



Bemalingsadvies t.b.v.:

**Uitbreiding fabrieksgebouw
(GOOPL) Nestlé a/d Laan 110
te Nunspeet**

Opdracht nr. : 14.4088/140191
Rapport : 14.4088R03

Opdrachtgever : Nestlé Nederland BV
Laan 110
8071 JC Nunspeet

Architect : IE Industrial Engineering München GmbH
Paul-Gerhardt-Allee 48
D-81245 München

Constructeur : Ingenieursbüro SLP
Weinbrennerstraße 18
76135 Karlsruhe

Datum grondonderzoek : 11 november 2014

Datum rapport : 2 december 2014

Koops & Romeijn grondmechanica
Reinaldstraat 93 6883 HL Velp
tel 026 3690030



Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Gegevens en uitgangspunten	3
2.1	Situatie	3
2.2	Constructies	3
2.3	Tijdsplanning	3
2.4	Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid	3
2.5	Grond- en oppervlaktewater	4
3	Bronbemaling	5
3.1	Ontwerp bouwput	5
3.2	Vereiste verlaging grondwaterstand	5
3.3	Bemalingsmethode	5
3.4	Waterbezwaar	5
3.5	Controle bemaling	5
3.6	Lozing bemalingswater	5
4	Gevolgen in de omgeving	6
4.1	Grondwaterstandsverlaging in de omgeving	6
4.2	Zettingen	6
4.3	Natuur en landbouw	6
4.4	Bodemverontreinigingen	6
4.5	Archeologie	6
4.6	Monitoring	7
5	Regelgeving onttrekking en lozing	8
5.1	Onttrekking	8
5.2	Lozing	8

Bijlagen

1	ligging project met peilbuislocaties NITG-TNO
2	ontwerptekening kelder
3	sondeer- en boorgegevens
4	geohydrologisch profiel
5	peilbuisgegevens NITG-TNO
6	Uitsnede bodemloket



1 Inleiding

In november 2014 ontving Koops & Romeijn grondmechanica van Nestle Nederland BV te Nunspeet de opdracht voor het uitbrengen van een bemalingsadvies ten behoeve van de uitbreiding van het Nestlé fabrieksgebouw aan de Laan 110 te Nunspeet.

Voorliggend rapport bevat het bemalingsadvies ten behoeve van de uitbreiding van het fabrieksgebouw. Dit advies dient mede ter onderbouwing van de melding bij het waterschap Vallei en Veluwe.

Het funderingsadvies is separaat gerapporteerd met ons kenmerk 14.4088R01 d.d. 24-11-2014.

Paragraaf 2 geeft de beschrijving van de uitgangspunten van het project voor wat betreft de geplande fasering van de bemaling en de geohydrologische gesteldheid. In paragraaf 3 wordt de toe te passen bemaling voor uitbreiding van het fabrieksgebouw beschreven alsmede het waterbezwaar. Paragraaf 4 beschrijft de gevolgen van de bemaling op de omgeving. De toepasselijke regelgeving wordt beschreven in paragraaf 5.



2 Gegevens en uitgangspunten

2.1 Situatie

De regionale ligging met peilbuisgegevens van NITG-TNO van het project worden aangeduid in bijlage 1.

De uitbreiding van het fabrieksgebouw zal worden gerealiseerd aan de Laan 110 te Nunspeet.

2.2 Constructies

Volgens de verstrekte gegevens omvat het plan de bouw van een fabrieksuitbreiding met ondergelegen kelder op verschillende niveaus.

Het maaiveld is door middel van de uitgevoerde sonderingen van Koops & Romeijn Grondmechanica afgeleid op circa 6,10 m +NAP (zie bijlage 3). Het bouwpeil is aangenomen op 6,30 m +NAP.

De kelder heeft een totaal oppervlak van circa 375 m². De kelderbak zal in een rechthoek worden aangelegd, met een globale lengte en breedte maatvoering van circa 21 x 24 m (zie bijlage 2). De kelder wordt gedeeltelijk verdiept uitgevoerd. De onderzijde van de keldervloer komt op circa 4,3 m –bouwpeil, overeenkomend met 2,0 m +NAP. In de kelder zal daarbij een opslagtank verdiept worden aangebracht op een niveau van circa 5,5 m –peil, zijnde 0,5 m +NAP.

2.3 Tijdsplanning

In deze rapportage is uitgegaan van een tijdsduur van de bemaling van circa 4 tot 6 weken met een start in het voorjaar van 2015.

2.4 Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid

Op basis van de literatuur, Grondwaterkaart Provincie Gelderland en de sondeer- en boorgegevens (zie bijlage 3) kan worden afgeleid dat de bodem in geohydrologische zin vanaf het maaiveld is opgebouwd uit een doorgaand watervoerend pakket met een dikte van circa 100 m.

Het huidige maaiveld is gelegen op circa 6,10 m + NAP.

De afzettingen in het watervoerende pakket behoren tot een diepte van circa 2 m - NAP tot de formatie van Twente en afzettingen van de Formatie van Kreftenheye. Daaronder bestaan de afzettingen uit zanden afgezet door de grote rivieren en behoren tot de Formaties van Kreftenheye, Urk en Sterksel. De dikte van dit pakket bedraagt meer dan 100 m. Het materiaal bestaat uit fijne tot grove zanden.

Op basis van de verzamelde gegevens zijn de volgende geohydrologische opbouw en parameters vastgesteld.

*Tabel 1: Geohydrologische schematisatie*

geohydrologische eenheid	diepte m tov NAP	samenstelling	kD [m ² /etm]	c [dagen]
wvp 1a	mv tot >-90	zand	3000	-

2.5 Grond- en oppervlaktewater

Informatie betreffende grondwaterstanden zijn opgevraagd bij het DINO loket van NITG-TNO.

Het grondwater vertoont een stroming in noordwestelijke richting.

Op basis van de langjarige peilbuisgegevens van NITG-TNO kan voor deze planlocatie een relatief hoge grondwaterstand worden afgeleid op circa 4,4 m +NAP en een relatief lage grondwaterstand op circa 4,0 m +NAP.

Uit de eenmalige peilbuiswaarneming van Koops & Romeijn is een momentane grondwaterstand waargenomen van 2,0 m –maaiveld, overeenkomend met 4,14 m +NAP.

In de bijlagen 1 en 5 zijn de peilbuisgegevens vermeld.

De karakteristieken van de beoordeelde peilbuizen zijn vermeld in bijlage 1.



3 Bronbemaling

3.1 Ontwerp bouwput

Om de constructie onder de grondwaterstand aan te leggen is voor een ontgraving binnen een gesloten bouwput in de vorm van een palenwand (lengte circa 12,4 m en onderzijde op 6,25 m – NAP) met de toepassing van een injectielaag op 3,75 à 4,75 m –NAP gekozen.

3.2 Vereiste verlaging grondwaterstand

Uitgaande van de in paragraaf 2 genoemde ontgravingsniveaus en een gewenste verlaging van de grondwaterstand tot minimaal 0,3 m beneden het ontgravingsniveau zal de grondwaterstand in de bouwput tijdelijk verlaagd moeten worden tot de in de hieronder gegeven tabel genoemde niveaus.

Tabel 2: Ontgravingsniveau en toegestane grondwaterstand

Ontgravingsniveau	Oppervlak in m ²	niveau bouwput m +NAP	maximale grondwaterstand m +NAP
Onderzijde keldervloer	500	2,00	1,70
Onderzijde vloer opslagtank	35	0,50	0,20

3.3 Bemalingsmethode

De bemaling van de bouwput kan plaats vinden met verticale filters, danwel met verdiept geplaatste klokpompen eventueel in combinatie met een horizontaal drainagesysteem in de bouwput.

3.4 Waterbezwaar

Uitgaande van een goed waterremmende palenwand met waterkerende laag aan de onderzijde wordt het waterbezwaar voor de bouwputbemaling geraamd op circa 1 à 5 m³/uur.

3.5 Controle bemaling

De hoeveelheid water die wordt onttrokken moet worden gemeten met een aantoonbaar recentelijk geijekte watermeter.

Verlagingen groter dan noodzakelijk, zijnde maximaal 0,5 m beneden de putbodem, dienen te worden voorkomen. Met het vorderen van de bouw van de kelder dient de bemaling te worden afgebouwd.

3.6 Lozing bemalingswater

Alvorens het water te lozen kan, afhankelijk van het ijzergehalte van het water, de toepassing van een ontijzeringsinstallatie op voorhand niet worden uitgesloten.

De lozing van het bemalingswater zal in afstemming met waterschap Vallei en Veluwe, danwel de gemeente Nunspeet, naar verwachting op het rioleringsstelsel moeten plaats vinden, danwel op een omliggend oppervlaktewater.



4 Gevolgen in de omgeving

4.1 Grondwaterstandsverlaging in de omgeving

Het onttrekken van water aan de bodem veroorzaakt in de omgeving een daling van de grondwaterstand. Gesteld kan worden dat, bij de toepassing van een gesloten palenwand in combinatie met een bouwputbemaling, geen noemenswaardige omgevingseffecten op een afstand van meer dan 30 m tot de bouwput worden verwacht op basis van de huidige beschikbare bodemgegevens.

4.2 Zettingen

Binnen het door de bemaling beïnvloede gebied is sprake van een effectieve korrelspanningsverhoging als gevolg van het mogelijk verlagen van de freatische grondwaterstand in de afdekkende bodemlagen. Door het verhogen van de korrelspanning kunnen zettingen optreden. De grootte van de zetting wordt bepaald door de grondsoort en de mate van voorbelasting hiervan in het verleden door bijvoorbeeld eerdere verlagingen van de grondwaterstand.

zandlagen

De zettingen in de zandige lagen blijven, gezien de hoge samendrukkingsparameter, beperkt tot maximaal enige millimeters en zijn in de praktijk nauwelijks waarneembaar.

Conclusie

Op staal gefundeerde constructies zullen de maaiveldzetting volgen. In de praktijk zijn zettingen tot 15 mm acceptabel voor dit type funderingen. Funderingen op palen zullen de extra negatieve kleeft op kunnen nemen aangezien daarmee bij paalberekningen dient te worden gerekend.

4.3 Natuur en landbouw

Bij grondwaterstanden die van nature sterk fluctueren en in het groeiseizoen dieper dan 1,5 m beneden maaiveld kunnen voorkomen is de begroeiing in hoofdzaak aangewezen op het in het bodemprofiel aanwezige hangwater.

Uitvoering van bemalingen in het tijdvak september-april (buiten het groeiseizoen) leiden niet tot droogteschade.

Ongewenste effecten in dit verband worden, mede vanwege het korte tijdsbestek van de bemaling en toepassing van een gesloten bouwput, niet verwacht.

4.4 Bodemverontreinigingen

Uit de informatie verkregen vanuit het bodemloket blijkt dat er binnen een straal van 100 m van de planlocatie geen nader te onderzoeken locaties voor grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn (zie bijlage 6).

4.5 Archeologie

In het gebied in de directe omgeving van de bemaling lijkt de kans op archeologische vondsten gering. Op de Indicatieve Kaart van Archeologische waarden wordt het gebied aangemerkt als niet gekarteerd. De omliggende gebieden worden gekarteerd met een geringe verwachtingswaarde voor archeologische vondsten. In het algemeen zijn van een kortdurende verlaging geen negatieve effecten te verwachten.



4.6 Monitoring

Grondwaterstanden

Teneinde de verlaging van de grondwaterstand te kunnen beoordelen wordt er geadviseerd om tijdig een monitoringspeilbuis in de bouwput te plaatsen met filterstelling tussen 0,5 en 1,5 m -NAP en deze gedurende de onttrekkingsperiode te volgen.

In het geval het waterbezwaar ongewenst hoog is, dan kan worden overwogen monitoringspeilbuizen aan de buitenzijde van de bouwput te plaatsen om ongewenste lekverliezen op te sporen.

Expertise

Overwogen kan worden om van de omgeving fotografische opnamen te maken van kwetsbare objecten binnen een afstand van circa 30 m tot de bouwput. Deze opname dient circa 14 dagen voor start uitvoering plaats te vinden. Hiermee kunnen onverhoopt ingediende schadeclaims op een correcte wijze worden afgewikkeld.

Hoogtemetingen

Teneinde onverhoopt ingediende schademeldingen te kunnen beoordelen kan op een aantal plaatsen hoogtemerken worden aangebracht, bijvoorbeeld ter plaatse van kwetsbare bebouwing binnen een afstand van circa 30 m tot de bouwput. Van deze hoogtemerken dient voorafgaand aan de start van de bemaling tweemaal de hoogte te worden bepaald ten opzichte van een niet door de bemaling en andere bouwputactiviteiten beïnvloedbaar vast punt. Het interval tussen deze twee metingen dient circa twee weken te zijn.

Na start bemaling dient na een week de hoogte opnieuw te worden bepaald. Vervolgens na twee weken, en vervolgens eenmaal per vier weken, tenzij er aanleiding is om vaker de hoogte te meten. Na beëindiging van de bemaling dient nogmaals met een interval van twee weken de hoogte te worden bepaald.



