



ISO 9001

FUNDERINGSADVIES DEELGEBIED D
NIEUWBOUW WONINGEN
IN BESTEMMINGSPLAN POELVELD
TE EIJSDEN

OPDRACHTNR: GA-70325

UW REFERENTIE: -

Opdrachtgever: **Ontwikkelingsmaatschappij Poelveld**
Postbus 23206
6367 ZL Voerendaal

Datum uitvoering: **Oktober 2007**
Datum rapportage: **31 oktober 2007**
Aanvulling 1 **25 maart 2008**

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur	MSc. Ing. J. Verbeek	
Controle	Ir. N.P.A.W. Kelleners	

Geonius Geotechniek b.v.
Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679
e-mail: Info@geonius.eu

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTBESCHRIJVING	2
3. GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN	4
4. GRONDONDERZOEK	5
4.1 DIEPSONDERINGEN	5
4.2 BORINGEN	5
4.3 INMETING	6
5. TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW	7
5.1 TERREINGESTELDHEID	7
5.2 BODEMOPBOUW	7
6. GRONDWATER	8
7. FUNDERINGSADVIES	9
7.1 ALGEMEEN	9
7.2 UITWERKING FUNDERING OP STROKEN	9
7.3 VLOEREN	14
8. UITVOERING	15

Bijlagen:

Overzichtstekening	GA-70325
Situatietekening	GA-70325-D
Sonderingen	GA-70325 S350 t/m S353
Funderingsdrukdiagram	GA-70325-1
Richtlijnen	Uitvoering grondverbeteringen
Overig	X, Y en Z coördinaten sondeerpunten

Geonius Geotechniek b.v.
Breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen

GEONIUS 
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679
e-mail: Info@geonius.eu

1. INLEIDING

Door Ontwikkelingsmaatschappij Poelveld te werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven een grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies te verzorgen. Dit onderzoek was noodzakelijk voor de nieuwbouw van woningen in bestemmingsplan Poelveld te Eijsden.

Vanwege de omvang van de locatie is het gebied onderverdeeld in 4 deelgebieden. Alle deelgebieden worden afzonderlijk gerapporteerd. Op 31 oktober 2007 is voor deelgebied D reeds een advies uitgebracht. In deze rapportage zijn de resterende sonderingen S350 t/m S353 ter plaatse van de dennenweide opgenomen. Het ontwerpadvies voor de fundering is uitgewerkt conform NEN6740 (Basiseisen en belastingen), NEN 6744 (Fundering op staal) en NEN6743 (Fundering op palen).

Voor dit funderingsadvies is tevens gebruik gemaakt van het eerder uitgevoerde grondonderzoek en infiltratieadvies GB-40217 d.d. 12-10-2007.

2. PROJECTBESCHRIJVING

Het project bestaat uit de nieuwbouw van een groot aantal woningen in bestemmingsplan Poelveld te Eijsden. De woningen worden door verschillende architecten ontworpen. Ten tijde van deze rapportage waren de ontwerpen nog niet afgerond. Voor het advies is uitgegaan dat de woningen onderling min of meer gelijk zullen zijn. De sonderingen zijn onderverdeeld in 4 eelgebieden. Deze verdeling is in tabel 1 alsmede op de overzichtstekening (bijlage GA-70325) opgenomen.

Tabel 1, deelgebieden

Deelgebied	Sonderingen
A	SW01 t/m S99
B	SW100 t/m S199
C	SW200 t/m S297
D	S298 t/m S394
Totaal	394

Deze rapportage heeft enkel betrekking op deelgebied D. Voor de geplande nieuwbouw in deelgebied D zijn door ons onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- De woningen bestaan uit maximaal 2 bovengrondse bouwlagen met kap. Alleen ter plaatse van sonderingen S351 t/m S355 en SW370 t/m S374 zijn woningen van 3 bouwlagen gepland;
- De woningen worden niet van een kelder of kruipruimte voorzien;
- De vloeren worden in principe op een zandbed aangelegd;
- De bouwpeilen zijn door ons geschat aan de hand van maaiveld- en toekomstige weghoogten. De weghoogten zijn overgenomen van tekening B-2650-S1-01 d.d. 24-05-2007 van Groenplanning Maastricht BV. De aanlegniveaus zijn bepaald op 0,8 m-bouwpeil. De geschatte bouwpeilen en aanlegniveaus zijn opgenomen in tabel 1;
- De maximale rekenwaarden voor de belastingen op de fundering waren ten tijde van het opstellen van deze rapportage nog niet bekend en zijn derhalve door ons geschat op 180 kN/m^1 voor de woningen met 3 bouwlagen en 160 kN/m^1 voor alle overige woningen;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten;

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

Indien de bovengenoemde uitgangspunten wijzigen dient het advies te worden aangepast.

Tabel 2, geschatte bouwpeilen en aanlegniveau's

Sonderingen	Bouwpeil	Aanlegniveau
S298 t/m S313	58,60	57,80
S314 t/m S329	58,80	58,00
S330 t/m S340	59,00	58,20
S341 t/m S347	58,10	57,30
S348 en S349	59,20	58,40
S354 en S355	59,30	58,50
S356 t/m S369	59,50	58,70
S370 t/m S375	59,40	58,60
S376 en S377	59,50	58,70
S378 t/m S394	59,60	58,80



3. 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 11.6 van de NEN 6740. Het ontwerp van de funderingsconstructie dient getoetst te worden aan de eisen, betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid, zie respectievelijk artikel 5.1 en 5.2 van de NEN 6740.

Het ontwerp van de funderingsconstructie dient getoetst te worden aan de eisen, betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid, zie respectievelijk artikel 5.1 en 5.2 van de NEN-6740, 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.

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

4. GRONDONDERZOEK

4.1 Diepsonderingen

Ten behoeve van het grondonderzoek konden op in oktober 2007 in totaal 92 van de geplande 97 sonderingen worden gerealiseerd. In maart 2008 zijn de sonderingen S350 t/m S353 uitgevoerd

De diepsonderingen zijn gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. Bij de sonderingen met een SW nummer 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 sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN 5140.

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/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.

4.2 Boringen

Tot op heden zijn in dit deelgebied geen boringen uitgevoerd. Ter plaatse van de overgang tussen deelgebied C en deelgebied D zijn enkele boringen gepland. Deze zullen in de rapportage voor deelgebied C opgenomen worden.

