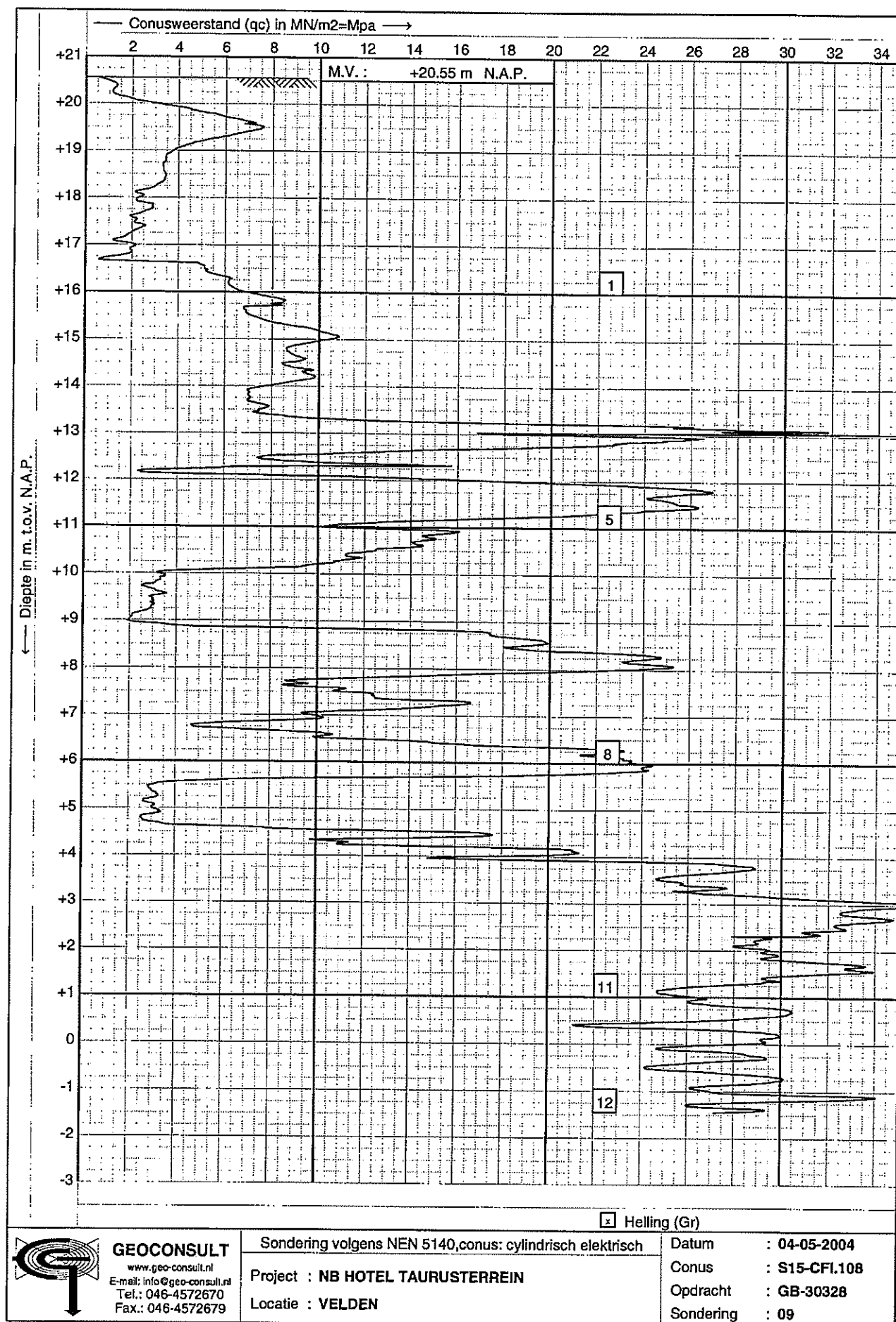
☒ Helling (Gr)

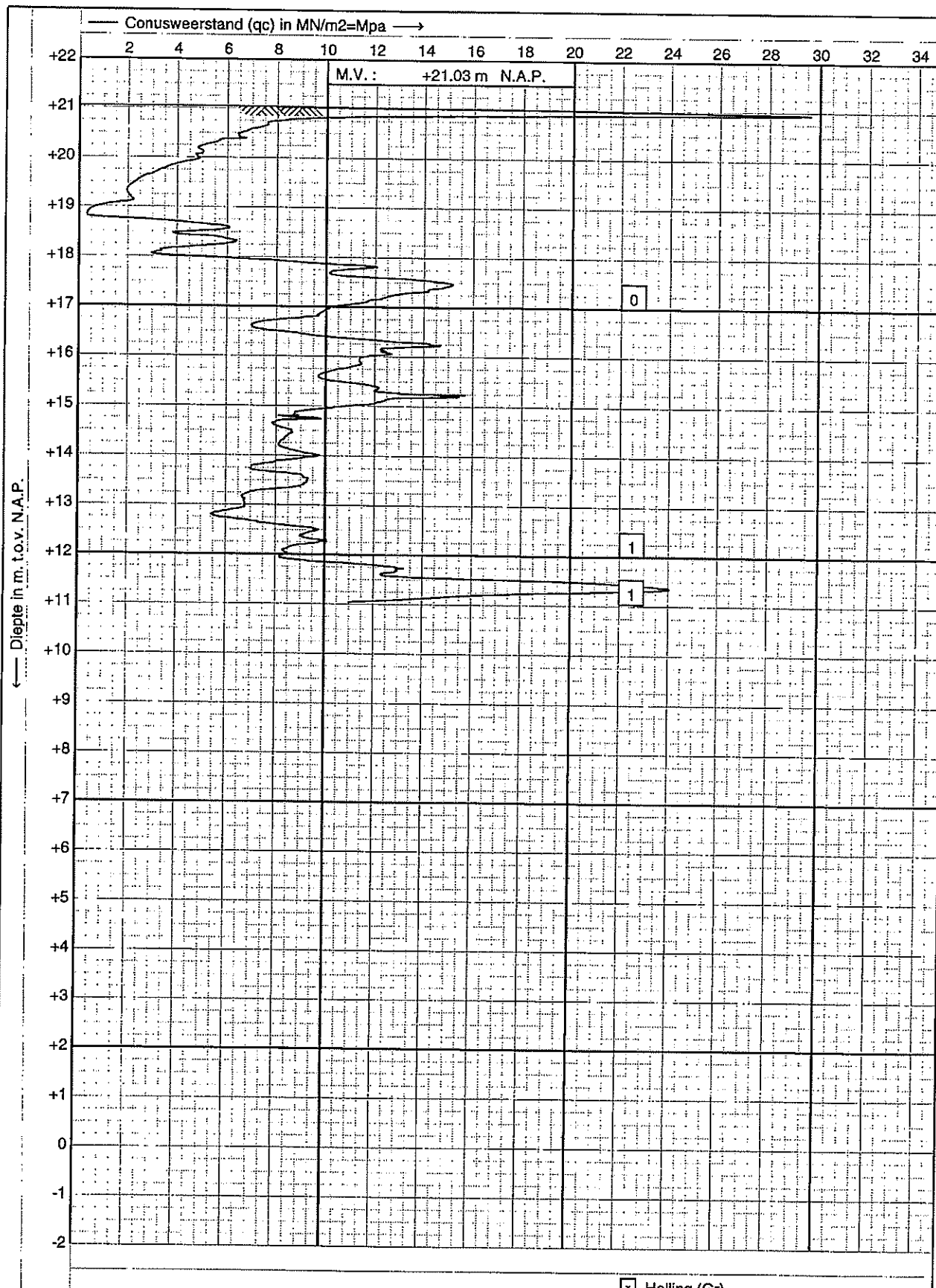
Datum : 04-05-2004

Conus : S15-CFI.108

Opdracht : GB-30328

Sondering : 06



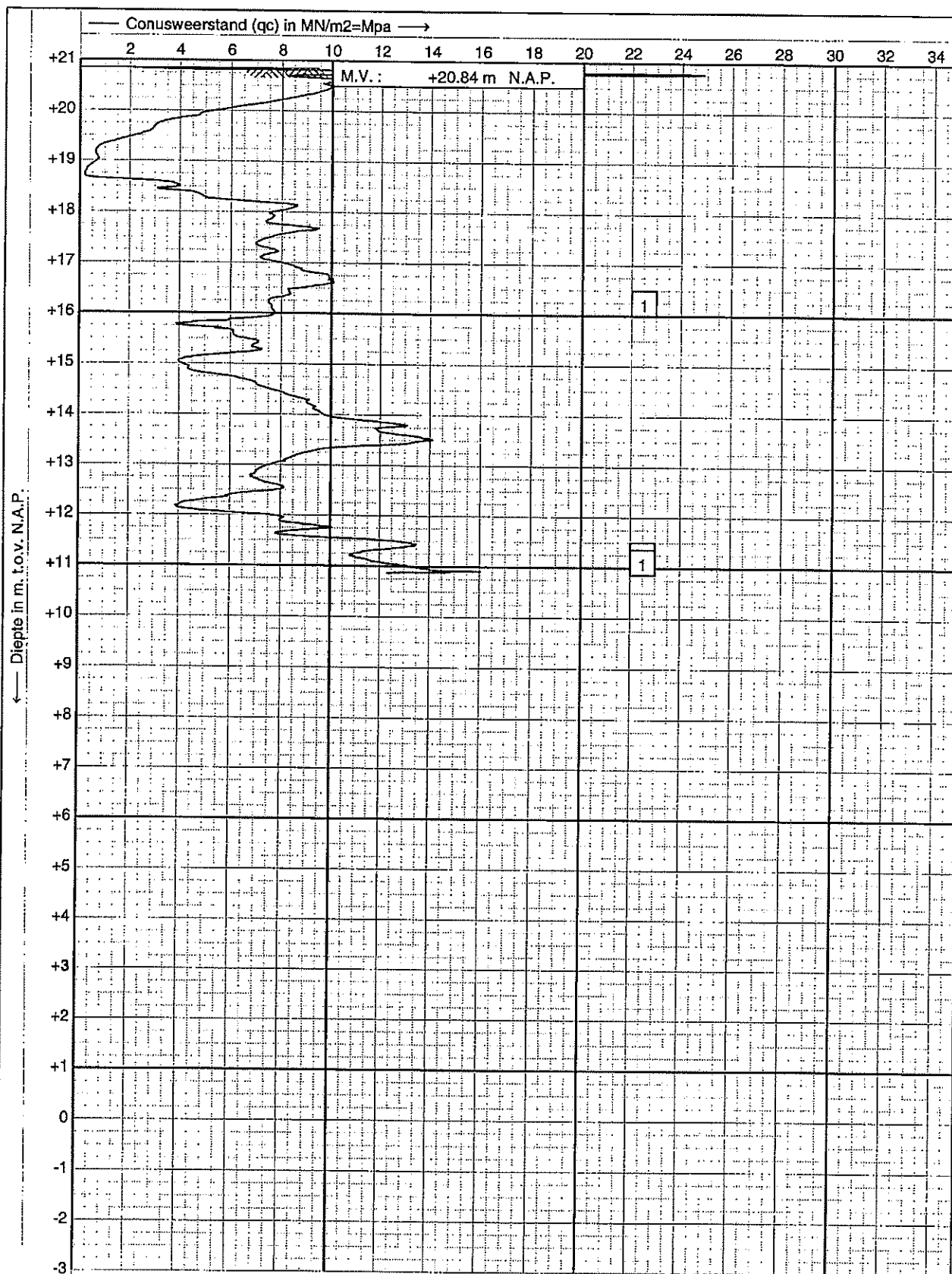


GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

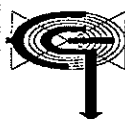
Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : NB HOTEL TAURUSTERREIN
 Locatie : VELDEN