5 Regelgeving onttrekking en lozing

5.1 Onttrekking

Waterschap Vallei en Veluwe

Voor het onttrekken van grondwater dient in het kader van de Waterwet een vergunning te worden aangevraagd bij het waterschap Vallei en Veluwe als de bemalingsperiode langer duurt dan zes maanden of als de hoeveelheid water die onttrokken wordt groter is dan 3.000 m³/etm.

Bij het verwachte maximale waterbezwaar van 5 m³/uur en een tijdsduur van de bemaling van 4 tot 6 weken kan de bemaling bij het waterschap worden aangemeld en is deze meldingsplichtig. Aanmelding dient bij de aangenomen bemalingsduur minimaal 5 werkdagen voor aanvang van de werkzaamheden te geschieden.

5.2 Lozing

De lozing van het bemalingswater zal in afstemming met waterschap Vallei en Veluwe, danwel de gemeente Nunspeet, naar verwachting op het rioleringsstelsel moeten plaats vinden, danwel op een omliggend oppervlaktewatersysteem.

Koops & Romeijn grondmechanica

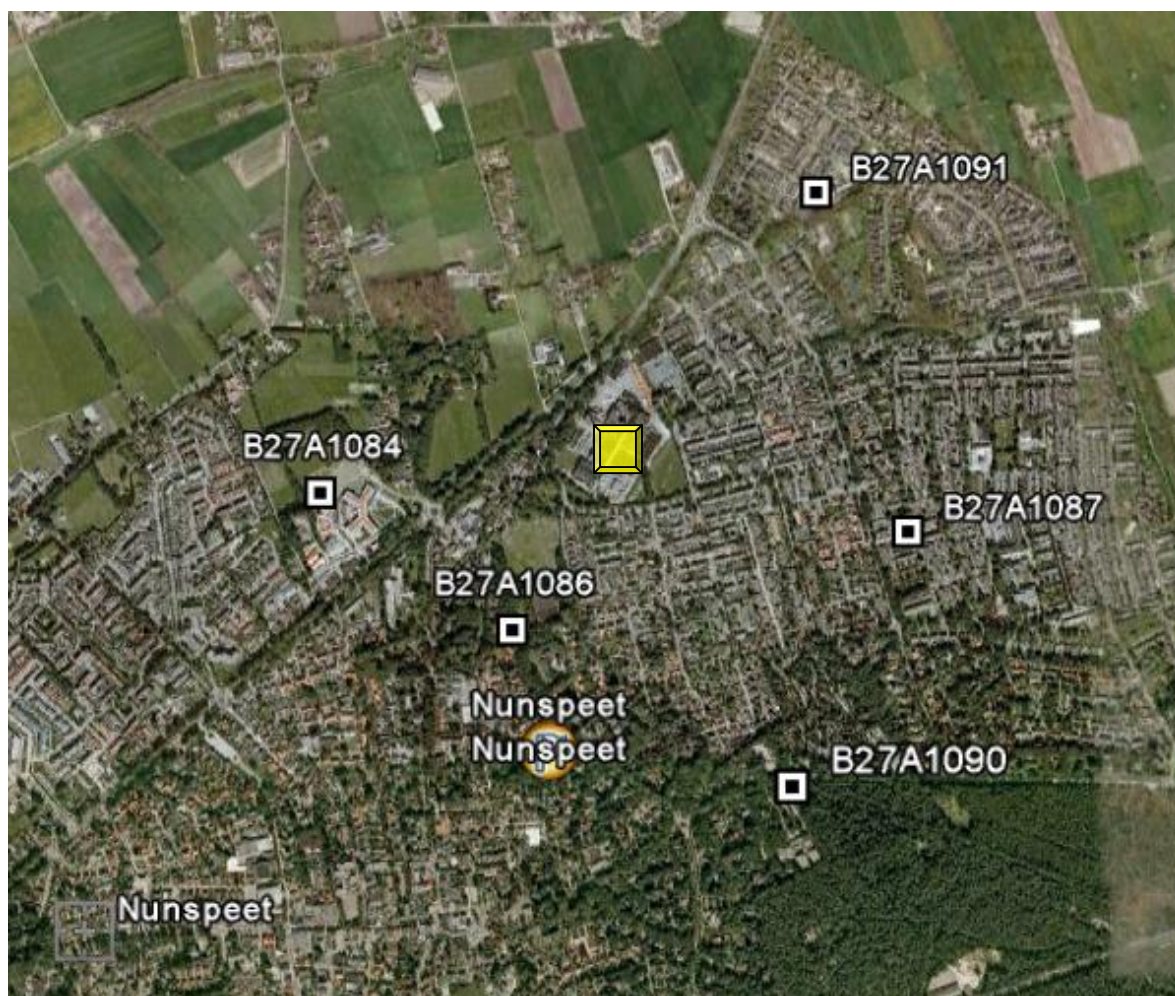
Opgesteld door:
Ing. P. Kranendonk
026 36 900 30



Symbolen en definities

symbool	OMSCHRIJVING	eenheid
γ_n	volumieke gewicht van de grond in verzadigde toestand	kN/m ³
c	effectieve cohesie	kPa
φ	effectieve hoek van inwendige wrijving	°
C'_p	primaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C'_c	secundaire samendrukkingcoëfficiënt	-
C_c	primaire samendrukkingsindex	-
C_α	secundaire samendrukkingsindex	-
kD	doorlaatvermogen, product van k en D	m ² /d
k	doorlaatfactor	m/d
D	laagdikte	m
c	weerstand van waterremmende lagen	dag
wvp	watervoerend pakket	
zetting	verticale verplaatsing van een funderingselement of het maaiveld ten opzichte van het niveau in onbelaste situatietoestand	mm
grondwaterstand	hoogte van een punt waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft ten opzichte van de atmosferische druk	m tov ref niveau

Situatietekening met peilbuislocaties NITG-TNO



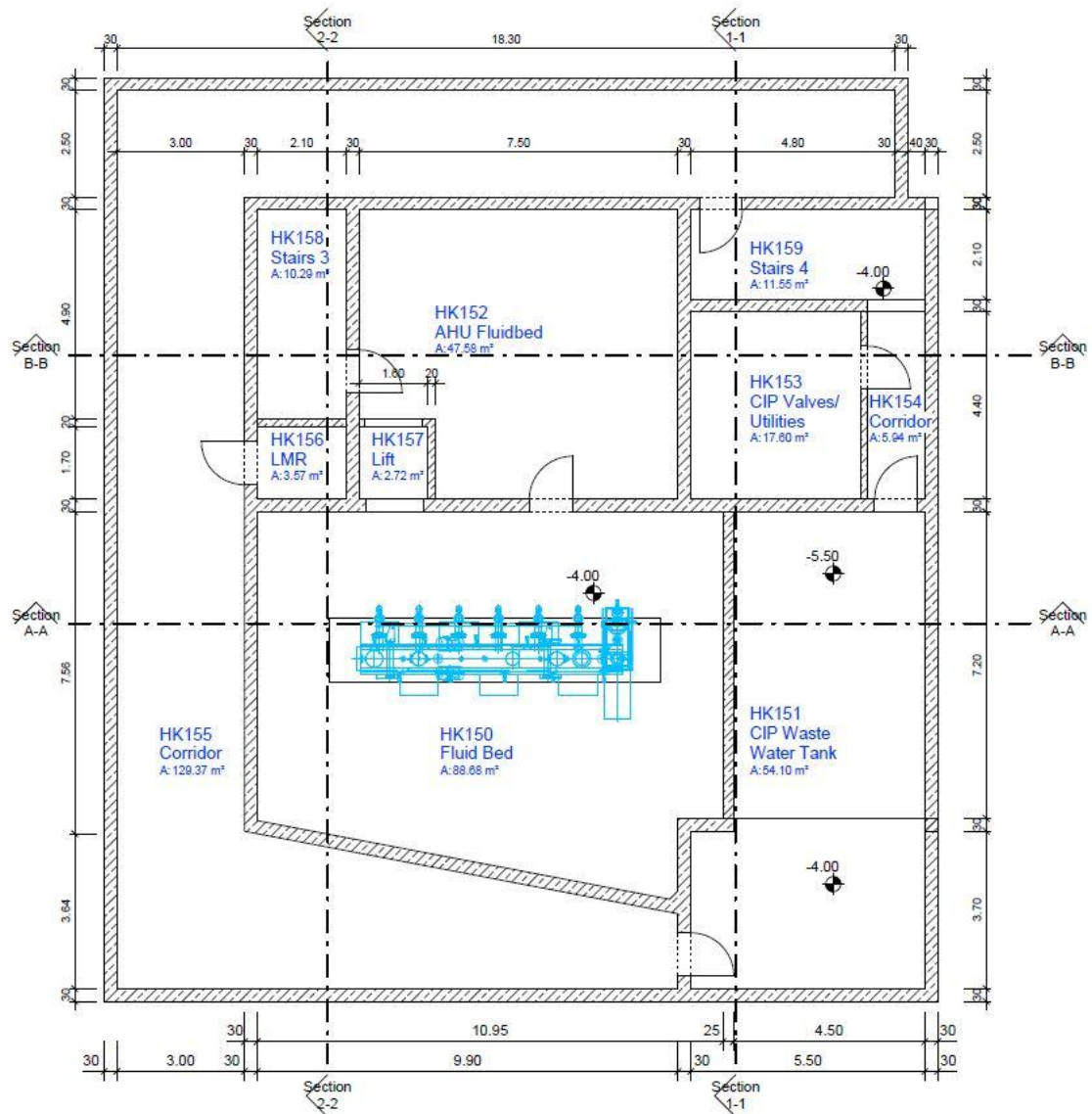
Locatie Nestlé terrein Laan 106-110 te Nunspeet



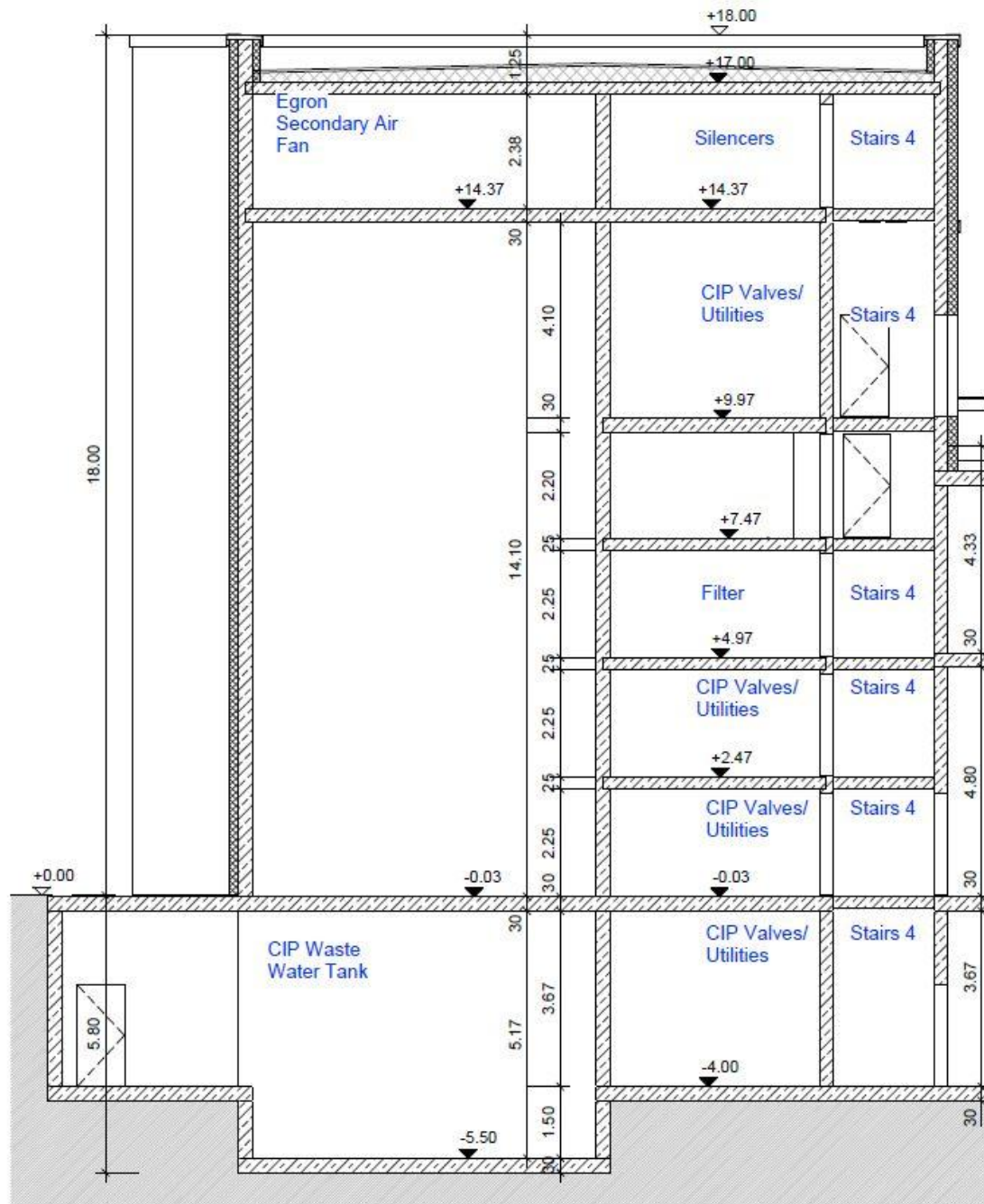
Peilbuislocatie NITG-TNO

Peilbuisnummer	X-locatie	Y-locatie	Maaiveldhoogte (in m + NAP)	Tijdvak	Filter (in m t.o.v NAP)	
					Bovenkant	Onderkant
B27A1084	181.964	488.547	6,73	2009-2011	3,09	2,09
B27A1086	182.362	488.268	6,62	2009-2011	3,55	2,55
B27A1087	183.175	488.474	6,96	2009-2011	4,50	3,50
B27A1090	182.940	487.951	7,56	2009-2011	4,73	3,73
B27A1091	182.982	489.169	5,08	2009-2010	3,67	2,67