4.3 Inmeting

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. De x-, y- en z-coördinaten zijn in de bijlagen opgenomen. De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA-70325-D weergegeven. De sondeergrafieken zijn uitgetekend ten opzichte van NAP. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd.

5. TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW

5.1 Terreingesteldheid

Ten tijde van het veldwerk lag het terrein braak of had een agrarische functie. Het maaiveld ter plaatse van de nu onderzochte delen varieert in hoogte van ca. 59,6 m+ tot 58,2 m+ NAP. Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 1,4 m.

5.2 Bodemopbouw

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

De bovenlaag

Vanaf maaiveld wordt een weke tot matig vaste löss/leemlaag aangetroffen tot een diepte van ca. 51,0 m+ à 49,0 m+ NAP. De toplaag van dit pakket is plaatselijk geroerd. De draagkracht van deze laag kan worden beoordeeld als matig tot goed aan de westelijke zijde van deelgebied D. In oostelijke richting wordt deze laag aanmerkelijk weker en neemt de draagkracht van deze laag af. De conusweerstand variëren van ca. 0,5 MPa voor de weke delen tot meer dan 4 MPa voor de vastere löss/leemlagen.

De onderlaag

Vanaf voornoemde diepte worden tot de maximaal verkende diepte vaste tot zeer vaste zand/grindlagen aangetroffen. De conusweerstand bedragen gemiddeld meer dan 30 MPa. In deze laag zijn de diepsonderingen gestrand als gevolg van het bereiken van de maximale sondeerdruk. Op verschillende niveaus komen teruggangen in conusweerstand voor als gevolg van minder vast gepakte en of leemhoudende tussenlagen. Uit boringen uitgevoerd door TNO en opgevraagd ten behoeve van het infiltratieonderzoek, blijkt dat de dikte van de grindlagen sterk kan verschillen. Onder de grindlagen worden mergellagen aangetroffen met plaatselijk tussenlagen van vuursteen. Het ook mogelijk dat de sonderingen (plaatselijk) in de vuursteenlagen zijn gestrand daar waar het grindpakket niet aanwezig is. Het pakket kon echter niet diep genoeg worden verkend om dit te bepalen.

6. GRONDWATER

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeergaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Dit werd tot de maximaal verkende diepte niet aangetroffen. Bij eerder grondonderzoek ten behoeve van het infiltratieadvies is een grondwaterstand van ca. 49,0 m+ NAP aangetroffen. Wij wijzen erop dat de grondwaterstand van seizoen tot seizoen kan verschillen en in natte jaargetijden mogelijk hoger wordt aangetroffen dan thans het geval is. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen. De grondwaterstand wordt mogelijk beïnvloed door de waterstand in de Maas. De grondwaterstand heeft geen invloed op de keuze van het funderingssysteem.

7. FUNDERINGSADVIES

7.1 Algemeen

Gezien de aard van het project en de aangetroffen bodemopbouw komt voor de geplande nieuwbouw een fundering op staal in aanmerking. In aanmerking komt een fundering op stroken. Hiervoor zal wel een grondverbetering moeten worden aangebracht. Als gevolg van de minder draagkrachtige grondslag neemt de dikte van de grondverbetering toe in oostelijke richting.

Uit overleg met de constructeur is naar voren gekomen dat het omslagpunt voor een fundering op staal in combinatie met een grondverbetering ten opzichte van een fundering op palen ligt bij een dikte van de grondverbetering van ca. 1,3 à 1,4 m. Bij een fundering op palen zal de lengte van de palen omstreeks 11 m tot 14 m komen te liggen.

7.2 uitwerking 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 0,4 m.

Bij de berekening van de funderingsconstructie als een elastisch ondersteunde ligger, kan gebruik gemaakt worden van een beddingsconstante van ca. 2.900 kN/m³. Of en in hoeverre de fundering van wapening moet worden voorzien is ter competentie van de constructeur.

In hoeverre de fundering nog van wapening moet worden voorzien is ter competentie van de constructeur. Wij adviseren om eventuele laagbouw (garages en dergelijke) zo veel mogelijk constructief los te houden van de woningen. Mocht dit niet mogelijk zijn dan adviseren wij de fundering van extra wapening te voorzien teneinde schade door zettingsverschillen te voorkomen.

In tabel 1 op de volgende pagina zijn de te hanteren niveaus sec ter plaatse van de sonderingen ten opzichte van NAP gegeven.

Indien de het bouwpeil, aanlegniveau, dikte van de grondverbetering en/of de belastingen op de fundering wijzigen zal dit advies te allen tijde moeten worden aangepast.

Tabel 1, te hanteren niveaus voor de funderingen

Sondering	Maaiveld- hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil- hoogte [m+ NAP]	Constructief aanlegniveau [m+ NAP]	Minimaal ont- gravingsniveau [m+ NAP]	Dikte grondver- betering [m]
S298	58,68	58,60	57,80	-	-
S299	58,41	58,60	57,80	-	-
SW300	58,35	58,60	57,80	57,25	0,55
S301	58,29	58,60	57,80	57,25	0,55
S302	58,30	58,60	57,80	57,10	0,70
S303	58,30	58,60	57,80	57,10	0,70
S304	58,27	58,60	57,80	57,25	0,55
S305	58,32	58,60	57,80	57,10	0,70
S306	58,28	58,60	57,80	57,30	0,50
S307	58,31	58,60	57,80	57,35	0,45
S308	58,23	58,60	57,80	56,80	1,00
S309	58,24	58,60	57,80	57,25	0,55
SW310	58,29	58,60	57,80	57,00	0,80
S311	58,20	58,60	57,80	57,00	0,80
S312	58,44	58,60	57,80	57,30	0,50
S313	58,38	58,60	57,80	56,90	0,90
S314	58,36	58,80	58,00	56,85	1,15
S315	58,49	58,80	58,00	56,90	1,10
S316	58,44	58,80	58,00	57,25	0,75
S317	58,53	58,80	58,00	57,10	0,90
S318	58,46	58,80	58,00	57,30	0,70
S319	58,49	58,80	58,00	57,50	0,50
SW320	58,53	58,80	58,00	57,20	0,80
S321	58,52	58,80	58,00	57,20	0,80
S322	58,51	58,80	58,00	57,00	1,00
S323	58,59	58,80	58,00	57,10	0,90
S324	58,51	58,80	58,00	57,10	0,90

