



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS



Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wieritsema.nl

Deformatiemetingen

reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 15 te Utrecht

Meetresultaten oostzijde 7 maart t/m 7 april 2016

VN-58203-1 | 11 april 2016



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Fenthsport 6 9336 BZ Tolbert
Postbus 27 9336 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wiersema.nl
Internet: www.wiersema.nl

Onderwerp: reconstructie lage walmeulen Oudegracht Rak 12 t/m 15 te Utrecht
Onderdeel: Deformatiemetingen Rak 15 oostzijde (7-3-2016 t/m 7-4-2016)
Versie: A
Projectnummer: VN-58203-1
Opdrachtgever: Beens Groep
Postbus 6
8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 11 april 2016

Opgesteld door:	Ing. 5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R42347
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	drs. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doel.....	4
1.2	Kwaliteitswaarborg.....	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Locaties meetpunten.....	5
3	Uitvoering deformatiemetingen.....	6
3.1	Meetapparatuur	6
3.2	Meetmethodiek.....	8
3.3	Kenmerken van de meting:	8
4	Grenswaardebepaling deformaties	9
5	Conclusie meetresultaten.....	10
5.1	Toelichting data.....	10
5.2	Conclusie	10

Bijlage 1 Meetresultaten



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep te Genemuiden voert Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv deformatiemetingen uit, tijdens renovatie van de kadewand van Rak 15 oostzijde. Deze werkzaamheden maken onderdeel uit van het project *reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 12 t/m 15*, te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring aan Rak 15 oostzijde tijdens het kadeherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X, Y en Z richting van de woningen aan de Twijnstraat aan de Werf.

1.2 Kwaliteitswaarborg

Wiertsema & Partners is NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO-14001 gecertificeerd en voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport wordt de werkwijze en de resultaten van de deformatiemetingen beschreven en nader toegelicht. Voor de beoordelingen van de meetresultaten worden de volgende uitgangspunten gehanteerd;

- [1] Monitoringsplan van CRUX (RA13193b2, d.d. 6-9-2013) hierin zijn de deformatiemetingen beschreven in paragraaf 4.1.2, 4.2 en 4.3. Conform deel 3 van het bestek (art. 01.26.02);
- [2] Monitoringsplan deformatiemetingen versie B; Wiertsema & Partners (58203-1 R27406 d.d. 04-02-2014).

In dit rapport worden de deformatiemeting aan de kademuur in X, Y en Z-richting beoordeeld de volgende onderdelen worden beschreven:

- Meetlocaties meetpunten deformatiemetingen;
- Uitvoering deformatiemetingen;
- Grenswaarden deformaties;
- Conclusie van de meetresultaten.

Naast de deformatiemetingen worden er ook hoogtemetingen aan de woningen aan de Oude gracht uitgevoerd, bestaande scheuren gemonitord middels scheurmeters en trillingen gemeten. In dit rapport wordt enkel de uitgevoerde deformatiemetingen rak 15-oost behandeld, van de periode 7 maart t/m 7 april 2016.

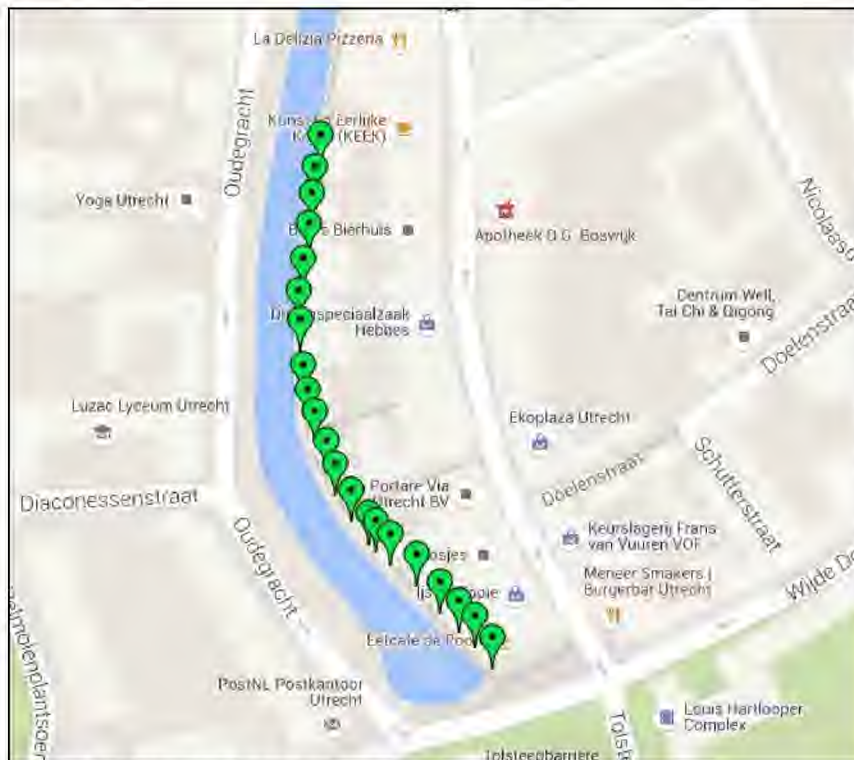


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

2 Locaties meetpunten

In het monitoringsplan van CRUX [1] zijn de meetlocaties beschreven. Hierin is voor rak 15-oost aangegeven: "ter plaatse van de woningen (Twinstraat a/d Werf) wordt het aanbevolen om één prisma op begane grondniveau te plaatsen (om de 4m-5m)".

De prisma's op de woningen aan de Twinstraat aan de Werf (buitenzijde) zijn om de ca. 5 meter op begane grondniveau geplaatst. Prisma's zijn zo geplaatst dat er tijdens de werkzaamheden voldoende zicht voor het meetequipment (Total Station) op de meetprisma kan zijn. In Figuur 2 staan de monitoringspunt weergegeven. Dit is een weergave Van WePGIS, extra informatie betreffende de meetpunten foto's e.d. zijn op WePGIS beschikbaar. (Voor gebruik WePGIS zie rapport Handleiding WePGIS 58203-1 R20091 d.d. 12 maart 2014)



Figuur 2: locaties prisma's op de panden [Bron: WePGIS]



3 Uitvoering deformatiemetingen

3.1 Meetapparatuur

Voor de deformatiemetingen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde miniprisma's. Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 3 weergegeven. Een prisma is een retroreflecteerde spiegel.