☒ Helling (Gr)

Datum : 03-05-2004
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GB-30328
 Sondering : 10



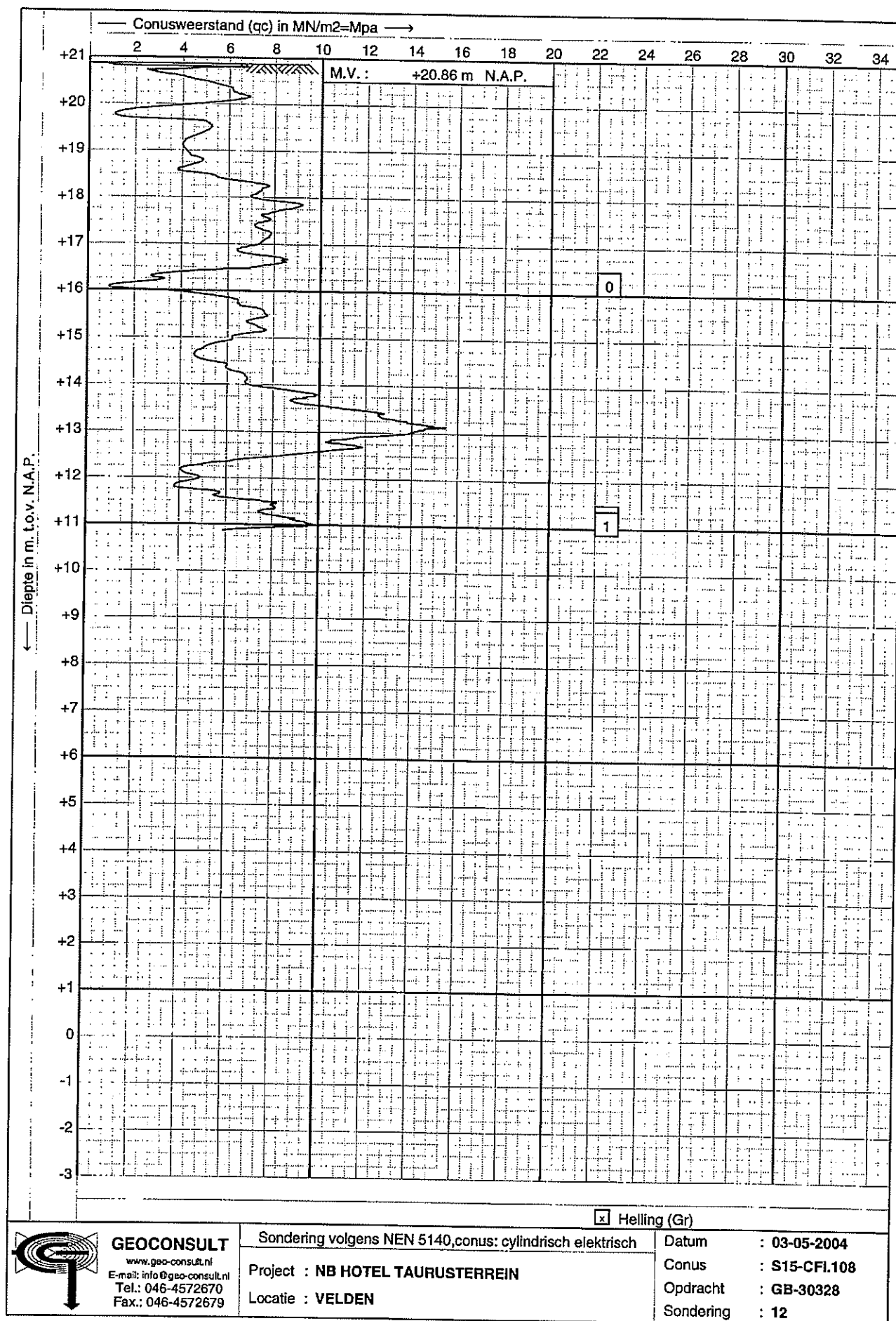
☒ Helling (Gr)