Sondering	Maaiveld- hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil- hoogte [m+ NAP]	Constructief aanlegniveau [m+ NAP]	Minimaal ont- gravingsniveau [m+ NAP]	Dikte grondver- betering [m]
S325	58,46	58,80	58,00	56,80	1,20
S326	58,50	58,80	58,00	57,00	1,00
S327	58,63	58,80	58,00	56,75	1,25
S328	58,66	58,80	58,00	56,90	1,10
S329	58,66	58,80	58,00	57,00	1,00
SW330	58,68	59,00	58,20	57,50	0,70
S331	58,69	59,00	58,20	57,50	0,70
S332	58,72	59,00	58,20	57,50	0,70
S333	58,84	59,00	58,20	57,70	0,70
S334	58,77	59,00	58,20	57,75	0,45
S335	58,73	59,00	58,20	57,70	0,50
S336	58,69	59,00	58,20	57,20	1,00
S337	58,69	59,00	58,20	57,25	0,95
S338	58,65	59,00	58,20	57,25	0,95
S339	58,64	59,00	58,20	57,25	0,95
SW340	58,71	59,00	58,20	57,25	0,95
S341	58,76	59,10	58,30	57,00	0,80
S342	58,96	59,10	58,30	57,50	0,80
S343	58,74	58,10	58,30	57,50	0,80
S344	58,94	58,10	58,30	57,25	1,05
S345	58,72	58,10	58,30	57,00	1,30
S346	58,68	58,10	58,30	57,25	1,05
S347	58,71	58,10	58,30	57,25	1,05
S348	58,62	59,20	58,40	57,25	1,15
S349	58,64	59,20	58,40	57,25	1,15
SW350	58,75	59,30	58,50	57,50	1,00
S351	58,80	59,20	58,40	57,40	1,00
S352	58,87	59,20	58,40	57,30	1,10

Sondering	Maaiveld- hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil- hoogte [m+ NAP]	Constructief aanlegniveau [m+ NAP]	Minimaal ont- gravingsniveau [m+ NAP]	Dikte grondver- betering [m]
S353	58,94	59,30	58,50	57,95	0,55
S354	59,09	59,30	58,50	57,90	0,60
S355	58,81	59,30	58,50	57,80	0,70
S356	59,09	59,50	58,70	57,70	1,00
S357	59,40	59,50	58,70	57,70	1,00
S358	59,36	59,50	58,70	57,90	0,80
S359	-	-	-	-	-
SW360	59,07	59,50	58,70	57,50	1,20
S361	58,98	59,50	58,70	57,50	1,20
S362	58,90	59,50	58,70	57,50	1,20
S363	58,99	59,50	58,70	57,50	1,20
S364	58,95	59,50	58,70	57,50	1,20
S365	59,03	59,50	58,70	57,75	1,05
S366	59,09	59,50	58,70	57,45	1,25
S367	59,01	59,50	58,70	57,55	1,15
S368	58,93	59,50	58,70	57,75	1,15
S369	58,76	59,50	58,70	57,80	0,90
SW370	58,85	59,40	58,60	57,50	1,10
S371	58,89	59,40	58,60	57,40	1,20
S372	58,90	59,40	58,60	57,90	0,70
S373	59,06	59,40	58,60	57,80	0,80
S374	58,91	59,40	58,60	57,50	1,10
S375*	59,33*	59,40*	58,60*	56,25*	2,35*
S376	59,39	59,50	58,70	57,60	1,10
S377	59,62	59,50	58,70	57,75	0,95
S378	59,44	59,60	58,80	57,70	1,10
S379	59,31	59,60	58,80	57,75	1,05
SW380	59,22	59,60	58,80	58,10	0,70

Sondering	Maaiveld- hoogte [m+ NAP]	Bouwpeil- hoogte [m+ NAP]	Constructief aanlegniveau [m+ NAP]	Minimaal ont- gravingsniveau [m+ NAP]	Dikte grondver- betering [m]
S381	59,30	59,60	58,80	58,20	0,60
S382	59,22	59,60	58,80	58,00	0,80
S383	59,30	59,60	58,80	58,20	0,60
S384	59,28	59,60	58,80	58,00	0,80
S385	59,27	59,60	58,80	58,00	0,80
S386	59,25	59,60	58,80	58,00	0,80
S387	59,52	59,60	58,80	58,00	0,80
S388	59,15	59,60	58,80	57,60	1,20
S389	59,12	59,60	58,80	57,45	1,35
SW390	59,12	59,60	58,80	57,50	1,30
S391	59,07	59,60	58,80	57,50	1,30
S392	59,03	59,60	58,80	57,50	1,30
S393	59,19	59,60	58,80	57,45	1,35
S394	59,29	59,60	58,80	58,00	0,80

* de grondslag bij deze sondering wijkt sterk af van de overige sonderingen. Het aangetroffen löss/leempakket is hier erg week. Derhalve zal dieper moeten worden ontgraving tot de vastere lössleem wordt aangetroffen.

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 materiaal wordt gevonden. **Bij twijfels of afwijkingen gelieve ons kantoor te waarschuwen.**

Het is ter plaatse van sondering S375 t/m S377 vanwege de dikte van de grondverbetering mogelijk interessant deze woningen op palen te funderen. Hiervoor zal echter aanvullend onderzoek uitgevoerd moeten worden. Welke alternatief de voorkeur geniet kan op basis van economische gronden gemaakt worden.

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. Een verdiepte aanleg middels schrale beton is niet toegestaan. Wij adviseren om alvorens de grondverbetering te realiseren een vlijlaag aan te brengen. Zodoende wordt een goede klankbodem gecreëerd waardoor goede verdichting van de grondverbetering mogelijk is.

Bij bovenstaande wijze van funderen zijn de rekenwaarden voor de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak gegeven in bijlage GA-70325-1. Hierbij is gerekend met een gedraïneerde, homogene ondergrond.

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 25 tot 35 mm. De zettingsverschillen bedragen ca. 50%.

De rekenwaarde van de totale funderingsbelasting dient, na omrekening voor de funderingsbreedte, 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 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 zandpakket een minimale dikte van ca. 0,5 m hebben. Praktisch gezien kan de grondverbetering onder de stroken worden doorgezet tot onderkant vloer. De uiteindelijke dikte van het zandpakket is afhankelijk van de aangetroffen (geroerde) grondslag en de uiteindelijke bouwpeilvoering. 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.