Figuur 3: Voorbeeldfoto miniprisma



Figuur 4: Voorbeeldfoto positie prisma's (rood omcirkeld)

De deformatiemetingen worden uitgevoerd met een Robotic Total Stations (Leica TCA 1800). Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 5 weergegeven.





Figuur 5: Voorbeeldfoto Robotic Totalstation Leica TCA 1800



3.2 Meetmethodiek

De miniprisma is op de betreffende locaties aangebracht. Het meetinstrument (Total Station) wordt met een beugel aan de muur bevestigd.

3.3 Kenmerken van de meting:

- Meettoestel bevindt zich niet in invloedsgebied;
- Rak 15 oostzijde wordt met één toestel gemeten;
- Per meetronde is de positie bepaald van het meettoestel middels prisma eveneens buiten invloedsgebied (westzijde gracht);
- Alle metingen zijn met dubbele kijkerstand uitgevoerd;
- Beide toestellen hebben met een meetfrequentie van 15 minuten gemeten;
- Tijdens de werkzaamheden is er continue gemeten. Werktijden 7:00 tot 17:30 uur;
- Buiten werktijden is er niet gemeten;
- In de weekenden is er niet gemeten;
- Door de meteosensor is temperatuur, luchtvochtigheid, e.d. gemeten. Vervolgens is de data hiervoor gecompenseerd.;
- Indien er meetpunten zijn vernield, verwijderd of belemmerd, zijn deze niet gemeten;
- Bij het installeren zijn de meetpunten dusdanig worden gekozen, dat het belemmeren van de meetpunten door de werkzaamheden zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- De uitvoerder van Beens heeft regelmatig controleert of omstanders de meetpunten belemmeren en of de meetpunten in tact waren;
- De meetresultaten zijn via een modemverbinding naar database verzonden, waarin de verwerking van de data plaatsvindt;
- Verwerkte data zijn op WePGIS server gepresenteerd (www.wepgis.nl).

Ten aanzien van de metingen, uitgevoerd tussen 7-3-2016 en 7-4-2016 kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt:

- In directe nabijheid van het meettoestel en enkele referentiemeetpunten is de kade gebruikt als (tijdelijk) opslagterrein voor big baggs met bouwpuin (zie figuur 7). Hierbij is tevens de zichtlijn tussen het meettoestel en enkele referentiemeetpunten belemmerd, waardoor een herijking van de meetpositie van het meettoestel niet mogelijk was.
- Een aantal meetpunten zijn door derden fysiek beroerd. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 8. Daarnaast zijn opnieuw enkele meetpunten door derden ontvreemd.





Figuur 7: opslag big baggs



Figuur 9: beroerd meetpunt

Op 6 april heeft Wiertsema & Partners 3 aanvullende referentiemeetpunten aangemaakt.

4 Grenswaardebepaling deformaties

In het monitoringsplan van CRUX is een indicatie van de grenswaarden en alarmwaarden weergegeven. In dit plan wordt onderscheid gemaakt tussen alarm- en grenswaarden. Hierbij zijn de grenswaarden bepaald op basis van de uitgevoerde risicoanalyses. De alarmwaarden hebben een signalerende functie. Bij het bepalen van eventuele overschrijdingen de alarm- en grenswaarden dient er rekening gehouden te worden met de nauwkeurigheid van het meetinstrument. Deze zijn in het monitoringsplan van CRUX beschreven. Daarnaast zijn er tijdens de metingen een aantal versturende invloeden die de meetresultaten wel negatief beïnvloeden maar geen daadwerkelijke zetting betekenen.

De grenswaarden welke door CRUX zijn opgegeven in het monitoringsplan [1] zijn van toepassing voor de voor de optie *Twijstraat a/d Werf, variant 6L*.

omschrijving	Positie spiegel	Voor trekken hulpdamwand		Tijdens trekken hulpdamwand	
		Uy [mm]	Ux [mm]	Uy [mm]	Ux [mm]
Twijstraat a/d Werf, variant 6L	Laag	(-4) -5	(4) 5	(-9) -11	(6) 8

Tabel 1: Overzicht grenswaarden

Uy [mm] = verticale verplaatsing

Ux [mm] = horizontale verplaatsing richting de gracht

De waarde Uy geeft evt. zetting weer. In bijlage 1 is deze waarde vZ (mm) benoemd



De opgegeven grenswaarden betreffen absolute verplaatsing, ten opzicht van de nulsituatie. Naast de absolute verplaatsing is eveneens een verschilzetting als criterium opgegeven. Een verschilzetting leidt tot een vergroting van de hoekverdraaiing. De maximaal toelaatbare hoekverdraaiing is gesteld op 1/1200, tussen 2 onderlinge meetpunten. De hoekverdraaiing gedefinieerd bij het meetpunten van onderwerp (15O-009-L) wordt bepaald t.o.v. van meetpunt 15O-008-L.

Uitgaande van een onderlinge afstand tussen meetpunten 008 en 009 van 5m resulteert dat een een maximaal toelaatbaar zettingsverschil van 5mm.

5 Conclusie meetresultaten

5.1 Toelichting data

Zoals ook in paragraaf 3.2 is weergegeven, worden de meetresultaten, binnen 15 minuten na uitvoering meetronde, via een modemverbinding naar een database verzonden, waarin de verwerking plaatsvindt. Hierbij wordt ook de meteosensor (temperatuur, luchtvochtigheid, e.d.) in de data verwerkt.

Zoals gesteld in het monitoringsplan van CRUX hoeft een overschrijding van een grenswaarde (vastgestelde maximale verplaatsingen) niet tot schade te leiden. De optredende *verschil*verplaatsingen tussen de meetpunten is hierbij van belang. Deze *verschil*verplaatsingen tussen de meetpunten zal door Wiertsema & Partners worden geanalyseerd. Indien er overschrijding gemeten zijn, wordt hiervan uiterlijk 1 werkdag na het meten van de betreffende data, hiervan een melding worden gemaakt, zoals beschreven in het monitoringsplan van CRUX. De melding is een weergave van de meetresultaten op het online webportal WePGIS.

