

**Grondonderzoek en funderingsadvies
t.b.v. nieuwbouw woningen
Bouwplan Bloesemgaard
Te Margraten**

Opdrachtnummer: GA140650
Rapportage R01
Versie: v1.0

Datum rapport: 28 november 2014

Opdrachtgever: Bouwfonds Ontwikkeling b.v.
Postbus 6540
5622 AC Eindhoven

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Geotechnisch adviseur	Ing. M. Vankan	
Controle	Ing. R.J.A. Huijts	



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	Boringen	4
4.4	Inmeting	4
5.0	TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW	5
5.1	Terreingesteldheid	5
5.2	Bodemopbouw	5
5.3	Conclusie bodemopbouw.....	6
5.4	Grondwater	6
6.0	FUNDERINGSADVIES.....	7
6.1	Algemeen	7
6.2	Projectmatige woningbouw (sondering SW20 t/m SW67).....	8
6.2.1	Vloeren	10
6.3	Bouwkavels vrije sector ORIENTEREND (sondering SW01 t/m SW19)	11
6.3.1	Vloeren	12
7.0	UITVOERING	13

Bijlagen:

Bijlage 1	Situatietekening
Bijlage 2	Sondeergrafieken
Bijlage 3	Boorstaten
Bijlage 4	Funderingsdiagrammen
Bijlage 5	Richtlijnen uitvoering



1.0 INLEIDING

Door Bouwfonds Ontwikkeling bv werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven om een geotechnisch onderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen voor de nieuwbouw van woningen in bouwplan Bloesemgaard te Margraten.

Het bouwplan betreft de nieuwbouw van projectmatige woningen alsmede bouwkavels ten behoeve van particuliere woningbouw. Het doel van het uitgevoerde grondonderzoek was inzicht te krijgen in de draagkracht van de ondergrond en een funderingsadvies te geven. Van de projectmatige woningen zijn de basis gegevens bekend, waardoor het in dit rapport gegeven advies in principe als een definitief advies kan worden beschouwd. Wel zijn er misschien varianten / optimalisaties mogelijk, zoals het beperken van de grondverbetering, toepassen van een paalfundering etc. Deze opties kunnen in het kader van een vervolgonderzoek worden beschouwd.

Voor de particuliere kavels is op aangegeven van de opdrachtgever 1 sondering per kavel uitgevoerd om een indruk te krijgen van de funderingsmogelijkheden. Enerzijds geven de sonderingen een sterk heterogeen beeld, anderzijds zijn van deze woningen nog geen nadere gegevens bekend, zoals belastingen op de fundering, aantal bouwlagen, eventueel toepassen van kelders of kruipruimtes etc. Het advies voor deze kavels moet dan ook als een oriënterend advies worden beschouwd. Wij adviseren ten eerste om op basis van de werkelijke gegevens door een geotechnisch adviseur te laten beoordelen of het in dit rapport gegeven advies aansluit bij het te realiseren bouwplan, of dat aanvullend onderzoek en/of een bijgesteld advies per woning noodzakelijk is. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het toepassen van kelders om de dikte van een grondverbetering te beperken.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek en het ontwerpadvies voor de fundering. Het ontwerpadvies is uitgewerkt conform NEN 9997 (Geotechnisch ontwerp Deel 1: Algemene regels) en NEN 9997 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving). Beide delen vormen de basis van Eurocode 7.

2.0 PROJECTBESCHRIJVING

In het gebied omsloten door de Scheuldersteeg, Holstraat en Heiligerweg te Margraten is bouwplan Bloesemgaard gepland. Dit plan voorziet in de nieuwbouw van projectmatige woningen en bouwkavels voor particuliere woningbouw.

Ten behoeve van voorliggend funderingsadvies voor de geplande nieuwbouw zijn de onderstaande mede door de opdrachtgever verstrekte uitgangspunten gehanteerd. Voor de particuliere woningen zijn in dit stadium dezelfde uitgangspunten gehanteerd als voor de projectmatige woningen:

- Uitgangspunt is dat de woningen bestaan uit 2 bouwlagen + kap en niet worden voorzien van kelders of kruipruimtes.
- Het bouwpeil variëren en volgen het huidig maaiveldverloop in het terrein. Op basis van de ontvangen bouwpeilen is een overzicht gegeven in tabel 6.2.1 ;
- Het aanlegniveau van de funderingen is aangenomen op ca. 1,0 meter minus bouwpeil. De details zijn vermeld in tabel 6.2.1.
- Ten tijde van dit rapport zijn geen gegevens bekend over de belastingen op de funderingen. Op basis van vergelijkbare projecten worden de belastingen geschat op lijnlasten q_d van ca. 120 kN/m¹ ter plaatse van de buitengevels tot ca. 220 kN/m¹ ter plaatse van de woning scheidende muren.
- 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 en constructeur.



3.0 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

Gezien de belastingen als gevolg van de nieuwbouw en de te verwachten bodemopbouw is het project door ons bureau conform NEN 9997 ingedeeld in de geotechnische categorie 2 (GC2). Dit betekent dat het terrein- en bodemonderzoek moet worden uitgevoerd volgens hoofdstuk 3.2 van NEN 9997 en een onderzoeksrapport dient te worden overlegd conform hoofdstuk 3.4 van NEN 9997.

Het ontwerp van een funderingsconstructie op staal dient getoetst te worden aan de eisen betreffende constructieve veiligheid en bruikbaarheid conform hoofdstuk 6 van NEN 9997.



4.0 GRONDONDERZOEK

4.1 Algemeen

Het geotechnisch onderzoek is uitgevoerd in november 2014 en heeft bestaan uit 67 diepsonderingen en 8 handboringen. Het uitgevoerde onderzoek wordt onderstaand verder toegelicht.

Door diverse andere partijen zijn in het plangebied meerde onderzoeken uitgevoerd zoals milieukundig en archeologisch onderzoek. Bij het archeologisch onderzoek zijn in het veld proefsleuven gegraven. De ligging van deze sleuven is door opdrachtgever aan ons op tekening aangeleverd. Bij het bepalen van de locaties van de sonderingen is hiermee rekening gehouden, door de sonderingen uit te voeren buiten de uitgevoerde proefsleuven.

4.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA140650 SW01 t/m SW67. De diepsonderingen zijn gemaakt met een reguliere elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO22476-1.

Bij de sonderingen is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

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

Wrijvingsgetal in %

0.3 - 1.5

1.5 - 2.5

2.5 - 5.0

> 5.0

Grondsoort

Zand, grof tot fijn

Silt (leem/löss)

Klei

Veen en bruinkool

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

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

4.3 Boringen

Op de locatie zijn verspreid een 6-tal handboringen uitgevoerd. Deze boringen zijn genummerd GA140650 B01 t/m B06. De boringen zijn uitgevoerd tot een diepte van maximaal ca. 3,5 m-maaiveld. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaten zijn uitgetekend ten opzichte van maaiveld en NAP en zijn opgenomen in de bijlagen.

4.4 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA140650.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn met GPS ingemeten.



5.0 TERREINGESTELDHEID EN BODEMOPBOUW

5.1 Terreingesteldheid

Ten tijde van het grondonderzoek was het terrein braakliggend / in gebruik als landbouwgrond. Het maaiveldniveau ter plaatse van de onderzoekslocaties varieerde van ca. NAP +172,2 m aan de zuidzijde (Scheuldersteeg) tot ca. NAP +162,2 m aan de oostzijde (Heiligerstraat). Het terrein kent hiermee een hoogteverschil van ca. 10 meter.

Voorafgaand aan het geotechnisch onderzoek is volgens opgave van de opdrachtgever ook een archeologisch onderzoek uitgevoerd. De locaties van de proefsleuven zijn bij de opdrachtgever bekend. Bij het onderzoek is conform opgave de ondergrond tot ca. 2,0 m- maaiveld geroerd.

5.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de sonderingen en boringen door middel van het volgende lagensysteem globaal worden beschreven. Opgemerkt wordt dat dit slechts een globale beschrijving betreft, en de grondgesteldheid met name onder de tussenlaag zeer heterogeen is en tussen 2 naastgelegen sonderingen varieert.

Toplaag

De toplaag met een dikte van enkele meters bestaat hoofdzakelijk uit slappe tot matig vaste en deels humeuze leem met conusweerstand van ca. 0,5 MPa in de slappe delen oplopend tot waarden van ca. 1,0 à 1,5 MPa in de iets vastere delen. Deze toplaag kan als weinig draagkrachtig en zettingsgevoelig gekwalificeerd worden.

Tussenlaag 1

Onder bovengenoemde toplaag worden vastere löss- /leemlagen aangetroffen waarbij de conusweerstand oplopen tot ca. 4,0 à 7,0 MPa. Aan de basis van dit pakket vallen de conusweerstand iets terug tot waarden van ca. 1,5 à 3,0 MPa als gevolg van de aanwezigheid van meer kleihoudend materiaal.

Onderlaag

Onder bovengenoemd niveau wordt tot de maximaal verkende een zeer sterk heterogeen sondeerbeeld aangetroffen. Bij een groot aantal sonderingen wordt hoofdzakelijk vaste zand/zandgrind /kalksteen aangetoond met conusweerstand welke oplopen van ca. 10,0 MPa tot meer dan 30,0 MPa. Veelal stranden de sonderingen na enkele meters in deze vaste laag in verband met het bereiken van de maximale sondeerdruk.

Daar waar de sonderingen door de vaste laag konden worden doorgezet, bijvoorbeeld sondering SW02, blijkt dat in of onder de vaste laag sterke teruggangen in conusweerstand voorkomen als gevolg van tussenlagen van klei of leem of verweerde kalksteen.

Echter er is ook een groot aantal sonderingen waar het vaste pakket in zijn geheel afwezig is zoals bijvoorbeeld sondering SW03 en SW08. Deze sonderingen konden tot ca. 20 m- maaiveld worden doorgezet, maar vaste lagen werden niet aangetroffen. Bij dergelijke sonderingen ontbreekt het zandgrind pakket en wordt tot de maximale diepte enkel verweerde kalksteen aangetoond met conusweerstand variërend van ca. 1,0 tot maximaal 4,0 MPa.

5.3 Conclusie bodemopbouw

De aangetroffen opbouw is kenmerkend voor Margraten. De zeer heterogene onderlaag is het gevolg van erosiegeulen in het Maasgrind, waardoor de vaste laag plaatselijk in zijn geheel afwezig is. Aangezien de overgangen zich voordoen tussen twee sonderingen, bijvoorbeeld SW29 (vaste laag afwezig) en SW30 (duidelijk wel vaste laag aanwezig) kan geconcludeerd worden dat er sprake is van relatief sterkte geulhellingen. Met het advies en keuze voor de funderingswijze moet hiermee rekening gehouden worden.

5.4 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeer- en boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd niet aangetroffen tot een diepte van maaiveld - 12,0 m ofwel NAP +155,0 m. Op dit niveau waren de sondeergaten ingestort waardoor niet dieper gepeild kon worden. Deze opname is eenmalig en bedoeld als een oriënterend gegeven.

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. Het grondwater heeft echter geen invloed op de keuze en uitvoeringswijze van de funderingen.

Wel wordt opgemerkt dat de aangetroffen toplagen (leem) sterk gevoelig zijn voor verweking zoals in uitvoeringsfase als gebruiksfase. Bij het ontwerp van de funderingen en de uitvoering moet hiermee rekening gehouden worden. Eventuele kelders adviseren wij derhalve waterdicht uit te voeren om vochtdoorslag ten gevolge van stagnerend regenwater te voorkomen.



6.0 FUNDERINGSADVIES

6.1 Algemeen

Gezien de aard van het project, de aangetroffen bodemopbouw en de beschikbare ondergrondgegevens adviseren wij een fundering op staal toe te passen. Een fundering op palen behoort tot de mogelijkheden, maar daarvoor is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

Enkele aandachtspunten fundering op staal:

1. In verband met de aangetroffen weke toplagen zal wel een (plaatselijk relatief dikke) grondverbetering noodzakelijk zijn om de zettingen en zettingsverschillen te beperken.
2. Voor de vrije sector kavels kan in plaats van een dikke grondverbetering als variant een kelder worden gerealiseerd. In dat geval is meestal slechts een beperkte grondverbetering of geen grondverbetering nodig, mits de woning volledig wordt onderkelderd.
3. De ontgravingsniveaus zoals deze in de volgende paragrafen zijn vermeld, zijn gekozen dat de te verwachten zettingen maximaal 30 mm bedragen. De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd gebruik makend van samendrukkingseigenschappen op basis van ervaring en tabel 2 uit EC7. Mogelijk dat aanvullend geotechnisch veld- en laboratoriumonderzoek gunstigere waarden geven voor de samendrukkingparameters, waardoor iets op de grondverbeteringsdikte kan worden bespaard.
4. In de uitgevoerde berekeningen wordt uitgegaan van een grondverbetering bestaande uit zand. Er bestaan ook mogelijkheden om de uitkomende leem op te mengen met kalk en weer te verdichten. Gezien de grote hoeveelheid grondverzet is dit wellicht een aantrekkelijke optie om verder te laten onderzoeken.

Fundering op palen:

1. Om een paalfundering verder uit te kunnen werken is aanvullend onderzoek noodzakelijk. De paalpuntniveaus en overgangen zullen, met name tussen sondeerpunten met een groot verschil in paalpuntniveau, nader moeten worden onderzocht door aanvullende sonderingen ter plaatse van de geplande paalstramien.
2. Een paalfundering kan bestaan uit mortelschroefpalen. De palen zullen tot in de vaste laag geplaatst moeten worden. Indicatief kan worden uitgegaan van palen met een lengte van ca. 8 à 10 meter. Door de plaatselijk afwezige vaste zandgrindlaag dient lokaal rekening gehouden te worden met langere palen en/of beperktere draagkracht.

In overleg met de opdrachtgever is op basis van bovenstaande vooralsnog verder uitgegaan van een fundering op staal, waarbij hieronder in paragraaf 6.2.1 de projectmatige woningen worden beschouwd en in 6.3 het oriënterende advies wordt gegeven voor de overige bouwkavels.



6.2 Projectmatige woningbouw (sondering SW20 t/m SW67)

In aanmerking komt een fundering 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.

Vanwege plaatselijk slappe toplagen en de opgegeven bouwpeilen is voor een fundering op staal een grondverbetering noodzakelijk. In tabel 6.2.1 zijn de te hanteren minimale ontgravingsniveaus sec ter plaatse van de sonderingen ten opzichte van NAP gegeven. De gehanteerde bouwpeilen zijn door opdrachtgever op tekening aangeleverd. Indien de door ons gehanteerde uitgangspunten sterk mochten afwijken van de werkelijke, dan gelieve ons te contacteren.

Bij het bepalen van de sondeerlocaties is rekening gehouden met de ligging van de gemaakte proefsleuven. Op basis van de aangeleverde tekeningen zijn de sonderingen uitgevoerd buiten de sleuven. Ten aanzien van de minimale ontgravingsniveaus in tabel 6.2.1 wordt opgemerkt dat rekening moet worden gehouden met plaatselijk geroerde grond, in gebieden buiten de sonderingen.

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. In deze richtlijnen voor grondverbeteringen wordt uitgegaan van de toepassing van goed gegraadend zand als grondverbetering.

Bij een aantal locaties vallen verschillende sonderingen met variërende ontgravingsniveaus binnen een bouwblok van aaneengesloten woningen. In de uitvoering van de ontgravingen adviseren wij:

- voor het hele blok hetzelfde (diepste) ontgravingsniveau te hanteren; of
- of het ontgraven starten bij het diepste niveau en de vastere laag naar boven te volgen.

Tabel 6.2.1: te hanteren niveaus voor de fundering op staal

Sondering nr.	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Bouwpeilhoogte [m t.o.v. NAP]	Aanlegniveau [m t.o.v. NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]
SW20	+170,16	+170,40	+169,40	+167,20
SW21	+169,34	+169,90	+168,90	+166,25
SW22	+170,25	+170,90	+169,90	+167,00
SW23	+170,45	+171,20	+170,20	+167,75
SW24	+170,68	+171,40	+170,40	+168,10
SW25	+170,81	+171,60	+170,60	+168,30
SW26	+171,58	+172,20	+171,20	+168,50
SW27	+171,76	+172,30	+171,30	+168,70
SW28	+171,92	+172,30	+171,30	+169,00
SW29	+171,09	+171,20	+170,20	+168,10
SW30	+170,22	+171,20	+170,20	+167,60
SW31	+169,55	+170,50	+169,50	+167,10
SW32	+168,19	+169,20	+168,20	+166,15
SW33	+167,23	+168,20	+167,20	+165,50
SW34	+166,39	+167,00	+166,00	+164,50



Sondering nr.	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Bouwpeilhoogte [m t.o.v. NAP]	Aanlegniveau [m t.o.v. NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]
SW35	+165,80	+166,40	+165,40	+164,10
SW36	+165,00	+165,60	+164,60	+163,10
SW37	+164,38	+164,90	+163,90	+162,25
SW38	+163,49	+163,30	+162,30	+161,00
SW39	+163,17	+163,30	+162,30	+161,00
SW40	+162,97	+162,90	+161,90	+160,50
SW41	+162,97	+162,90	+161,90	+160,50
SW42	+163,94	+164,50	+161,90	+162,30
SW43	+164,52	+165,20	+164,20	+162,50
SW44	+164,95	+165,50	+164,50	+163,25
SW45	+165,71	+166,30	+165,30	+164,00
SW46	+166,34	+166,70	+165,70	+164,50
SW47	+166,92	+167,50	+166,50	+165,20
SW48	+167,74	+168,40	+167,40	+165,70
SW49	+169,08	+169,30	+168,30	+166,60
SW50	+169,80	+170,20	+169,20	+167,00
SW51	+170,72	+170,92	+169,90	+168,50
SW52	+168,51	+169,20	+168,20	+166,00
SW53	+167,28	+167,70	+166,70	+165,15
SW54	+167,14	+167,70	+166,70	+165,15
SW55	+166,93	+167,70	+166,70	+165,15
SW56	+166,20	+167,50	+166,50	+165,00
SW57	+166,95	+167,60	+166,60	+164,50
SW58	+165,46	+167,60	+166,60	+163,50
SW59	+166,30	+166,80	+165,80	+164,80
SW60	+165,80	+165,90	+164,90	+164,00
SW61	+165,20	+165,50	+164,50	+163,50
SW62	+164,88	+165,20	+164,20	+163,00
SW63	+163,93	+164,30	+163,30	+162,30
SW64	+163,34	+163,80	+162,80	+161,25
SW65	+163,05	+163,50	+162,50	+160,50
SW66	+162,44	+162,40	+161,40	+160,20
SW67	+162,21	+162,40	+161,40	+159,50

Bij bovenstaande wijze van funderen zijn de rekenwaarden voor de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak gegeven in de bijlagen. Hierbij is gerekend met een gedraineerde, homogene ondergrond. De funderingsdrukdiagrammen zijn uitgewerkt voor stroken en poeren waarbij gerekend is met een gronddekking van 0,4 meter en 0,6 meter.

Teneinde een idee te verkrijgen van de orde van grootte van de zettingen zijn berekeningen uitgevoerd. De samendrukkingseigenschappen zijn ingeschat op basis van ervaring en tabel 2 uit EC7. In tabel 6.2.2 is voor een aantal maatgevende sonderingen de berekende zetting en beddingsconstante weergegeven. De zettingsverschillen bedragen ca. 50%. In de tabel zijn ook de aan te houden beddingsconstanten genoemd. Of en in hoeverre de fundering van wapening moet worden voorzien is ter competentie van de constructeur.

Tabel 6.2.2: indicatie zettingen en beddingsconstante

Sondering nr.	Ontgravings-niveau	Belasting representatief	strookbreedte	Berekende zetting	Beddingsconstante representatief
SW20	+167,20	165 kN/m ¹	1,0 m	10 à 12 mm	14.000 kN/m ³
	+168,20			25 à 35 mm	6.000 kN/m ³
SW21	+166,30			10 à 15 mm	12.000 kN/m ³
	+167,50			30 à 50 mm	3.500 kN/m ³
SW35	+164,10			20 à 25 mm	6.500 kN/m ³
SW40	+160,50			20 à 25 mm	6.500 kN/m ³

+168,20 *De vetgedrukte niveaus zijn enkel gegeven als een indicatie, om aan te geven wat de te verwachten zettingen zijn indien een dunnere grondverbetering wordt toegepast. Deze berekende zettingen zijn naar verwachting niet toelaatbaar*

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

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

6.2.1 Vloeren

Gezien de dikke grondverbeteringen onder de funderingen adviseren wij om de begane grondvloeren vrijdragend uit te voeren.

Als alternatief kan de grondverbetering onder de funderingen doorgezet worden tot onderkant vloer. In dat geval kunnen de vloeren op een zandbed worden aangelegd. Bij een vloer op zand adviseren wij om de vloeren los te houden van de opgaande constructie zodat zettingen ongestoord kunnen optreden.

6.3 Bouwkavels vrije sector ORIENTEREND (sondering SW01 t/m SW19)

In aanmerking komt een fundering 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.

Vanwege plaatselijk slappe toplagen en de opgegeven bouwpeilen is voor een fundering op staal een grondverbetering noodzakelijk. Als alternatief is het ook mogelijk de woning bij voorkeur volledig te onderkelderen en op een plaat te funderen. In dat geval zijn de benodigde grondverbeteringen beperkt. Wordt gekozen voor een gedeeltelijke kelder, dan zal ter plaatse van de niet onderkelderde delen alsnog diep ontgraven moeten worden om zettingsverschillen in de constructie te beperken.

Bij het bepalen van de ontgravingsniveaus en daarmee de diktes van de grondverbetering is als zettingscriterium een bovengrens van maximaal 30 mm aangehouden uitgaande van de aangenomen belastingen op de fundering, zie hoofdstuk 2.

In tabel 6.3.1 zijn de te hanteren minimale ontgravingsniveaus sec ter plaatse van de sonderingen ten opzichte van NAP gegeven. De gehanteerde bouwpeilen zijn door opdrachtgever op tekening aangeleverd. Indien de door ons gehanteerde uitgangspunten sterk mochten afwijken van de werkelijke, dan gelieve ons te contacteren.

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. In deze richtlijnen voor grondverbeteringen wordt uitgegaan van de toepassing van goed gegradeerd zand als grondverbetering.

Bij het bepalen van de sondeerlocaties is rekening gehouden met de ligging van de gemaakte proefsleuven. Op basis van de aangeleverde tekeningen zijn de sonderingen uitgevoerd buiten de sleuven. Ten aanzien van de minimale ontgravingsniveaus in tabel 6.3.1 wordt opgemerkt dat rekening moet worden gehouden met plaatselijk geroerde grond, in gebieden buiten de sonderingen.

Tabel 6.3.1: te hanteren niveaus voor de fundering op staal: bouwkavels vrije sector

Sondering nr.	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Bouwpeilhoogte [m t.o.v. NAP]	Aanlegniveau [m t.o.v. NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]
SW01	+163,84	+164,20	+163,20	+162,00
SW02	+164,73	+164,90	+163,90	+162,60
SW03	+165,33	+165,40	+164,40	+163,20
SW04	+165,84	+166,00	+165,00	+163,50
SW05	+166,46	+166,60	+165,60	+163,70
SW06	+167,10	+167,20	+166,20	+165,00
SW07	+167,86	+168,20	+167,20	+165,70
SW08	+168,89	+169,20	+168,20	+166,50
SW09	+169,96	+170,20	+169,20	+167,00
SW10	+170,80	+170,80	+169,80	+167,70
SW11	+171,15	+171,60	+170,60	+168,25

Sondering nr.	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Bouwpeilhoogte [m t.o.v. NAP]	Aanlegniveau [m t.o.v. NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]
SW12	+171,59	+172,00	+171,00	+168,80
SW13	+171,93	+172,40	+171,40	+168,80
SW14	+172,32	+172,65	+171,65	+168,75
SW15	+172,39	+172,60	+171,60	+169,30
SW16	+172,08	+172,10	+171,10	+170,00
SW17	+171,84	+171,65	+170,65	+169,25
SW18	+171,16	+171,00	+170,00	+168,50
SW19	+170,88	+170,50	+169,50	+168,00

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

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

6.3.1 Vloeren

Gezien de dikke grondverbeteringen onder de funderingen adviseren wij om de begane grondvloeren vrijdragend uit te voeren.

Als alternatief kan de grondverbetering onder de funderingen doorgezet worden tot onderkant vloer. In dat geval kunnen de vloeren op een zandbed worden aangelegd. Bij een vloer op zand adviseren wij om de vloeren los te houden van de opgaande constructie zodat zettingen ongestoord kunnen optreden.



7.0 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 stagnerende regenwater kan echter worden afgepompt.

Wij adviseren om voorzieningen aan te brengen t.a.v. afstromend hellingwater tijdens en na de bouw. Gedurende natte periodes en bij heftige regenval bestaat namelijk de mogelijkheid dat er wateroverlast zal ontstaan in de bouwput en de eventuele kruipruimtes.

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 leem vanwege het hoge siltgehalte snel verweken.

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.

Geadviseerd wordt eventuele kelders waterdicht uit te voeren in verband met stagnerend en langzaam infiltrerend regenwater langs keldermuren.

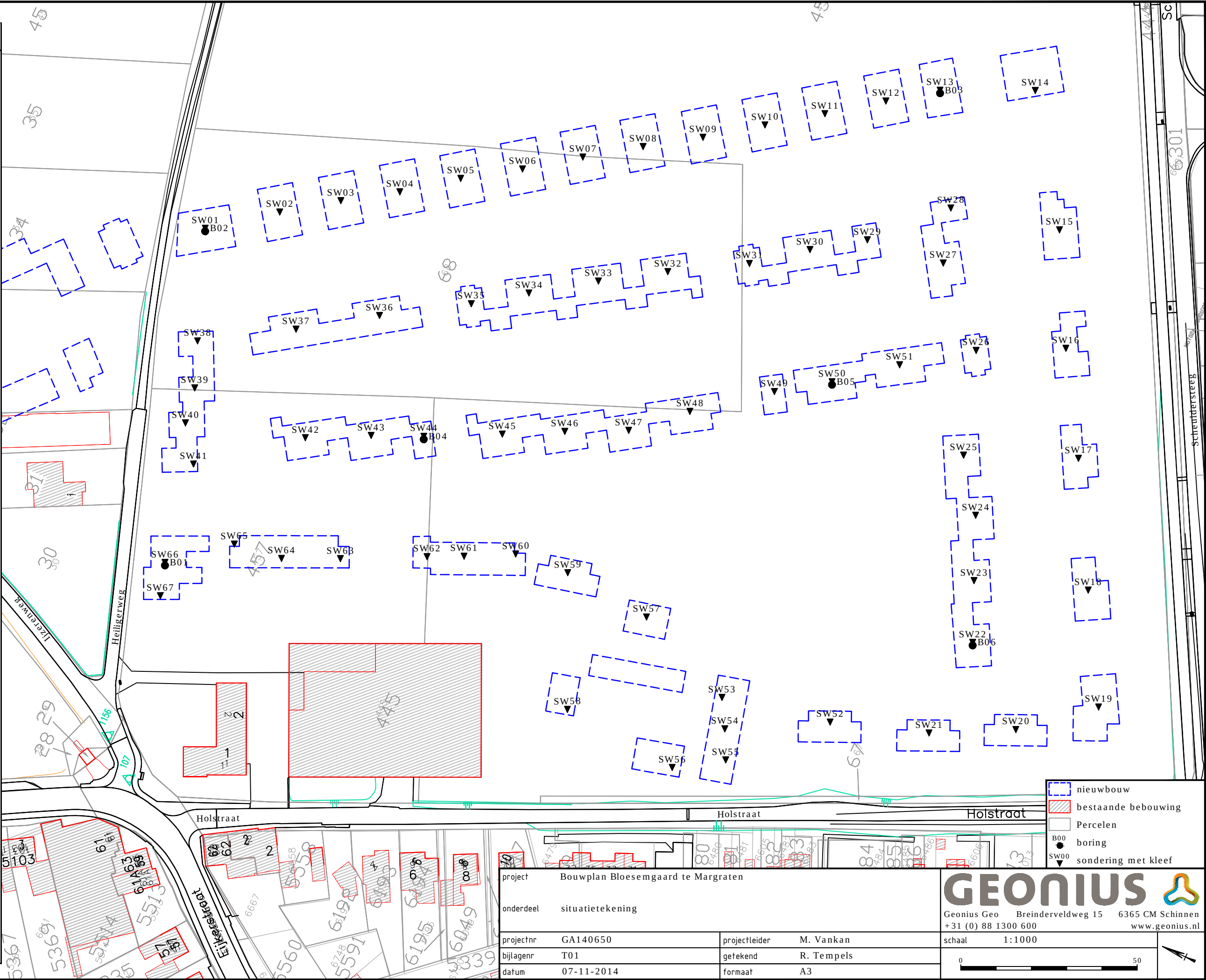
Bij de ontgravingswerkzaamheden ten behoeve van de funderingen zal het vrijkomend materiaal uit puin, leem, zand, etc. bestaan. Bij eventuele afvoer van de grond van de bouwlocatie zal er rekening moeten worden gehouden dat de benodigde milieukundige verklaringen (b.v. AP04) aanwezig zijn. Indien gewenst kunnen wij dit voor u verzorgen.



Bijlage 1:

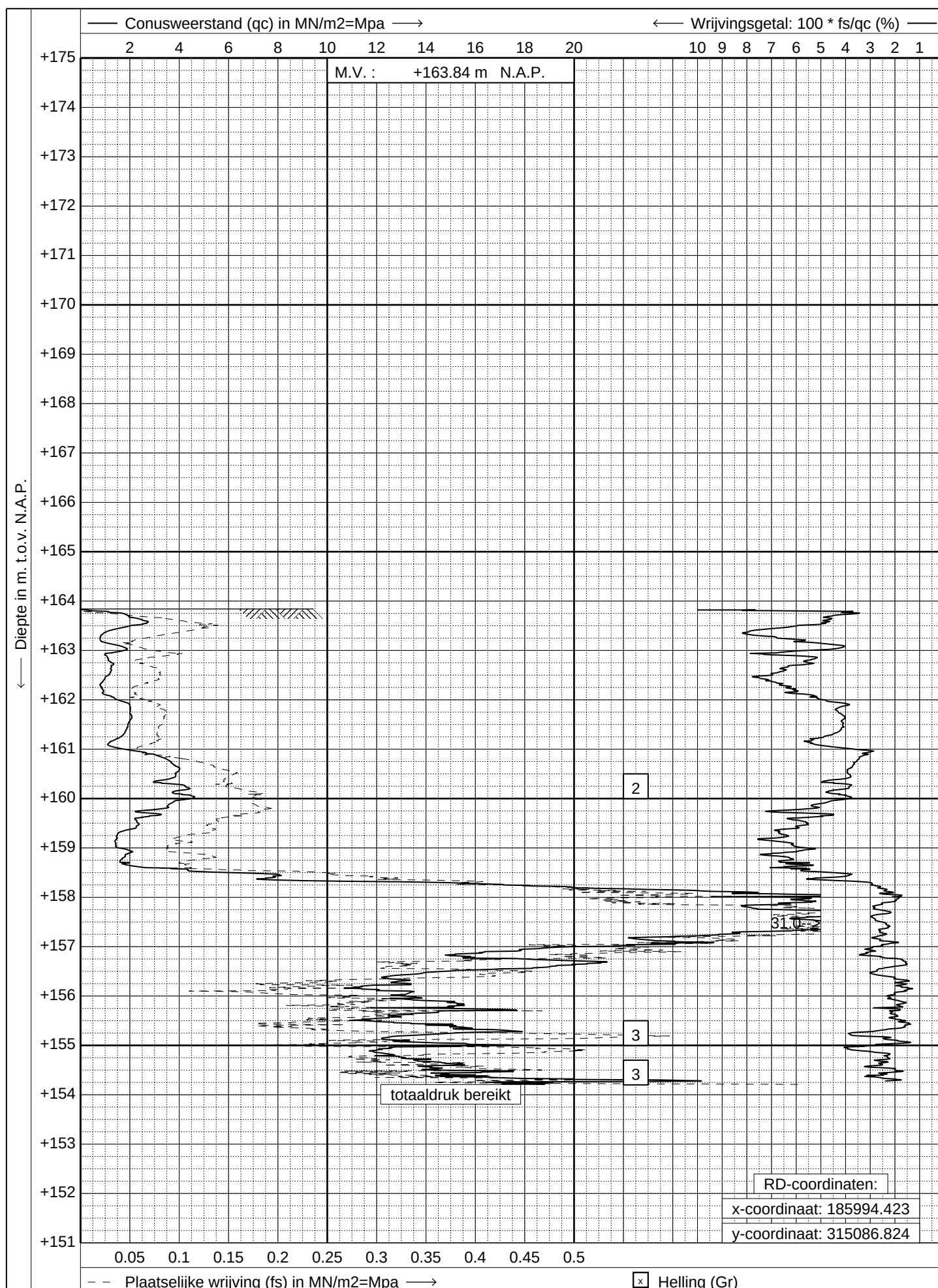
Situatietekening

Hoogte t.o.v. N.A.P. in meter			
	X	Y	Z
S01	185994.423	315086.824	163.842
S02	186007.415	315069.577	164.728
S03	186017.549	315055.173	165.327
S04	186026.735	315041.072	165.842
S05	186037.452	315026.943	166.458
S06	186047.193	315012.167	167.103
S07	186057.384	314998.065	167.857
S08	186067.242	314983.789	168.886
S09	186076.714	314969.424	169.956
S10	186087.180	314954.954	170.805
S11	186097.221	314940.843	171.147
S12	186107.657	314926.641	171.590
S13	186116.847	314913.916	171.934
S14	186128.031	314889.415	172.317
S15	186095.017	314866.712	172.391
S16	186065.335	314851.039	172.080
S17	186038.474	314834.829	171.835
S18	186005.712	314816.698	171.162
S19	185976.892	314800.235	170.884
S20	185961.347	314818.876	170.161
S21	185950.141	314840.821	169.341
S22	185978.577	314840.294	170.249
S23	185994.690	314847.261	170.452
S24	186011.696	314854.564	170.675
S25	186025.731	314864.771	170.812
S26	186054.132	314873.905	171.575
S27	186072.799	314892.661	171.761
S28	186087.789	314897.281	171.920
S29	186069.758	314914.990	171.094
S30	186060.478	314928.603	170.217
S31	186049.745	314942.549	169.552
S32	186037.957	314962.590	168.191
S33	186027.376	314979.346	167.232
S34	186016.043	314995.861	166.388
S35	186006.467	315009.450	165.801
S36	185992.598	315031.599	164.996
S37	185979.199	315051.499	164.383
S38	185964.550	315075.490	163.488
S39	185952.068	315070.646	163.168
S40	185942.045	315068.891	162.968
S41	185932.327	315062.008	162.970
S42	185952.376	315036.263	163.941
S43	185960.740	315019.621	164.520
S44	185966.731	315005.980	164.947
S45	185976.589	314986.039	165.707
S46	185984.648	314970.219	166.338
S47	185992.517	314953.865	166.922
S48	186004.599	314940.404	167.741
S49	186019.707	314920.994	169.077
S50	186029.060	314907.289	169.797
S51	186041.408	314891.878	170.722
S52	185941.267	314867.588	168.513
S53	185934.800	314898.311	167.279
S54	185926.890	314893.764	167.137
S55	185919.173	314889.965	166.926
S56	185911.259	314902.698	166.223
S57	185946.832	314927.422	166.946
S58	185913.426	314936.695	165.463
S59	185950.470	314953.888	166.295
S60	185947.318	314968.382	165.802
S61	185940.616	314981.761	165.199
S62	185936.143	314990.895	164.884
S63	185925.398	315012.972	163.928
S64	185918.477	315028.175	163.335
S65	185916.583	315041.990	163.049
S66	185903.663	315057.671	162.435
S67	185894.554	315054.937	162.205



Bijlage 2

Sondeergrafieken



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

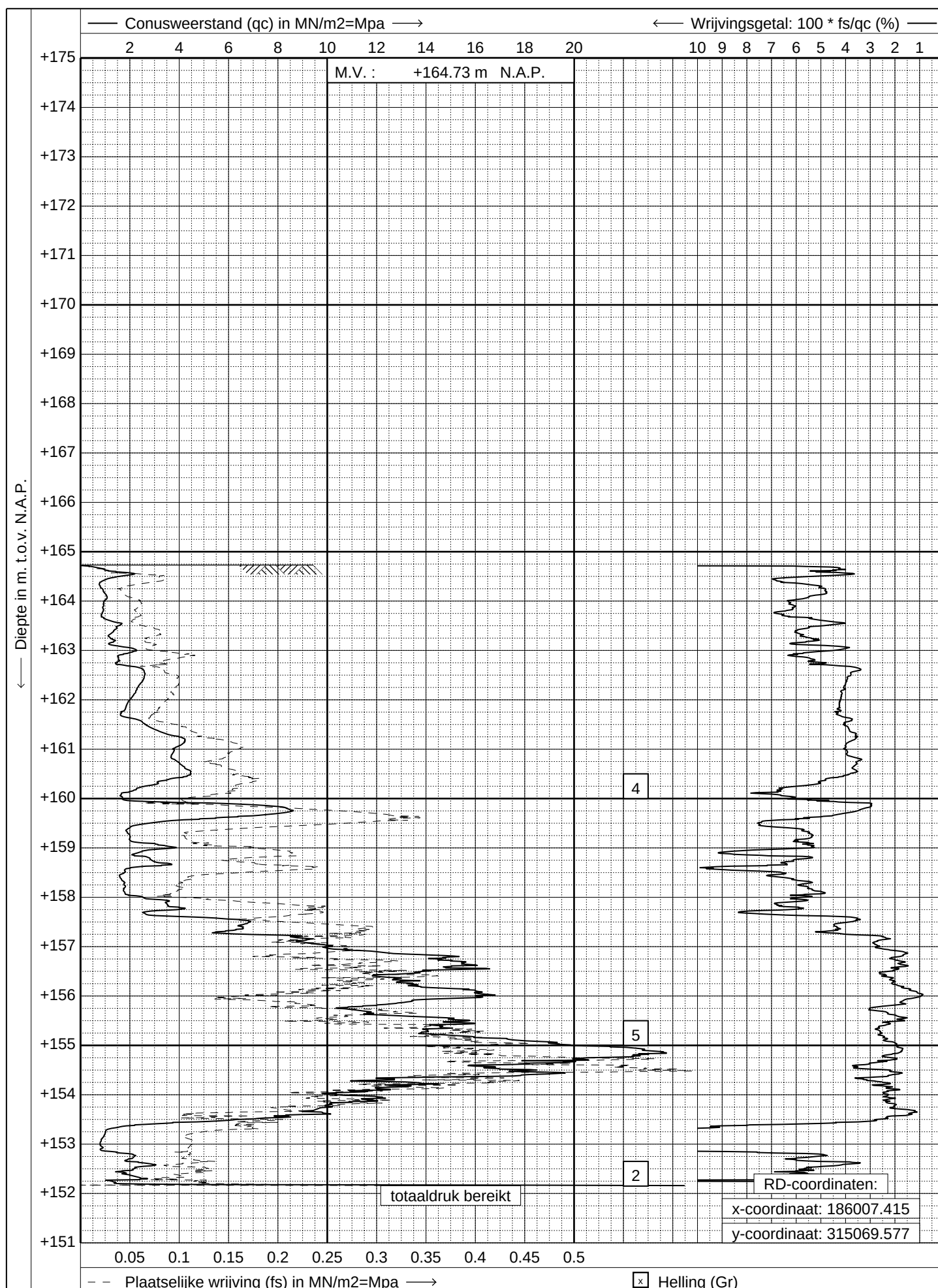
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **01**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

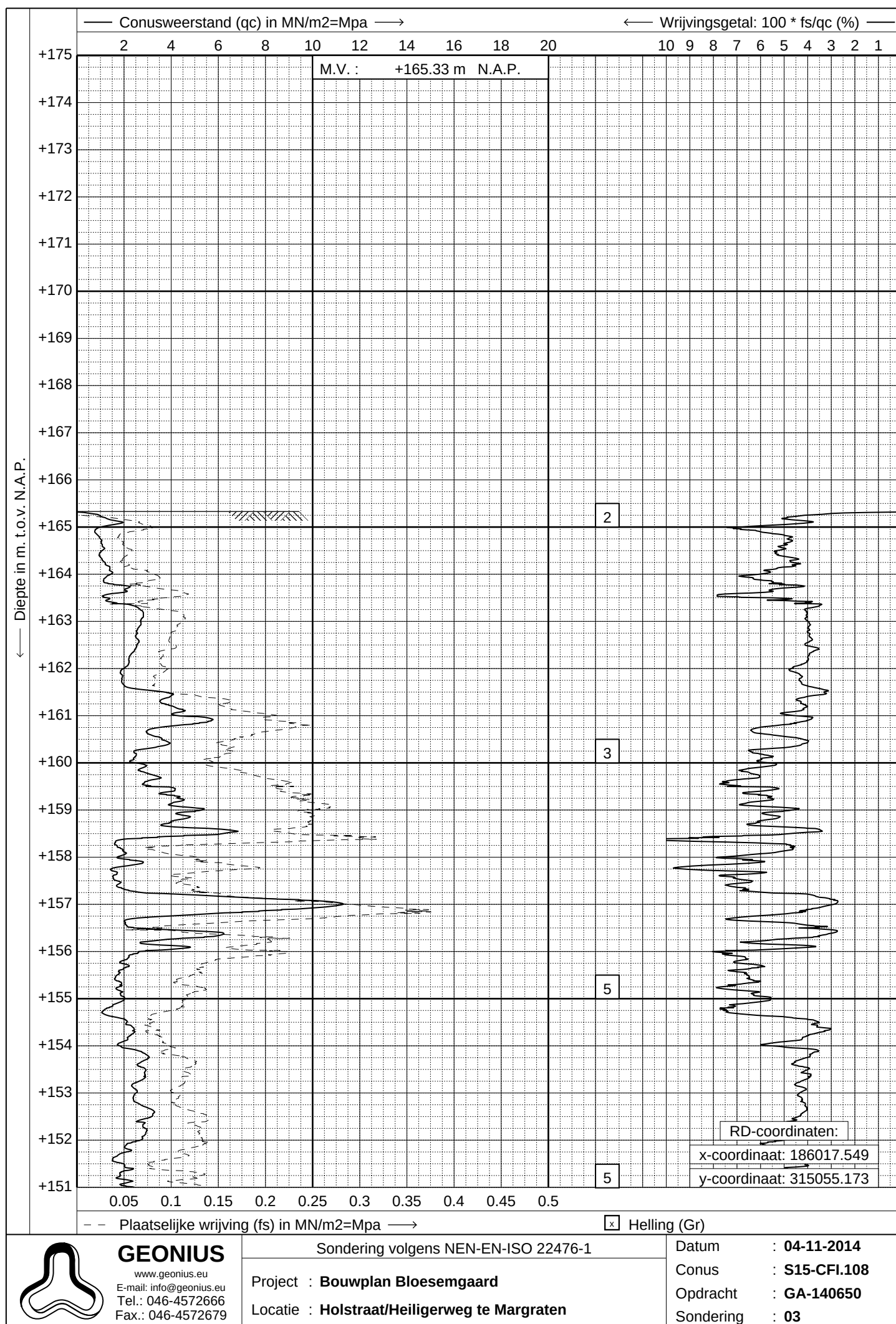
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

