



# 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](mailto:info@wieritsema.nl)  
Internet: [www.wieritsema.nl](http://www.wieritsema.nl)

## Deformatiemetingen

reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 13 te Utrecht

Meetresultaten westzijde

VN-58203-1 | 9 december 2015




# 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.wiertsema.nl

Onderwerp: reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 12 t/m 15 te Utrecht  
Onderdeel: Deformatiemetingen Rak 13 westzijde  
Versie: A  
Projectnummer: VN-58203-1  
Opdrachtgever: Beens Groep  
Postbus 6  
8280 AA Genemuiden  
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12  
Datum: 9 december 2015

Opgesteld door:	5.1.2E
Handtekening:	
	5.1.2E
Documentnummer:	R40050
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding en doel .....	4
1.2	Kwaliteitswaarborg .....	4
1.3	Leeswijzer .....	4
<b>2</b>	<b>Locaties meetpunten .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Uitvoering deformatiemetingen.....</b>	<b>6</b>
3.1	Meetapparatuur.....	6
3.2	Meetmethodiek.....	8
3.3	Kenmerken van de meting:.....	8
3.4	Meetmomenten .....	9
<b>4</b>	<b>Grenswaardebepaling deformaties .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Analyse meetresultaten .....</b>	<b>11</b>
5.1	Toelichting data.....	11
5.2	Analyse data .....	11
5.3	Conclusie .....	11

Bijlage 1      Meetresultaten



**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS



## 1 Inleiding

In opdracht van Beents Groep te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv deformatiemetingen uitgevoerd, tijdens renovatie van de kadewand van Rak 13 westzijde. Deze werkzaamheden maken onderdeel uit van het project *reconstructie lage walmuur en Oudegracht Rak 12 t/m 15*, te Utrecht.

### 1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring aan Rak 13 tijdens het kadewandherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X, Y en Z richting van de werkelders.

### 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:

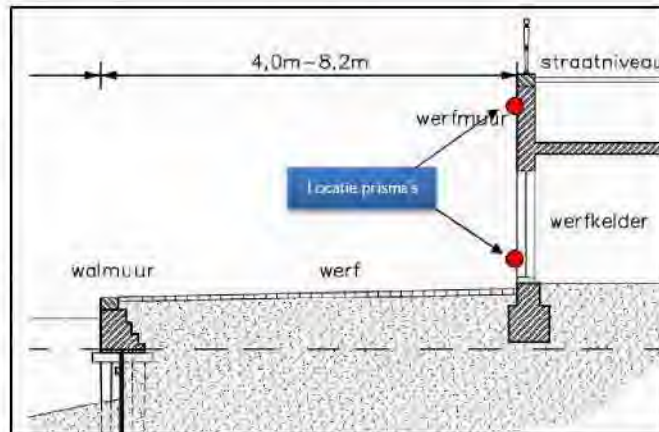
- Meetlocaties meetpunten deformatiemetingen;
- Uitvoering deformatiemetingen;
- Grenswaarden zettingen;
- Analyseren van de meetresultaten.

Naast de deformatiemetingen worden er ook hoogtemetingen aan de woningen aan de Oude gracht uitgevoerd. Op de reeds bestaande scheuren zijn scheurimeters geplaatst. In dit rapport wordt enkel de uitgevoerde deformatiemetingen rak 12 west behandeld.



## 2 Locaties meetpunten

In het monitoringsplan van CRUX [1] zijn de meetlocaties beschreven en schematisch weergegeven in een figuur. Deze figuur is hieronder overgenomen.



Figuur 1: locaties prisma's op de werfmuur [Bron: Monitoringsplan CRUX RA13193b2]

De prisma's op de werfkelderdermuur (buitenzijde) zijn om de ca. 5 meter zowel boven als onderaan de werfkelderdermuur geplaatst. Prisma's zijn zo geplaatst dat er tijdens de werkzaamheden voldoende zicht voor het meetequipment (Total Station) op de meetprisma is. 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 werfmuur [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.







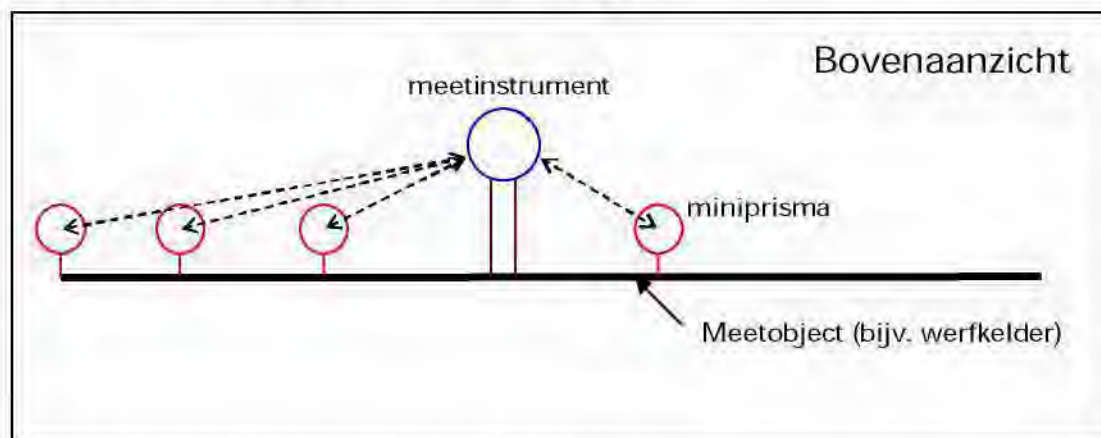
*Figuur 5: Voorbeeldfoto Robotic Totalstation Leica TCA 1800*



### 3.2 Meetmethodiek

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

Gezien het risico dat de renovatiewerkzaamheden het meetwerk belemmeren, zal het meetinstrument aan dezelfde zijde worden geplaatst, als de werkzaamheden worden uitgevoerd. In figuur 6 hieronder is dit schematisch weergegeven.



Figuur 6: Schematische weergave meetmethodiek

### 3.3 Kenmerken van de meting:

- Meettoestel bevindt zich in invloedsgebied;
- Rak 13 westzijde is in twee delen met twee toestellen gemeten;
- Per meetronde is de positie bepaald van het meettoestel middels prisma buiten invloedsgebied (overzijde 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](http://www.wepgis.nl)).





### 3.4 Meetmomenten

De deformatiemetingen dienen conform bestek en het monitoringsplan van CRUX te worden uitgevoerd tijdens:

- aanbrengen hulpdamwanden;
- het slopen van de walmuur;
- het trekken van houten funderingspalen;
- het aanbrengen definitieve damwand;
- het verlagen van de grondwaterstand;
- het ontgraven van grond beneden het aanlegniveau van funderingen van belendingen;
- het trekken van hulpdamwand.

Hoewel een deel van de fasering is tijdens de uitvoering is aangepast is er tijdens alle bovenstaande werkzaamheden continue gemeten.

In de grafieken (bijlage 1) is een periode van 12-05-2014 tot 27-01-2015 geen data gepresenteerd. In deze periode zijn er geen werkzaamheden aan dit rak uit gevoerd.



## 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 werfmuur op 3,5m afstand van de renovatie werkzaamheden. Bij rak 13 west is deze afstand minimaal 5,0m. In tabel 1 zijn de grenswaarden weergegeven

omschrijving	Positie spiegel	Voor trekken hulpdamwand		Tijdens trekken hulpdamwand	
		Uy [mm]	Ux [mm]	Uy [mm]	Ux [mm]
werfmuur 3,5m afstand	Hoog	(-2) -3	(4) 5	(-9) -11	(5) 6
	Laag	(-2) -3	(4) 5	(-10) -12	(5) 7

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

n.b.

In bijlage 1 is eveneens de verschilzetting rZ (rotatie) tussen twee meetpunten weergegeven. Hierbij wordt de waarde: vZ (mm) ten opzichte van voorgaande punt vergeleken. De weergegeven data betreft een gemiddelde van alle uitgevoerde metingen en wordt per dag weergegeven.



## 5 Analyse 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.

### 5.2 Analyse data

De meetgegevens zijn weergegeven in bijlage 1. Ten aanzien van de meetgegevens dienen de onderstaande punten te worden meegenomen in de beschouwing:

De hevige fluctuaties kunnen door de volgende omstandigheden veroorzaakt worden:

- Begroeiing beweegt tussen het meettoestel en het meetpunt,
- Uitstoot van warme lucht door aanwezige luchtafvoerpijpen, nabij meetpunten verstoren de metingen;
- Reflectie van metalen objecten (geplaatst door werkkeldereigenaren) beïnvloeden de metingen,
- Meetpunten worden (tijdelijk) geblokkeerd daardoor ontbreekt data.
- De rotatie wordt door verschilzetting van twee meetpunten berekend. Als er door bovenstaande corrupte data ontstaat, zal dit in de rotatie berekening doorwerken
- Reflectie van zon of kunstlicht op toestel of spiegels.