De meetresultaten van 7-3-2016 t/m 7-4-2016 zijn weergegeven in bijlage 1. De weergegeven data van nagenoeg alle meetpunten laat zien dat de metingen, na het plaatsen van aanvullende, zichtbare referentiemeetpunten, buiten het invloedsgebied, relatief stabiel zijn.

5.2 Conclusie

Op basis van de meetresultaten kan worden geconcludeerd dat de werkzaamheden uitgevoerd langs de Oudegracht rak 15-oost, uitgevoerd tussen 7-3-2016 en 7-4-2016, naar alle waarschijnlijkheid binnen de aangegeven alarmwaarden zijn gebleven.



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Bijlage 1



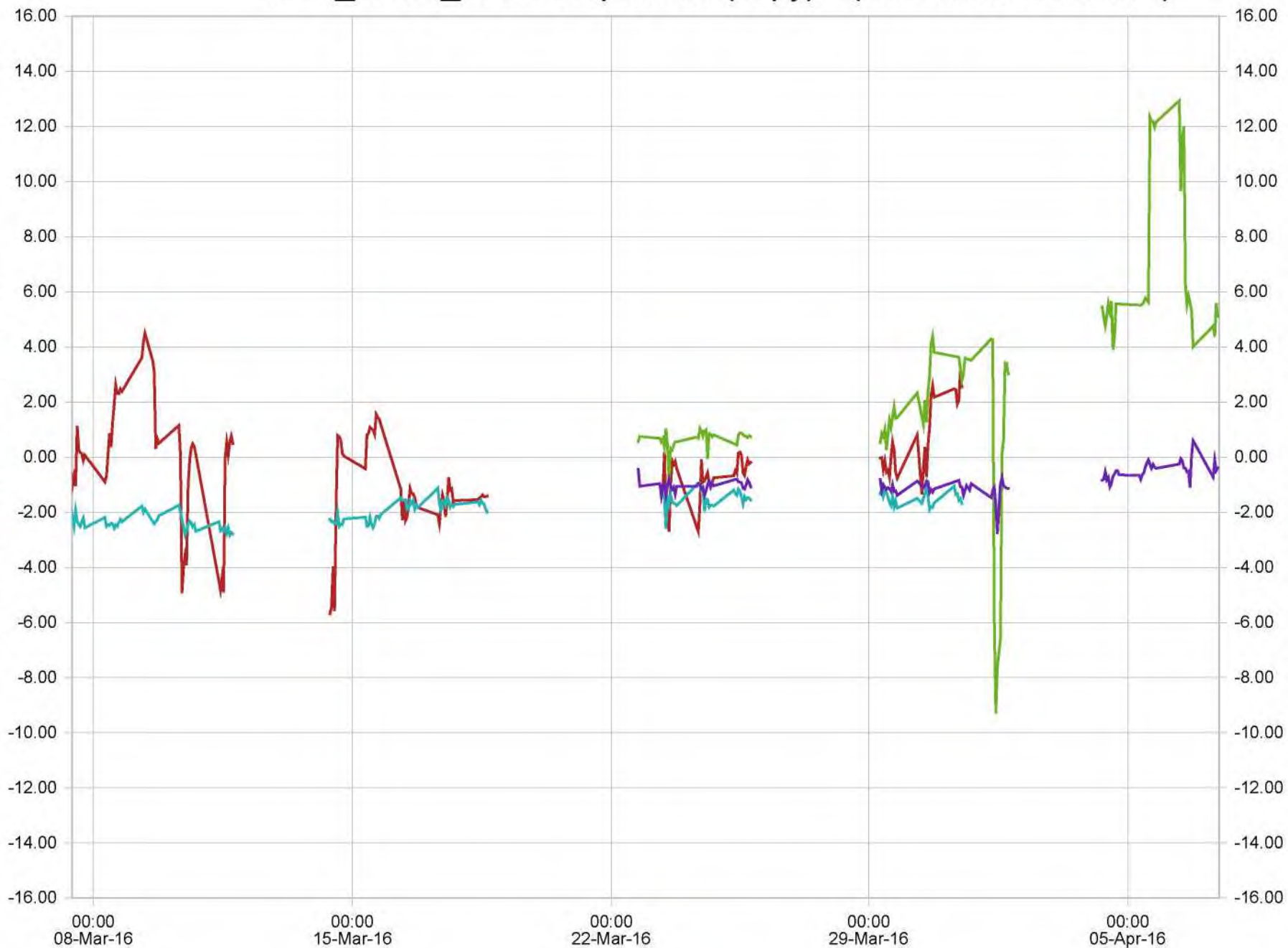

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

15O_001L;_002L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

Blad 12 van 21

58203-1 R42347 Deformatiemetingen rak 15-00st 7-3 tot 7-4-2016.pdf

Displacement (X) (in mm, averaged over 1 hour)



