

D200712373



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS



Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Geotechnisch onderzoek

inspectie langsconstructies dijkverbetering

Wolferen - Sprok

VN-66205-1 | 9 november 2016



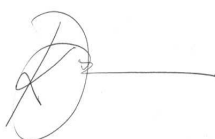
Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6, 9356 BZ Tolbert
Postbus 27, 9356 ZG Tolbert
Tel.: 0594 51 68 64
Fax: 0594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: inspectie langsconstructies dijkverbetering
Wolfereen - Sprok
Projectnummer: VN-66205-1
Opdrachtgever: Adcim B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Nr. opdrachtgever: 20160342
Datum: 9 november 2016

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	28 oktober 2016	
2	9 november 2016	Revisie hoofdstuk 4 a.h.v. opmerkingen Waterschap Rivierenland, toetsnummer TOETS_00003 toets 3/3 d.d. 01-11-2016

Opgesteld door:	J. Dijkstra
Handtekening:	
Documentnummer:	R46133
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	drs. C.J.A.W. van der Made



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doel.....	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Toelichting	4
1.4	Leeswijzer	4
2	Sonderingen.....	4
2.1	Werkzaamheden sonderen.....	4
3	Inmeting	5
4	Interpretatie magnetometersondering	6
4.1	Werkwijze.....	6
4.2	Interpretatie signaal magnetometersonderingen.....	6

Bijlagen:

1	Situatietekeningen
2	Sondeergrafieken DKMM001 t/m DKMM007, DKM031 en DKM032
3	Tabel X-, Y- en Z-coördinaten
4	Voorboring



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Adcim B.V. te Sliedrecht heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een geotechnisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van een inspectie van langsconstructies aan de dijkverbetering Wolferen - Sprok te Wolferen.

1.2 Kwaliteitswaarborging

Het onderzoek is verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en ons milieu-managementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners B.V. is in het bezit van een VGM-beheersysteem VCA**.

1.3 Toelichting

De resultaten van dit geotechnisch onderzoek zijn gebaseerd op de aan ons verstrekte opdracht en de in dit rapport beschreven uitgangspunten. De gerapporteerde resultaten van het onderzoek mogen alleen worden gehanteerd voor het doel dat in de opdracht is beschreven.

1.4 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk, staat in het tweede hoofdstuk een omschrijving van de sondeerwerkzaamheden. Vervolgens staat in hoofdstuk 3 een omschrijving van de inmetingen en ten slotte volgen in hoofdstuk 4 de interpretaties van de gemeten magnetische veldsterktevariëaties.

In de bijlagen zijn de situatietekening, sondeergrafieken, X-, Y- en Z-coördinaten en voorboring opgenomen.

2 Sonderingen

2.1 Werkzaamheden sonderen

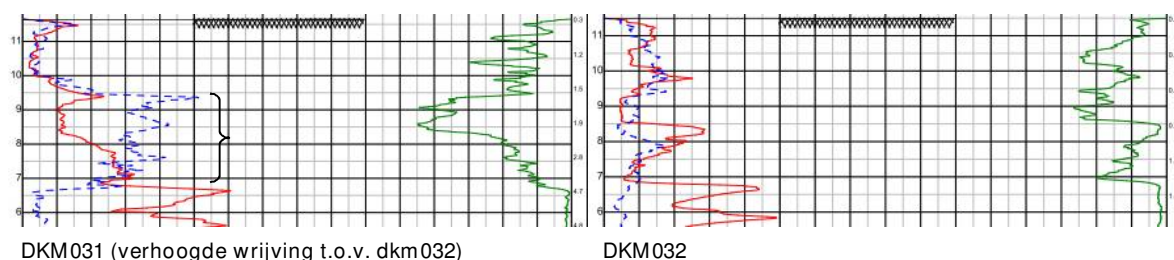
De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 6 en 7 oktober 2016 met een sondeerwagen en hebben bestaan uit:

- ▲ 2 sonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code 'DKM') tot een diepte van maximaal 10 m- maaiveld;
- ▲ 6 magnetometer sonderingen (code 'DKMM') tot een diepte van maximaal 15 m- maaiveld.
- ▲ I.v.m. mogelijke ligging van kabels en/of leidingen is sondering DKMM004 handmatig voorgeboord. Deze voorboring staat beschreven in bijlage 4.

De sonderingen DKM031 en DKM032 zijn uitgevoerd t.b.v. het bepalen van een mogelijke aanwezigheid van een "kleiwand". Als we deze 2 sonderingen vergelijken zien we dat de plaatselijke kleef van sondering DKM031 (van 9,5+ t/m 6,75+ N.A.P.) hoger is dan sondering DKM032. Het wrijvingsgetal wat hieruit volgt geeft geen natuurlijke waarden weer. Mogelijk is dit



de kleiwand. Om hier meer over te kunnen zeggen zou dit materiaal opgeboord en geanalyseerd moeten worden.



Het aantal en de locaties van de sonderingen zijn door de opdrachtgever vastgesteld. De locaties van de sonderingen zijn aangegeven op de situatietekeningen in bijlage 1. De sonderingen met code 'DKM' zijn verricht met de elektrische kleefmantelconus. De magnetometersonderingen met code DKMM zijn uitgevoerd met behulp van een elektrische conus die de punt- en wrijvingsweerstand meet en registreert. De sondeerconus is tevens voorzien van een sensor, waarmee de sterkte van het aardmagnetisch veld in 3 orthogonale richtingen kan worden gemeten. De magnetische gevoeligheid van de sensor ligt in de orde van 10nT.

In bijlage 2 zijn de verkregen sondeerresultaten grafisch gepresenteerd waarbij de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand uitgezet zijn tegen de diepte in meters ten opzichte van N.A.P. Het wrijvingsgetal (plaatselijke wrijvingsweerstand uitgedrukt in % van de conusweerstand) is kenmerkend voor de verschillende grondsoorten en geeft derhalve een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. In de sondeergrafieken zijn de diepten gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De sonderingen zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22476-1 (klasse 3). Eventuele afwijkingen van de verticaal van de sondeerstreng zijn gecontroleerd met behulp van een in de conus ingebouwde hellingmeter.

3 Inmeting

Met behulp van 06-GPS zijn de Rijksdriehoekscoördinaten (nauwkeurigheid 0,5 m) en de hoogte ten opzichte van N.A.P. (nauwkeurigheid 0,05 m) van de onderzoekspunten bepaald. Deze X-, Y- en Z-coördinaten staan vermeld in de tabel in bijlage 3.

Alle gegevens van de inmetingen en waterpassingen genoemd in deze rapportage zijn een momentopname en alleen te gebruiken voor het grondonderzoek.



4 Interpretatie magnetometersondering

4.1 Werkwijze

Sonderingen DKMM001, DKMM002 en DKMM004 t/m DKMM007 zijn uitgevoerd op ongeveer 1,5 meter afstand van stalen damwandconstructies. De lengte van de constructie ter plaatse is bepaald met een magnetometerconus. In deze conus is een magnetometer ingebouwd waarmee de sterkte van het aardmagnetisch veld in 3 orthogonale richtingen wordt gemeten. Afwijkingen in de sterkte van het aardmagnetisch veld vormen een aanwijzing voor de aanwezigheid van ijzer of ijzerhoudende materialen in de ondergrond (bijvoorbeeld de damwandconstructie). Met behulp van software kan de lengte van de damwand worden berekend. De nauwkeurigheid hiervan is afhankelijk van de waargenomen veranderingen in de magnetische veldsterkte.

4.2 Interpretatie signaal magnetometersonderingen

In de hierop volgende tabel 4.1 is de interpretatie weergegeven van de gemeten magnetische veldsterktevariëaties met betrekking tot de damwandlengte. De derde kolom van links in tabel 4.1 toont de afstand van de sondeerlocatie (insteekpunt) tot de damwandconstructie op basis van de door de opdrachtgever aangeleverde gegevens. Hierbij geldt over het algemeen dat hoe dichter de meetlocatie bij de damwand ligt, hoe intenser het magnetisch signaal is en dus hoe nauwkeuriger de lengte van de damwandconstructie bepaald kan worden. De vierde kolom van links in tabel 4.1 toont het verwachte niveau van de bovenzijde van de damwandconstructie nabij de sondeerlocatie op basis van de door de opdrachtgever geleverde meetgegevens van de damwand. De vijfde kolom toont de damwandlengte op basis van het gemodelleerde magnetische veld. Hierbij dient opgemerkt te worden dat alleen de onderzijde van de damwandconstructie is bepaald middels het model. De bovenzijde van de damwand is niet gemodelleerd, omdat ondiep in de ondergrond het signaal veelal verstoord is door de aanwezigheid van de truck, en is de bovenzijde van de damwand dus bepaald aan de hand van de door de opdrachtgever geleverde gegevens (zie tabel 4.1, kolom *bovenzijde damwand*). In de laatste kolom van tabel 4.1 is tevens het niveau van de onderzijde van de damwand weergegeven ten opzichte van N.A.P.

Figuren 4.1 t/m 4.6 tonen de gemeten veldsterkten met de diepte en de daarbij gemodelleerde veldsterkten, die de basis vormen voor de interpretatie van de damwandlengten.



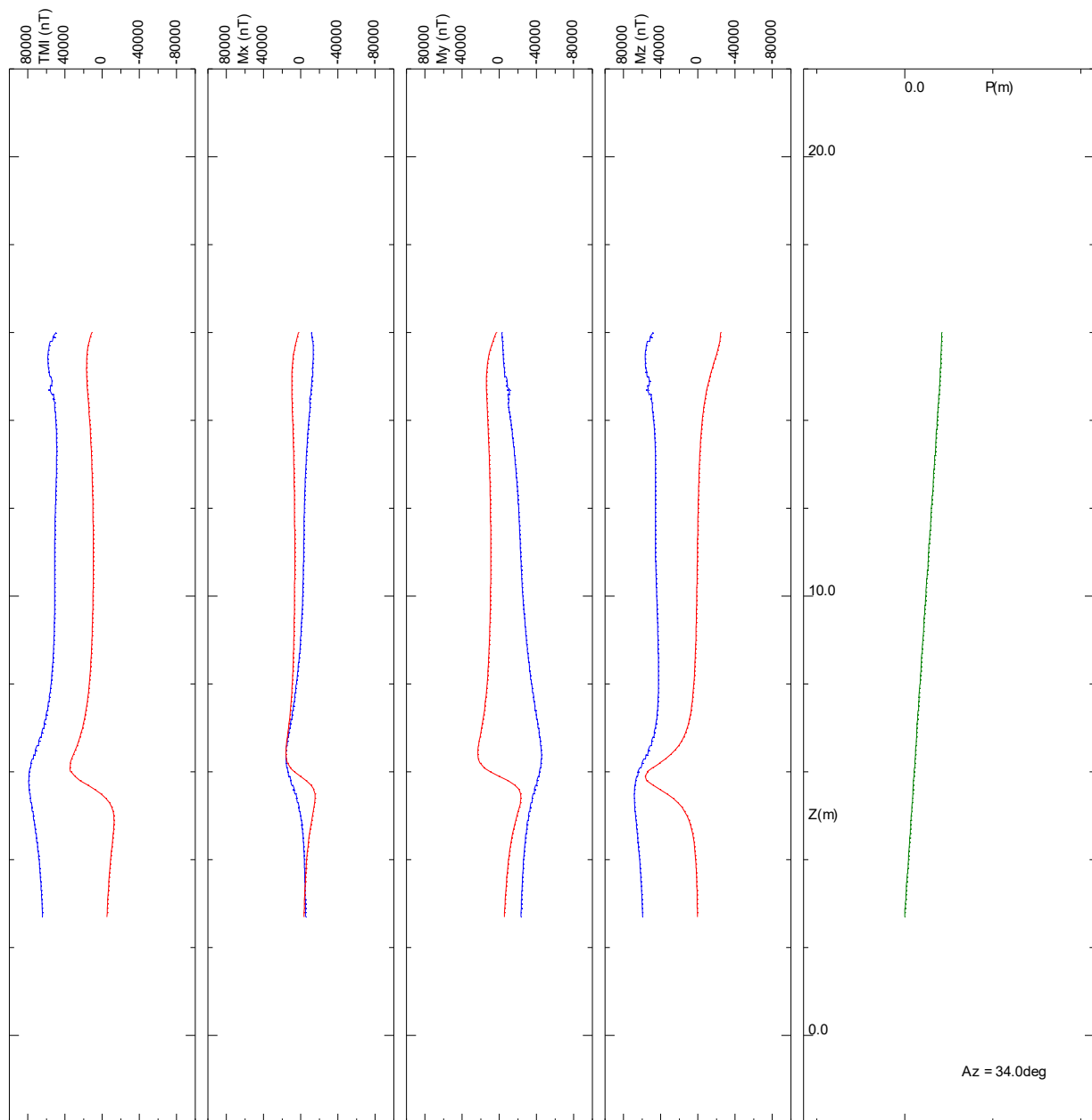
Tabel 4.1: Interpretatie van het gemeten magnetisch veld per uitgevoerde sondering.

Sondering	Maaiveldniveau t.p.v. sondeerlocatie	Afstand sondeerlocatie tot damwand	Bovenzijde damwand	Bepaalde damwandlengte	Diepte onderzijde damwand
	[m N.A.P.]	[m]	[m N.A.P.]	[m]	[m N.A.P.]
DKMM001	16.0	1.6	15.5	9.2 à 9.9 (9.6*)	6.3 à 5.6
DKMM002	15.2	0.9	14.6	11.5 à 12.3 (11.9*)	3.1 à 2.3
DKMM004	15.1	0.9	14.6	10.7 à 11.1 (10.9*)	3.9 à 3.5
DKMM005	14.3	2.8	14.4	10.2 à 11.5 (10.8*)	4.0 à 2.7
DKMM006	14.8	0.4	14.5	10.5 à 10.8 (10.6*)	4.0 à 3.7
DKMM007	14.1	0.8	13.5	8.8 à 9.1 (8.9*)	4.7 à 4.4

* modellengte damwand bij beste visuele benadering van het magnetisch veld.