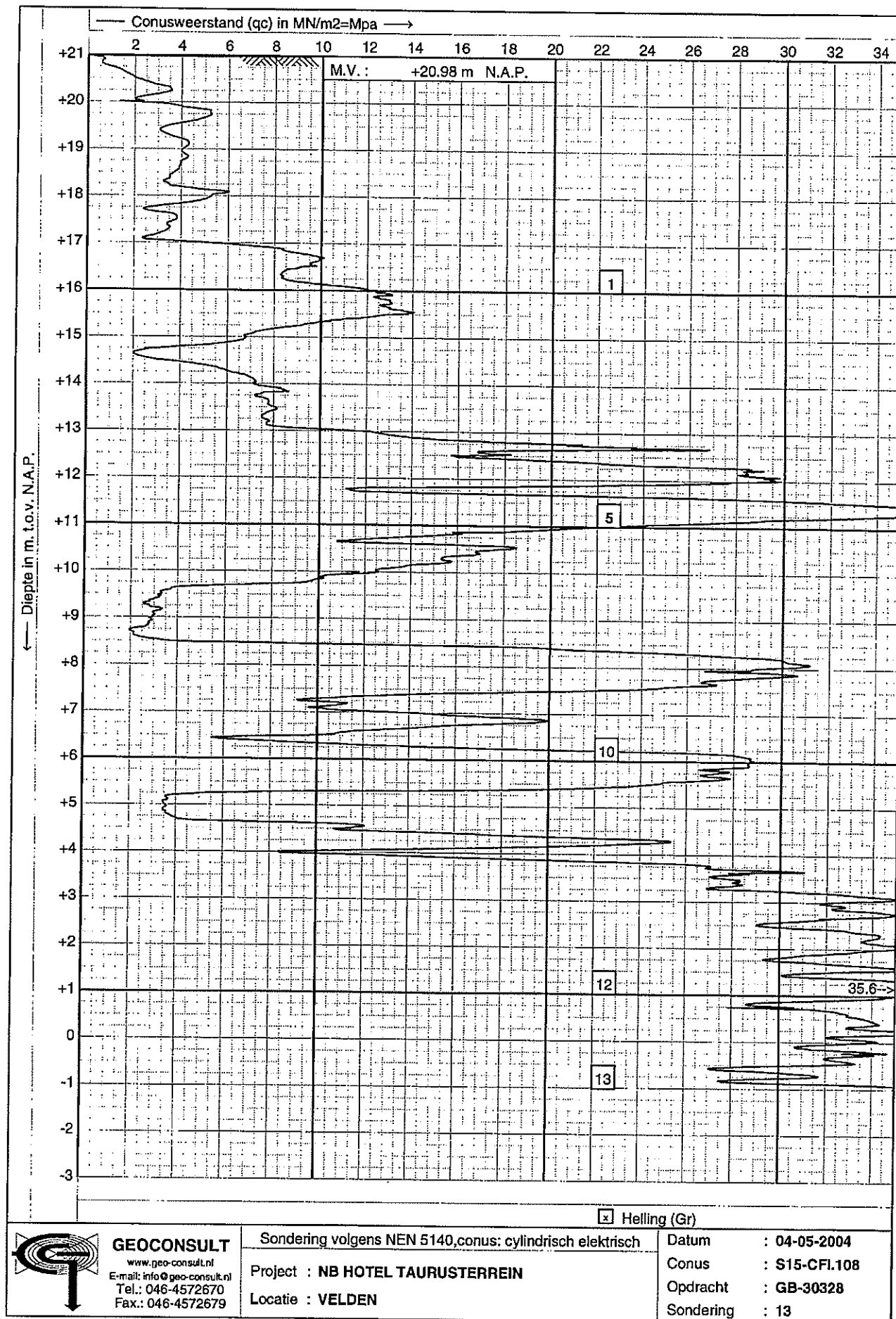


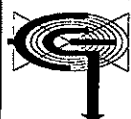
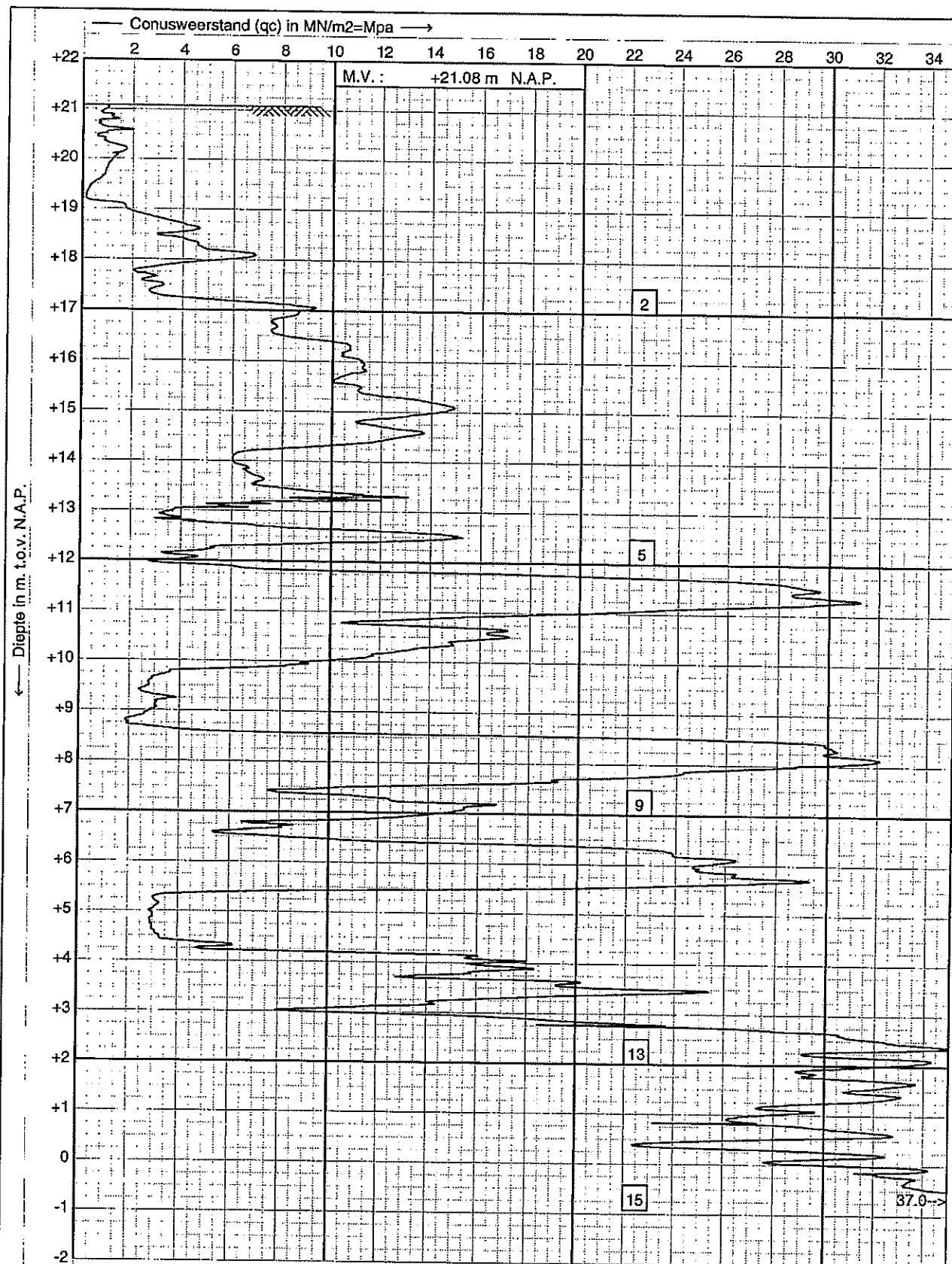
GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : NB HOTEL TAURUSTERREIN
 Locatie : VELDEN

Datum : 03-05-2004
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GB-30328
 Sondering : 11





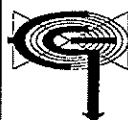
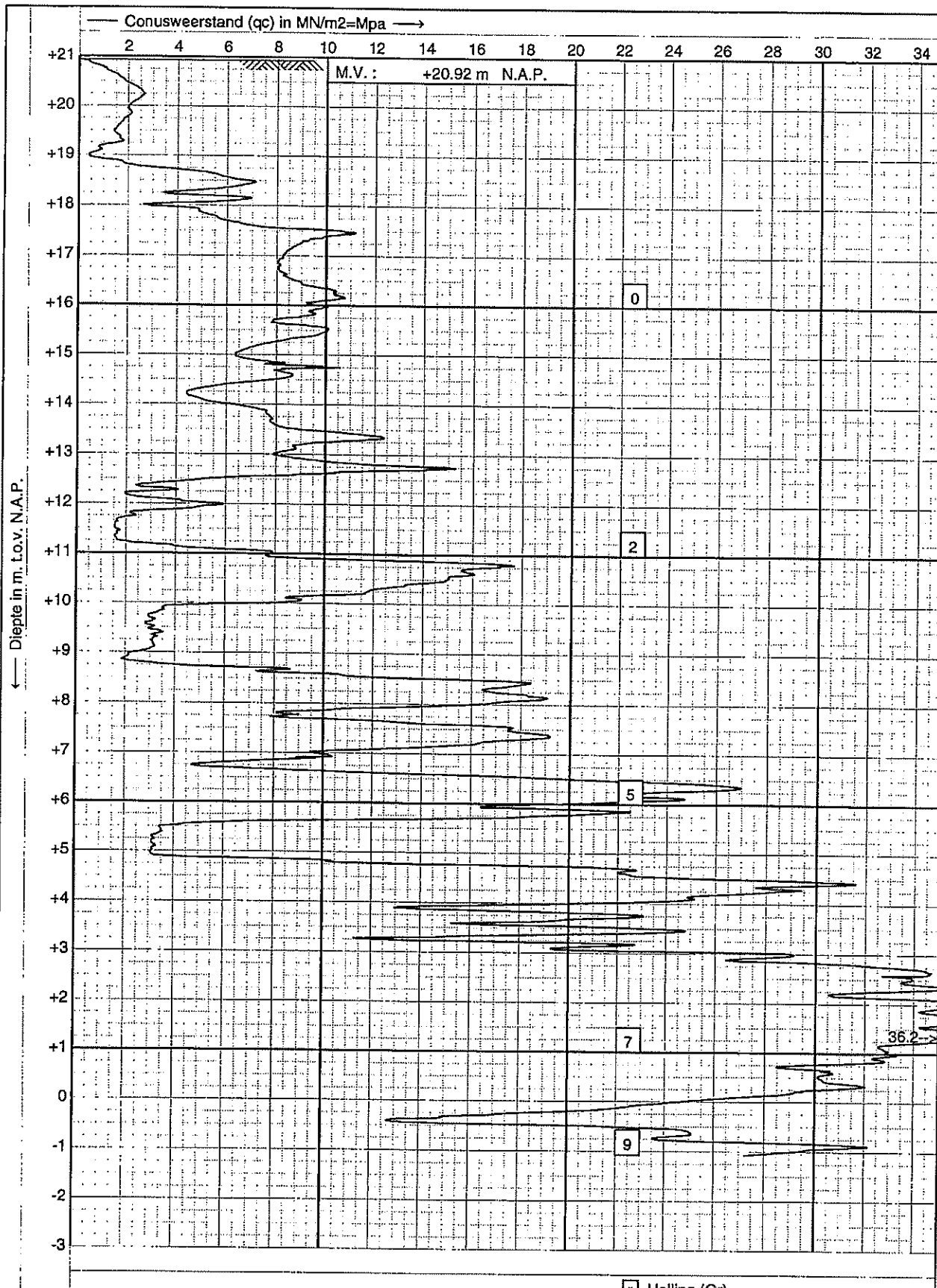


GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : NB HOTEL TAURUSTERREIN
 Locatie : VELDEN

☒ Helling (Gr)

Datum : 04-05-2004
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GB-30328
 Sondering : 14