Time



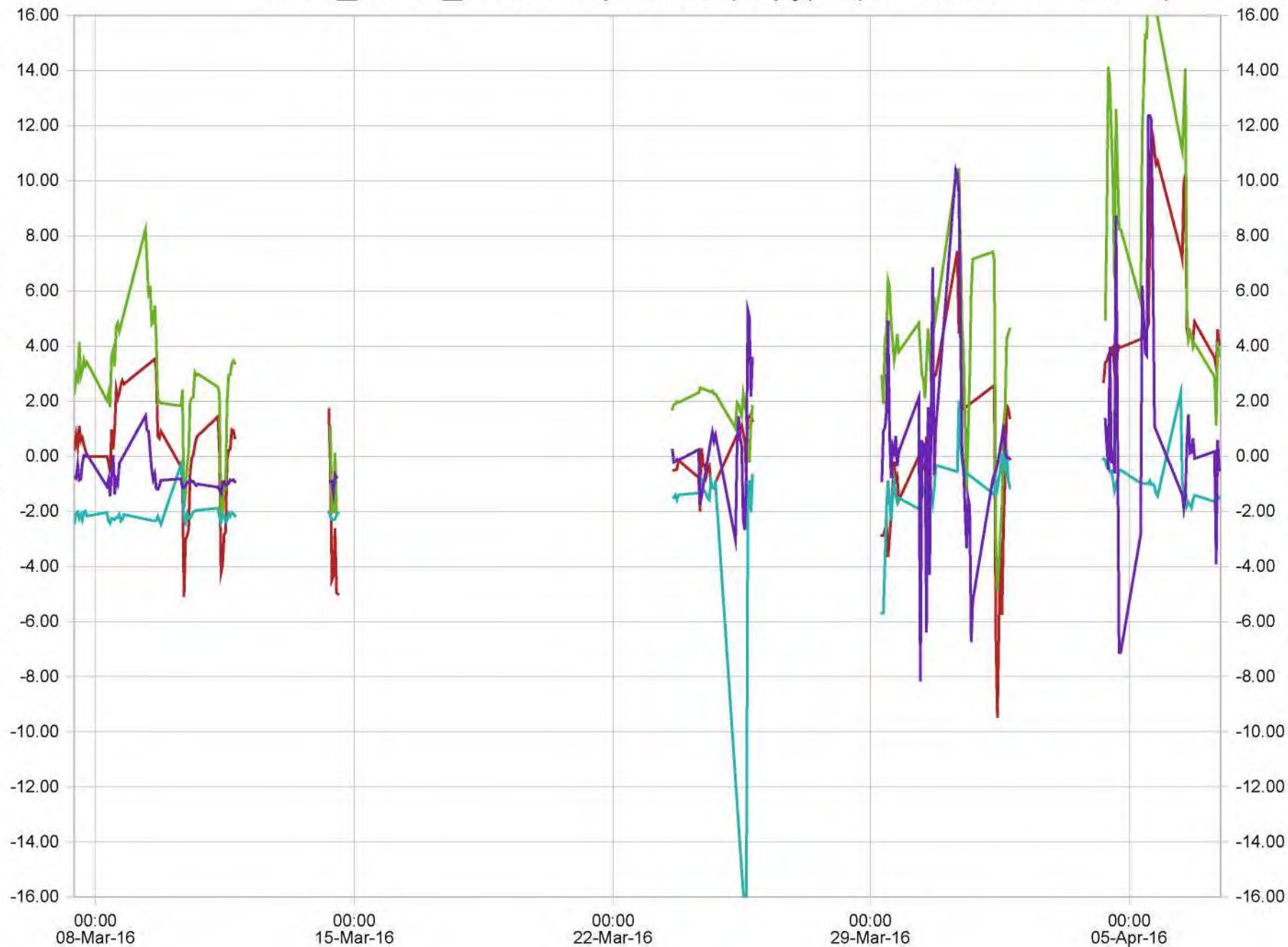
Wiersema & Partners
KONINKLIJKE TECHNISCHE HOOGESCHOOL
UTRECHT

15O_003L;_004L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

Blad 13 van 21

58203-1 R42347 Deformatiemetingen rak 15-00st 7-3 tot 7-4-2016.pdf

Displacement (XZ) (in mm, averaged over 1 hour)



Displacement (YZ) (in mm, averaged over 1 hour)