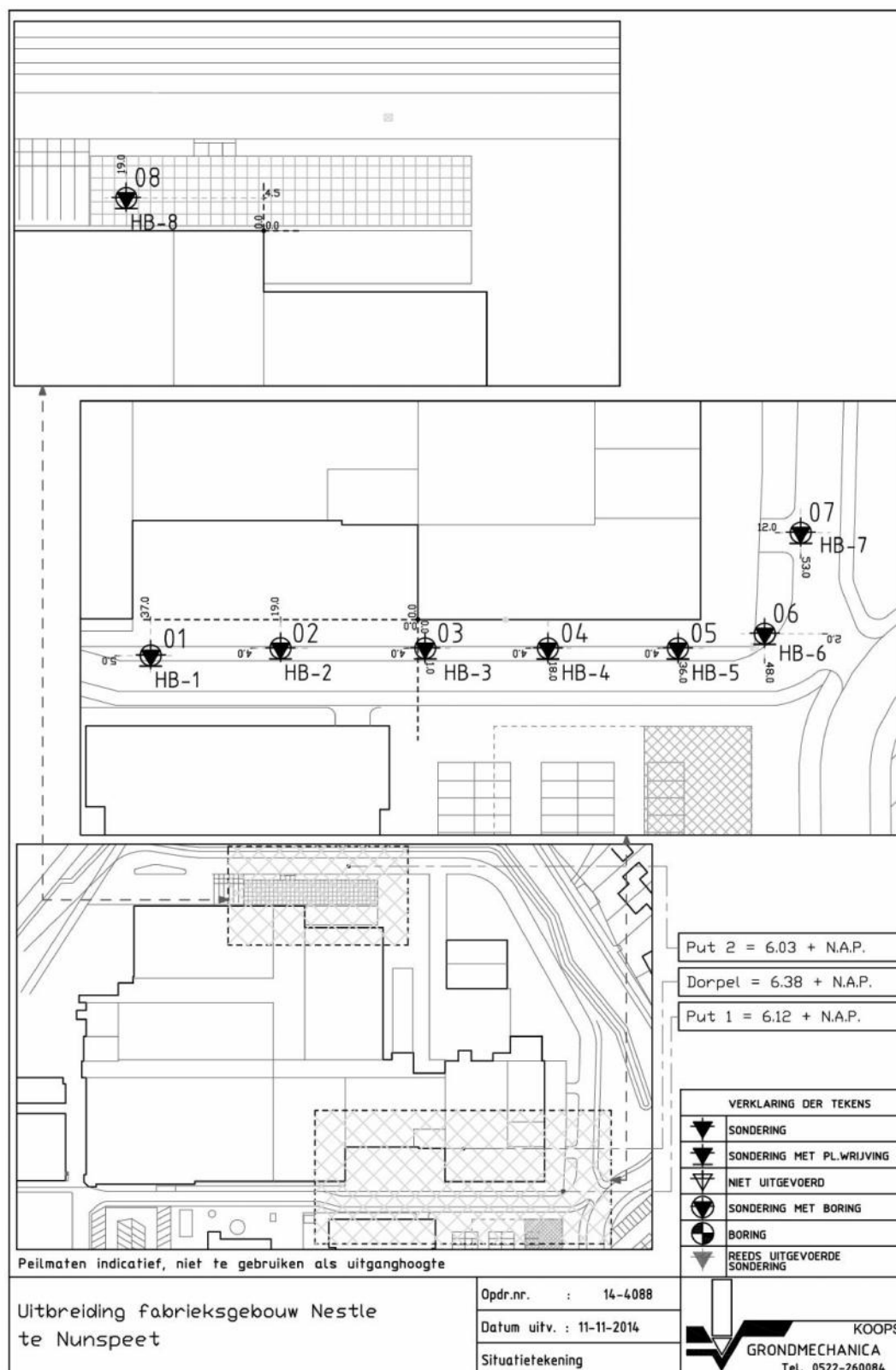
Koops & Romelijn grondmechanica



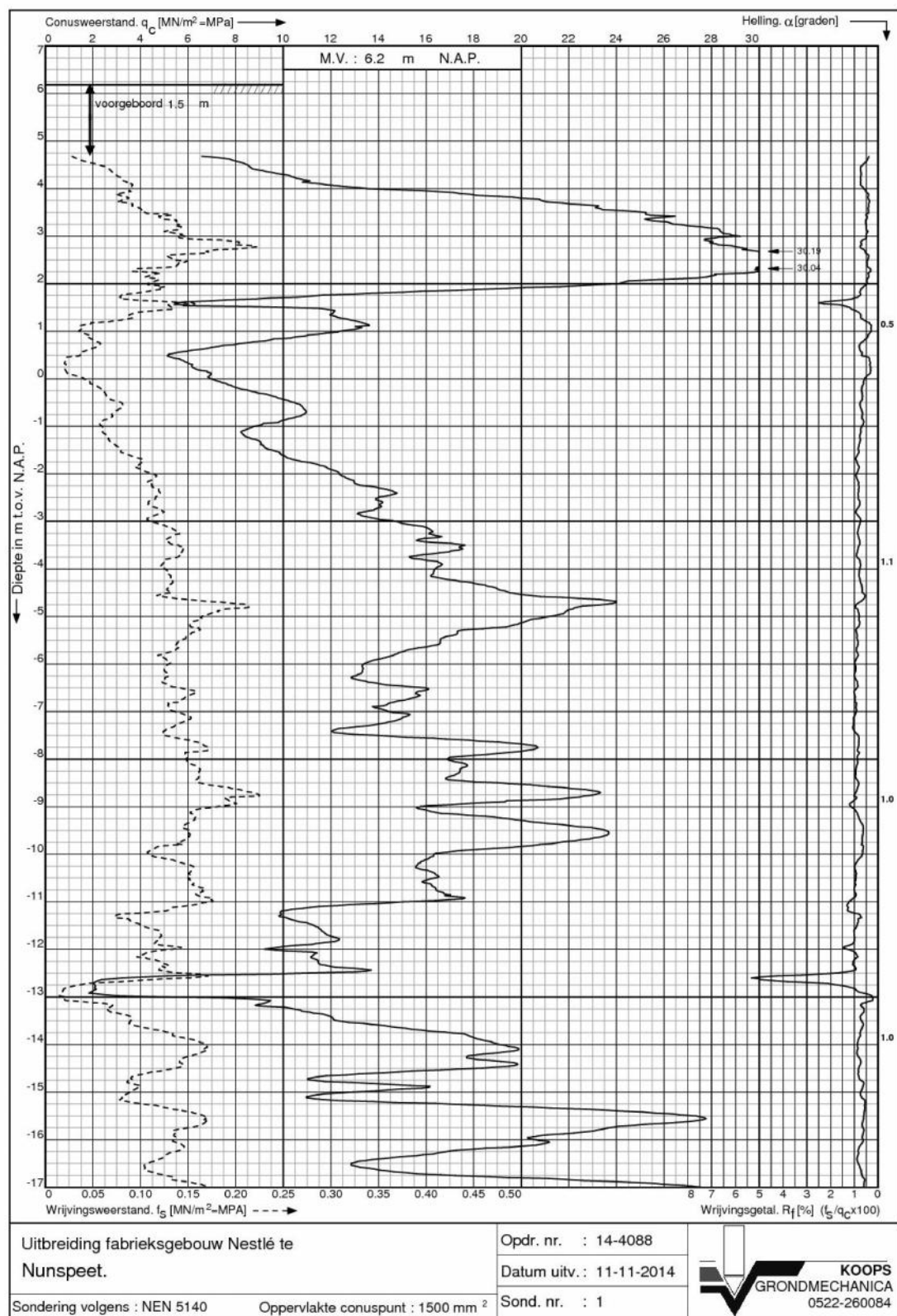
Koops & Romelijn grondmechanica



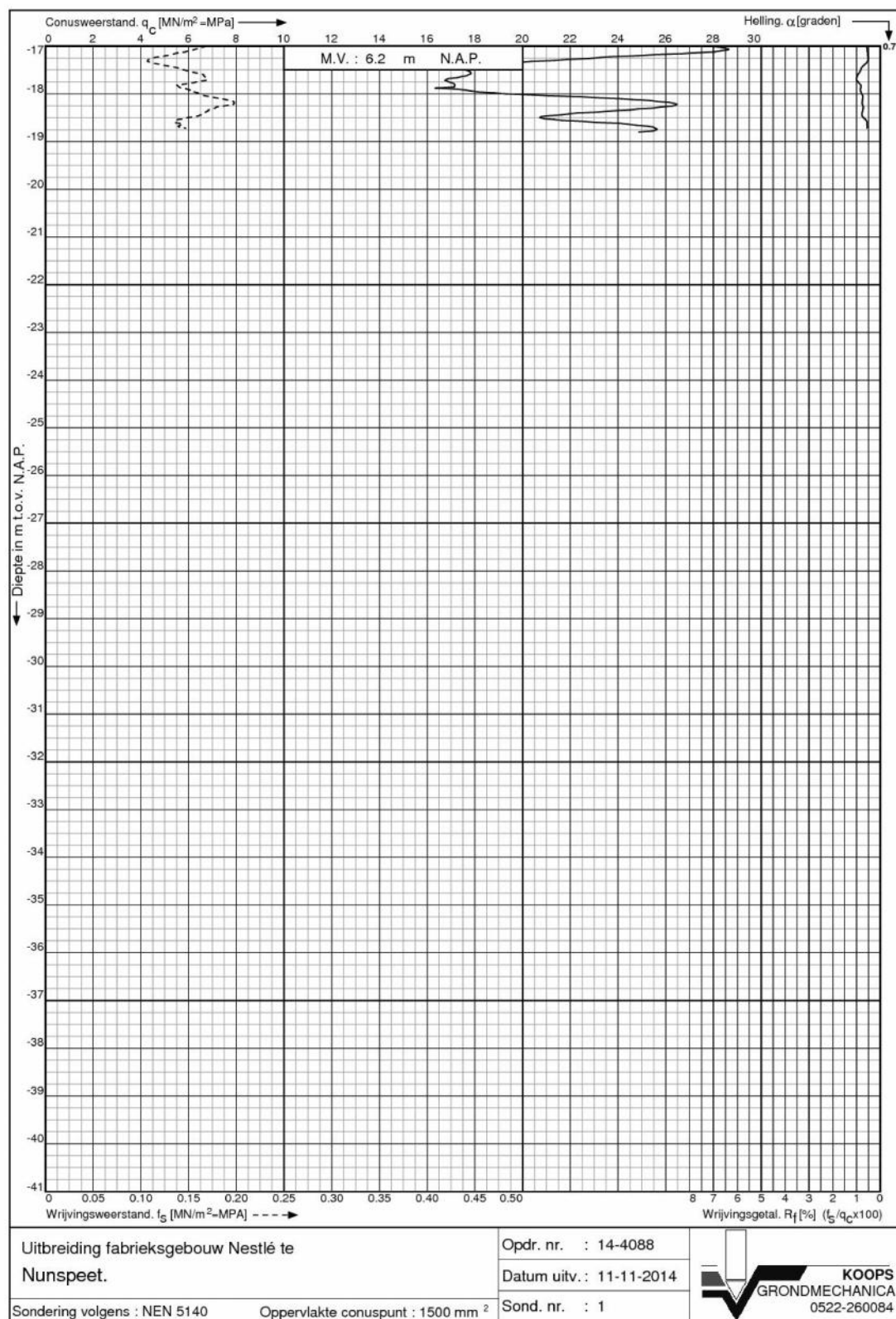
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