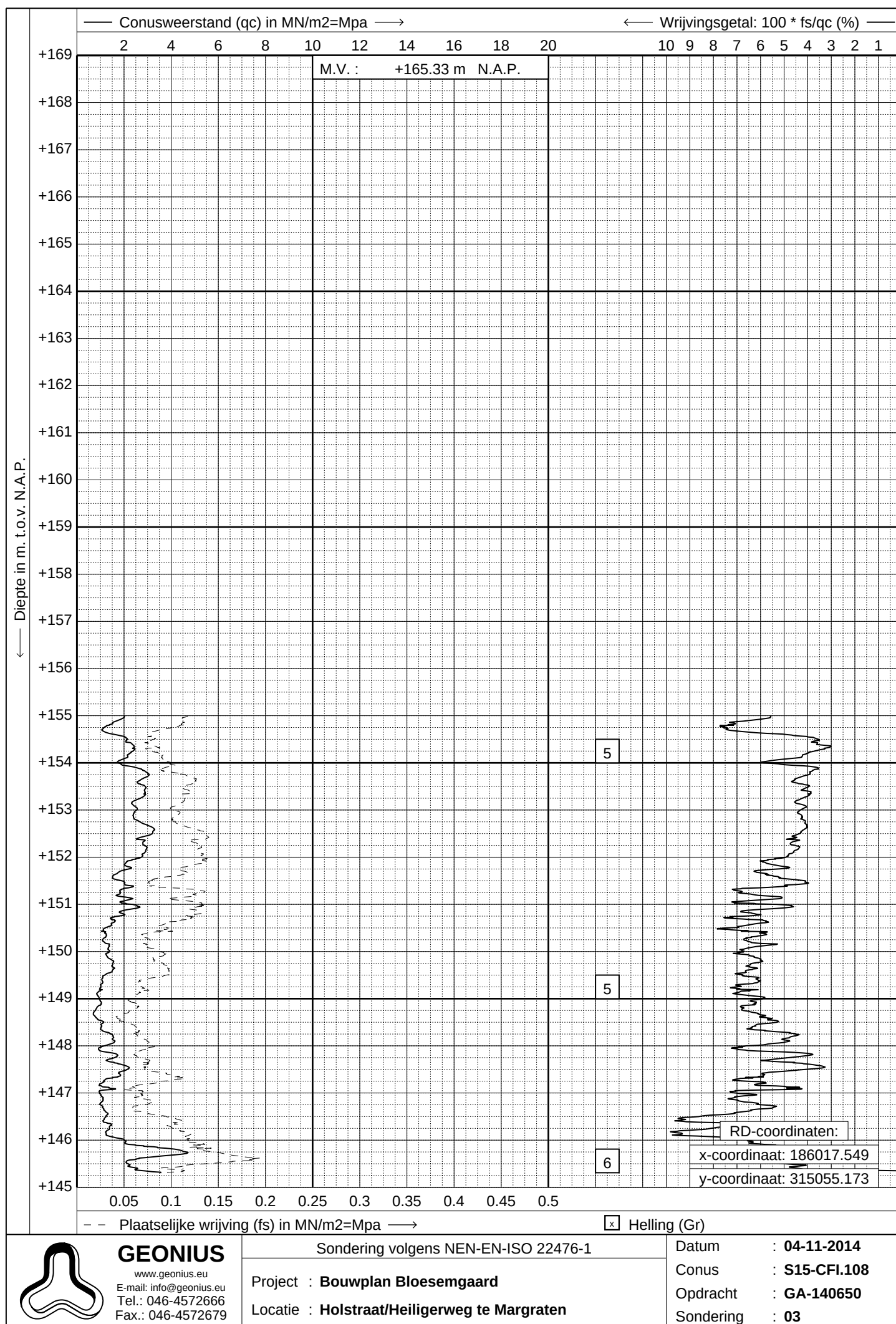
Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **02**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

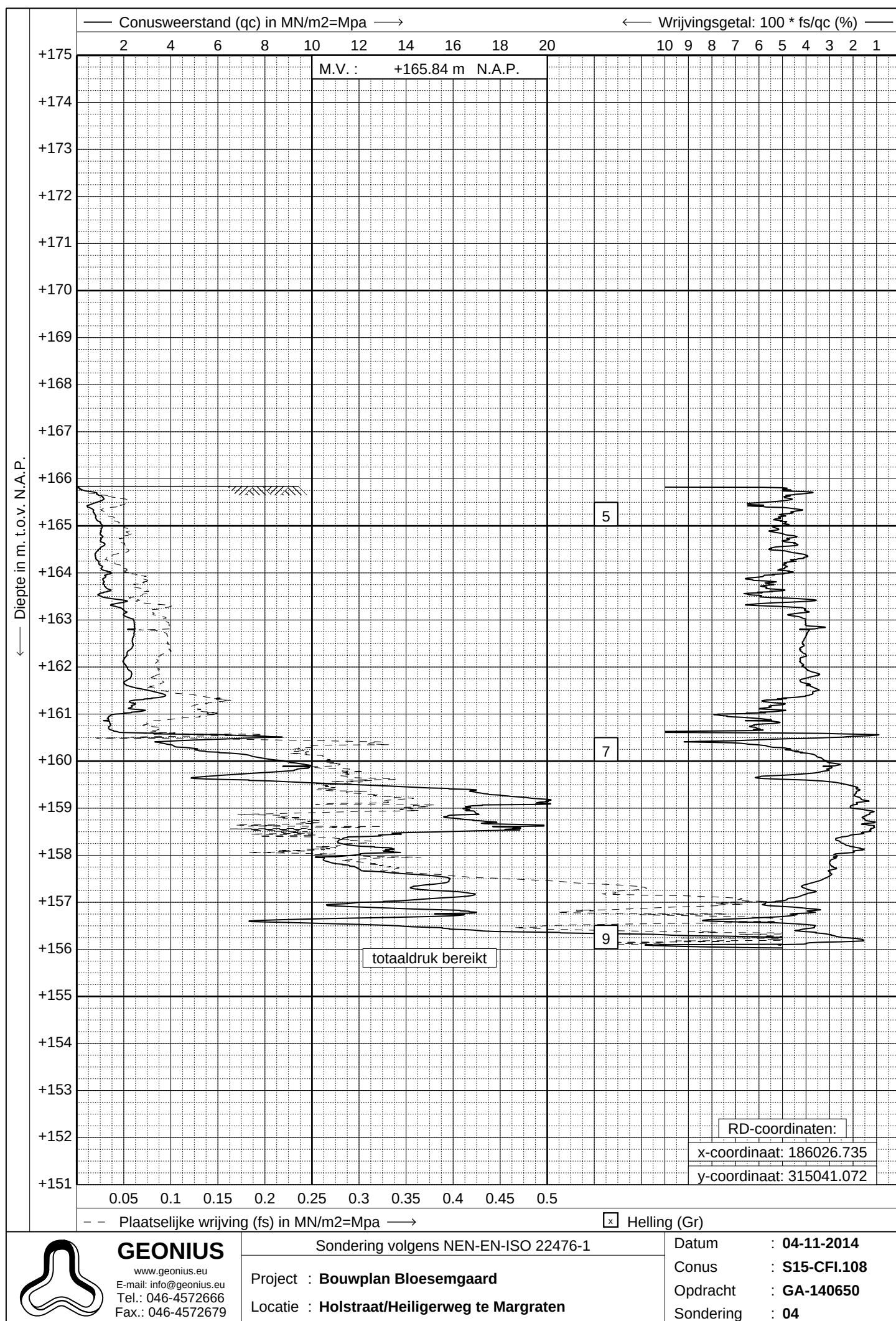
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

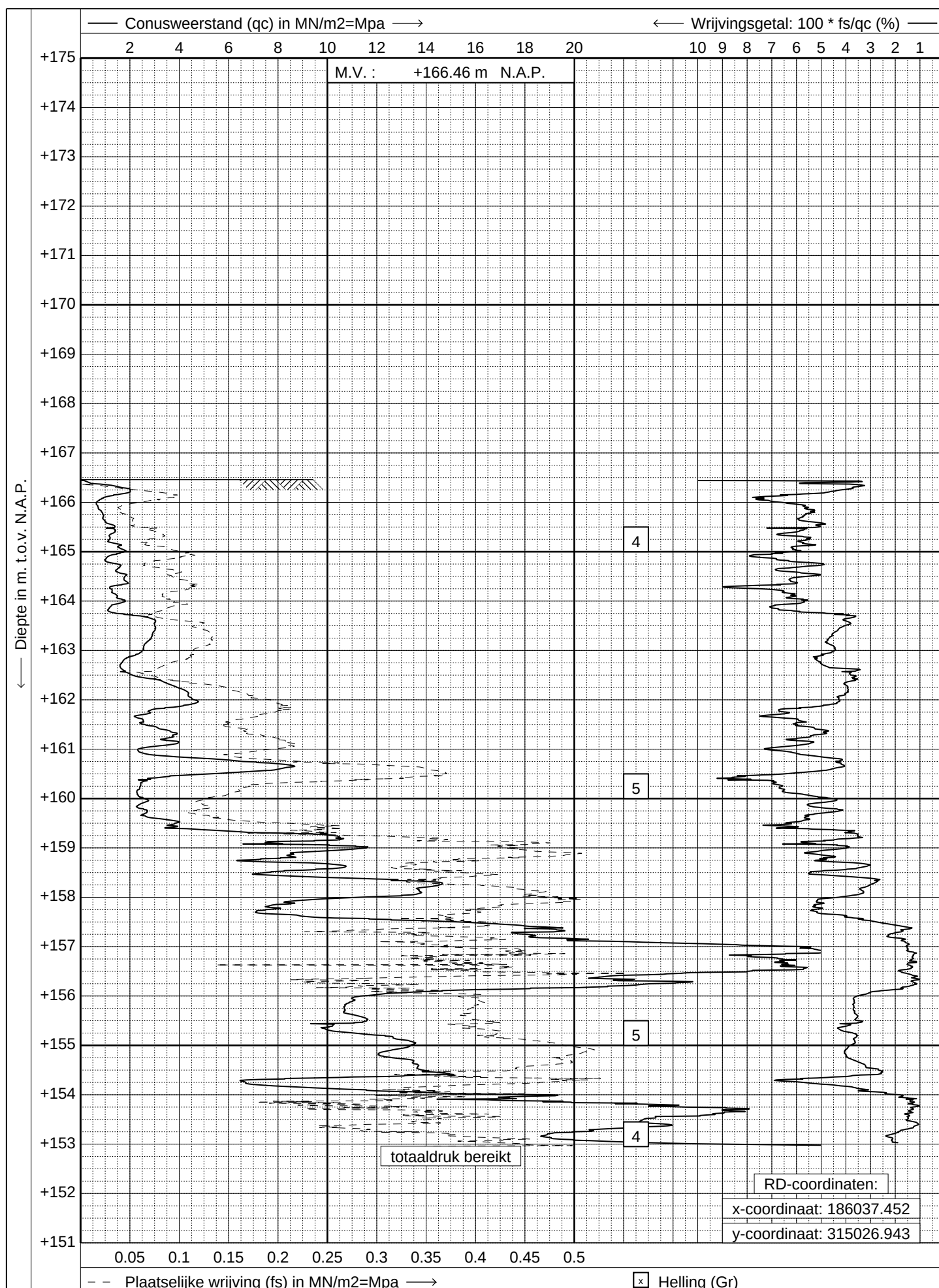
Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **03**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

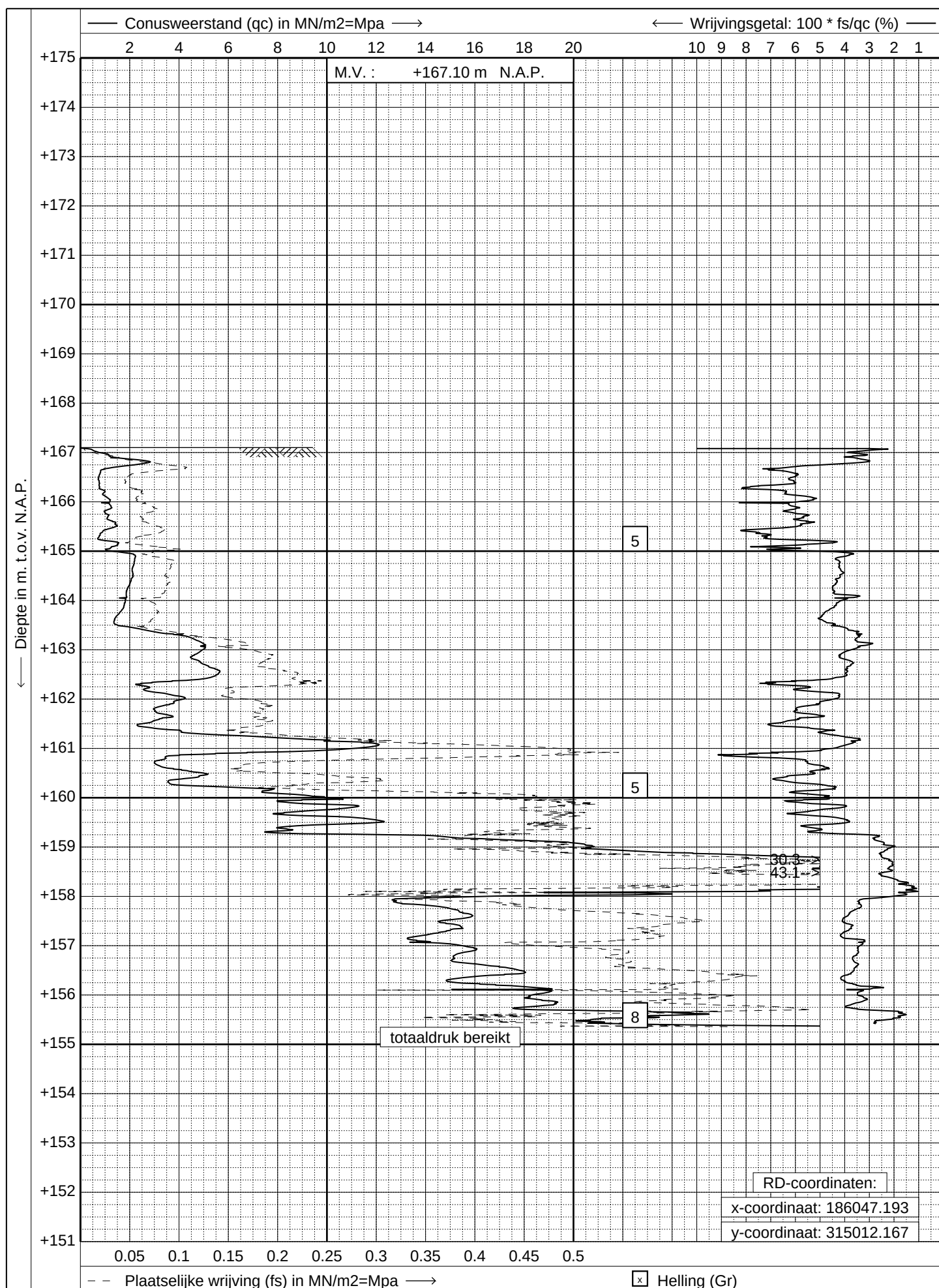
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **05**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

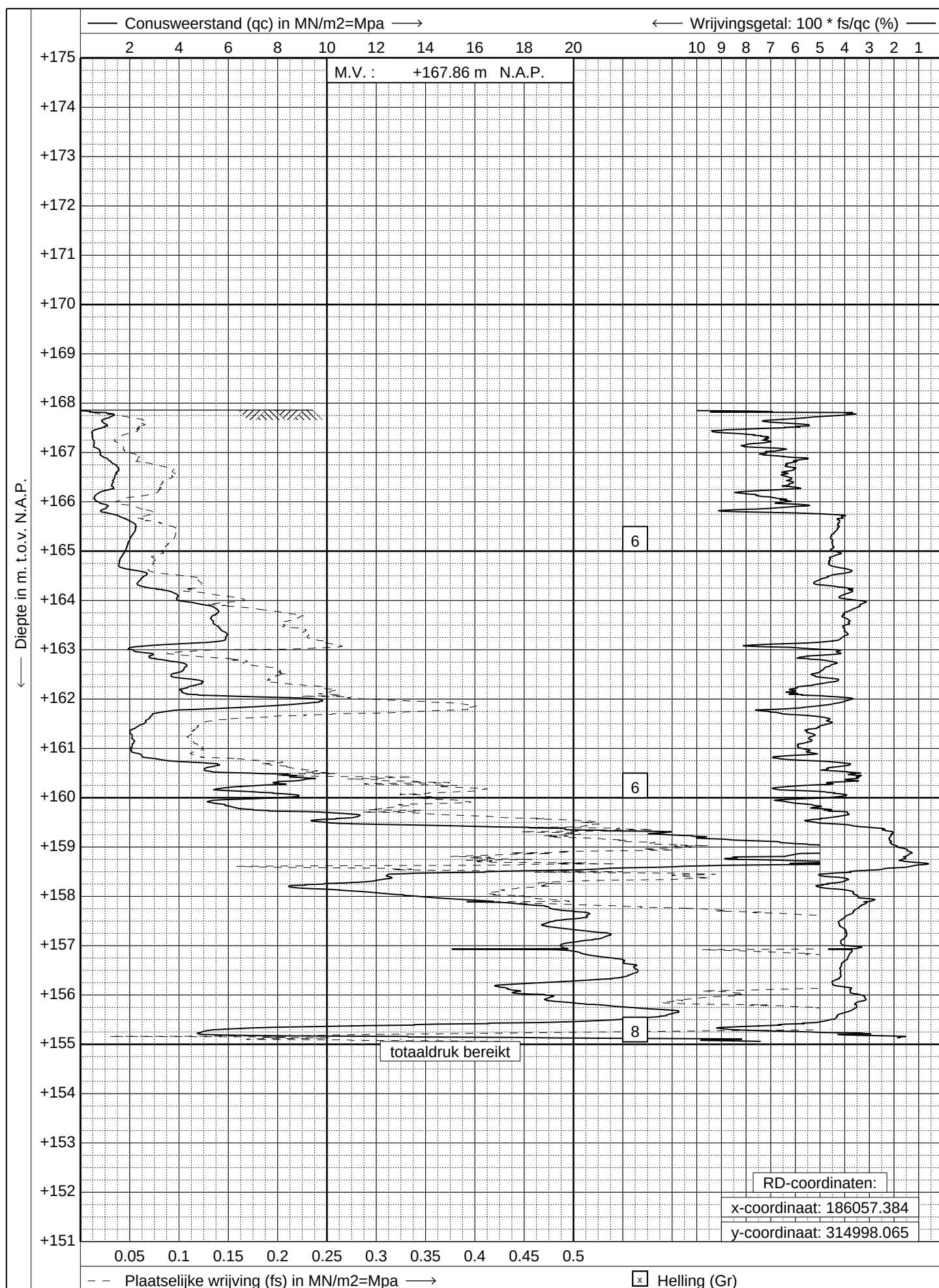
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **06**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

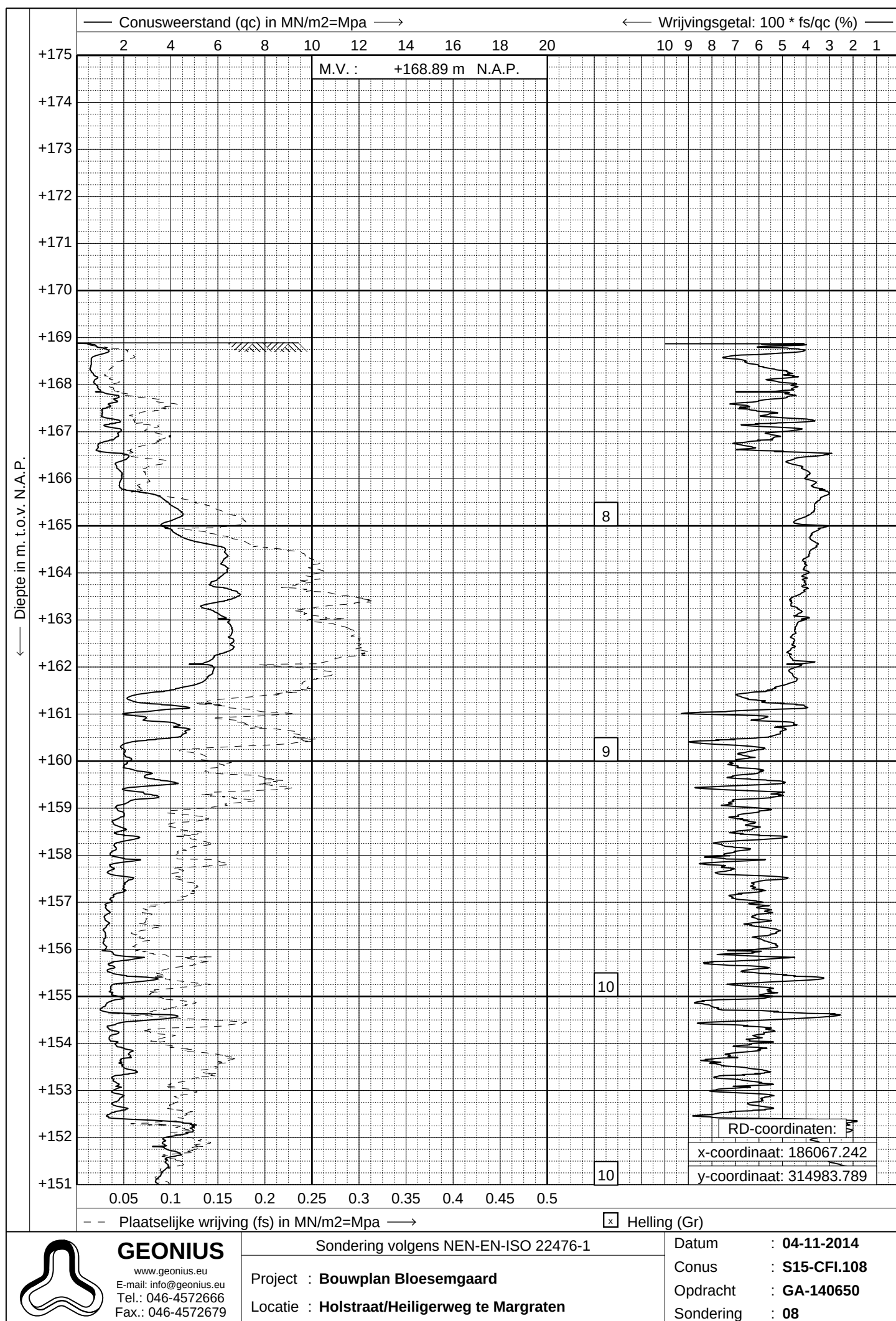
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

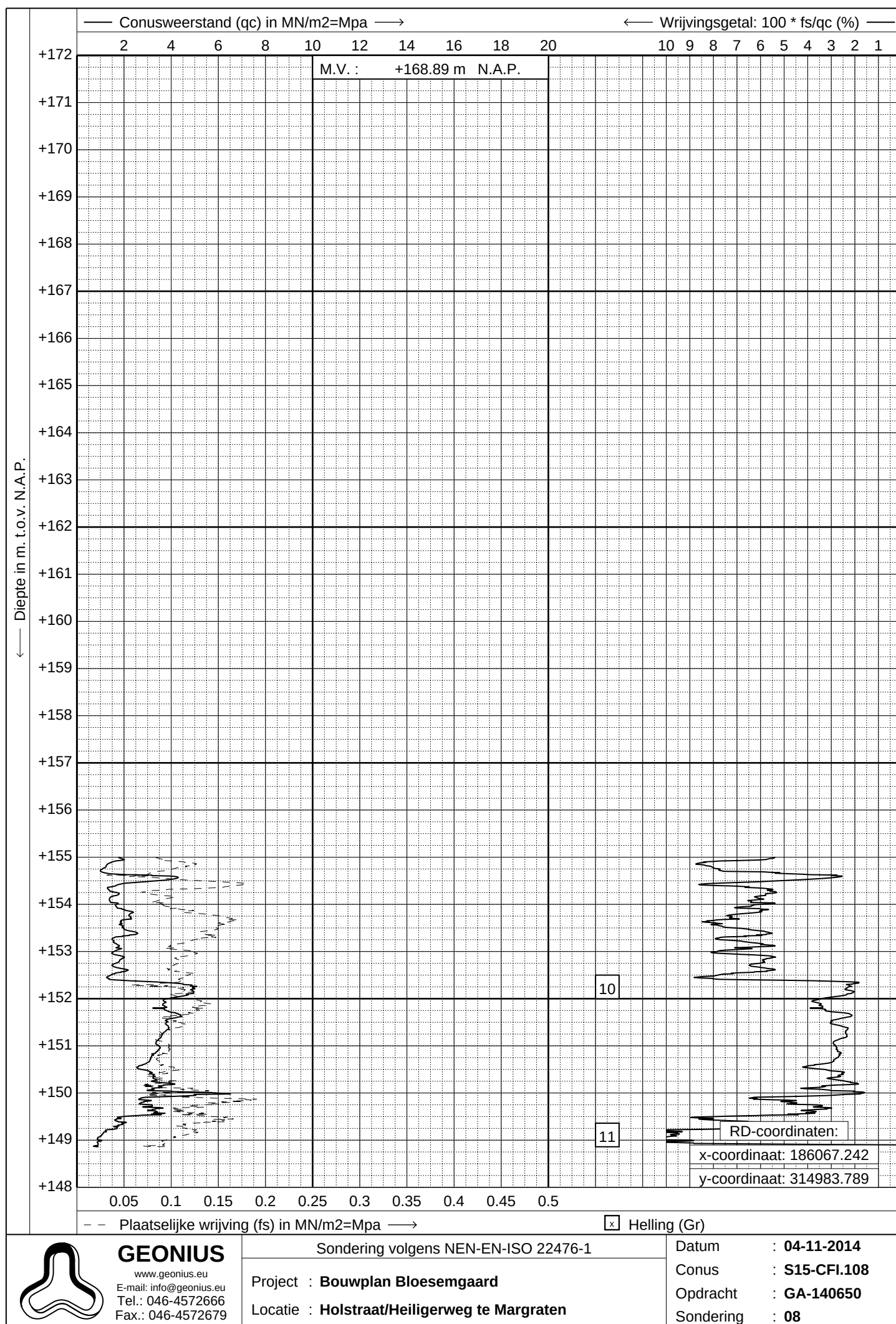
Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **07**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

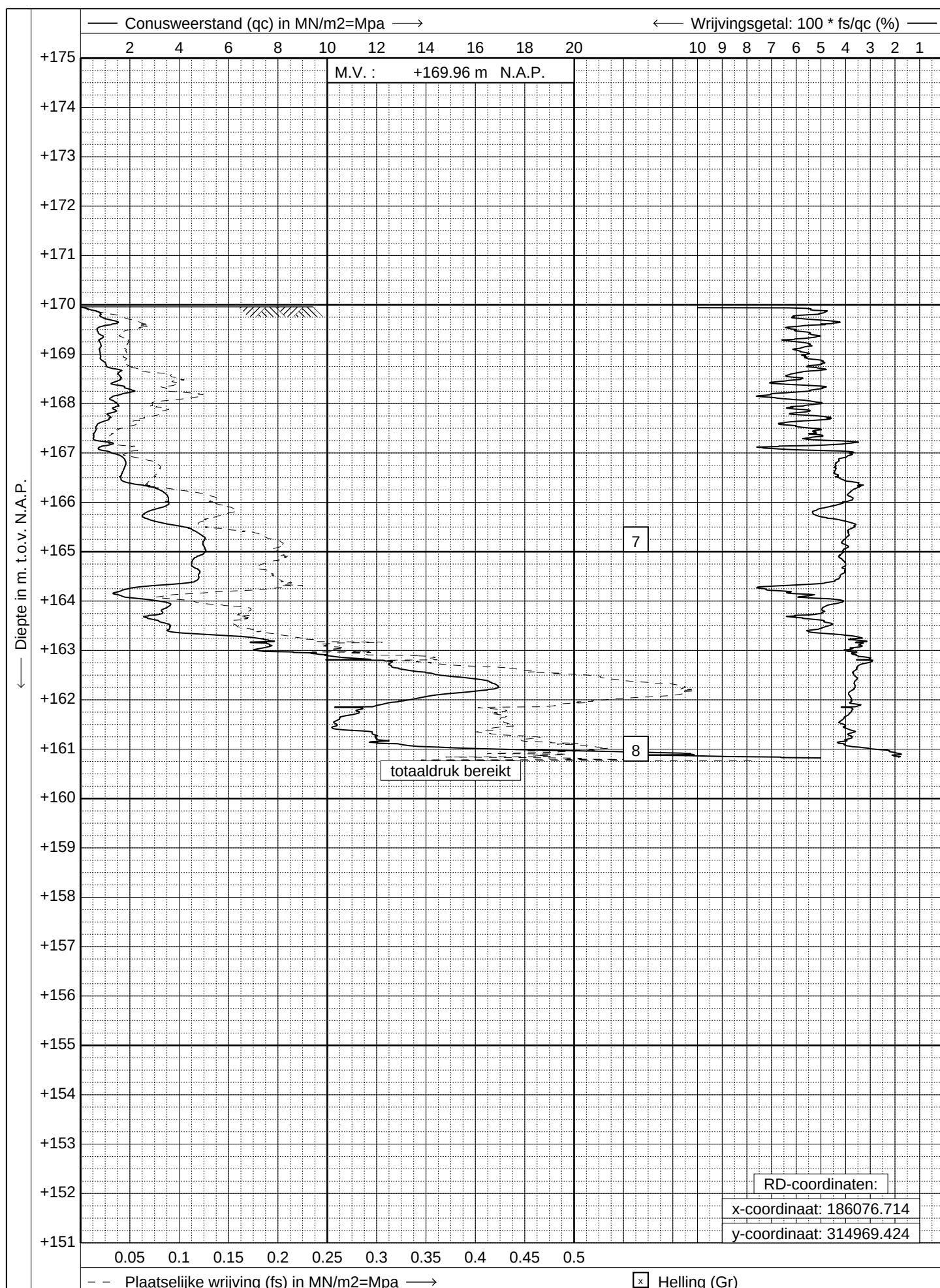
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **08**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

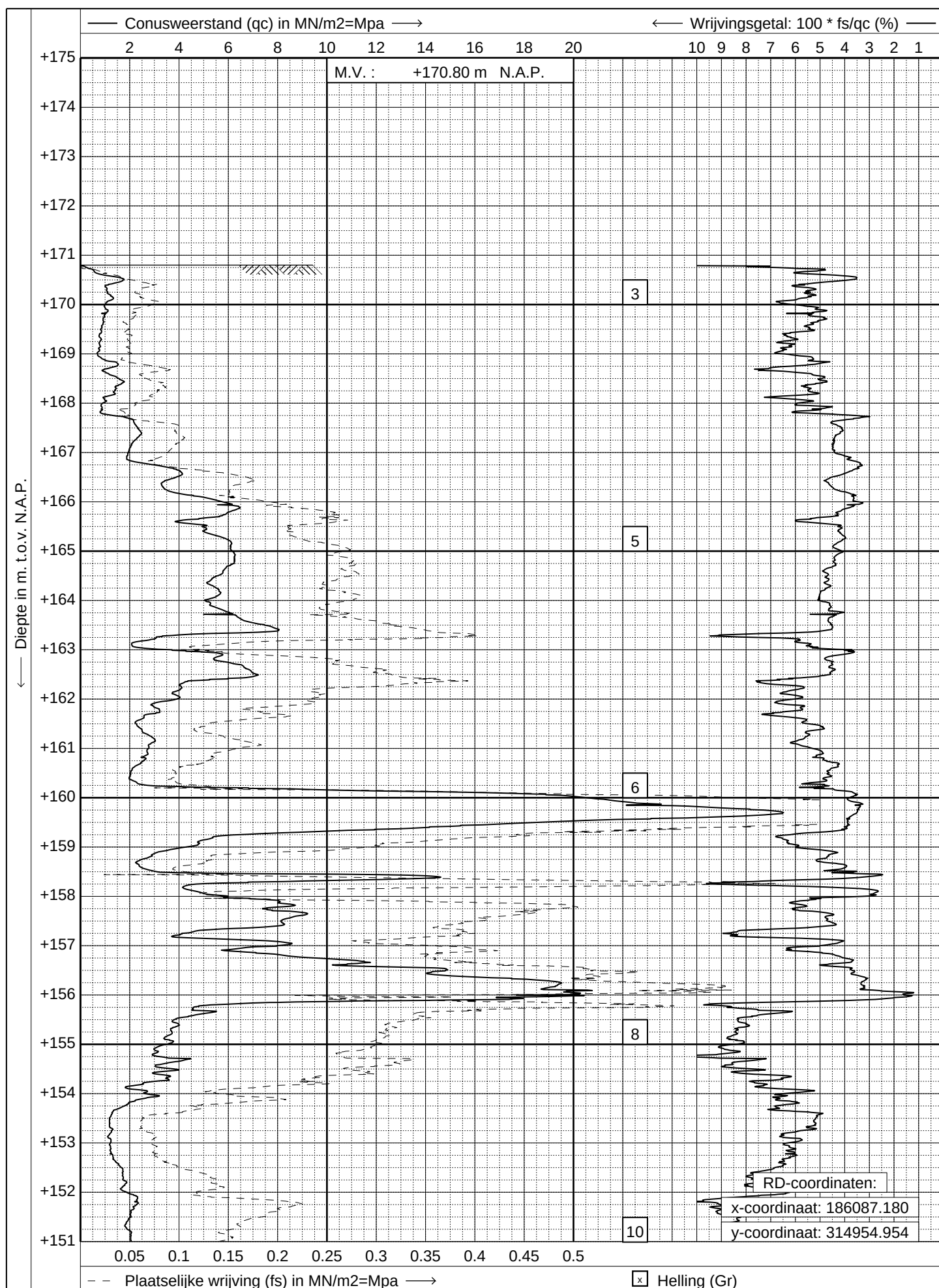
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **09**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

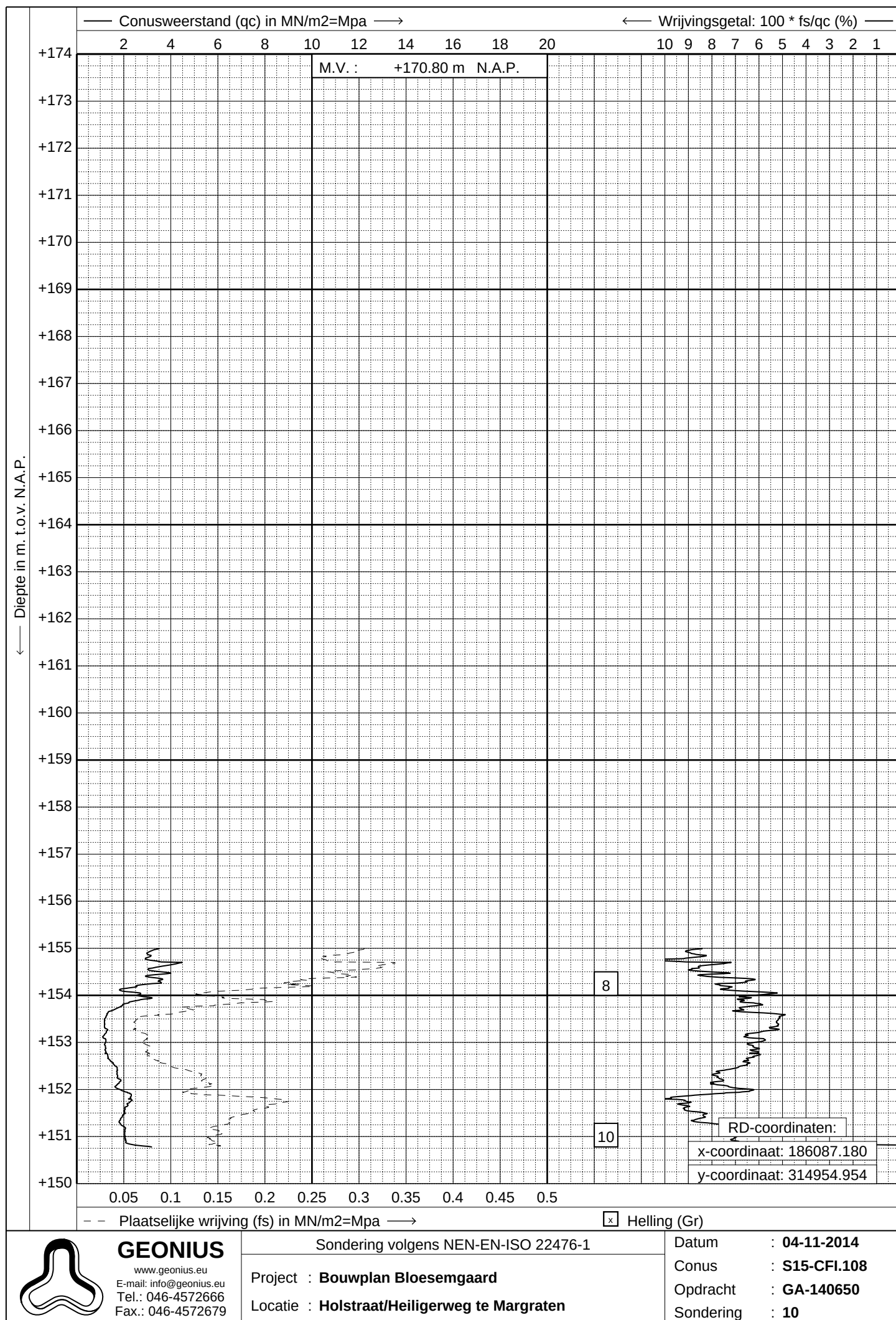
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **10**

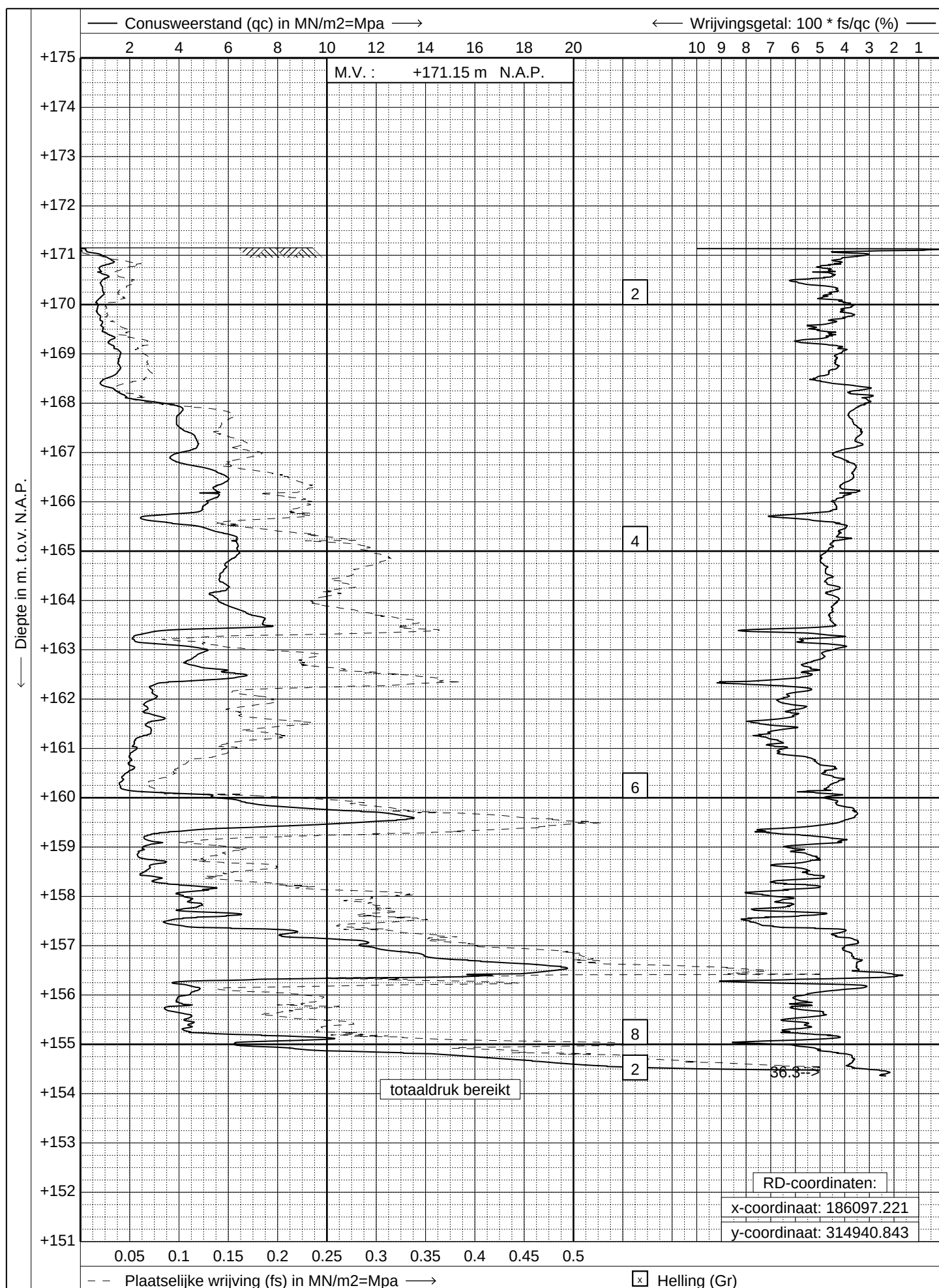


GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**
 Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**
 Conus : **S15-CFI.108**
 Opdracht : **GA-140650**
 Sondering : **10**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

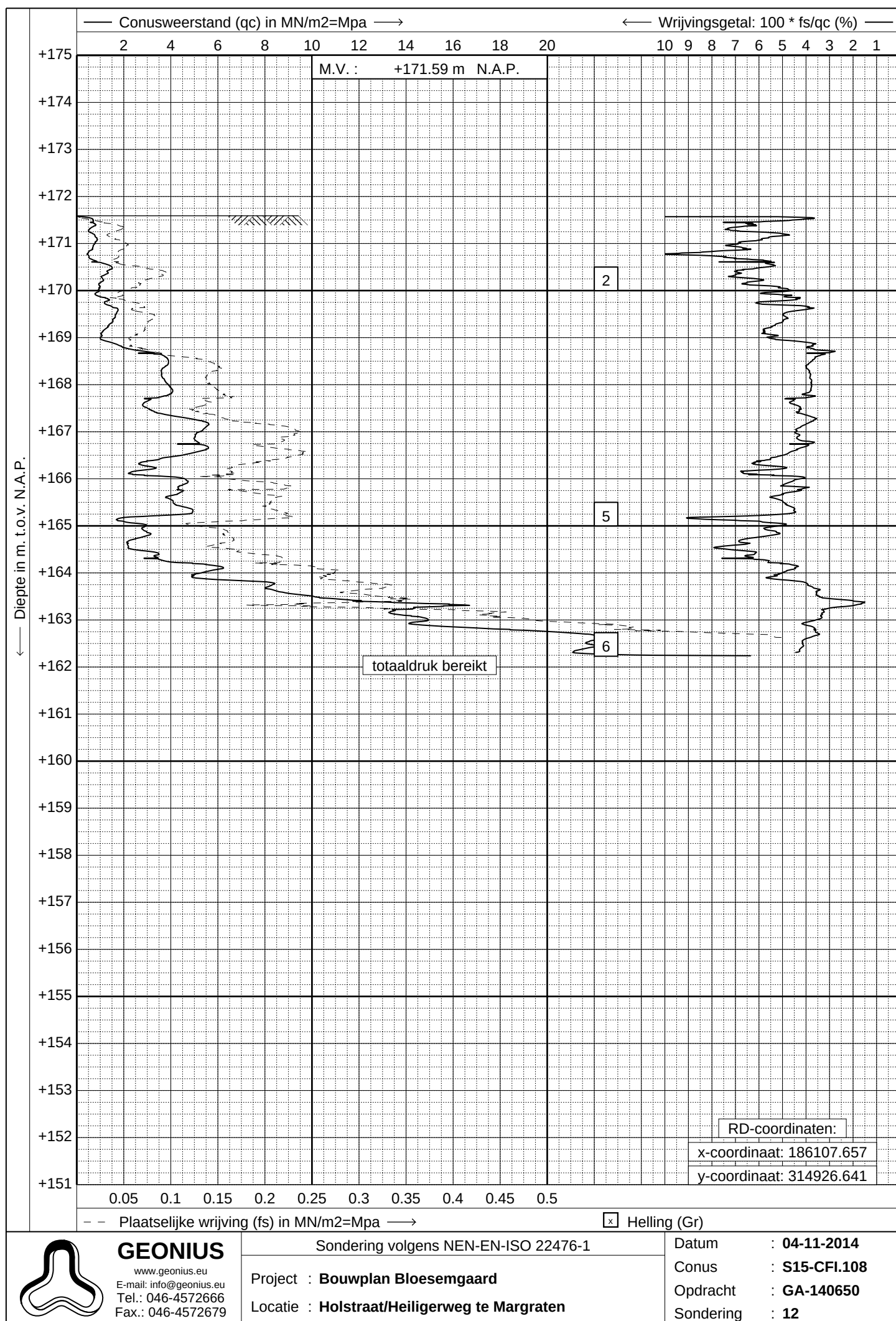
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