Displacement
15O_003_L
15O_004_L
Displacement
15O_003_L
15O_004_L

Time

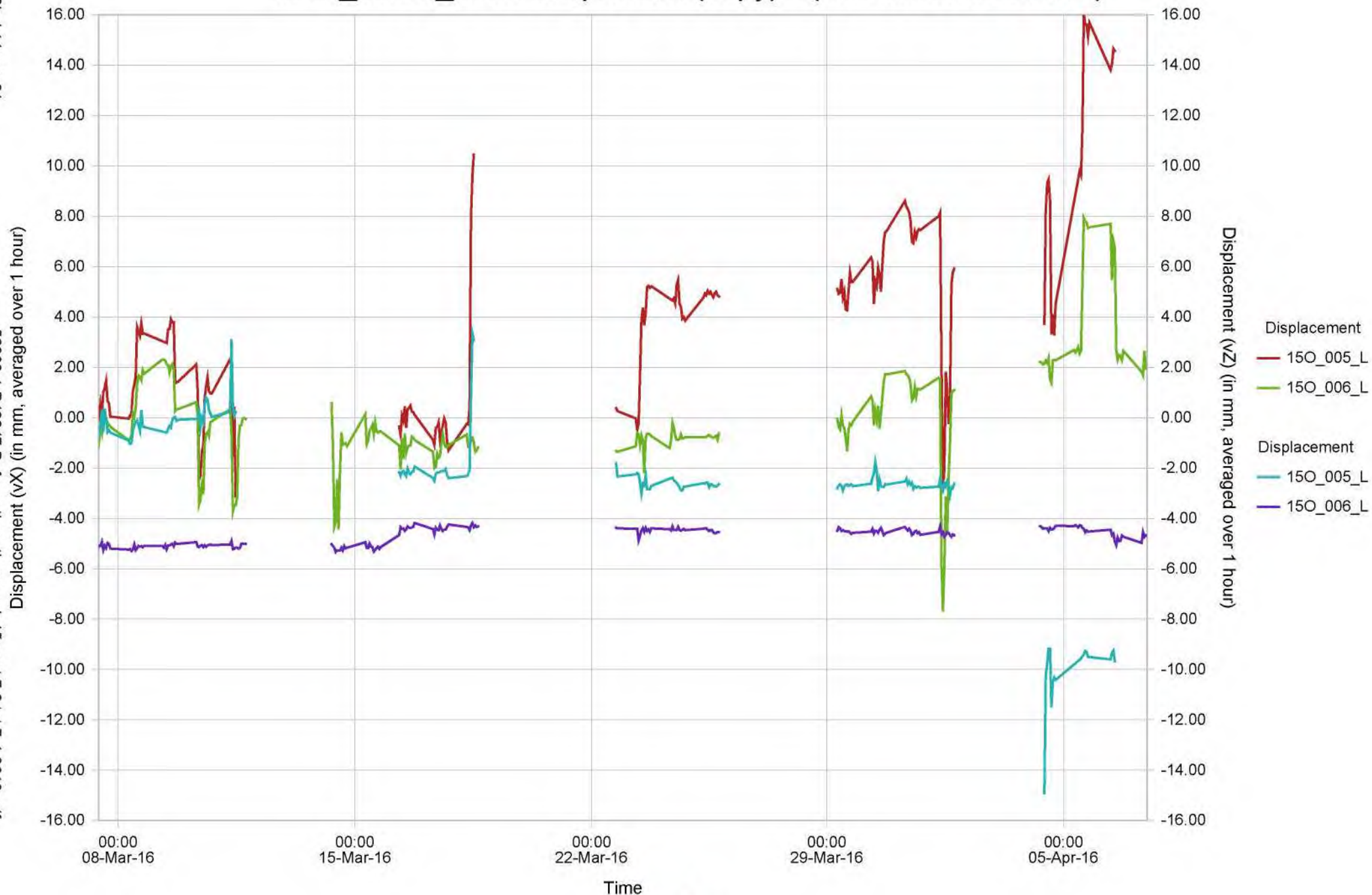


Wiersema & Partners
KONINKLIJKE TECHNISCHE HOOGESCHOOL
UTRECHT

15O_005L;_006L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