### 5.3 Conclusie

Op basis van de meetresultaten, met in achtname van de in paragraaf 5.2 beschreven analyse van de meetresultaten, kan worden geconcludeerd dat de werkzaamheden uitgevoerd langs de Oudegracht rak 13-west, binnen de aangegeven alarmwaarden zijn gebleven en daarmee schade, ten gevolge van de werkzaamheden, ontstaan door te veel deformaties, kan worden uitgesloten.





# Bijlage 1

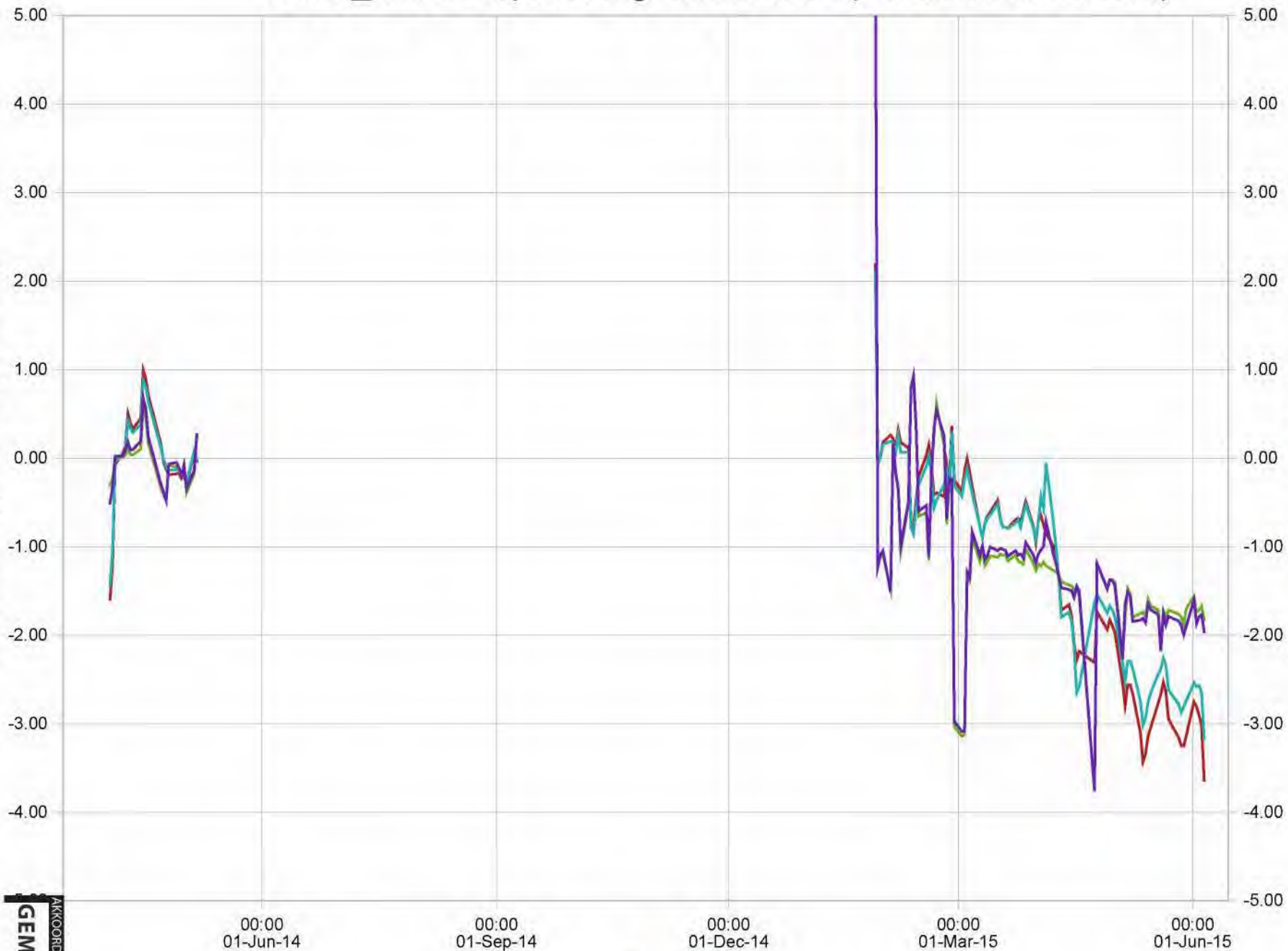


  
**Wiertsema & Partners**  
RAADGEVEND INGENIEURS

# 021H\_021L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



Time

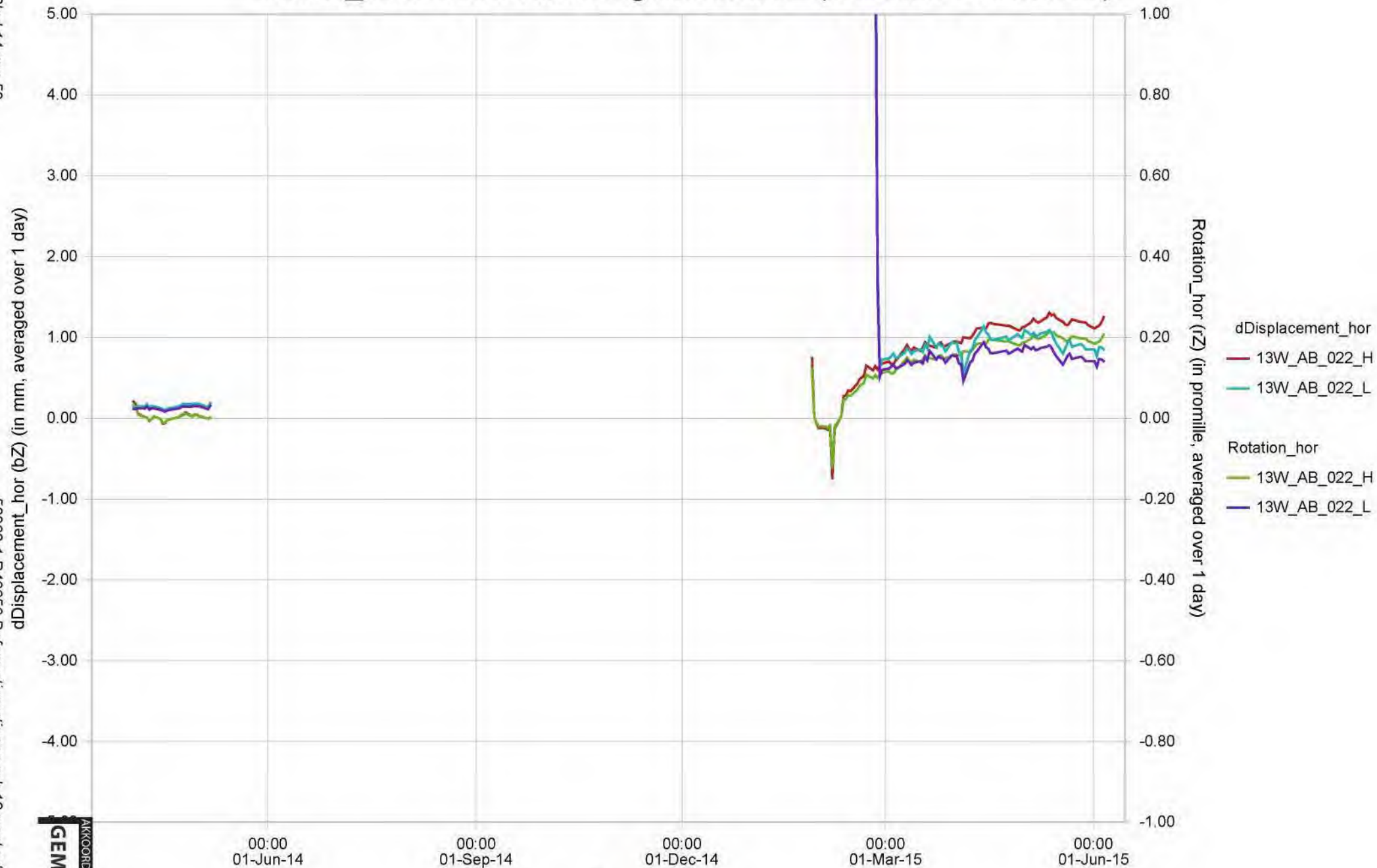


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 022H\_022L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 14 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time