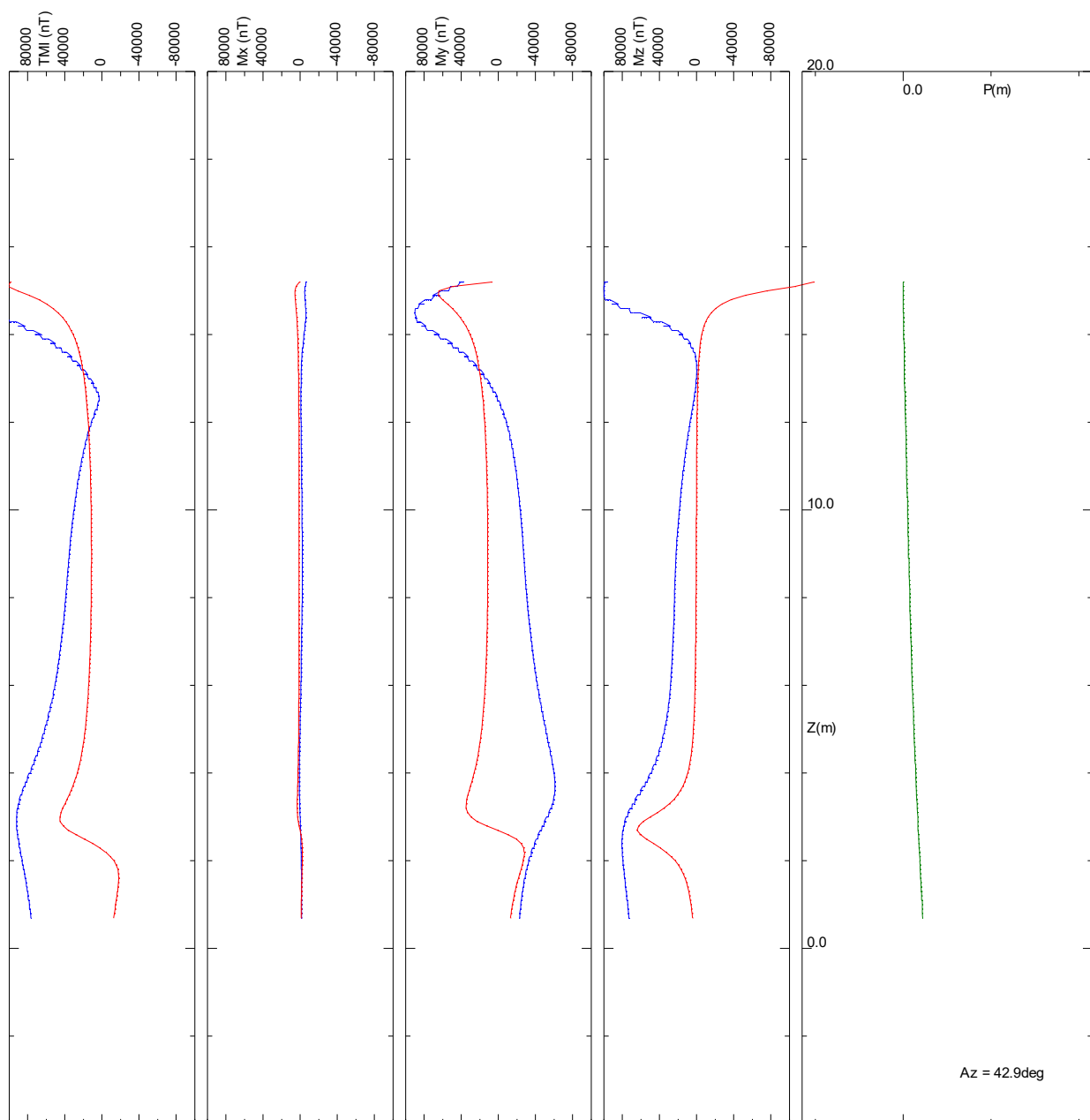
Op basis van de gemeten veldsterkten van het magnetisch veld is de bandbreedte van de lengtebepaling van de damwandconstructie (zie * in tabel 4.1) op deze locaties van circa 0,3 tot 0,8 m, met uitzondering van DKMM005. Voor deze meting is de spreiding 1,3 m. De reden hiervoor is dat de meting op een grotere afstand van de damwand is uitgevoerd omdat de gewenste sondeerlocatie niet bereikbaar was. Het signaal is daarom zwakker waardoor de lengte minder nauwkeurig bepaald kon worden.





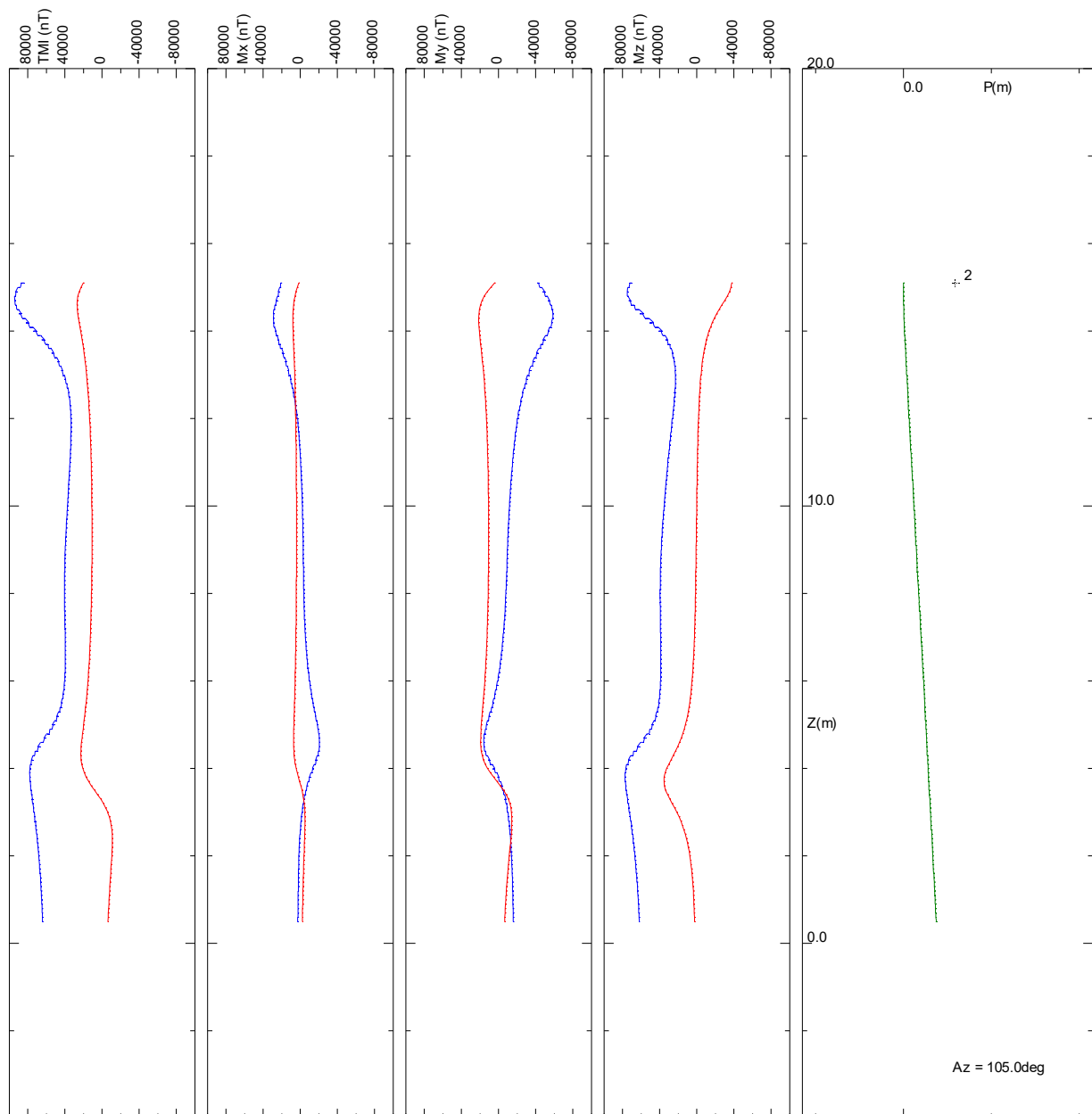
Figuur 4.1: DKMM001 (maaiveld ca. +16,0 m N.A.P.), v.l.n.r. de totale magnetische intensiviteit (TMI) in nanoTesla, de magnetische veldsterkte in x-, y- en z-richting (respectievelijk Mx, My en Mz) in nanoTesla en de sonderdiepte ten opzichte van het maaiveld (m N.A.P.). Blauw = gemeten magnetisch veld, rood = beste modelbenadering van het magnetisch veld, groen = sonderdiepte.





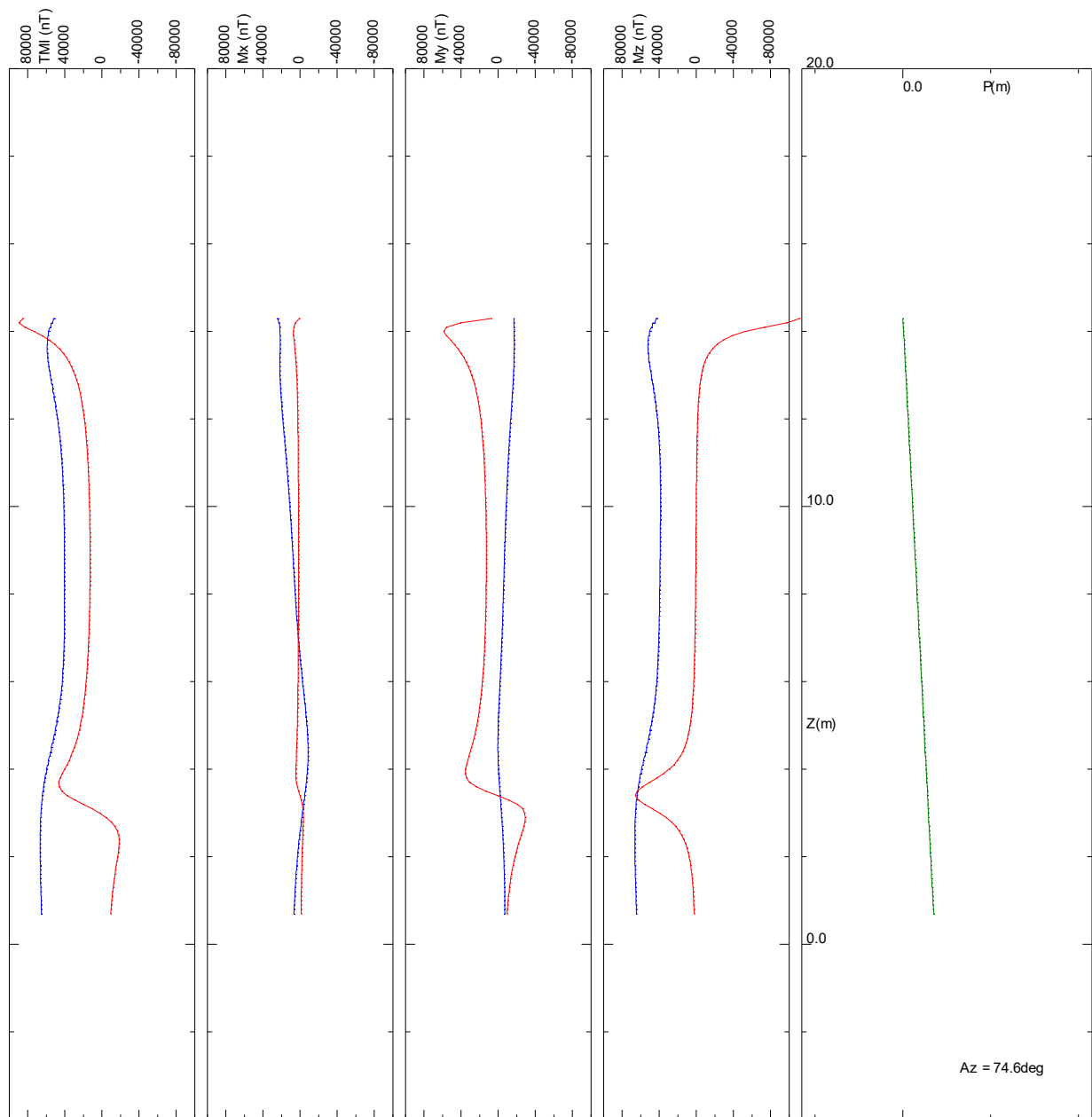
Figuur 4.2: DKMM002 (maaiveld ca. +15,2 m N.A.P.), v.l.n.r. de totale magnetische intensiviteit (TMI) in nanoTesla, de magnetische veldsterkte in x-, y- en z-richting (respectievelijk M_x , M_y en M_z) in nanoTesla en de sondeerdiepte ten opzichte van het maaiveld (m N.A.P.). Blauw = gemeten magnetisch veld, rood = beste modelbenadering van het magnetisch veld, groen = sondeerdiepte.





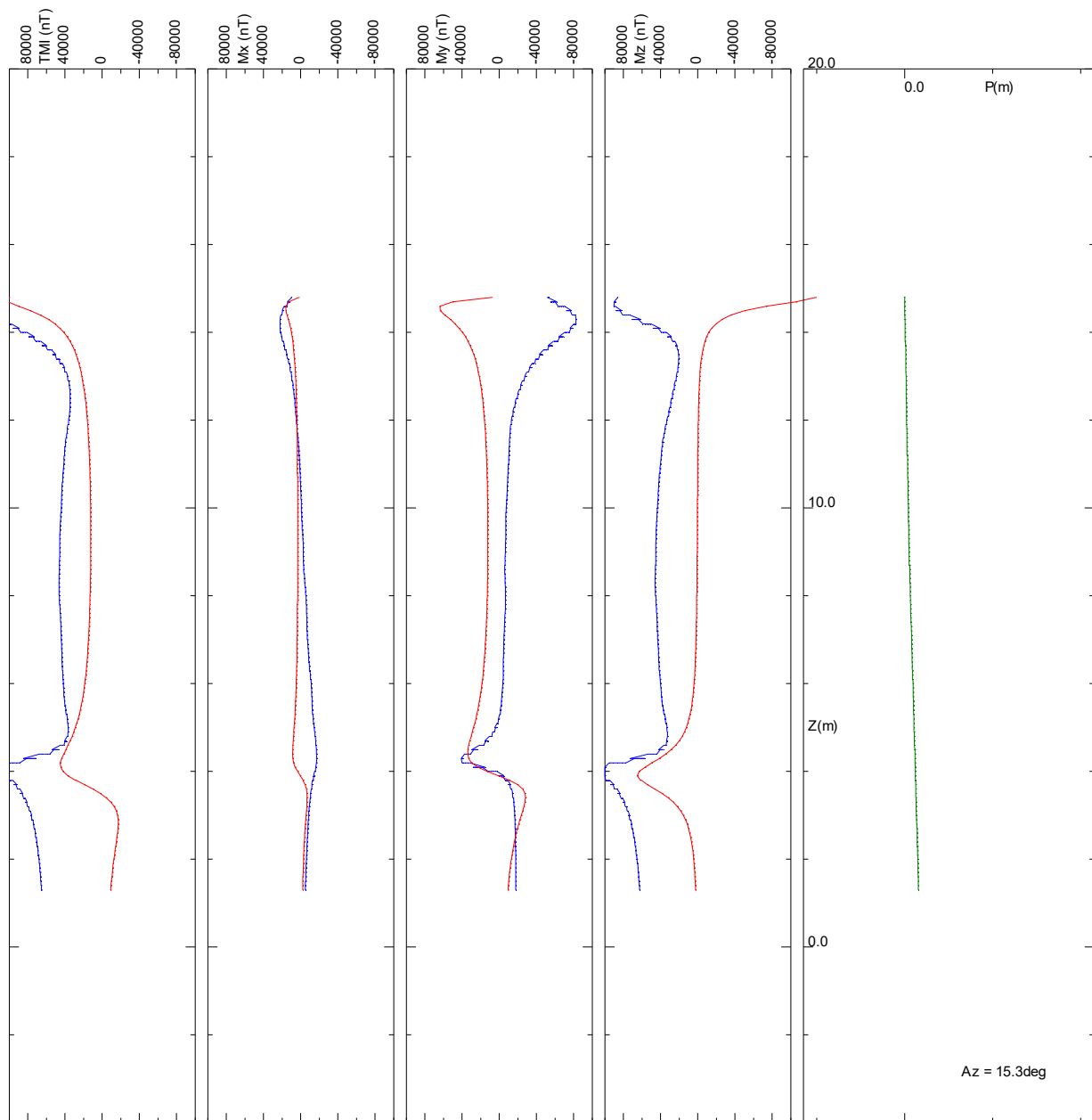
Figuur 4.3: DKMM004 (maaiveld ca. +15,1 m N.A.P.), v.l.n.r. de totale magnetische intensiviteit (TMI) in nanoTesla, de magnetische veldsterkte in x-, y- en z-richting (respectievelijk Mx, My en Mz) in nanoTesla en de sonderdiepte ten opzichte van het maaiveld (m N.A.P.). Blauw = gemeten magnetisch veld, rood = beste modelbenadering van het magnetisch veld, groen = sonderdiepte.