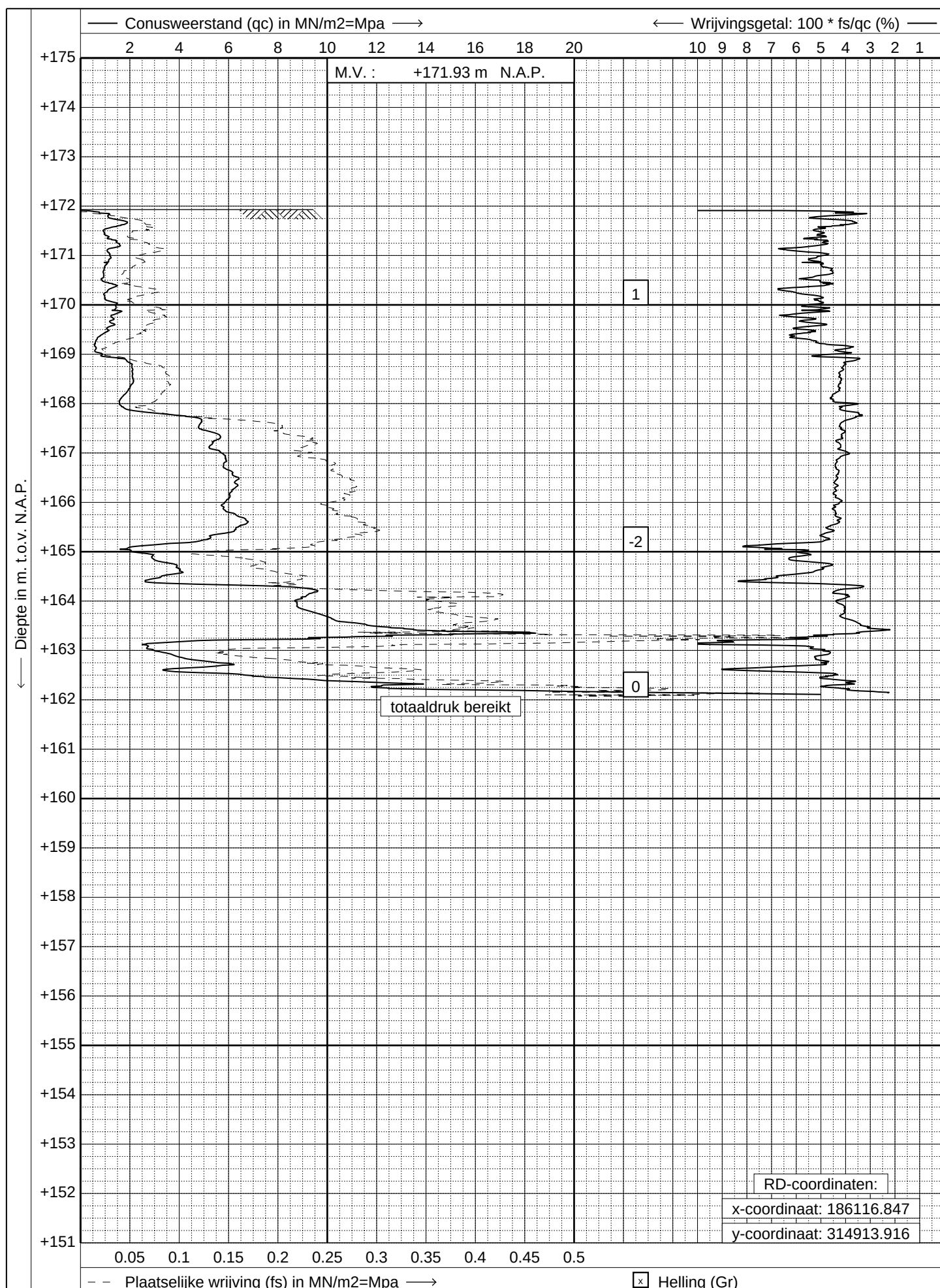
Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **11**





GEONIUS

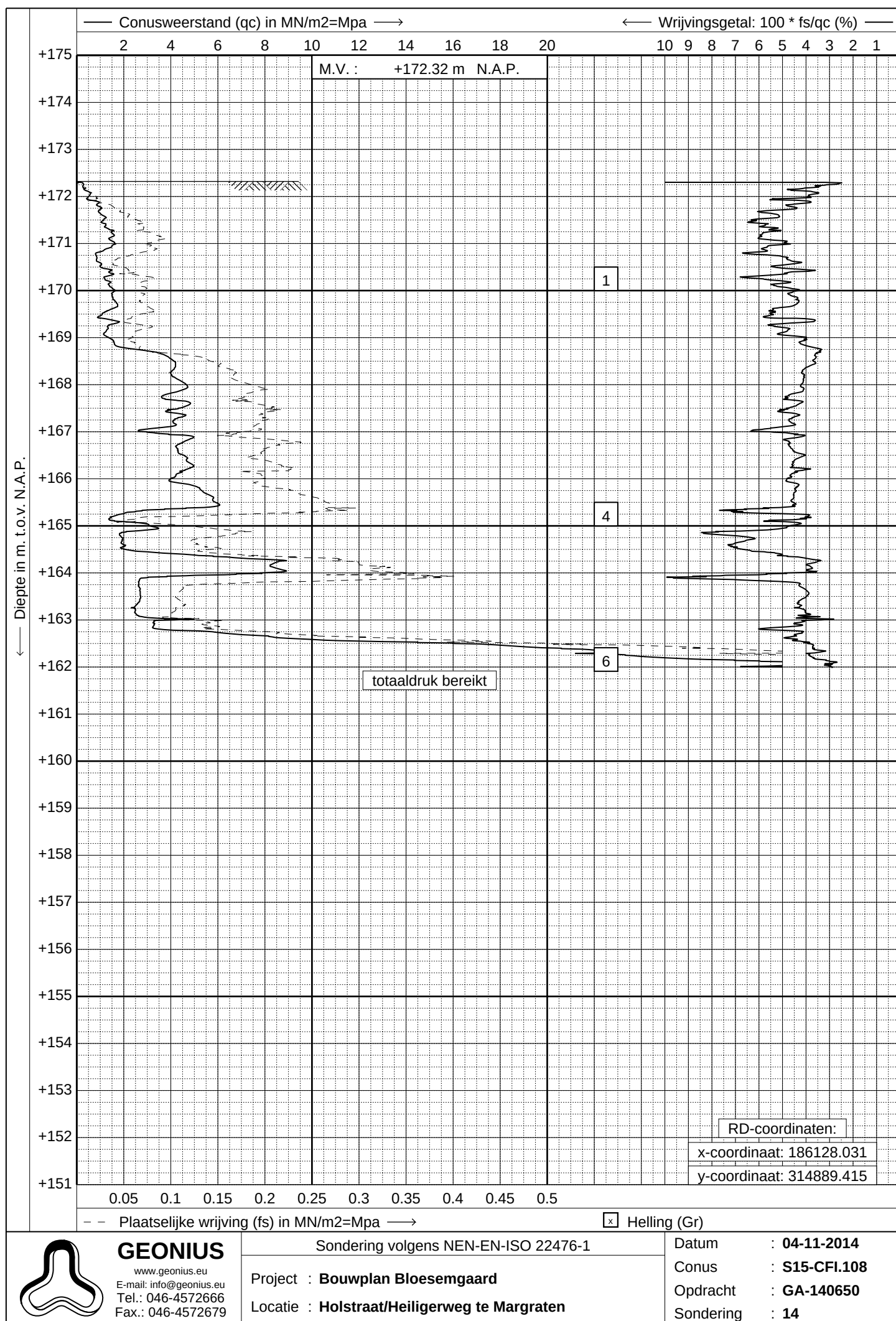
www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

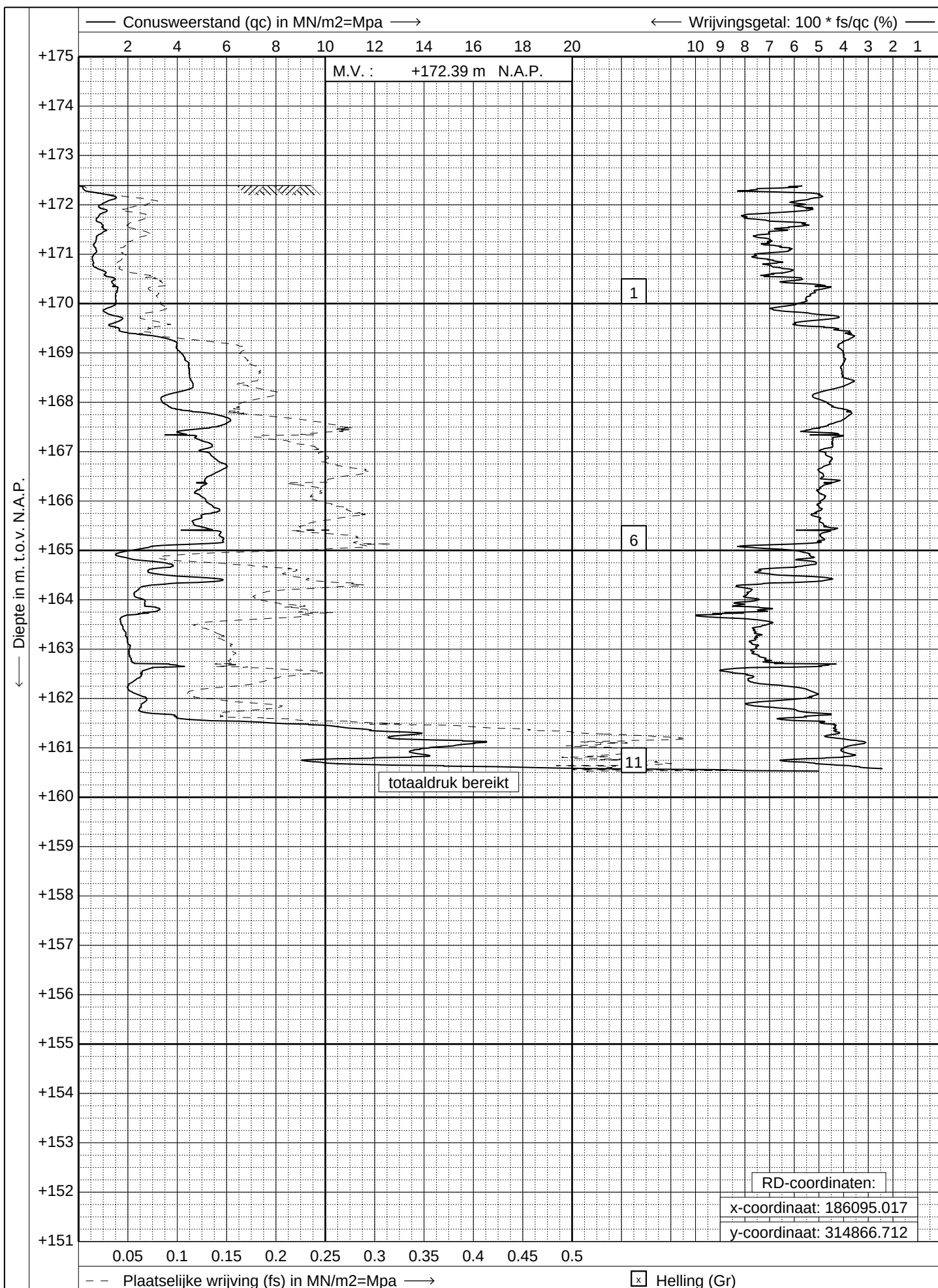
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**
 Conus : **S15-CFI.108**
 Opdracht : **GA-140650**
 Sondering : **13**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

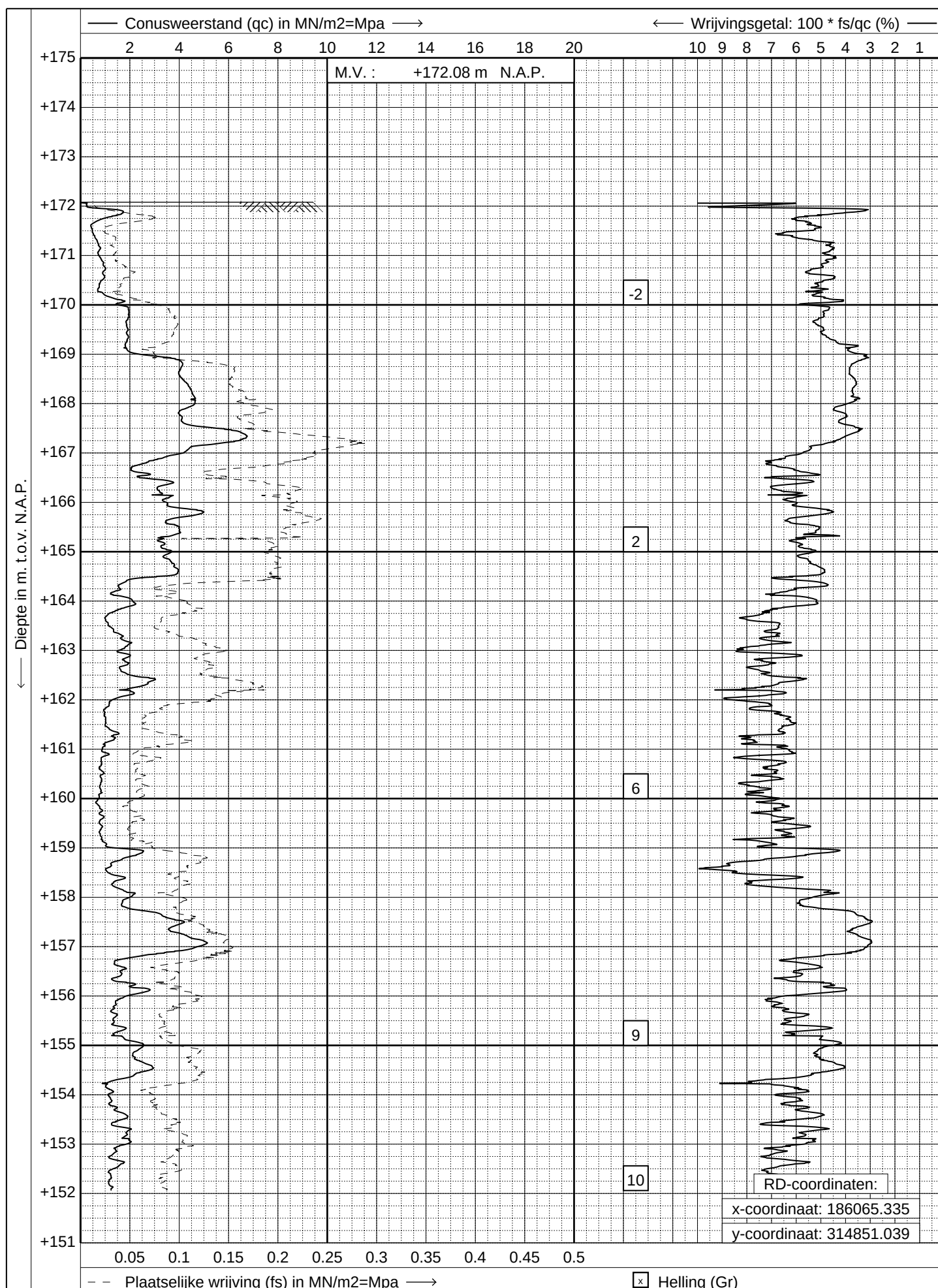
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **15**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

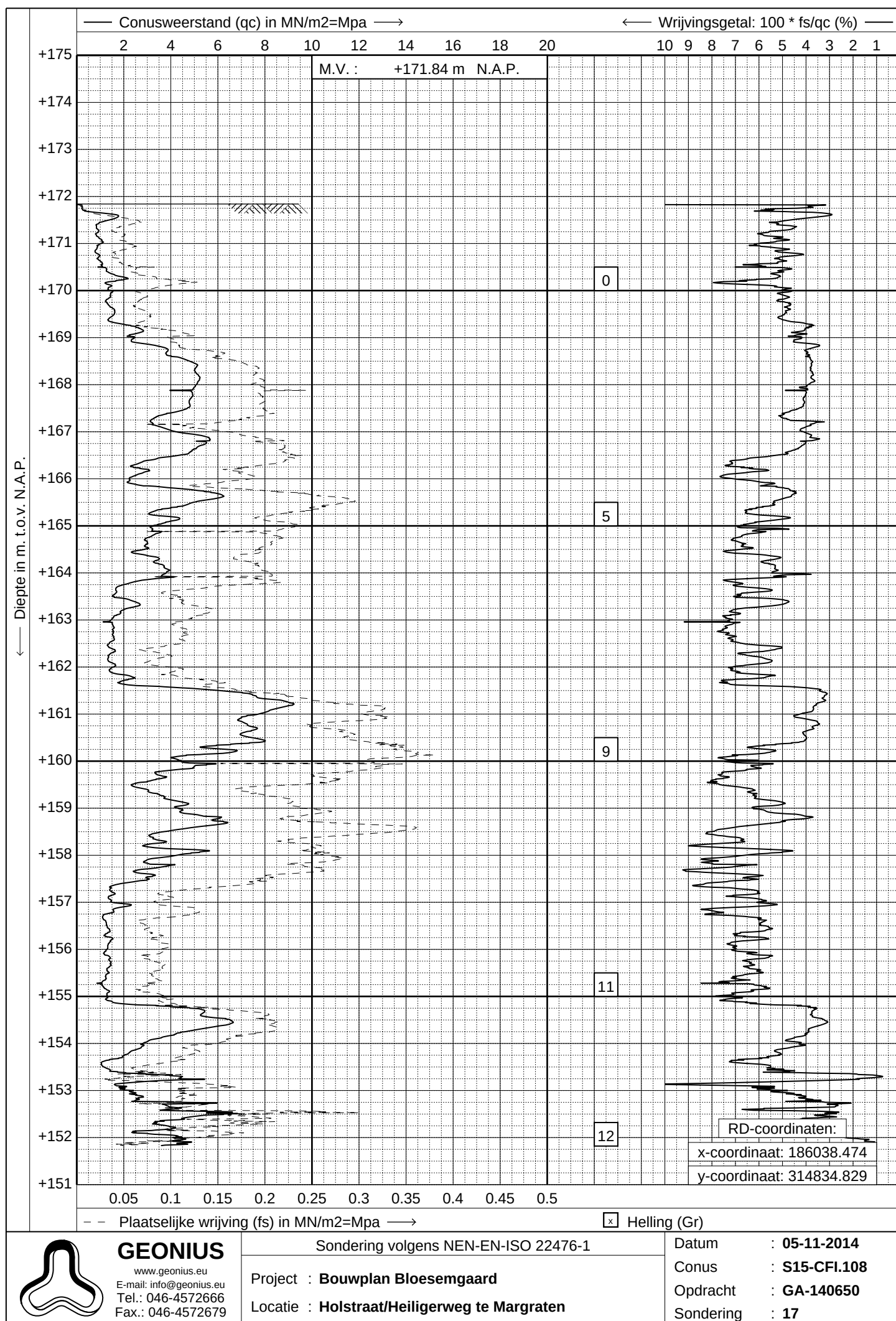
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

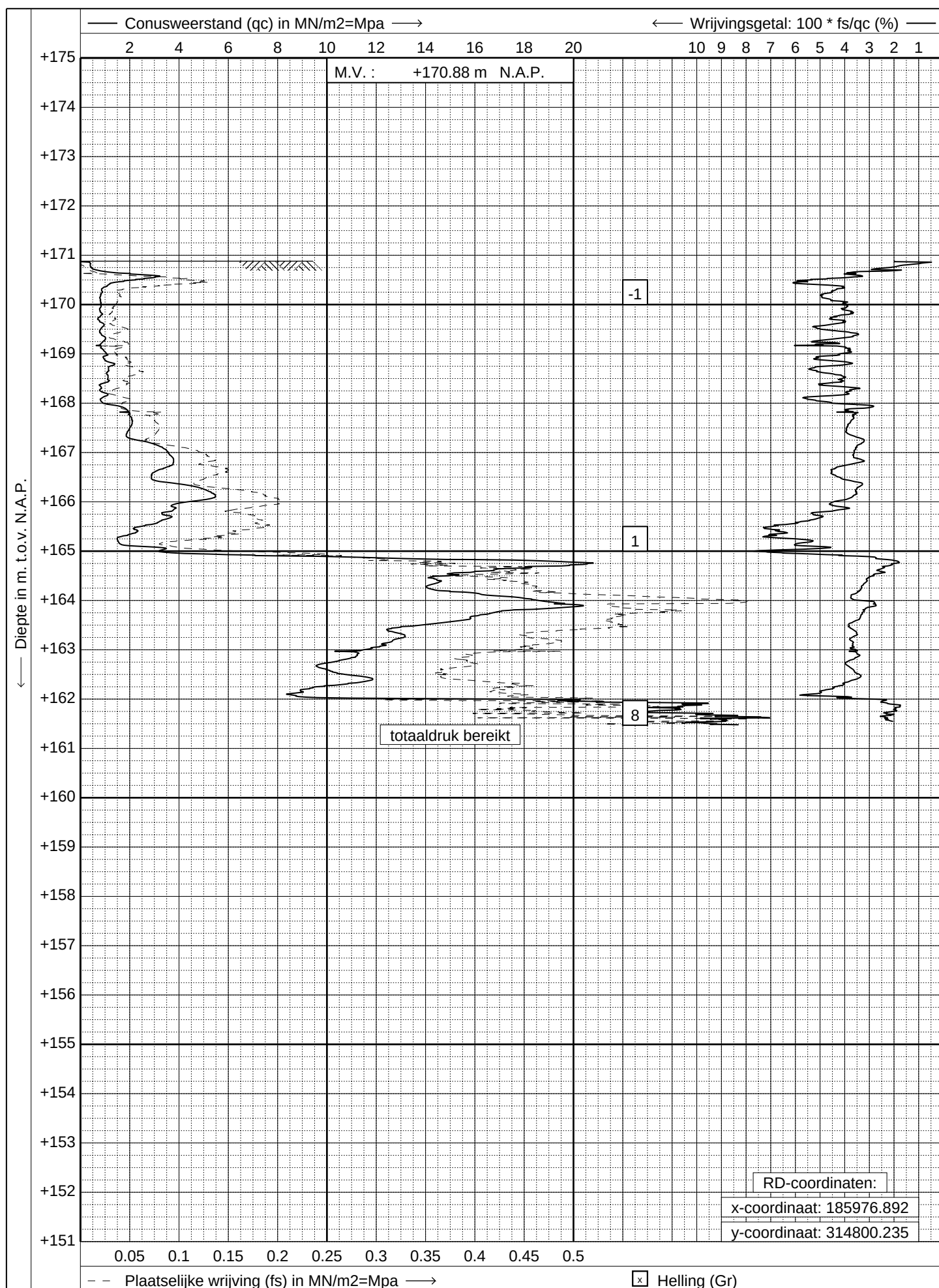
Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **16**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

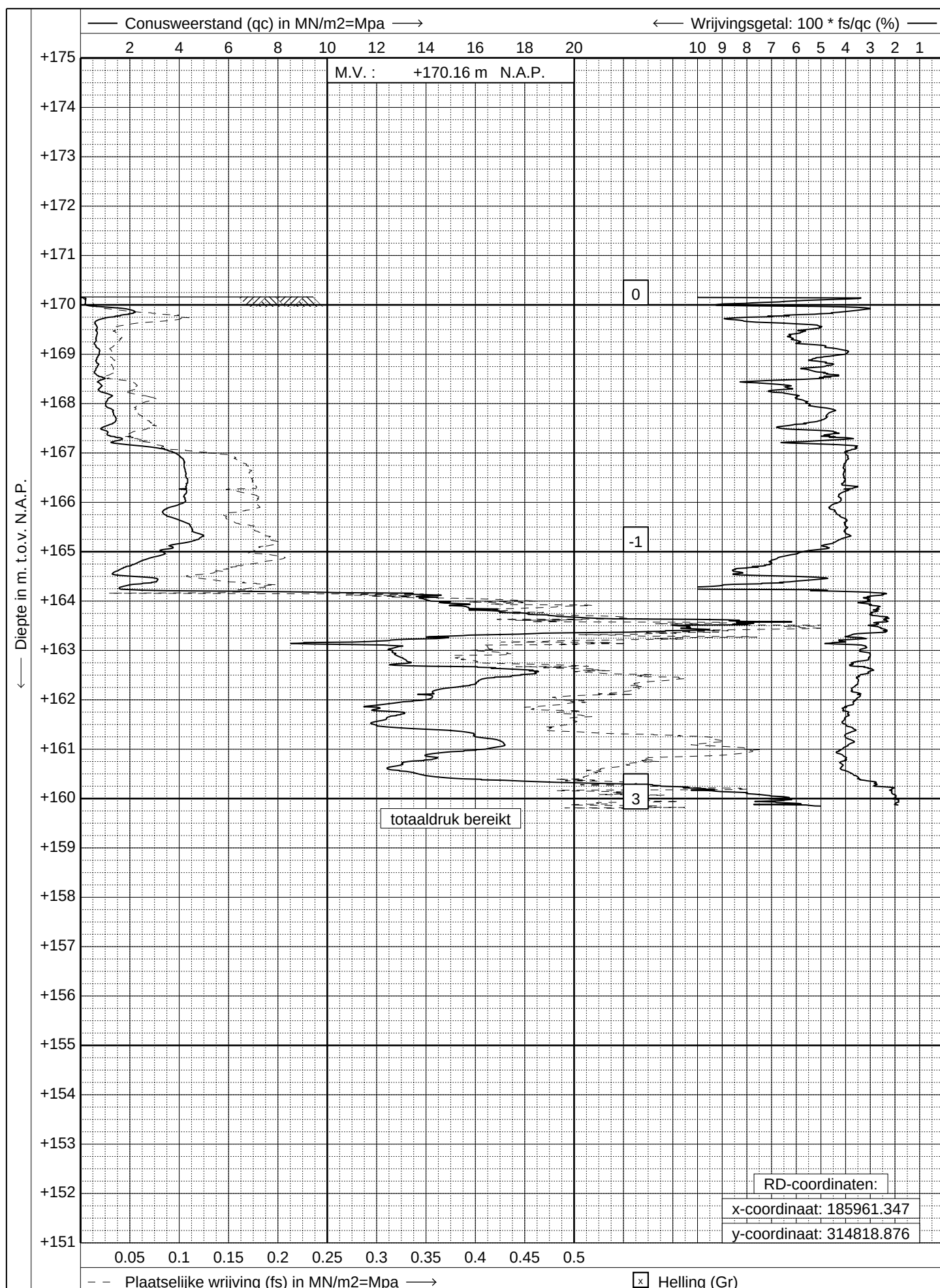
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **19**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

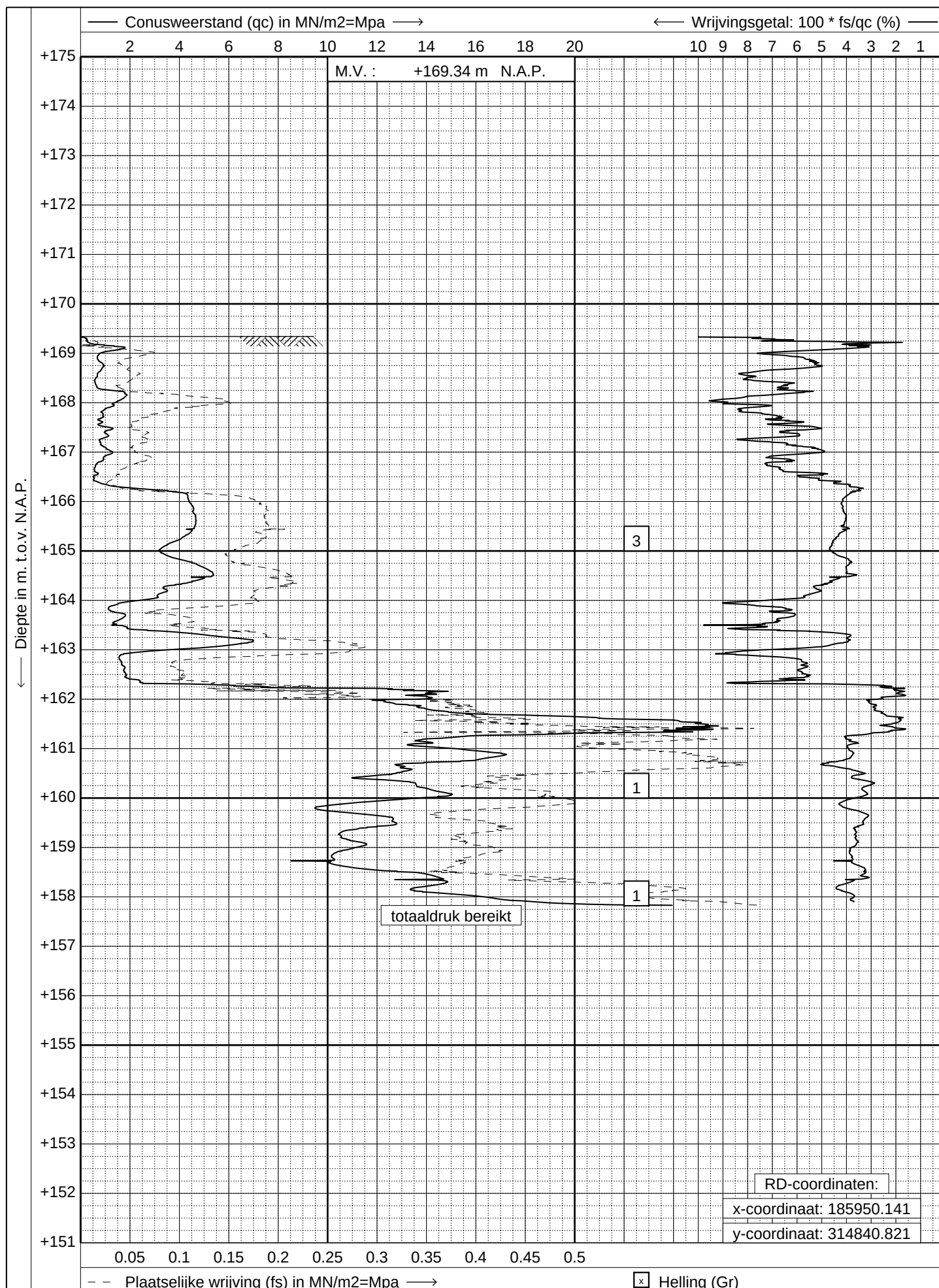
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **20**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

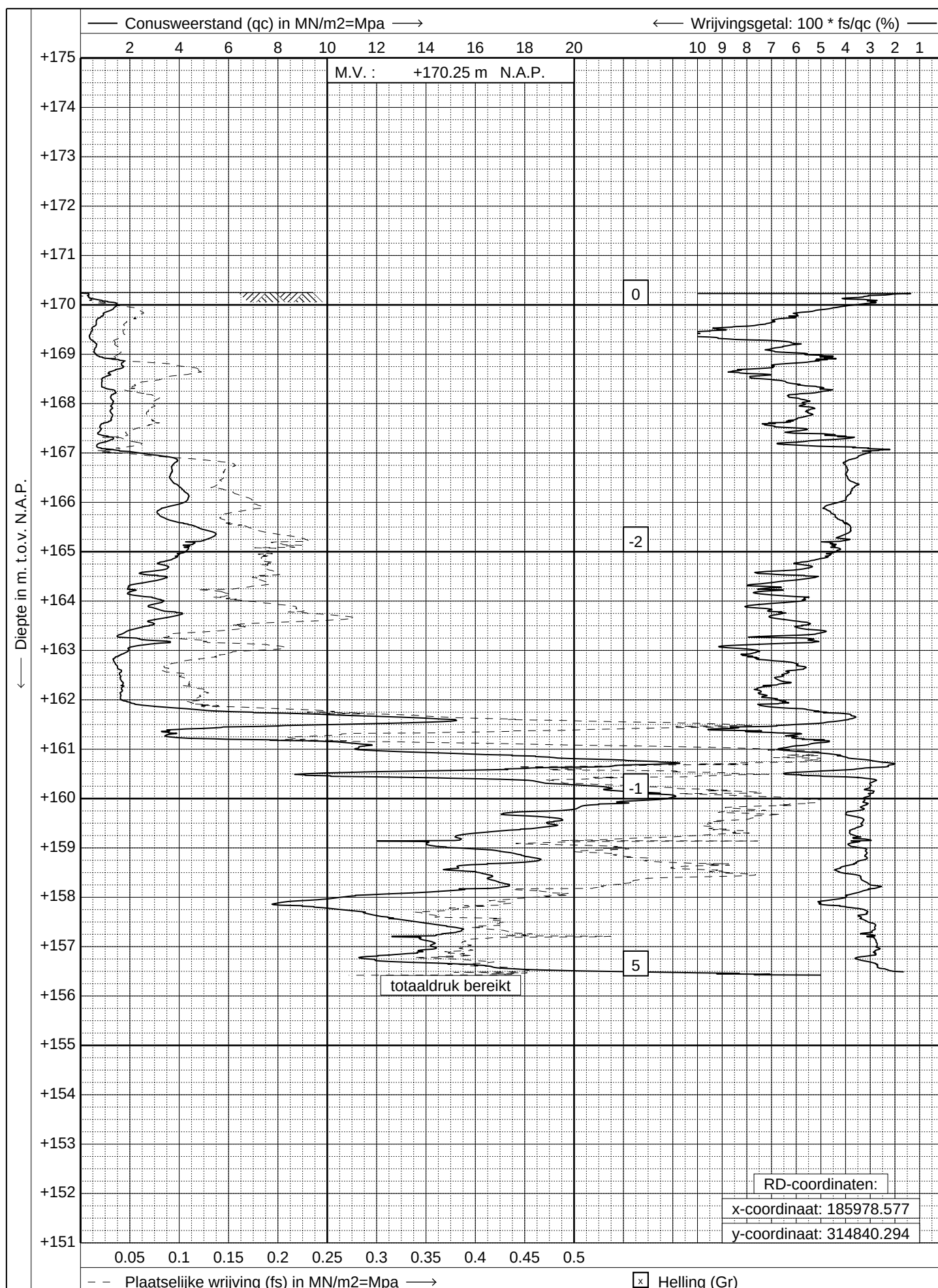
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **21**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

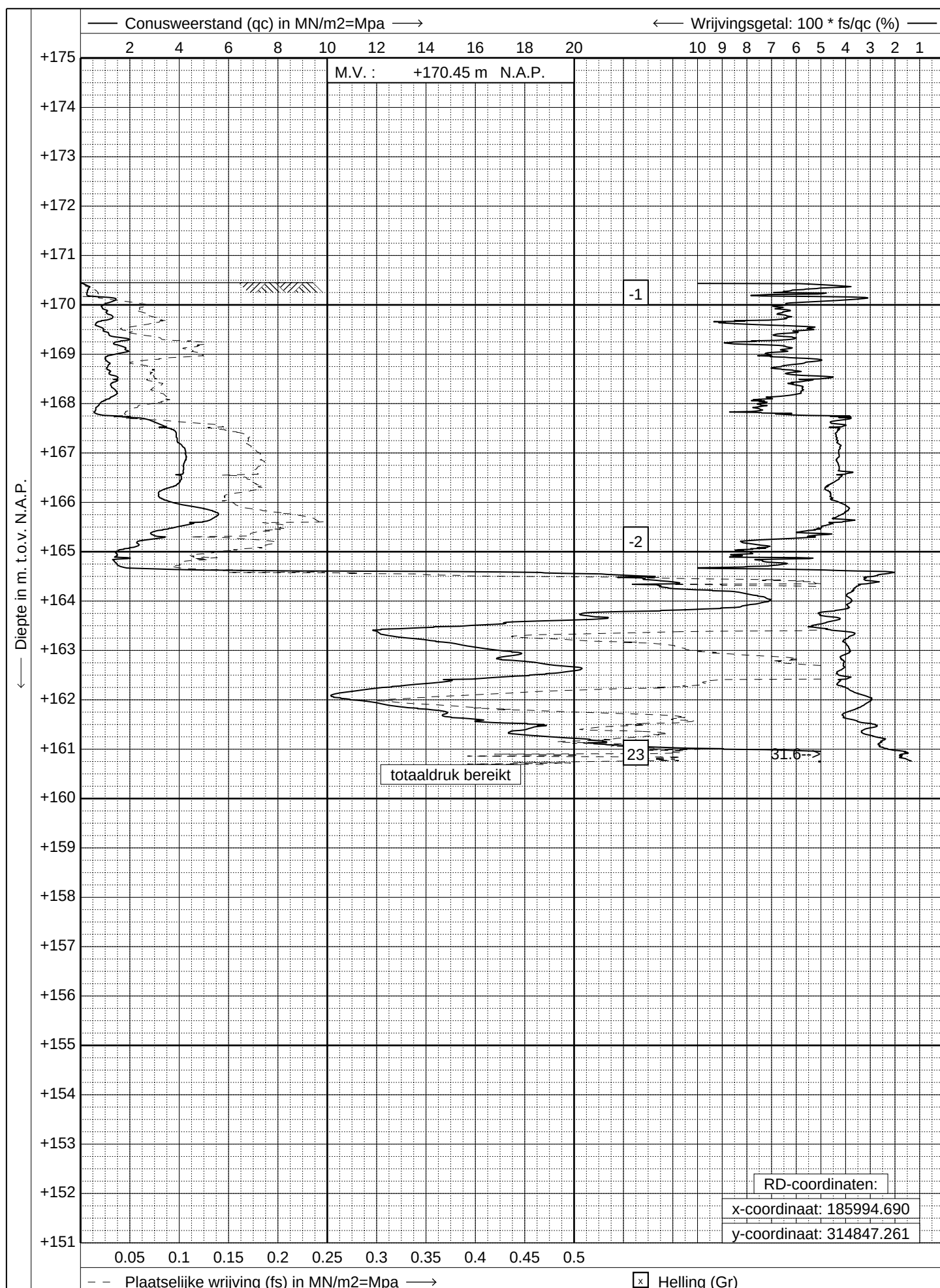
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **22**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

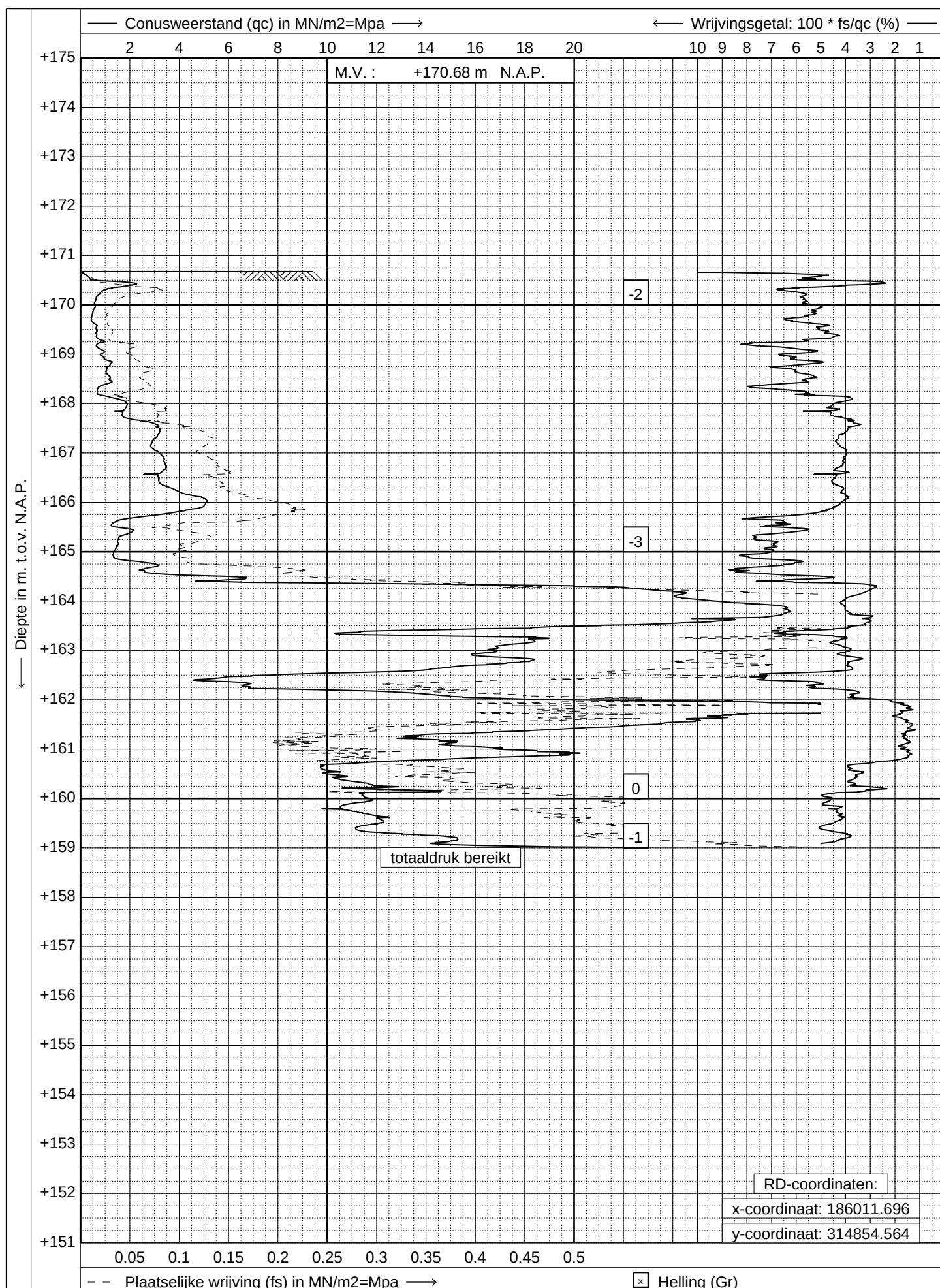
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **23**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

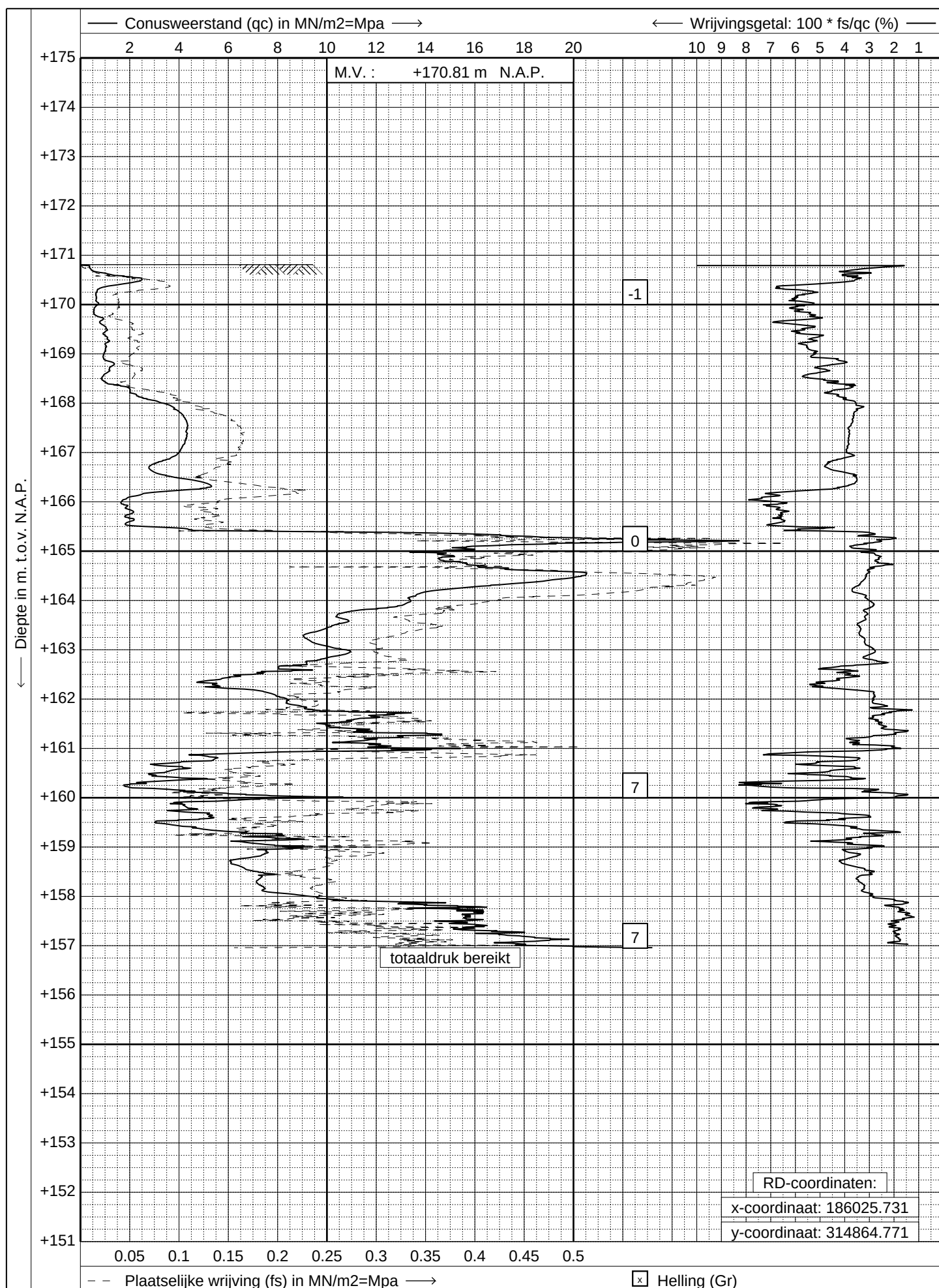
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **24**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