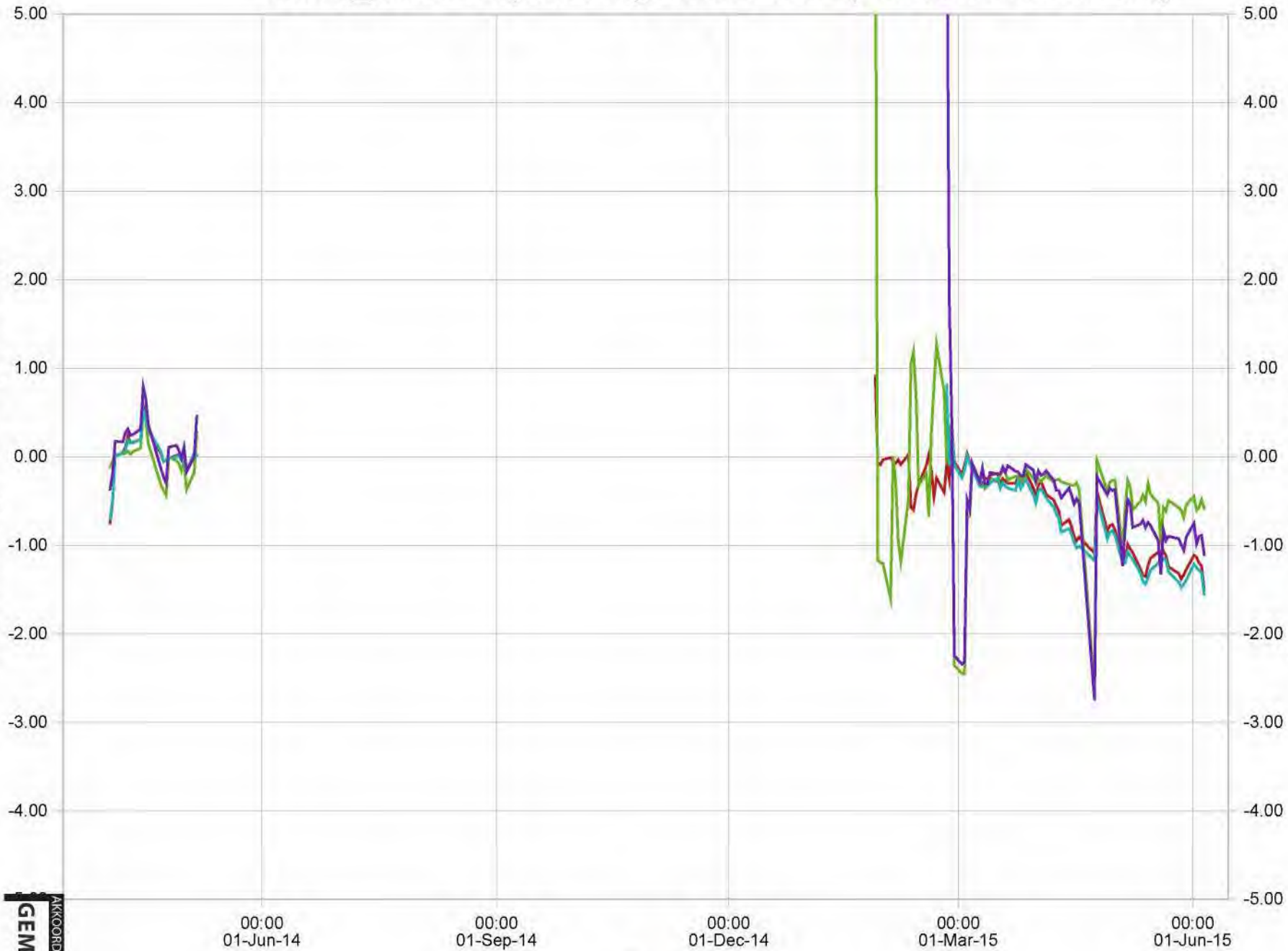
Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN



# 022H\_022L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



Time

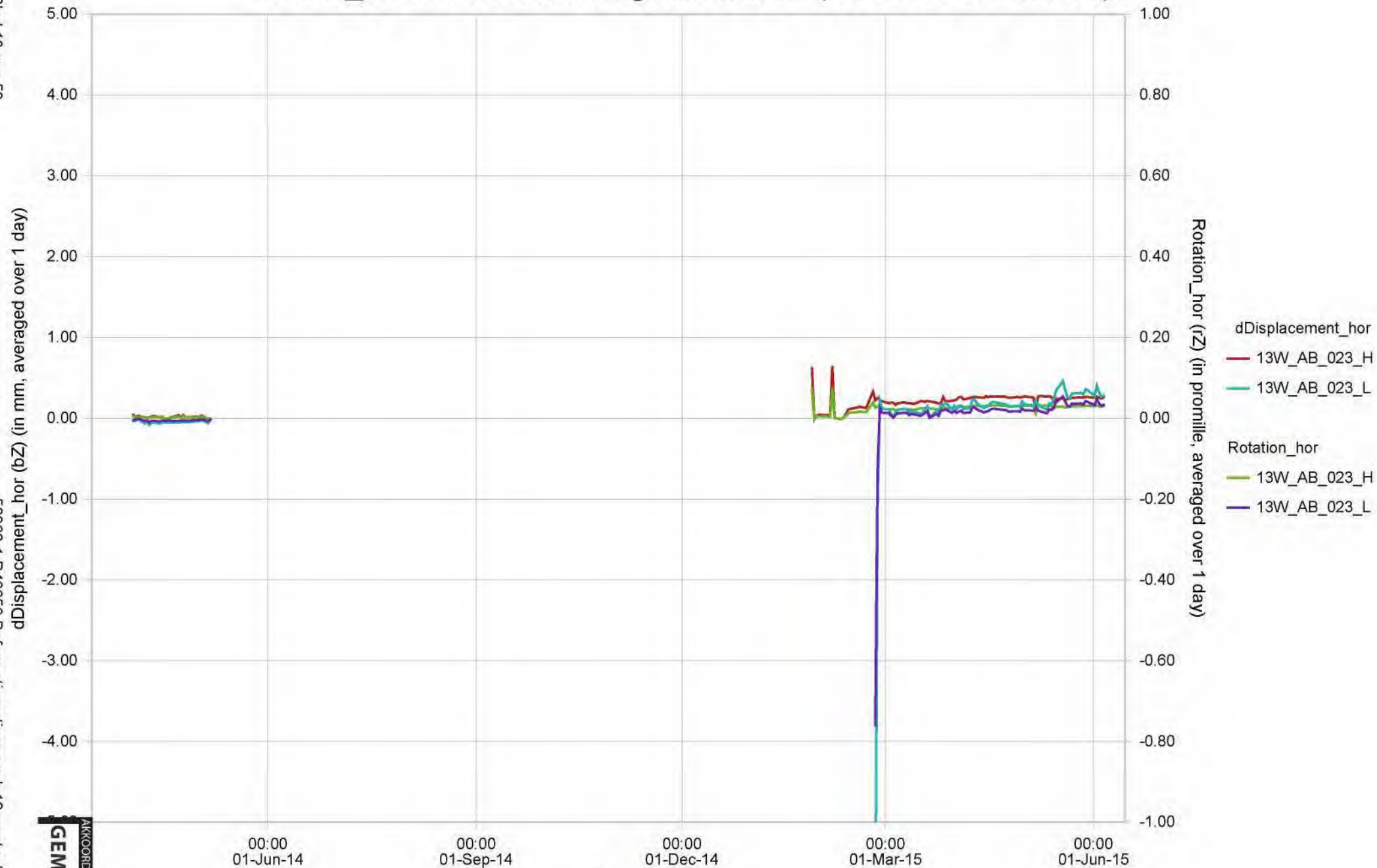


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 023H\_023L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 16 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time