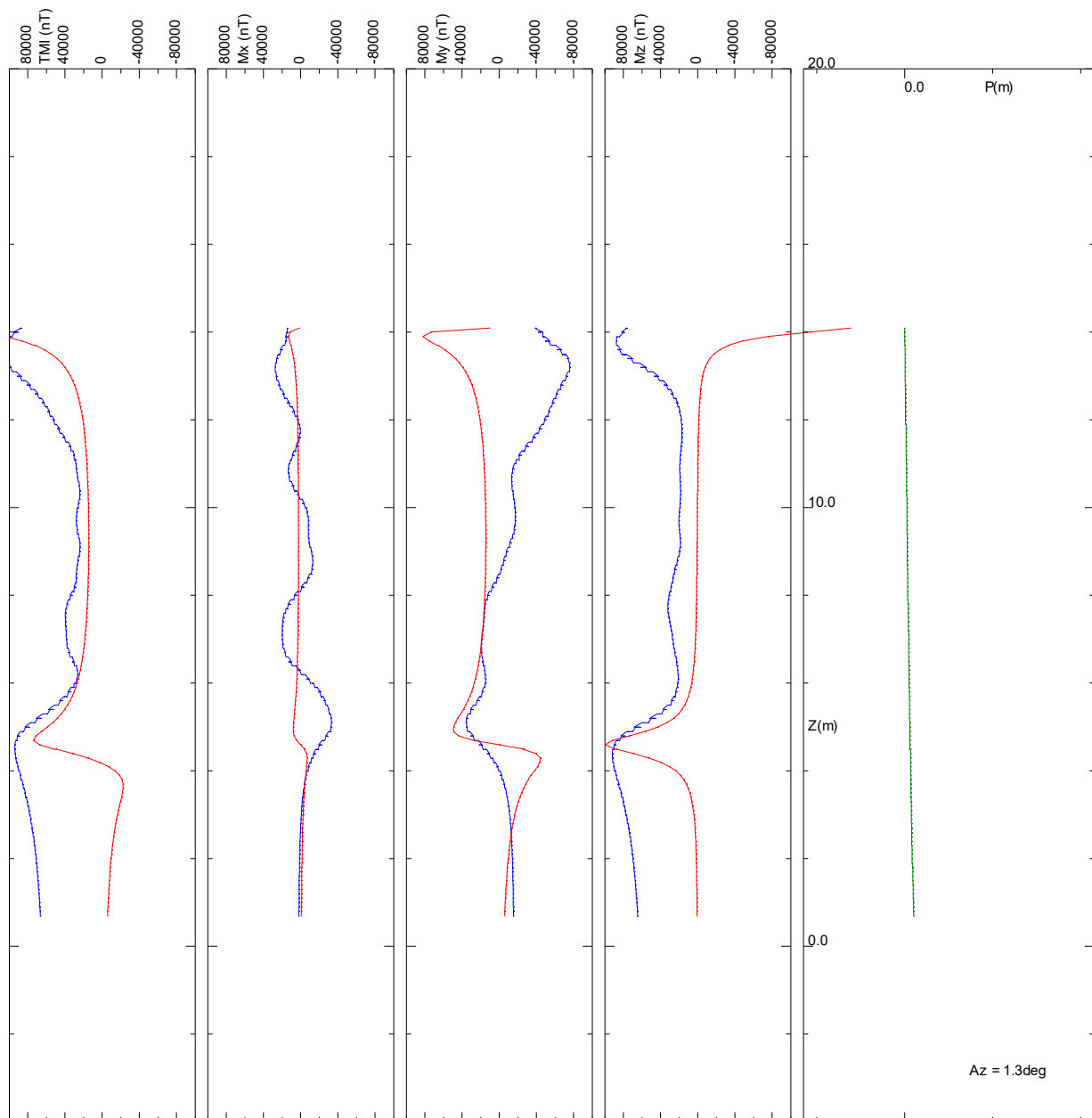
Figuur 4.4: DKMM005 (maaiveld ca. +14,3 m N.A.P.), v.l.n.r. de totale magnetische intensiteit (TMI) in nanoTesla, de magnetische veldsterkte in x-, y- en z-richting (respectievelijk M_x , M_y en M_z) in nanoTesla en de sonderdiepte ten opzichte van het maaiveld (m N.A.P.). Blauw = gemeten magnetisch veld, rood = beste modelbenadering van het magnetisch veld, groen = sonderdiepte.





Figuur 4.5: DKMM006 (maaiveld ca. +14,8 m N.A.P.), v.l.n.r. de totale magnetische intensiteit (TMI) in nanoTesla, de magnetische veldsterkte in x-, y- en z-richting (respectievelijk M_x , M_y en M_z) in nanoTesla en de sonderdiepte ten opzichte van het maaiveld (m N.A.P.). Blauw = gemeten magnetisch veld, rood = beste modelbenadering van het magnetisch veld, groen = sonderdiepte.





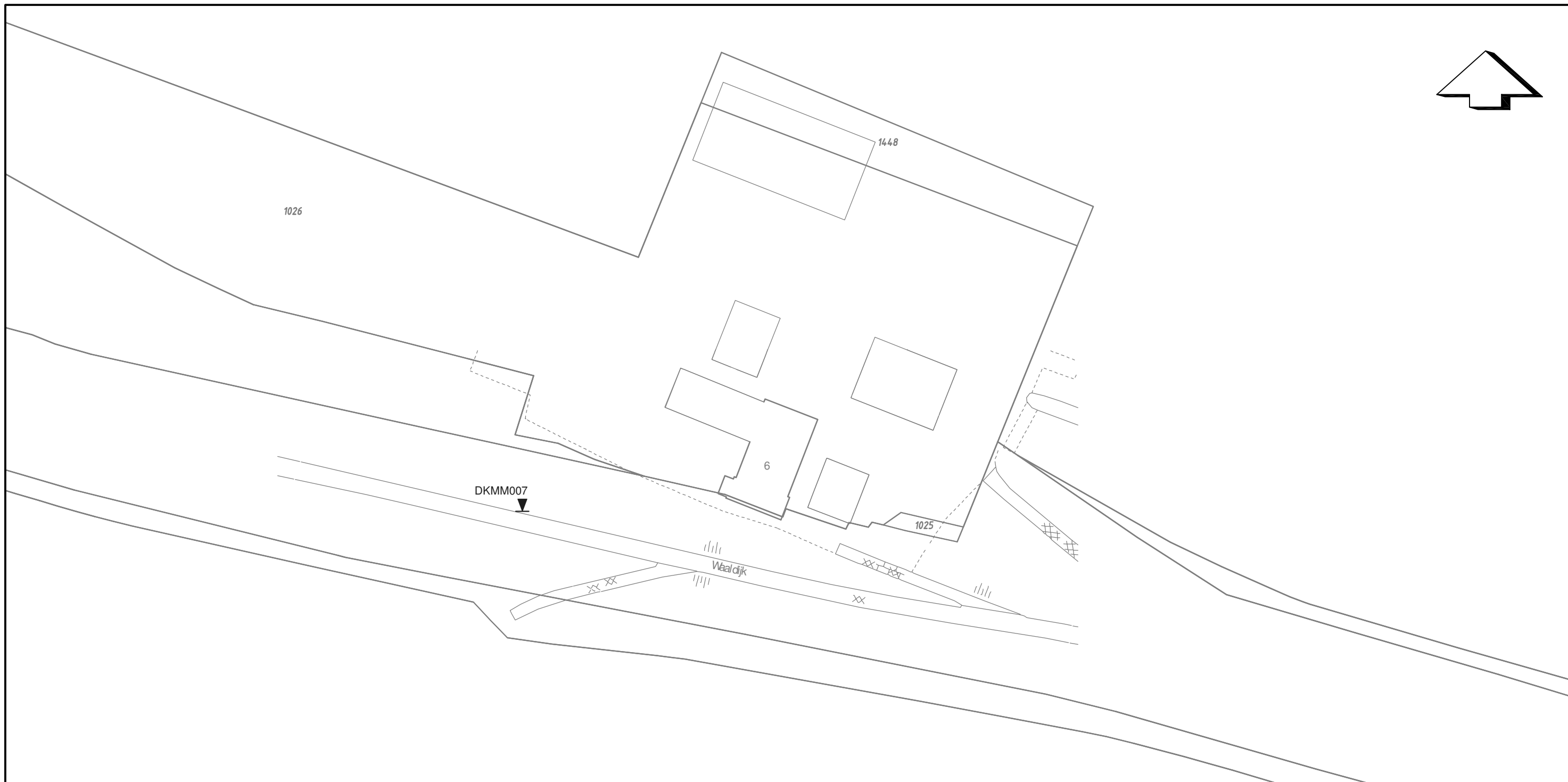
Figuur 4.6: DKMM007 (maaiveld ca. +14,8 m N.A.P.), v.l.n.r. de totale magnetische intensiviteit (TMI) in nanoTesla, de magnetische veldsterkte in x-, y- en z-richting (respectievelijk Mx, My en Mz) in nanoTesla en de sonderdiepte ten opzichte van het maaiveld (m N.A.P.). Blauw = gemeten magnetisch veld, rood = beste modelbenadering van het magnetisch veld, groen = sonderdiepte.



Bijlage 1



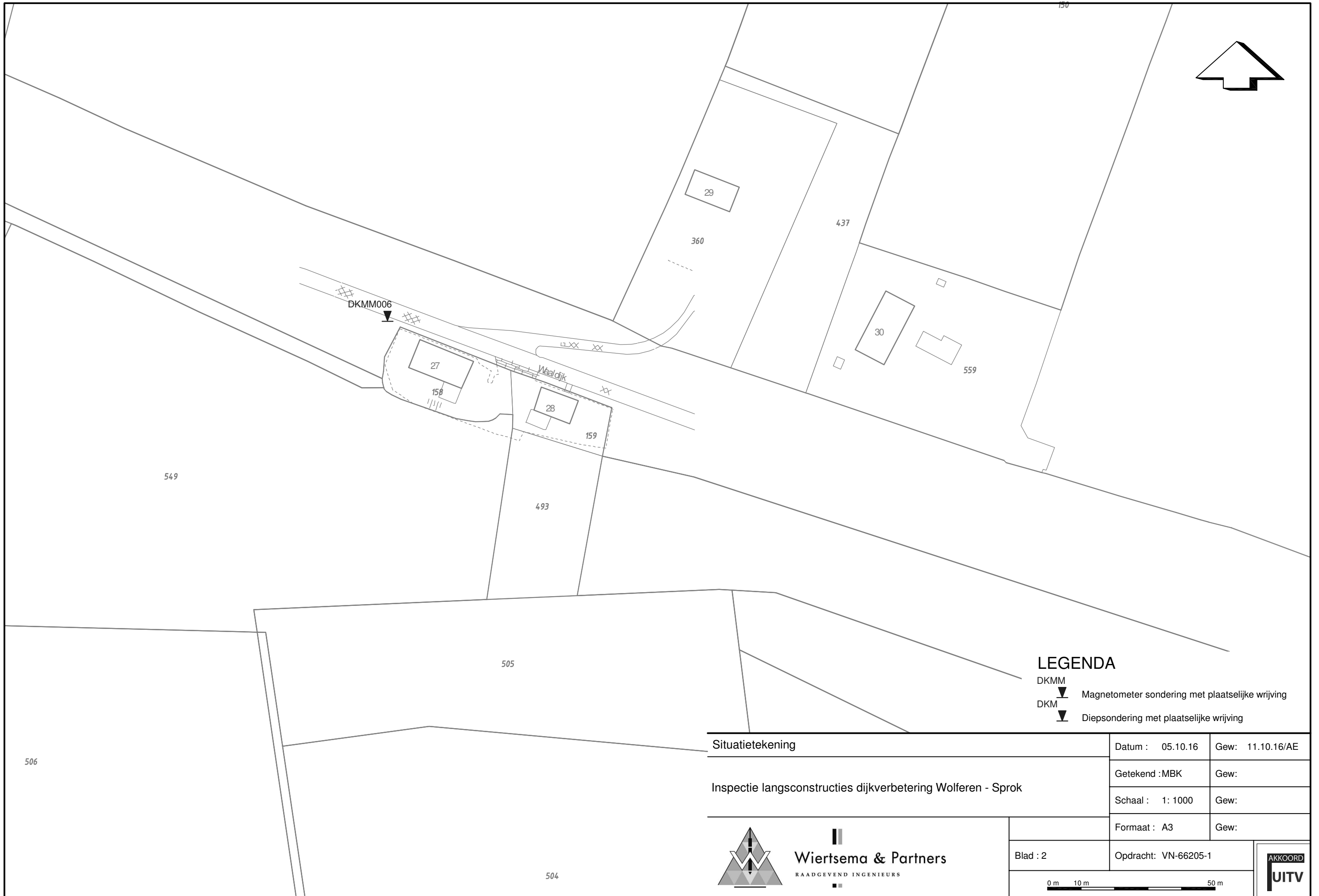

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



LEGENDA


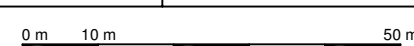

- DKMM Magnetometer sondering met plaatselijke wrijving
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving