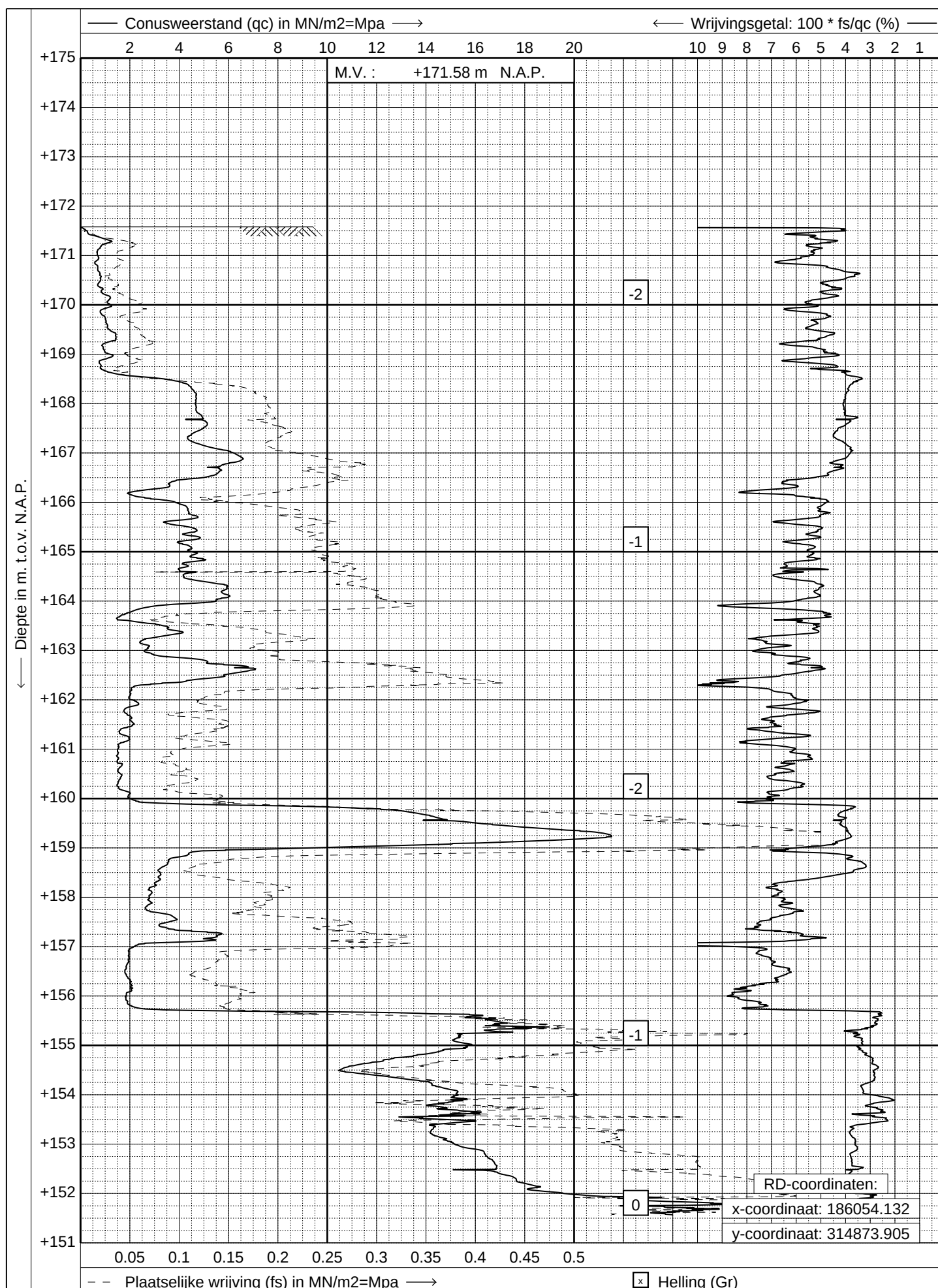
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **25**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

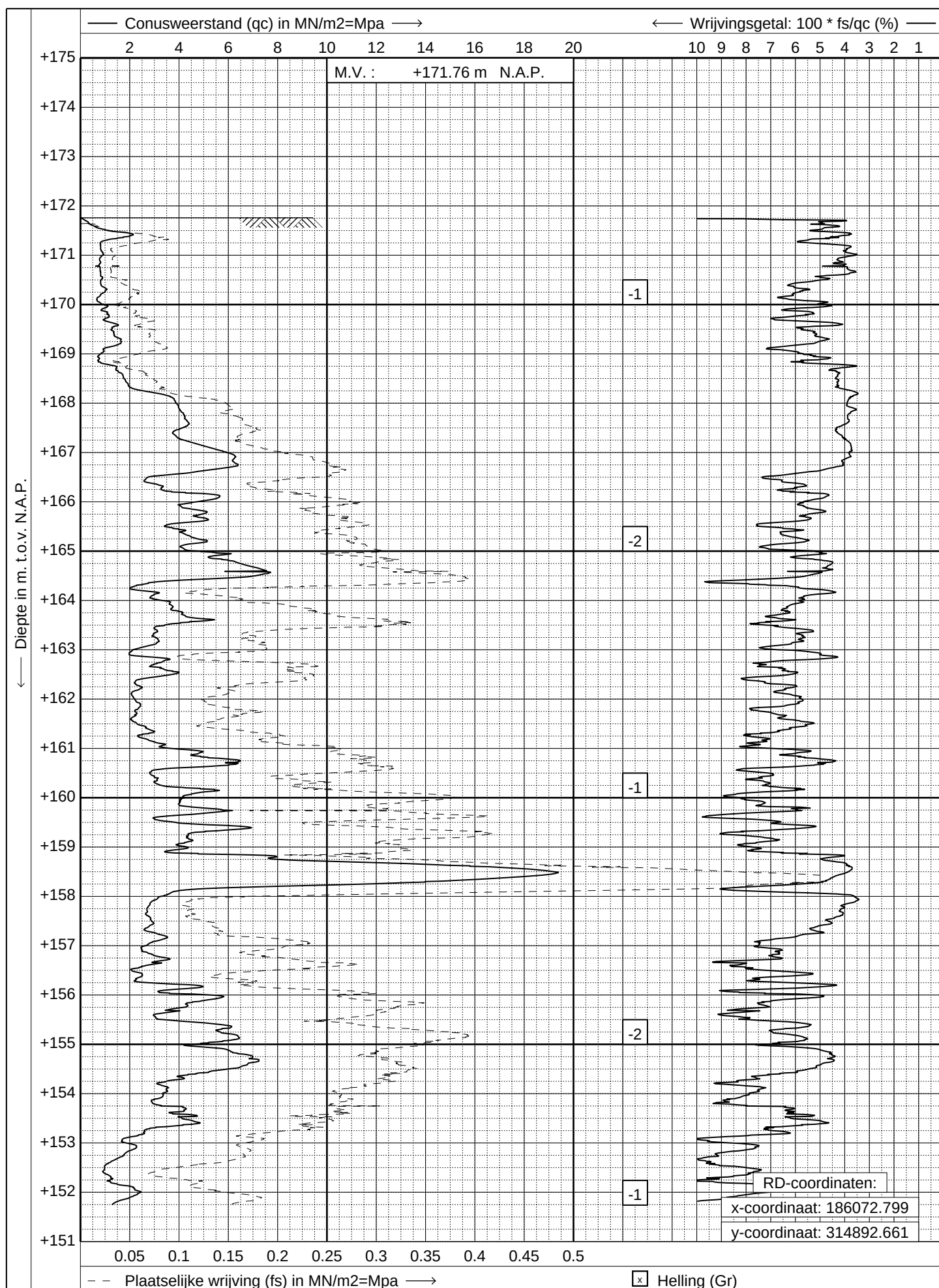
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **26**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

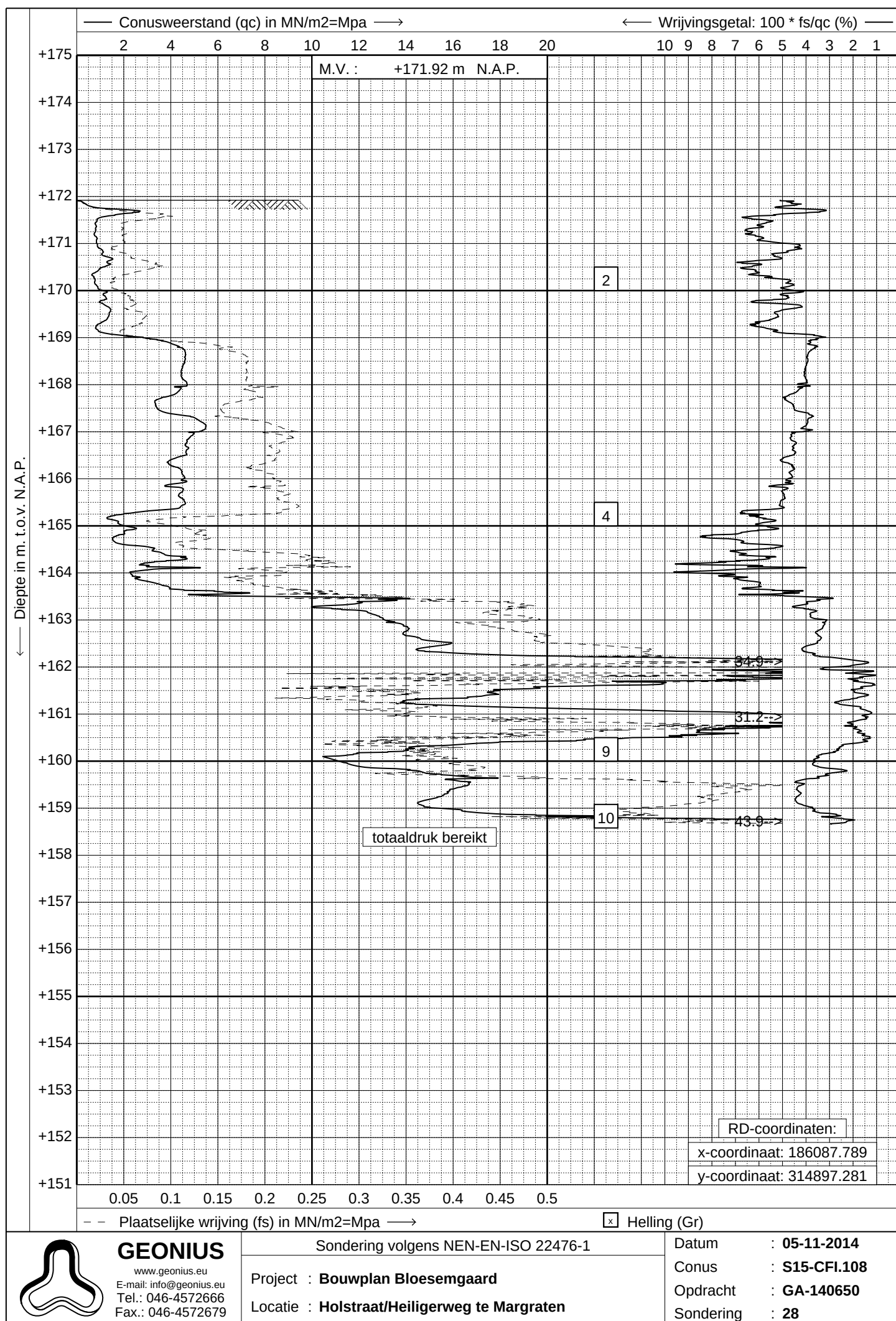
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

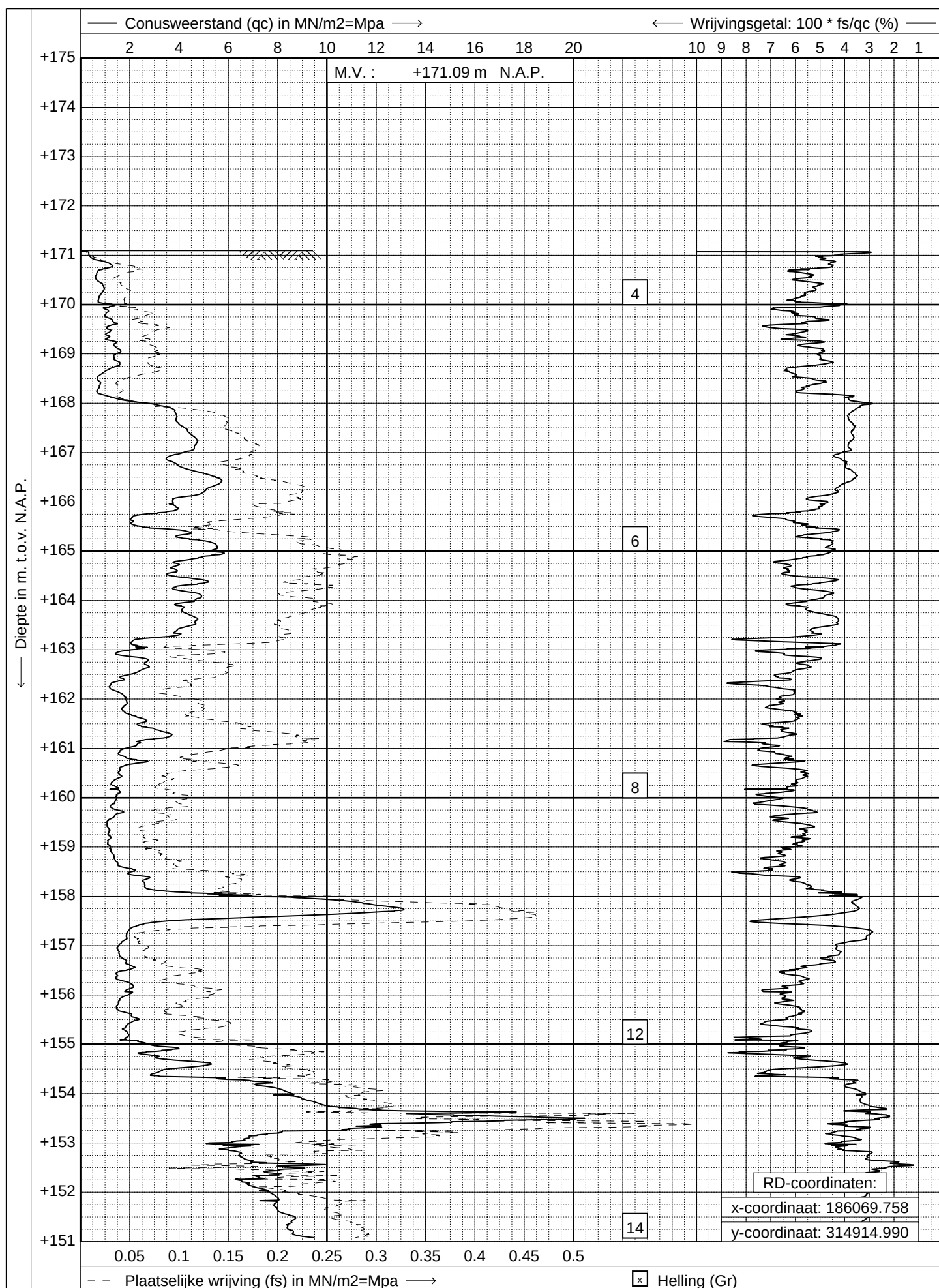
Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **27**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

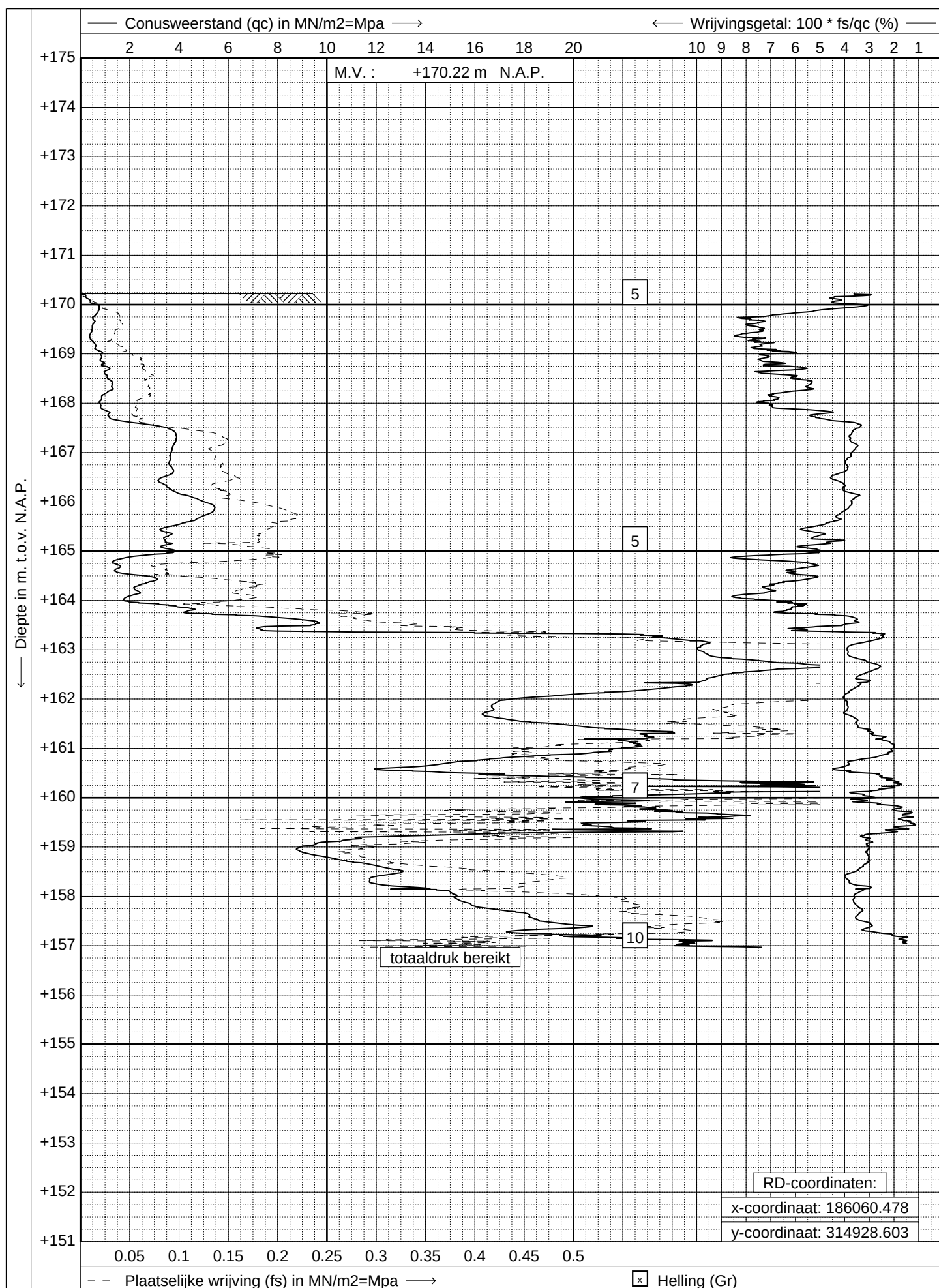
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **29**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

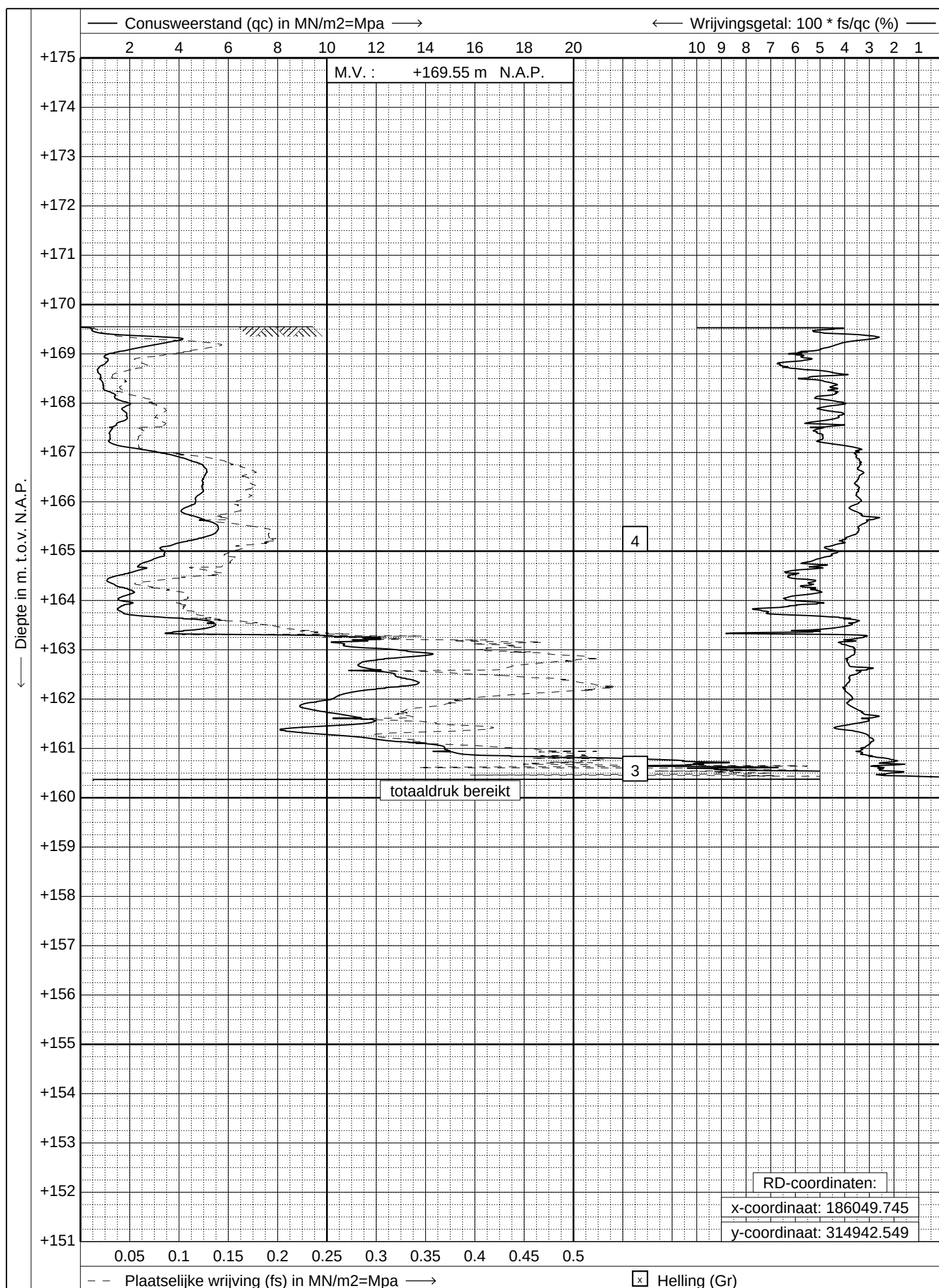
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **30**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

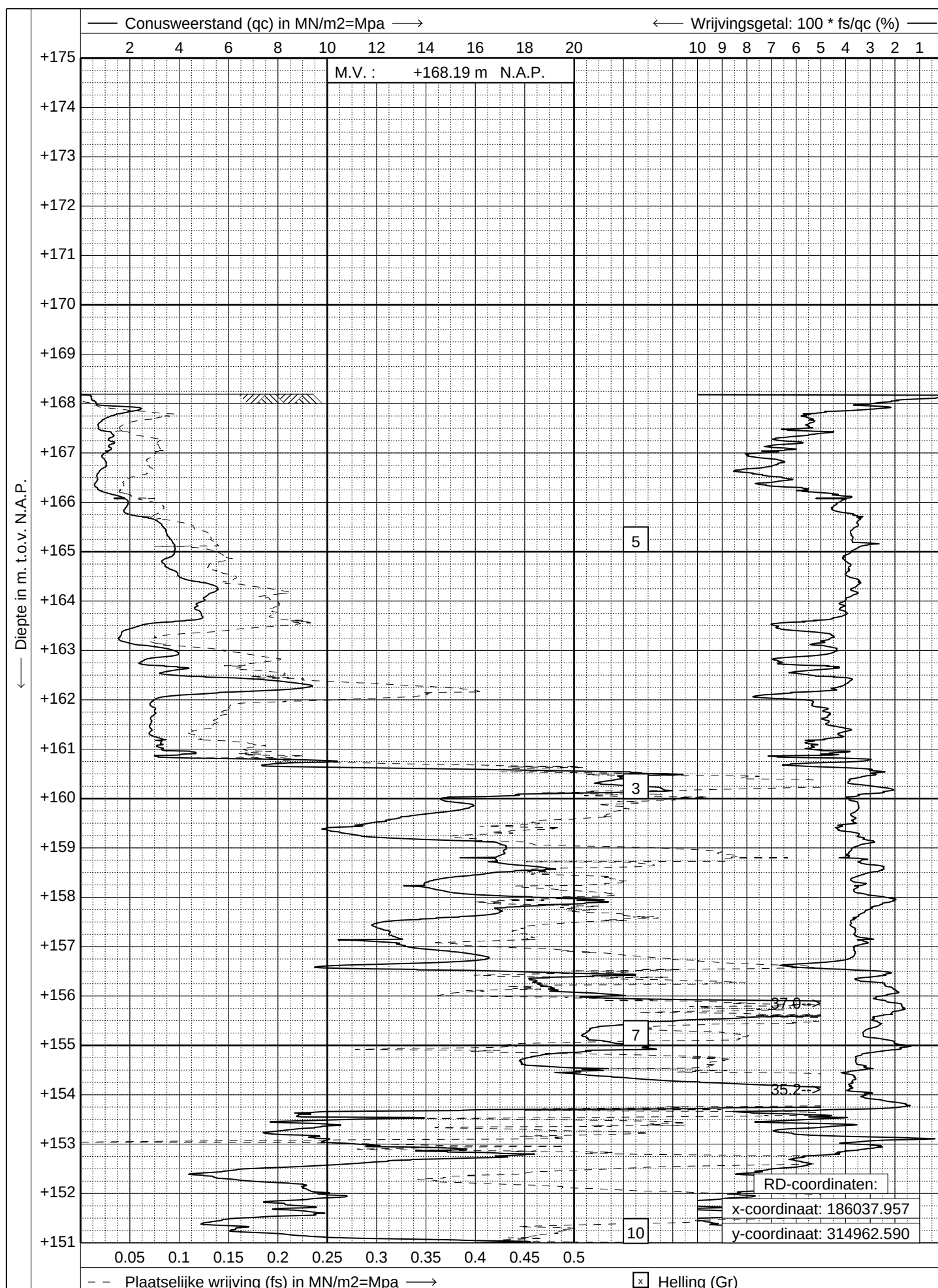
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **31**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

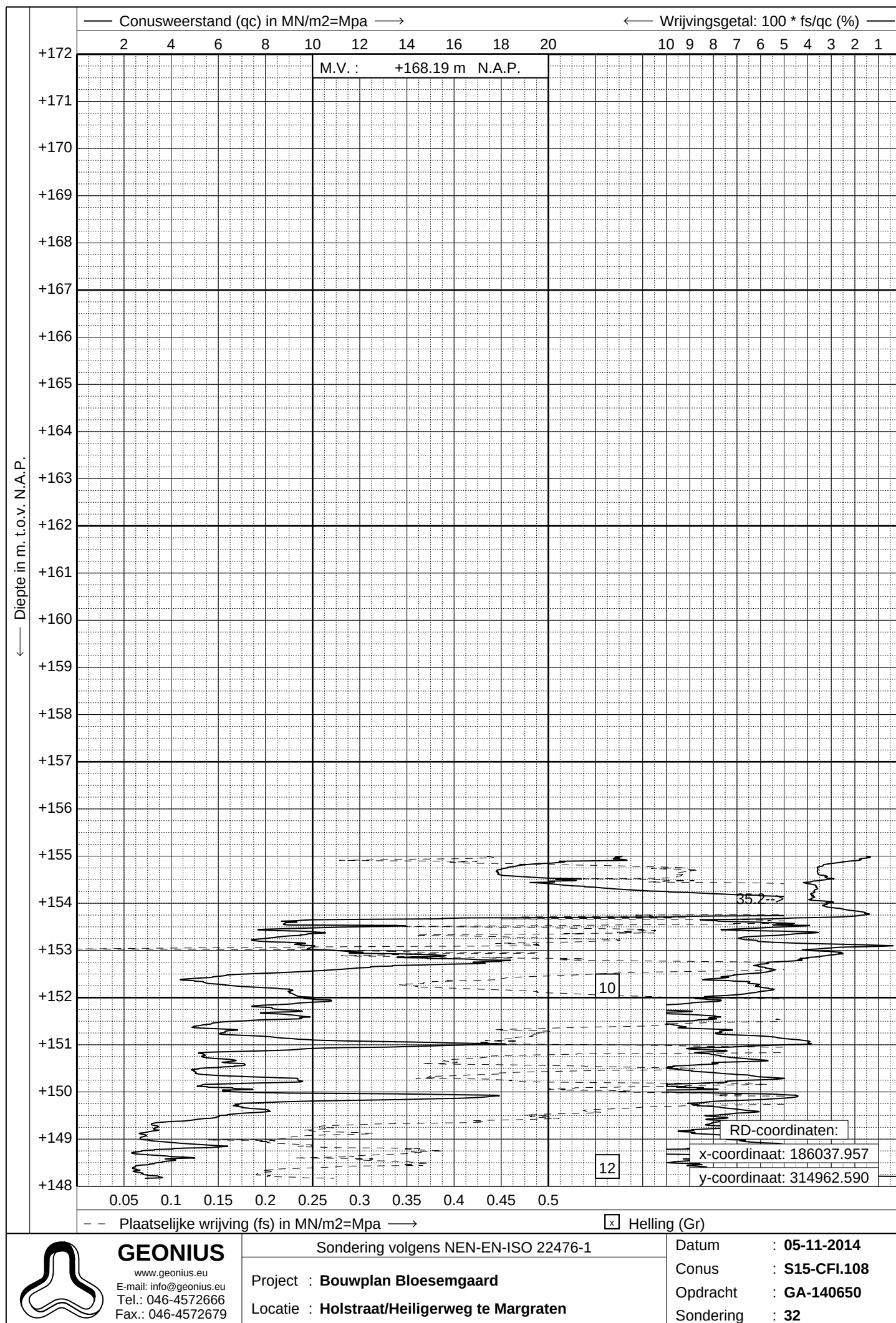
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

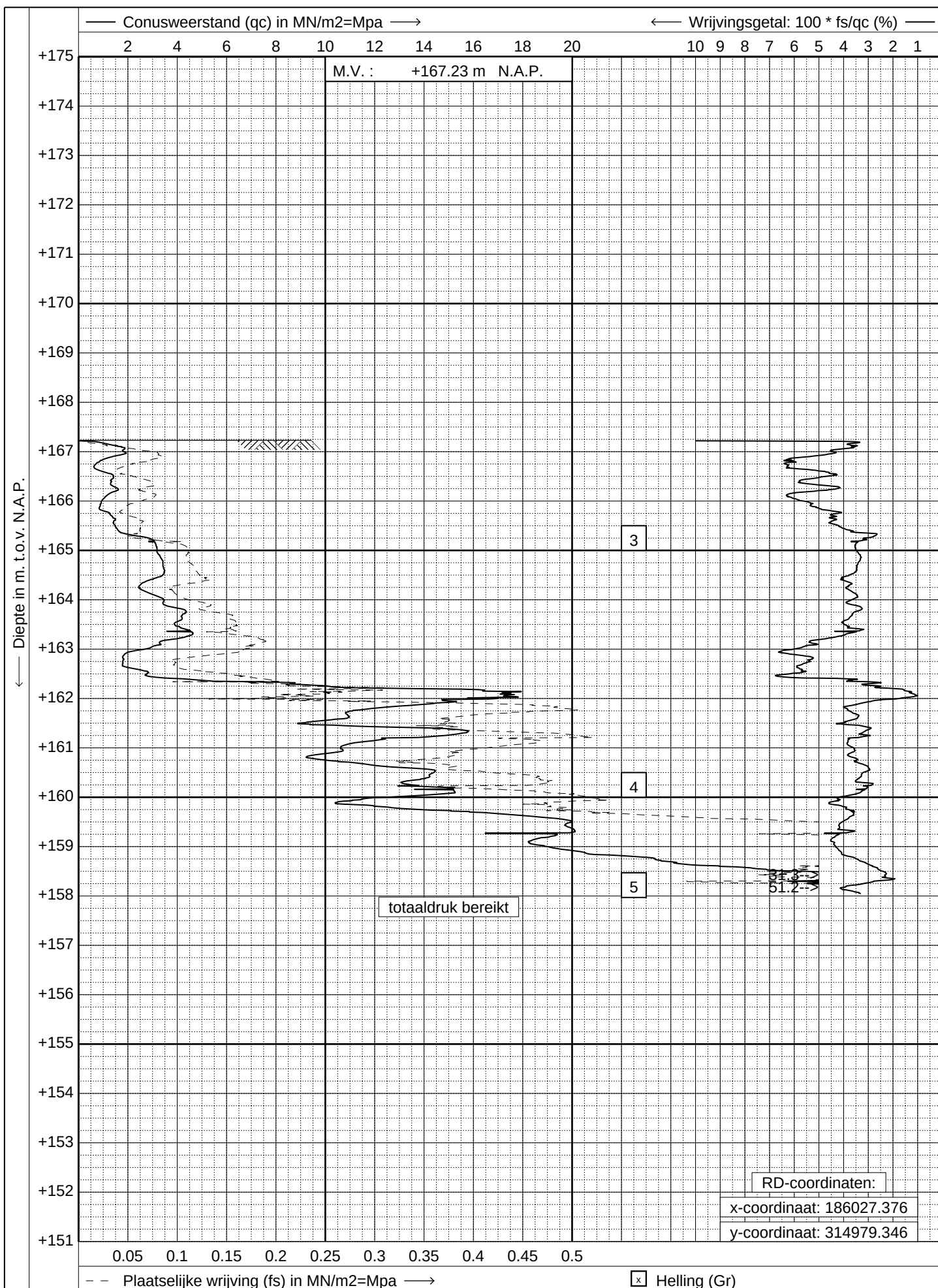
Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **32**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

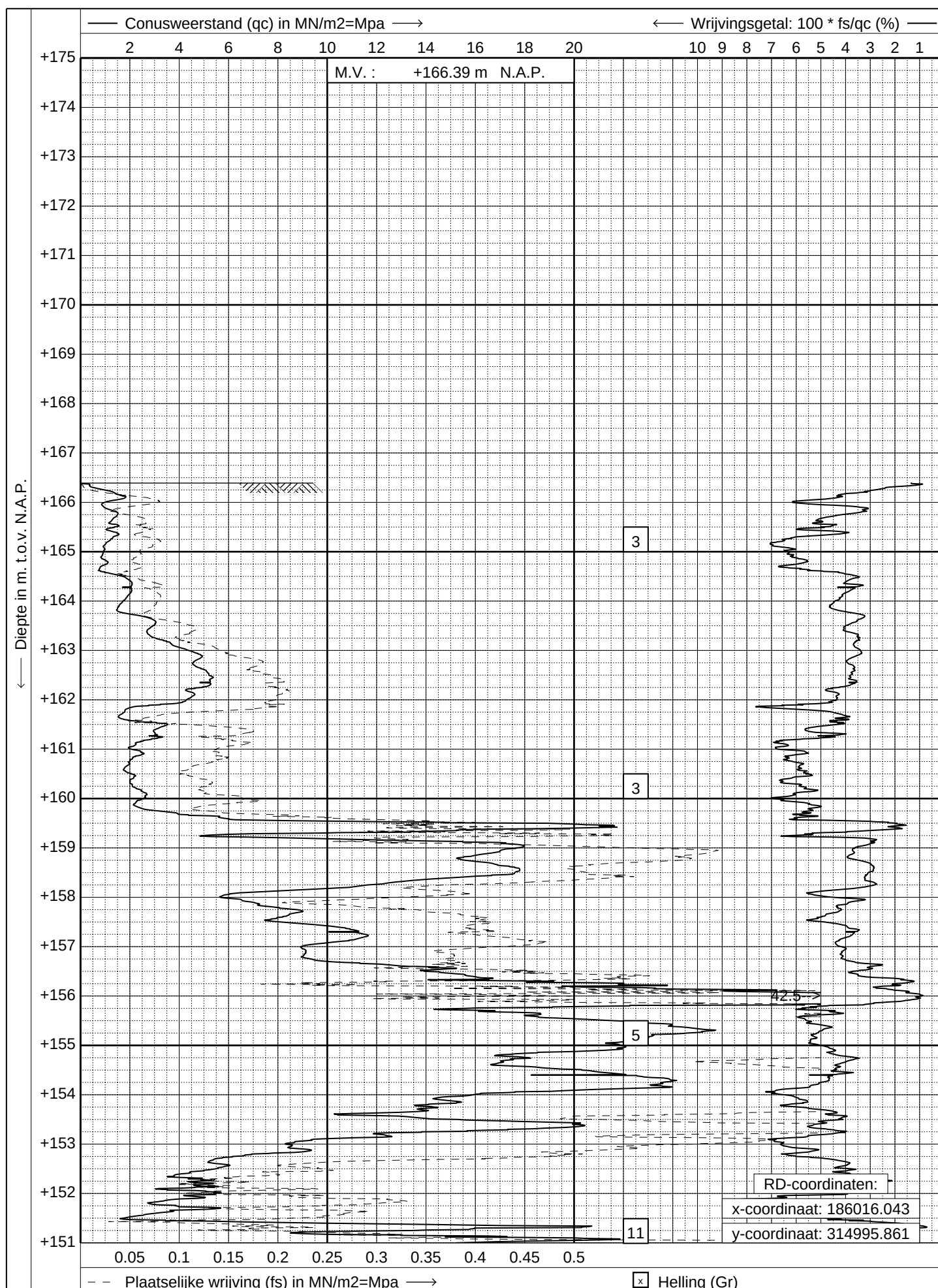
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **33**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

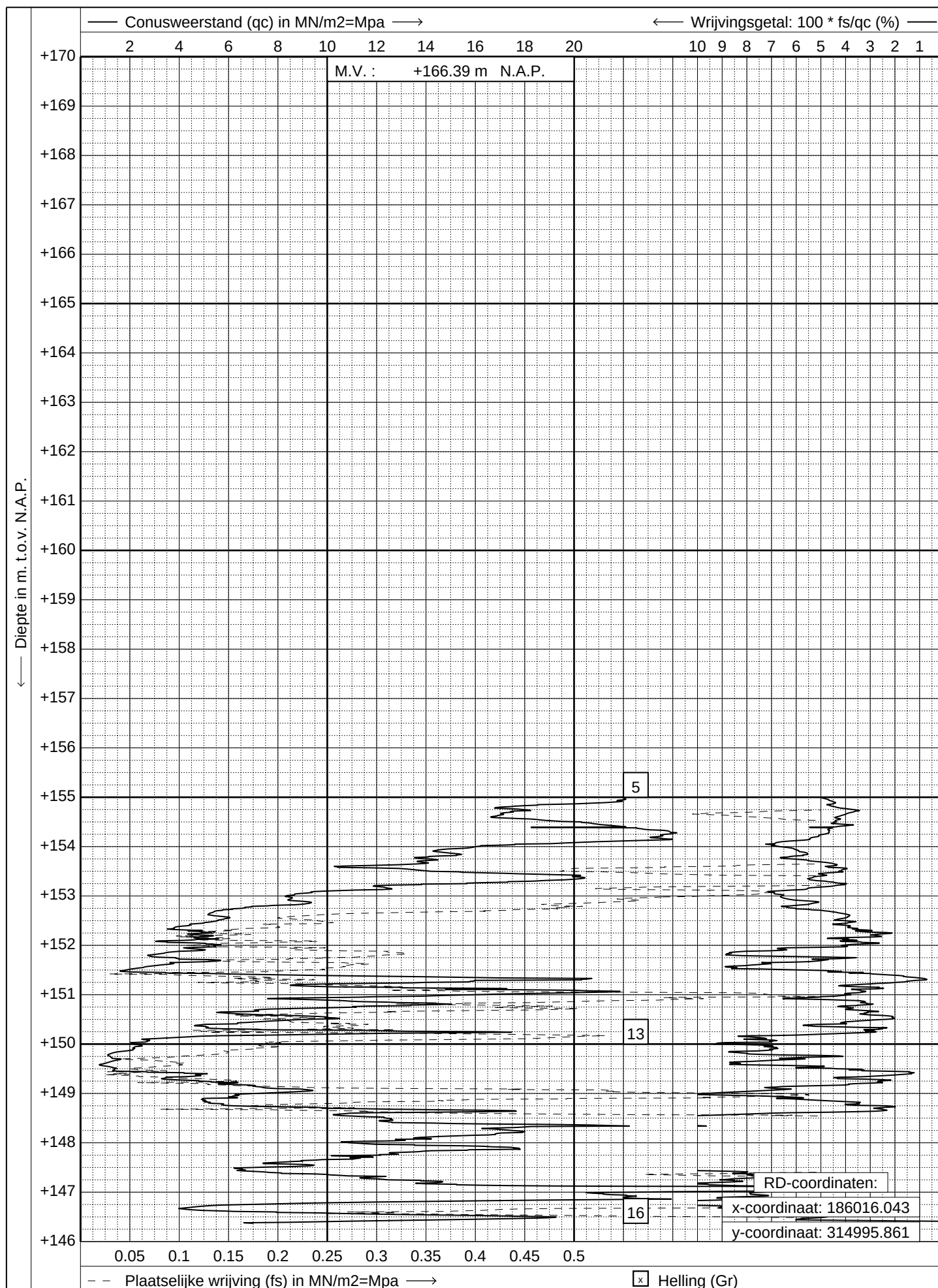
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **34**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