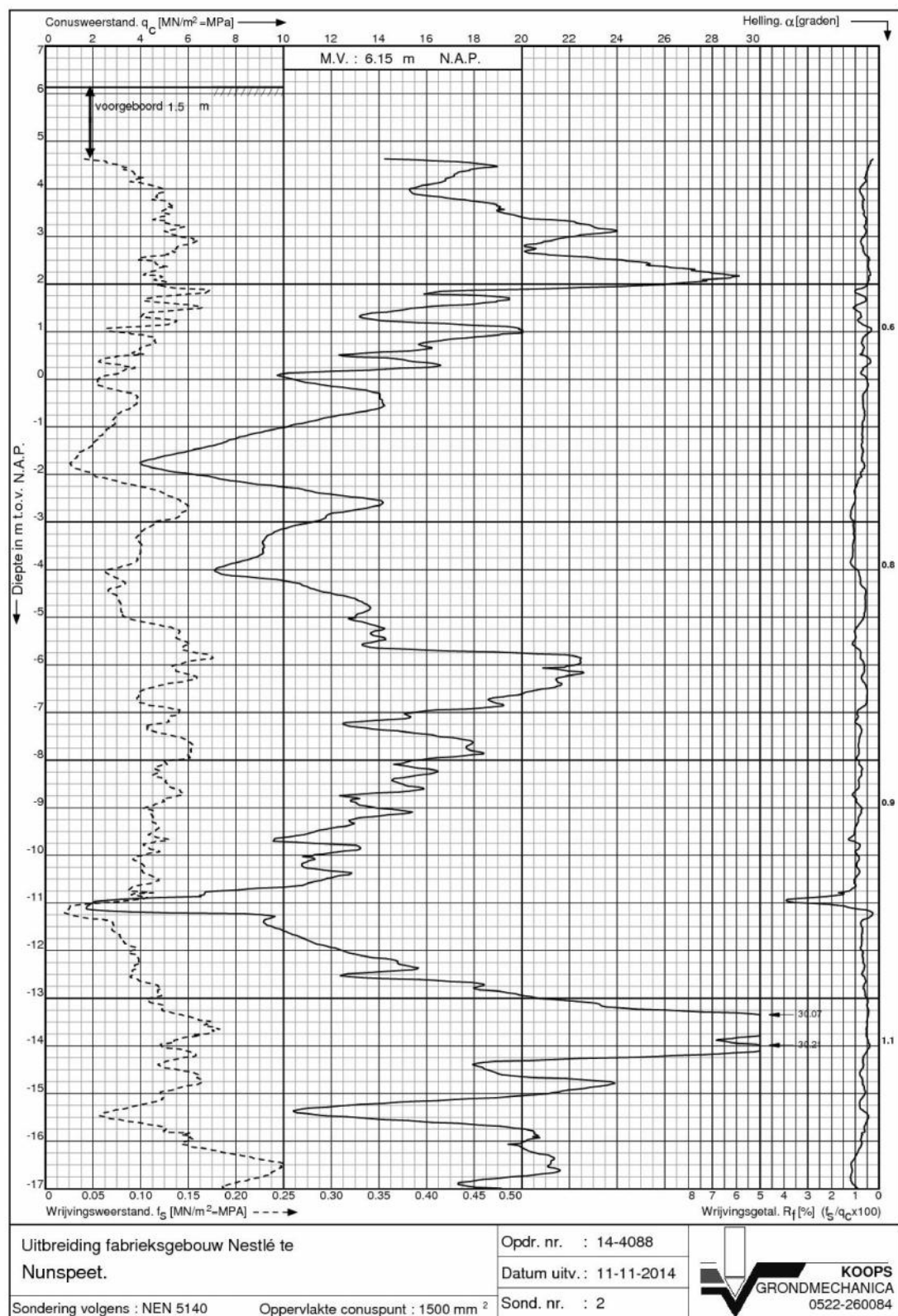
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



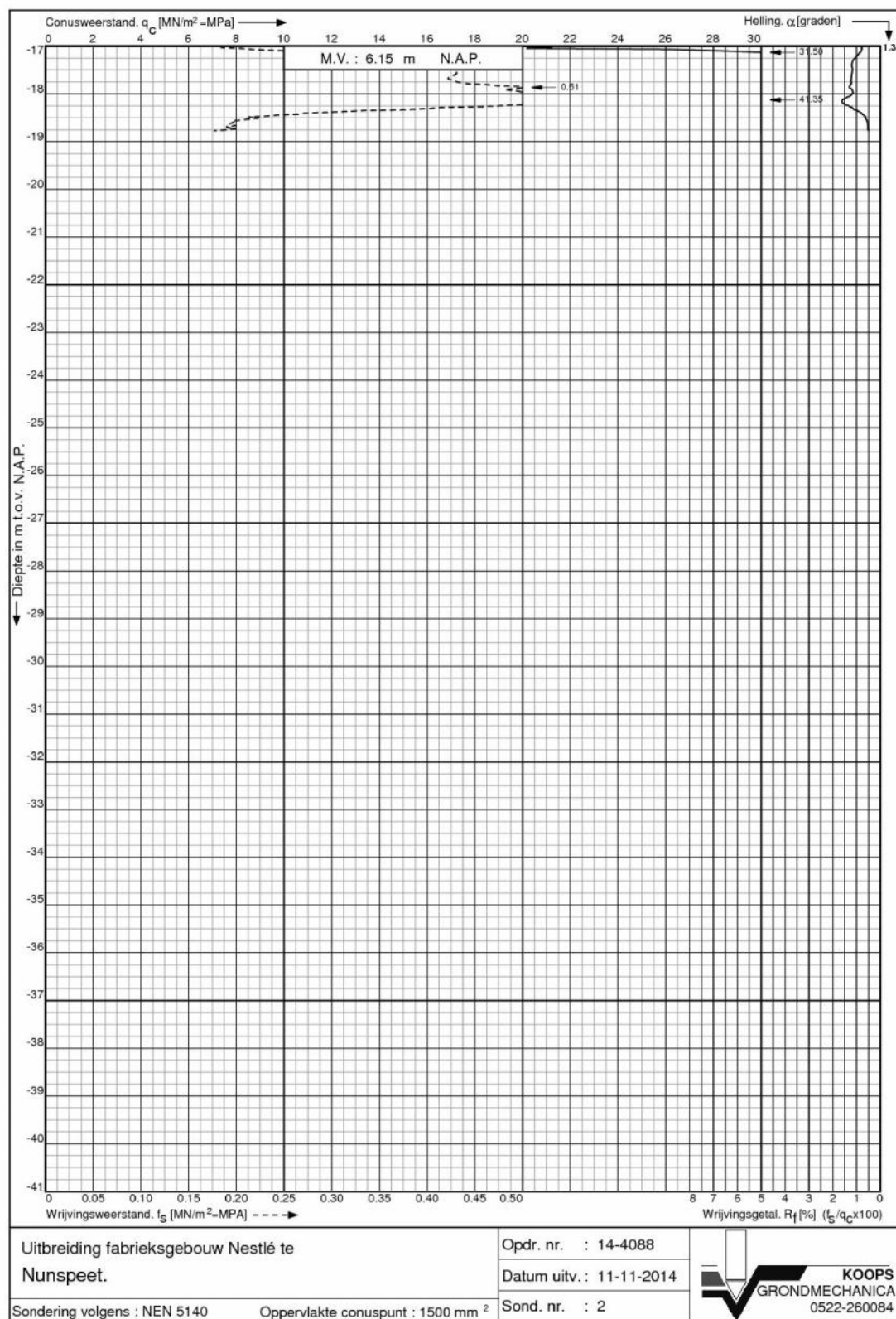
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



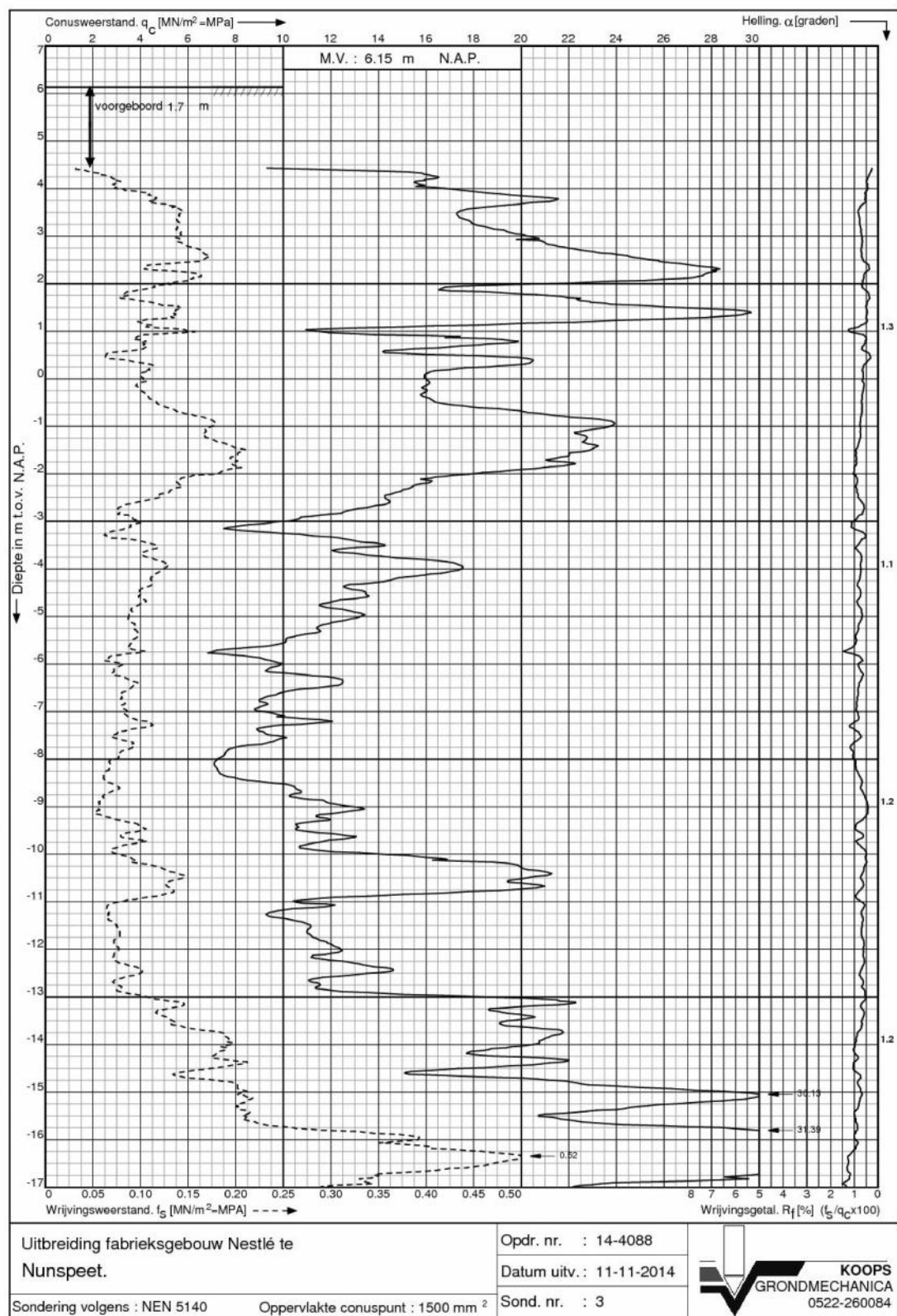
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



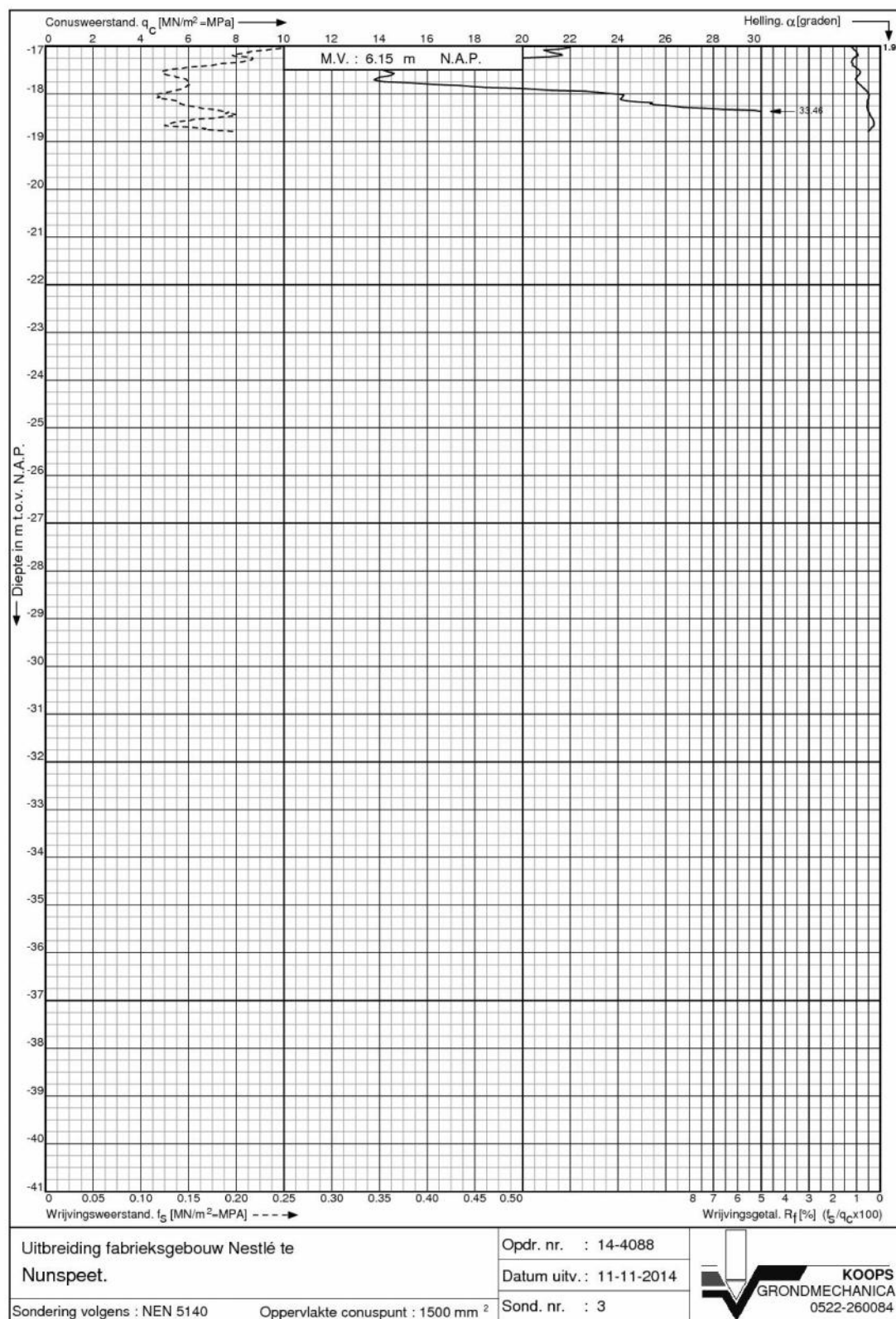
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