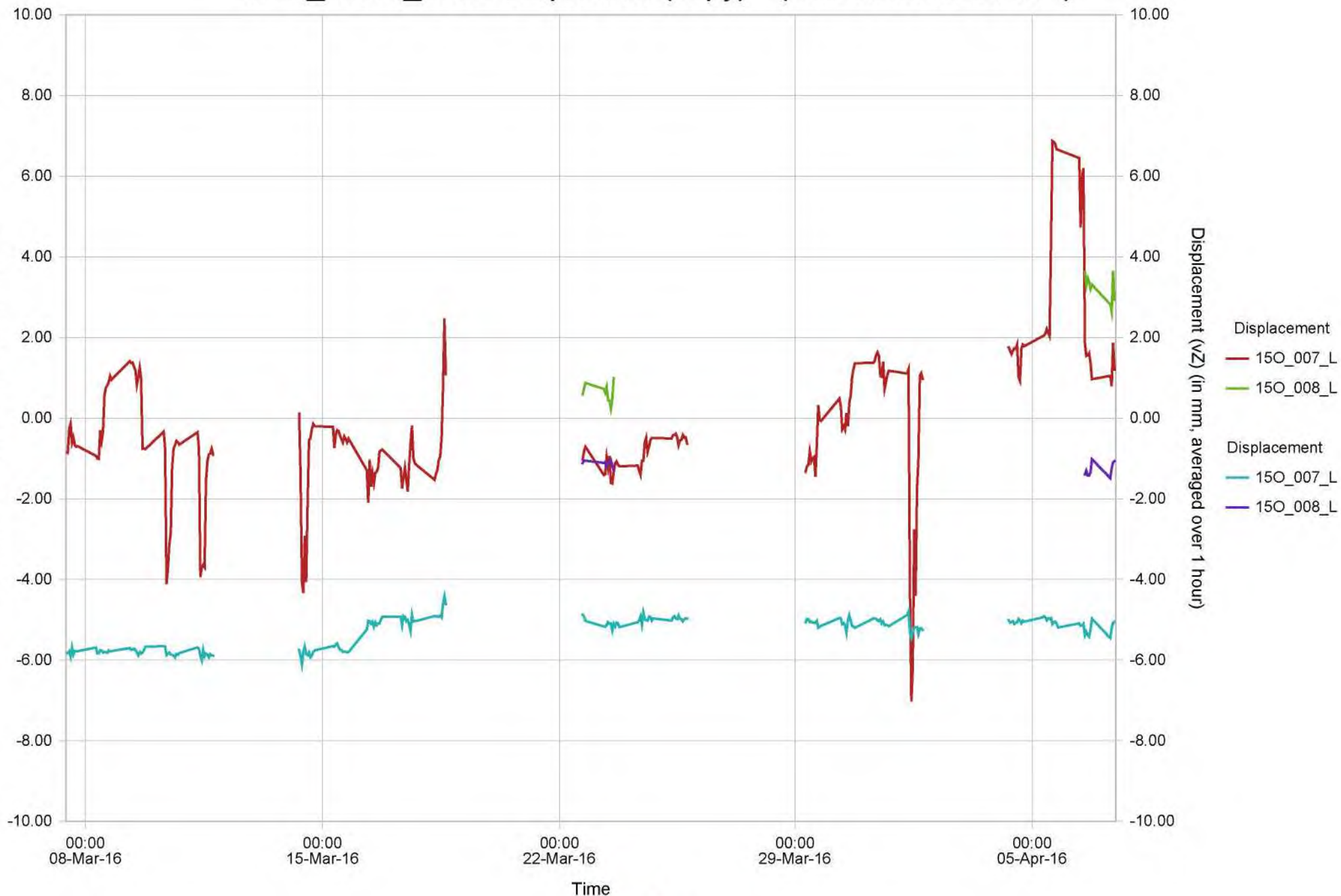
Blad 14 van 21

58203-1 R42347 Deformatiemetingen rak 15-00st 7-3 tot 7-4-2016.pdf

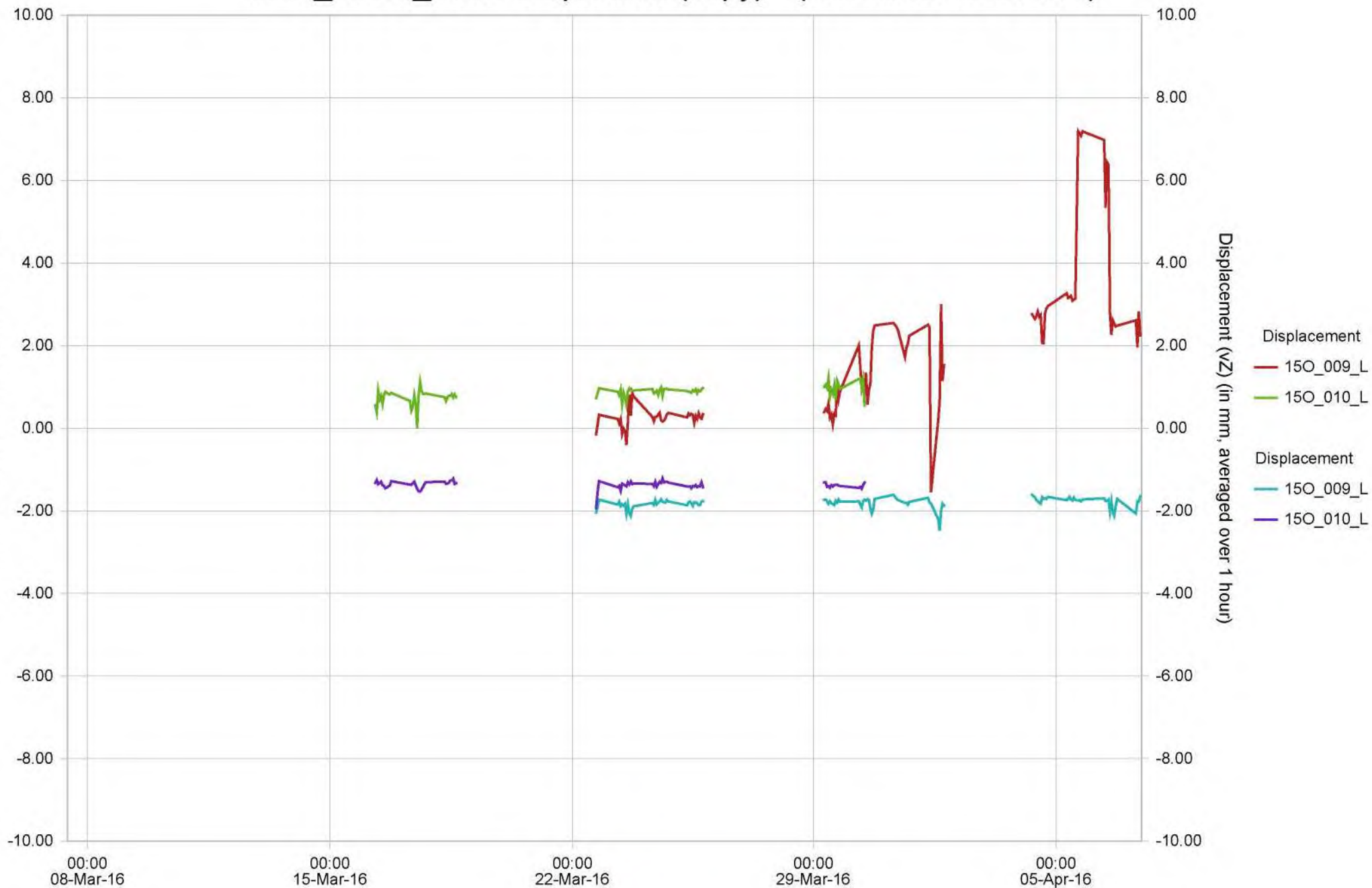


Time

15O_007L;_008L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)