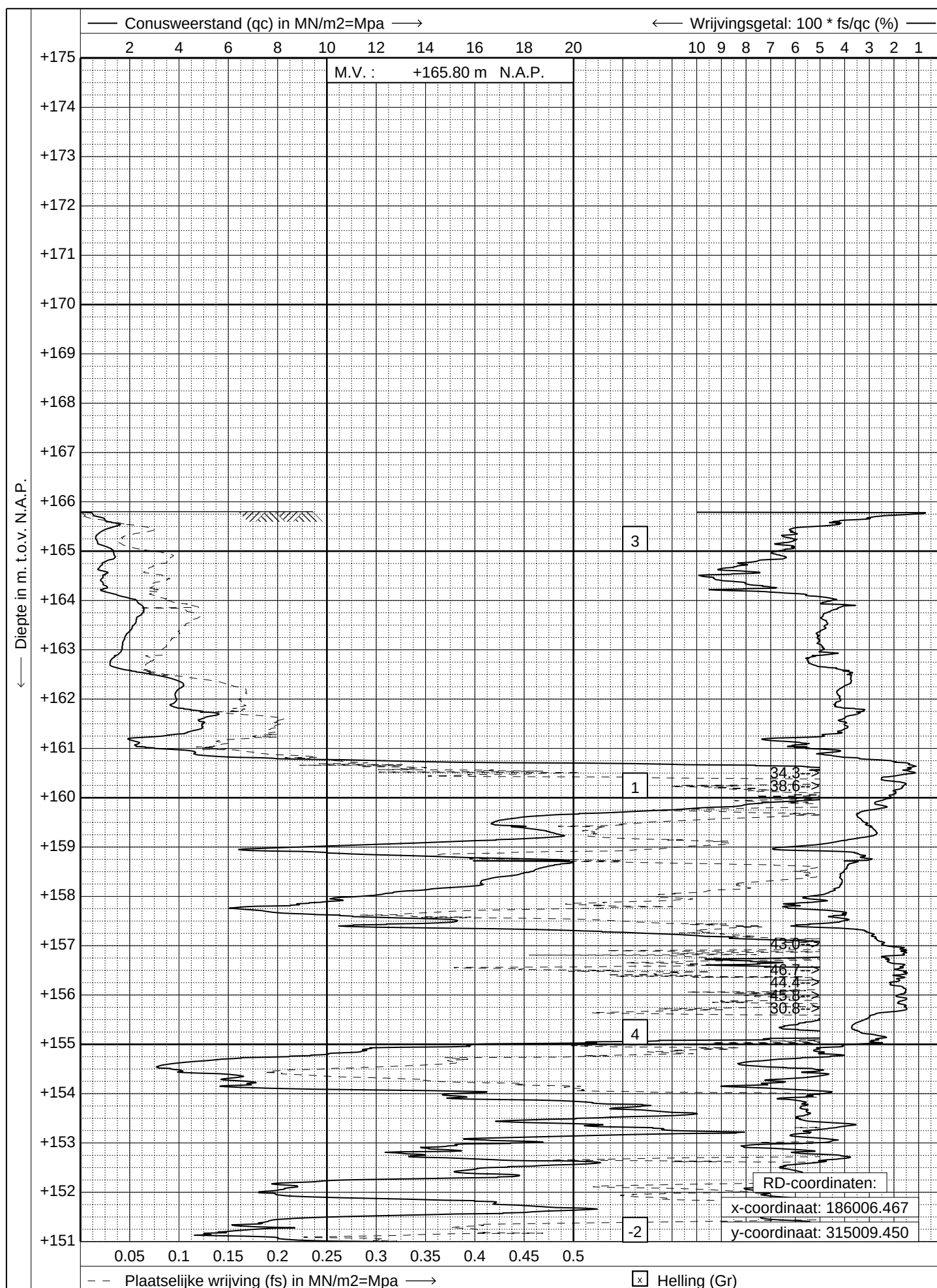
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **34**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

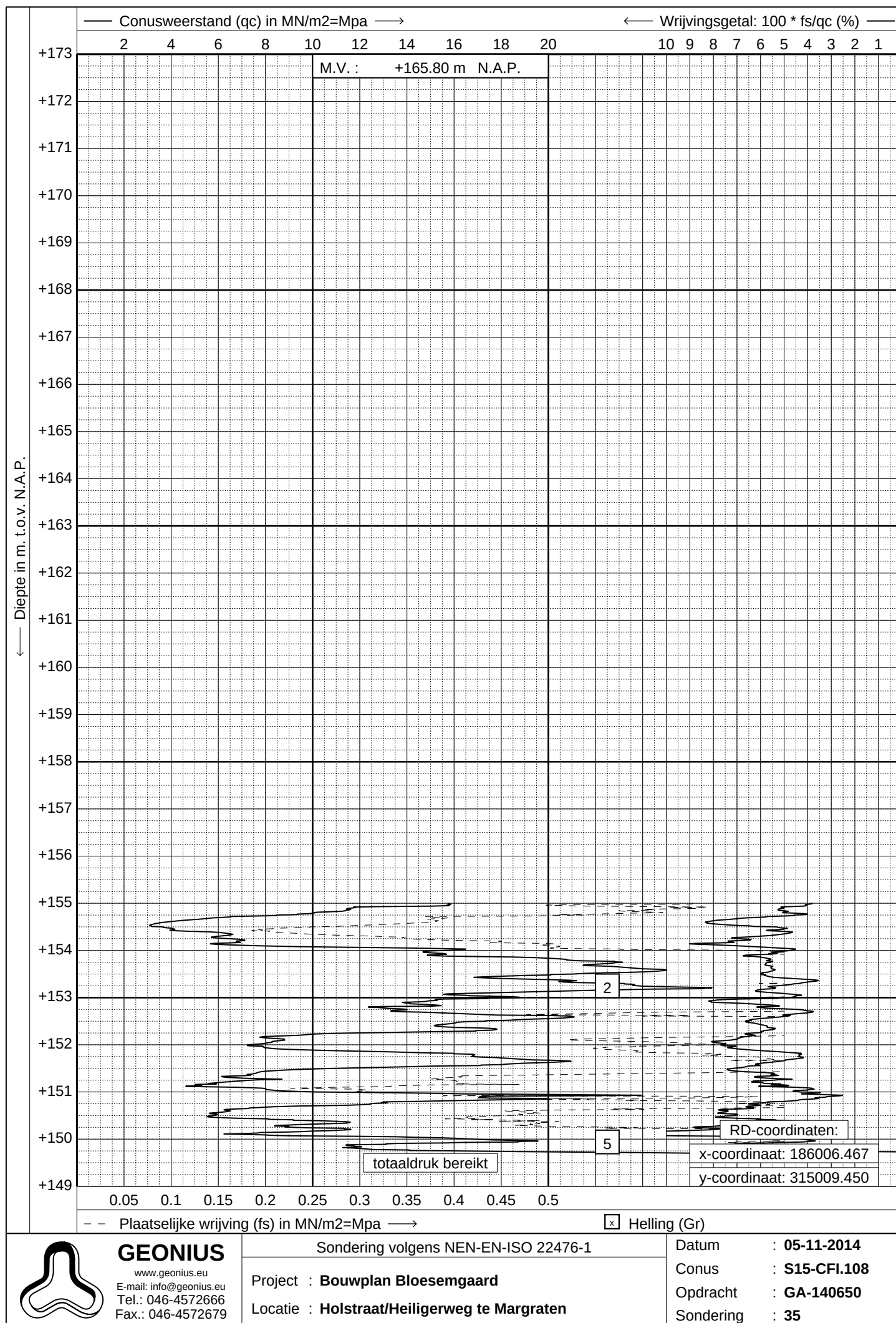
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

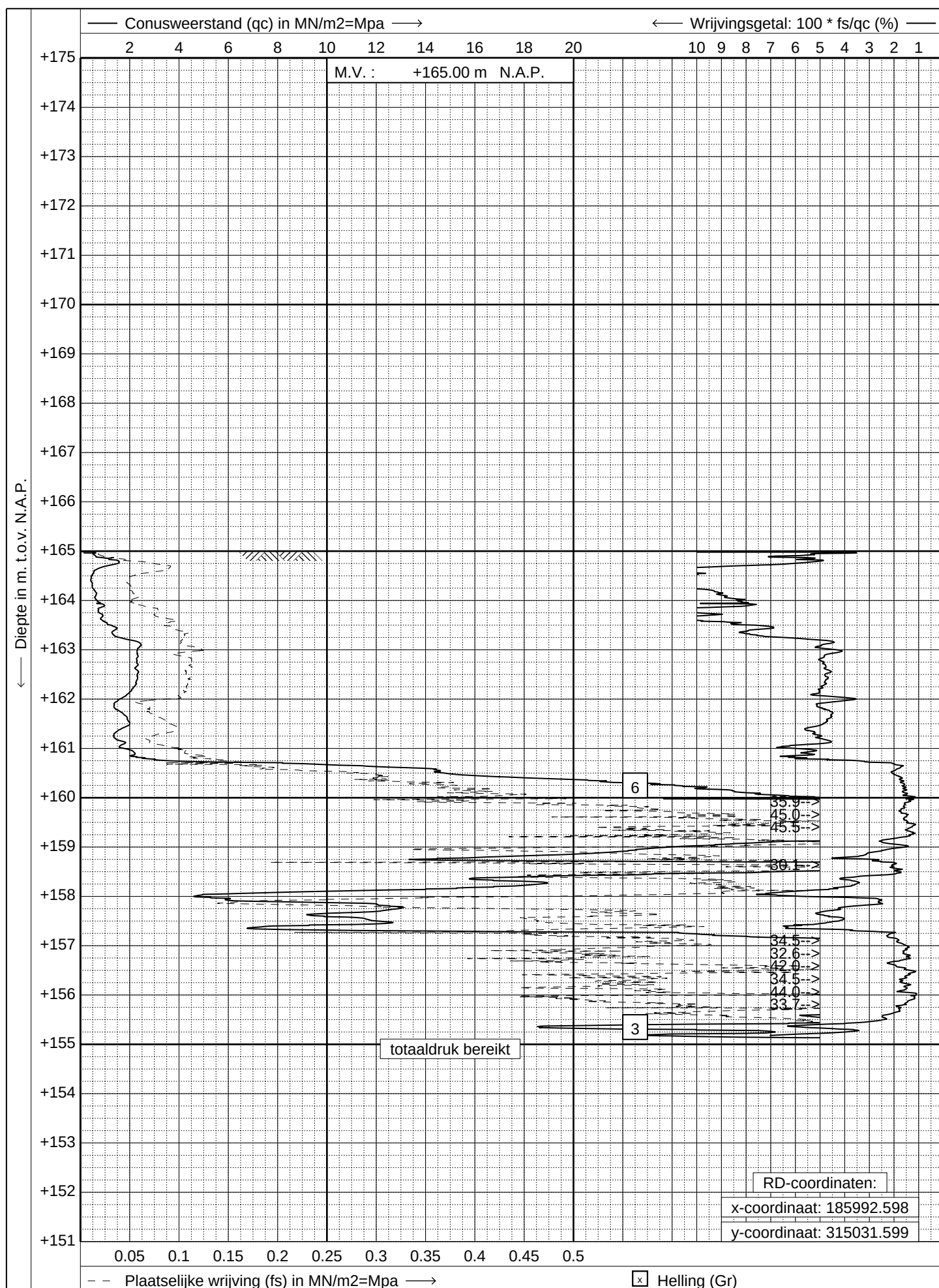
Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **35**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

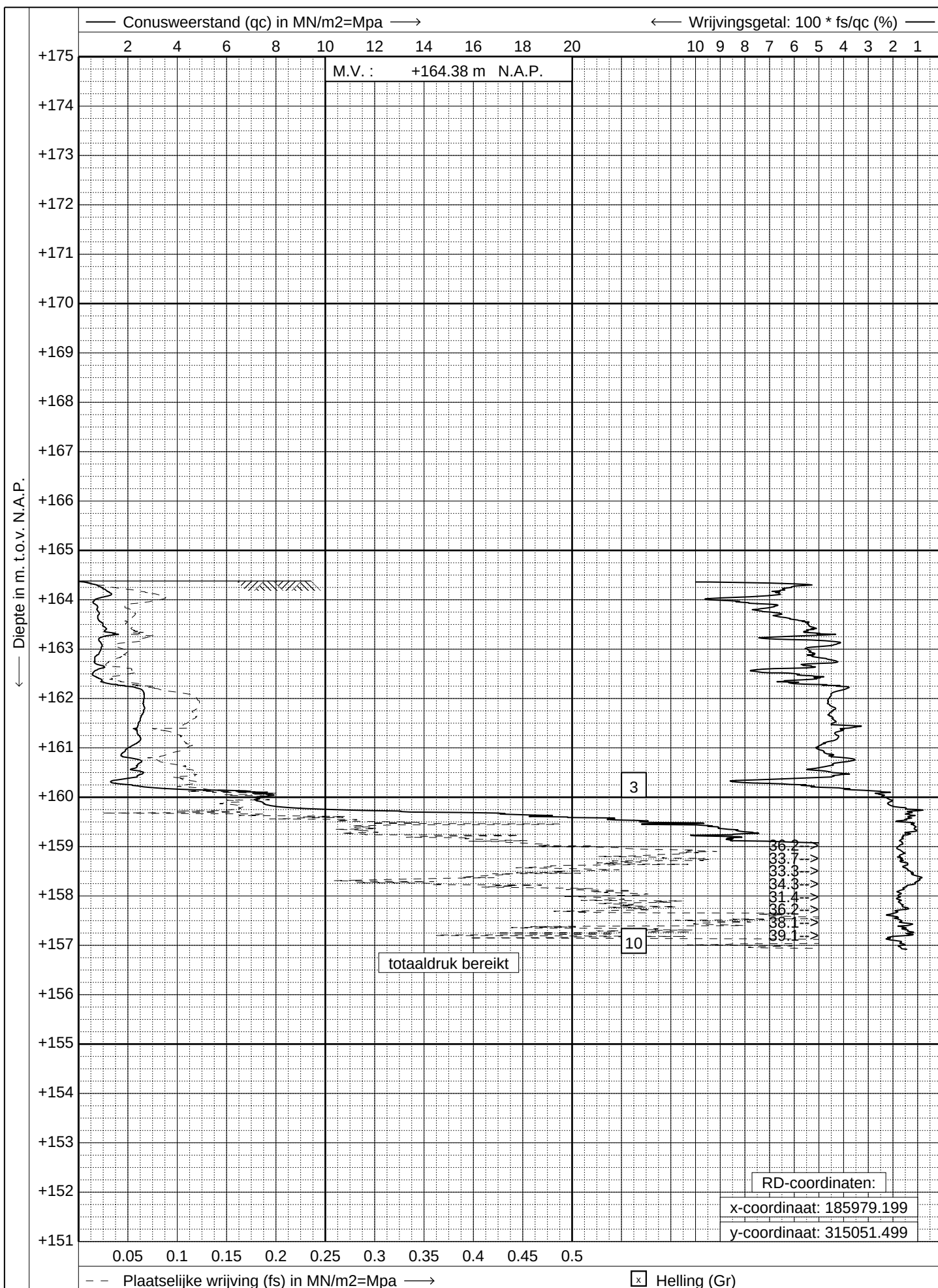
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **36**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

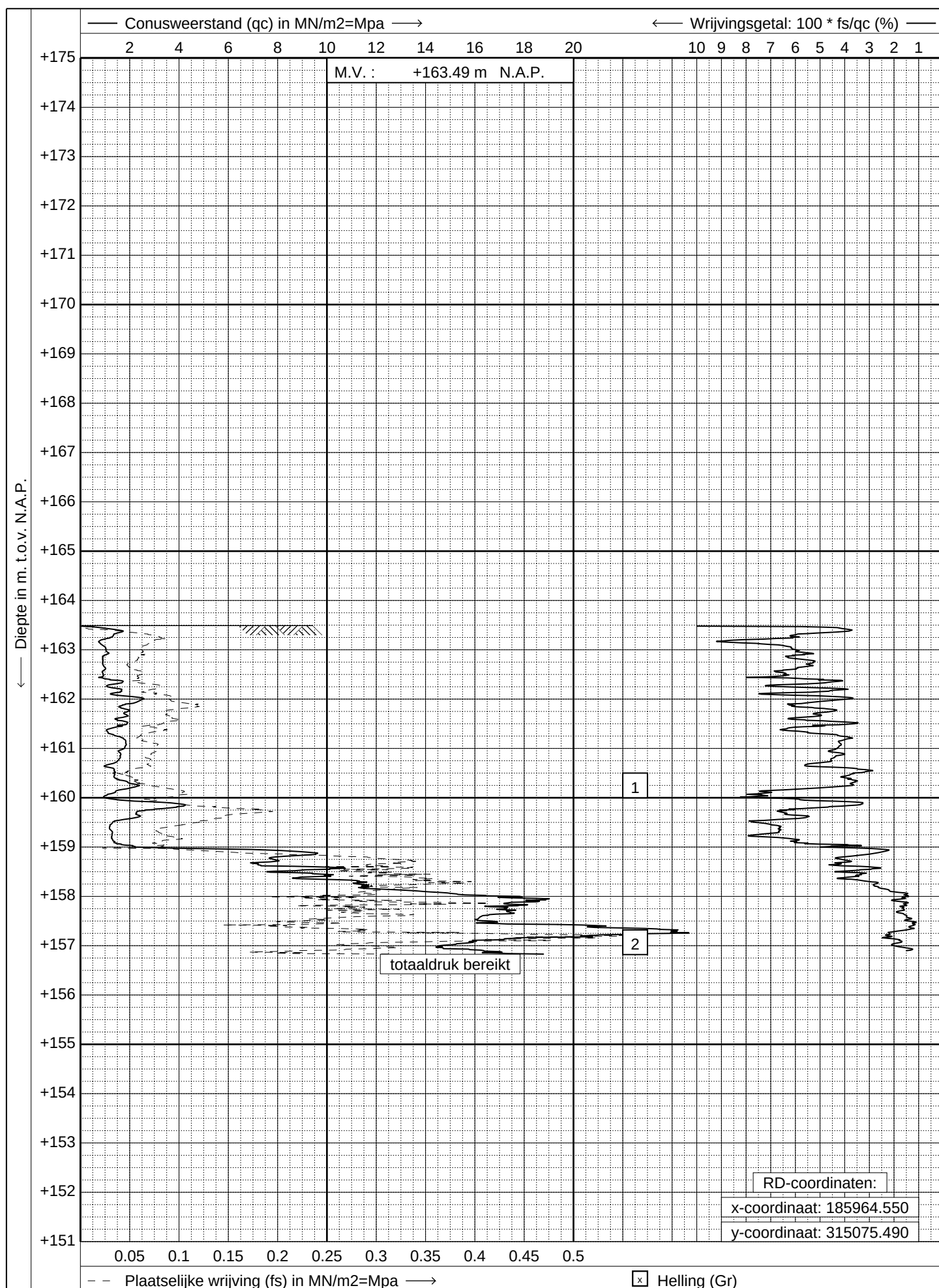
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **05-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **37**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

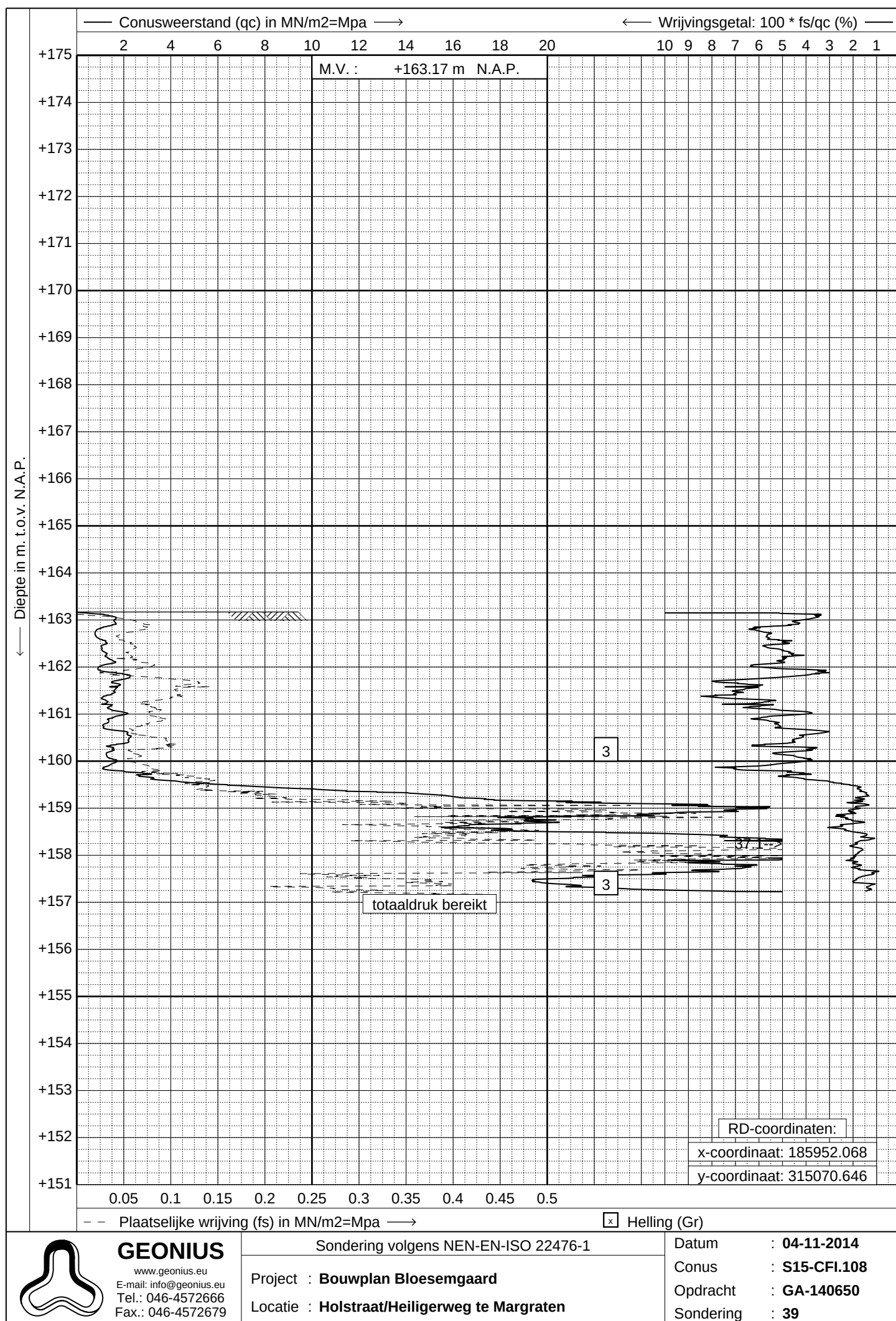
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

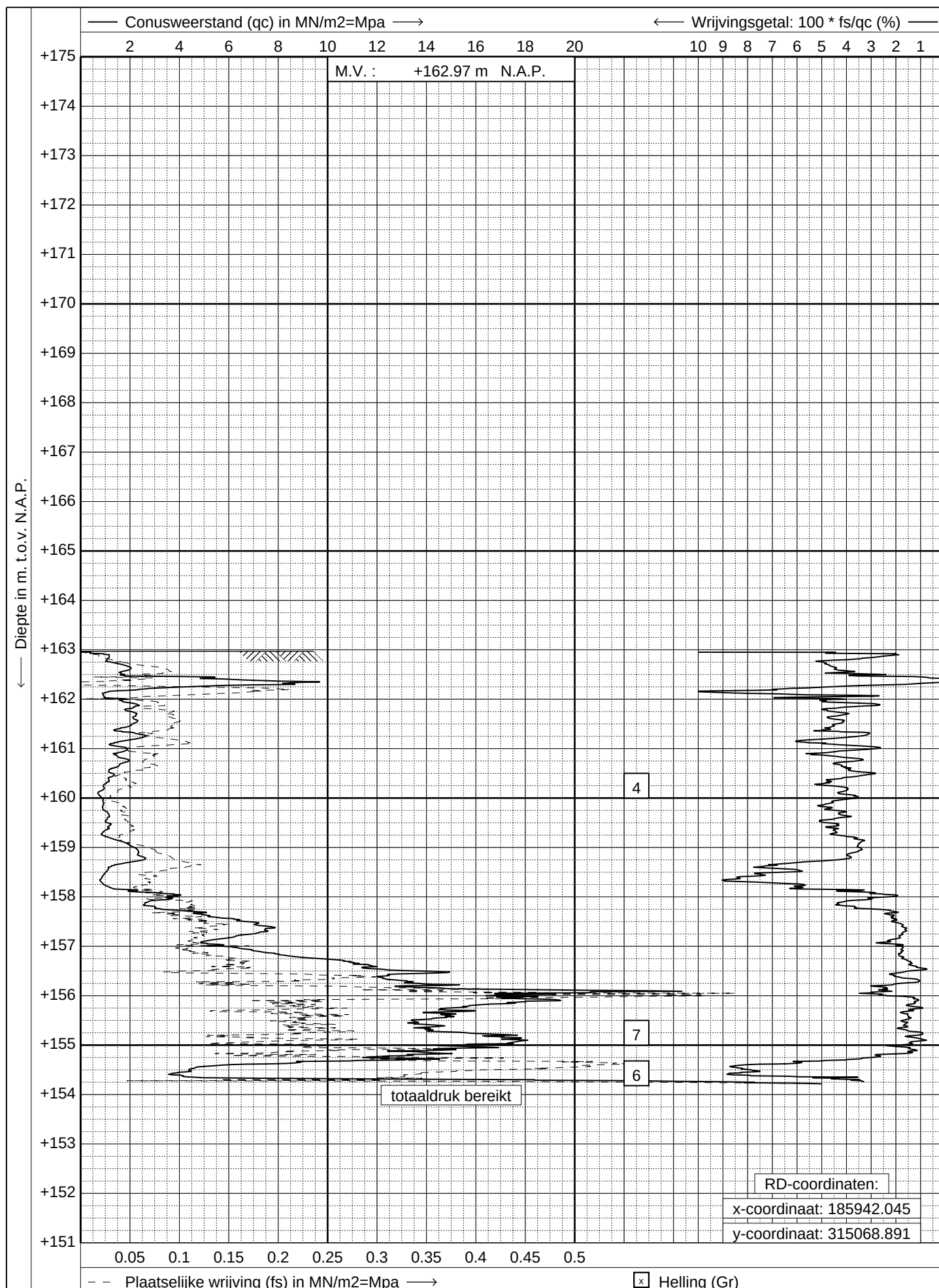
Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **38**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

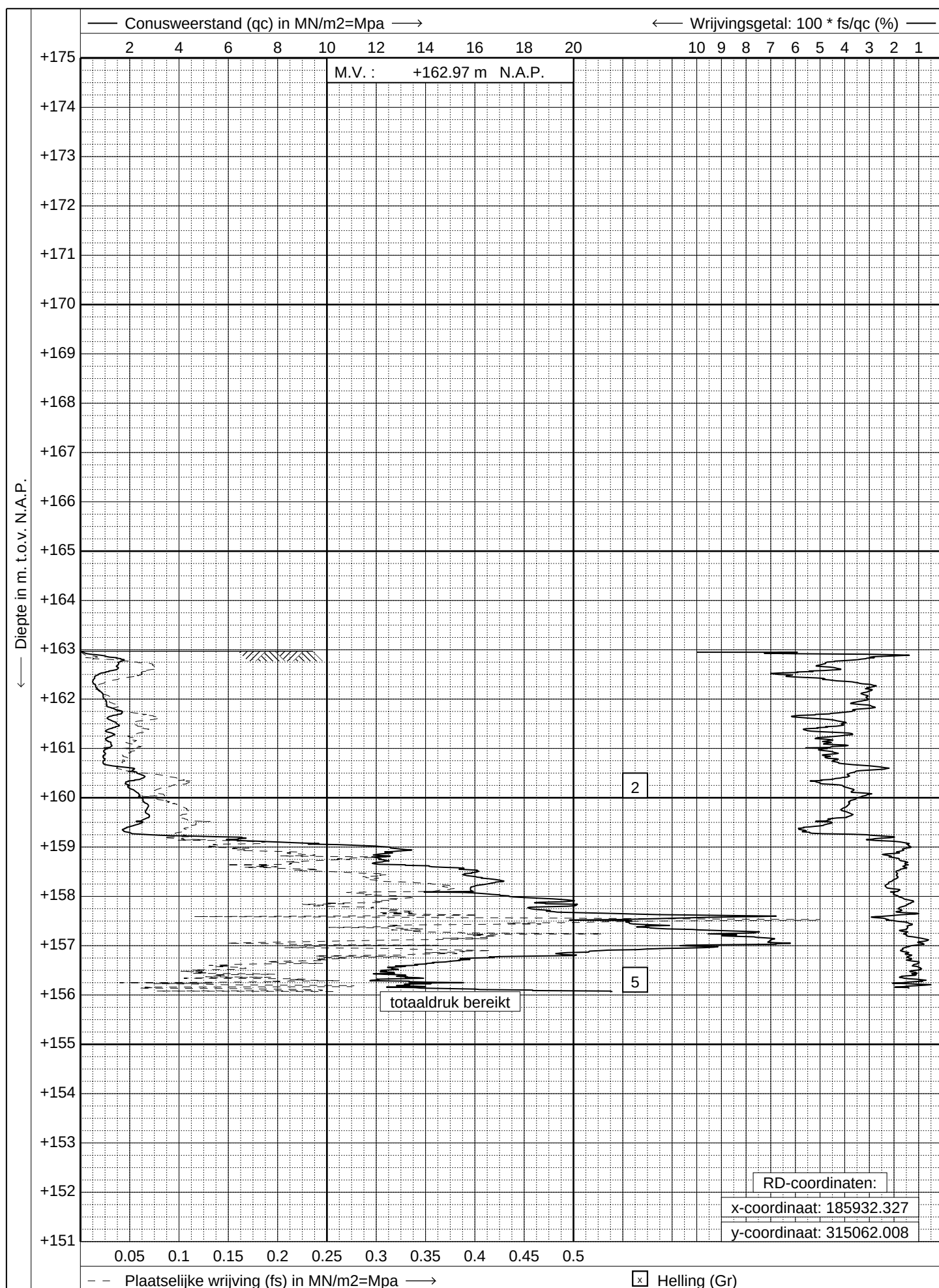
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **40**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

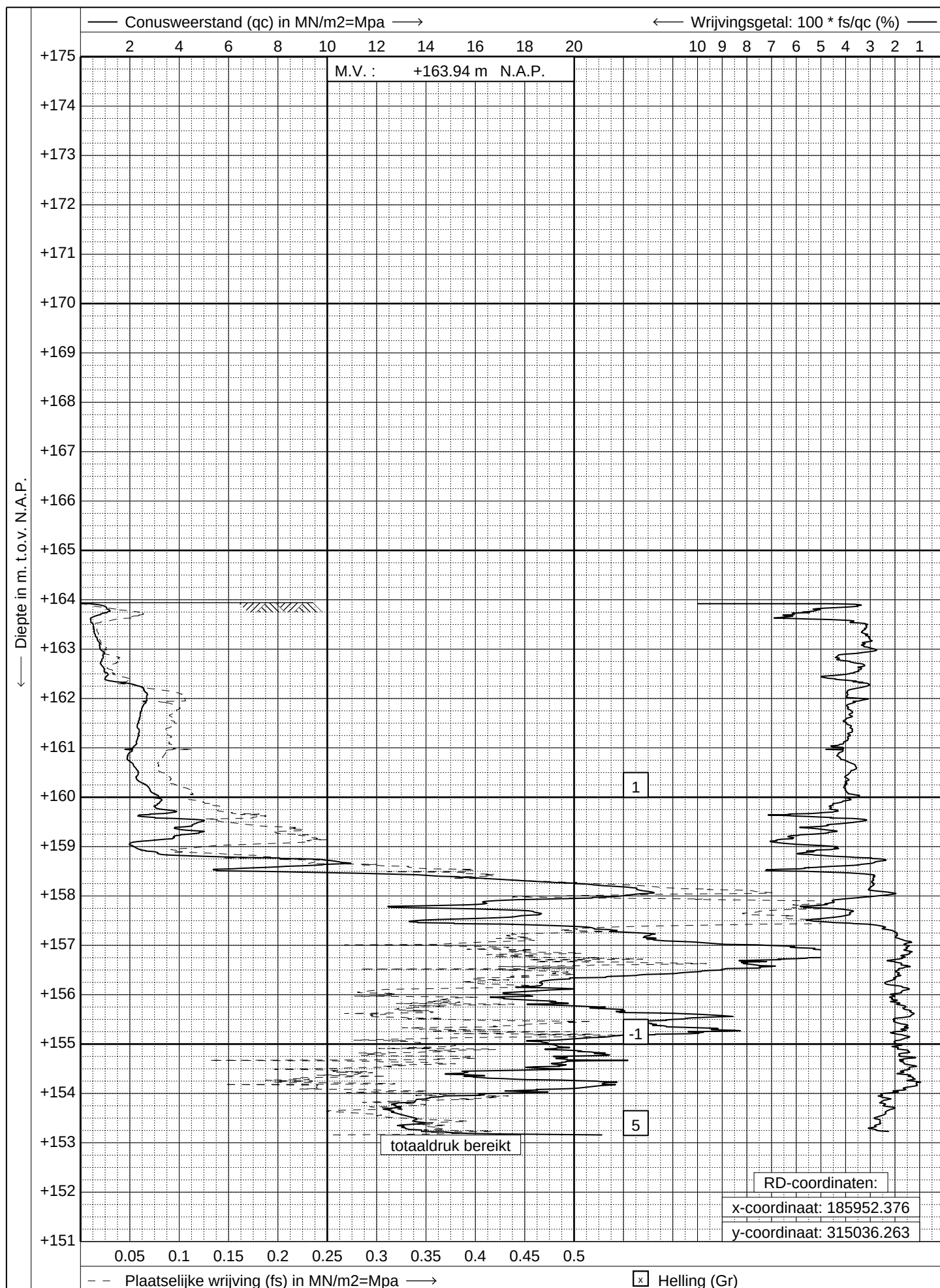
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **04-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **41**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

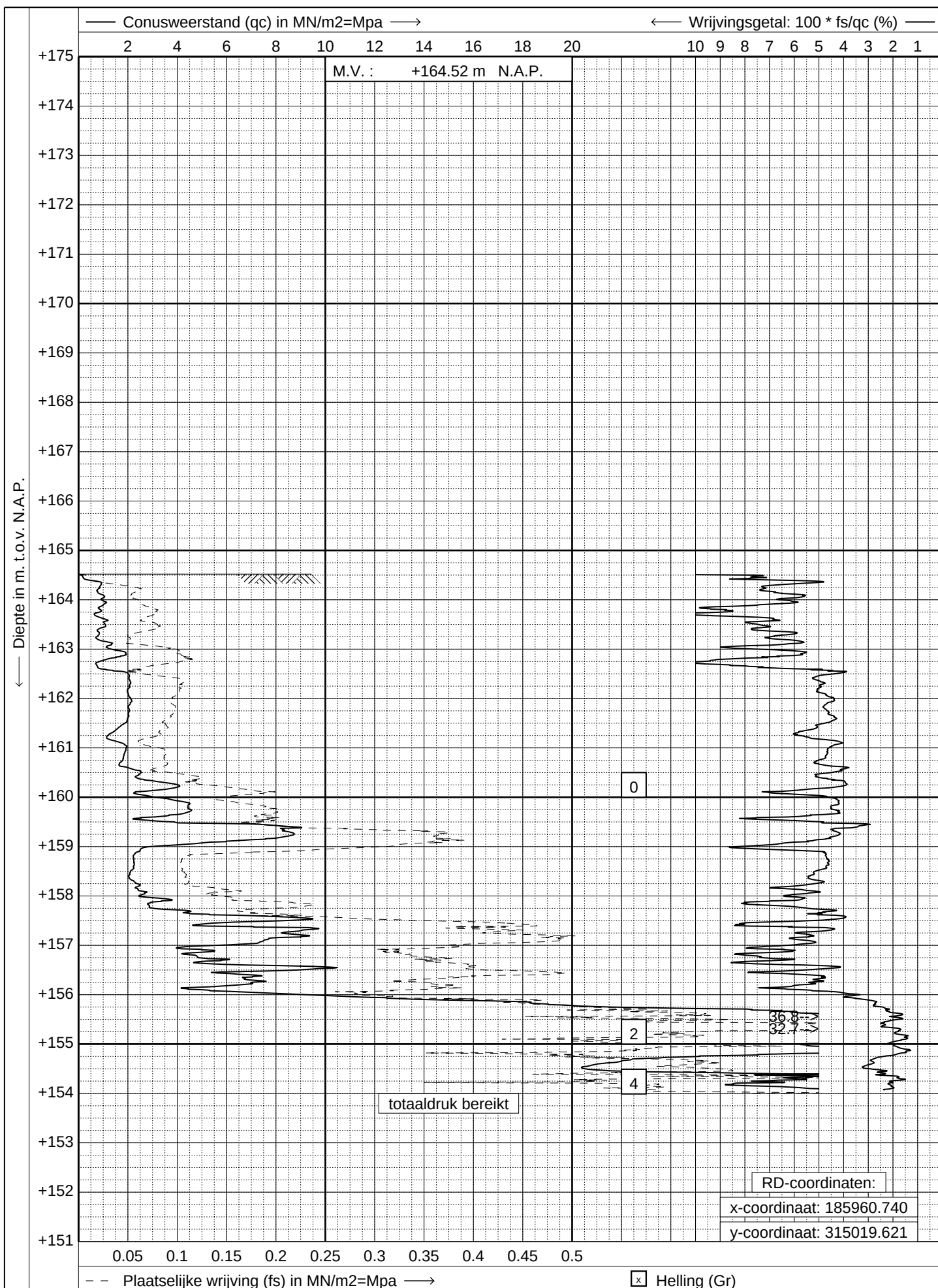
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **42**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

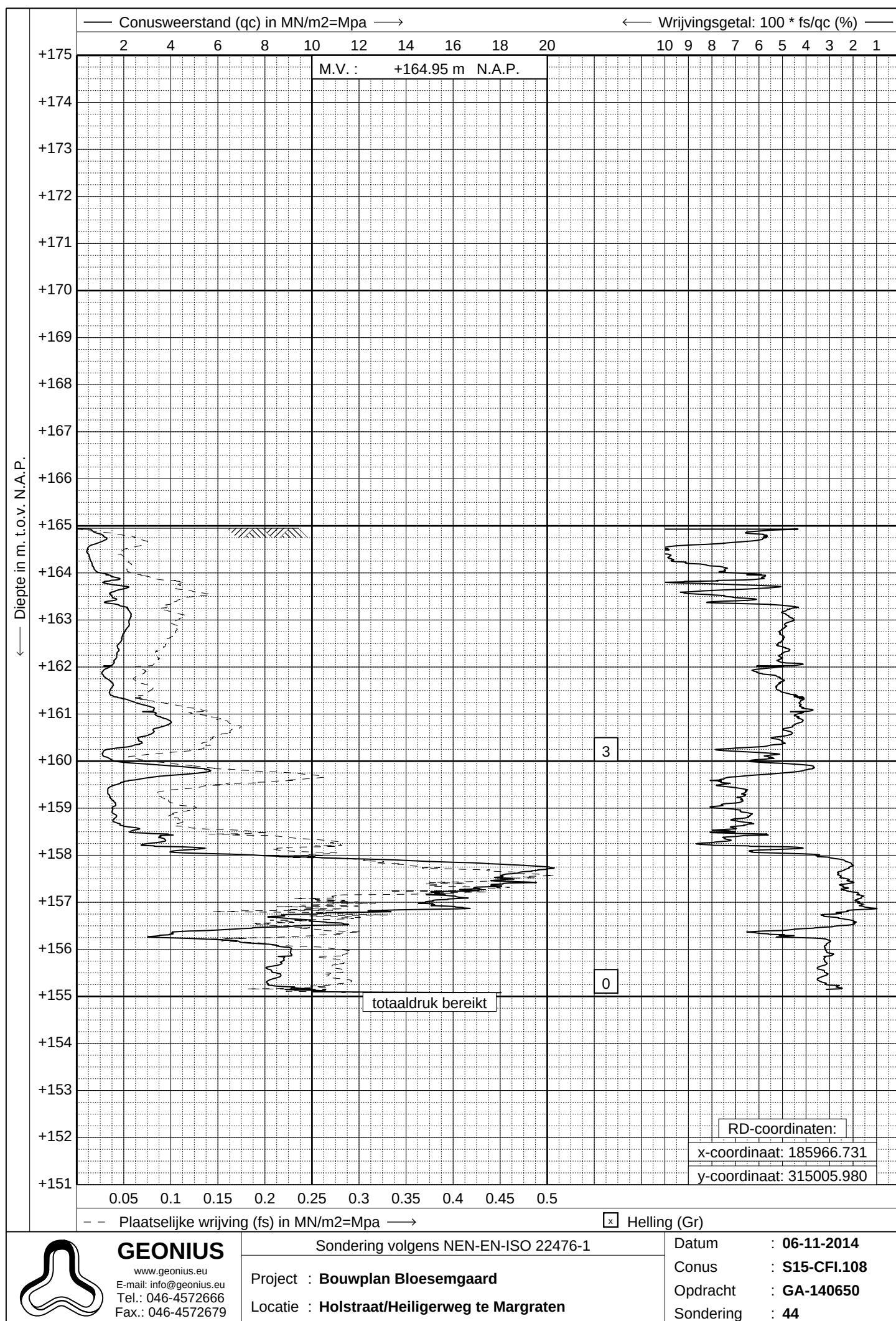
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

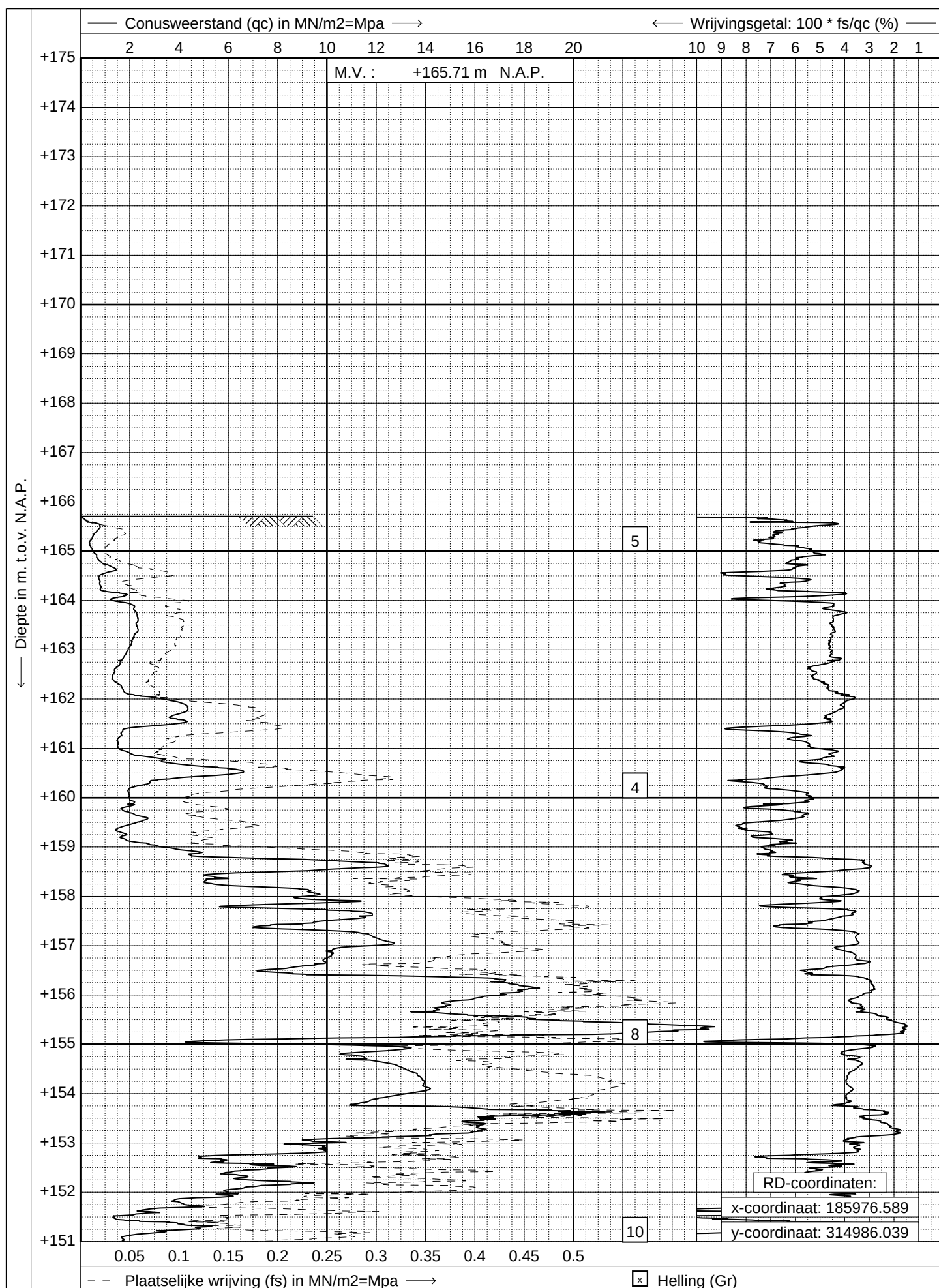
Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **43**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