8. UITVOERING

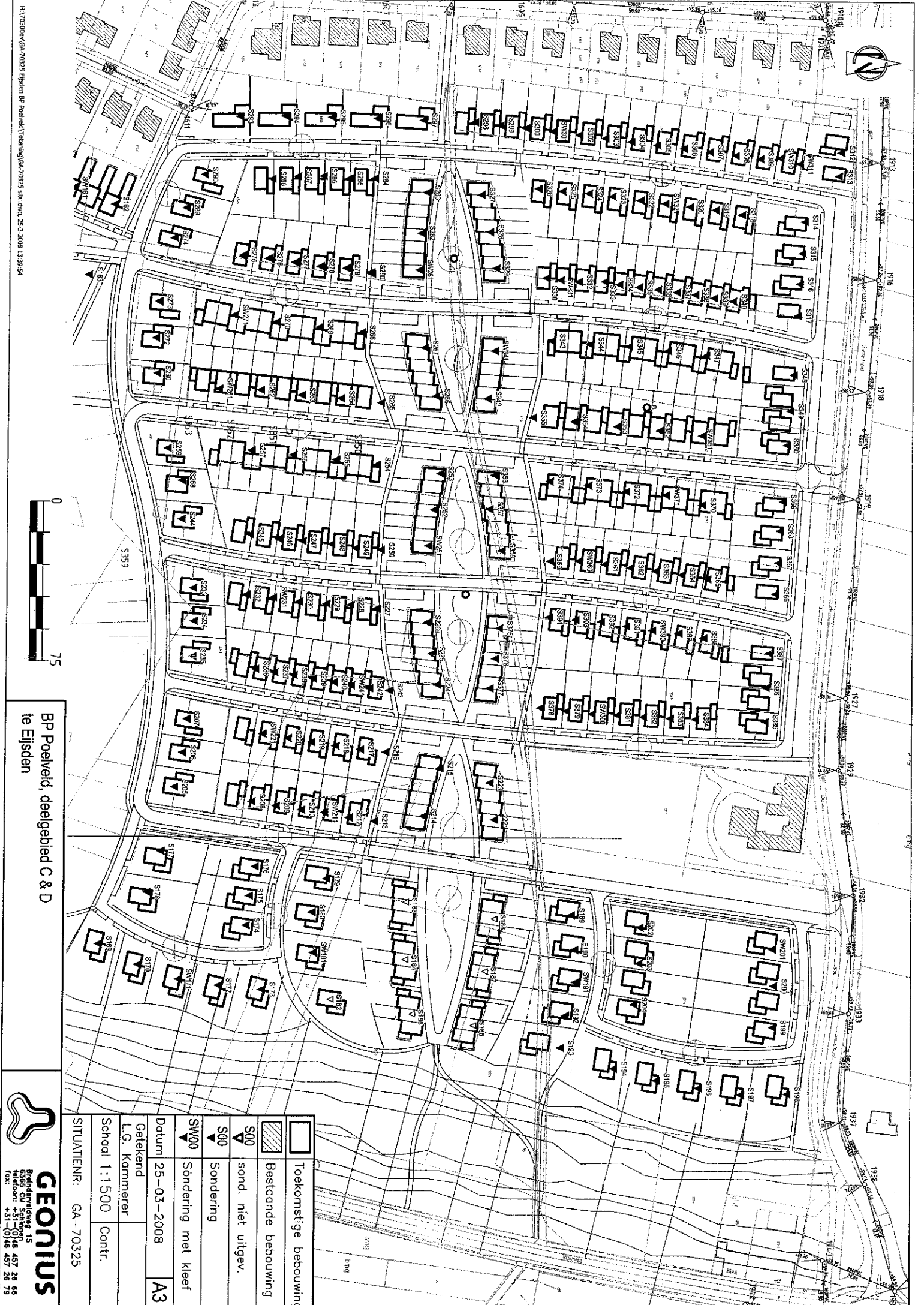
Voor een juiste uitvoering van de funderingswerkzaamheden is het noodzakelijk dat de grondwaterstand tenminste 0,5 meter-het ontgravingsvlak staat. Aangezien er geen grondwater op de betreffende niveaus is aangetroffen, verwachten wij dat er normaliter geen bemaling nodig zal zijn. Wel kan tijdens natte perioden wateroverlast in de bouwput ontstaan als gevolg van regenwater dat zeer traag in de ondergrond wordt opgenomen. Dit stagnerend regenwater kan echter worden afgepompt.

Bij het loodrecht uitgraven van de sleuven en/of de bouwput moet rekening worden gehouden met het inkalven van de wanden als gevolg van de weke en plaatselijk geroerde bovengrond.

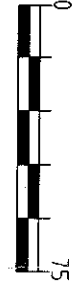
Waar de ontgravingsniveaus bestaan uit sterk verweekte gedeelten, kan alvorens het grondverbeteringspakket aan te brengen, een vlijlaag worden gemaakt middels het inbedden van grove puin, silex of grof grind. Intrillen hiervan moet worden vermeden.

Wij adviseren om de bouwputten na ontgraving niet onnodig lang te laten openstaan. Gedurende natte periodes en bij heftige regenval kan de löss/leem vanwege het hoge siltgehalte snel verweken.

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 Geonius verzorgd worden.