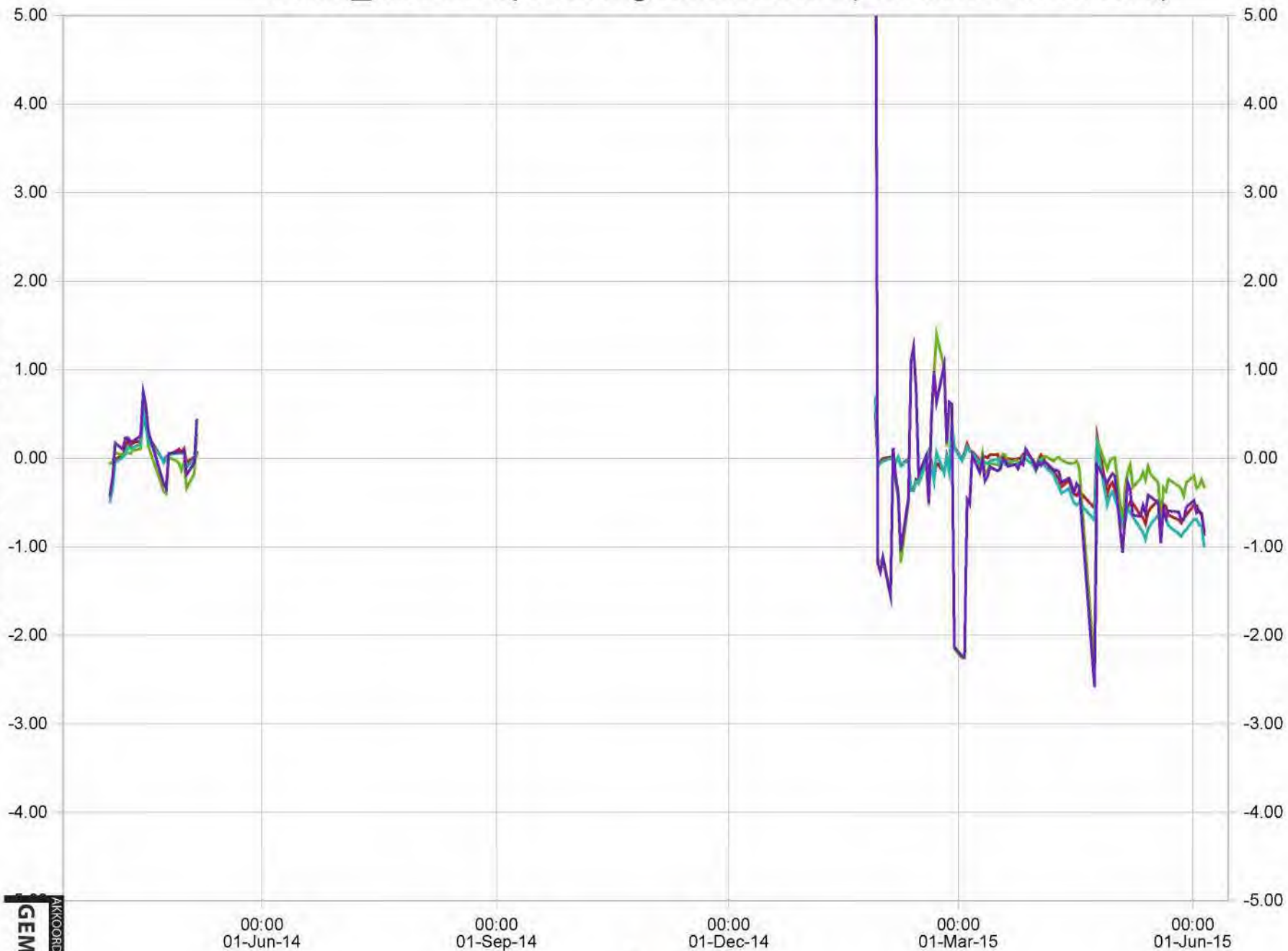


Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGSCHOOL  
VUT

# 023H\_023L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



Time



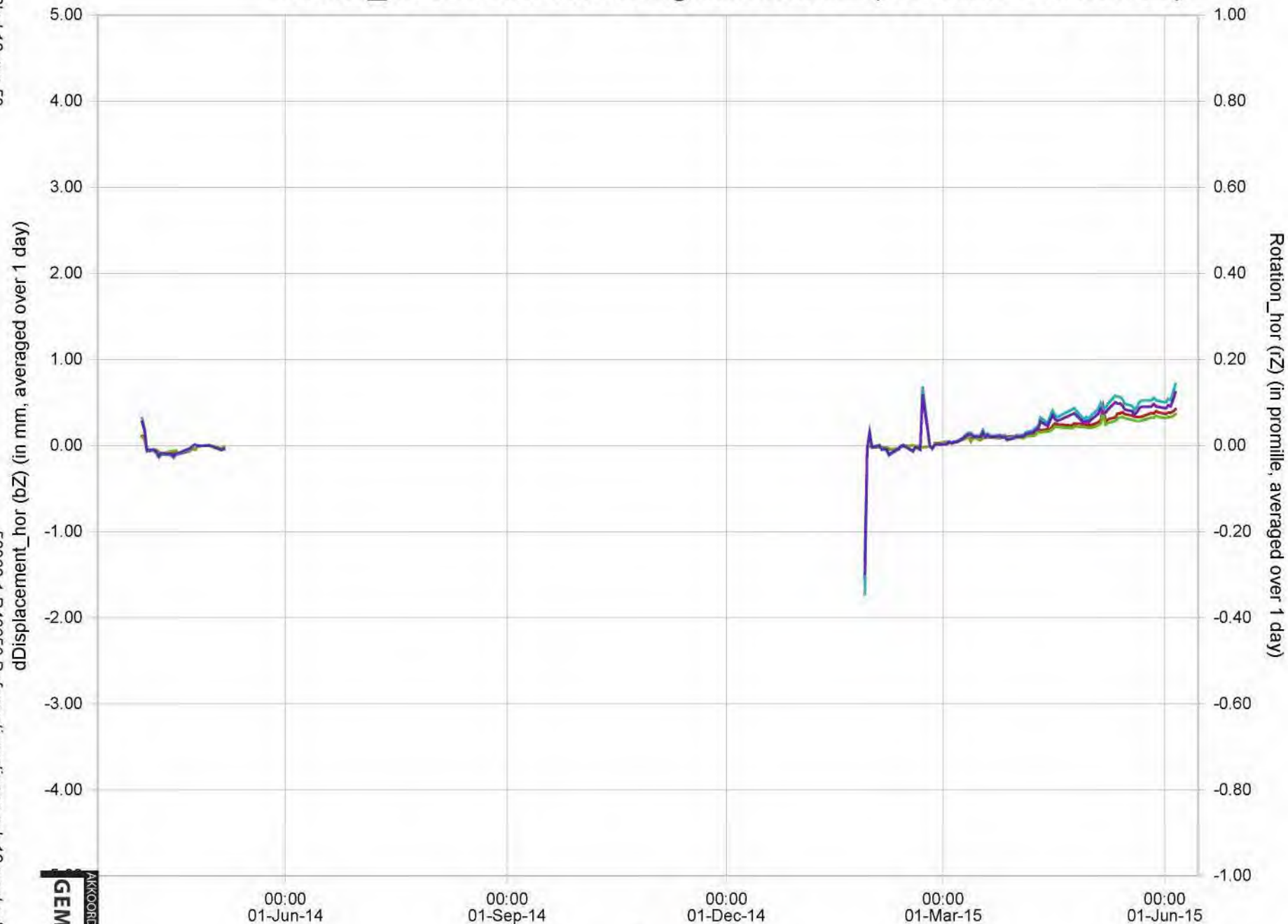
Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN



# 024H\_024L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 18 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time