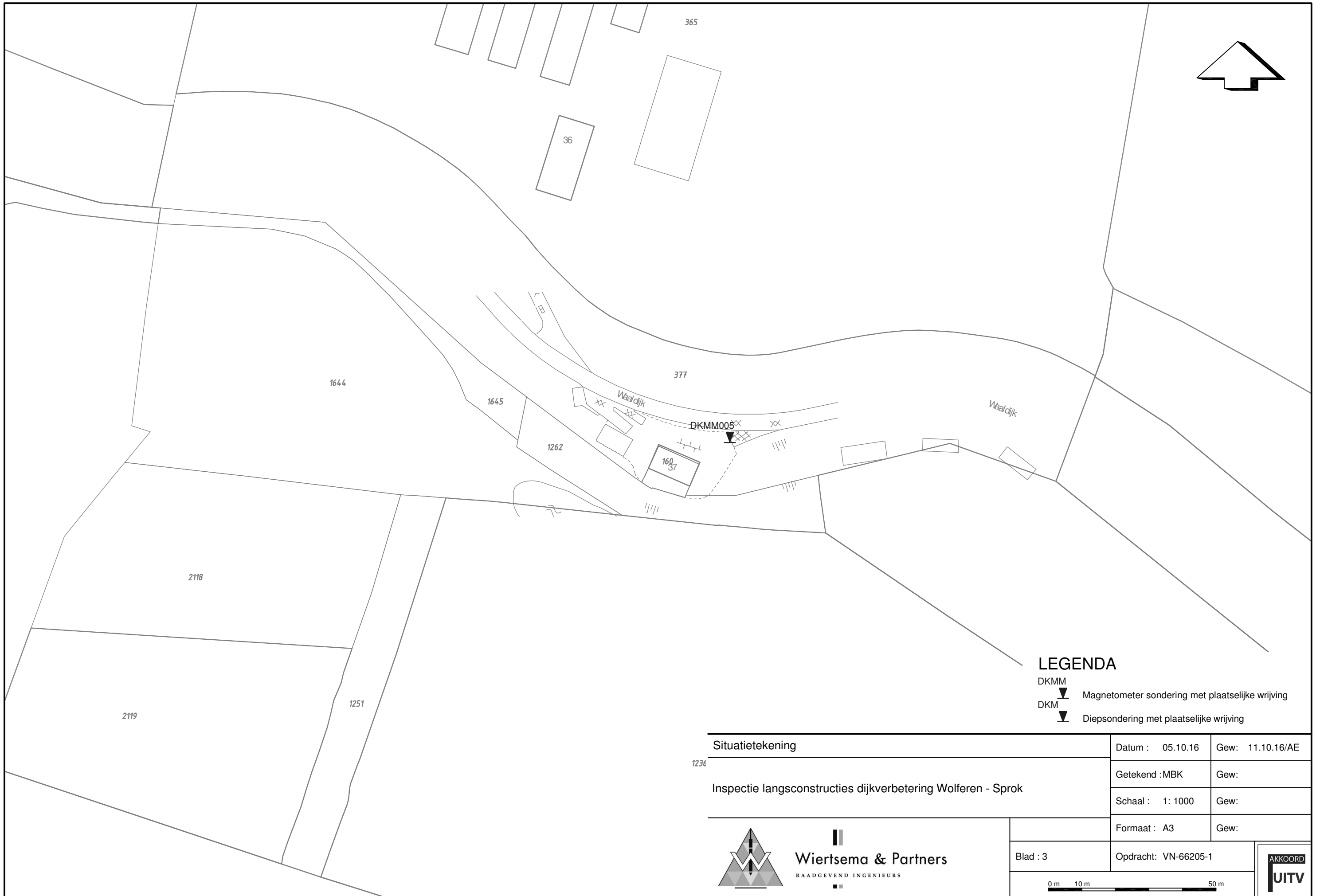
Situatietekening	Datum : 05.10.16	Gew: 11.10.16/AE
	Getekend : MBK	Gew:
Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok	Schaal : 1: 1000	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Blad : 1	Opdracht: VN-66205-1



LEGENDA

DKMM	▼	Magnetometer sondering met plaatselijke wrijving
DKM	▼	Diepsondering met plaatselijke wrijving

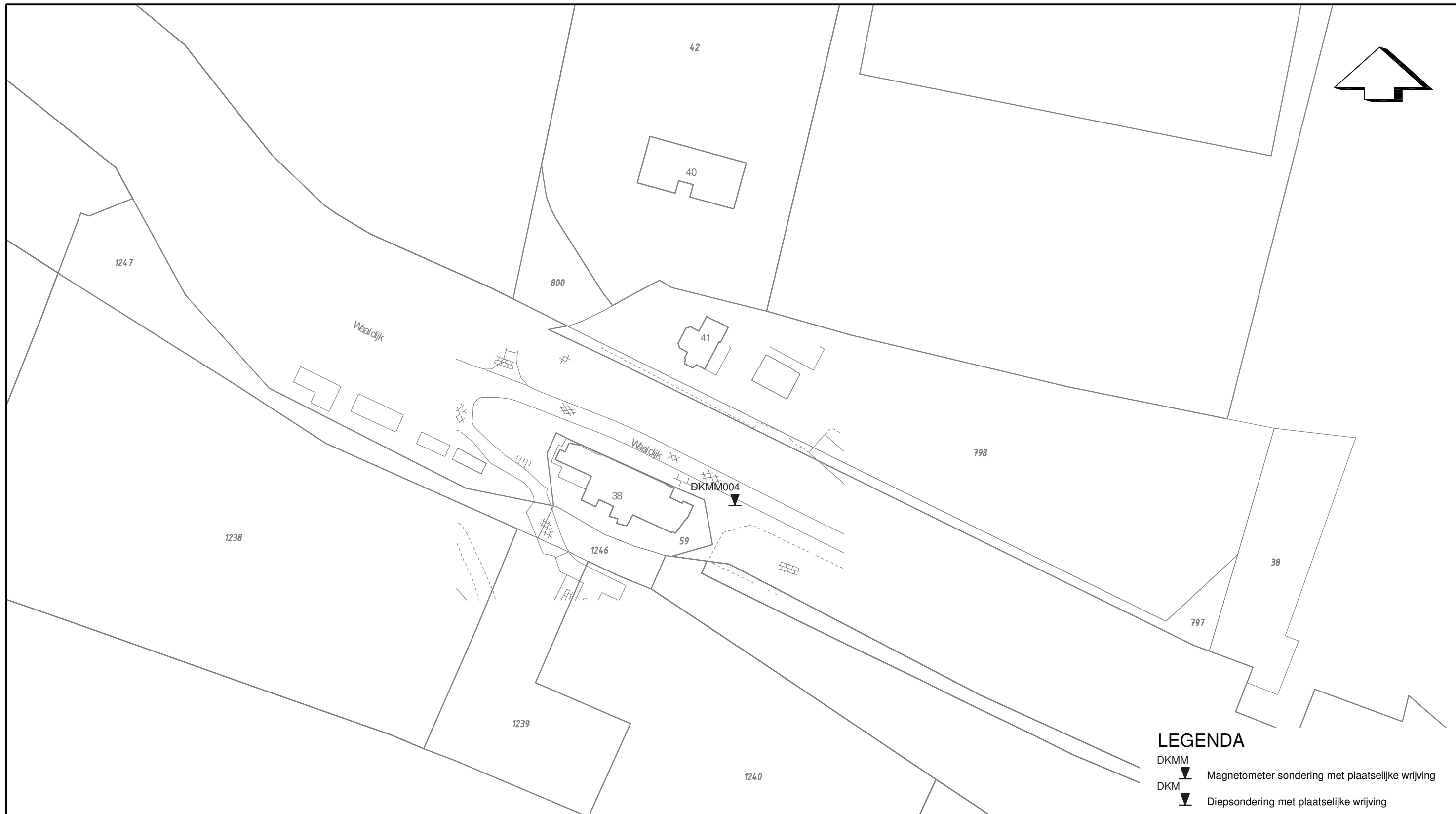
Situatietekening	Datum : 05.10.16	Gew: 11.10.16/AE
	Getekend : MBK	
Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok	Schaal : 1: 1000	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Blad : 2	Opdracht: VN-66205-1
		
		



LEGENDA

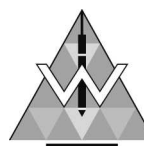


- DKMM Magnetometer sondering met plaatselijke wrijving
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving

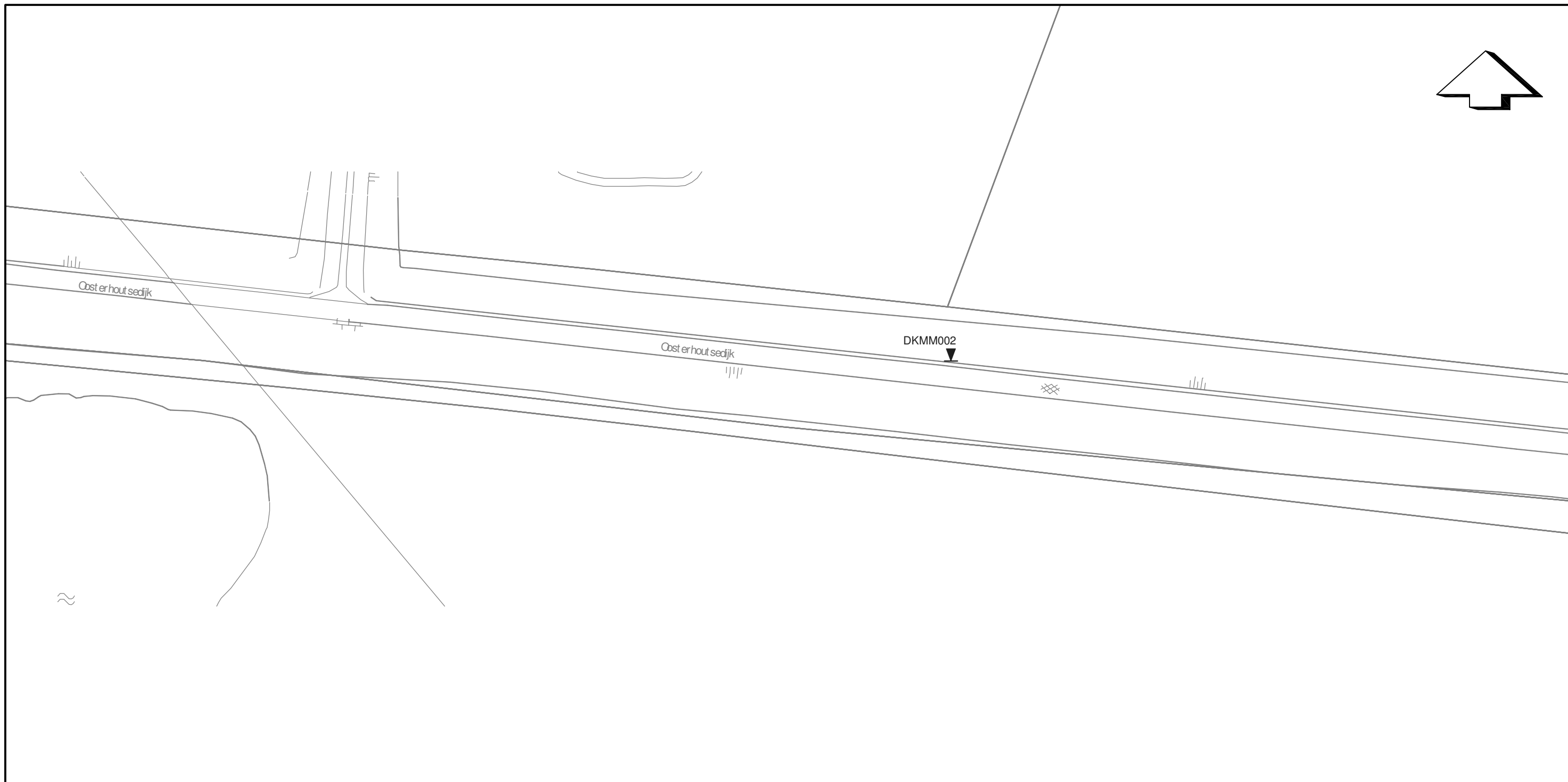
Situatietekening	Datum : 05.10.16	Gew: 11.10.16/AE
	Getekend : MBK	Gew:
Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok	Schaal : 1: 1000	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
Blad : 3	Opdracht: VN-66205-1	



LEGENDA

DKMM	▼	Magnetometer sondering met plaatselijke wrijving
DKM	▼	Diepsondering met plaatselijke wrijving

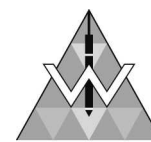
Situatietekening	Datum : 05.10.16	Gew: 11.10.16/AE
	Getekend : MBK	Gew:
Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok	Schaal : 1: 1000	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
 Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small>	Blad : 4	Opdracht: VN-66205-1
		
		



LEGENDA

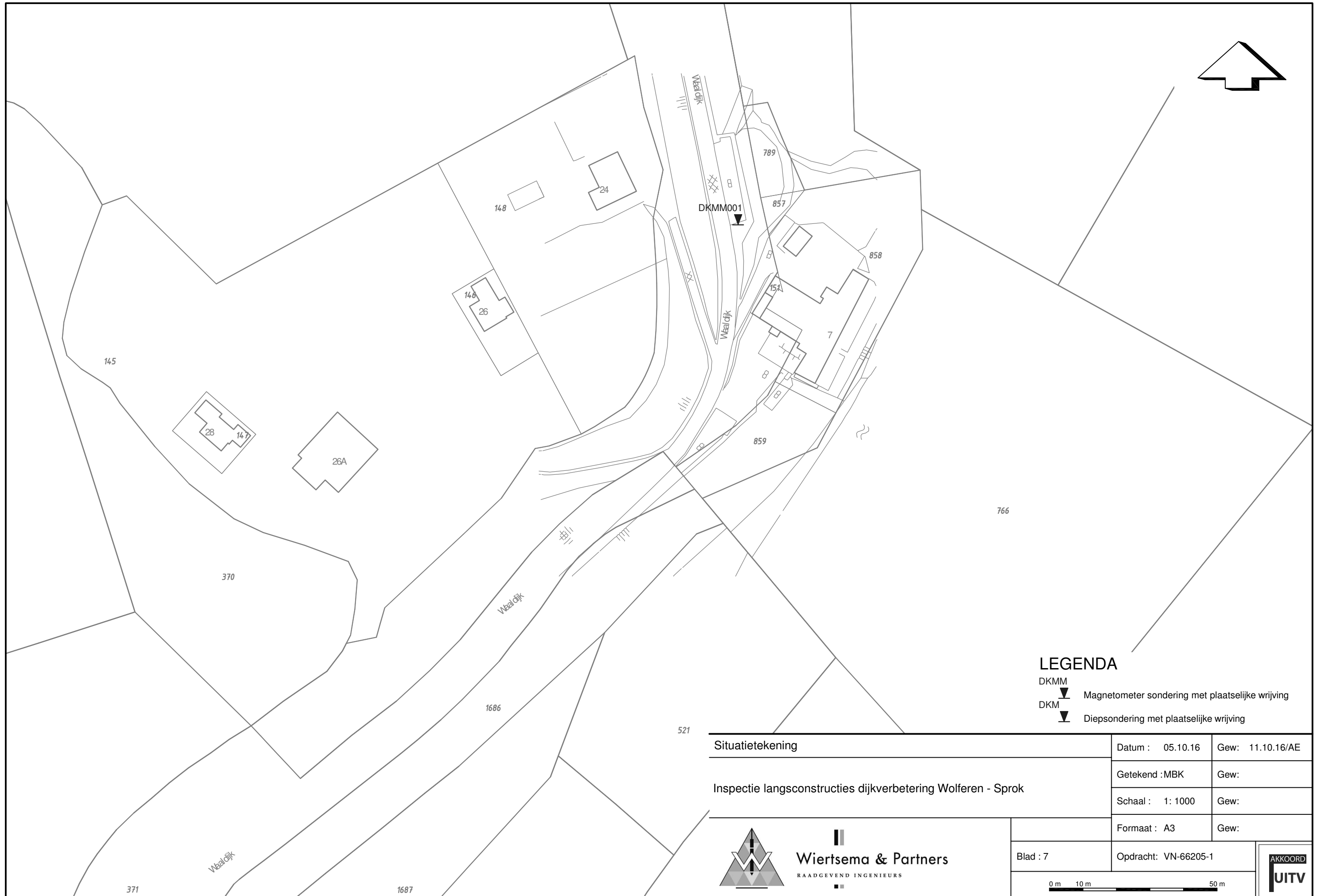
- DKMM Magnetometer sondering met plaatselijke wrijving
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving