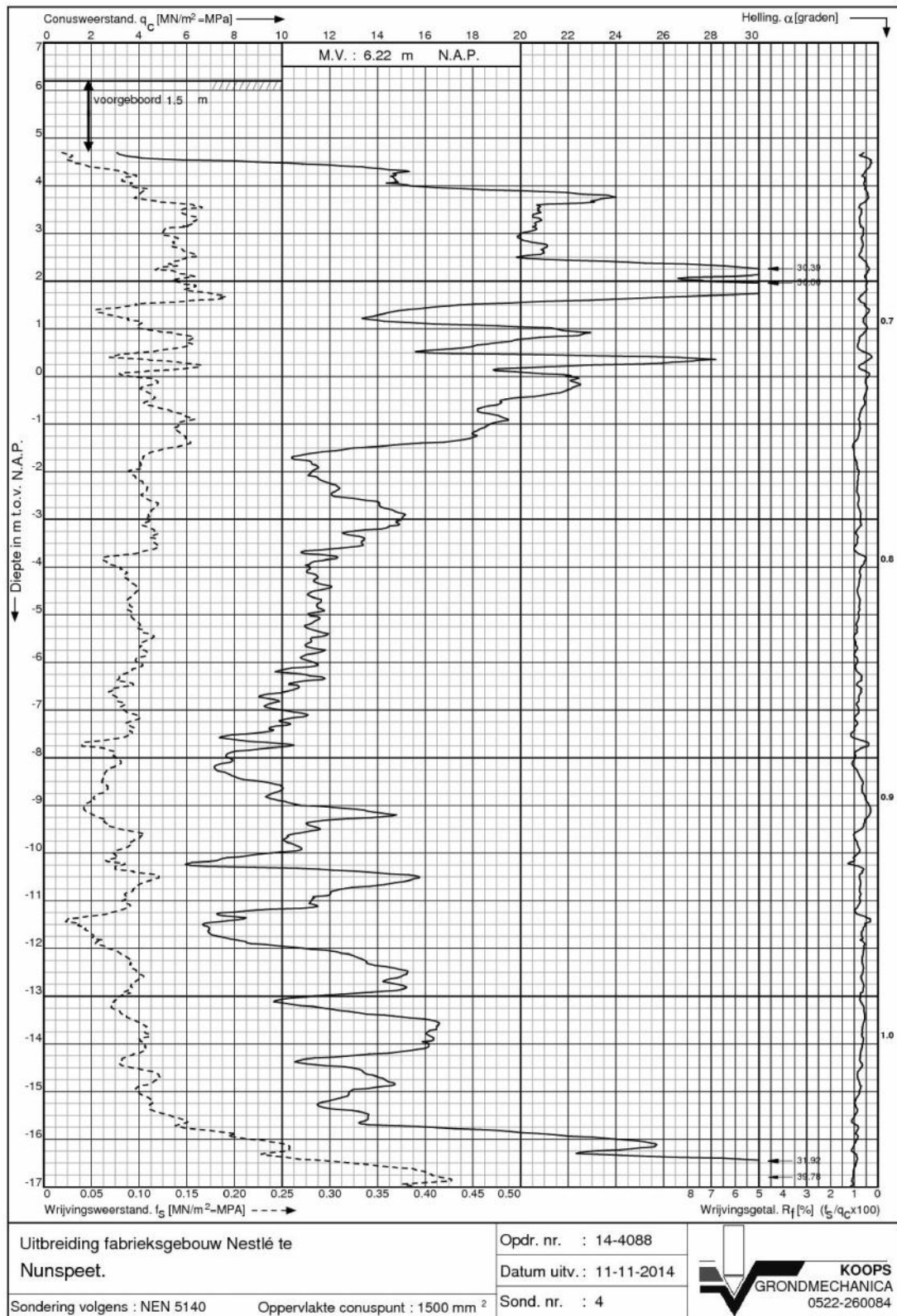
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



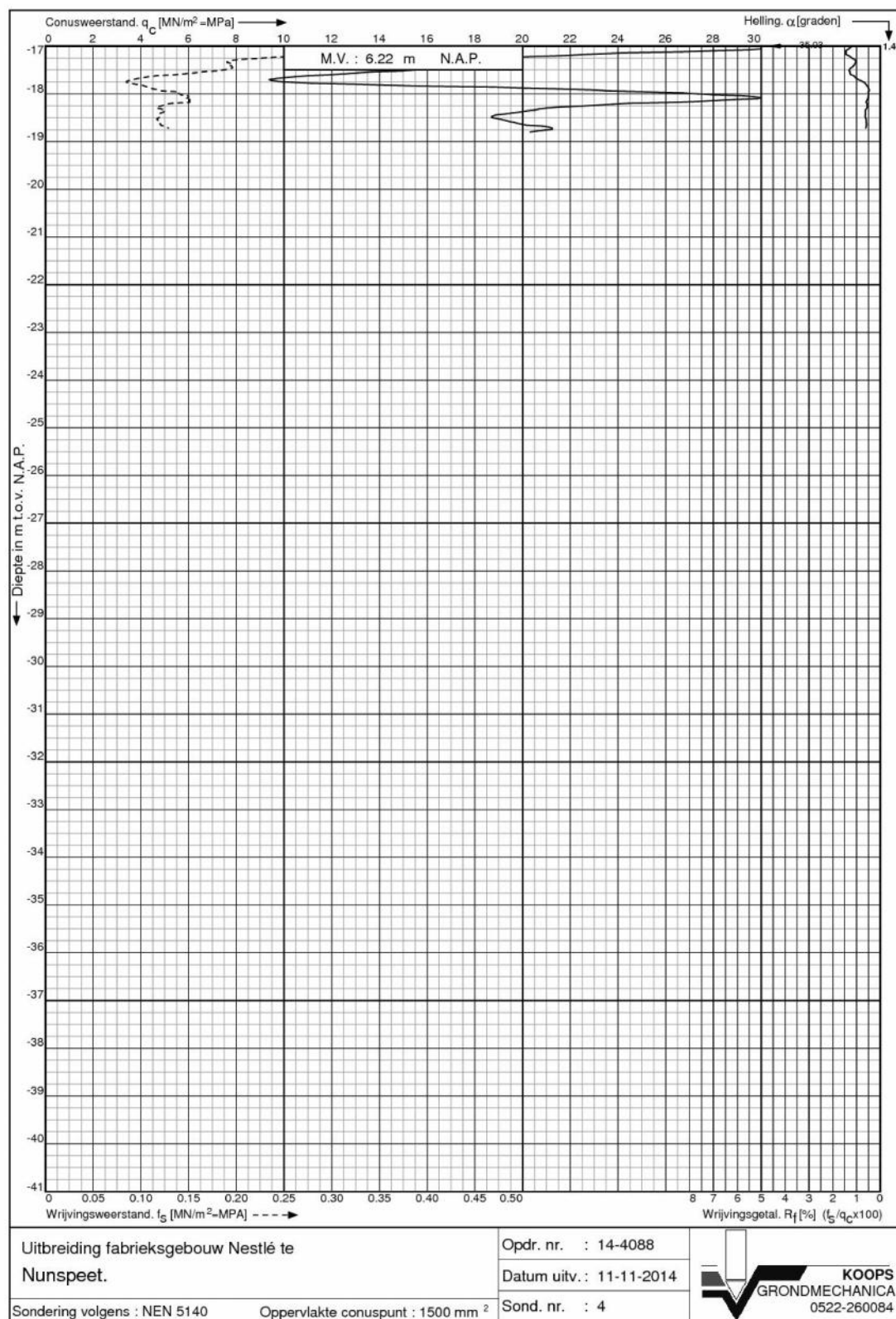
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



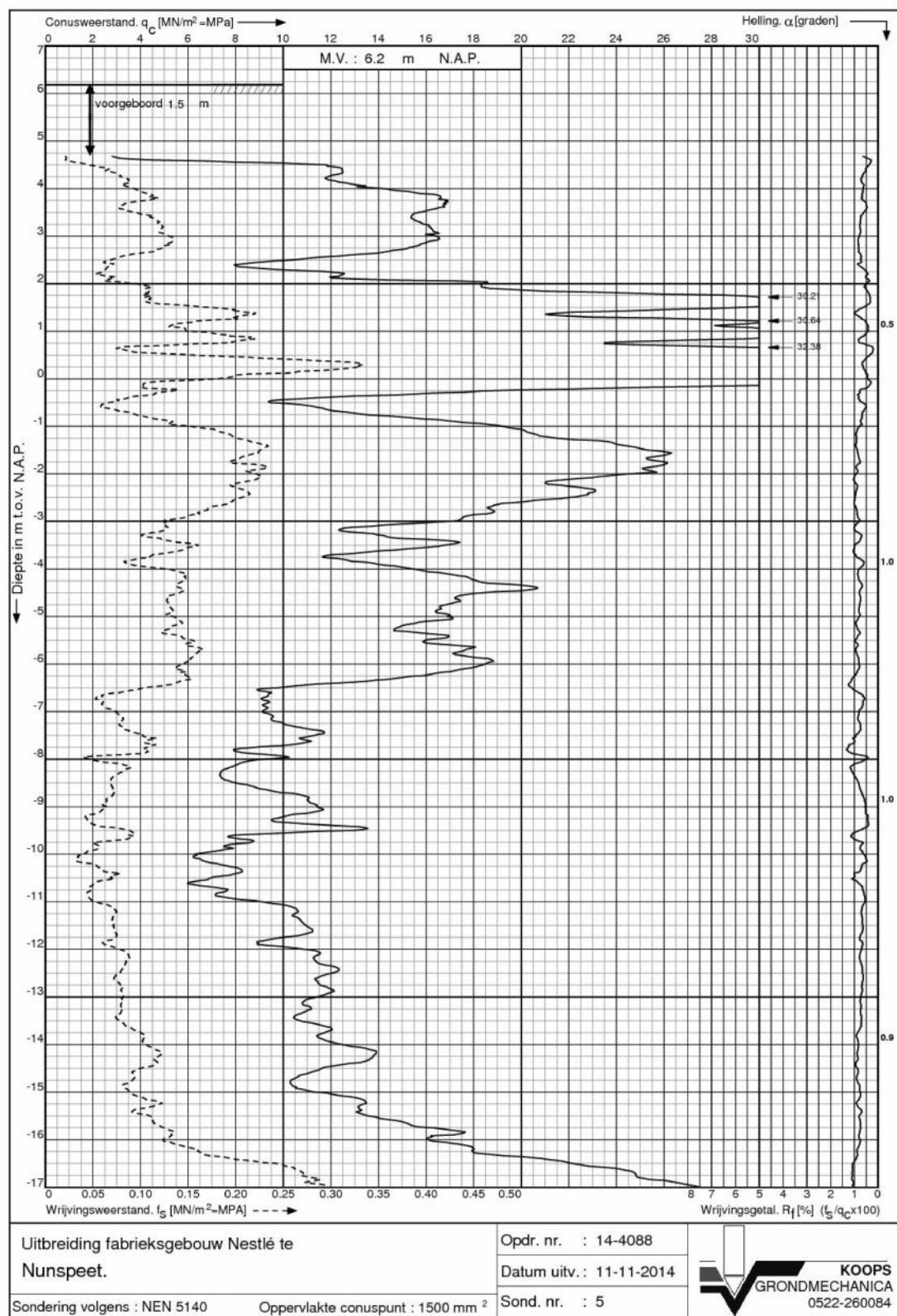
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