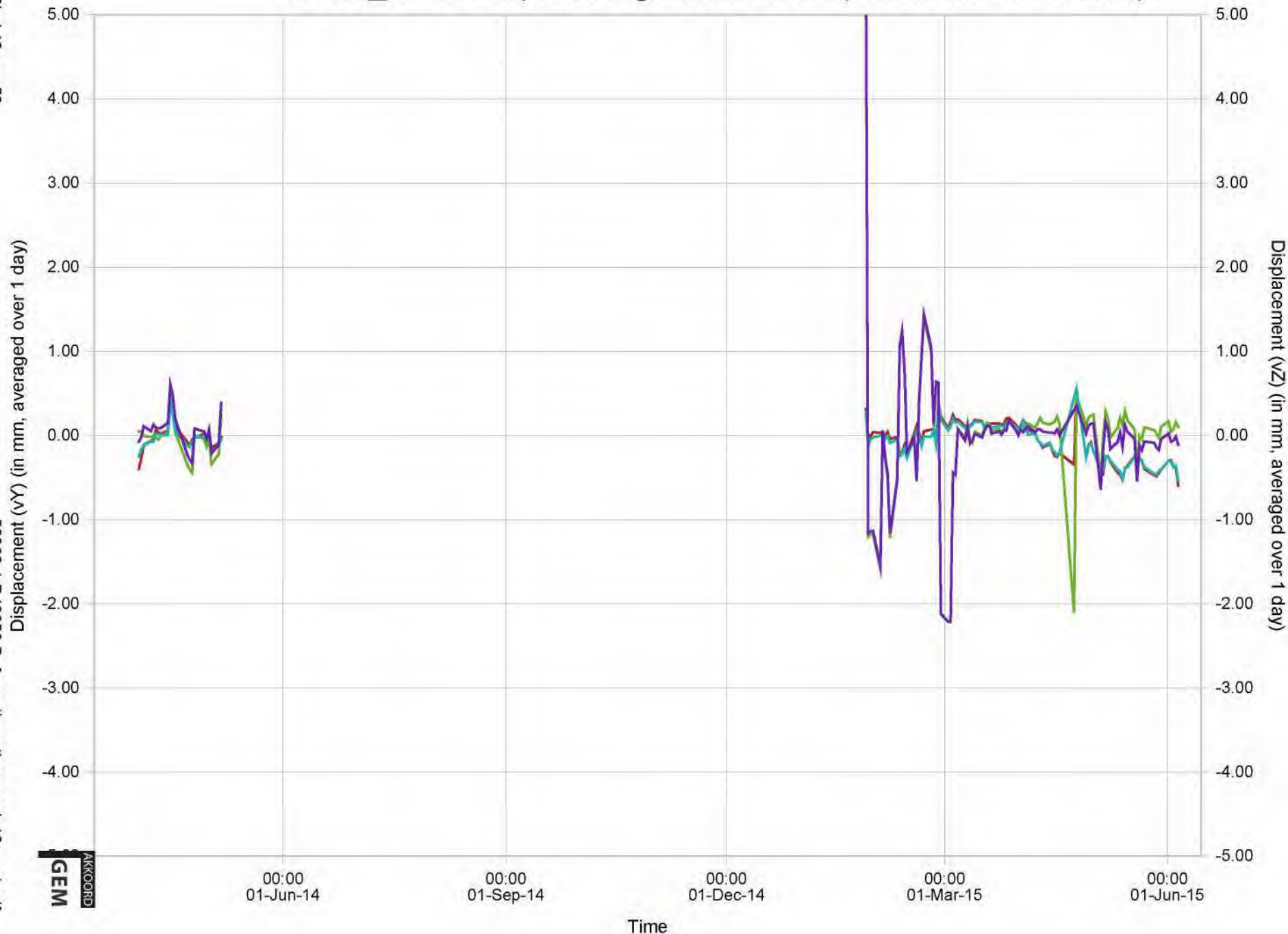


Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

# 024H\_024L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 19 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKKOORD  
GEM

Time

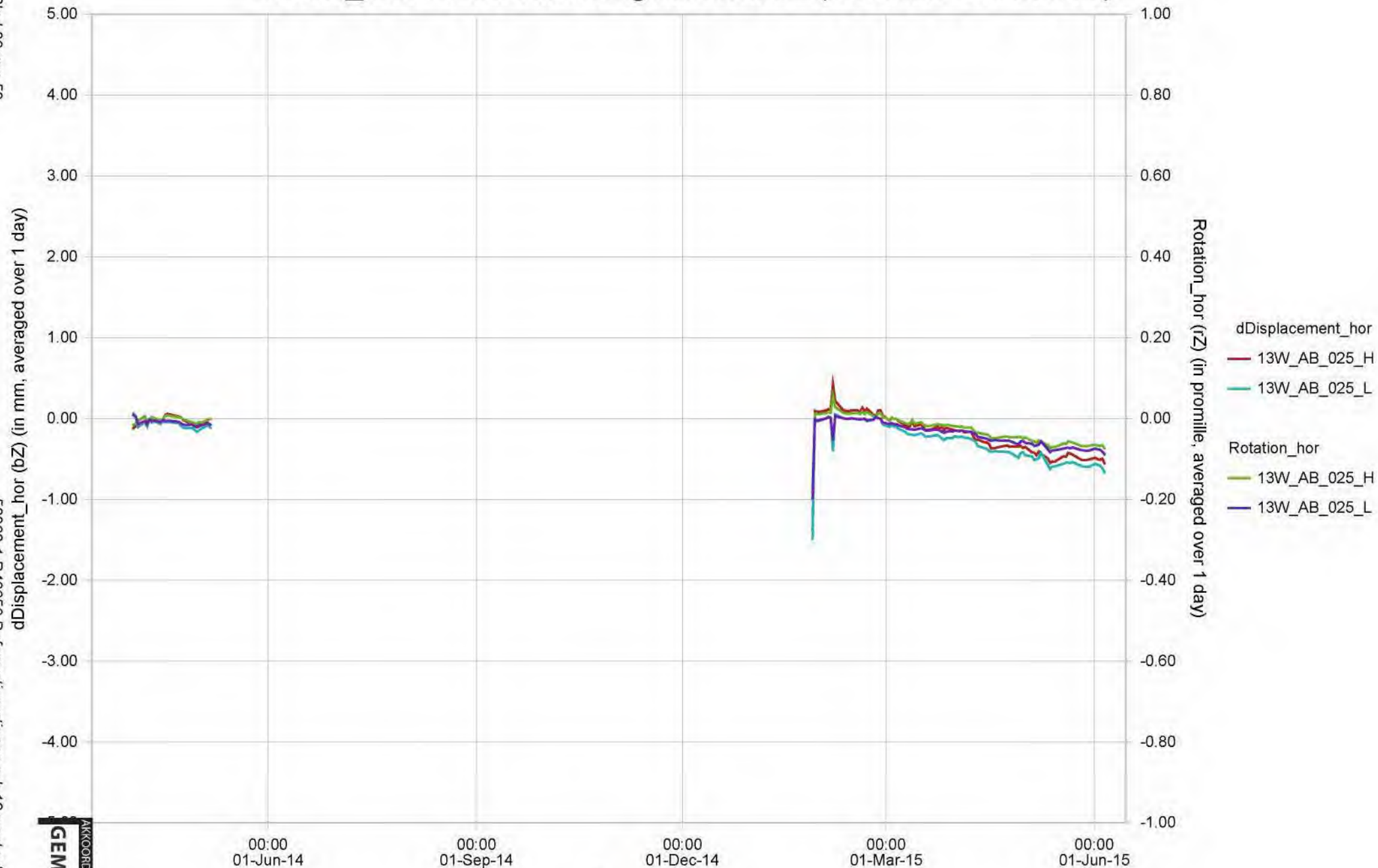


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 025H\_025L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 20 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time



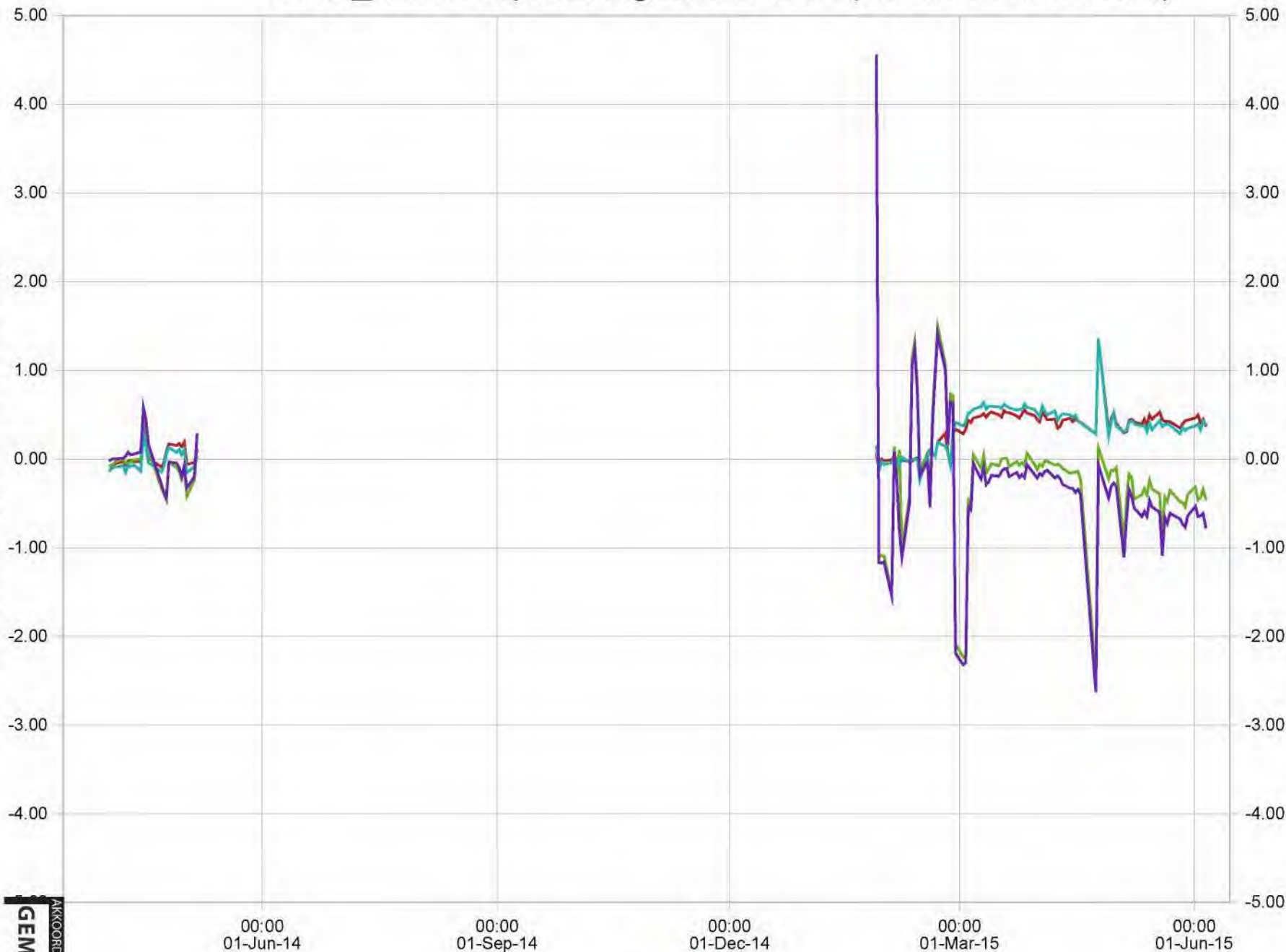
Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGSCHOOL  
VAN DIELAND