Situatietekening	Datum : 05.10.16	Gew: 11.10.16/AE
	Getekend : MBK	Gew:
Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok	Schaal : 1: 1000	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
	Opdracht: VN-66205-1	
Blad : 6		



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS





LEGENDA

- DKMM Magnetometer sondering met plaatselijke wrijving
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving

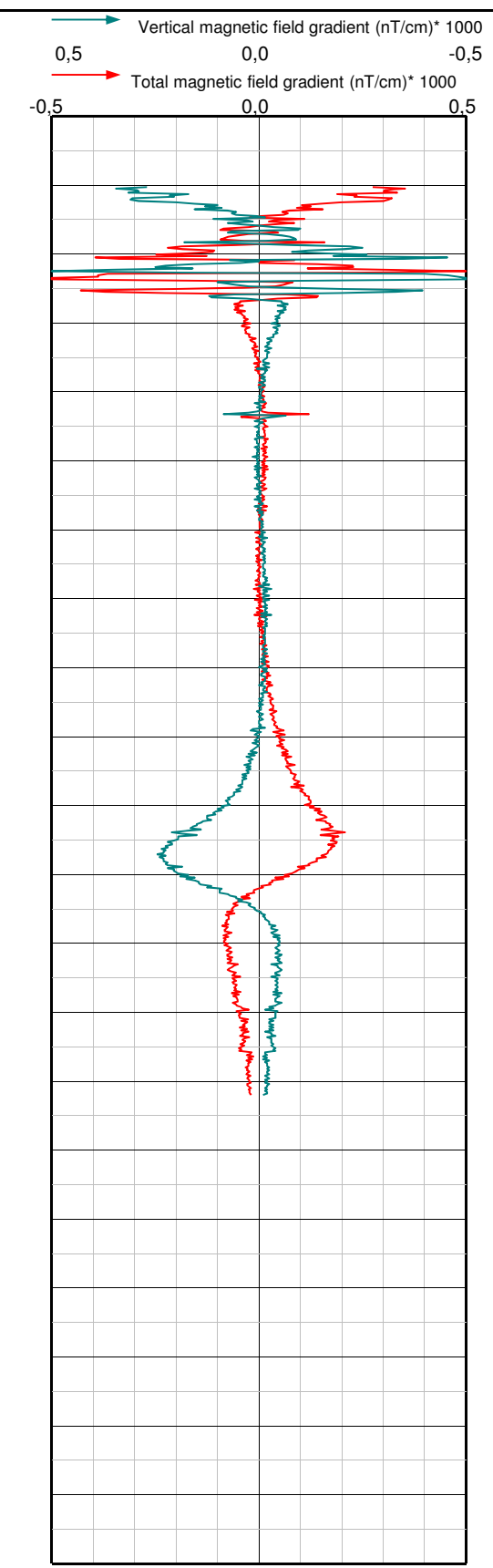
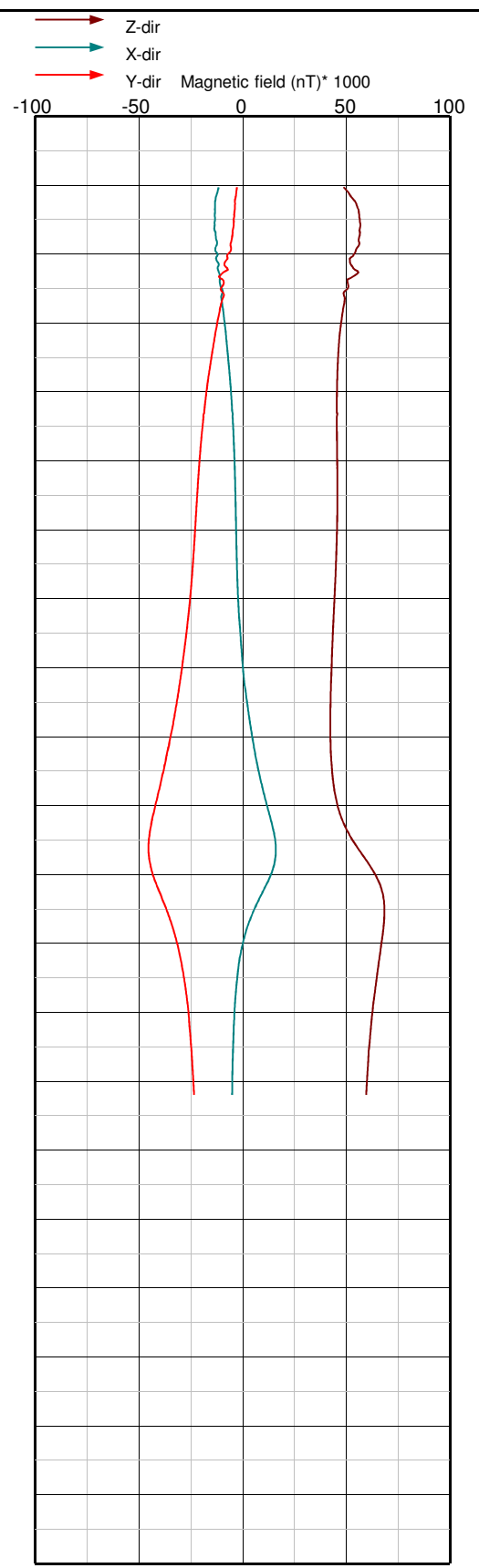
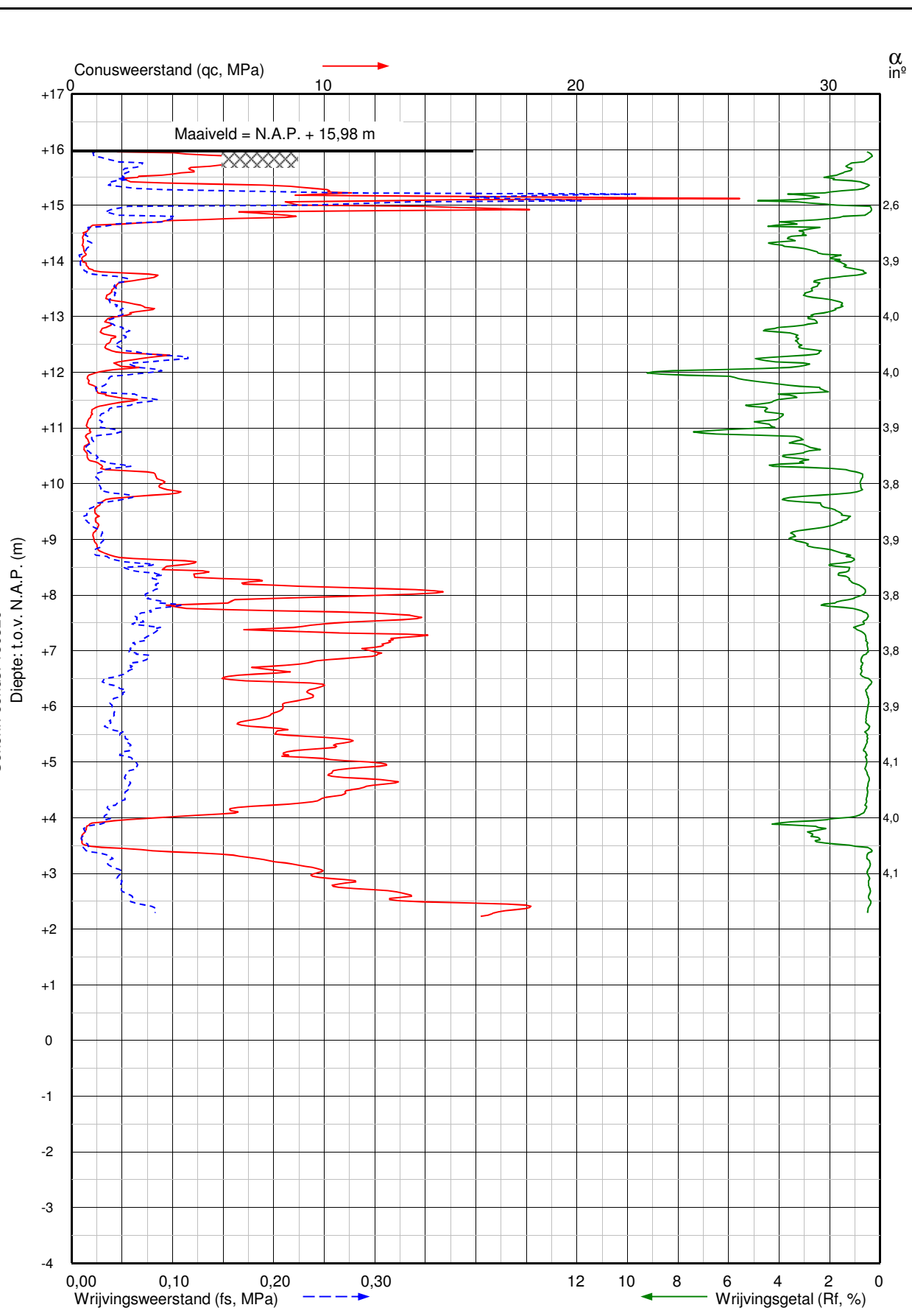
<p>Situatietekening</p> <p>Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok</p>	Datum : 05.10.16	Gew: 11.10.16/AE
	Getekend : MBK	Gew:
	Schaal : 1: 1000	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
<p>Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS</p>	Blad : 7	Opdracht: VN-66205-1

Bijlage 2




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 3
 Conustype: I-CFY-10
 Serienr. conus: 150820
 α : Helling t.o.v. verticaal

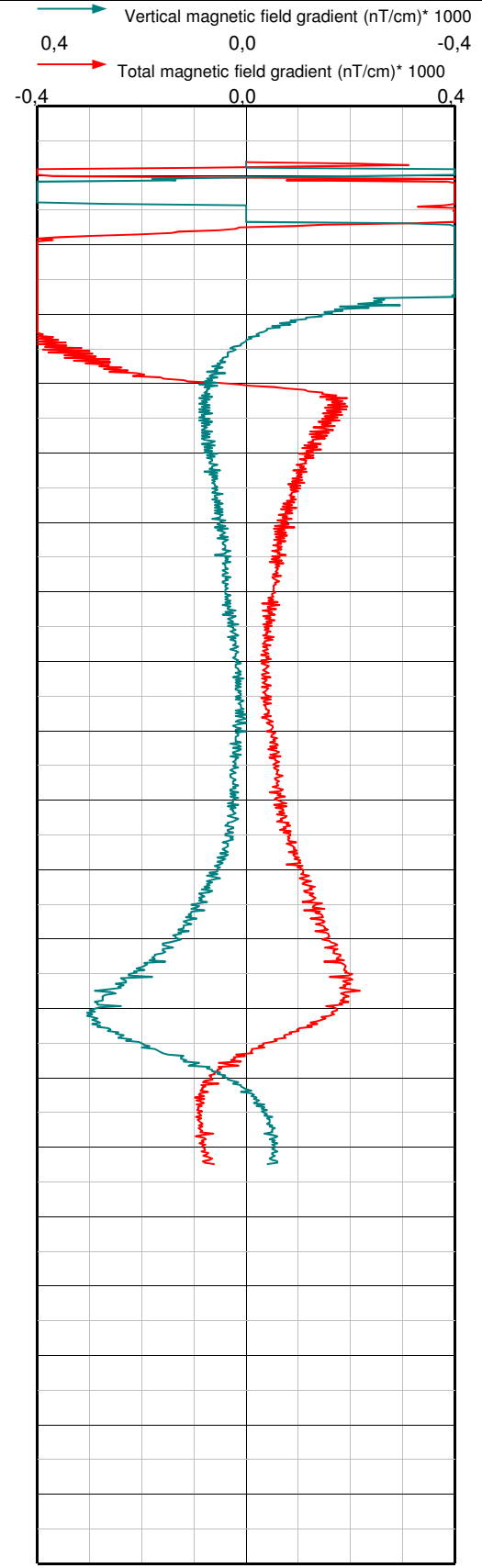
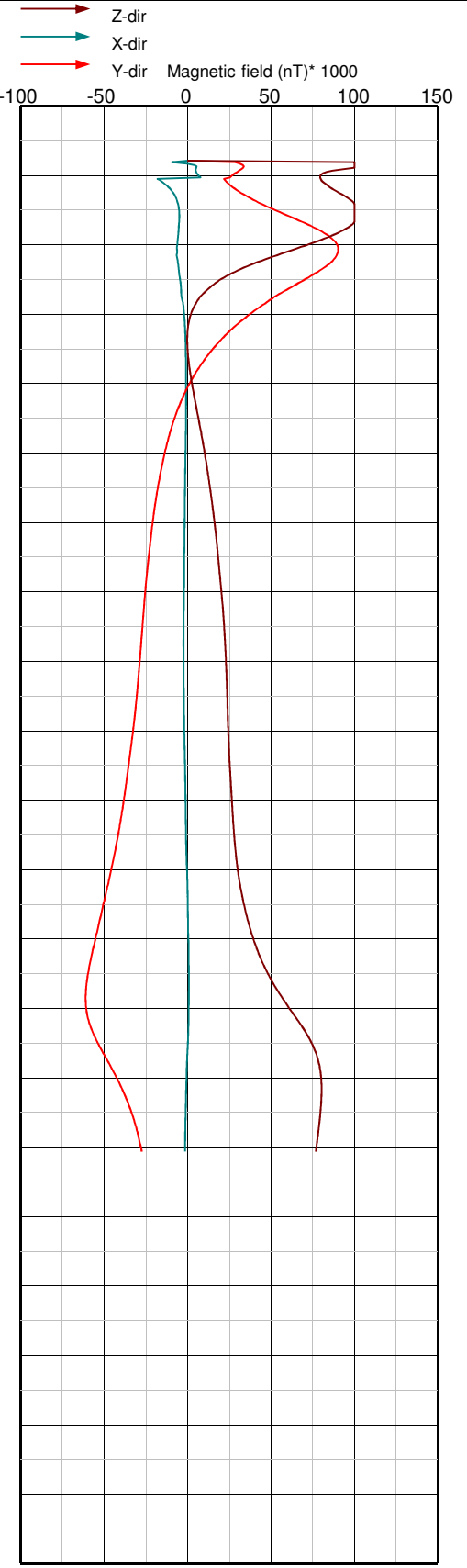
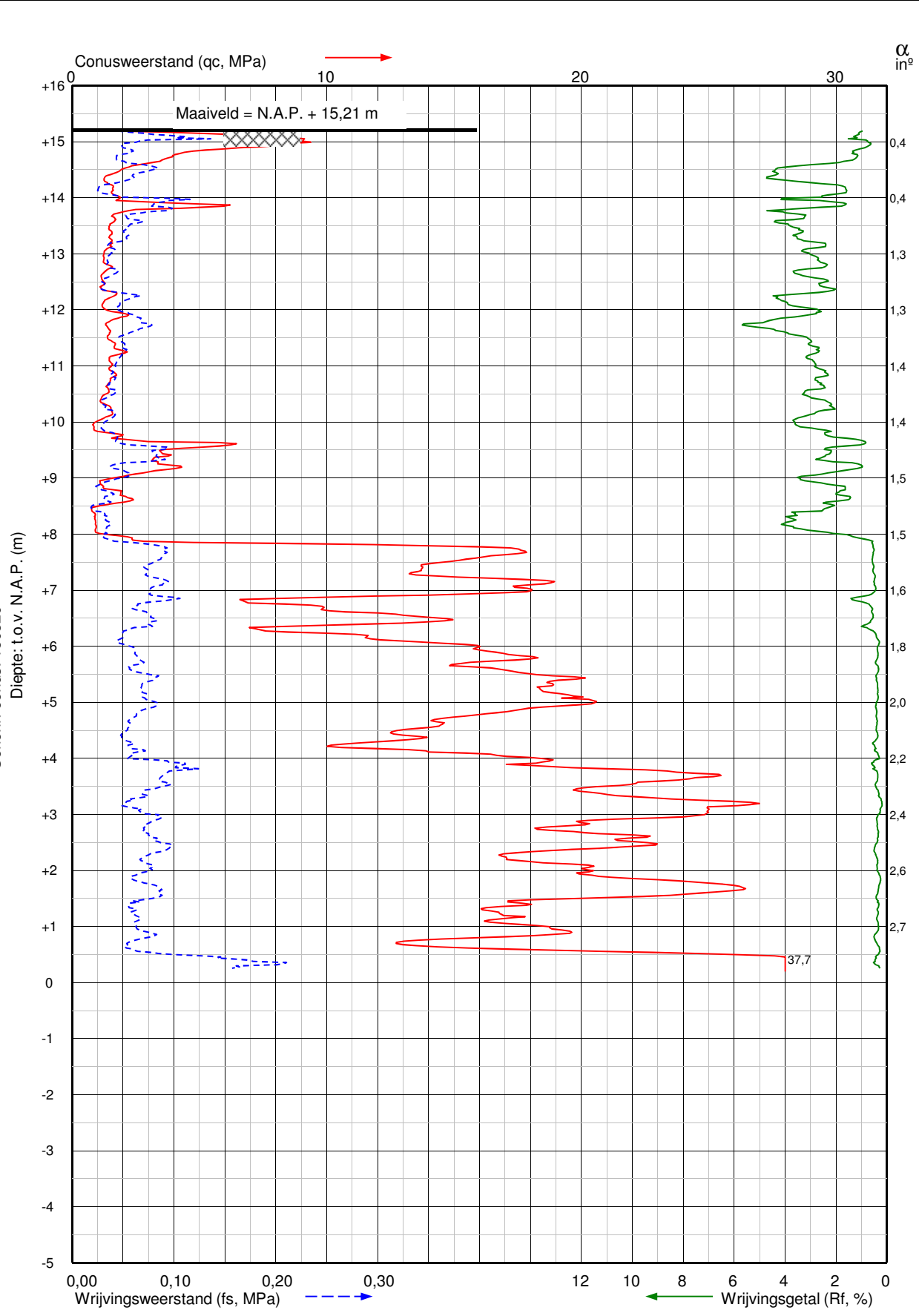