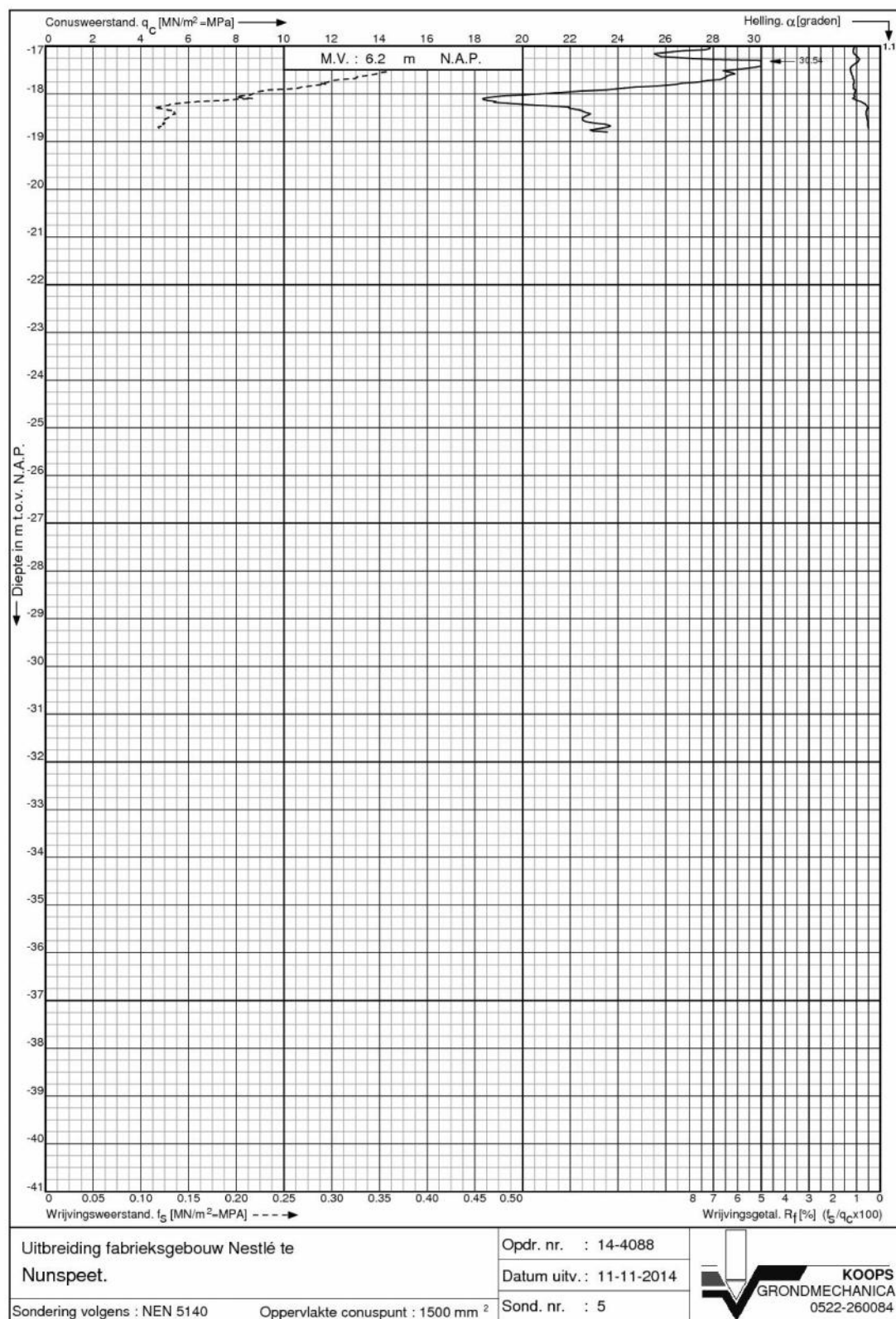
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



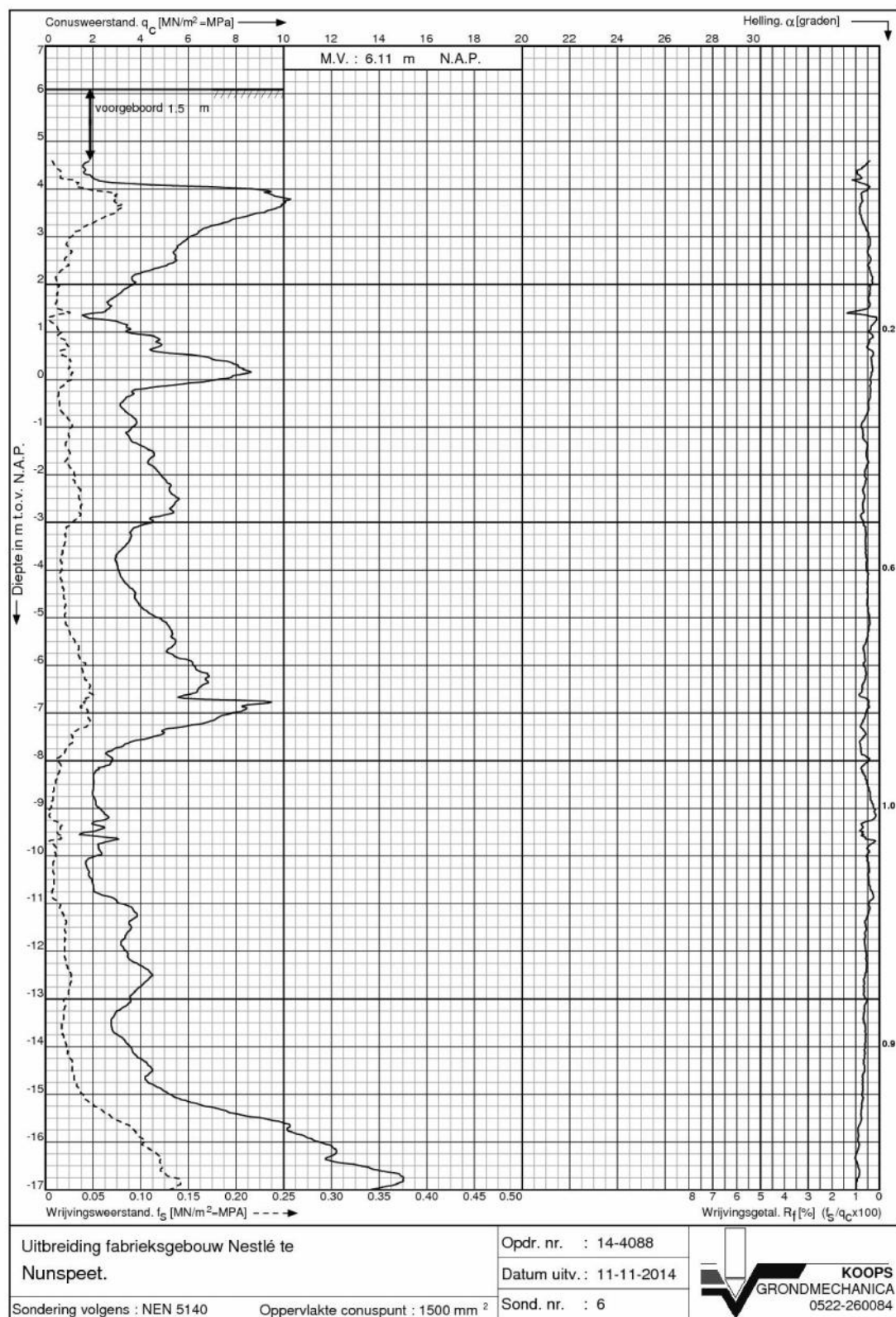
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



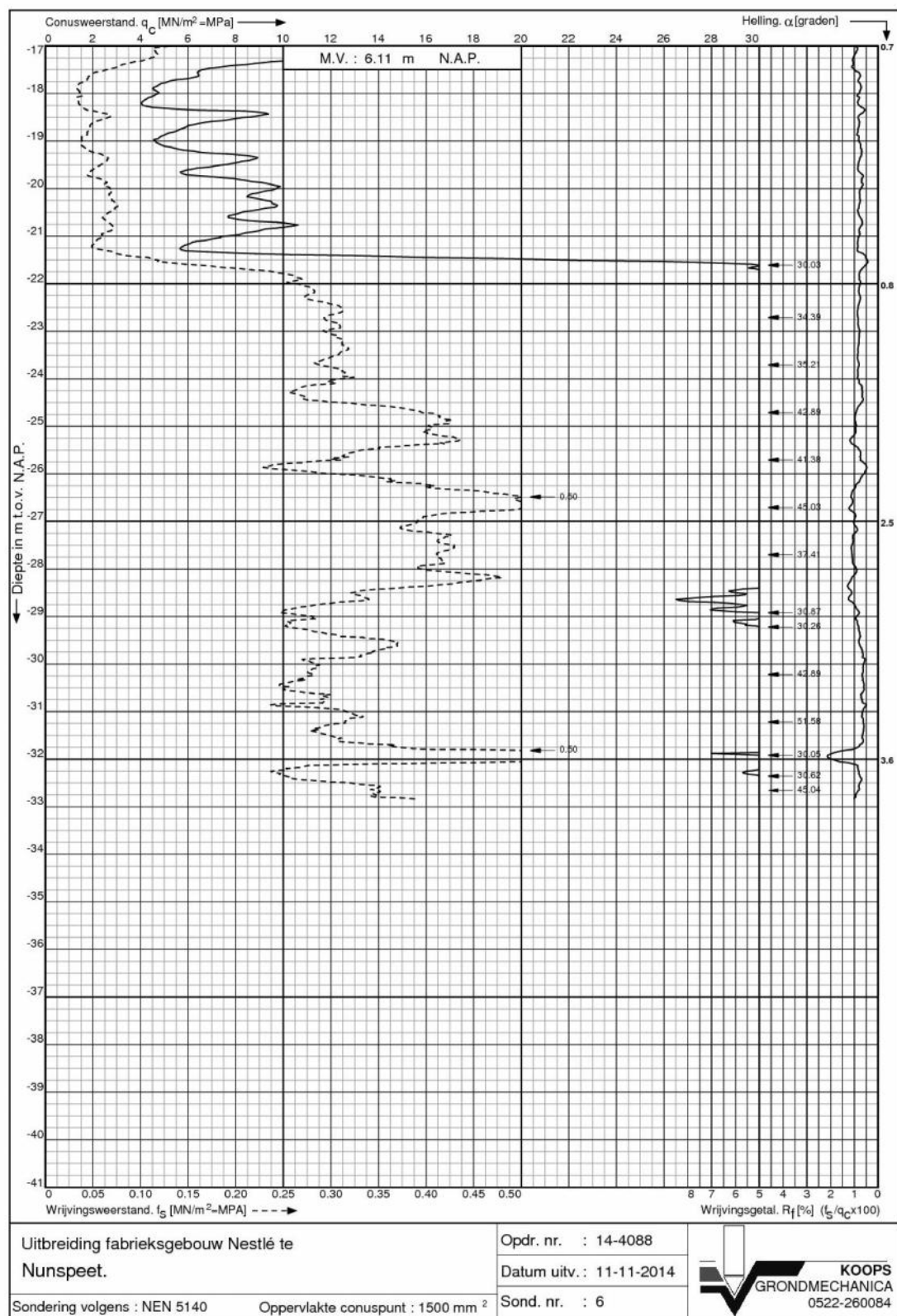
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