H:\70325\GA-70325_Eplanen_BP_Poelveld\Tekening\GA-70325_Situ.dwg, 25-3-2008 13:39:54

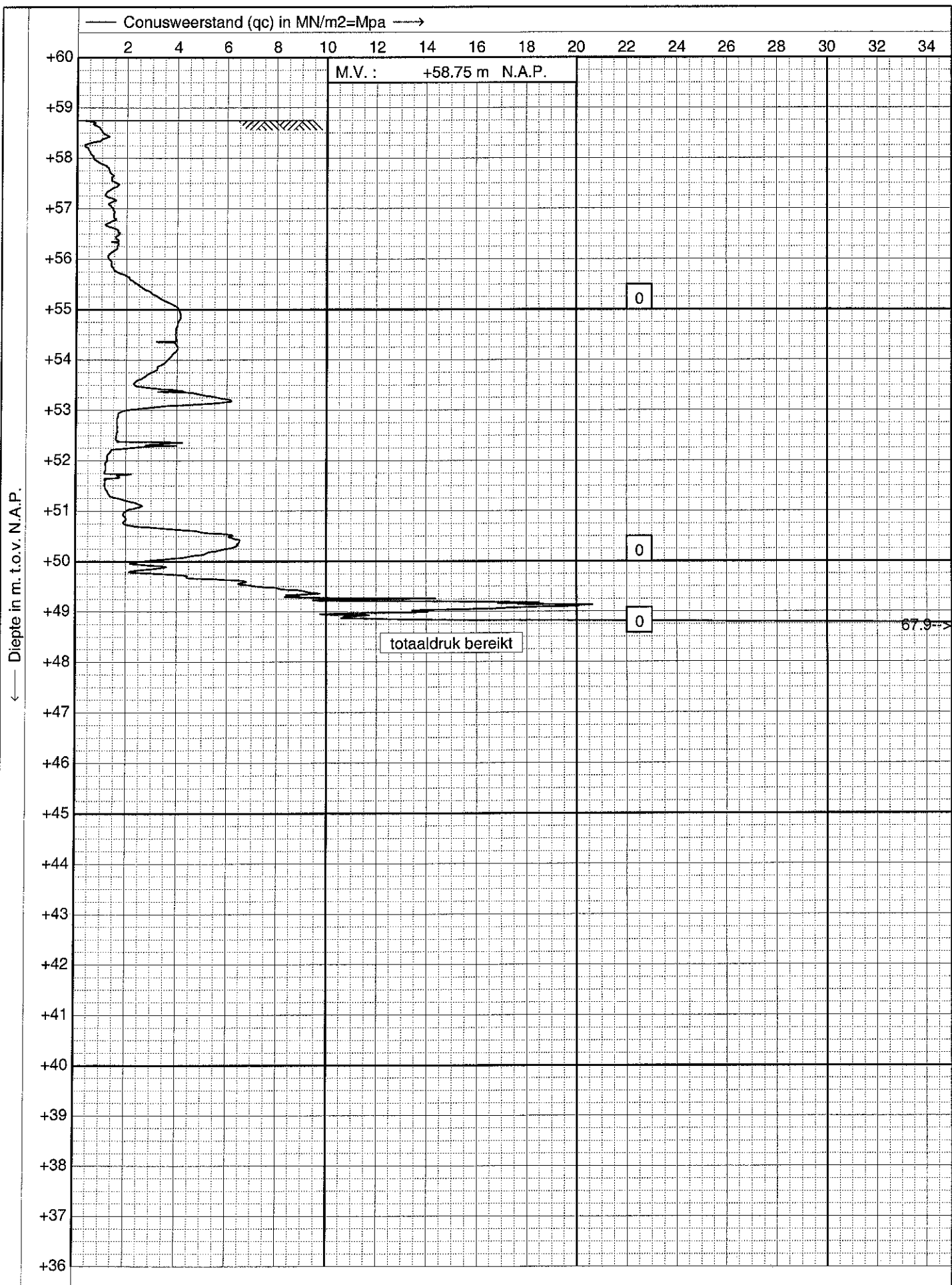


BP Poelveld, deelgebied C & D
te Eljtsden



GEONIUS
 Brinderveldweg 15
 6395 CM Schinvoorde
 telefoon 431-0146
 fax 431-0148
 457 26 66
 457 26 79

	Toekomstige bebouwing
	Bestaande bebouwing
	sond. niet uitgev.
	Sondering
	Sondering met kleef
Datum 25-03-2008	
Getekend L.G. Kammerer	
Schaal 1:1500	
Contr.	
SITUATIENR: GA-70325	
A3	



GEONIUS

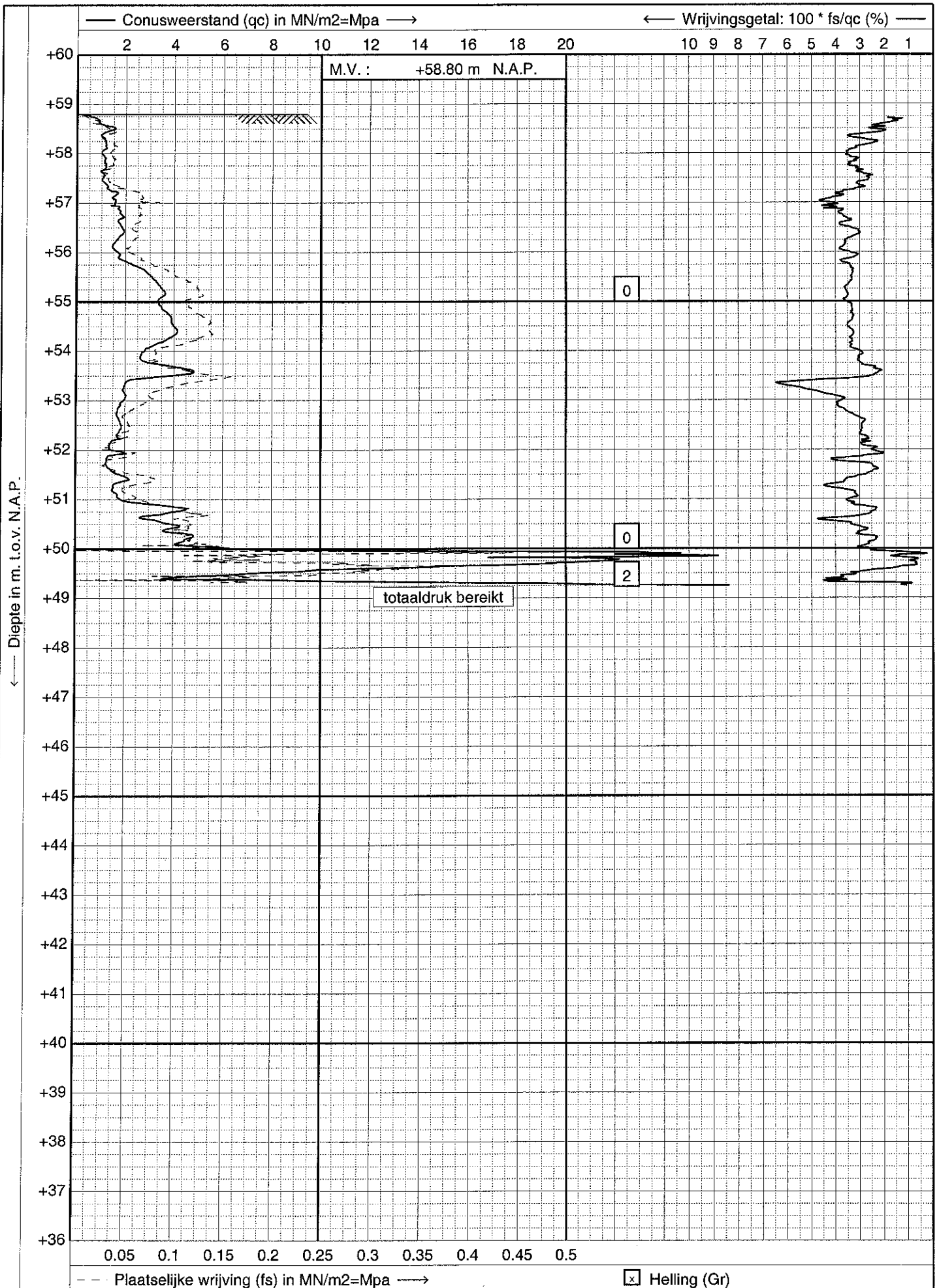
www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : BP Poelveld