15O_009L;_010L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

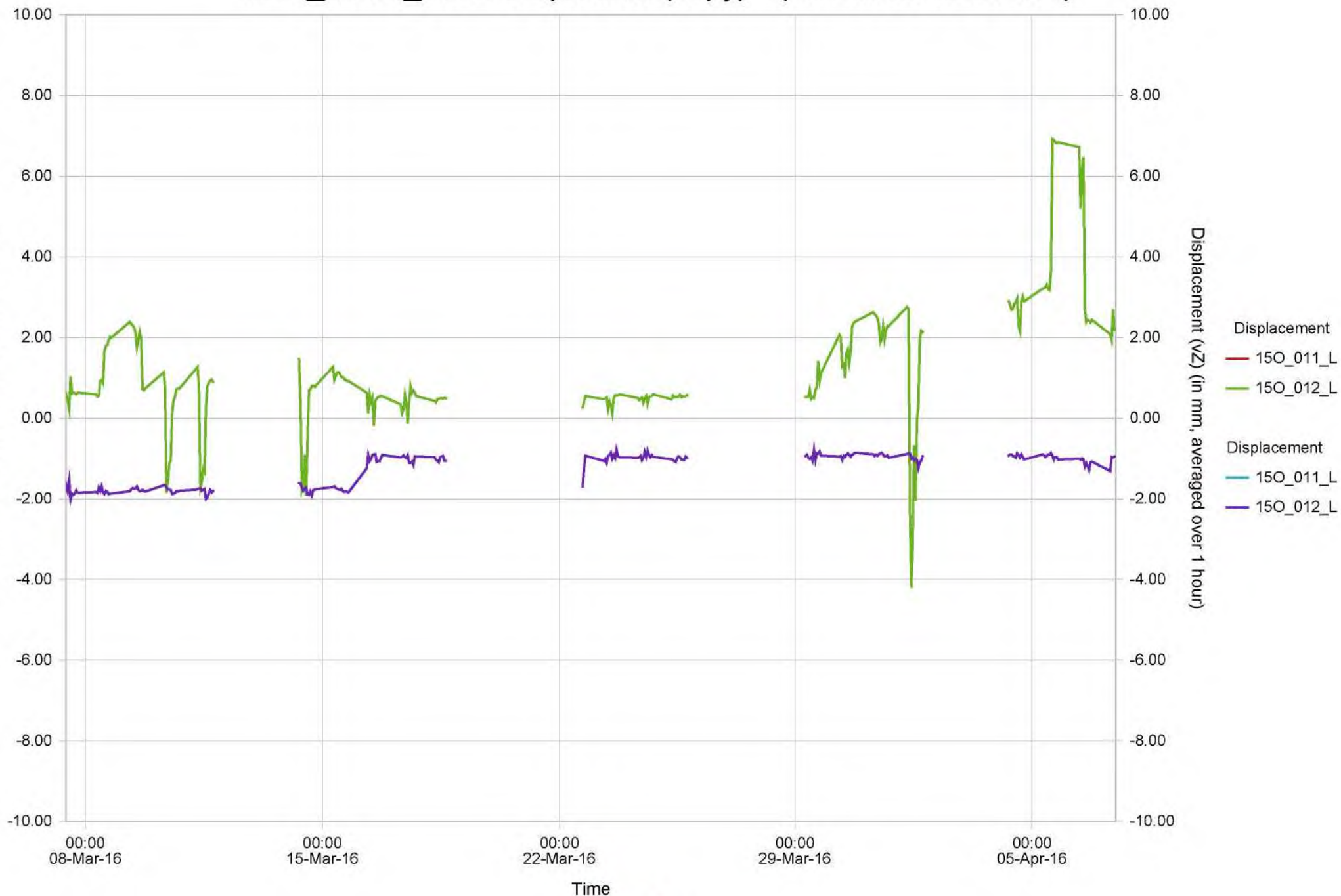


Time

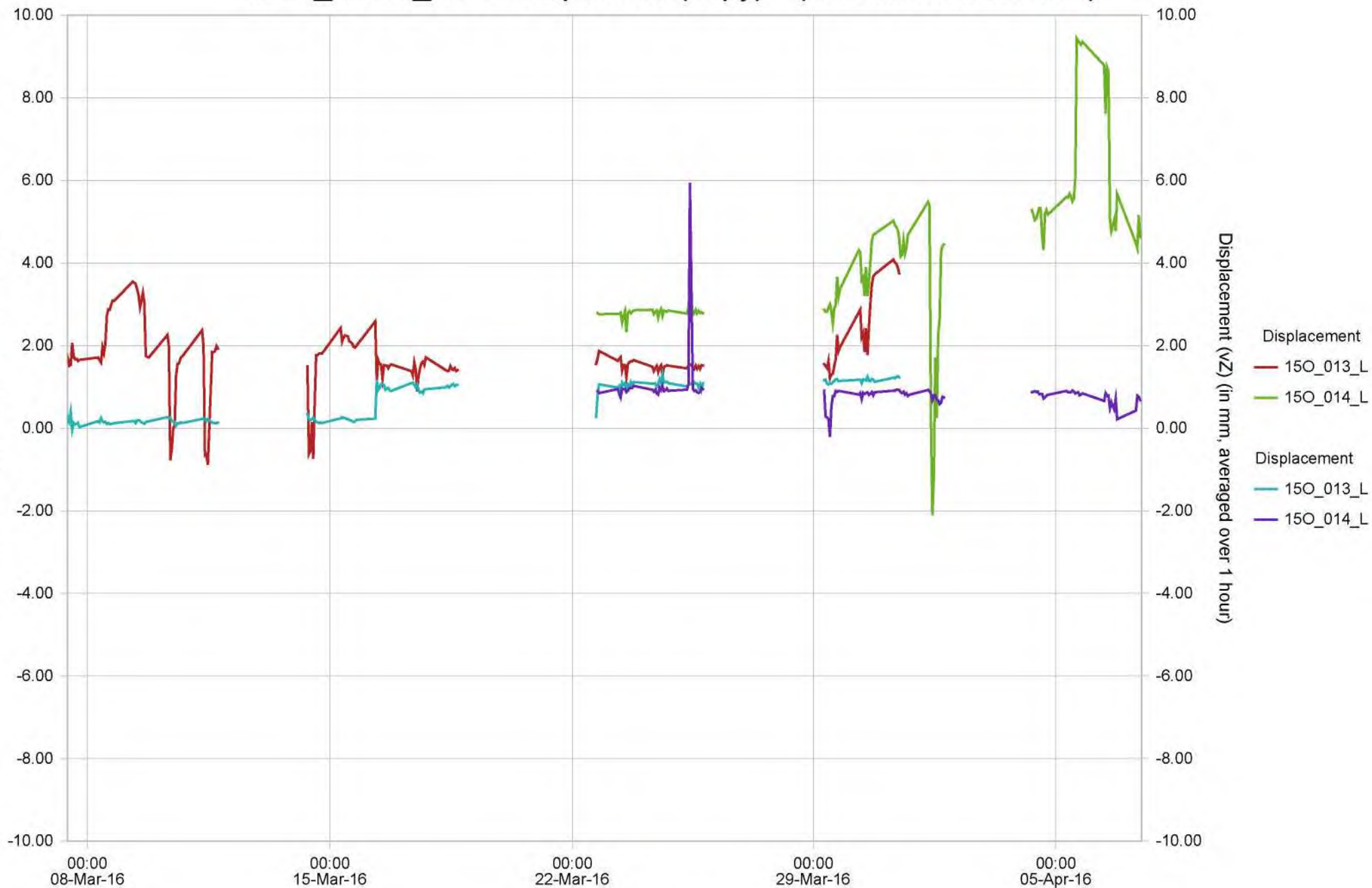


Wiertsema & Partners
LANDMEETWERK

15O_011L;_012L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)