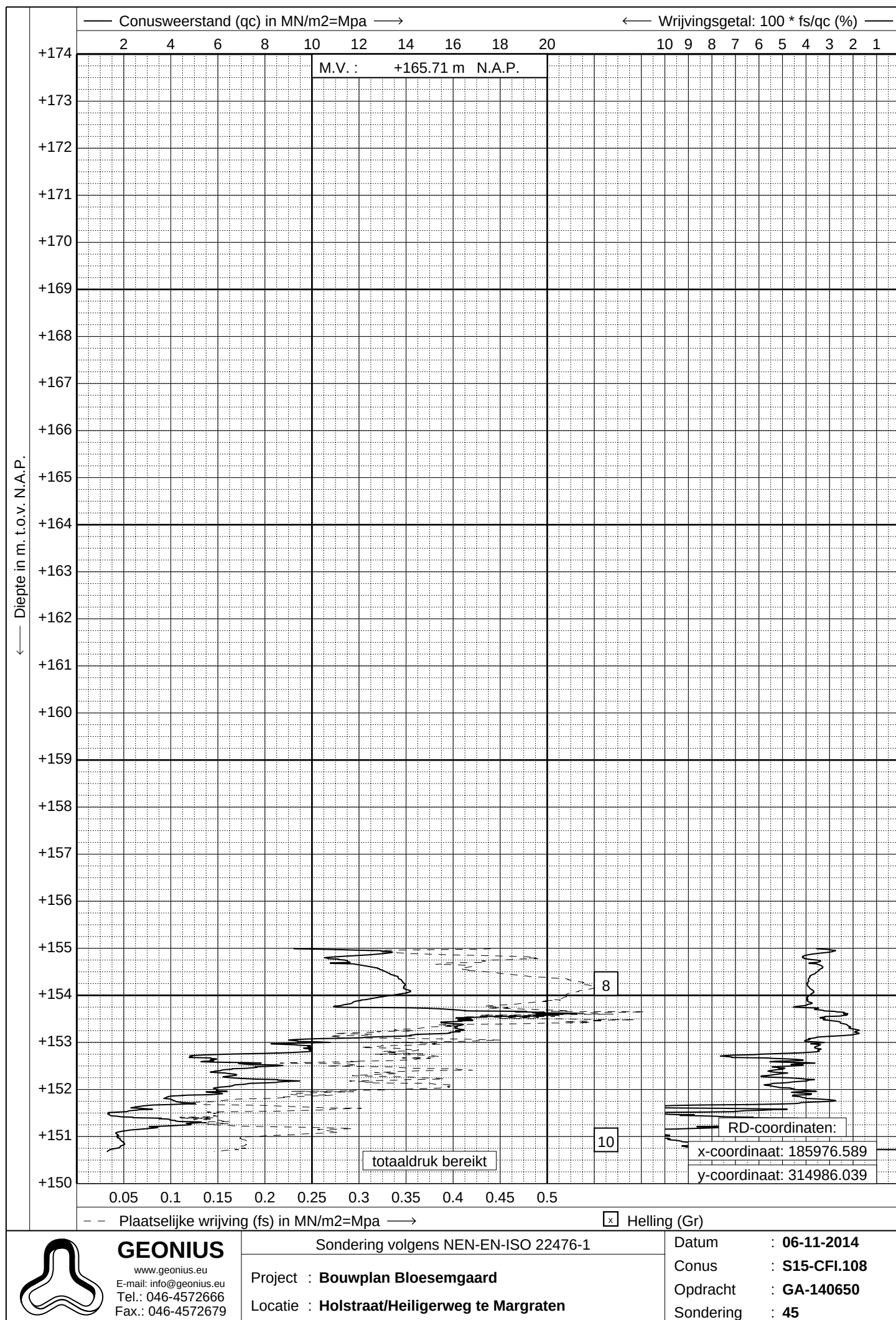
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

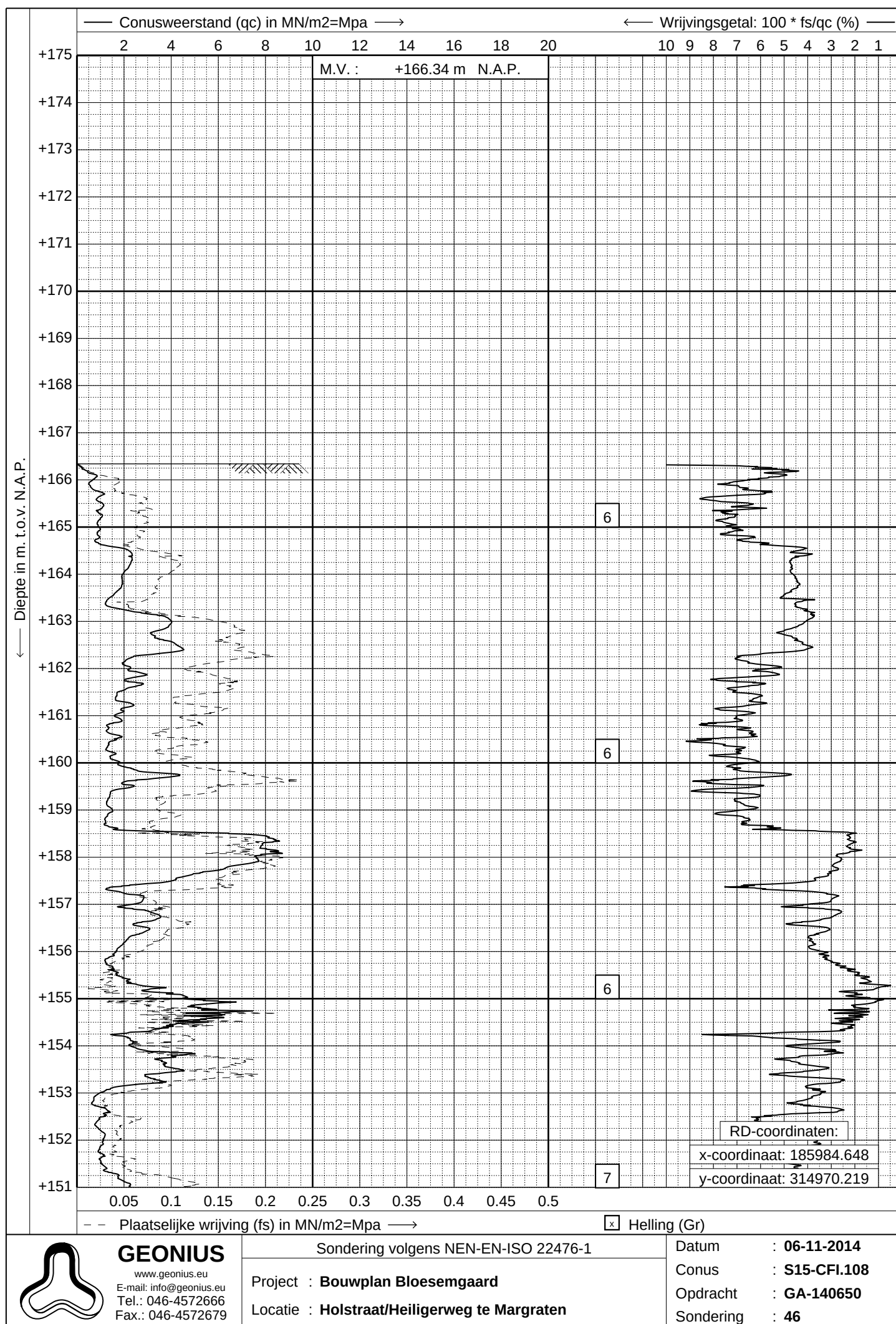
Datum : **06-11-2014**

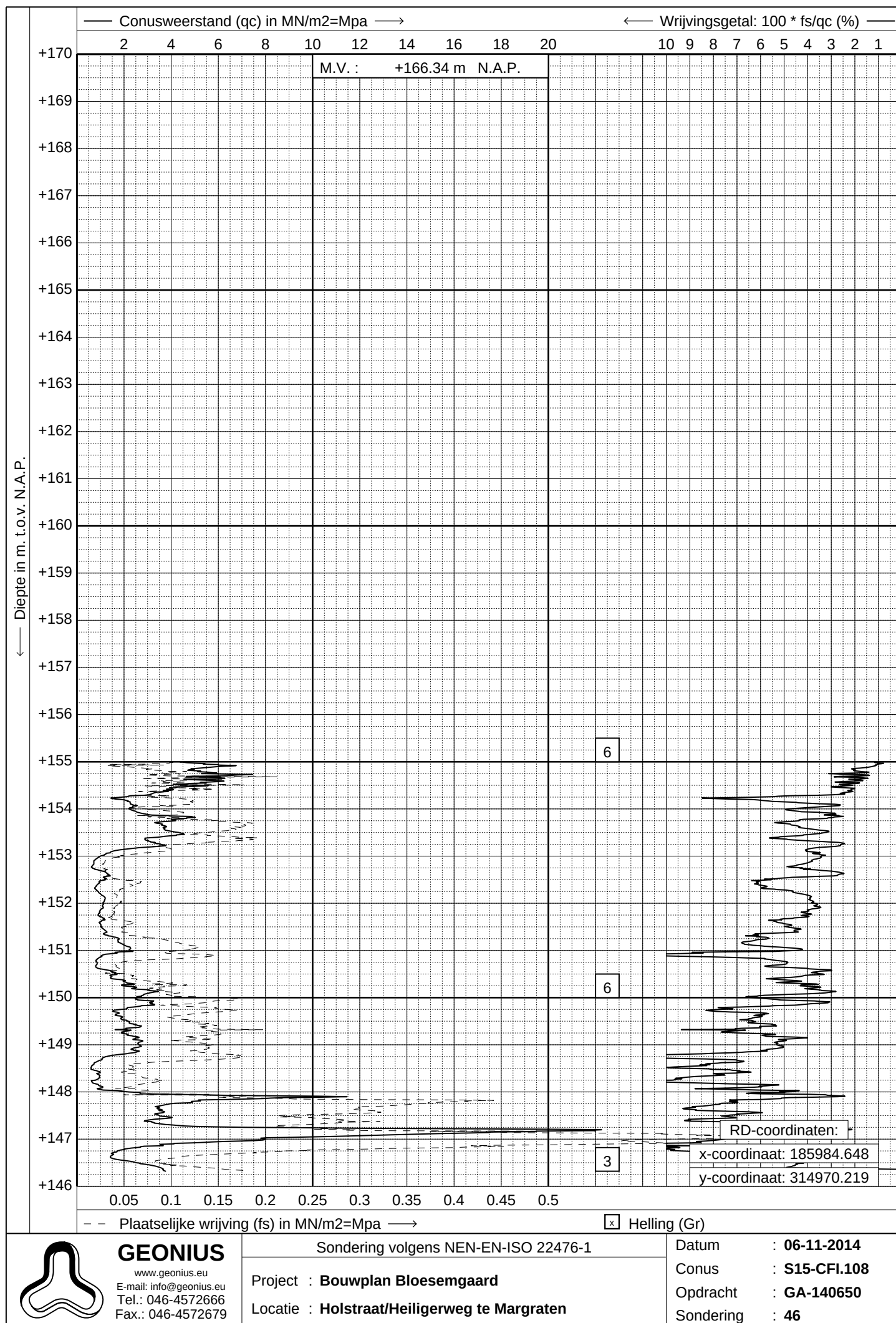
Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **45**





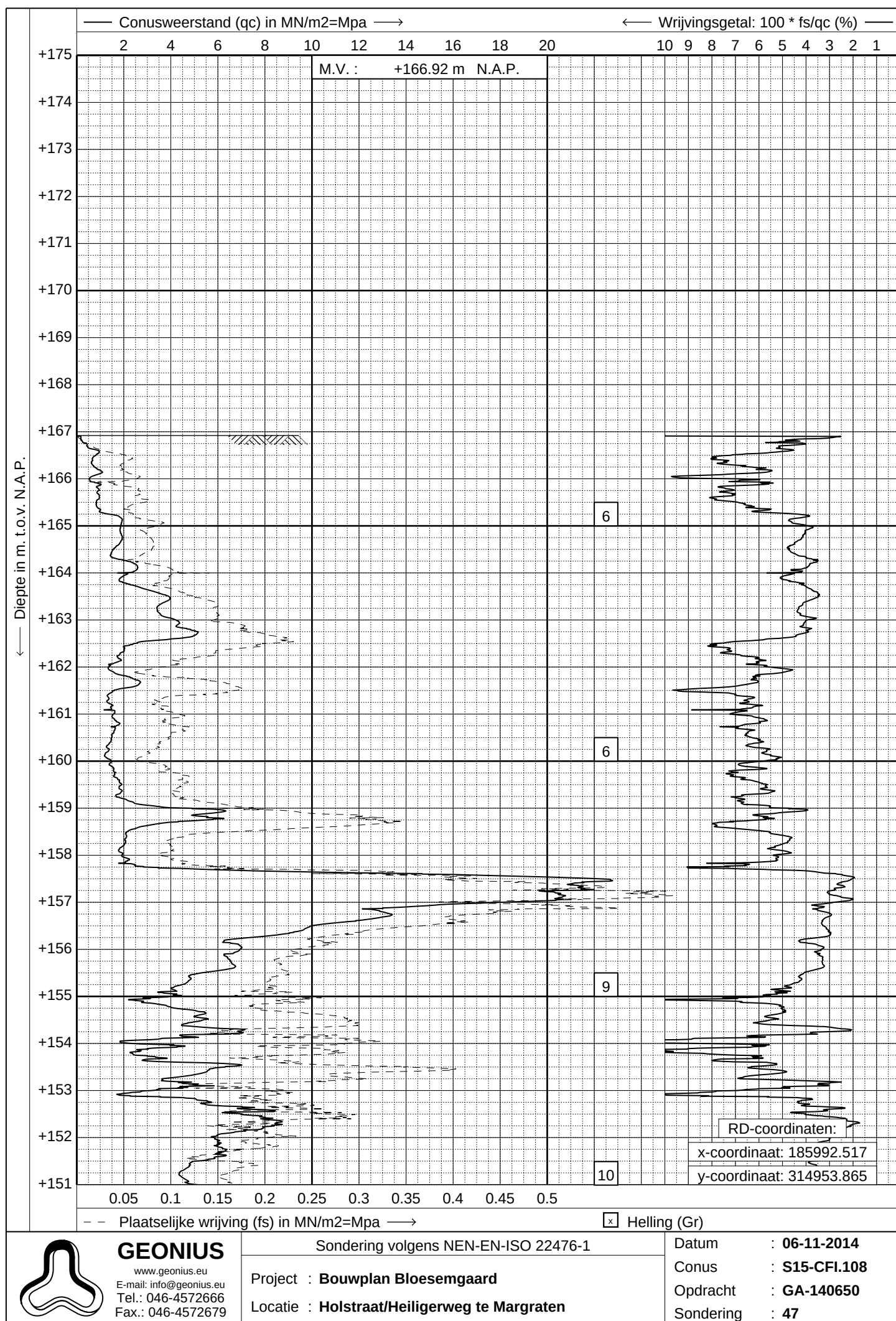


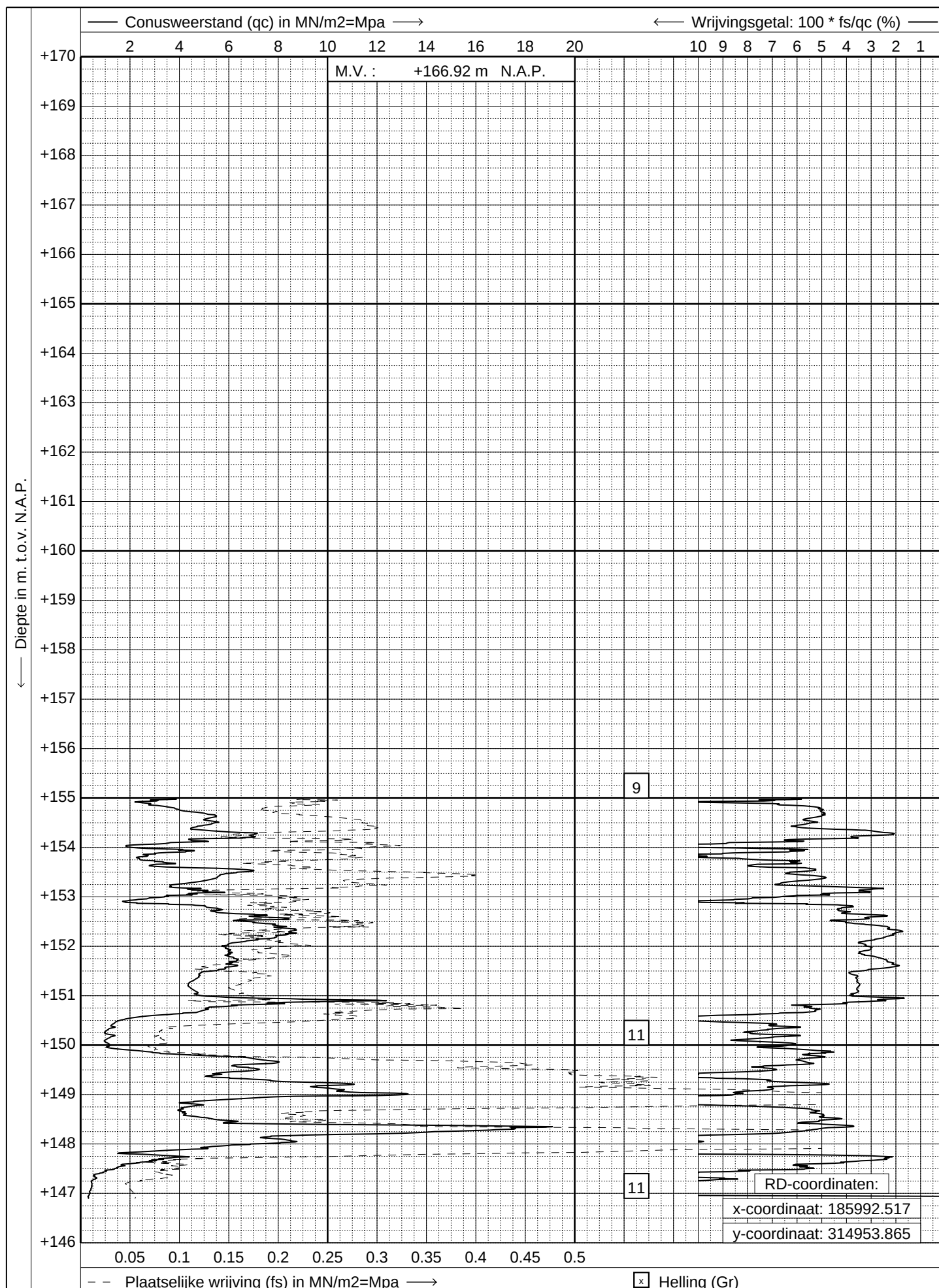
GEONIUS
www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 046-4572666
Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**
Conus : **S15-CFI.108**
Opdracht : **GA-140650**
Sondering : **46**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

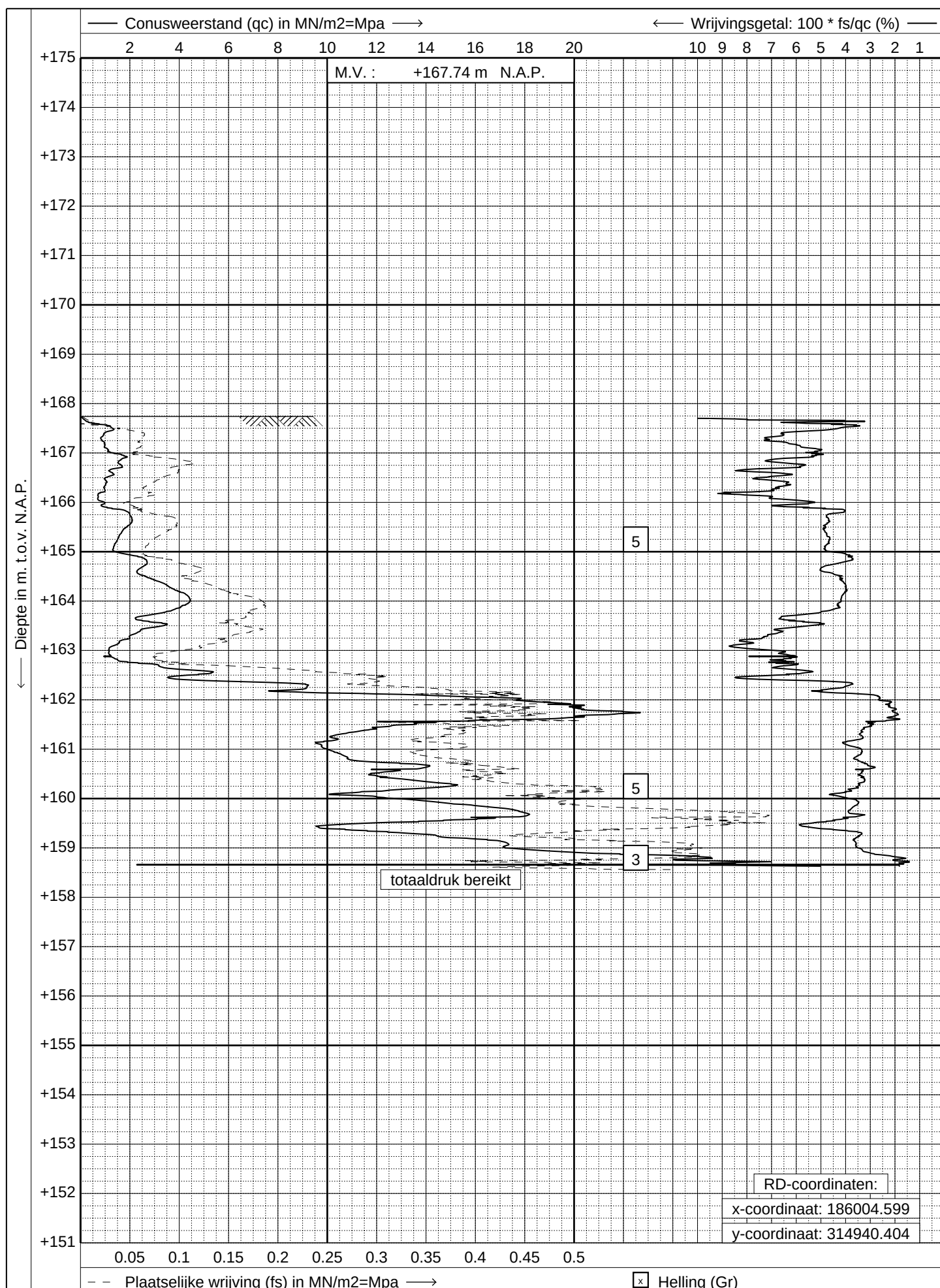
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **47**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

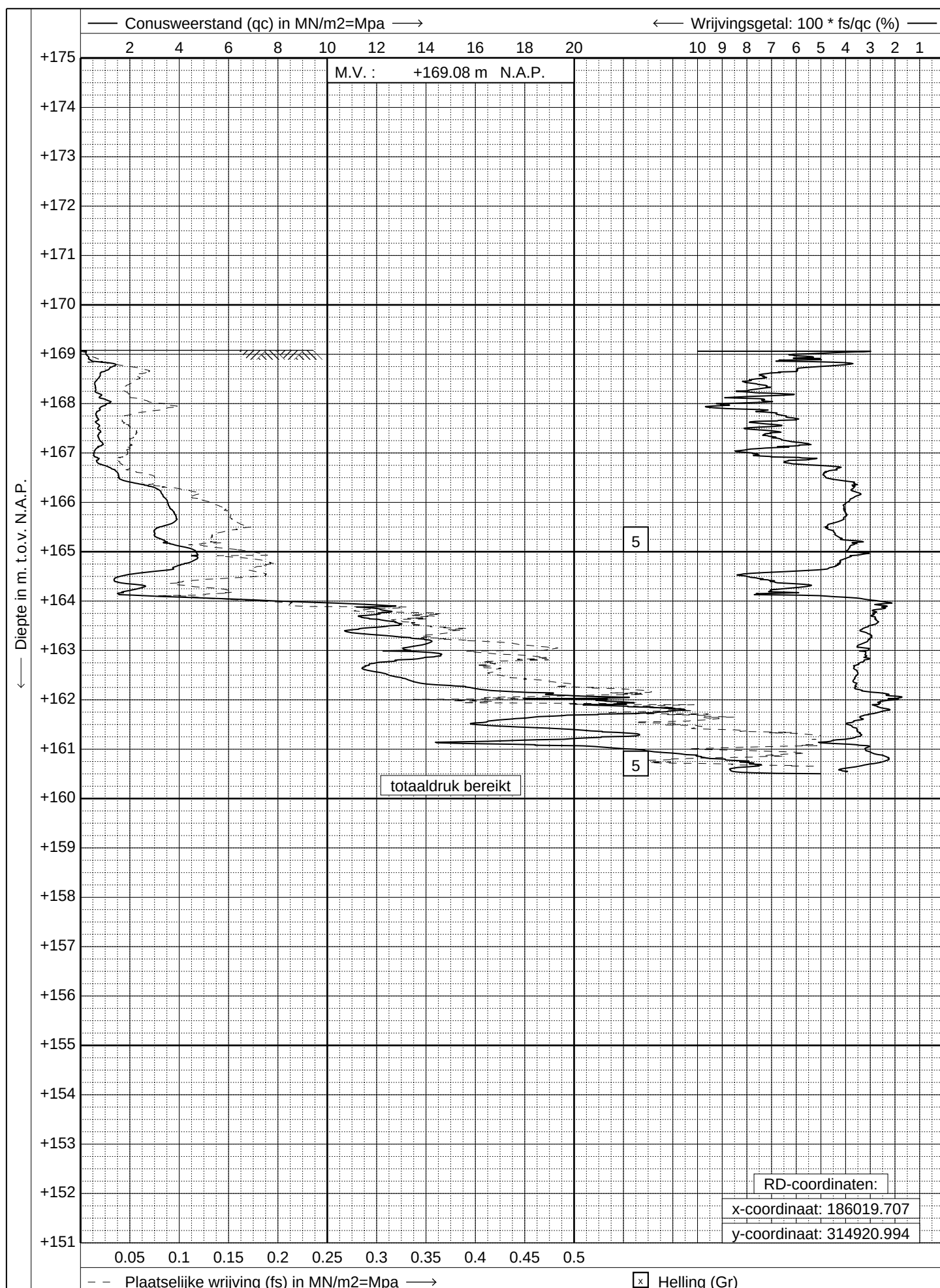
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **48**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

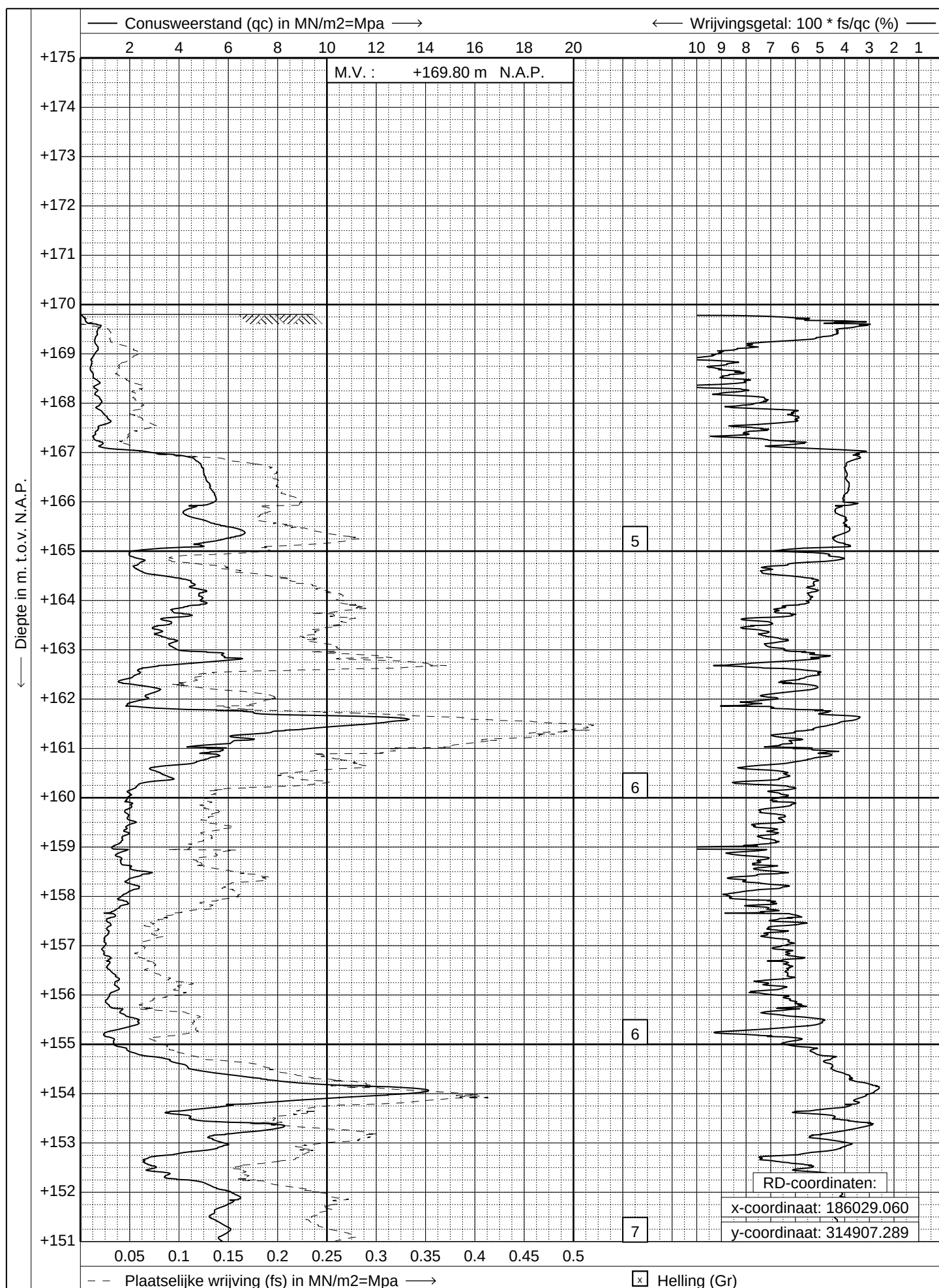
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **49**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

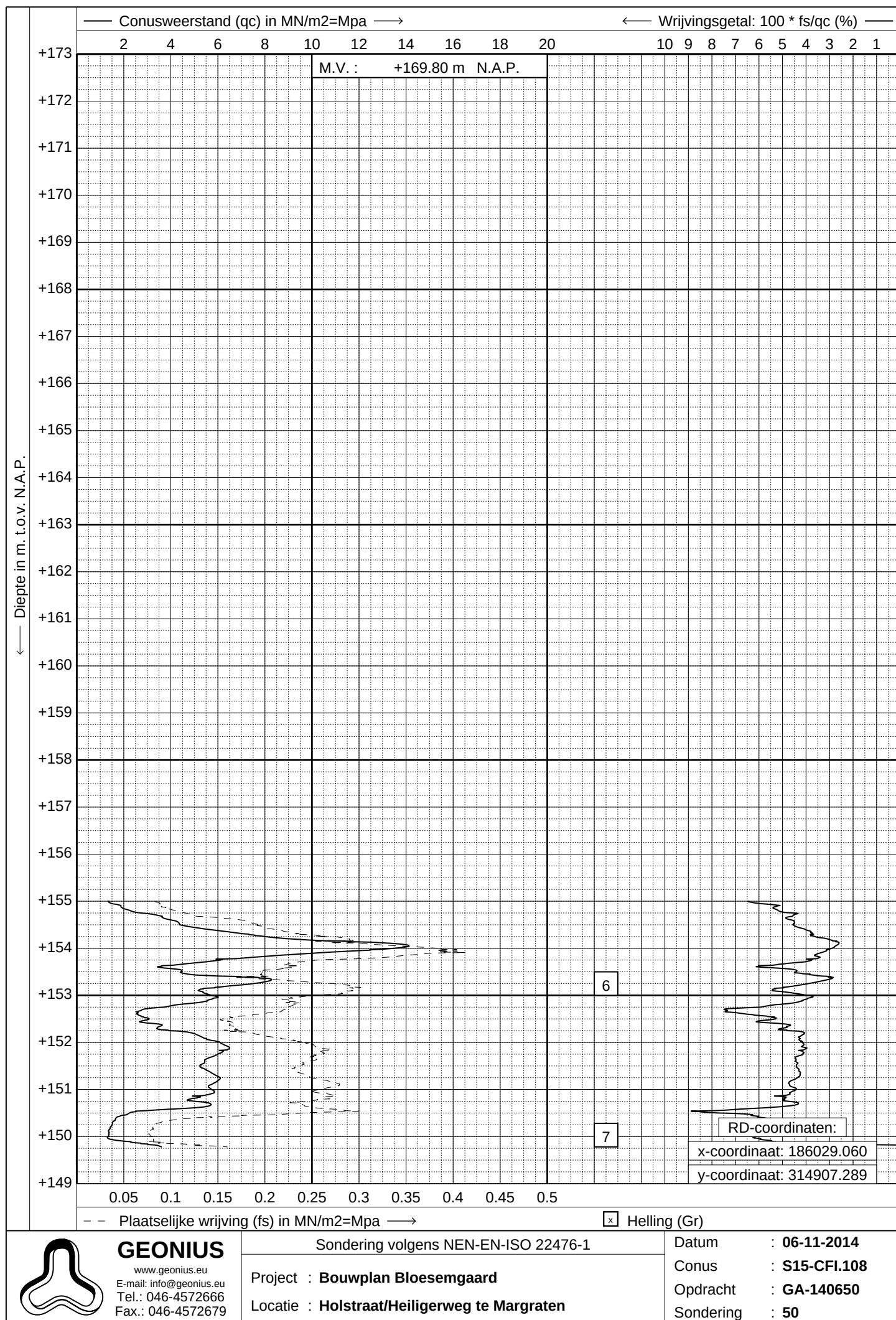
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

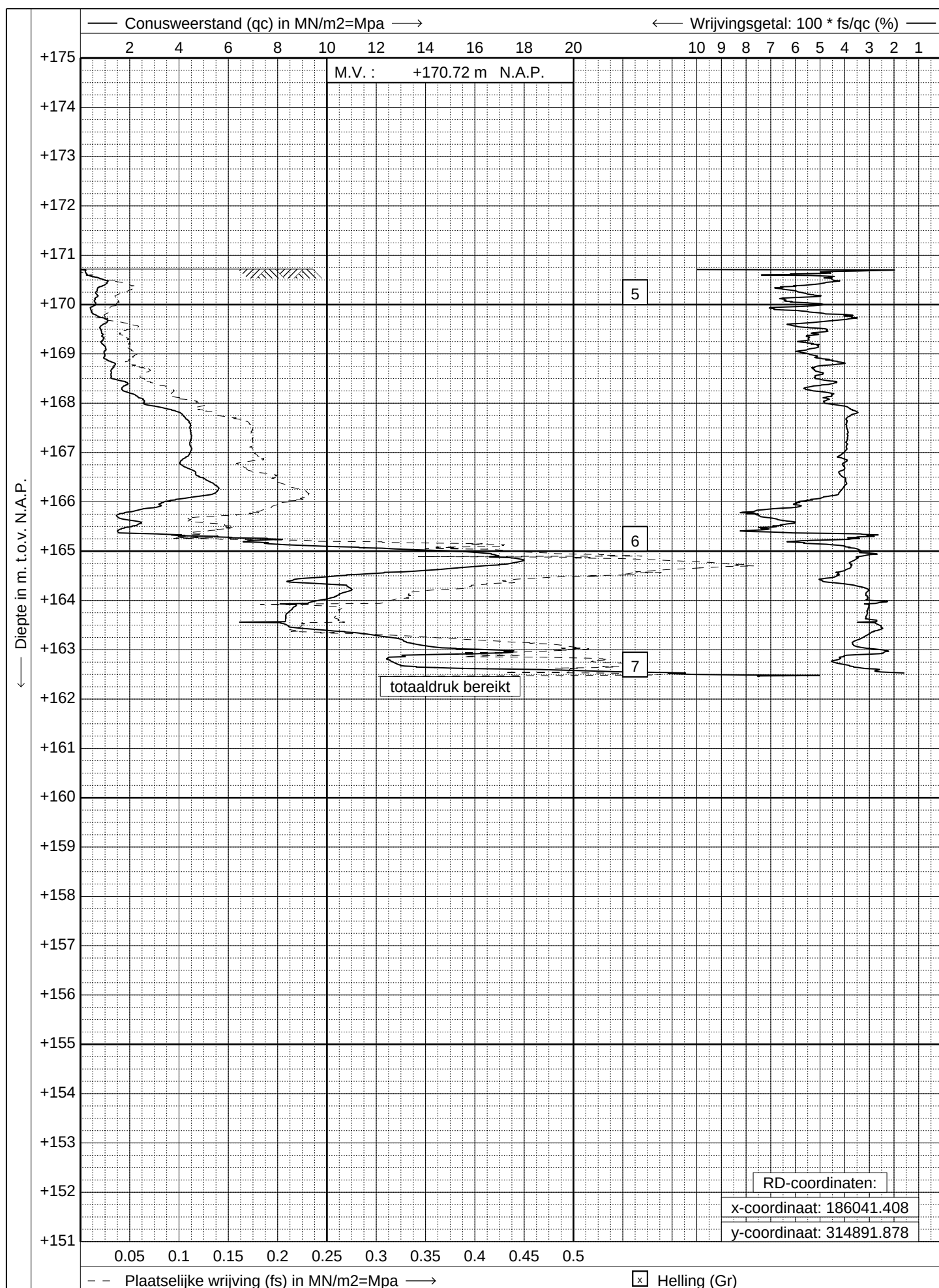
Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **50**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

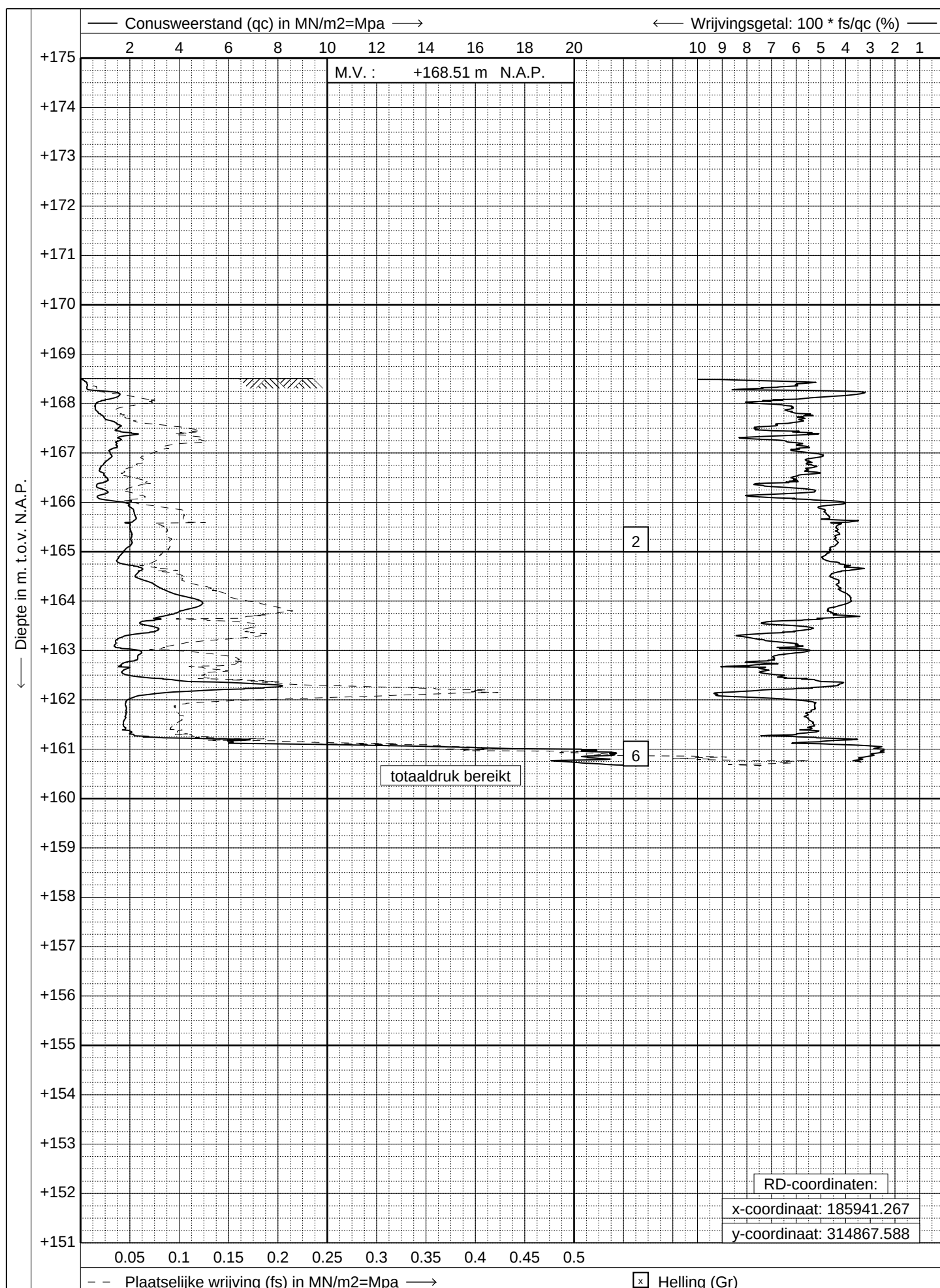
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **51**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

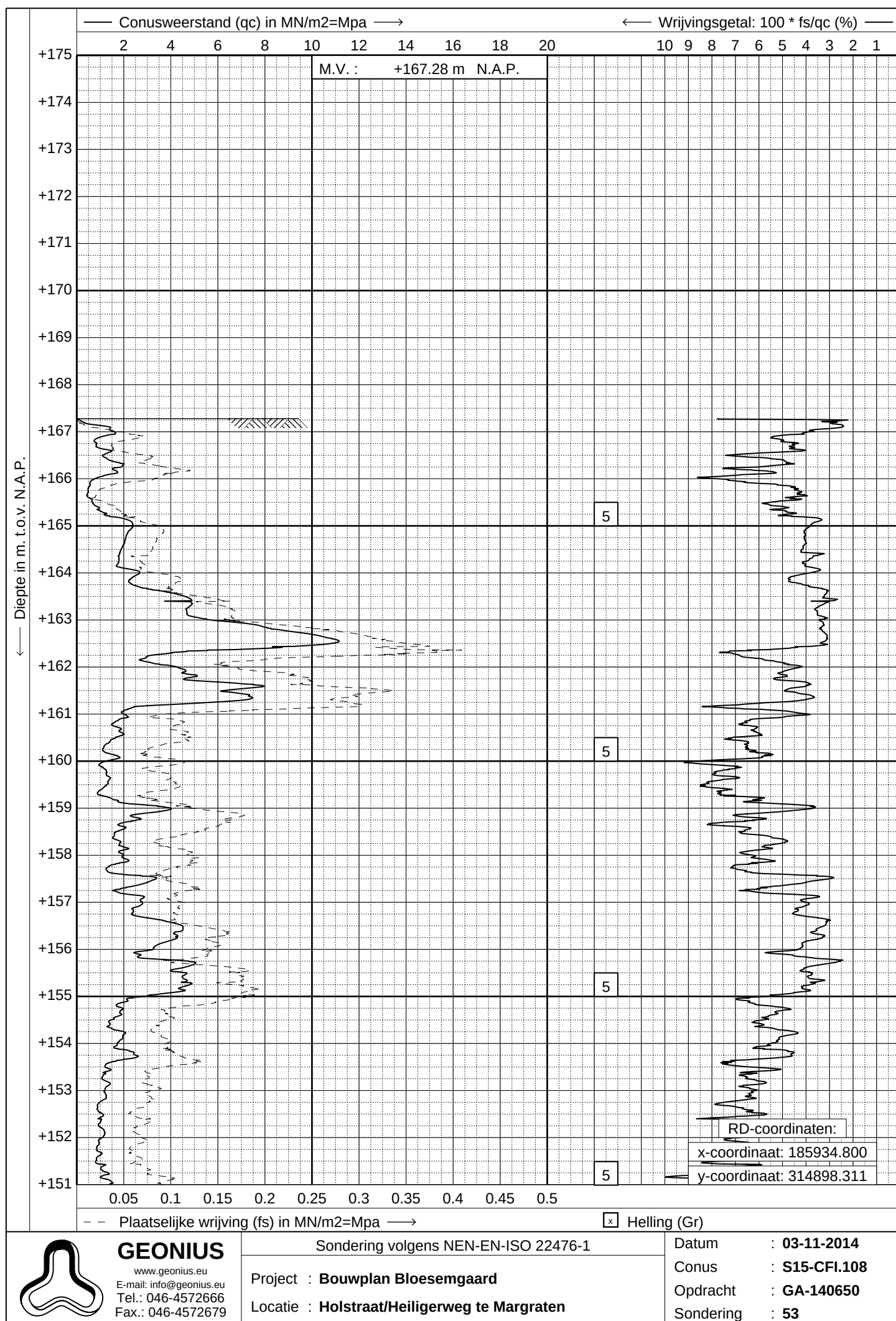
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