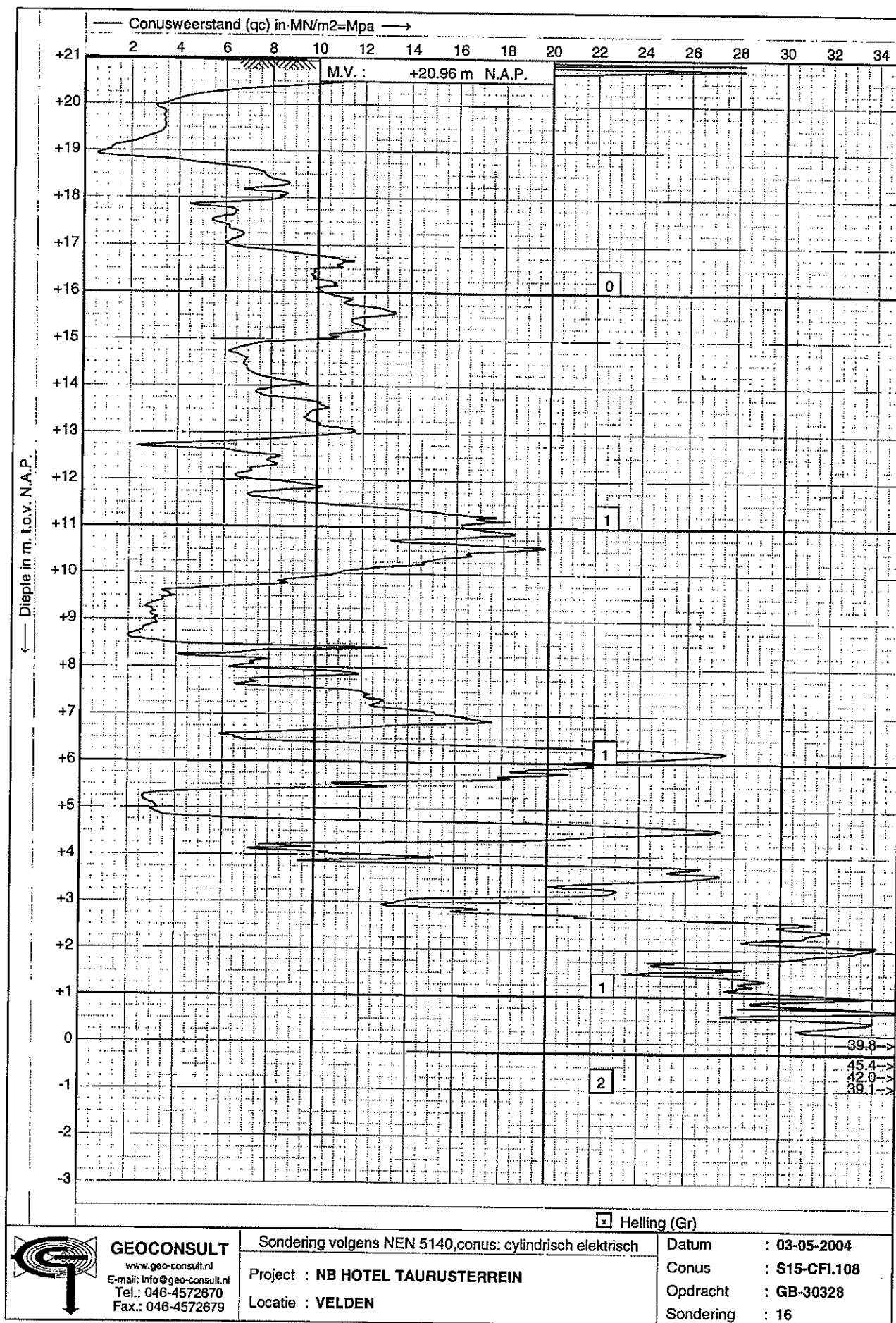


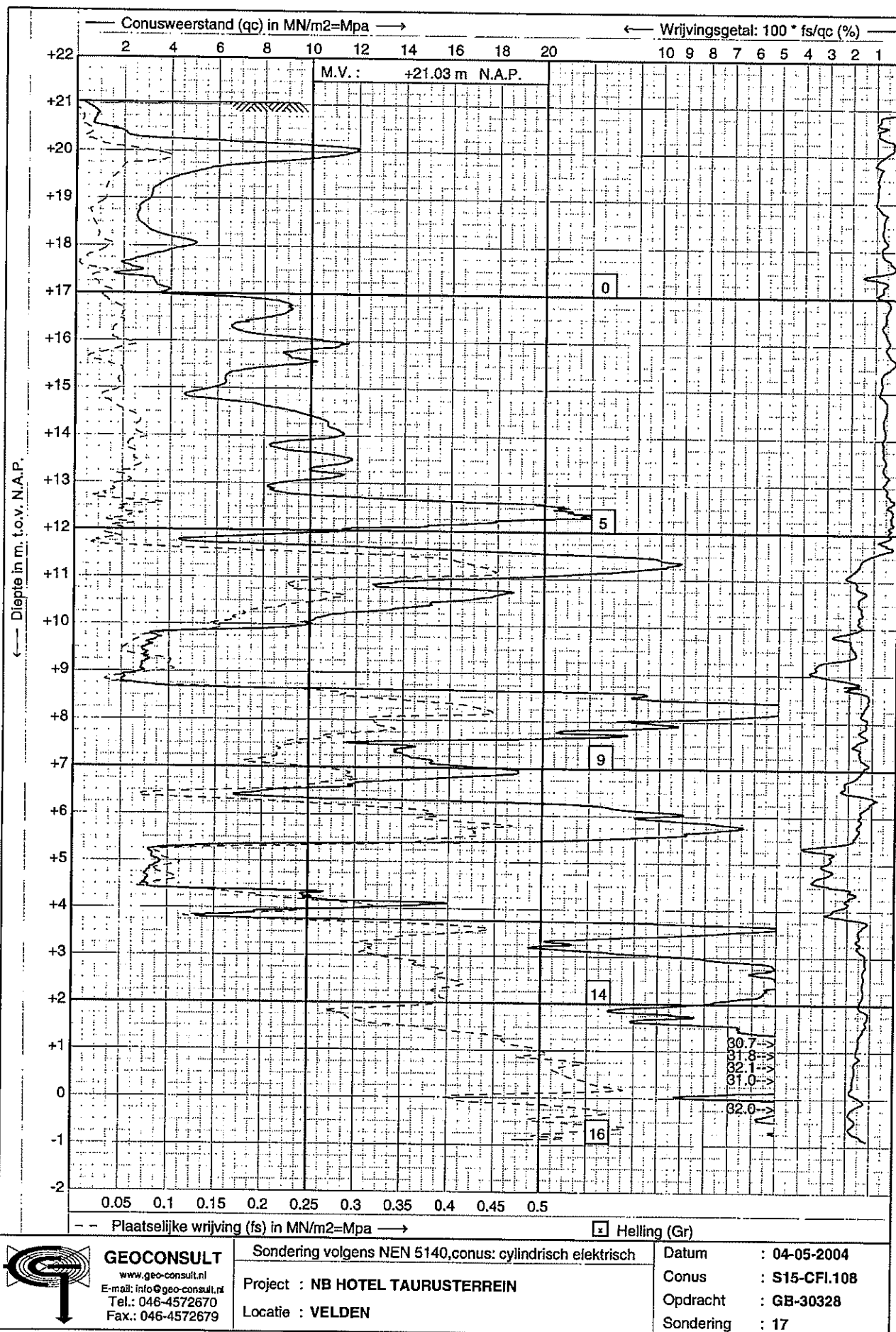
GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

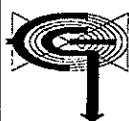
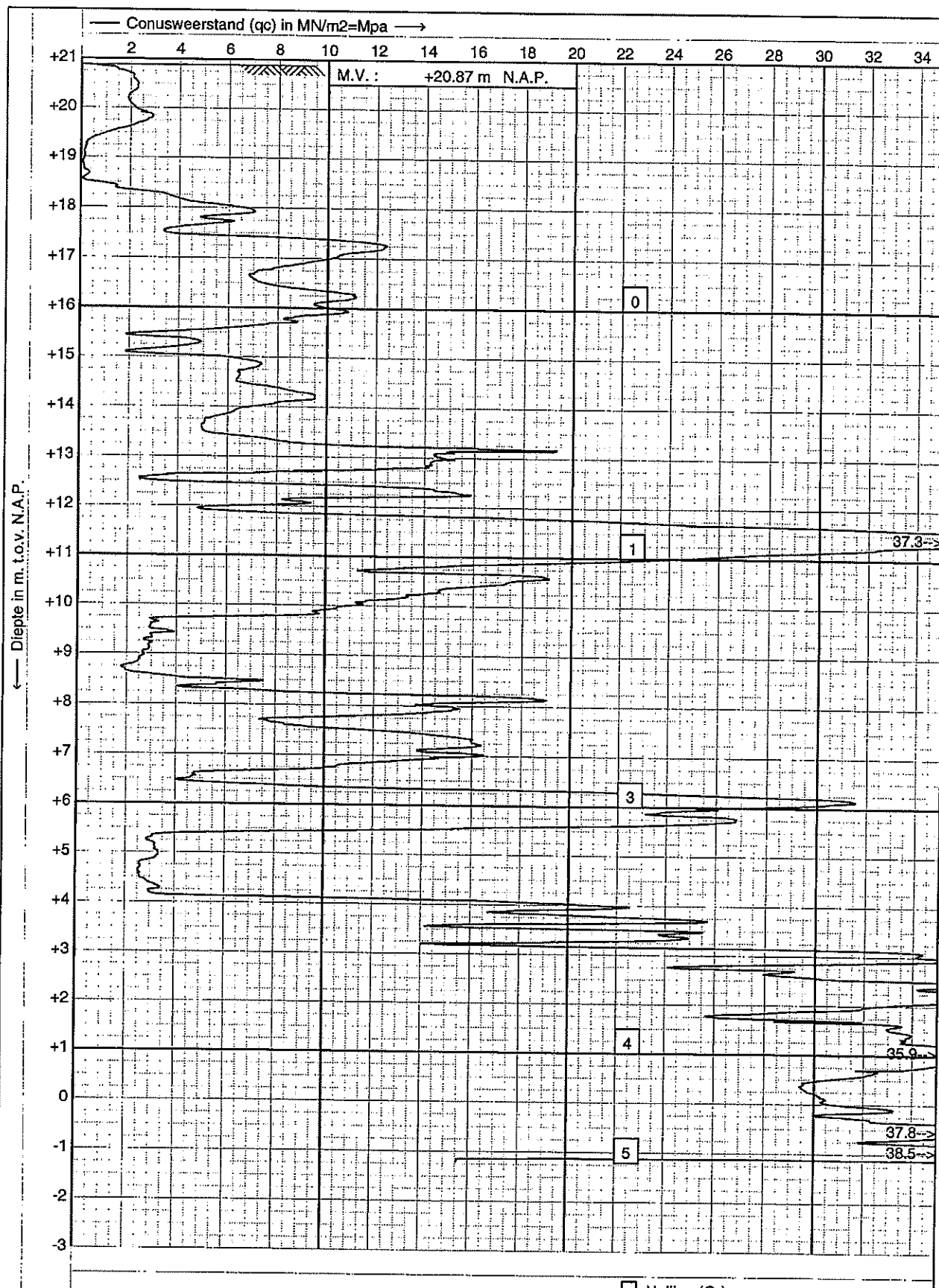
Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : NB HOTEL TAURUSTERREIN
 Locatie : VELDEN

☒ Helling (Gr)

Datum : 04-05-2004
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GB-30328
 Sondering : 15