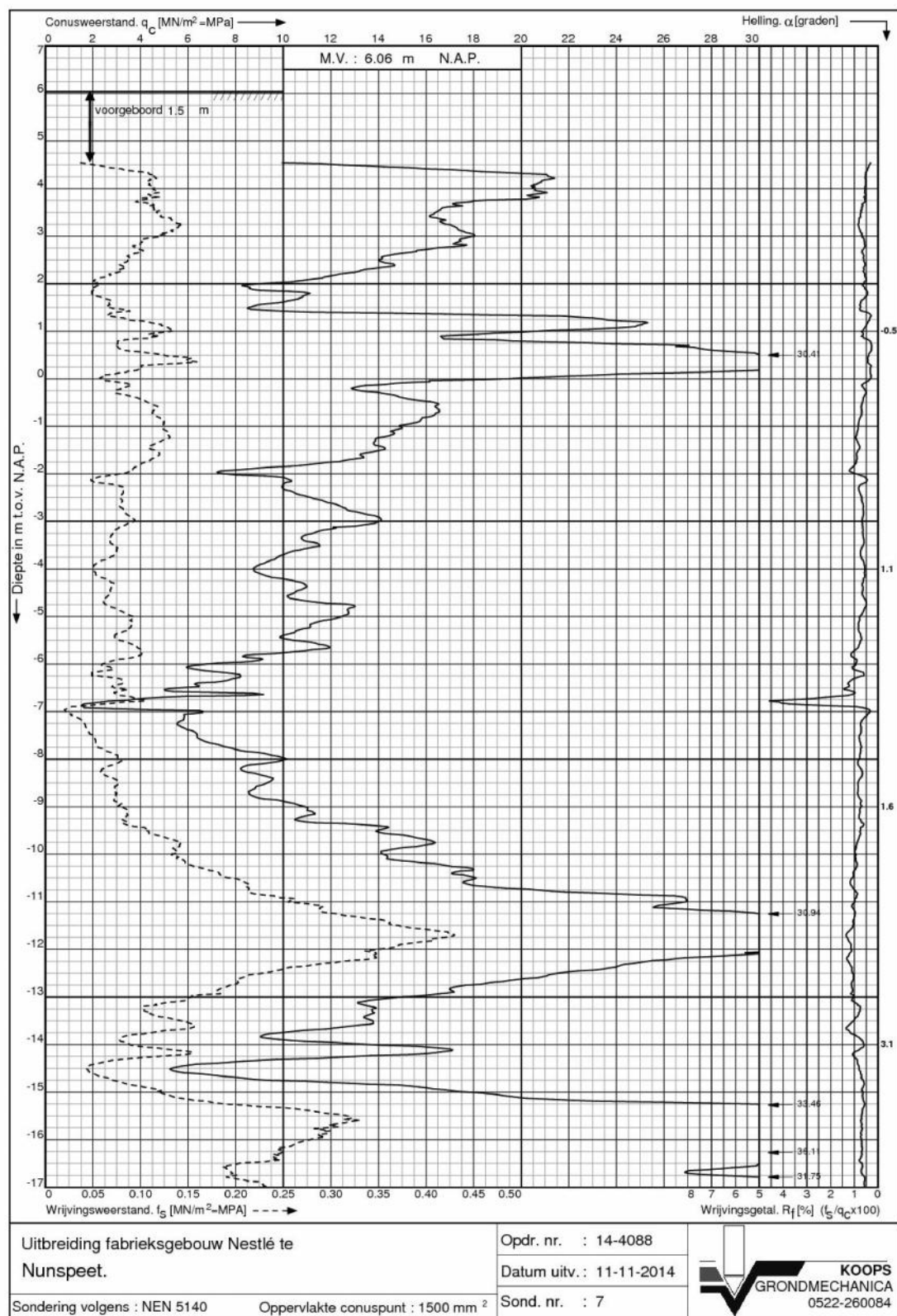
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



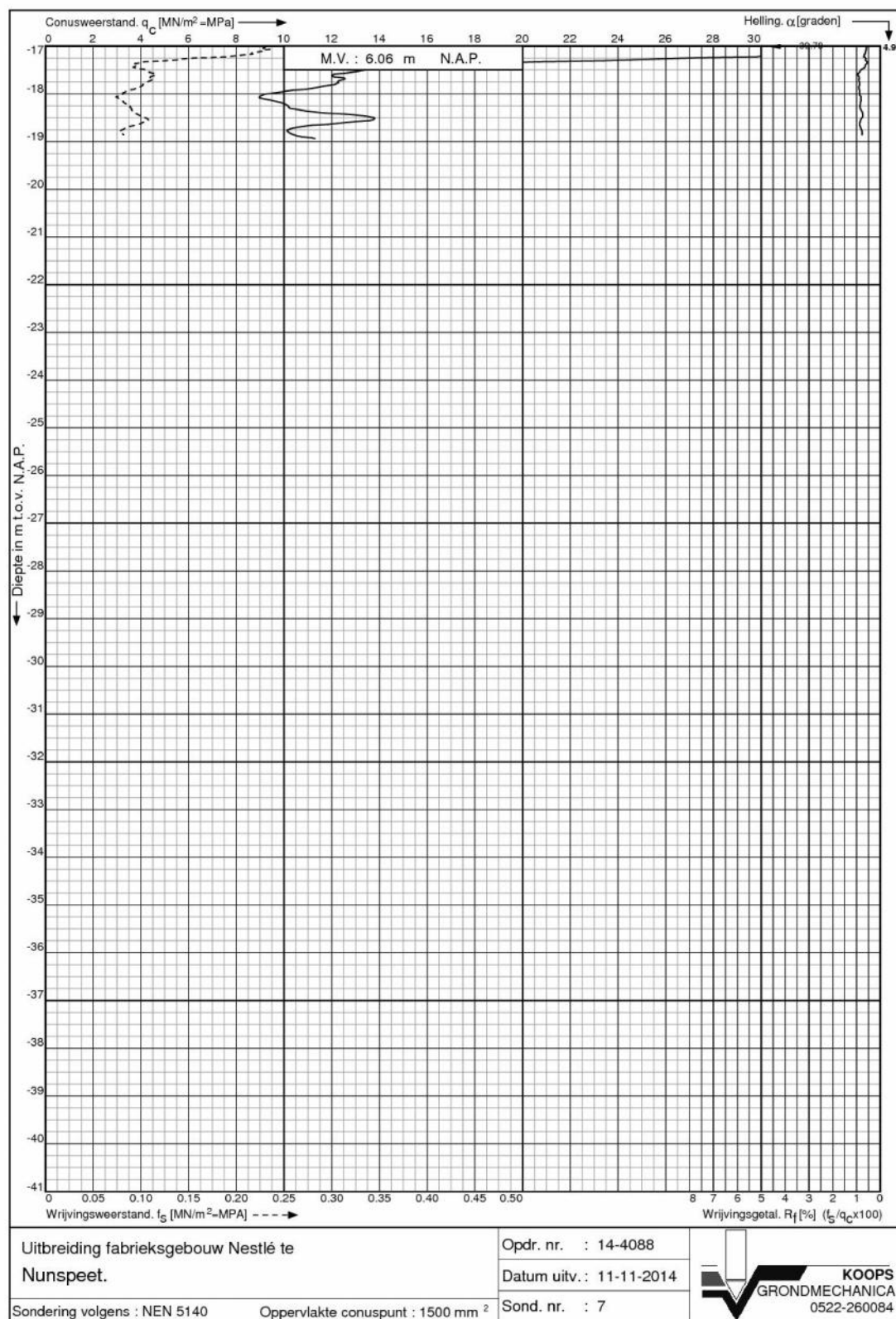
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



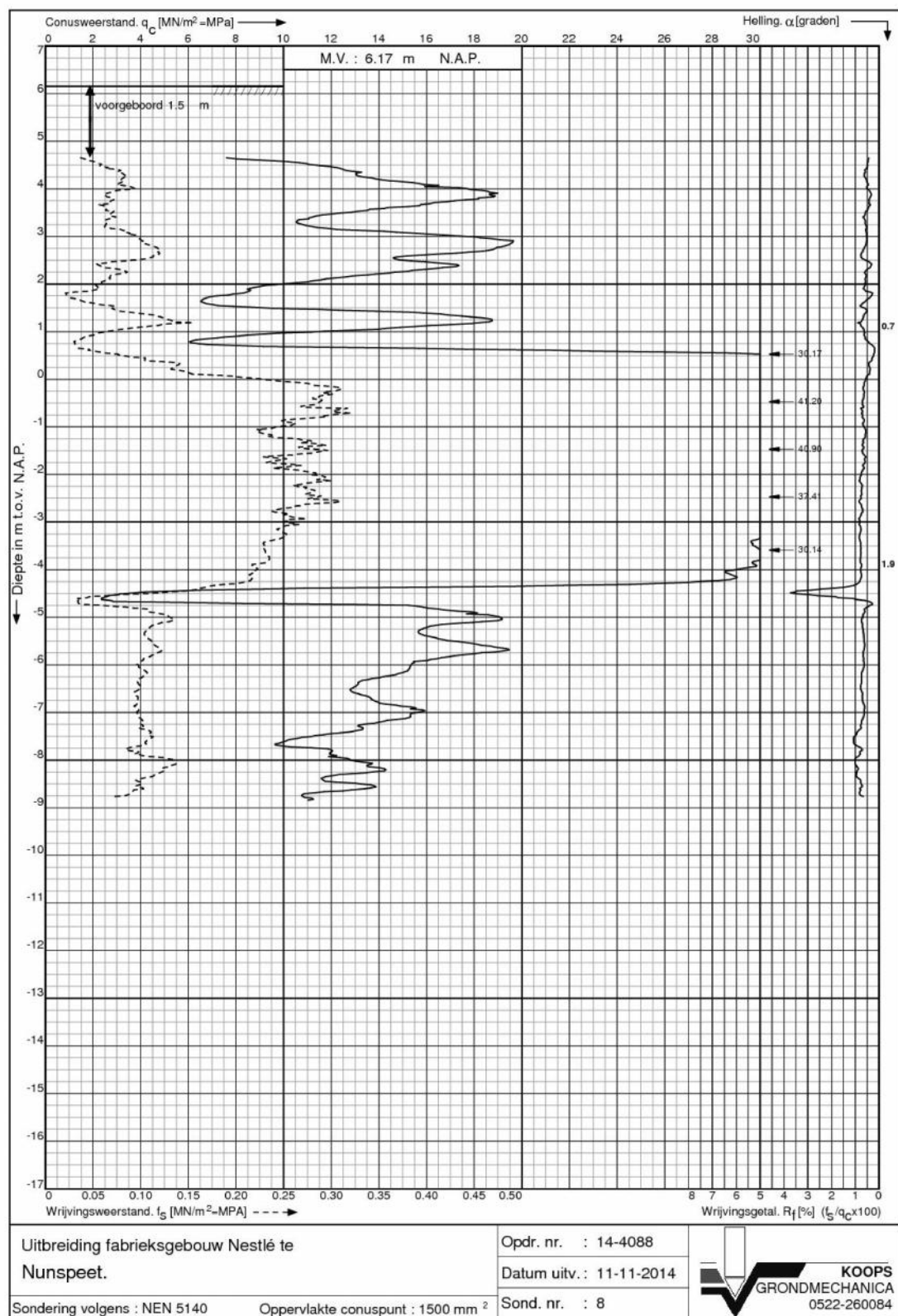
Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica

14-4088

Resultaten Handboring HB-1.

0.00	-	0.22	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.22	-	0.45	m-mv.	<u>Puin.</u>
0.45	-	0.70	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, l.grijs.
0.70	-	0.95	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, l.bruin/d.bruin.
0.95	-	1.35	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, d.bruin.
1.35	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> grof, geel, grindhoudend.

Datum uitvoering : 11 november 2014
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-001
 Maaiveldhoogte : 6.20 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : op 1.50 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

Resultaten Handboring HB-2.

0.00	-	0.23	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.23	-	0.55	m-mv.	<u>Puin.</u>
0.55	-	0.70	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, grijs, zw.puinhoudend.
0.70	-	1.10	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, zwart/d.bruin.
1.10	-	1.35	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, geel, w.grindhoudend.
1.35	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/grof, geel, grindhoudend.

Datum uitvoering : 11 november 2014
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-002
 Maaiveldhoogte : 6.15 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : ca. 2.30 m – mv. (in sondeergat gemeten).

Resultaten Handboring HB-3.

0.00	-	0.16	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.16	-	0.40	m-mv.	<u>Puin.</u>
0.40	-	0.90	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, zwart/grijs.
0.90	-	1.30	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, l.bruin/grijs, w.puinhoudend.
1.30	-	1.70	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, bruin/grijs, w.puinhoudend.

Datum uitvoering : 11 november 2014
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-003
 Maaiveldhoogte : 6.15 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : op 1.70 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

Koops & Romeijn grondmechanica

Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



14-4088

Resultaten Handboring HB-4.

0.00	-	0.19	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.19	-	0.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, geel.
0.50	-	1.30	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, zwart/grijs/bruin.
1.30	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, geel.

Datum uitvoering	:	11 november 2014
Uitgevoerd t.p.v.	:	Sondering DKM-004
Maaiveldhoogte	:	6.22 m + N.A.P.
Grondwaterstand	:	op 1.50 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

Resultaten Handboring HB-5.

0.00	-	0.17	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.17	-	0.30	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, bruin, oerhoudend.
0.30	-	0.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, bruin.
0.50	-	1.35	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, d.bruin/zwart, w.puinhoudend.
1.35	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/grof, geel.

Datum uitvoering	:	11 november 2014
Uitgevoerd t.p.v.	:	Sondering DKM-005
Maaiveldhoogte	:	6.20 m + N.A.P.
Grondwaterstand	:	op 1.50 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

Resultaten Handboring HB-6.

0.00	-	0.16	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.16	-	0.80	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, geel/bruin.
0.80	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, d.bruin/zwart/grijs.

Datum uitvoering	:	11 november 2014
Uitgevoerd t.p.v.	:	Sondering DKM-006
Maaiveldhoogte	:	6.11 m + N.A.P.
Grondwaterstand	:	op 1.50 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

Koops & Romeijn grondmechanica

Sondeer- en boorgegevens Koops & Romeijn Grondmechanica



14-4088

Resultaten Handboring HB-7.

0.00	-	0.19	m-mv.	<u>Asfalt.</u>
0.19	-	0.45	m-mv.	<u>Puin.</u>
0.45	-	0.95	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, d.bruin/bruin.
0.95	-	1.40	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, geel.
1.40	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, bruin, leemhoudend.