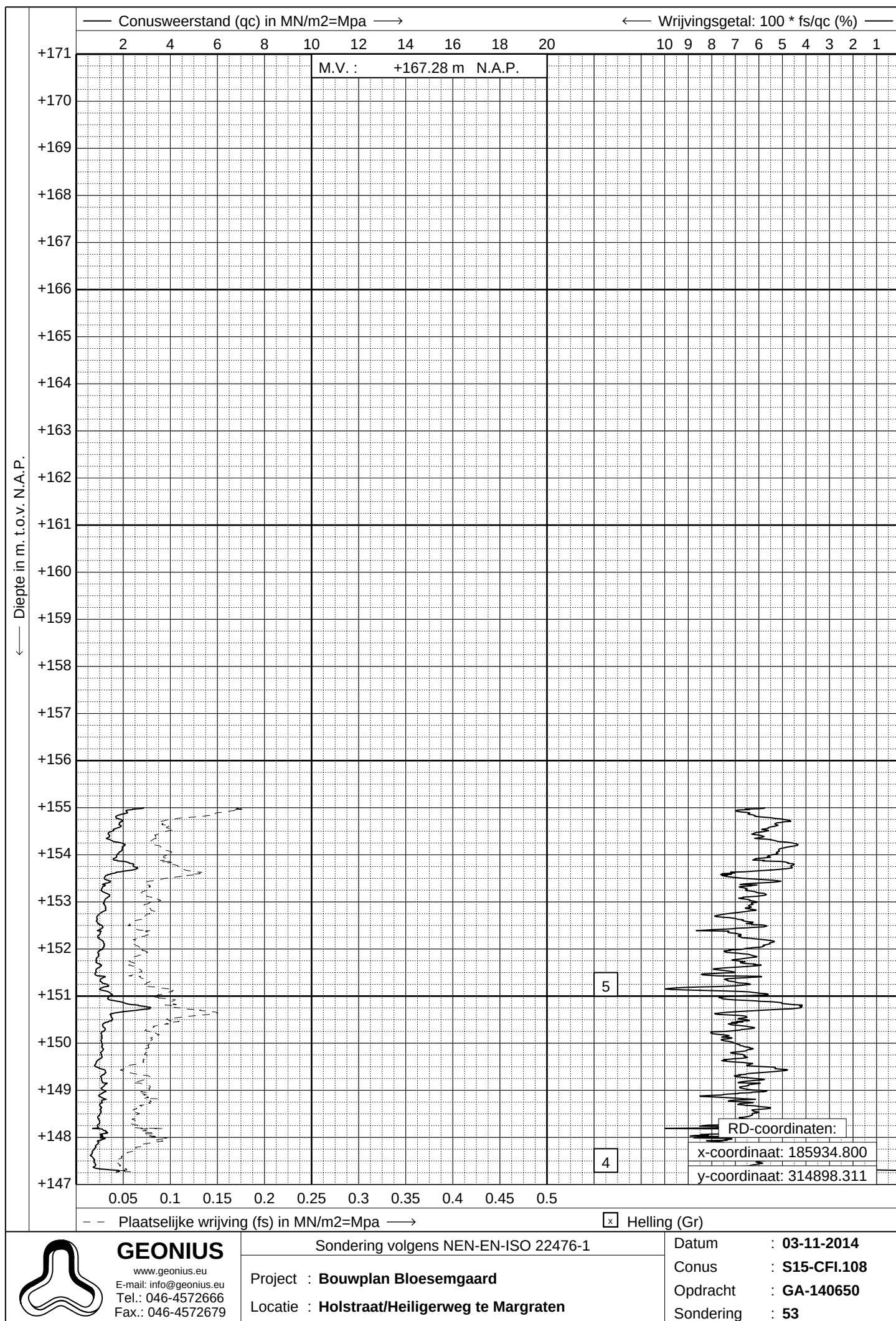
Datum : **06-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **52**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

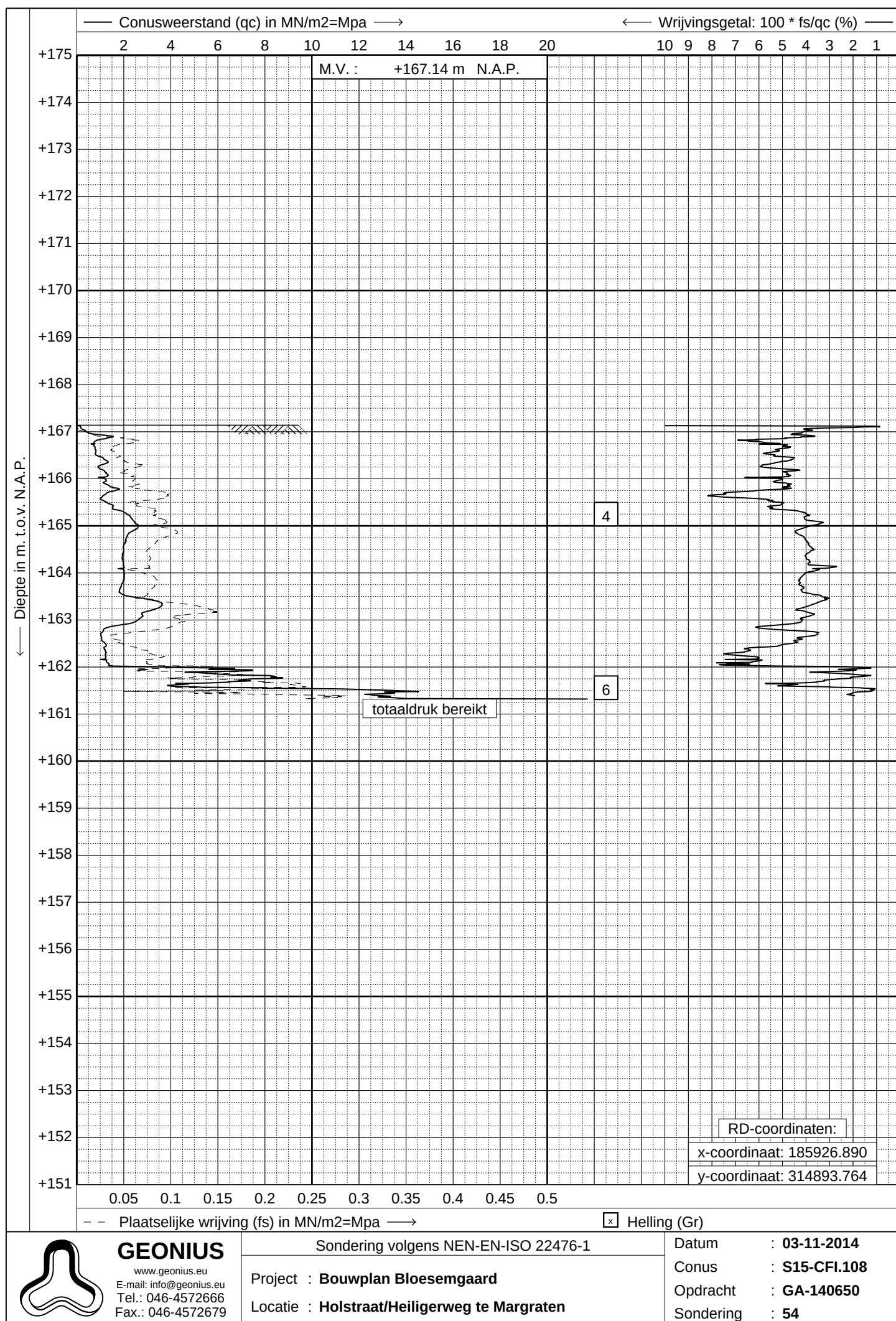
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

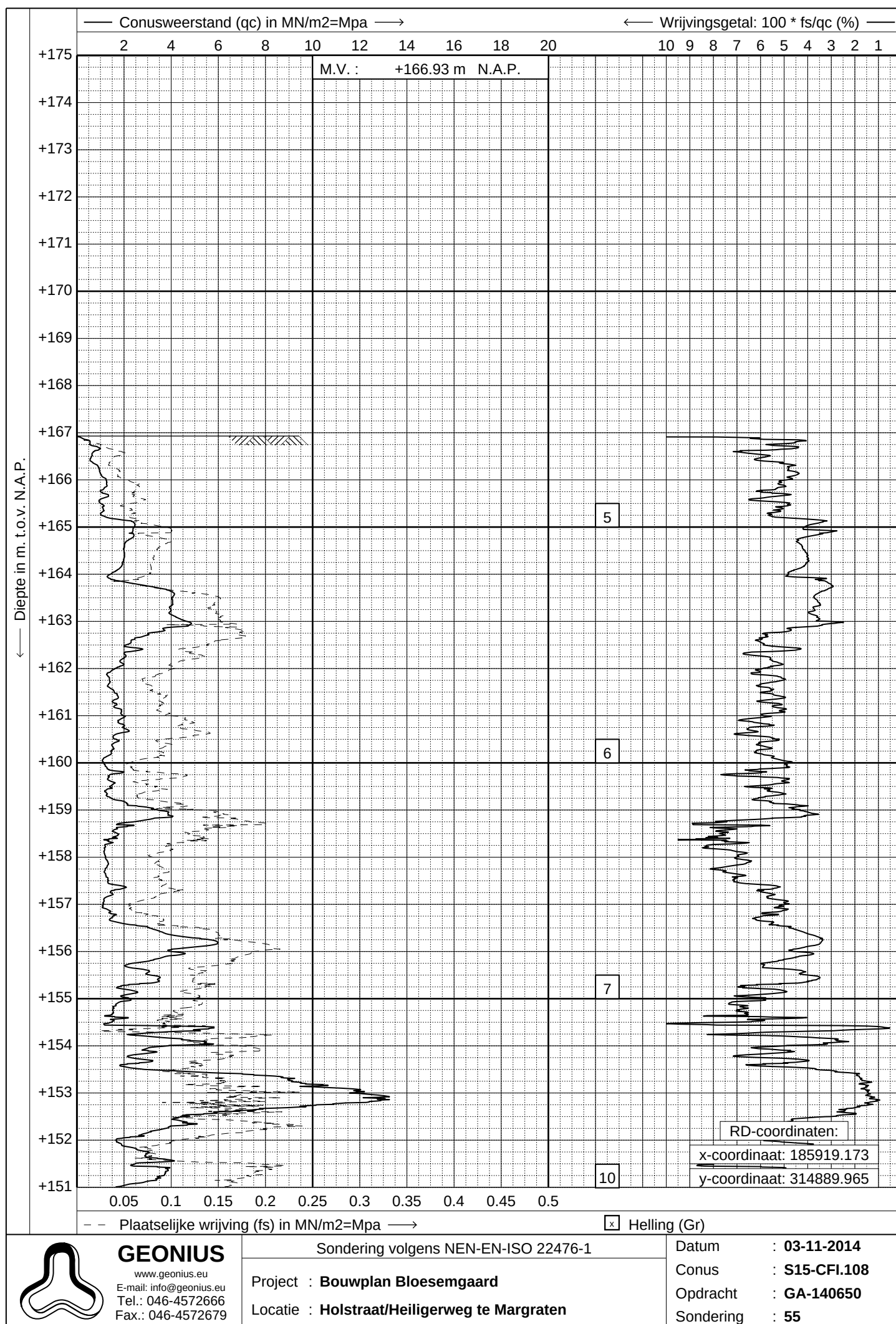
Datum : **03-11-2014**

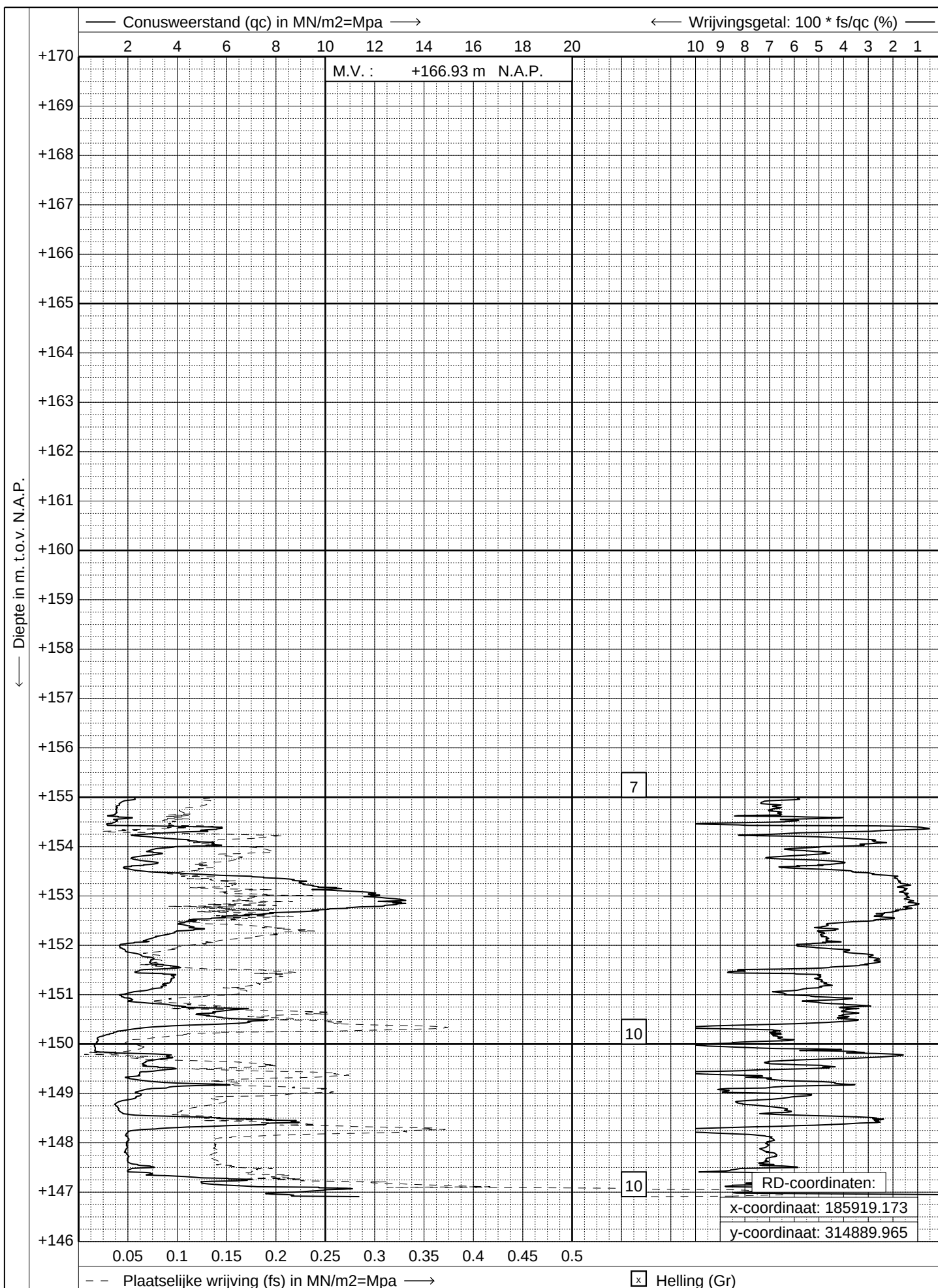
Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **53**







GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

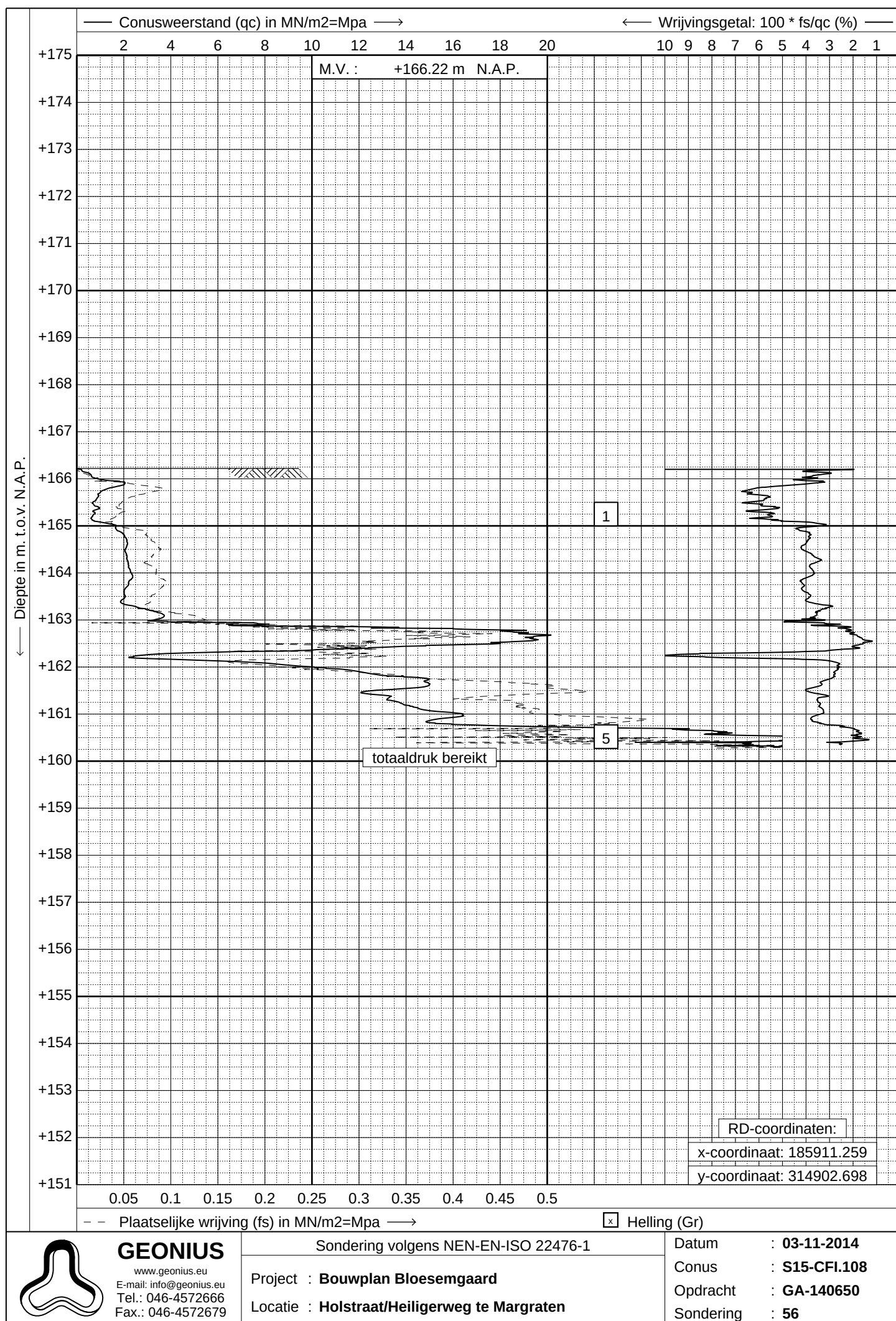
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

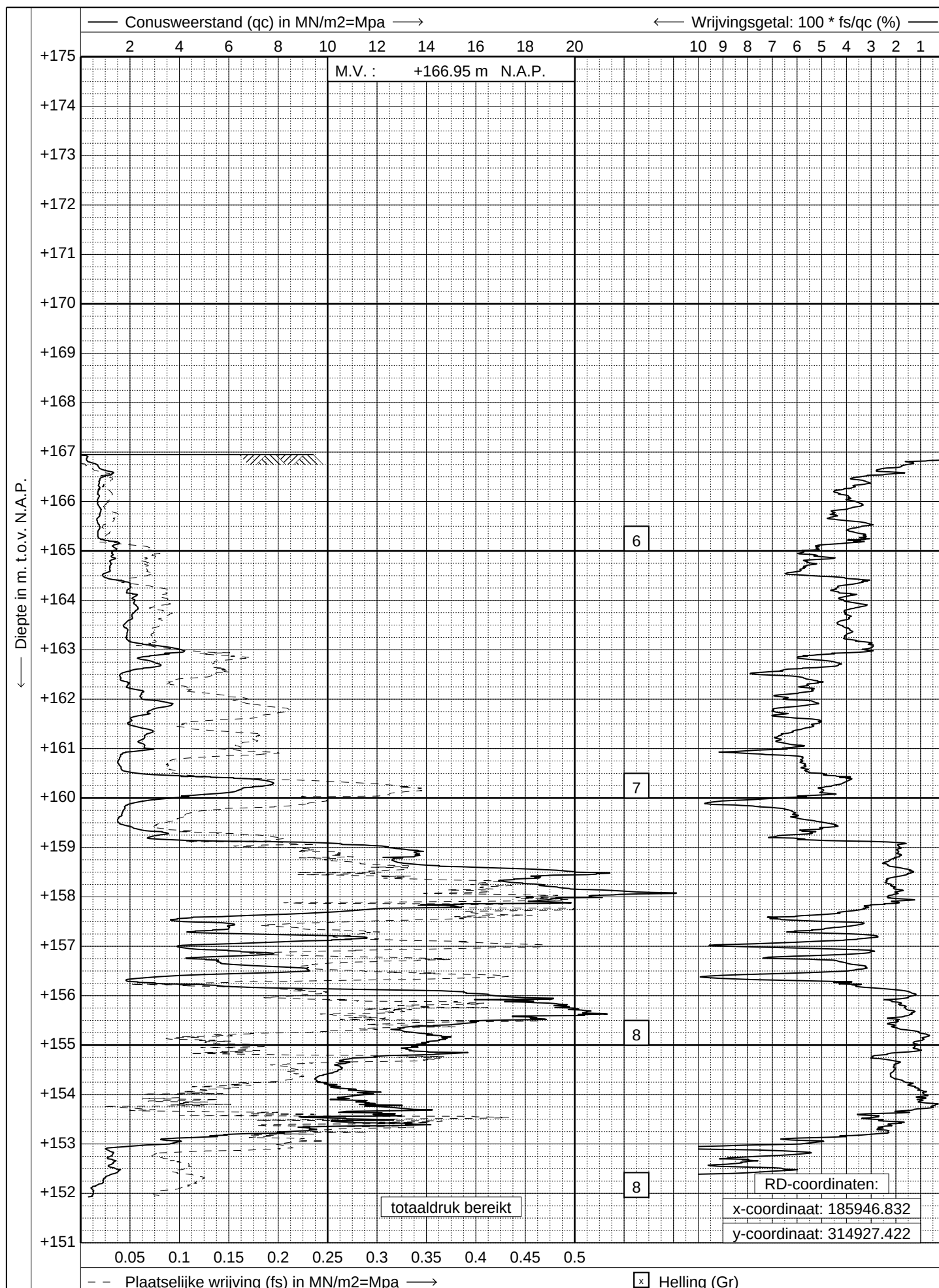
Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **55**





GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

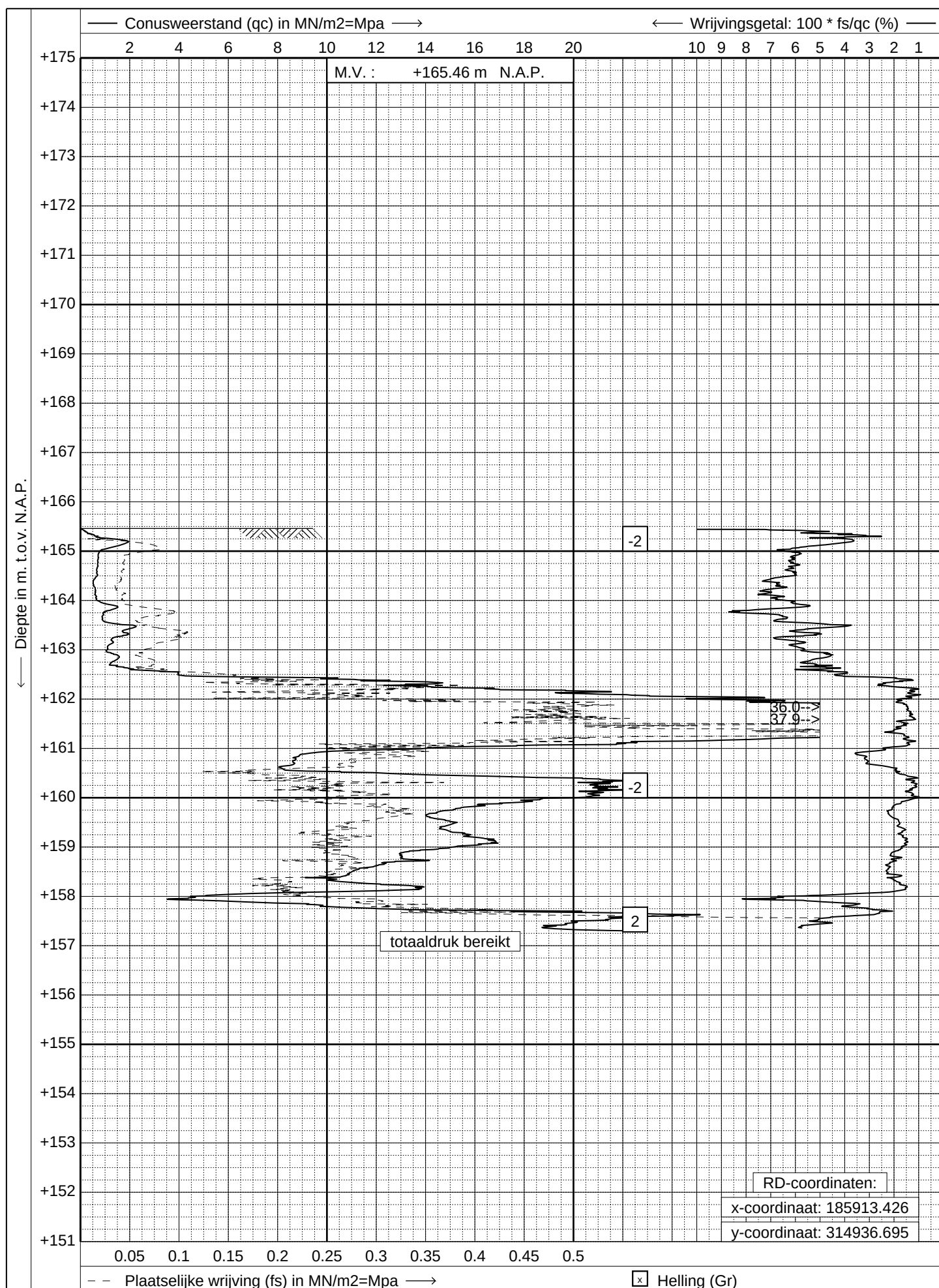
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **57**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

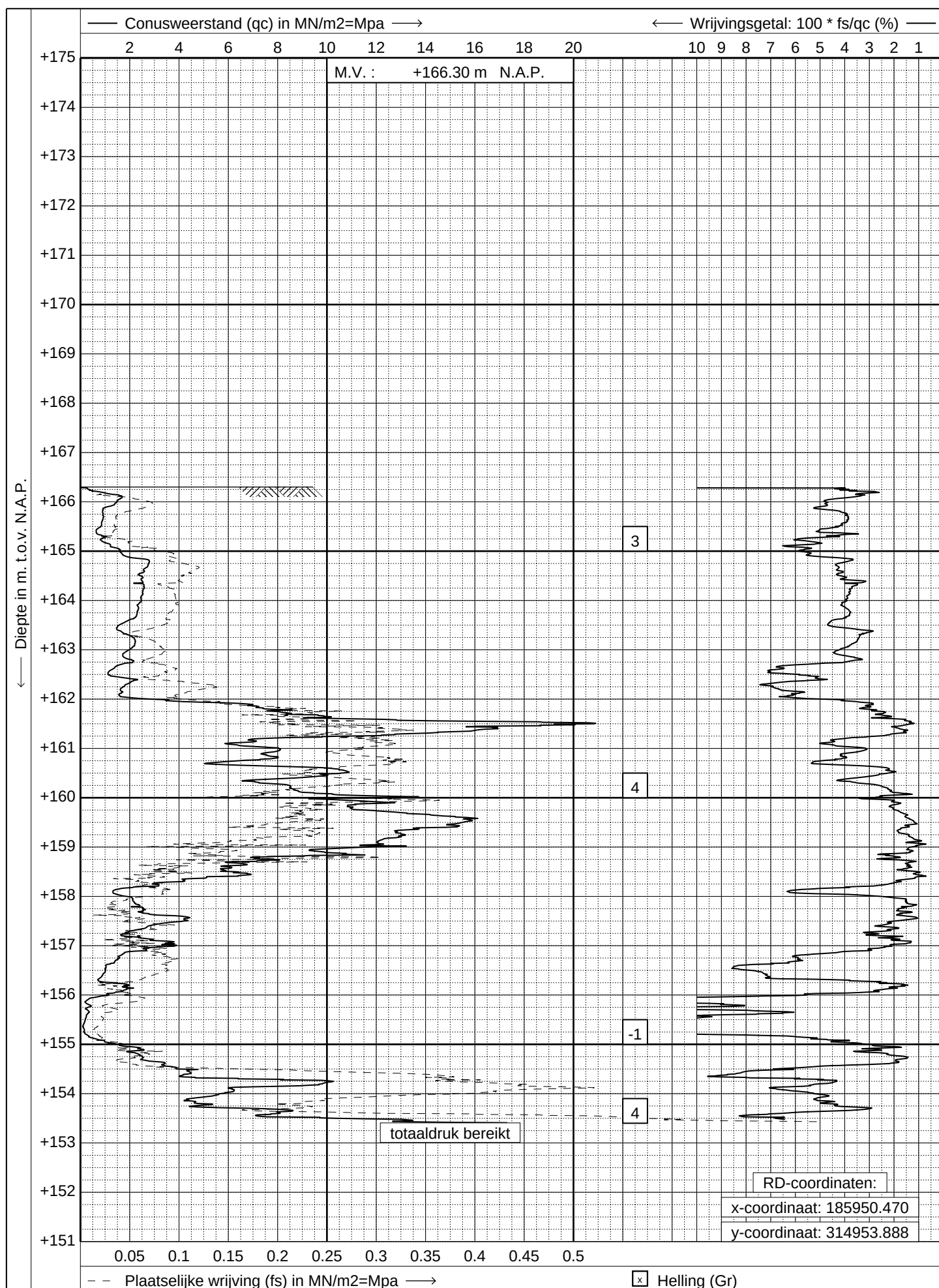
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **58**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

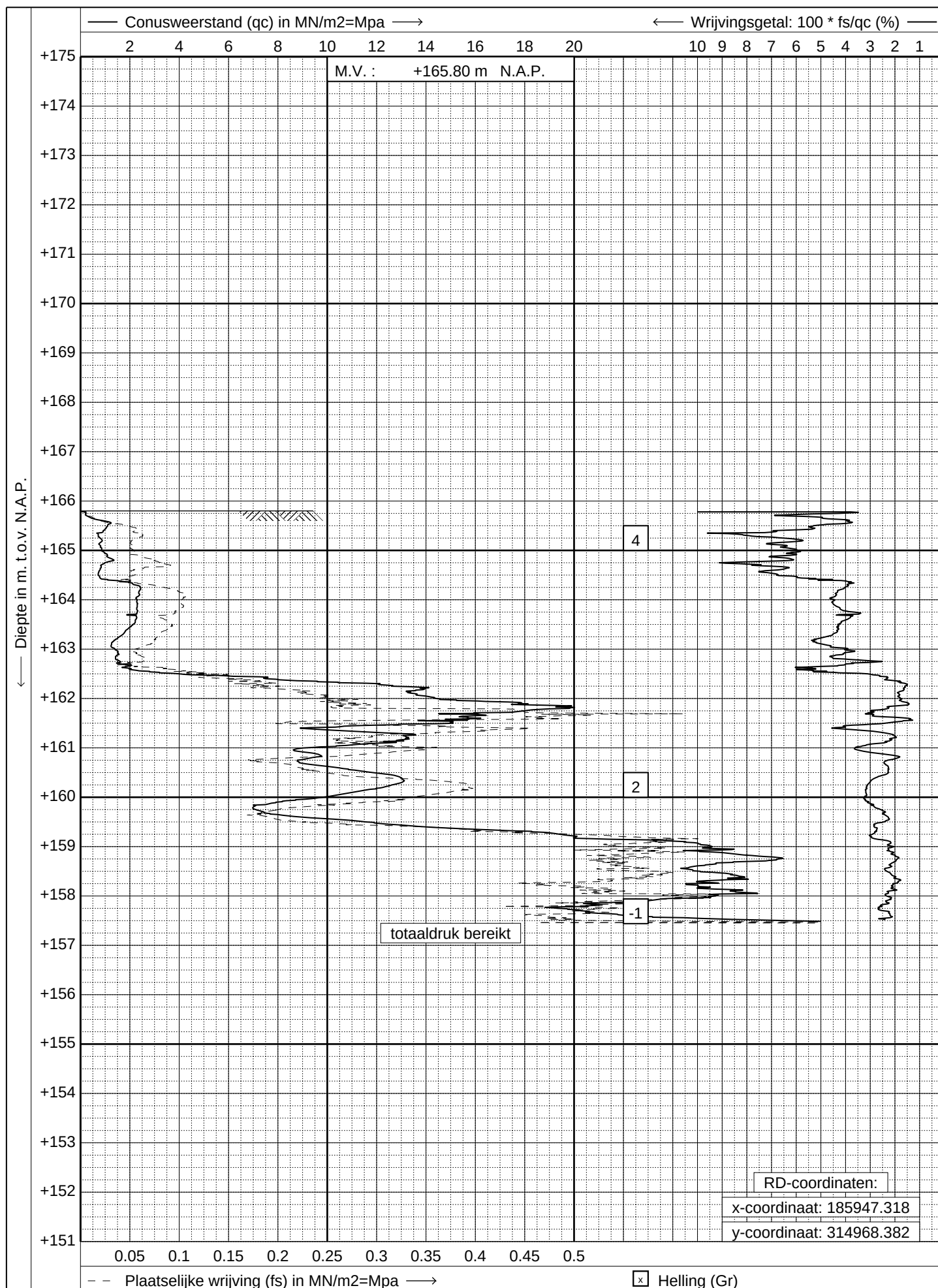
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **59**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

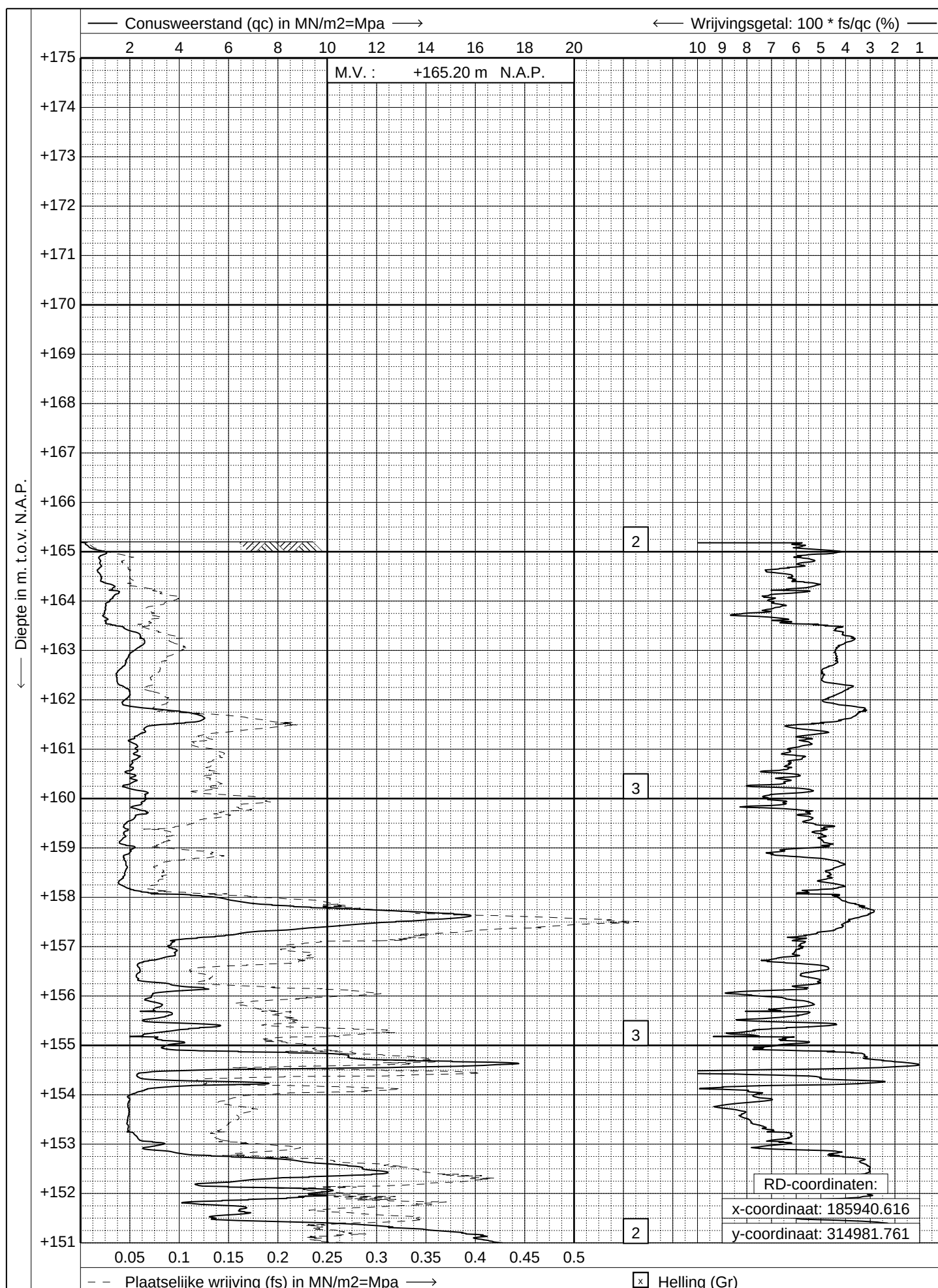
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **60**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

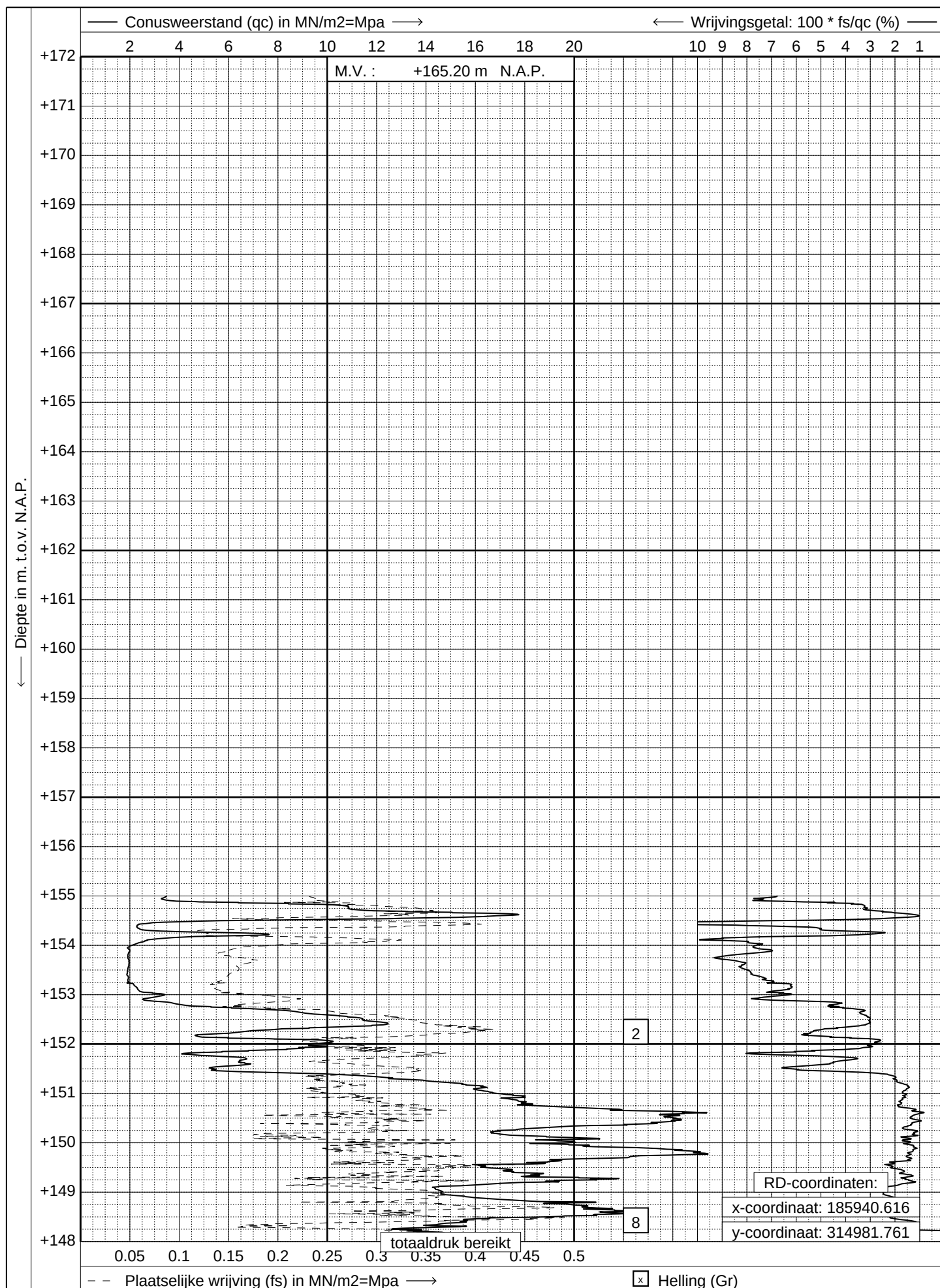
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **61**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