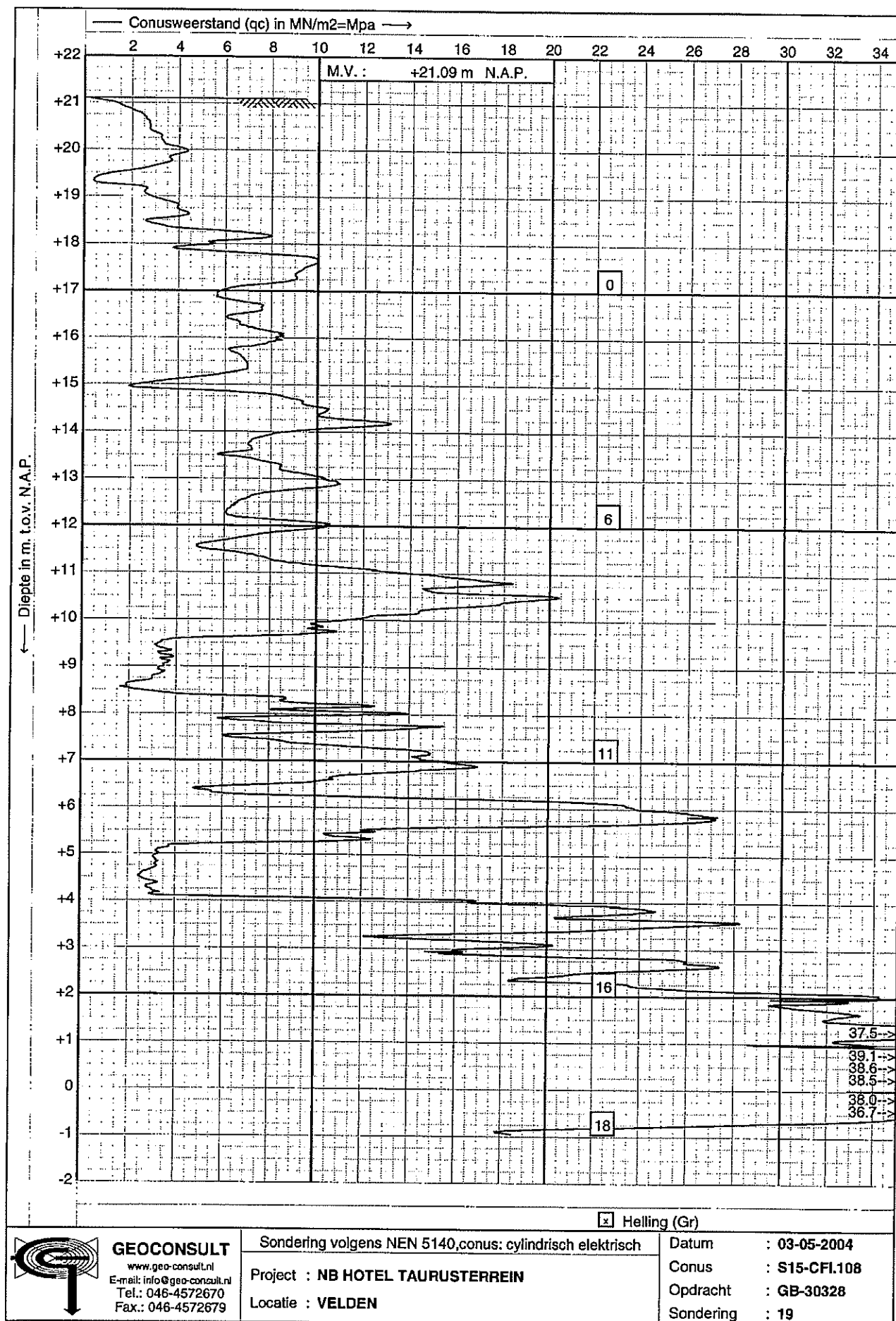


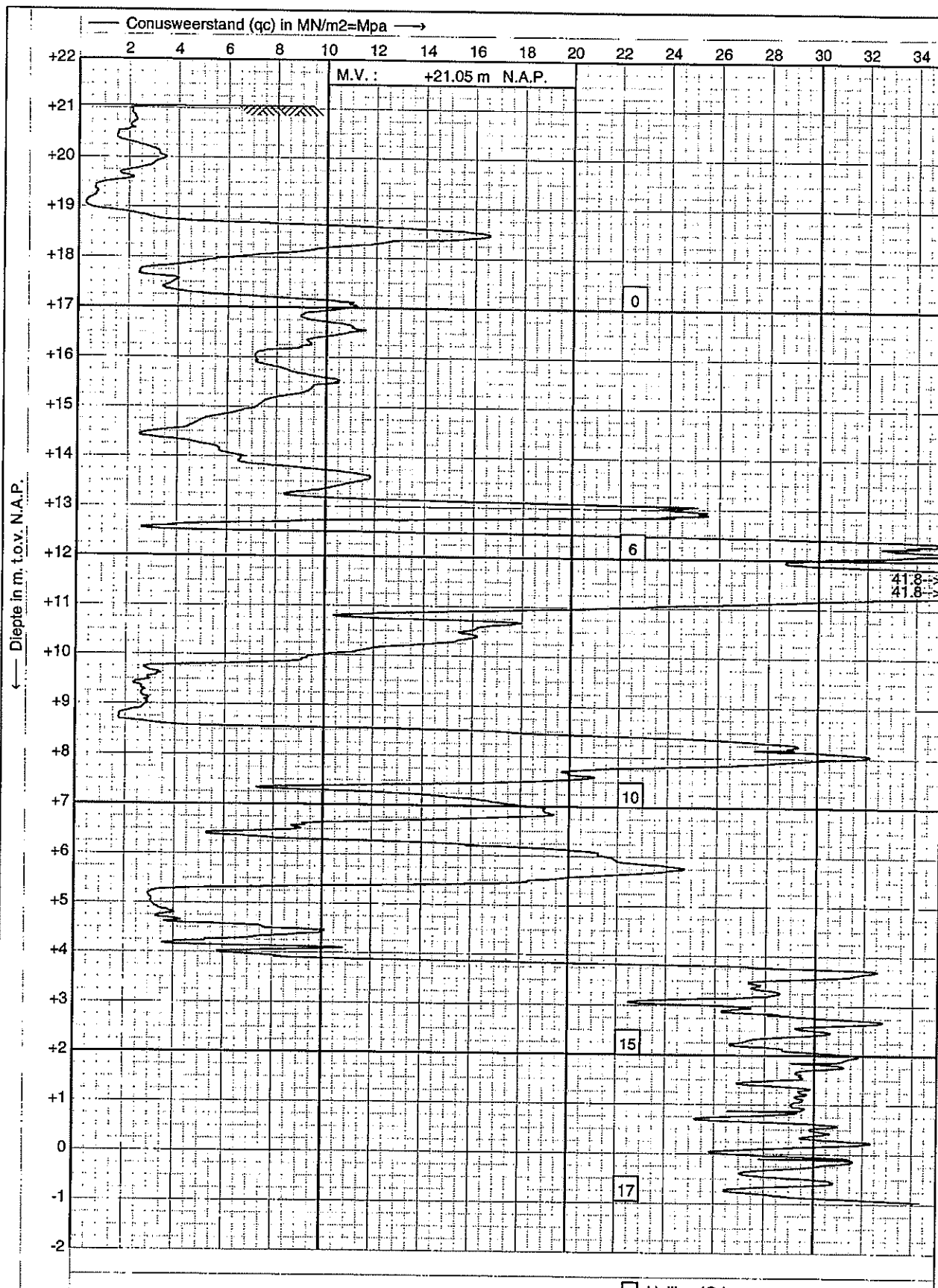
GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **NB HOTEL TAURUSTERREIN**
 Locatie : **VELDEN**

☒ Helling (Gr)

Datum : 03-05-2004
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GB-30328
 Sondering : 18



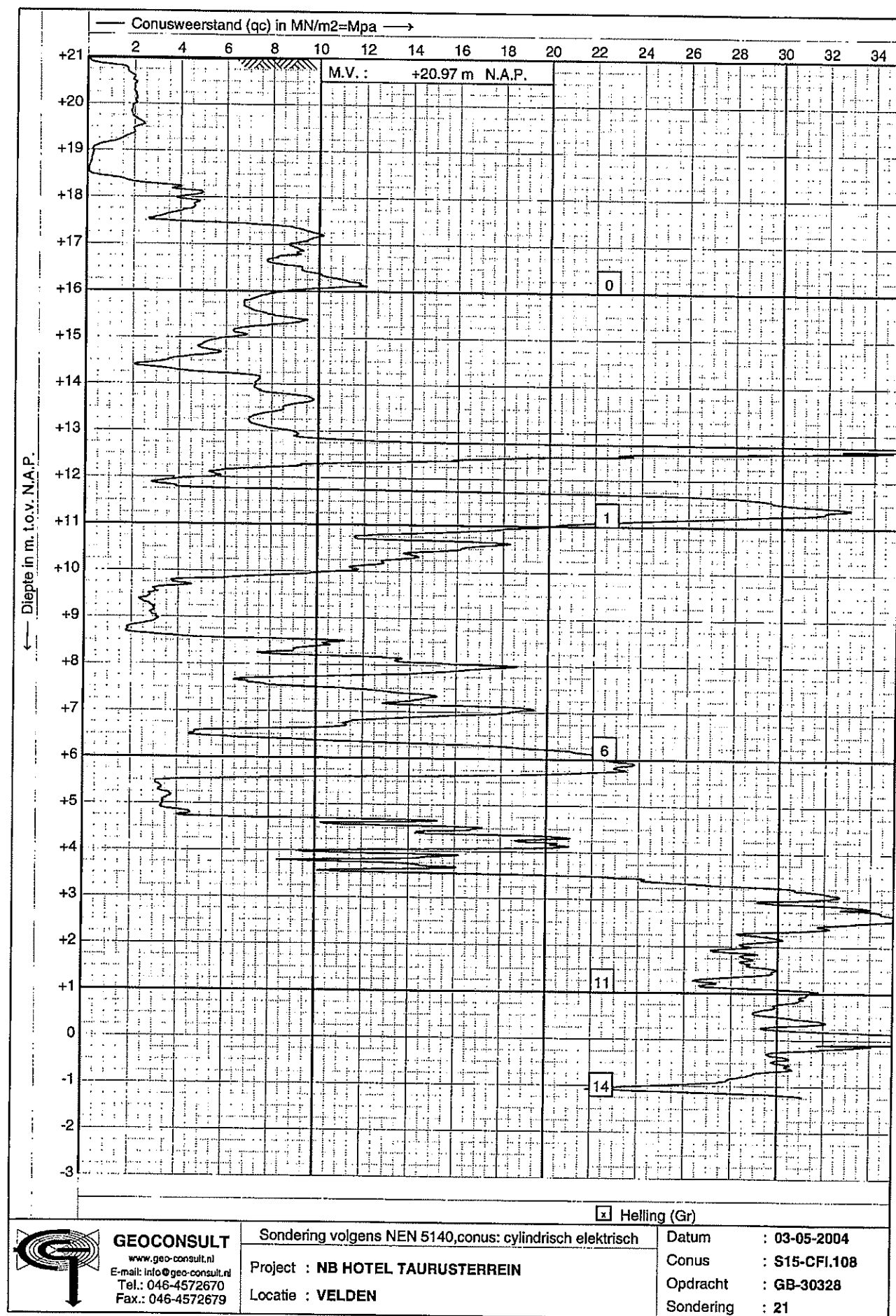


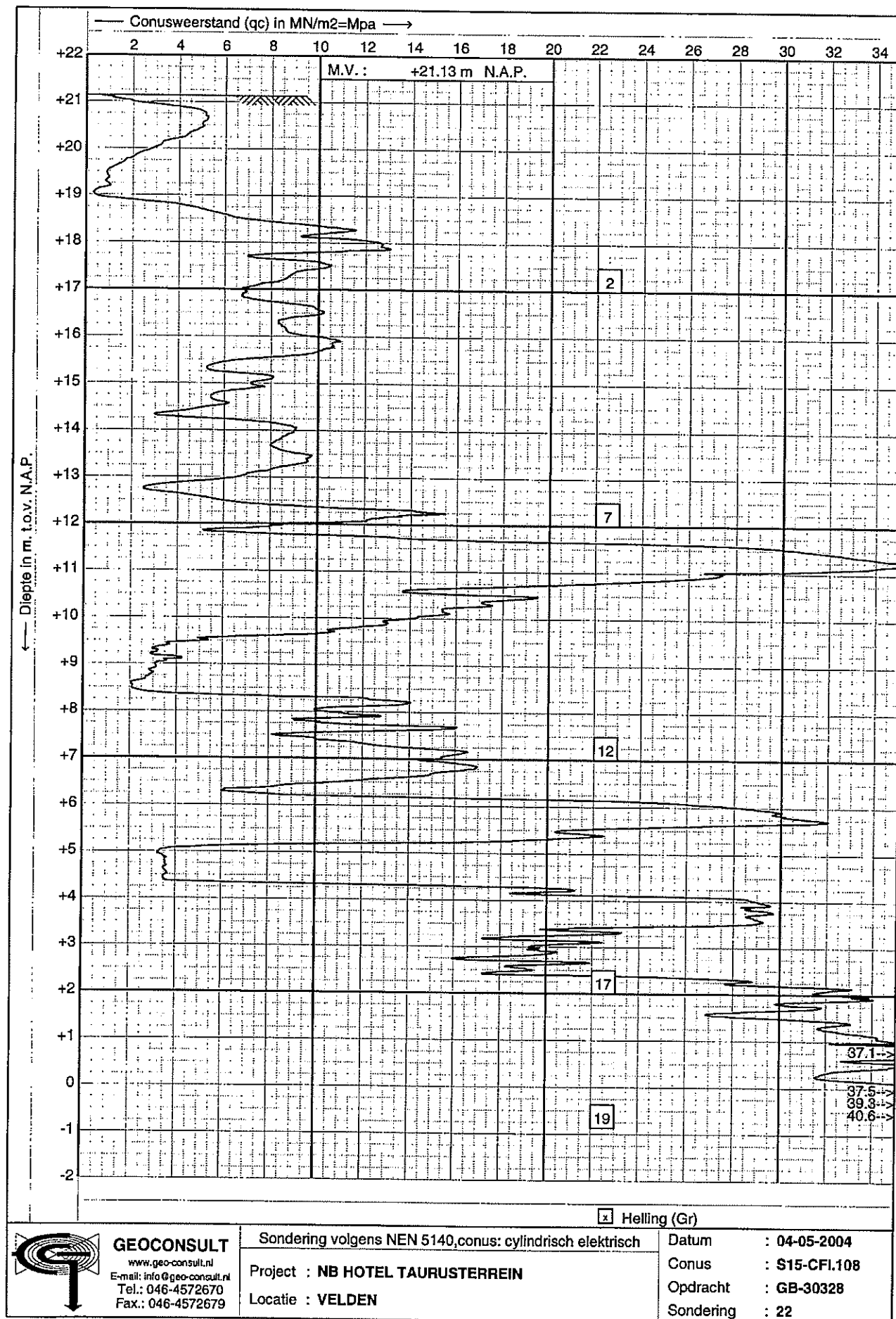
GEOCONSULT
 www.geo-consult.nl
 E-mail: info@geo-consult.nl
 Tel.: 046-4572670
 Fax.: 046-4572679