Datum uitvoering : 11 november 2014
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-007
 Maaiveldhoogte : 6.06 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : op 1.50 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

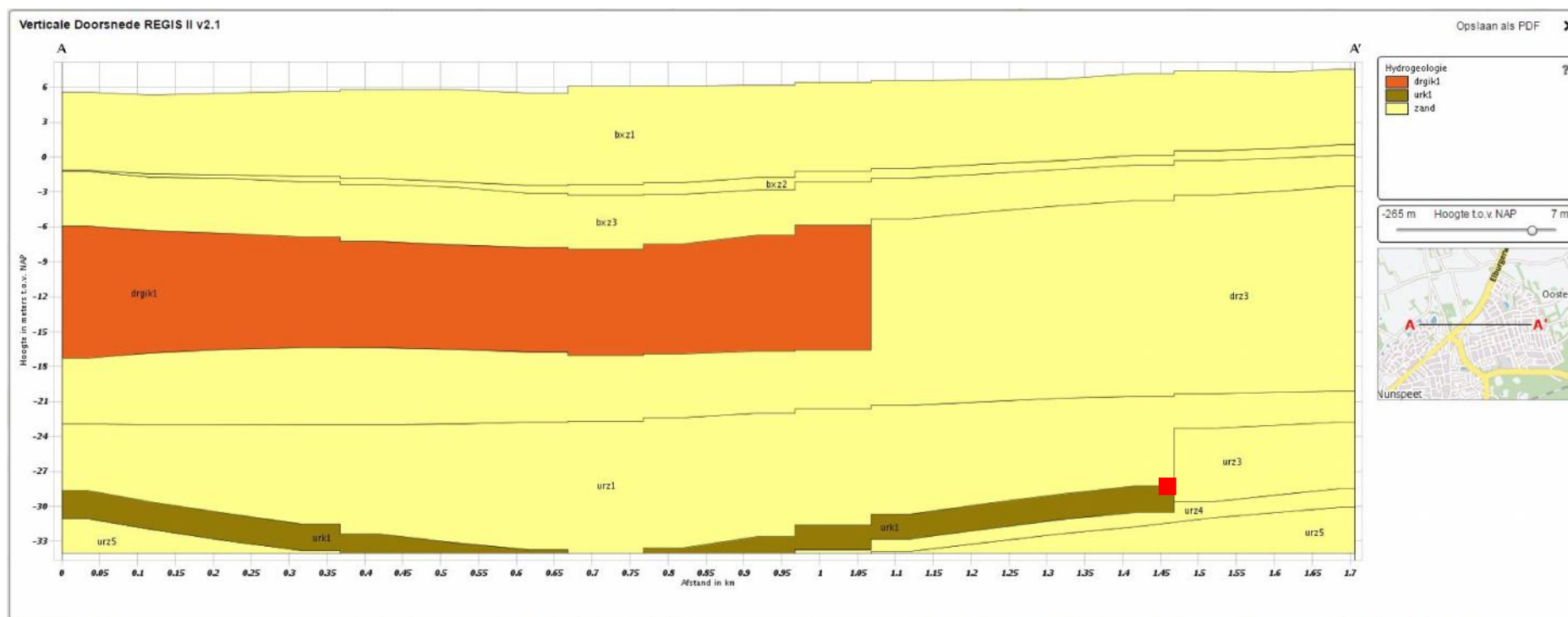
Resultaten Handboring HB-8.

0.00	-	0.13	m-mv.	<u>Stelconplaat.</u>
0.13	-	0.20	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, grijs, grindhoudend.
0.20	-	0.45	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, geel, grindhoudend.
0.45	-	0.60	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, zwart.
0.60	-	0.95	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn/fijn, d.bruin.
0.95	-	1.50	m-mv.	<u>Zand.</u> m.fijn, l.grijs/geel.

Datum uitvoering : 11 november 2014
 Uitgevoerd t.p.v. : Sondering DKM-008
 Maaiveldhoogte : 6.17 m + N.A.P.
 Grondwaterstand : op 1.50 m – mv. geen grondwater aangetroffen.

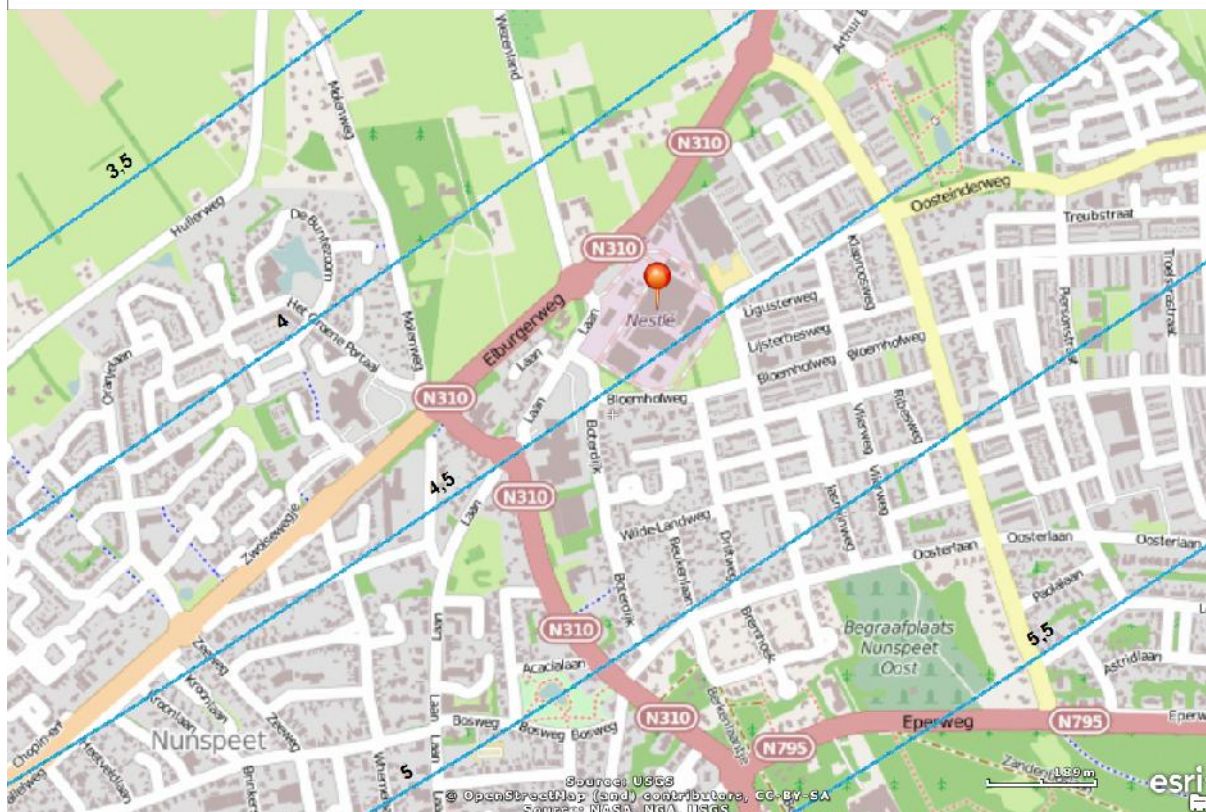
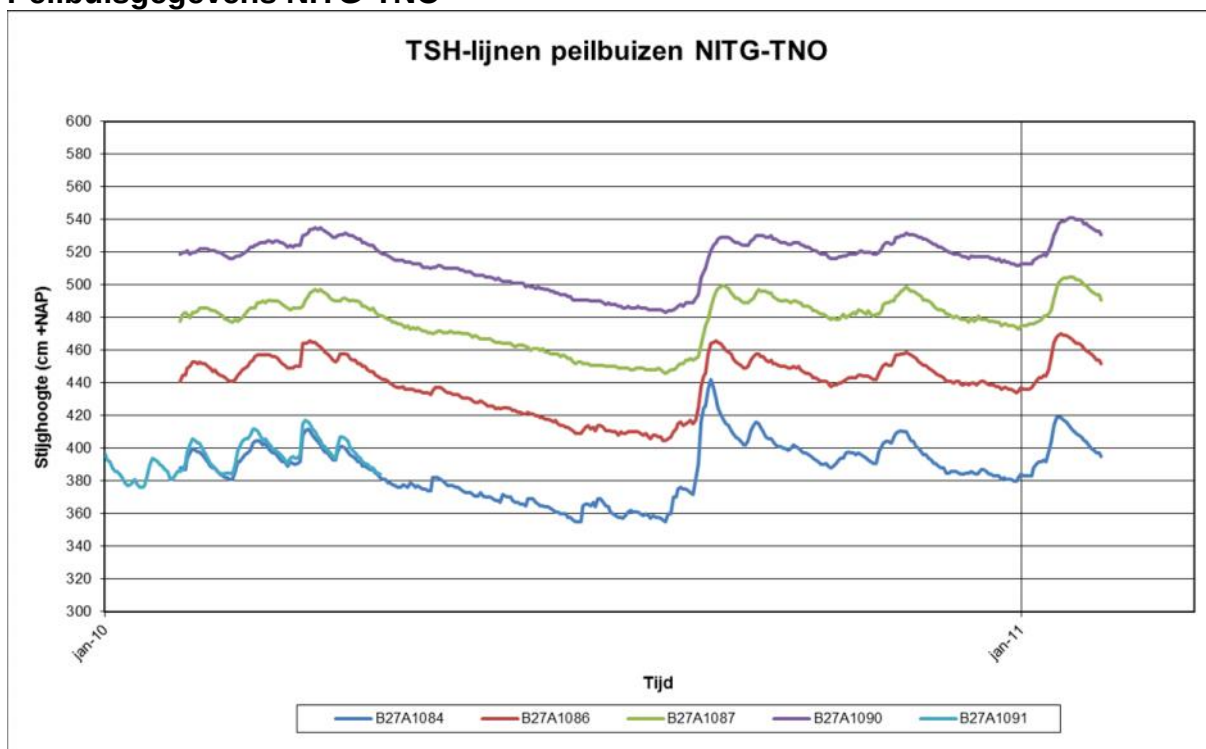
Koops & Romeijn grondmechanica

Geohydrologisch profiel



Bron: *Dinoloket*

Peilbuisgegevens NITG-TNO



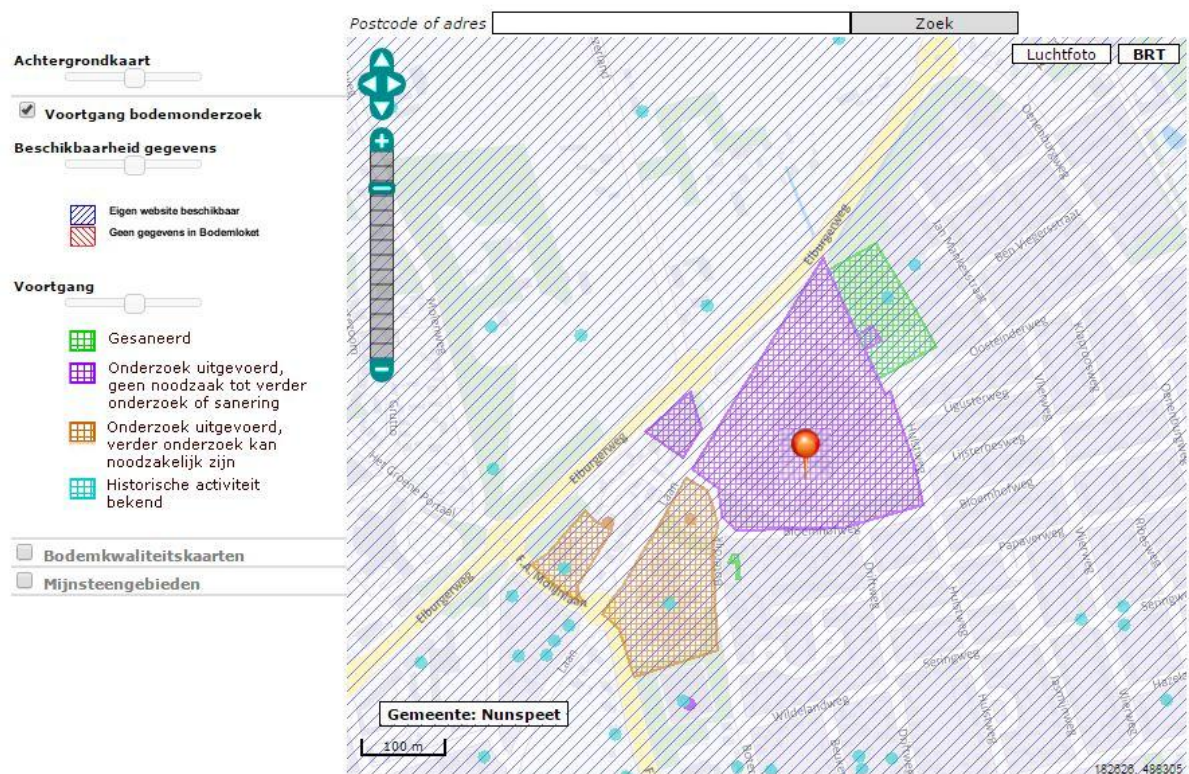
Planlocatie



Lijn van gelijke stijghoogte grondwater eerste watervoerend pakket in m tov NAP

Uitsnede bodemloket

Kaart



Planlocatie