# 025H\_025L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



Displacement  
13W\_025\_H  
13W\_025\_L  
Displacement  
13W\_025\_H  
13W\_025\_L

Time

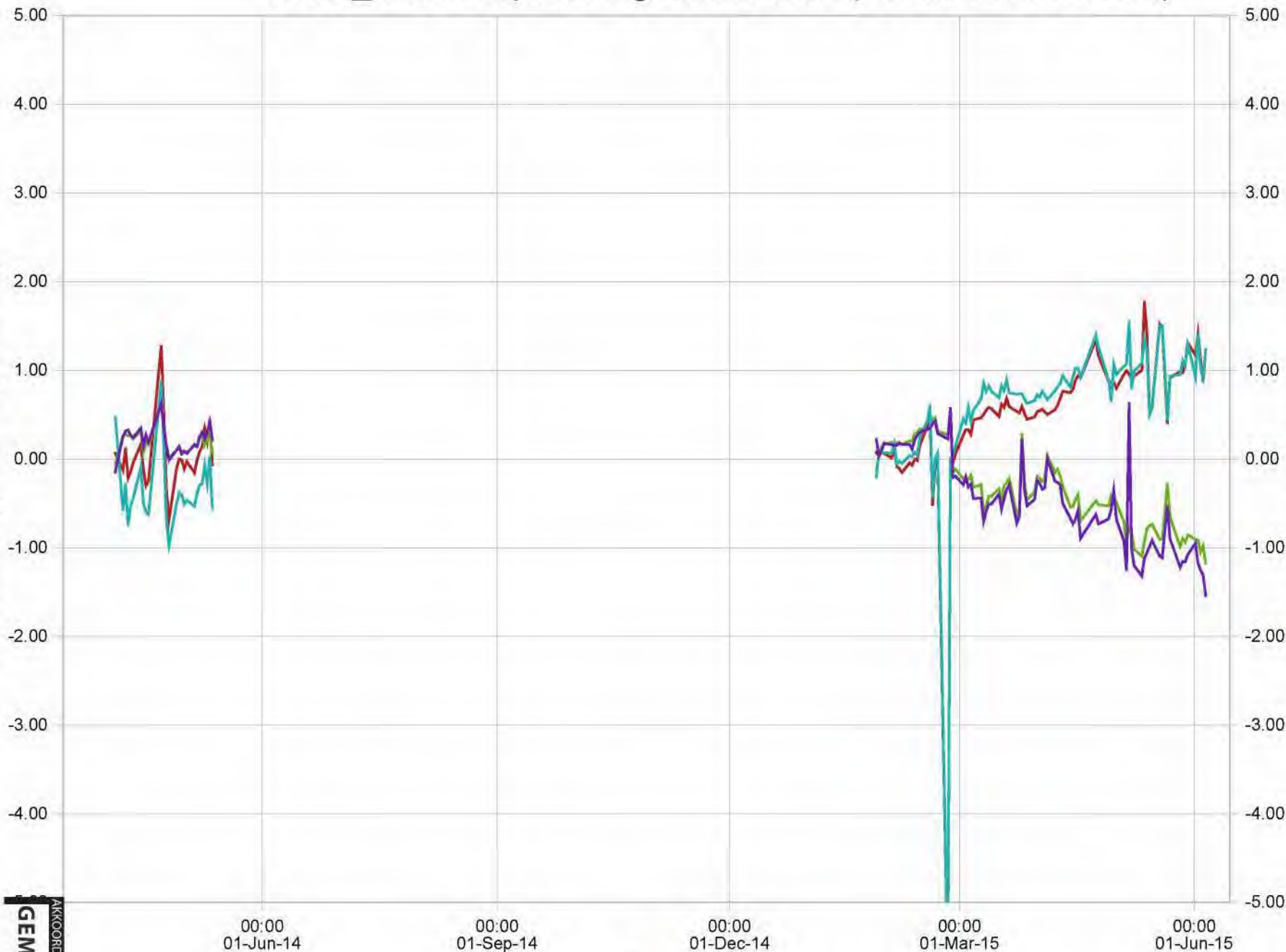


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 026H\_026L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



Displacement  
13W\_026\_H  
13W\_026\_L  
Displacement  
13W\_026\_H  
13W\_026\_L