15O_013L;_014L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

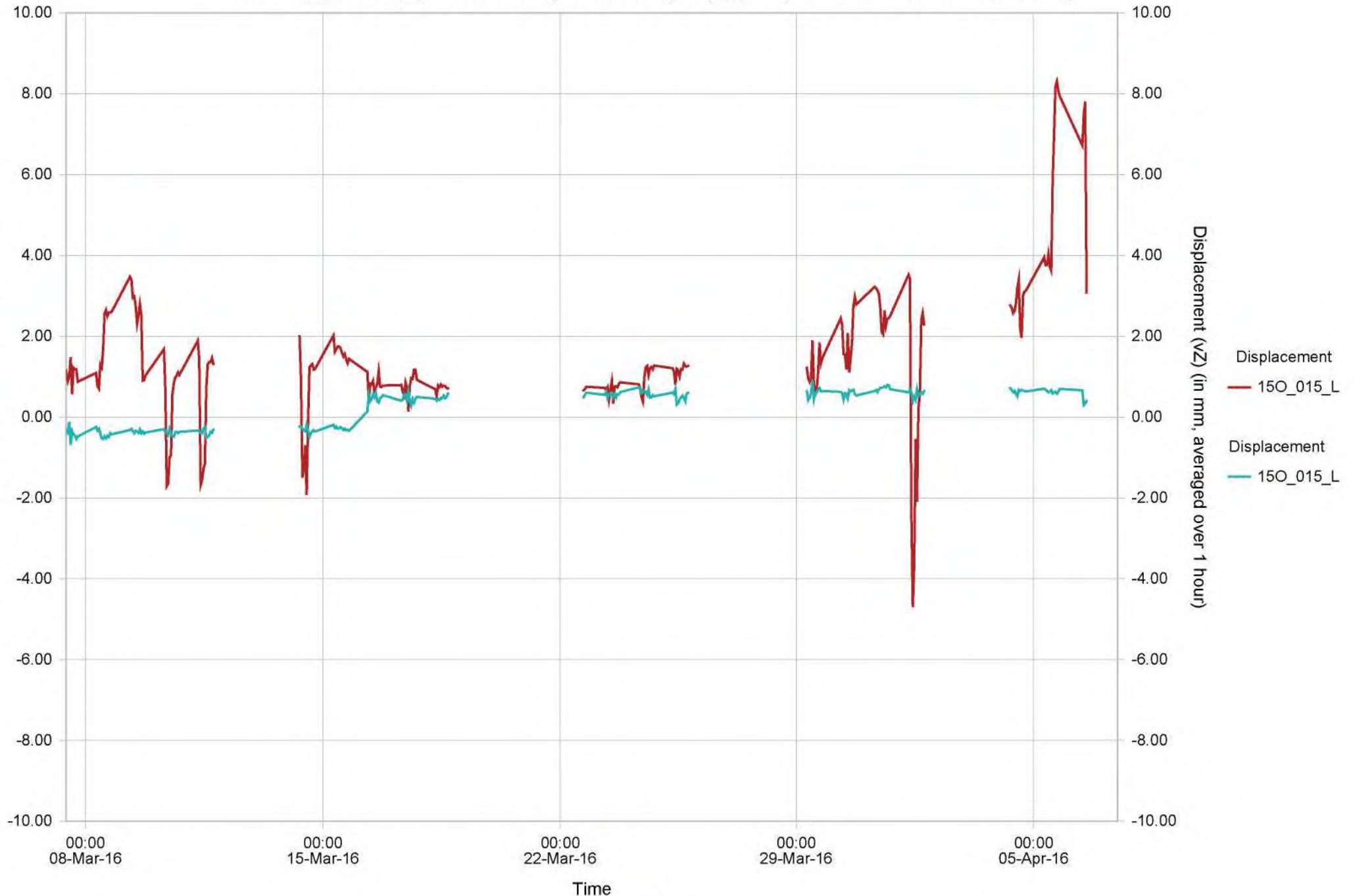


Time



Wiersema & Partners
LANDMEETINGS-INGENIEUR

15O_015L;_016L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

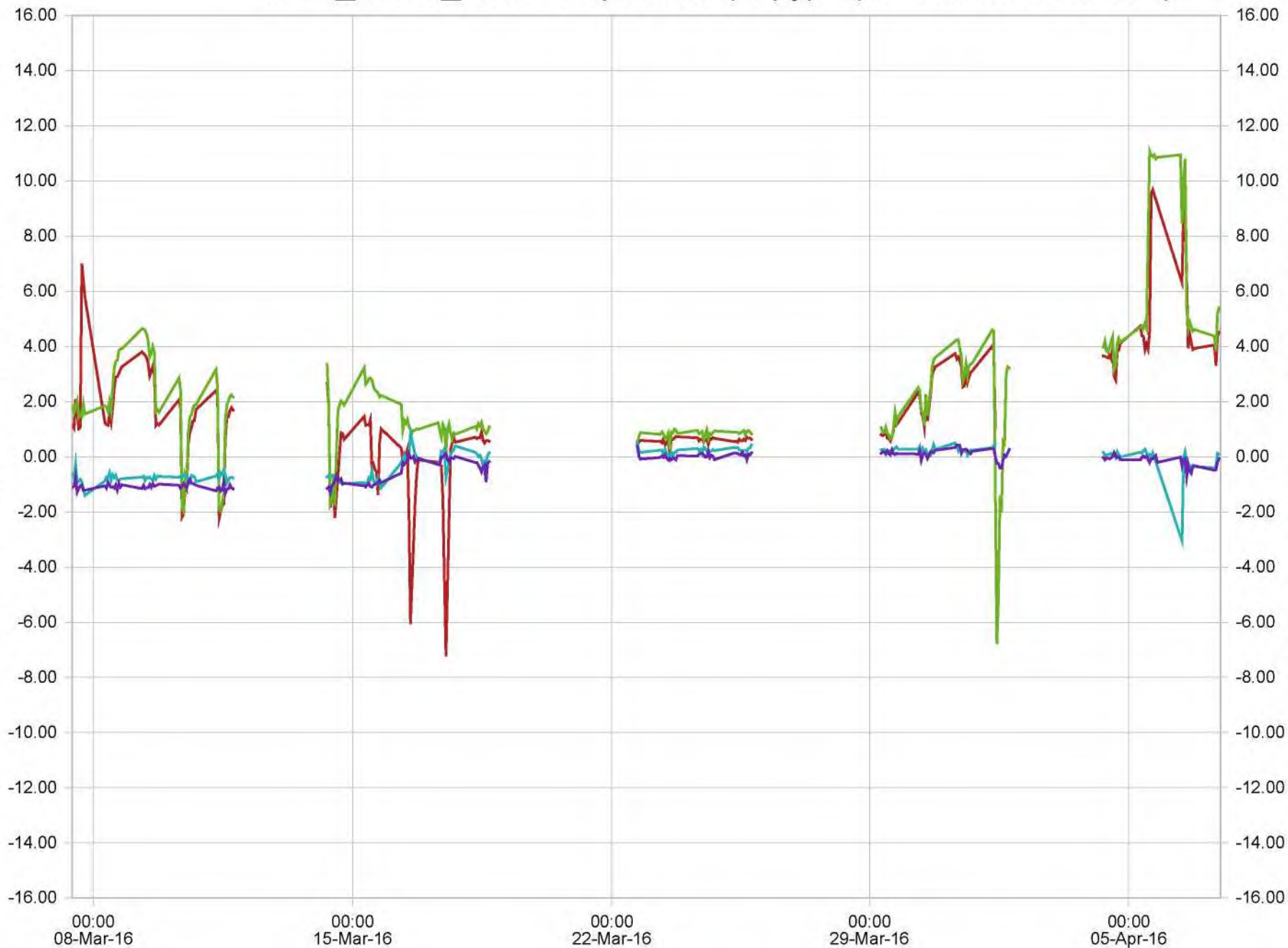


15O_017L;_018L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

Blad 20 van 21

58203-1 R42347 Deformatiemetingen rak 15-00st 7-3 tot 7-4-2016.pdf

Displacement (X) (in mm, averaged over 1 hour)



Displacement (Y) (in mm, averaged over 1 hour)

- Displacement
- 15O_017_L
- 15O_018_L
- Displacement
- 15O_017_L
- 15O_018_L

Time



Wiersema & Partners
KONSTRUKTIEVE TECHNIEK

15O_019L;_020L;_021L Verpl. vert. (copy) - (AVERAGED DATA!)

Blad 21 van 21

58203-1 R42347 Deformatiemetingen rak 15-00st 7-3 tot 7-4-2016.pdf

Displacement (Xv) (in mm, averaged over 1 hour)



Displacement (VZ) (in mm, averaged over 1 hour)

- Displacement
- 15O_019_L
- 15O_020_L
- 15O_021_L

Time



Wiersema & Partners
LANDMEETWERK