Project: Inspectie langconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok		Sondering: DKMM001	
Projectplaats: Wolferen		X = 189.261	Opdrachtnr.: VN-66205-1 Datum: 6-10-2016
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS		Y = 431.125	
		Blad: 1 van 1	AKKOORD UITV

α : Helling t.o.v. verticaal

Klasse: 3 Conustype: I-CFY-10
Serienr. conus: 150820

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1

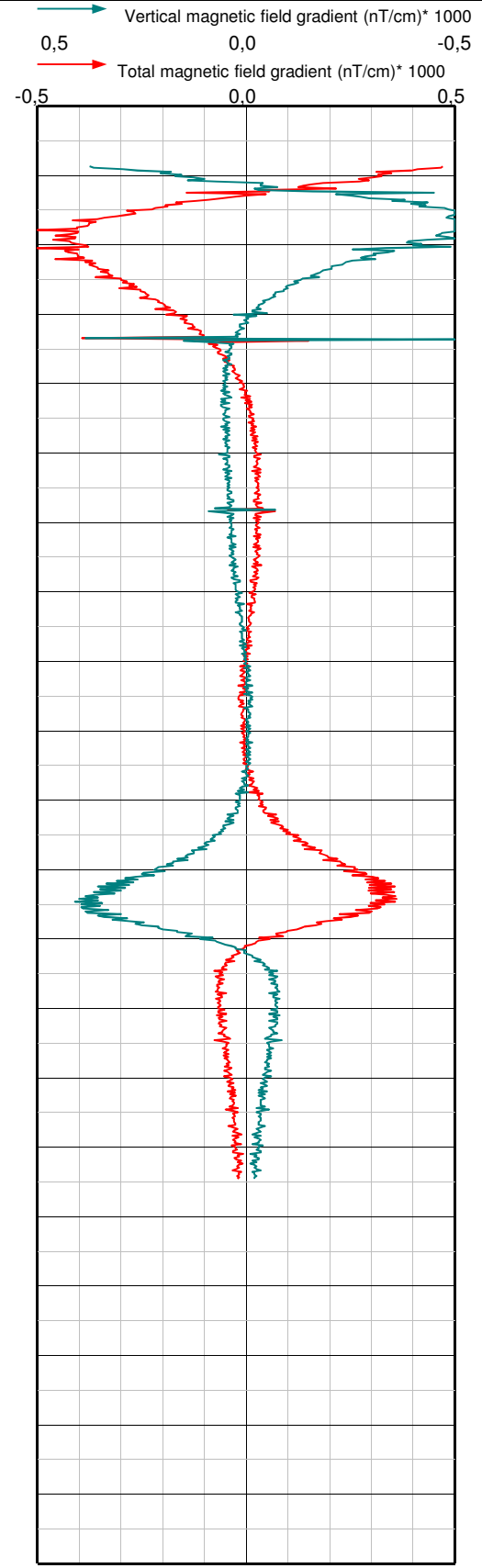
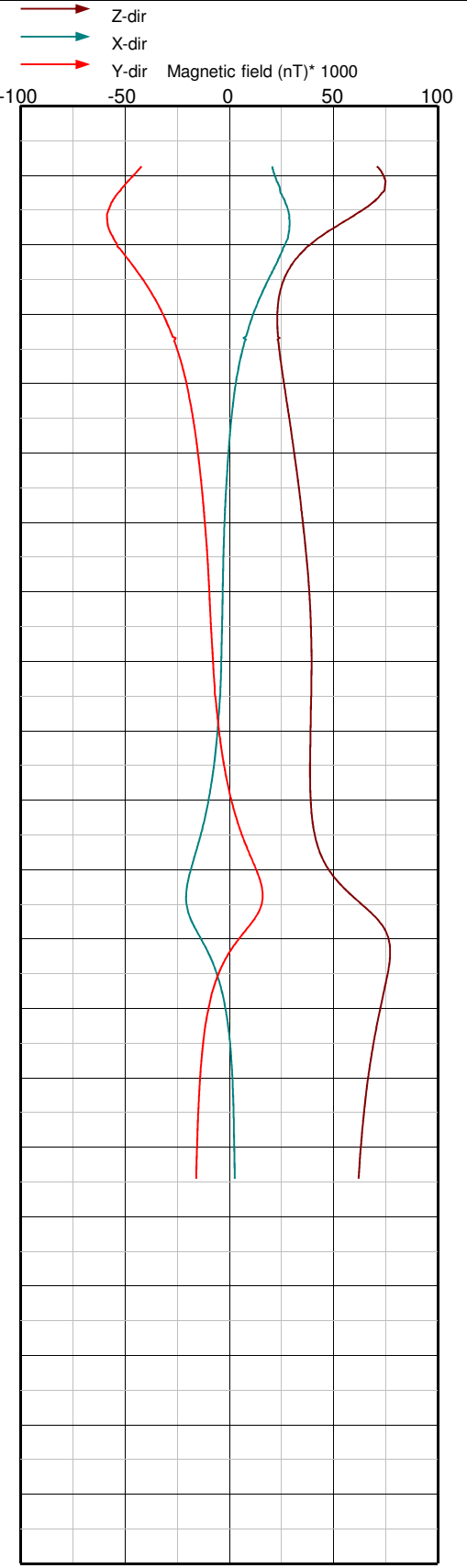
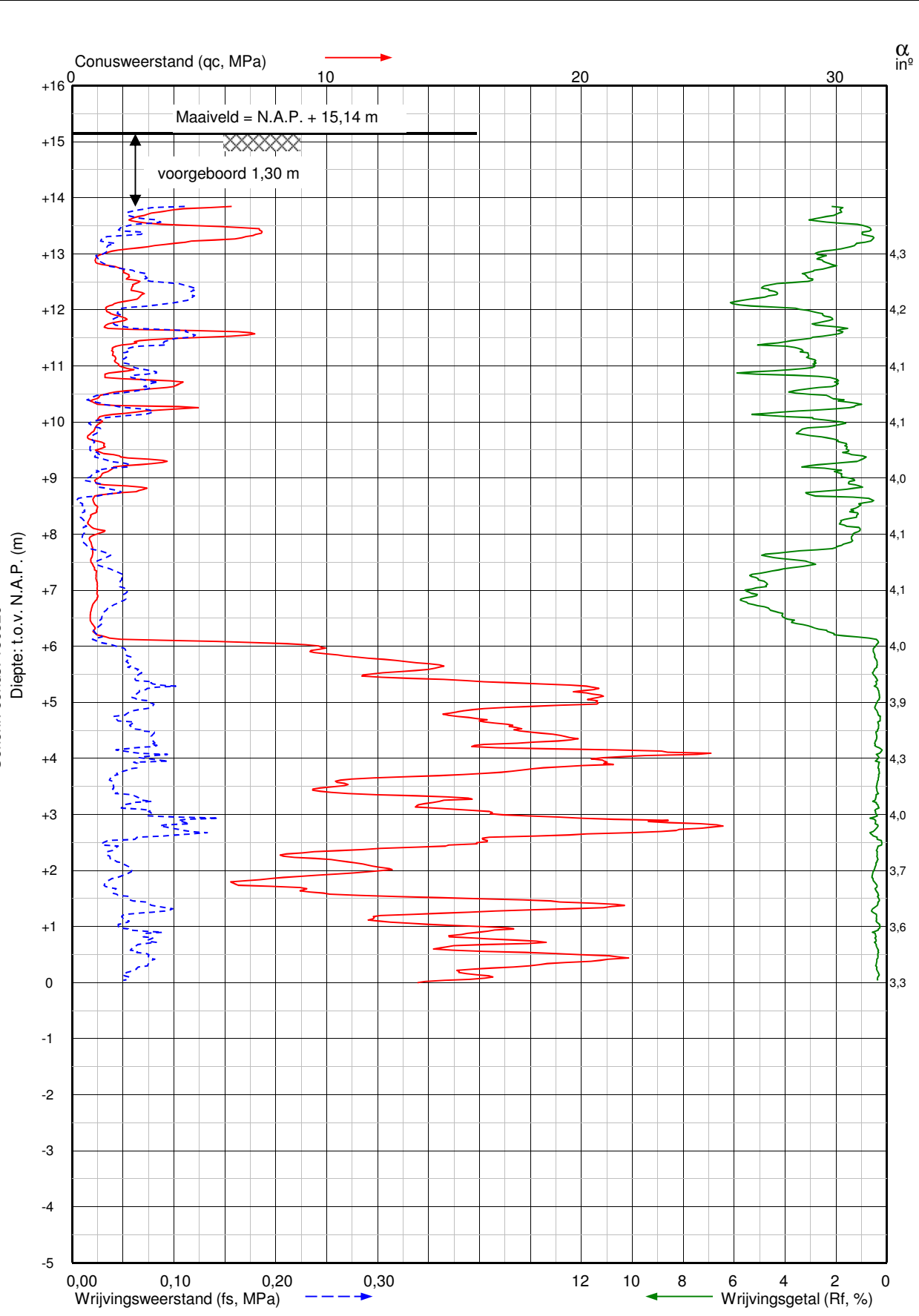



Project: Inspectie langconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok Projectplaats: Wolferen		Sondering: DKMM002	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	X = 186.260	Opdrachtnr.: VN-66205-1	
	Y = 431.424	Datum: 7-10-2016	
Blad: 1 van 1	AKKOORD UITV		

α : Helling t.o.v. verticaal

Conustype: I-CFXY-10
Serienr. conus: 150820

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Klasse: 3

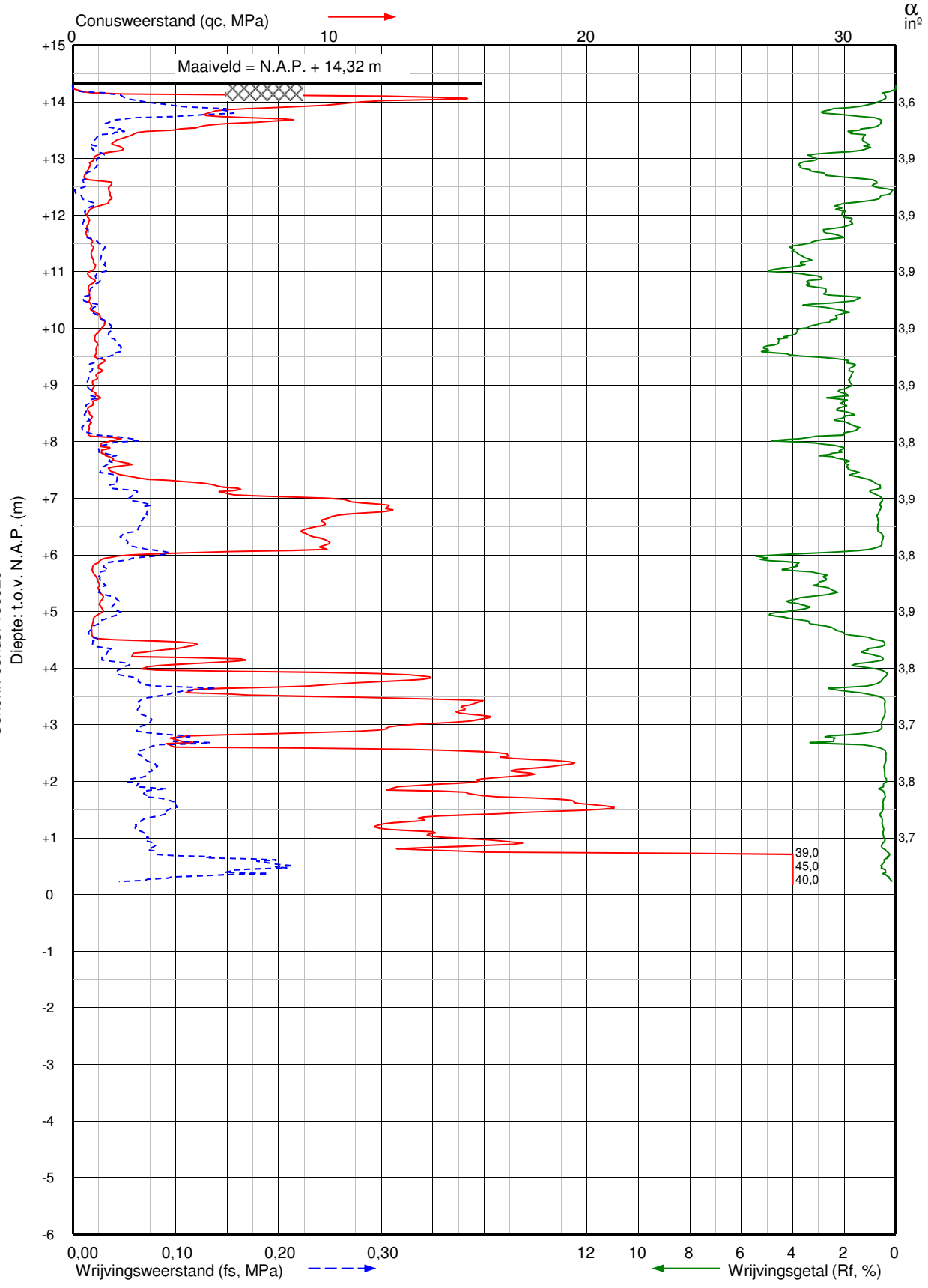


Project: Inspectie langconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok Projectplaats: Wolferen		Sondering: DKMM004	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	X = 183.997	Opdrachtnr.: VN-66205-1	
	Y = 431.981	Datum: 6-10-2016	
Blad: 1 van 1	AKKOORD UITV		