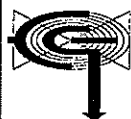
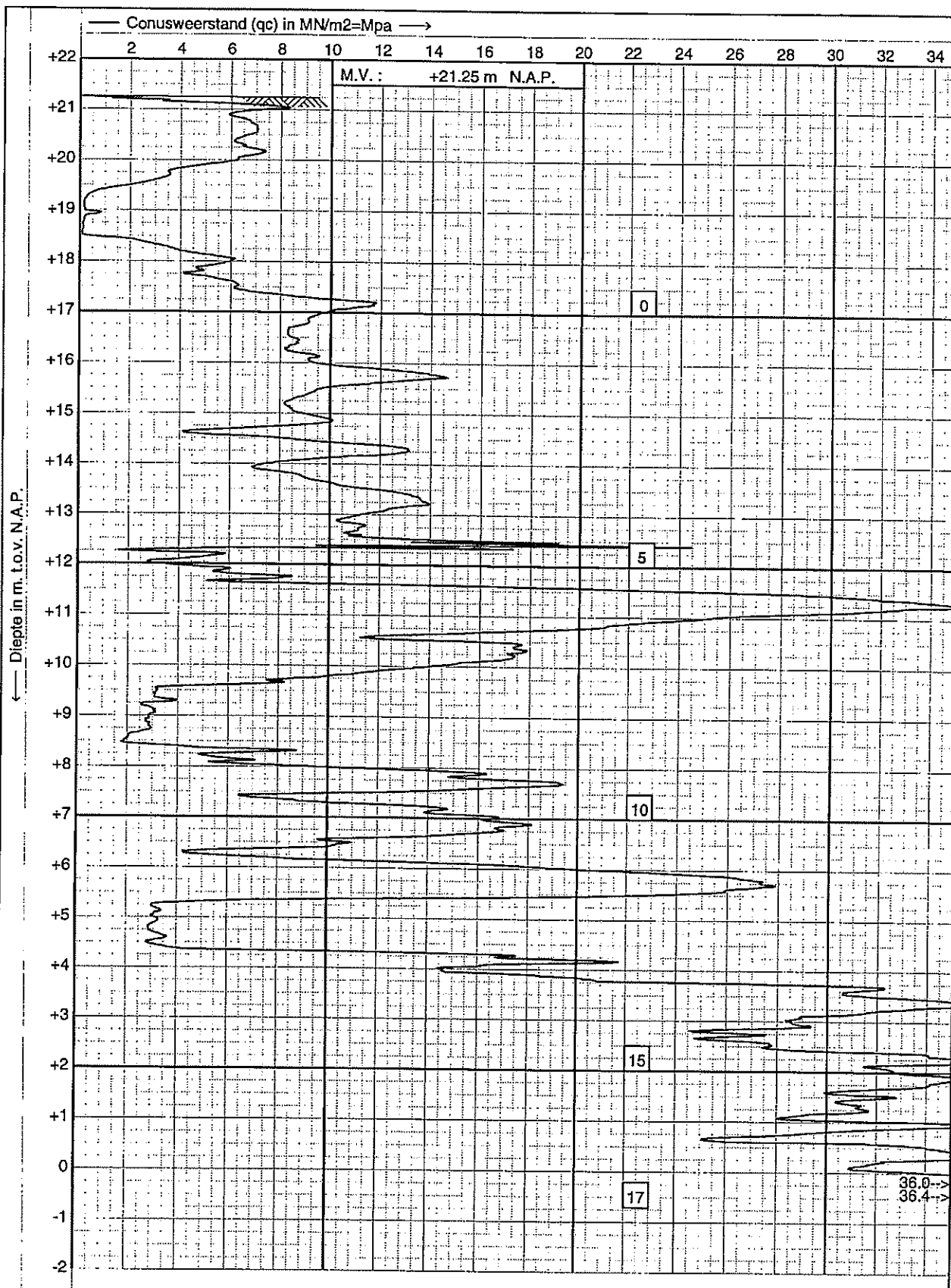
Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **NB HOTEL TAURUSTERREIN**
 Locatie : **VELDEN**

☒ Helling (Gr)

Datum : 04-05-2004
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GB-30328
 Sondering : 20







GEOCONSULT

www.geo-consult.nl

E-mail: info@geo-consult.nl

Tel.: 046-4572670

Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : NB HOTEL TAURUSTERREIN

Locatie : VELDEN

☒ Helling (Gr)