Locatie : te Eijsden

Datum : 19-03-2008
 Conus : S15-CFI.414
 Opdracht : GA-70325
 Sondering : 350



GEONIUS

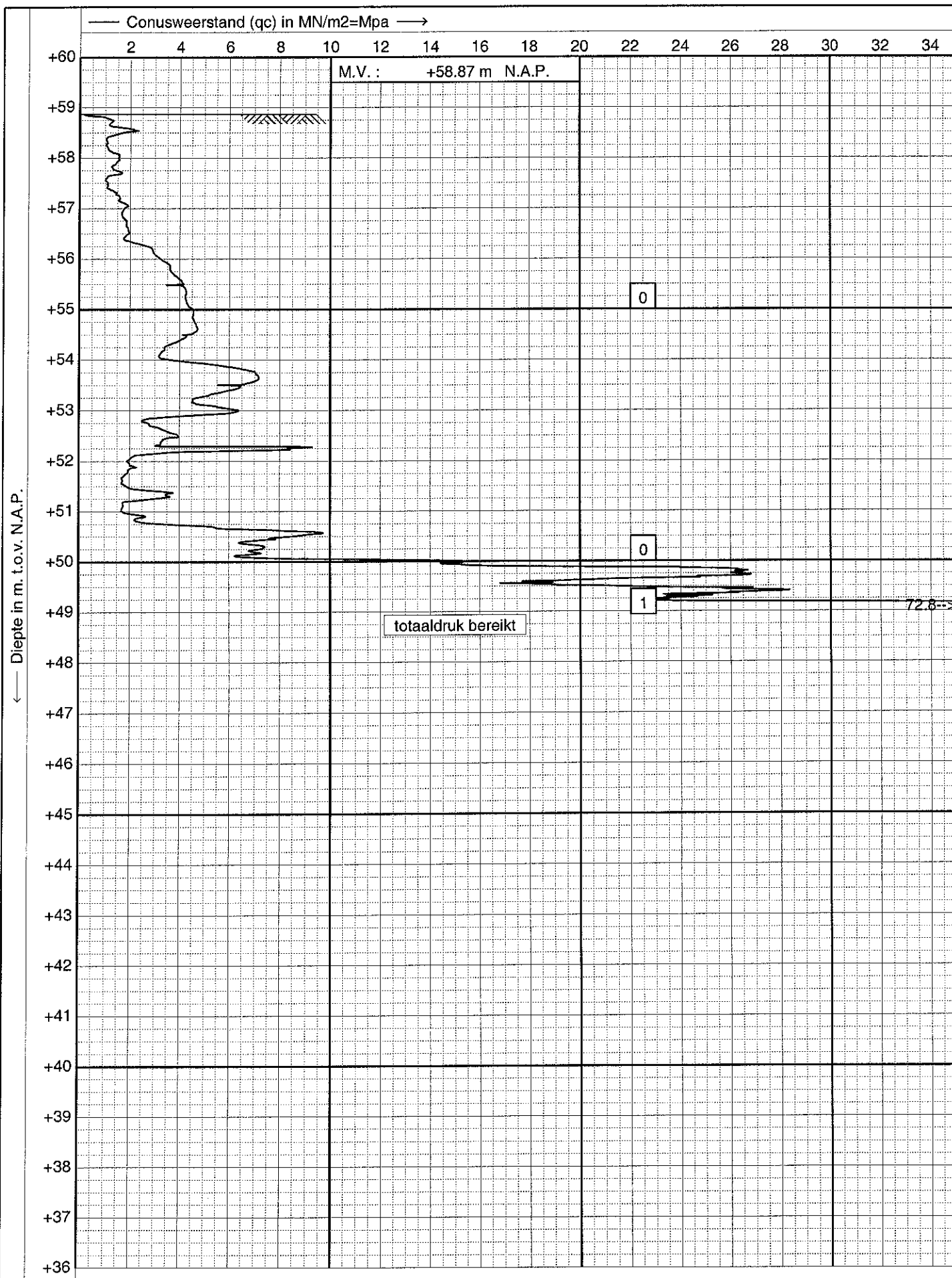
www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : BP Poelveld