α : Helling t.o.v. verticaal

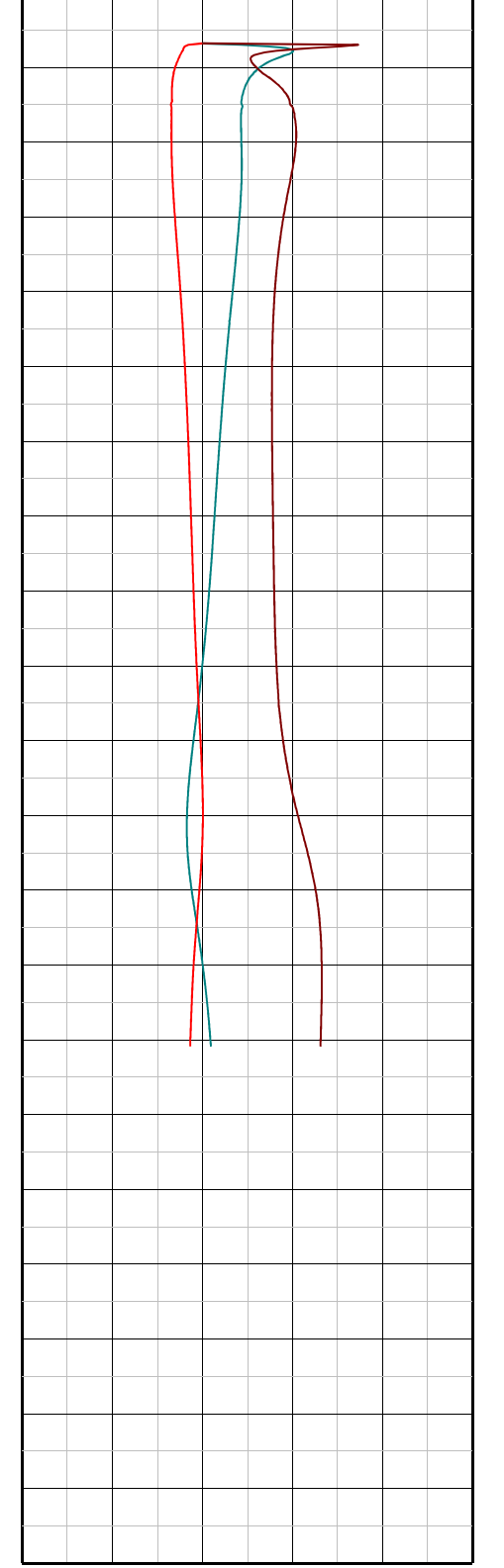
Klasse: 3 Conustype: I-CFXY-10
Serienr. conus: 150820

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1

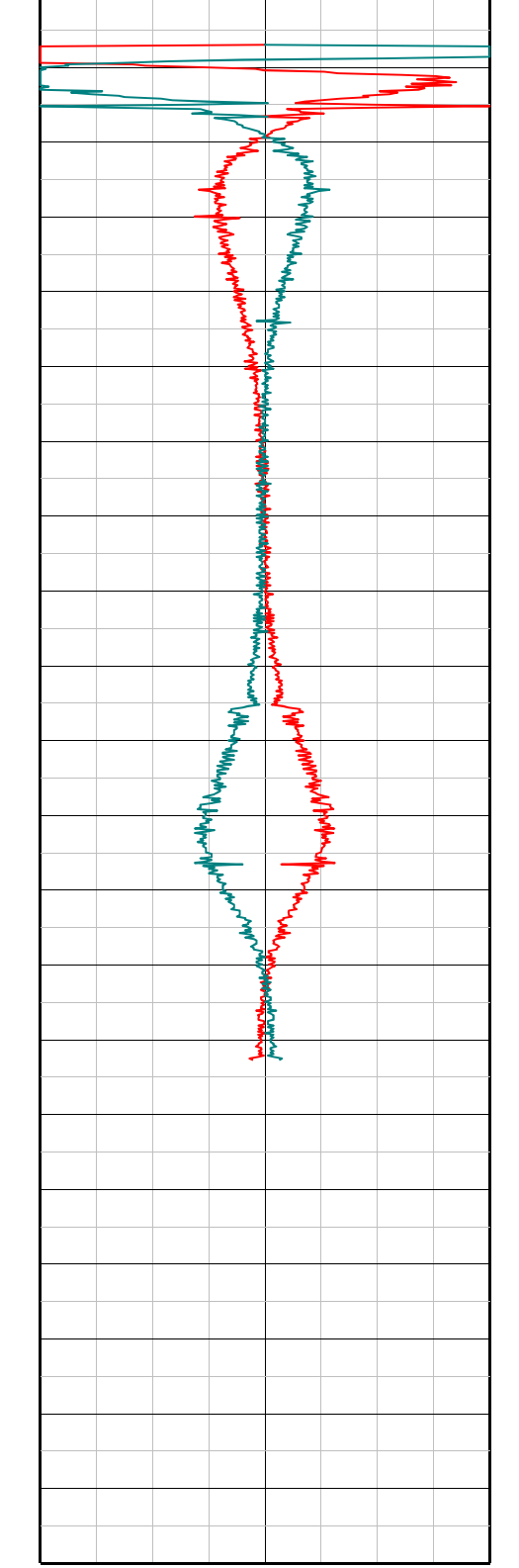


Z-dir
X-dir
Y-dir

Magnetic field (nT) * 1000



Vertical magnetic field gradient (nT/cm) * 1000
Total magnetic field gradient (nT/cm) * 1000

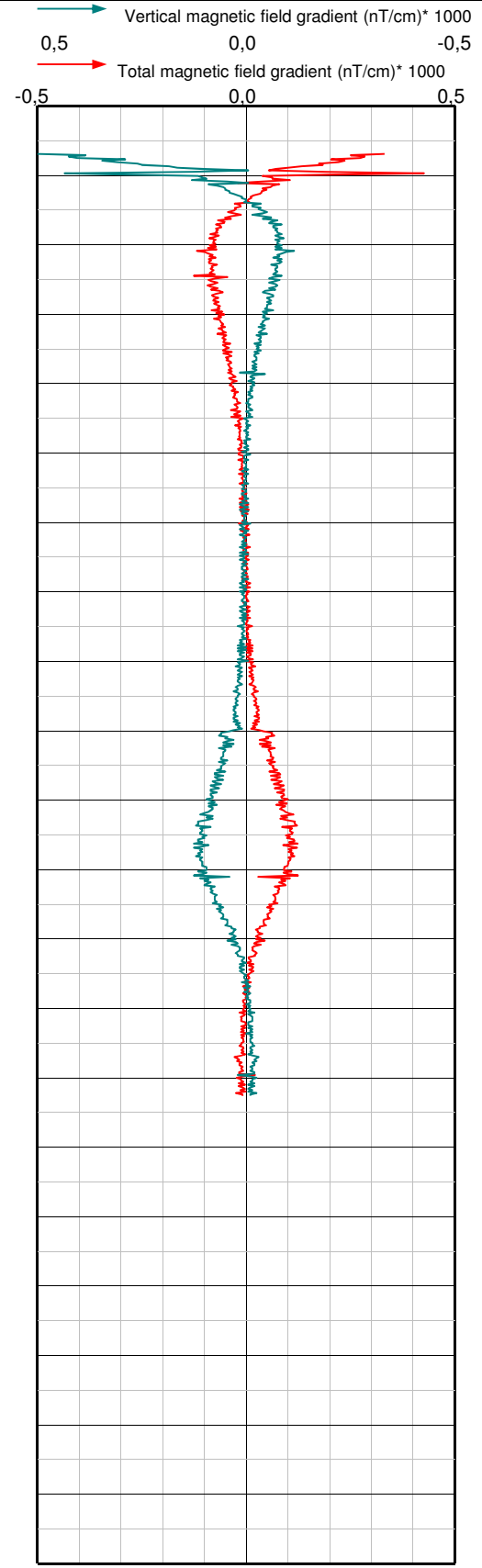
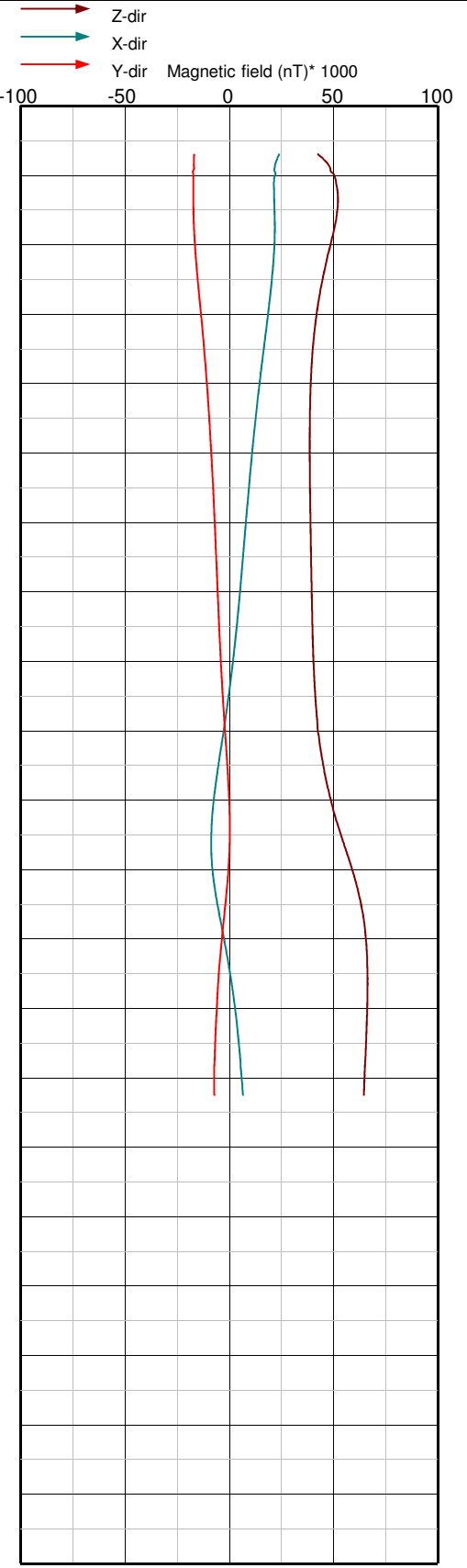
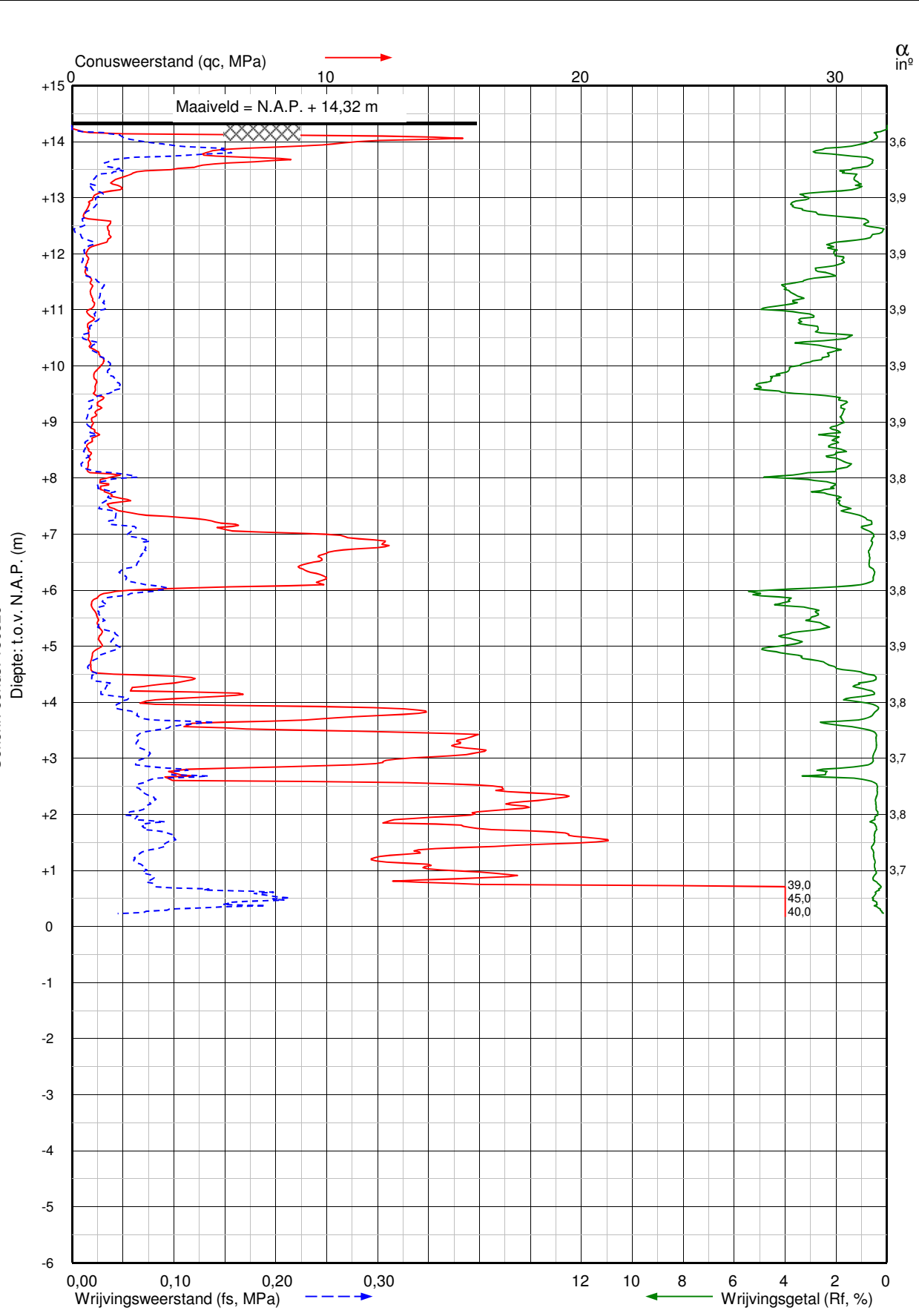