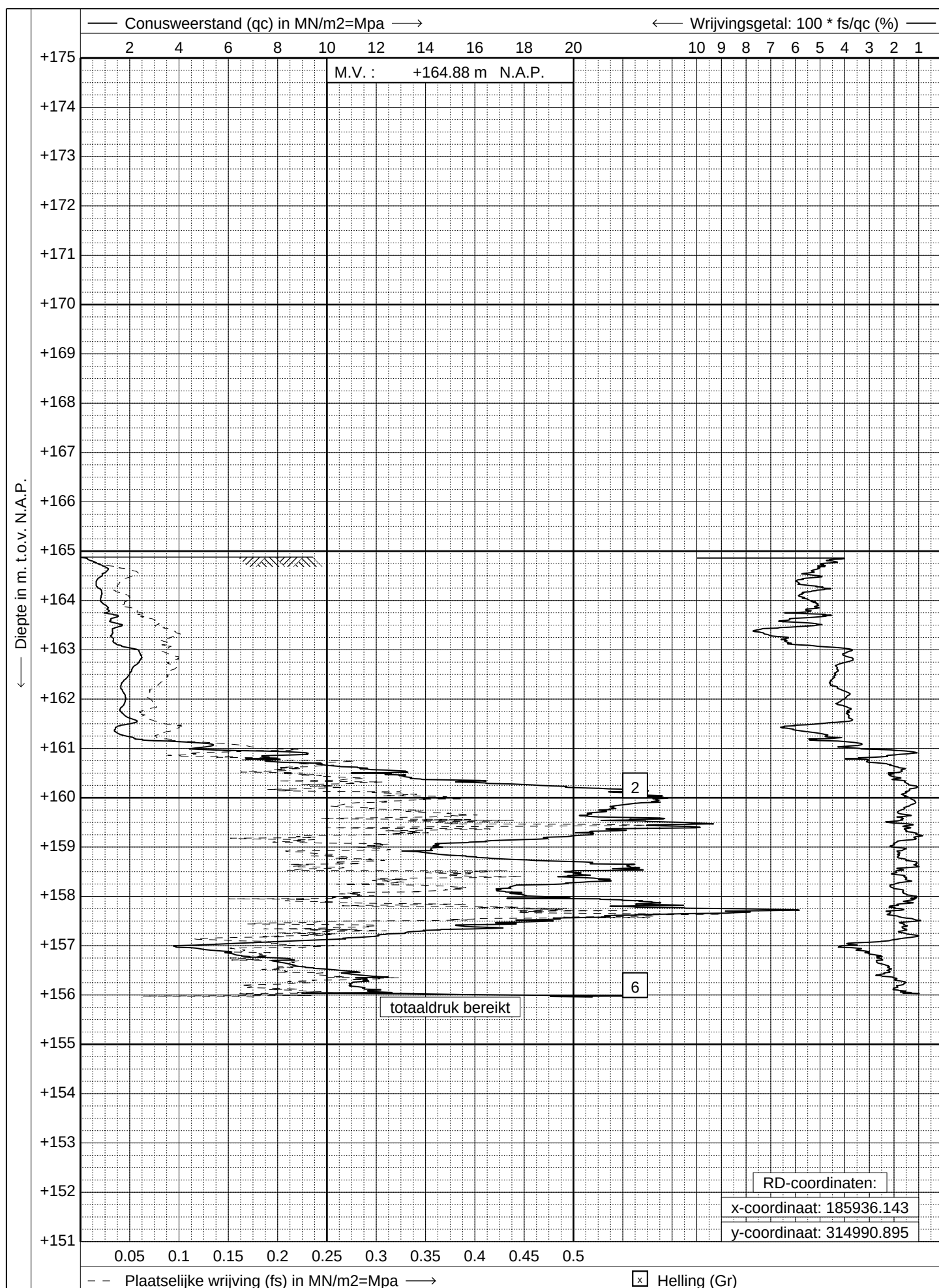
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **61**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

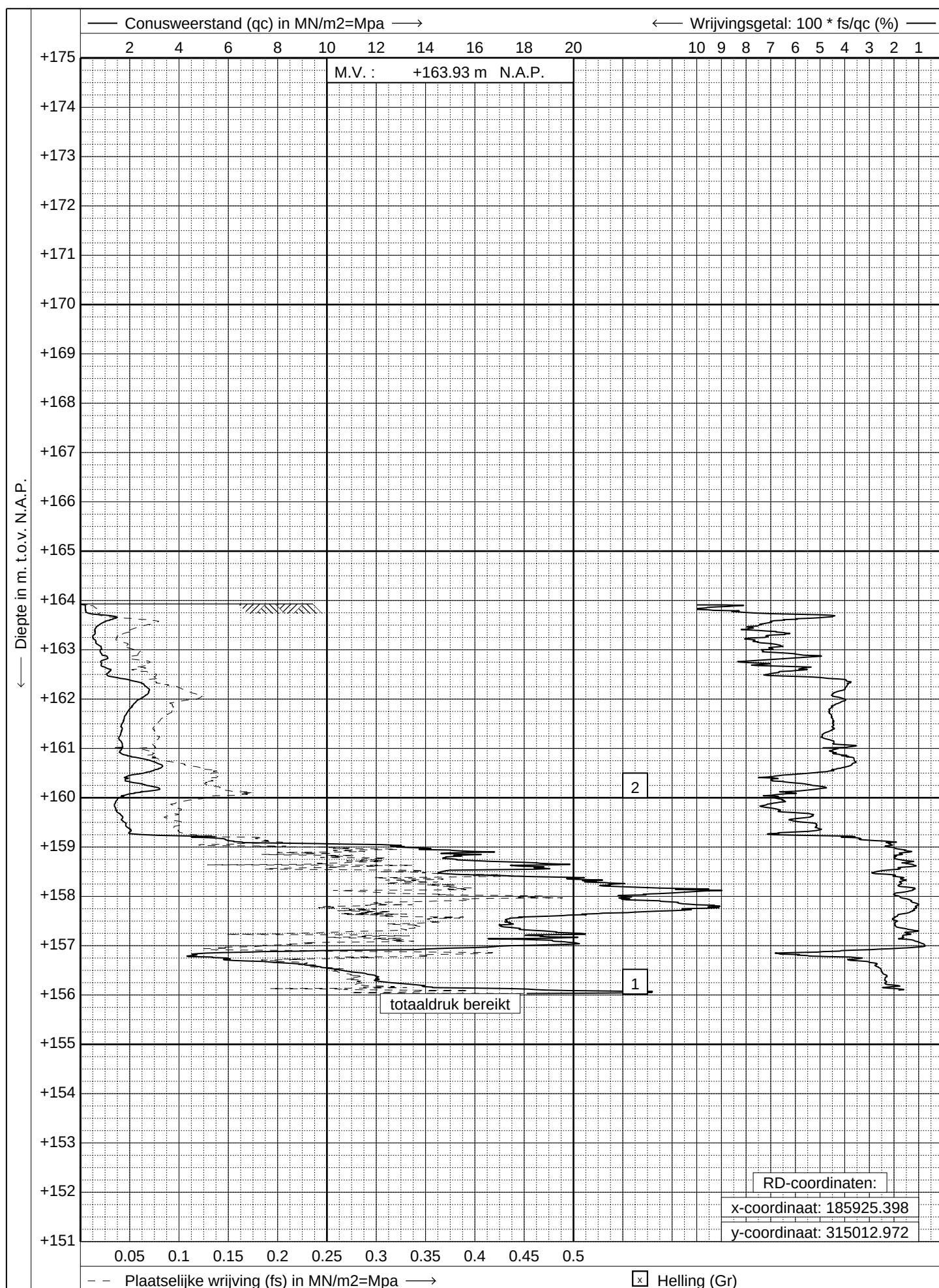
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **62**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

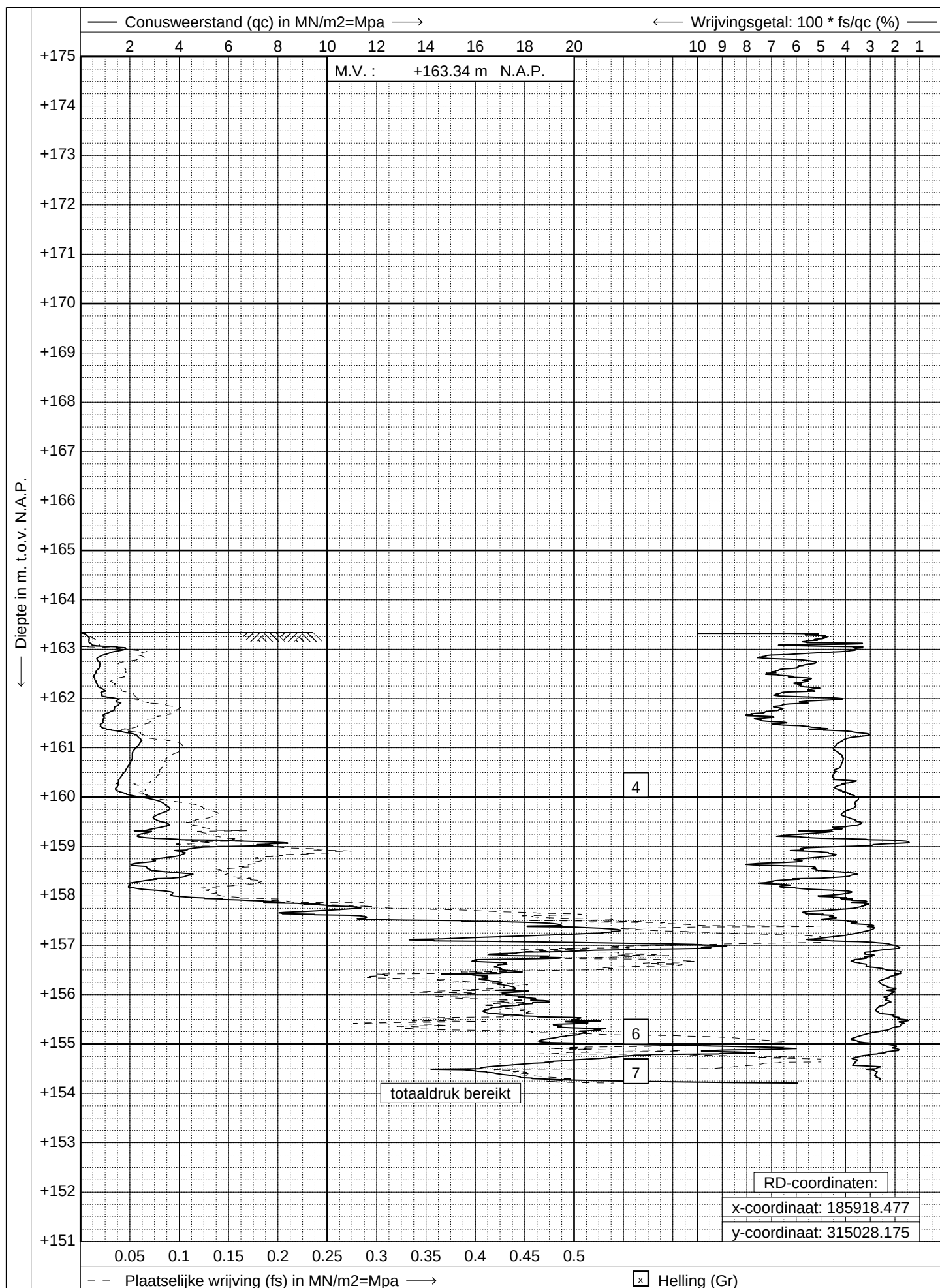
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **63**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

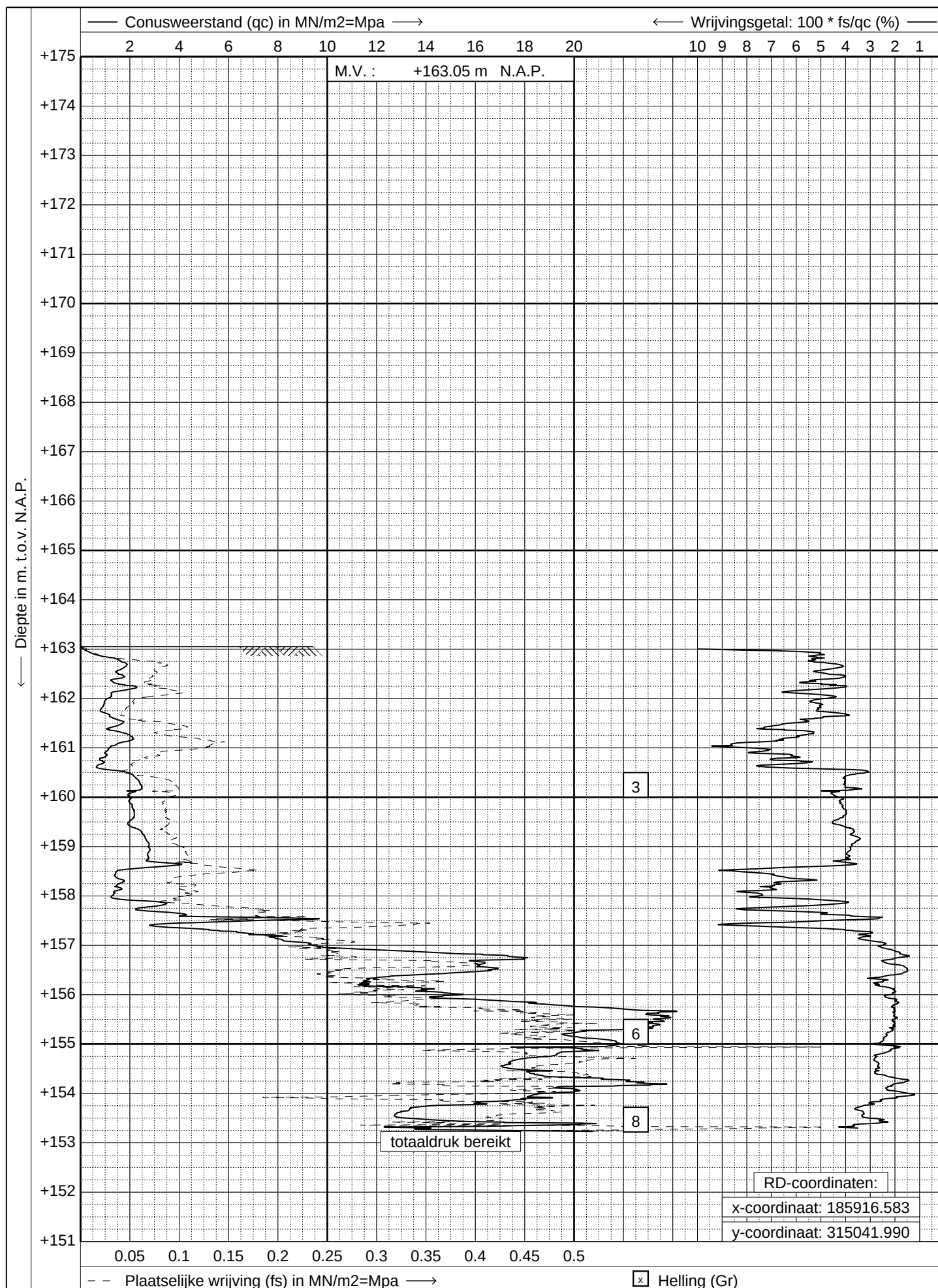
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **64**



GEONIUS

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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project : **Bouwplan Bloesemgaard**

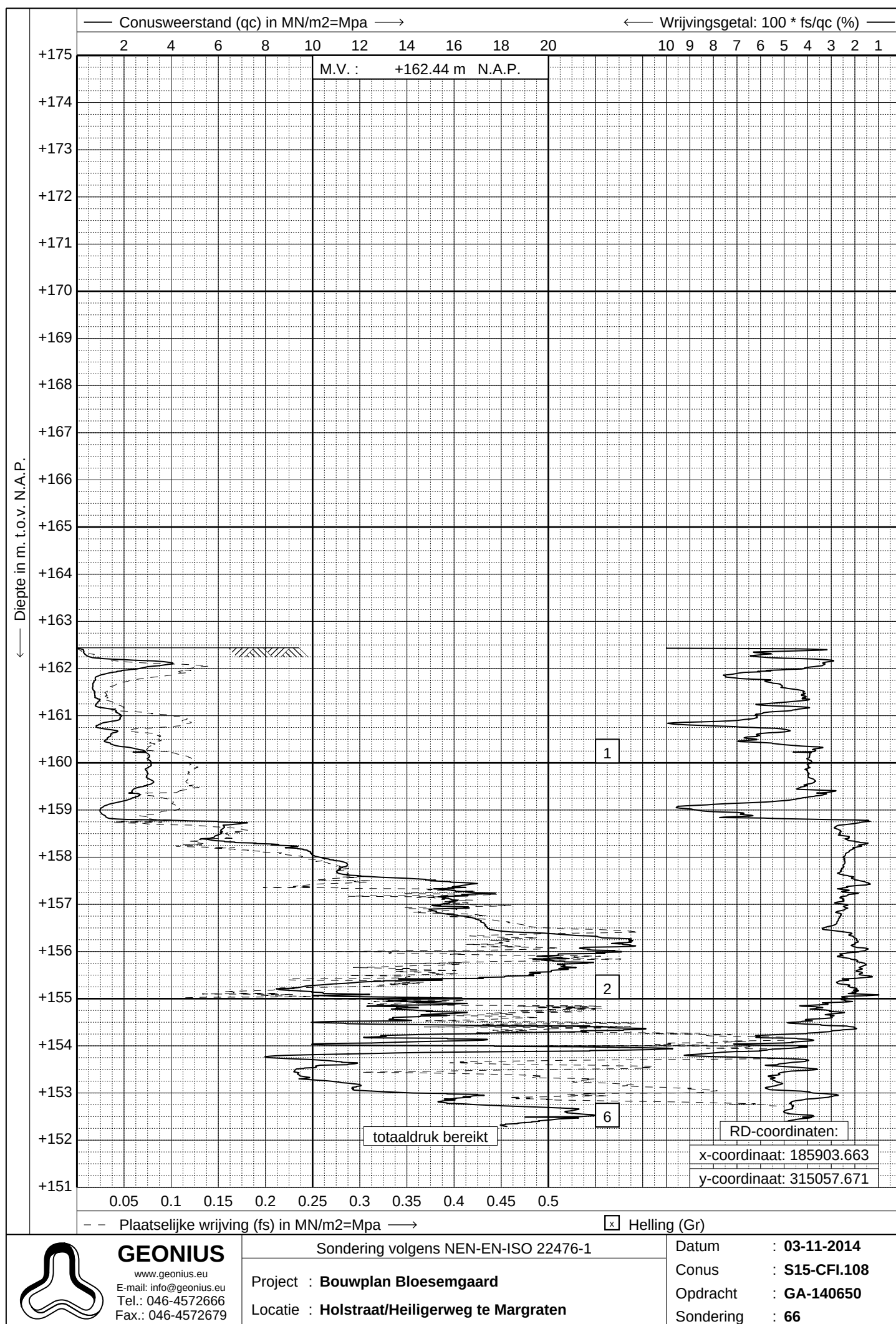
Locatie : **Holstraat/Heiligerweg te Margraten**

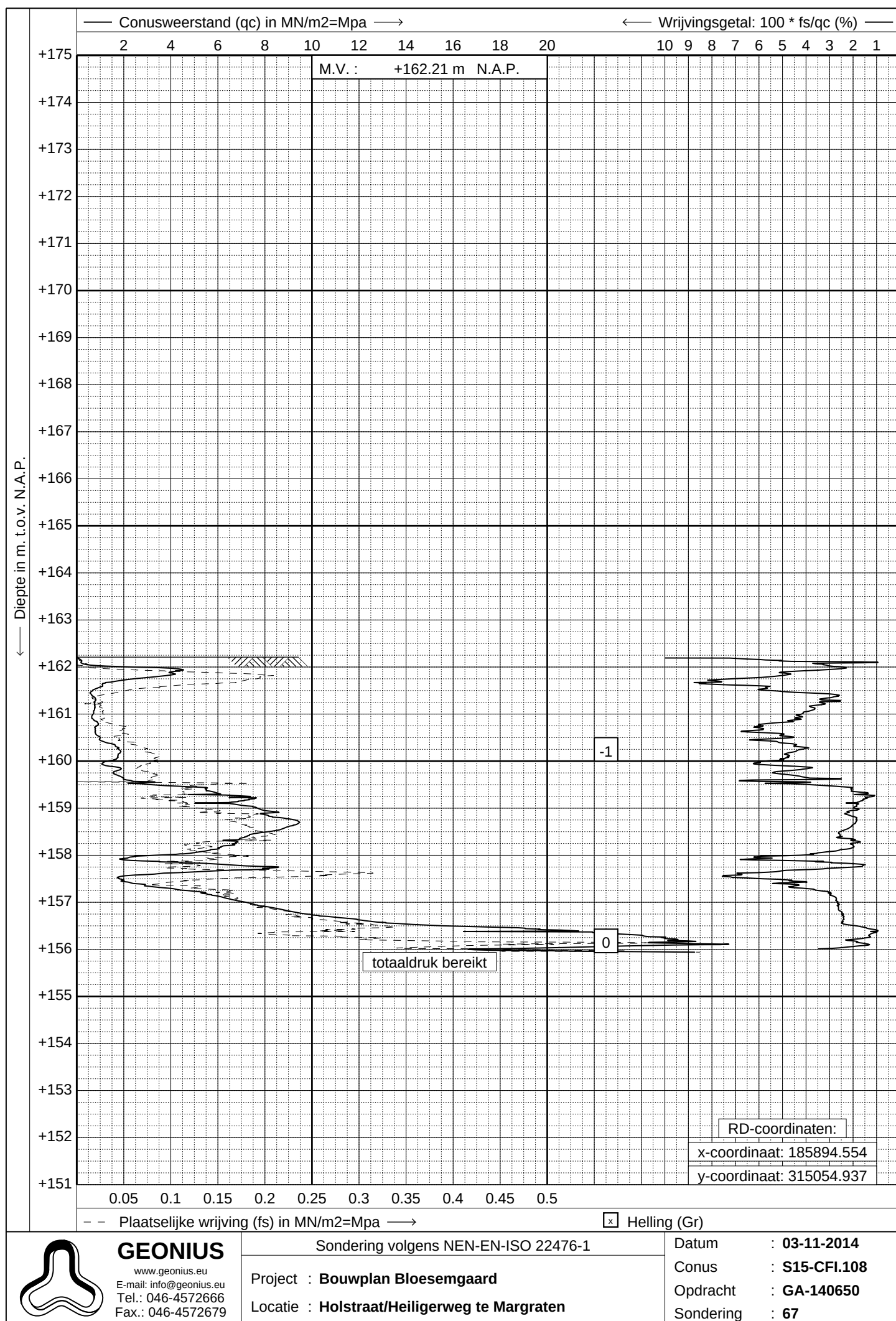
Datum : **03-11-2014**

Conus : **S15-CFI.108**

Opdracht : **GA-140650**

Sondering : **65**



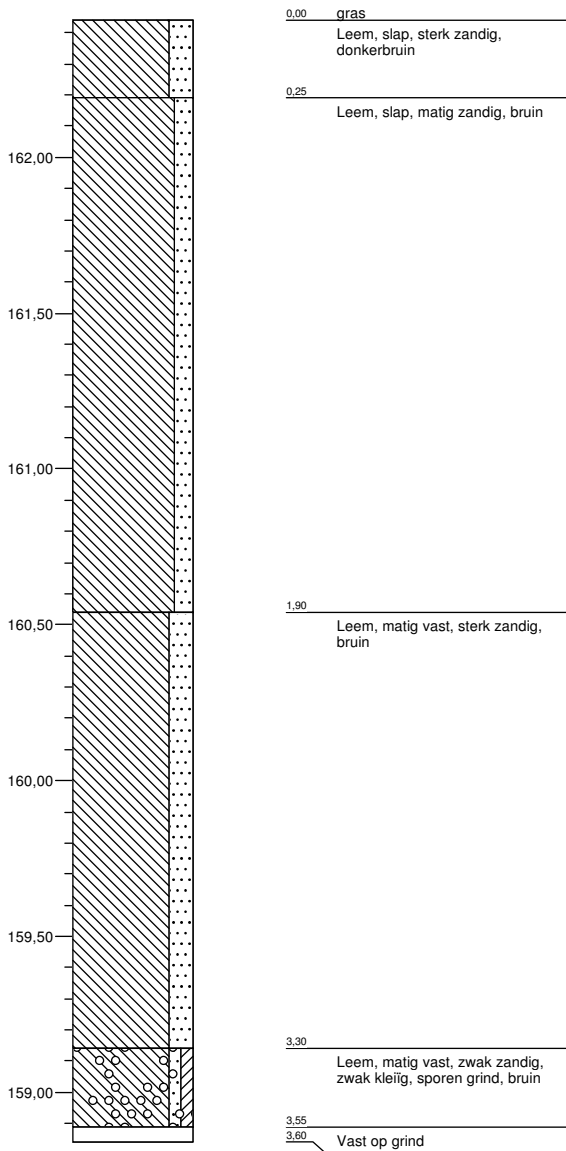


Bijlage 3

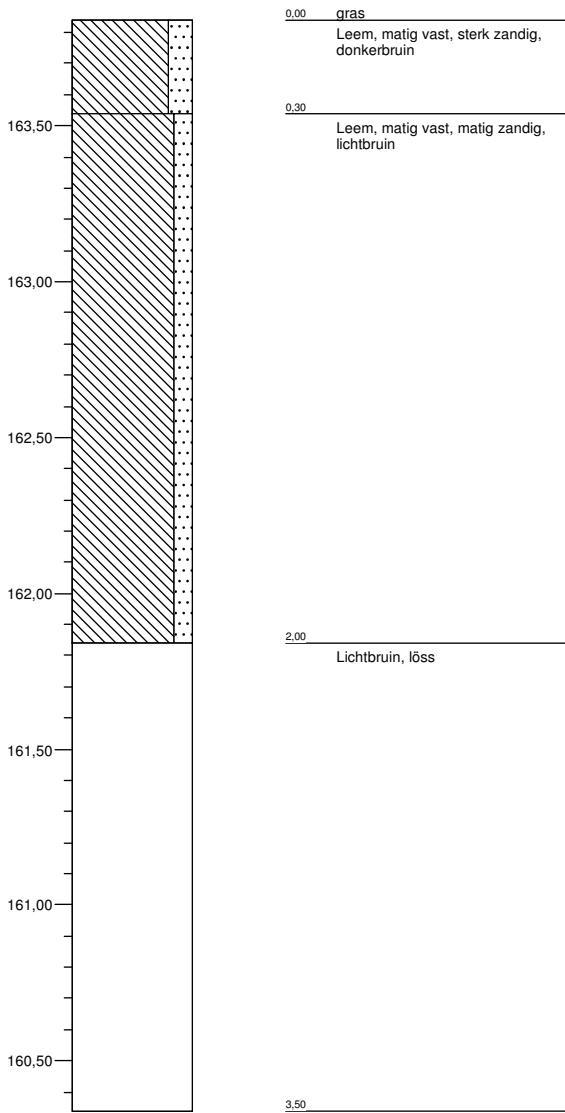
Boringen

opdrachtnummer : GA140650
projectomschrijving : Bouwplan Bloesemgaard te Margraten

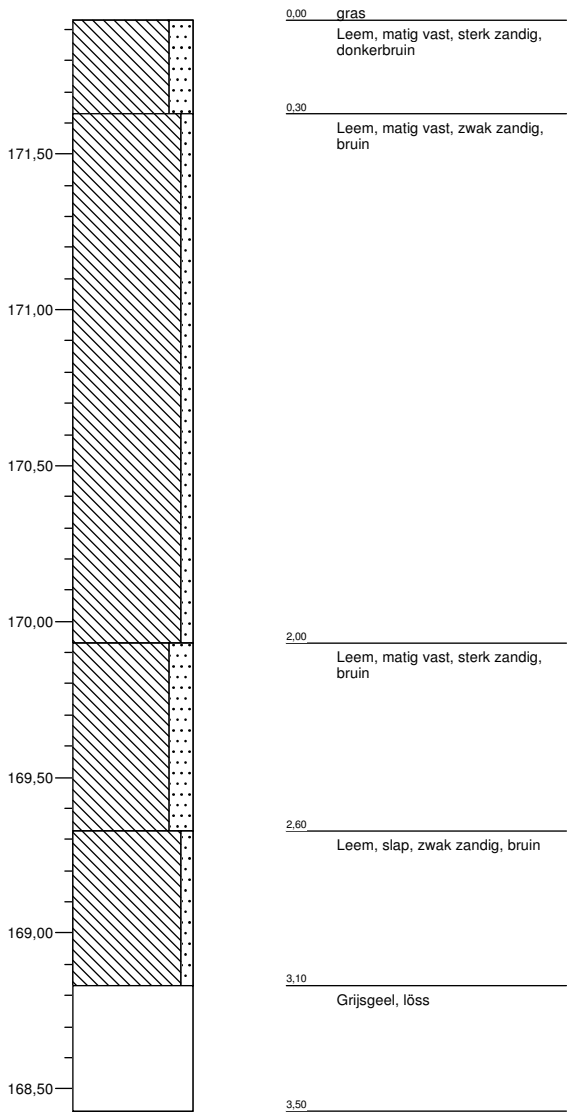
boring: B01
Maaiveldhoogte : 162,44m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 03-11-2014
Opmerking: bij sondering SW66



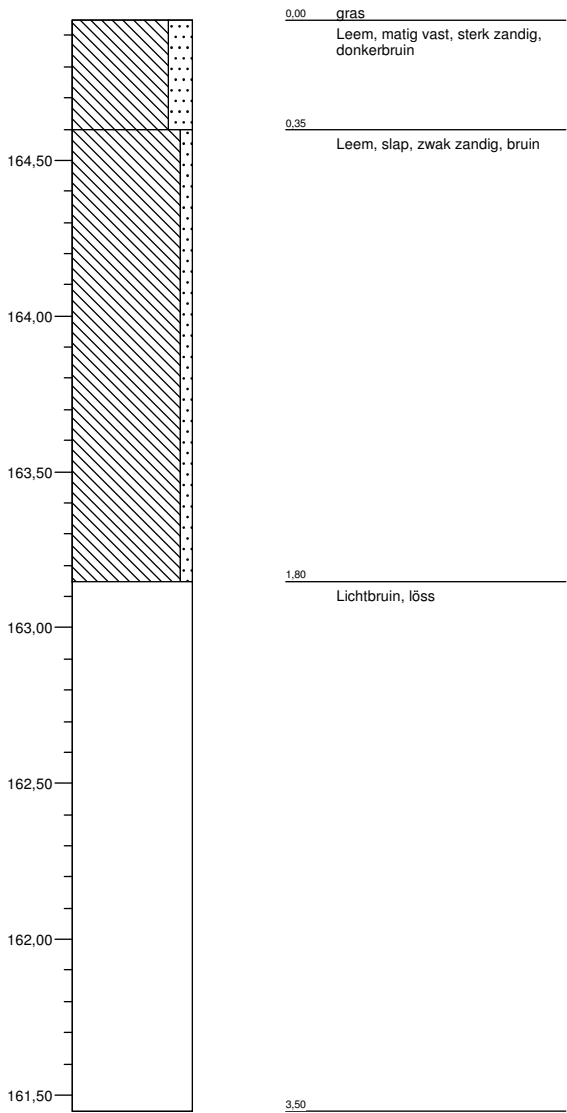
boring: B02
Maaiveldhoogte : 163,84m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 03-11-2014
Opmerking: bij sondering SW01



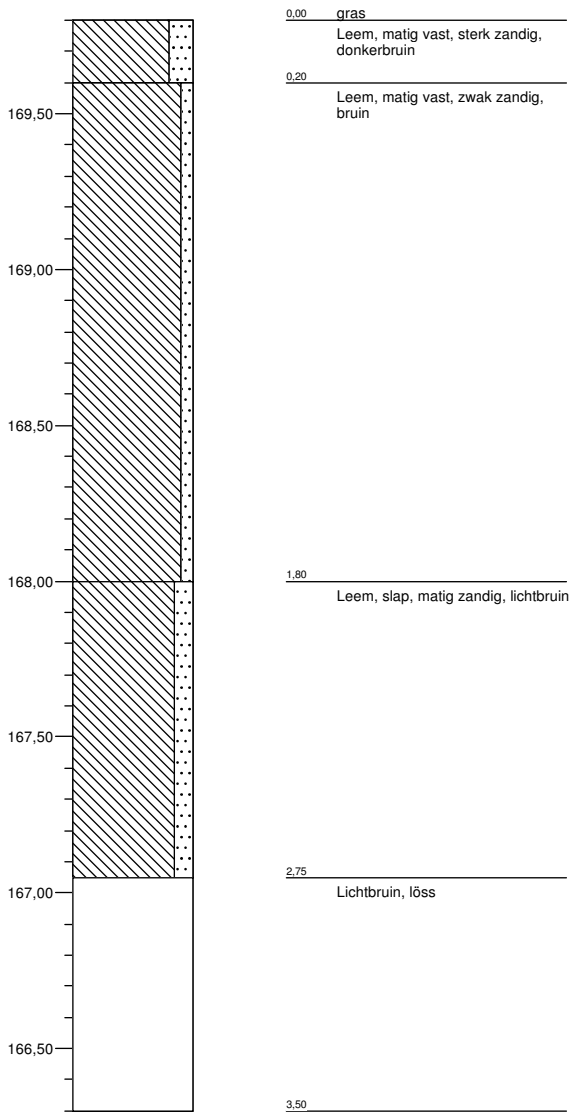
boring: B03
Maaiveldhoogte : 171,93m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 03-11-2014
Opmerking: bij sondering SW13



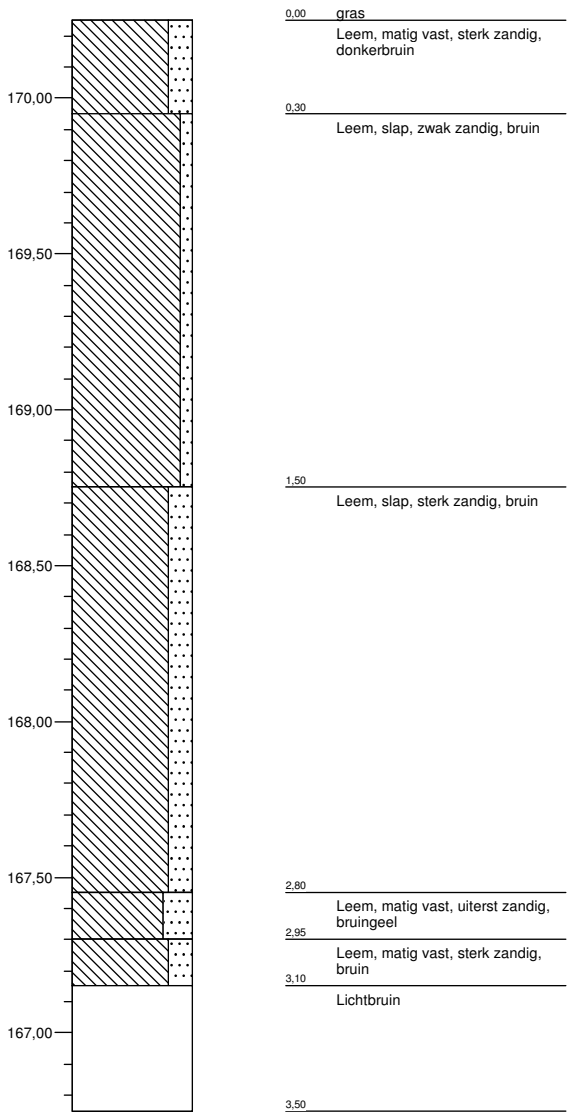
boring: B04
Maaiveldhoogte : 164,95m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 03-11-2014
Opmerking: bij sondering SW44



boring: B05
Maaiveldhoogte : 169,8 m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 03-11-2014
Opmerking: bij sondering SW50



boring: B06
Maaiveldhoogte : 170,25m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 03-11-2014
Opmerking: bij sondering SW22



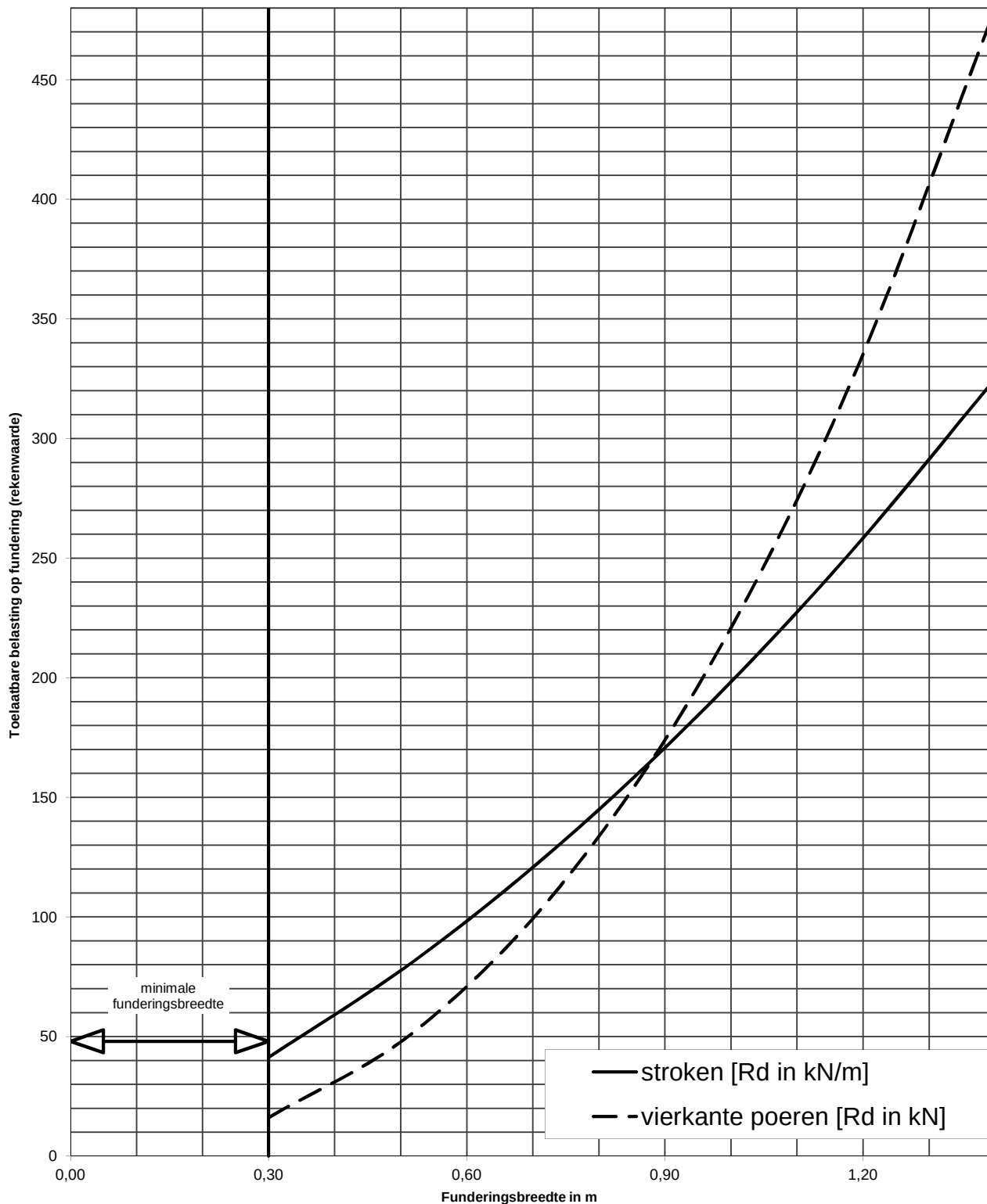
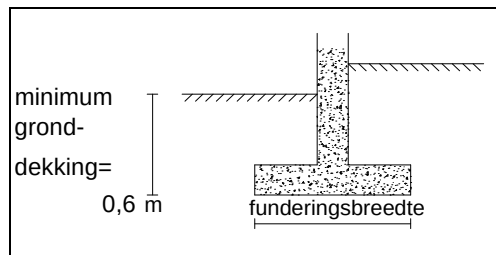
Bijlage 4:

Funderingsdrukdiagram

Rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare belasting volgens NEN 9997-1:2011 bij verticaal centrisch belaste funderingen

Bijlagenr. : GA140650
 Project : Woningbouw plan Bloesemgaard
 Locatie : Margraten
 Grondsoort : Leem

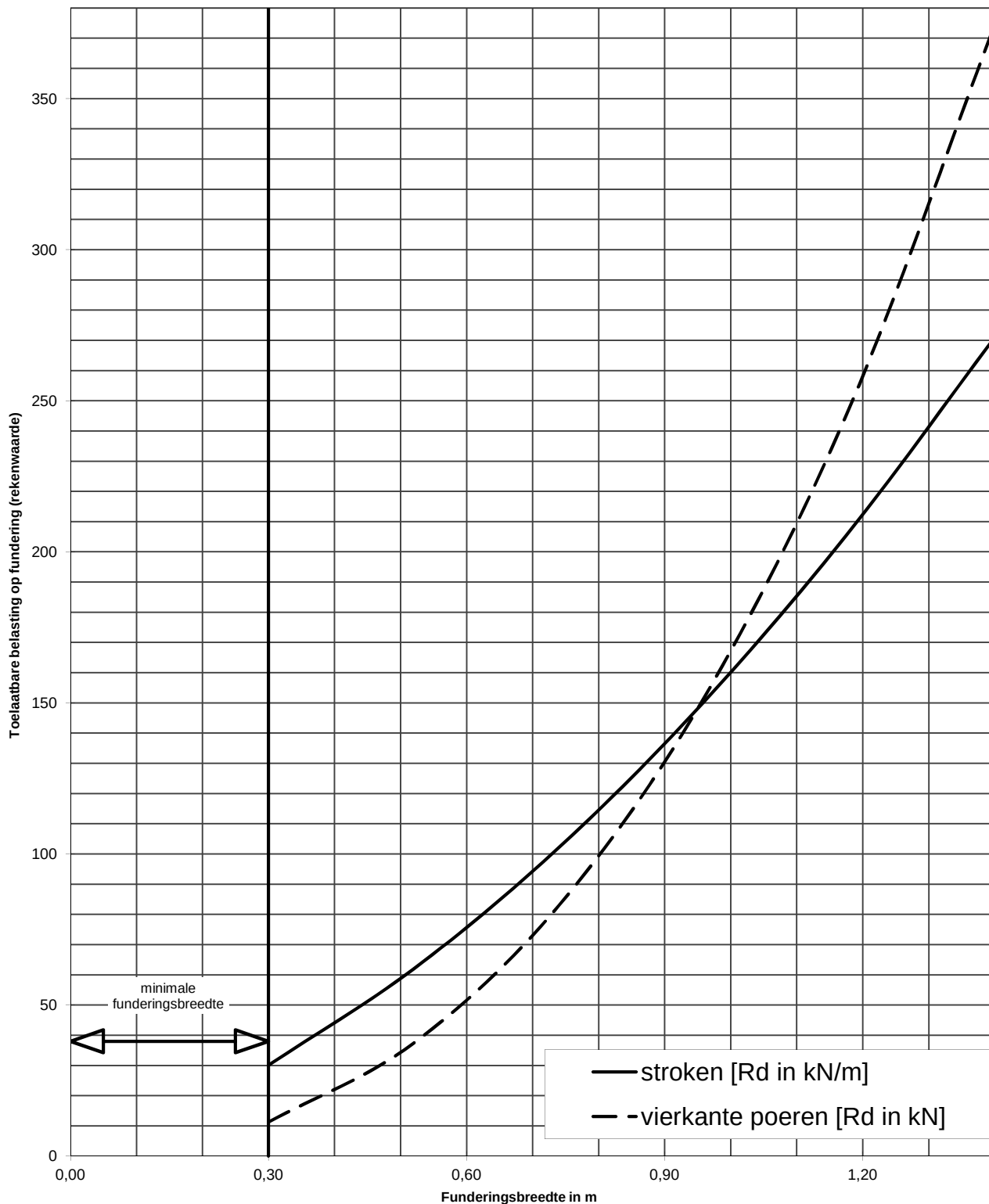
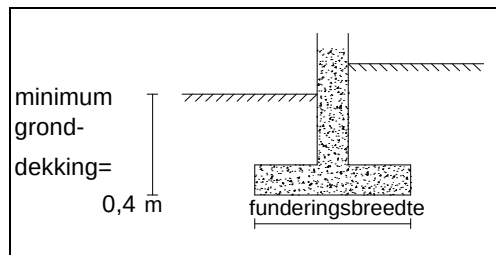
Volumiek gewicht : 16,0 kN/m³
 Hoek inw. wrijving : 30,0 graden
 Cohesie : 0,0 kN/m²



Rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare belasting volgens NEN 9997-1:2011
bij verticaal centrisch belaste funderingen

Bijlagenr. : GA140650
Project : Woningbouw plan Bloesemgaard
Locatie : Margraten
Grondsoort : Leem

Volumiek gewicht : 16,0 kN/m³
Hoek inw. wrijving : 30,0 graden
Cohesie : 0,0 kN/m²



Bijlage 5:

Richtlijnen uitvoering

Bijlage 5.1 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 45^0 met de horizontaal vanaf de onderste randen van de fundering.
- Indien de grondslag uit niet-cohesief materiaal zoals zand of grind (met een laag leemgehalte) bestaat, dient het ontgravingsvlak met een lichte trilplaat te worden afgetrild, voordat de grondverbetering wordt aangebracht. Cohesief materiaal zoals leem/löss kan niet of nauwelijks worden verdicht.
- Middels een (verzwaarde) proctorproef kan het optimale watergehalte van het materiaal worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoerde energie. Het watergehalte zal in de regel tijdens het verdichten tussen de ca. 8 en 15 % moeten bedragen. **Indien het materiaal óf te nat óf te droog is wordt zelden de vereiste verdichting verkregen !**



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

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

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

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