Locatie : te Eijdsen

Datum : 19-03-2008
 Conus : S15-CF1.108
 Opdracht : GA-70325
 Sondering : 351



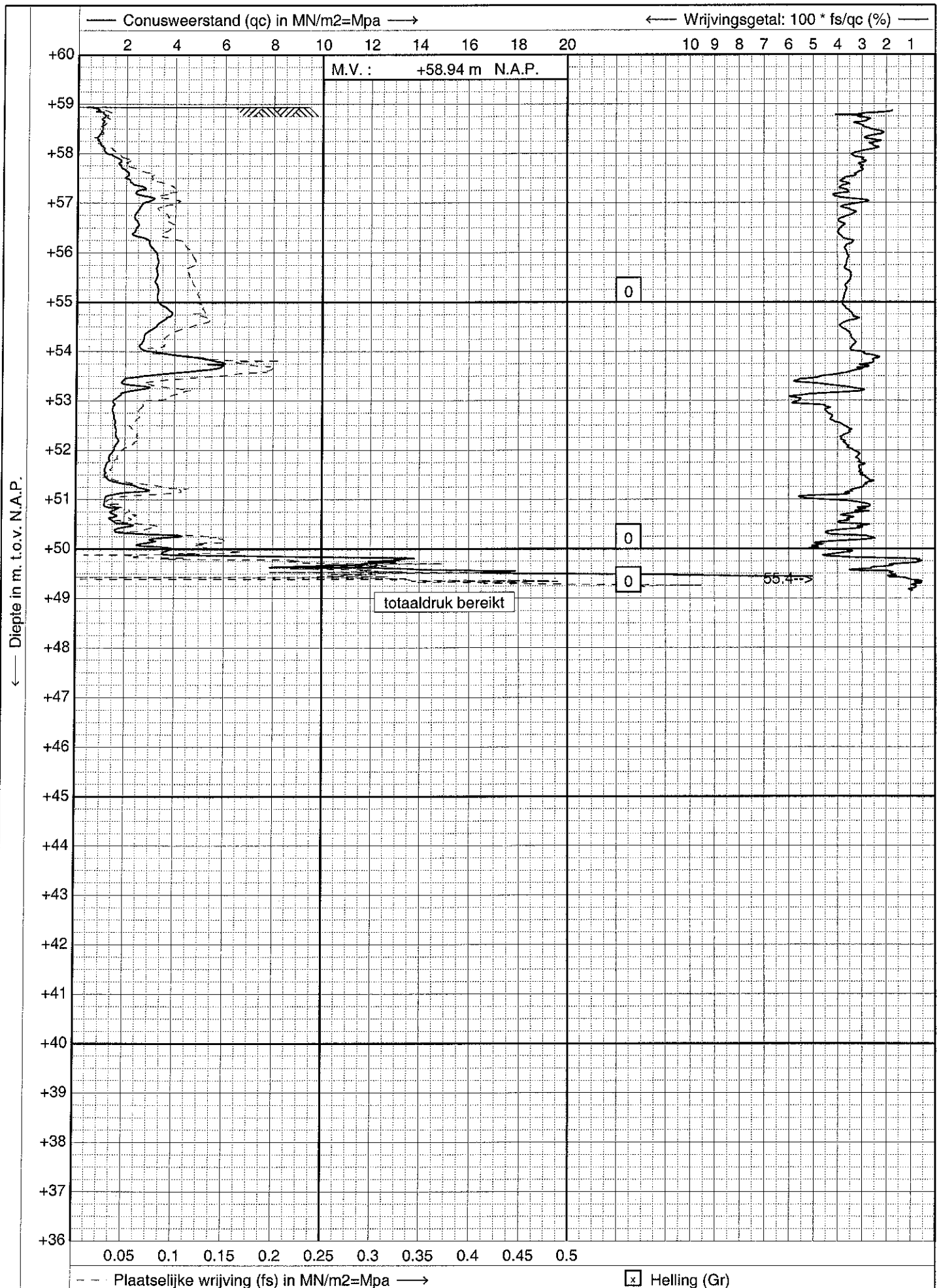
Helling (Gr)



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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch
 Project : **BP Poelveld**
 Locatie : **te Eijnsden**

Datum : **19-03-2008**
 Conus : **S15-CFI.414**
 Opdracht : **GA-70325**
 Sondering : **352**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN 5140, conus: cilindrisch elektrisch

Project : BP Poelveld

Locatie : te Eijsden

Datum : 19-03-2008
 Conus : S15-CFI.108
 Opdracht : GA-70325
 Sondering : 353

sondering nr	x-coördinaat	y-coördinaat	hoogte tov NAP in meter
S 350	178570.555	310303.175	58.75
SW 351	178566.270	310263.300	58.80
S 352	178563.920	310243.509	58.87
S 353	178562.065	310223.525	58.94

Datum	25-03-2008	A4
Getekend	L.G. Kammerer	
SITUATIENR: GA-70325		

BP Poelveld, deelgebied D te Eijsden
coördinaten en maaiveldhoogten

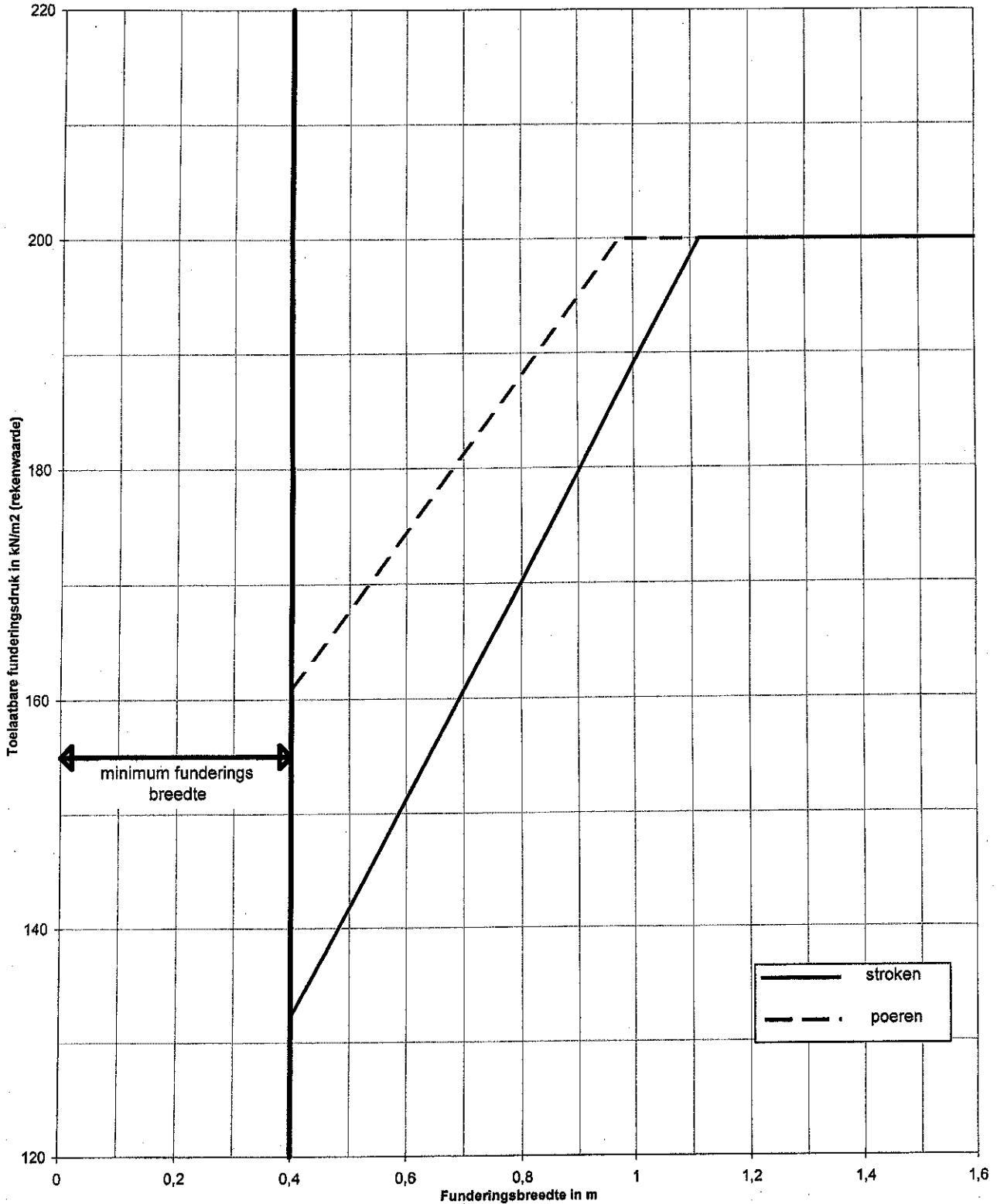
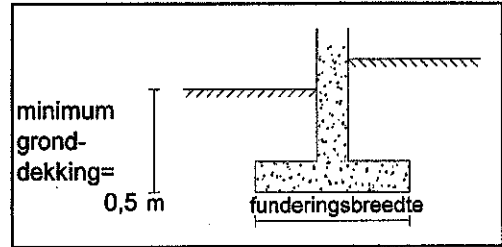