Project: Inspectie langconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok Projectplaats: Wolferen		Sondering: DKMM005	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	X = 183.581	Opdrachtnr.: VN-66205-1	
	Y = 432.206	Datum: 6-10-2016	
Blad: 1 van 1	AKKOORD UITV		

α : Helling t.o.v. verticaal

Klasse: 3 Conustype: I-CFY-10
Serienr. conus: 150820

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1

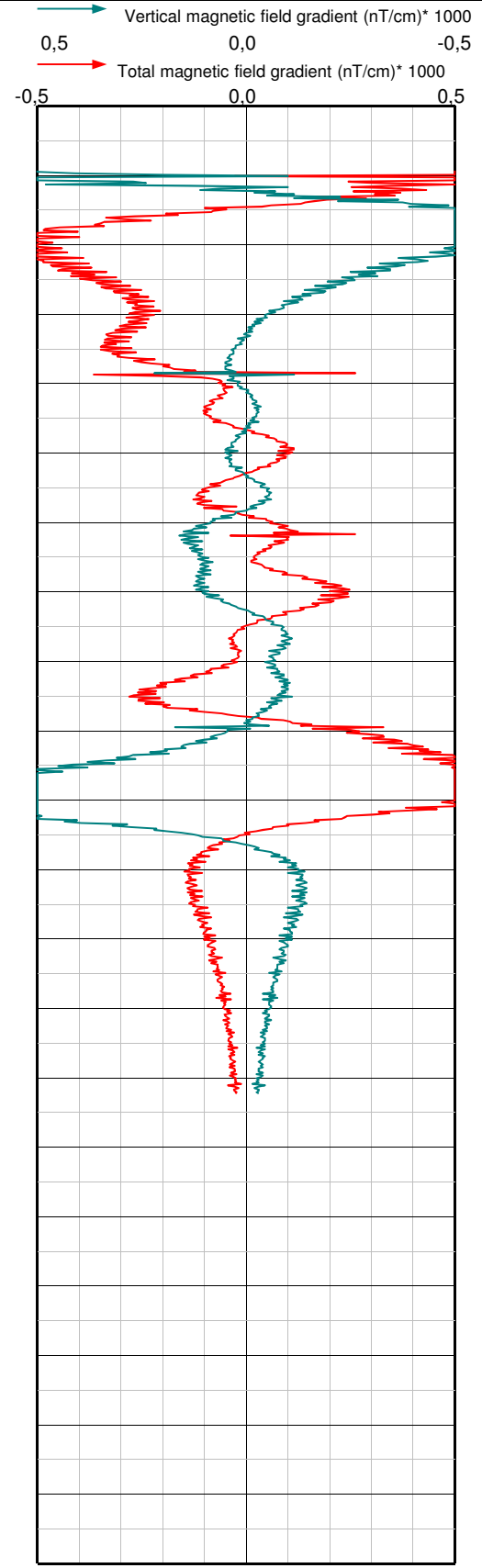
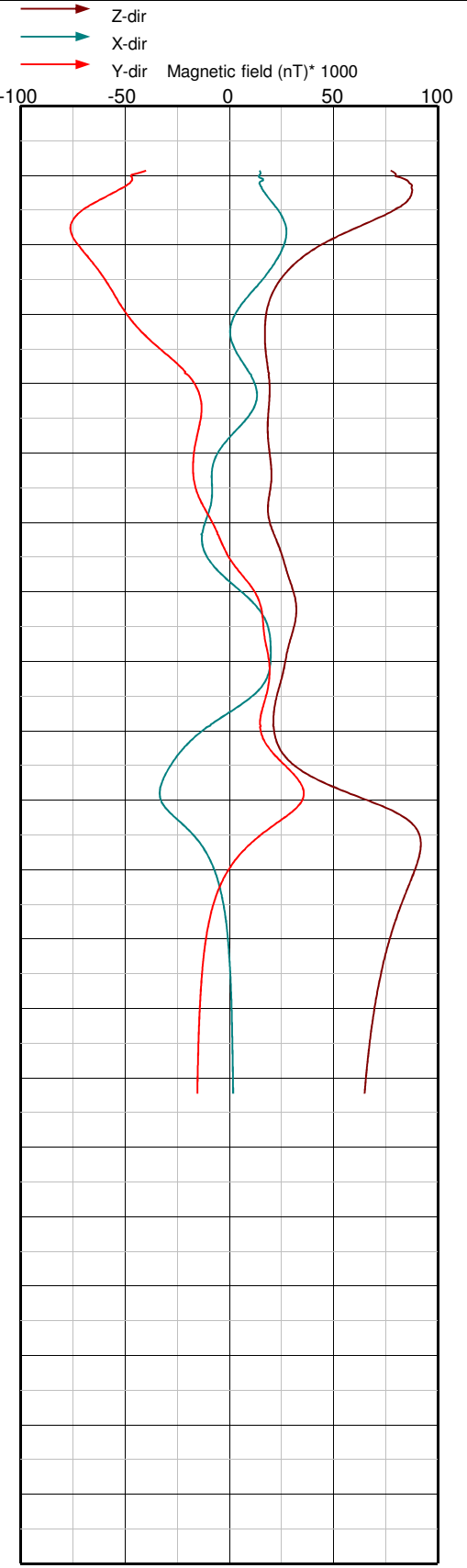
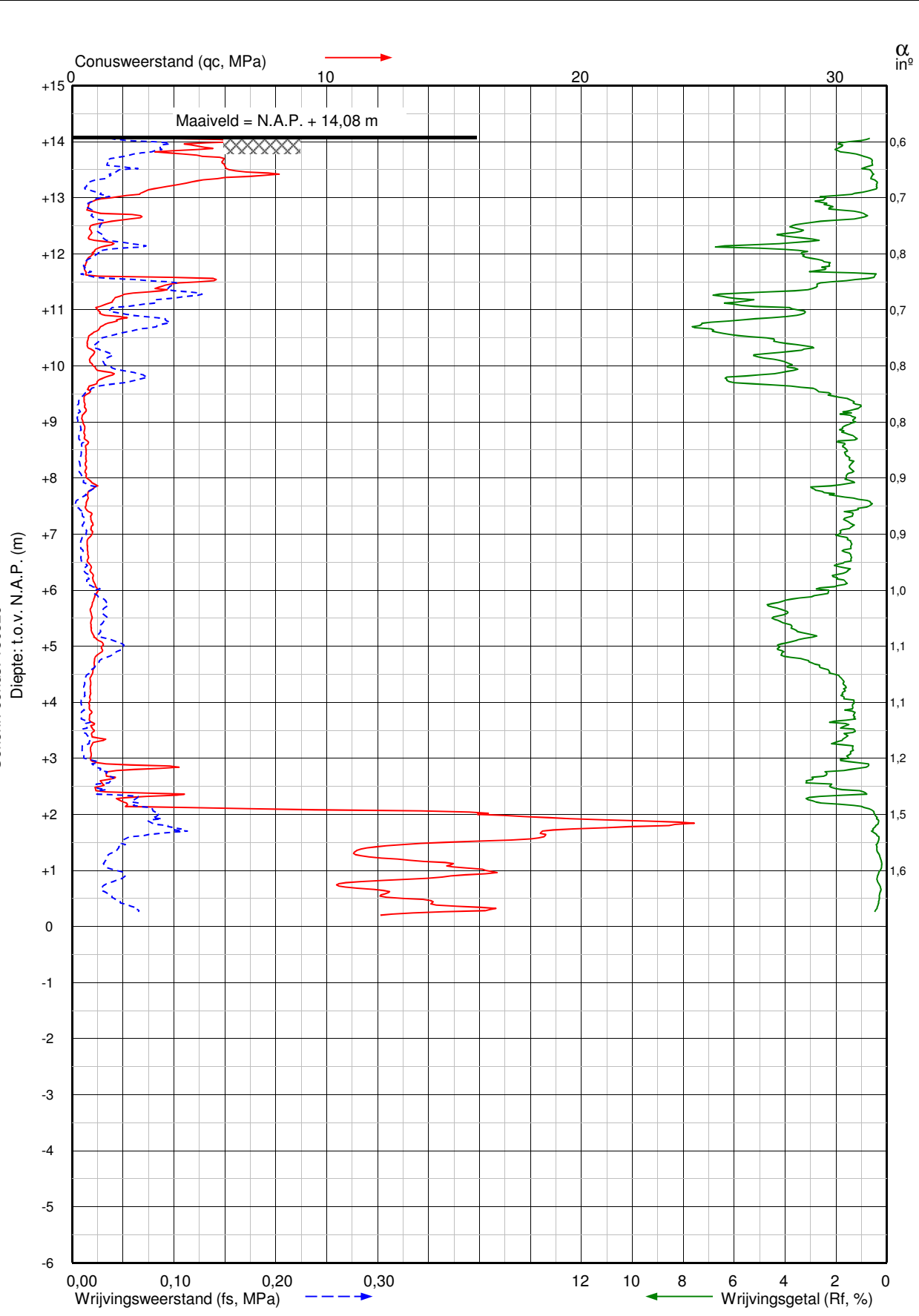


Project: Inspectie langconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok Projectplaats: Wolferen		Sondering: DKMM005	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	X = 183.581	Opdrachtnr.: VN-66205-1	
	Y = 432.206	Datum: 6-10-2016	
Blad: 1 van 1	AKKOORD UITV		

α : Helling t.o.v. verticaal

Conustype: I-CFXY-10
Serienr. conus: 150820

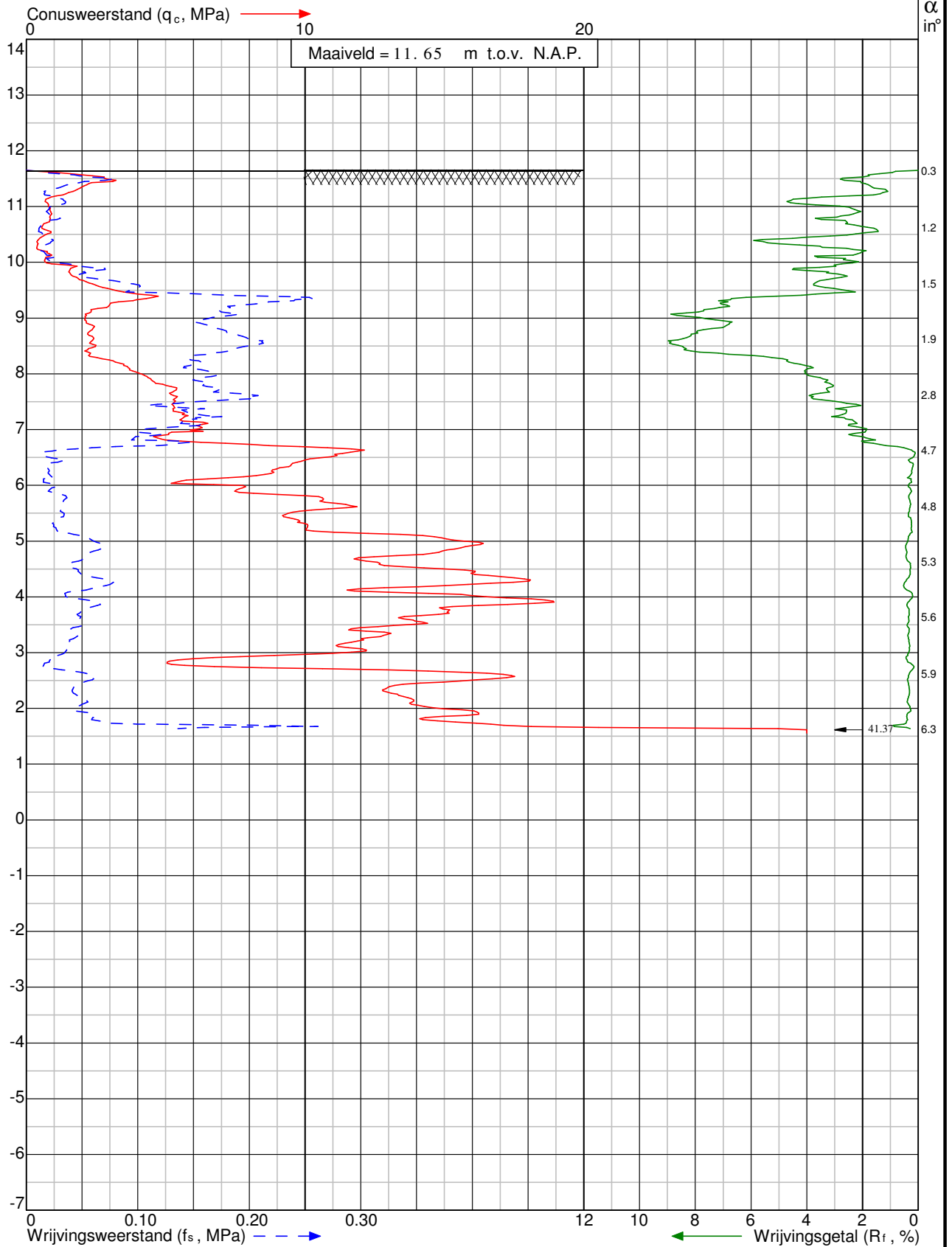
Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Klasse: 3



Project: Inspectie langconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok Projectplaats: Wolferen		Sondering: DKMM007	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	X = 178.509	Opdrachtnr.: VN-66205-1	
	Y = 433.673	Datum: 6-10-2016	
Blad: 1 van 1	AKKOORD UITV		

Klasse: 3
Conus type: cilindrisch elektrisch I-CFX-10
Conusserienummer: 150820
 α : Afwijking van de verticaal

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



Project: Inspectie langsconstructies dijkverbetering Wolferen - Sprok
te **Wolferen**

Sondering: DKM031



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 185632

y = 431809

Blad: 1 van 1

Opdr.nr: VN-66205-1

Datum: 7-10-2016



Bijlage 3




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Tabel X-, Y-, en Z-coördinaten

Meetpunt	X-coördinaten	Y-coördinaten	Z-coördinaten (N.A.P. +/- m)
DKMM001	189.261	431.125	+ 15,98
DKMM002	186.260	431.424	+ 15,21
DKMM004	183.997	431.981	+ 15,14
DKMM005	183.581	432.206	+ 14,32
DKMM006	182.608	432.587	+ 14,78
DKMM007	178.509	433.673	+ 14,08
DKM031	185.632	431.809	+ 11,65
DKM032	185.636	431.810	+ 11,49



Bijlage 4




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Voorboring

Voorboring is gemaakt bij DKMM004, d.d. 6 oktober 2016:

0,00 - 0,25	m- maaiveld	GRAVEL.
0,25 - 0,70	m- maaiveld	PUIN, kleihoudend.
0,70 - 1,30	m- maaiveld	KLEI, matig vast, sterk siltig, weinig grindhoudend, bruin.