Datum : 04-05-2004

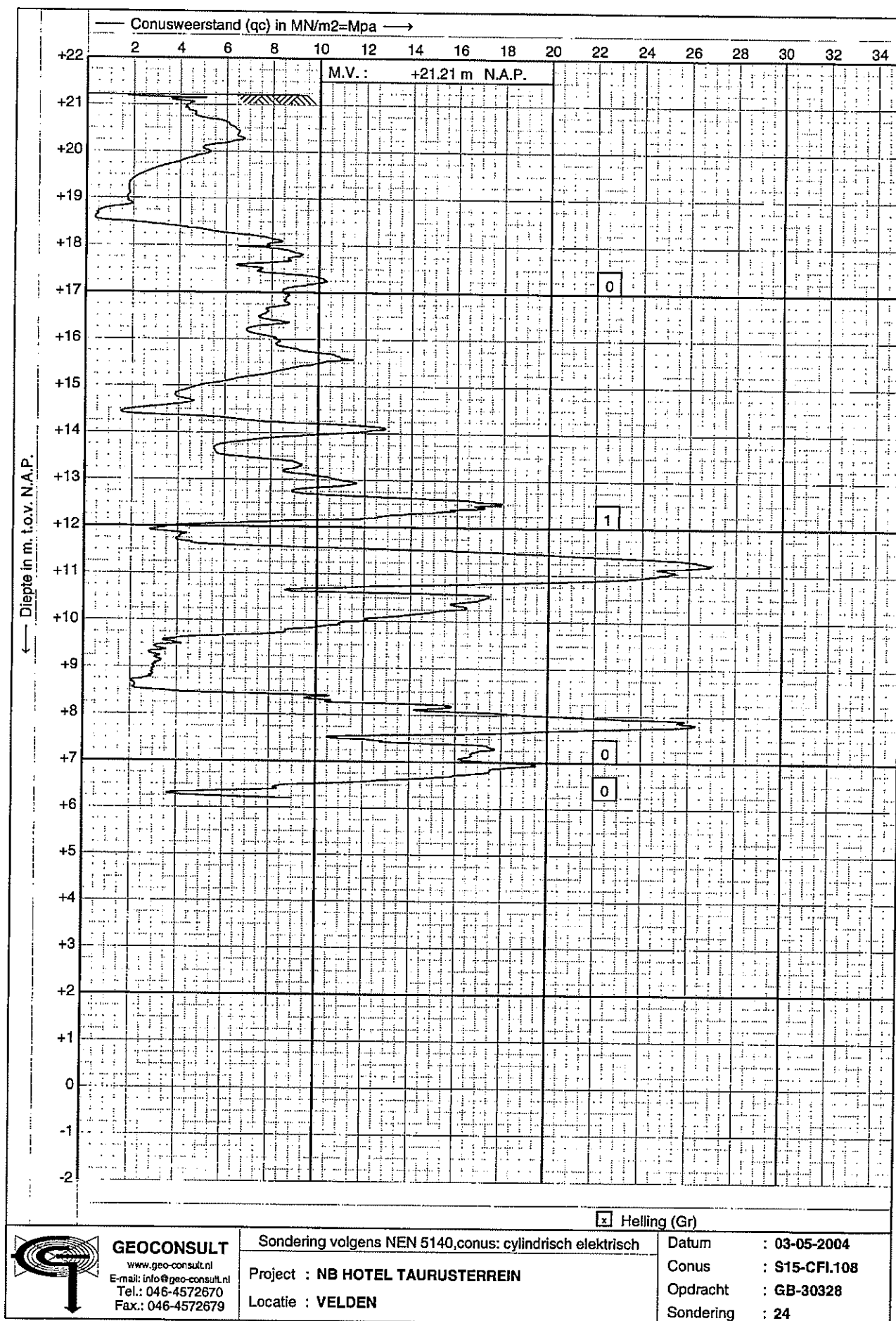
Conus : S15-CFI.108

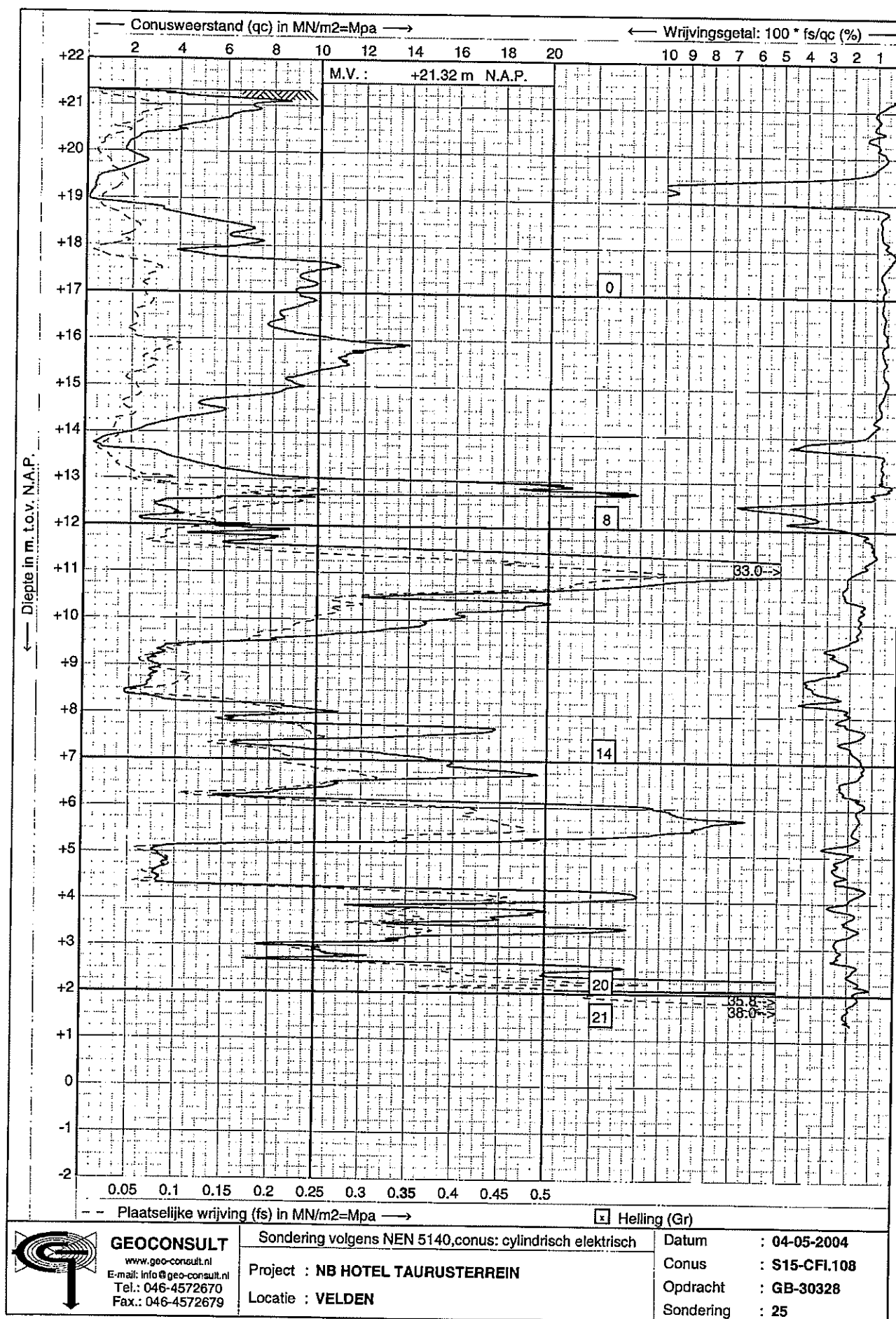
Opdracht : GB-30328

Sondering : 23

36.0 →

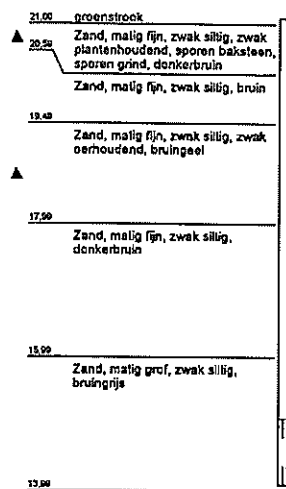
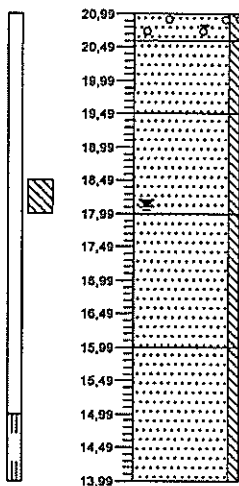
36.4 →





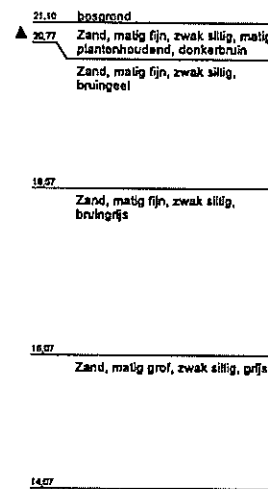
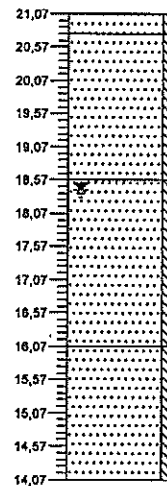
Boring: PB01

Datum: 03-08-2004
Opmerking:

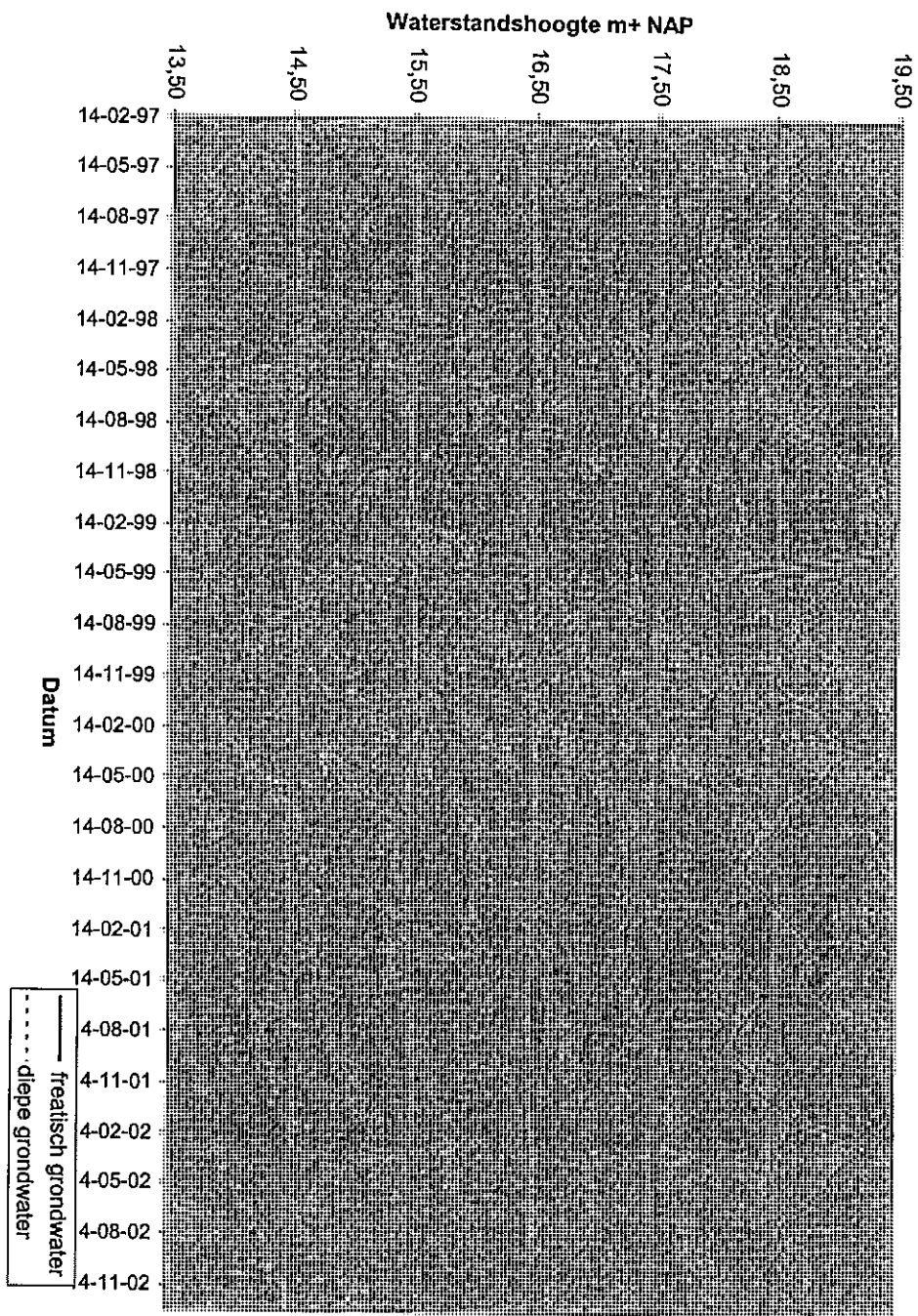


Boring: PB02

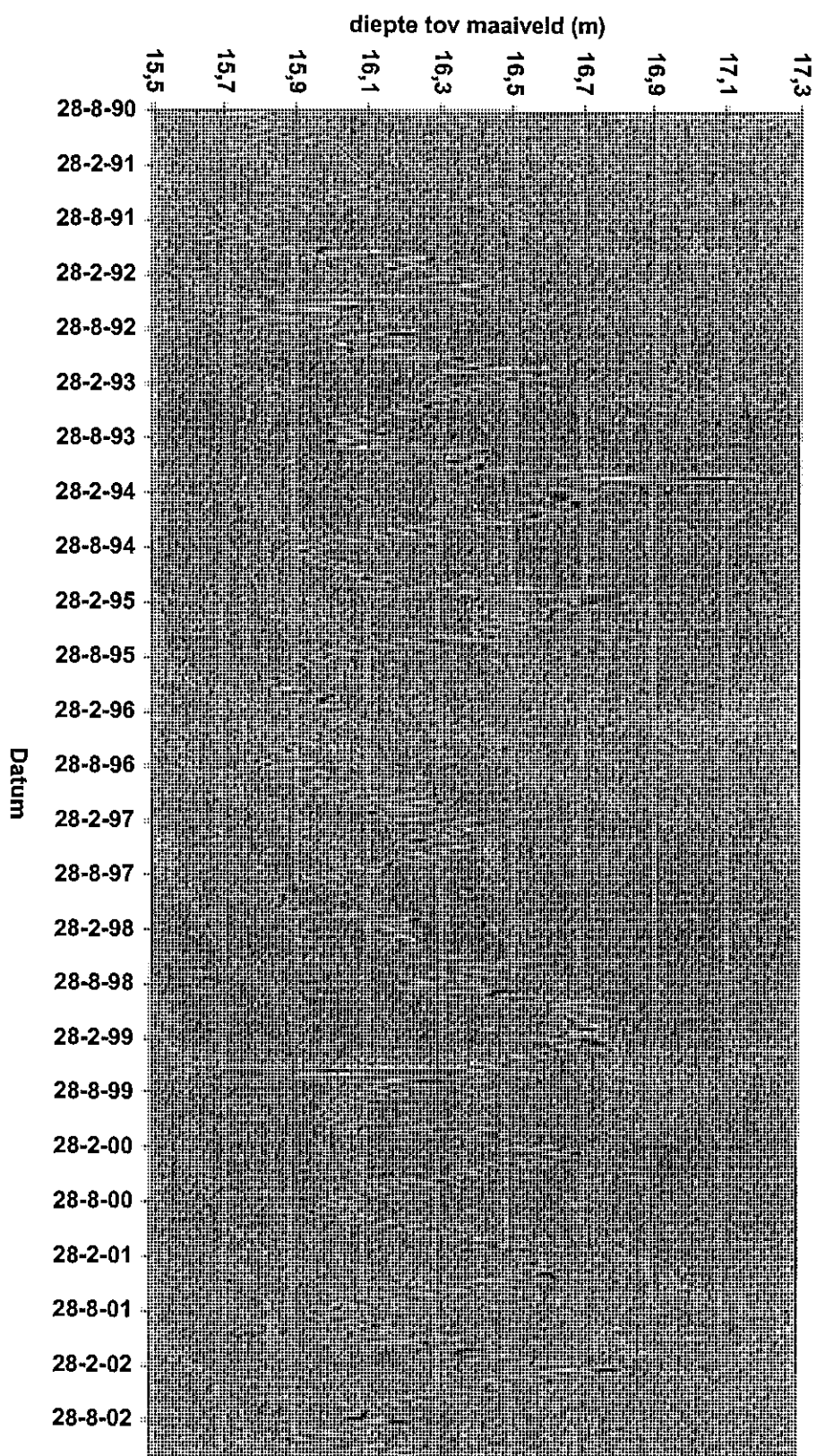
Datum: 03-06-2004
Opmerking:



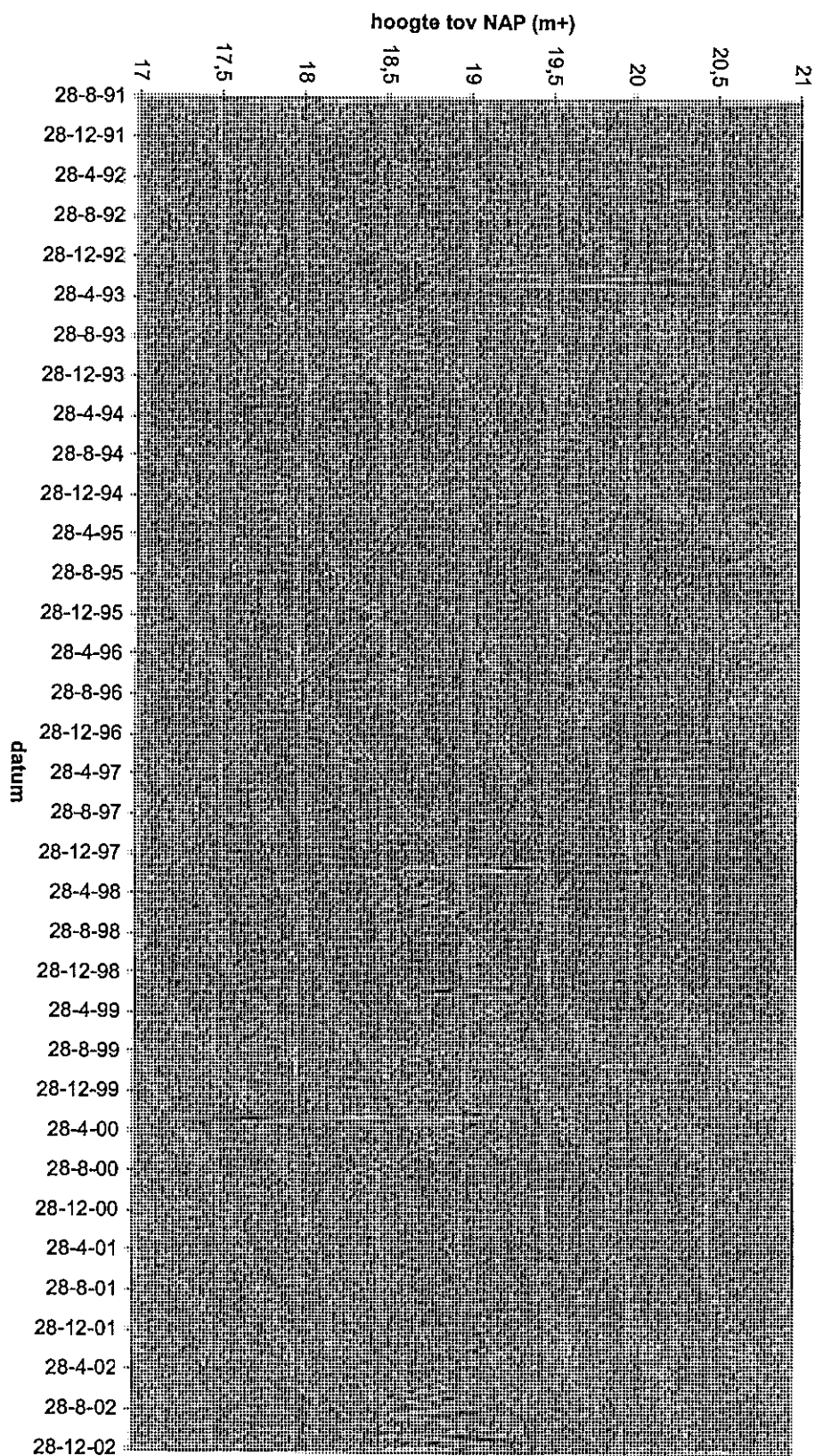
Velden put B52G0464



waterstanden PutB52G1302



waterstanden PutB52H0221

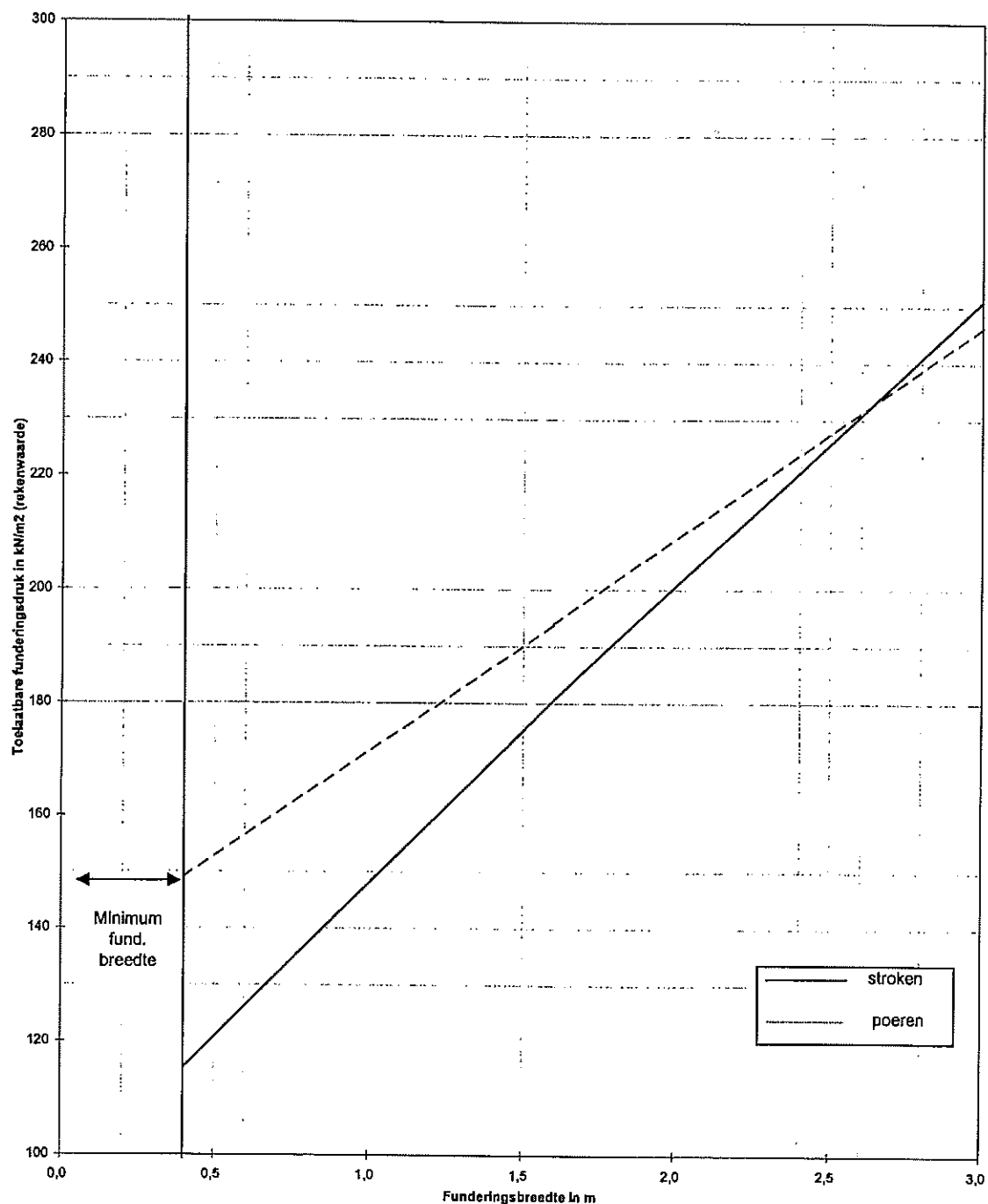
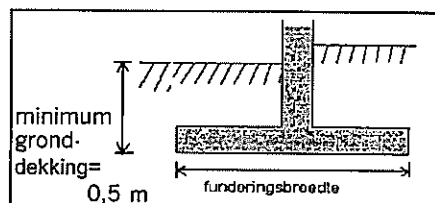


Rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare funderingsdruk volgens NEN 6744

Bijlagenr : GA-30328
Project : Hotel Taurus a/d Rijskweg
Locatie : Gemeente Velden en Arcen

Grondsoort : zand

Volumiek gewicht : 10 kN/m³
Hoek inw. wrijving : 30,0 graden
Cohesie : 0 kN/m²



Geoconsult Geotechniek B.V.
Tel. 046-4572670
Fax. 046-4572679

Schinnen versie april 2004

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 60 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 % < 60 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 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 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.