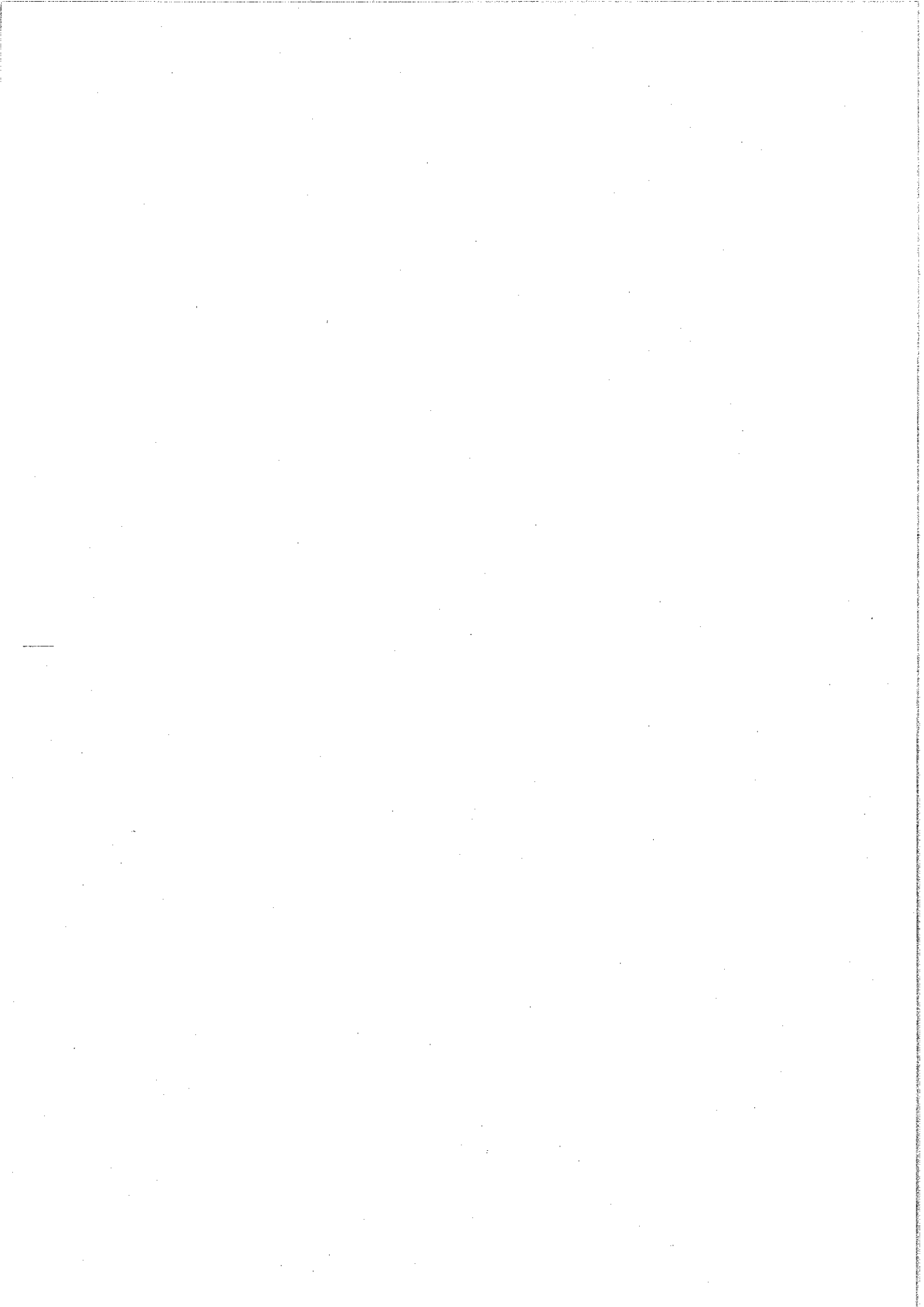
GEONIUS

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

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

Bijlagenr. : GA-70325-1
 Project : Nieuwbouw woningen
 Locatie : Deelgebied D, BP Poelveld, Eijsden
 Grondsoort : Löss
 Volumiek gewicht : 18,0 kN/m³
 Hoek inw. wrijving : 30,0 graden
 Cohesie : 0,0 kN/m²







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 gewichtpercentages.

- 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 $63 \mu\text{m}$ (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 $10 \% < 63 \mu\text{m}$ 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.