Time

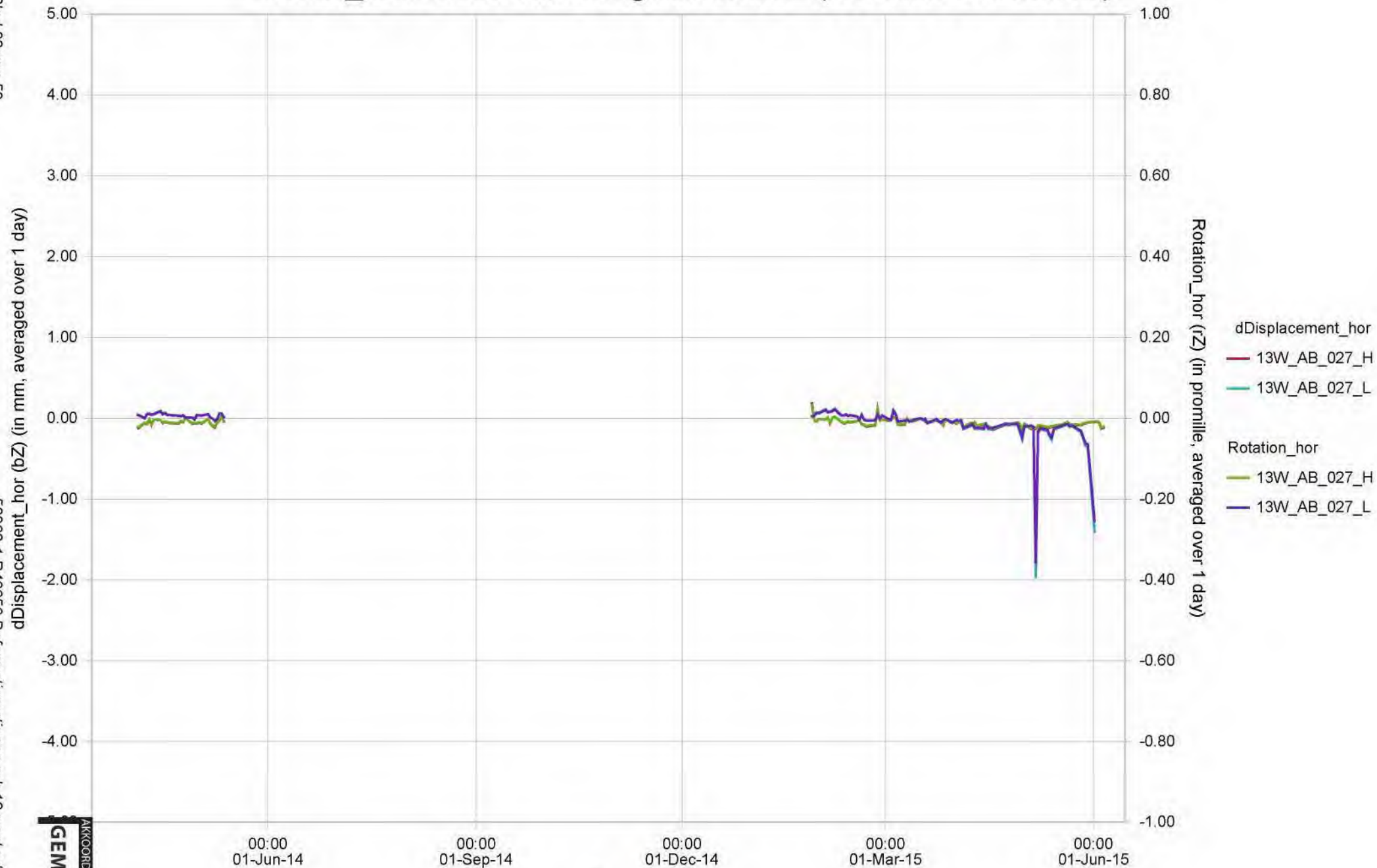


Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGWEG 10  
3721 XG Utrecht

# 027H\_027L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 23 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



ARKKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN



# 027H\_027L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 24 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time

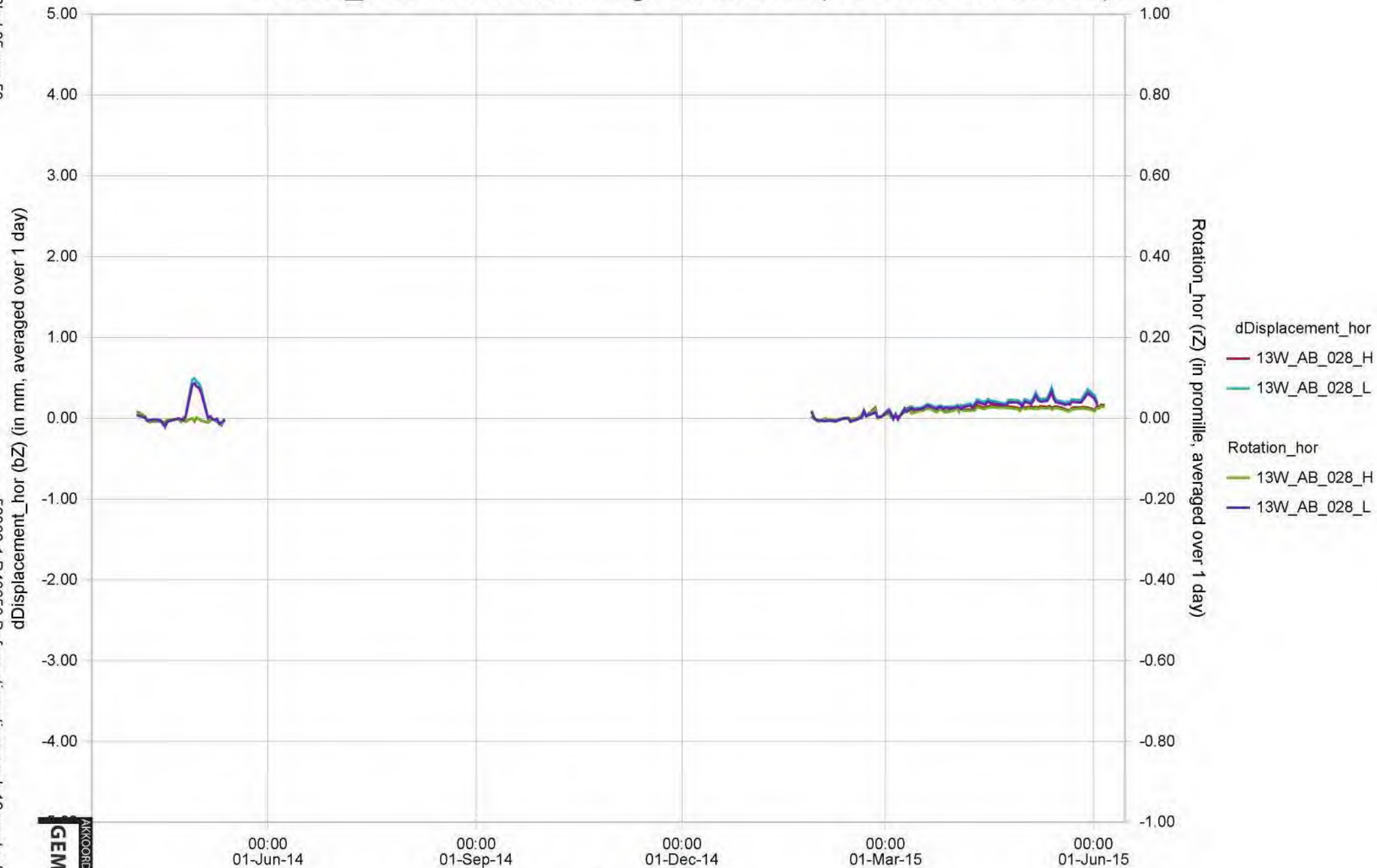


Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

# 028H\_028L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 25 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGWEG 10  
3721 XG Utrecht

# 028H\_028L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 26 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time



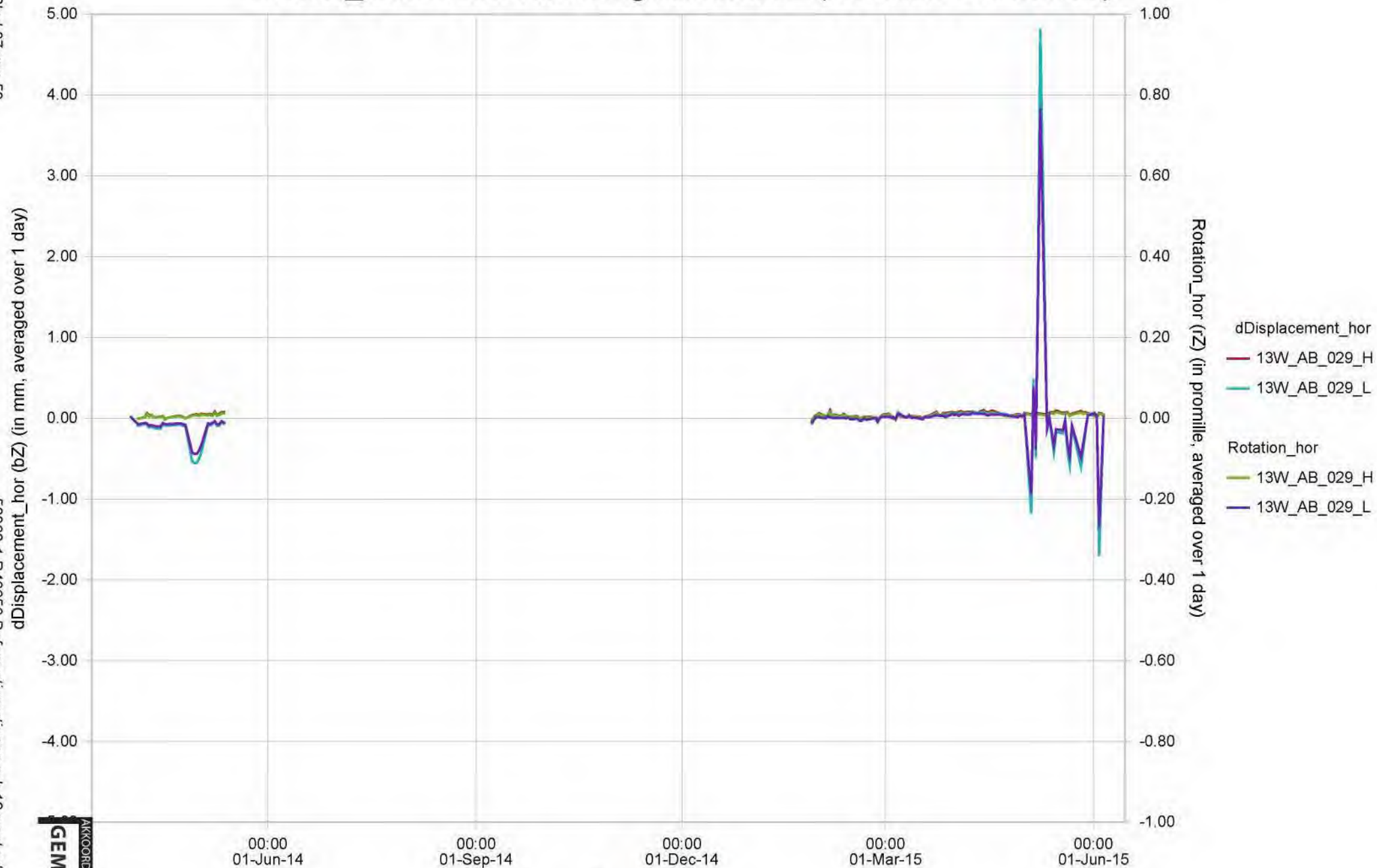
Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN



# 029H\_029L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 27 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

# 029H\_029L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 28 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time

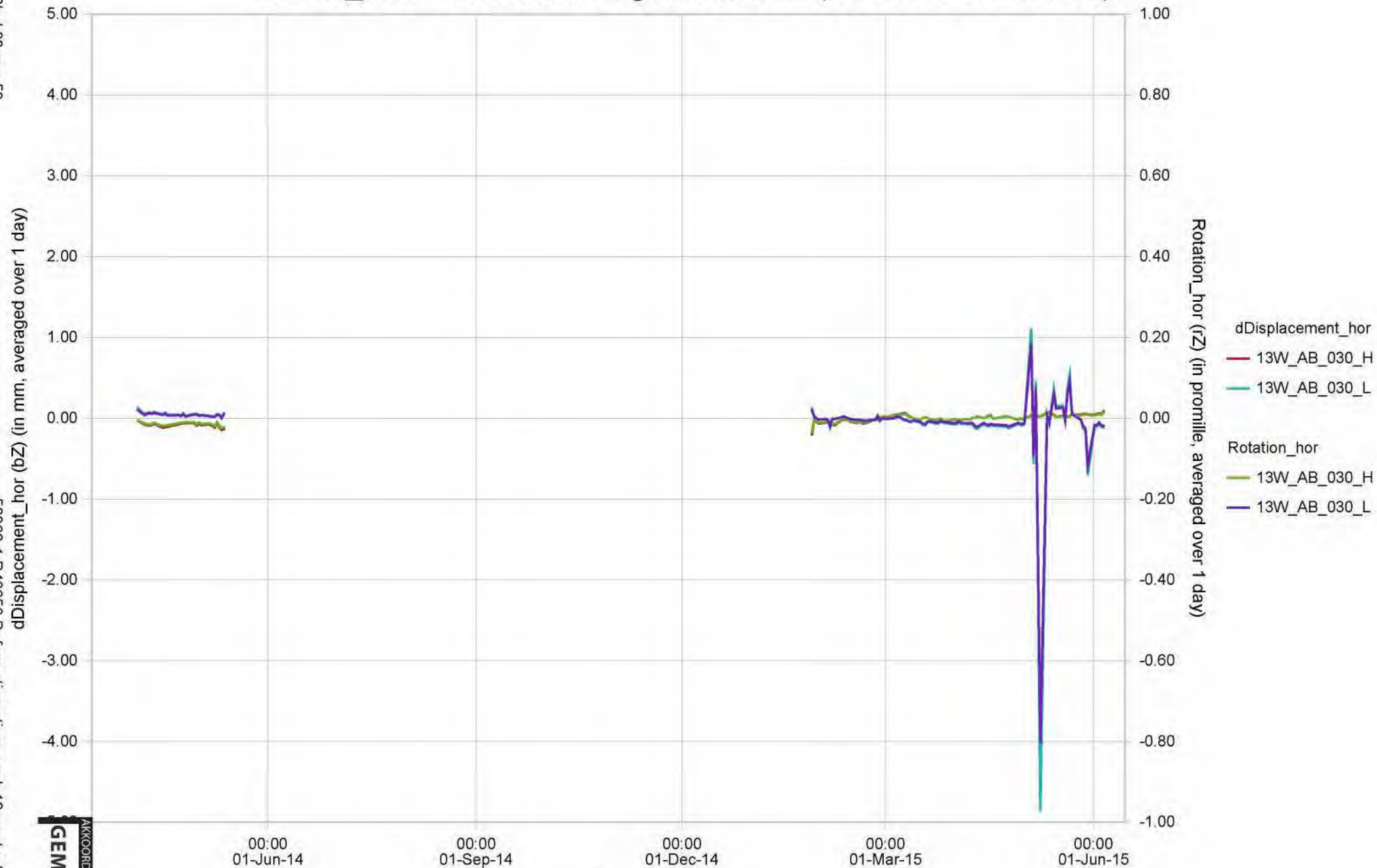


Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGSCHOOL  
VUT

# 030H\_030L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 29 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGSCHOOL  
ROTTERDAM



# 030H\_030L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 30 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time

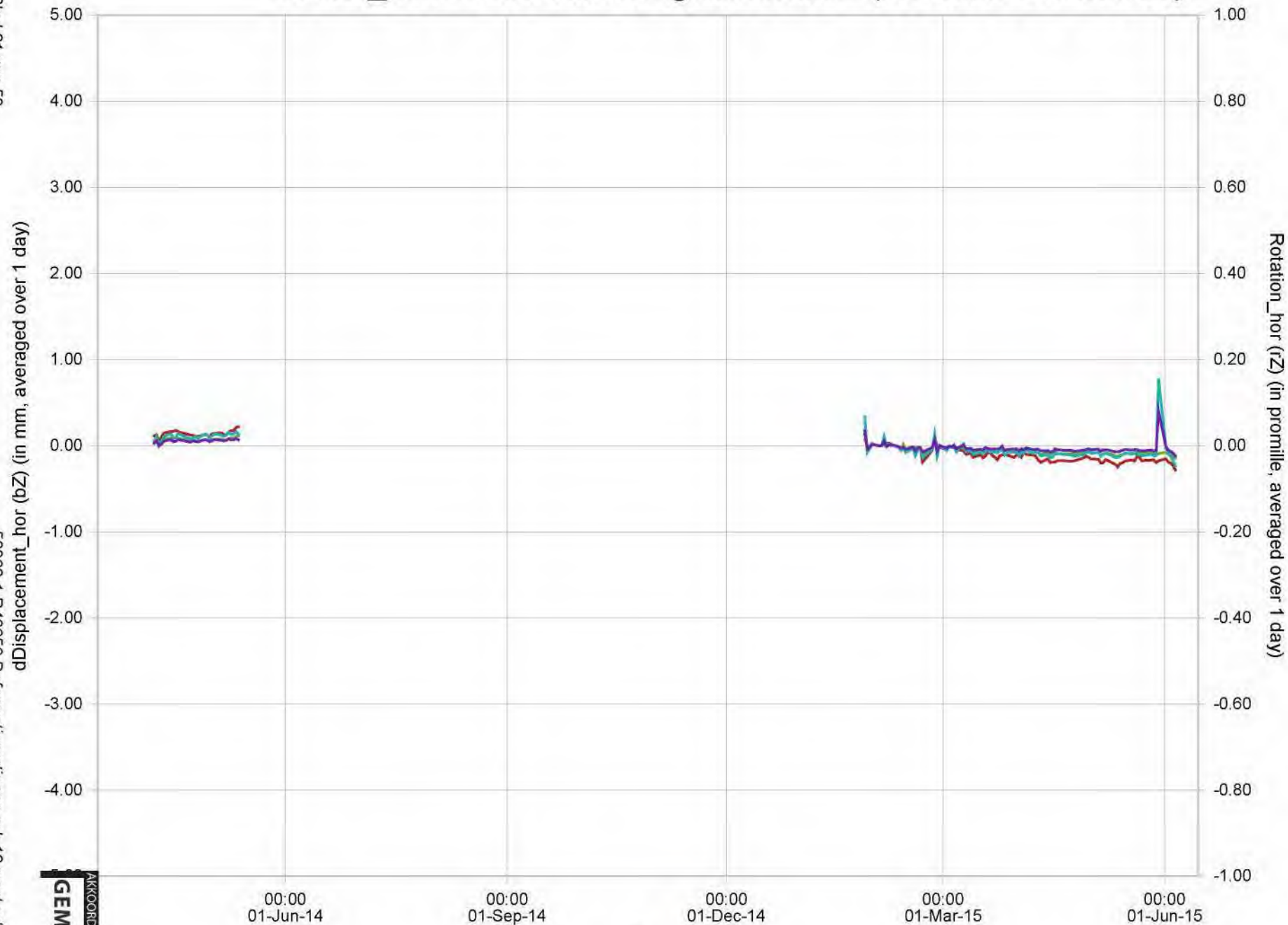


Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

# 031H\_031L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 31 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time

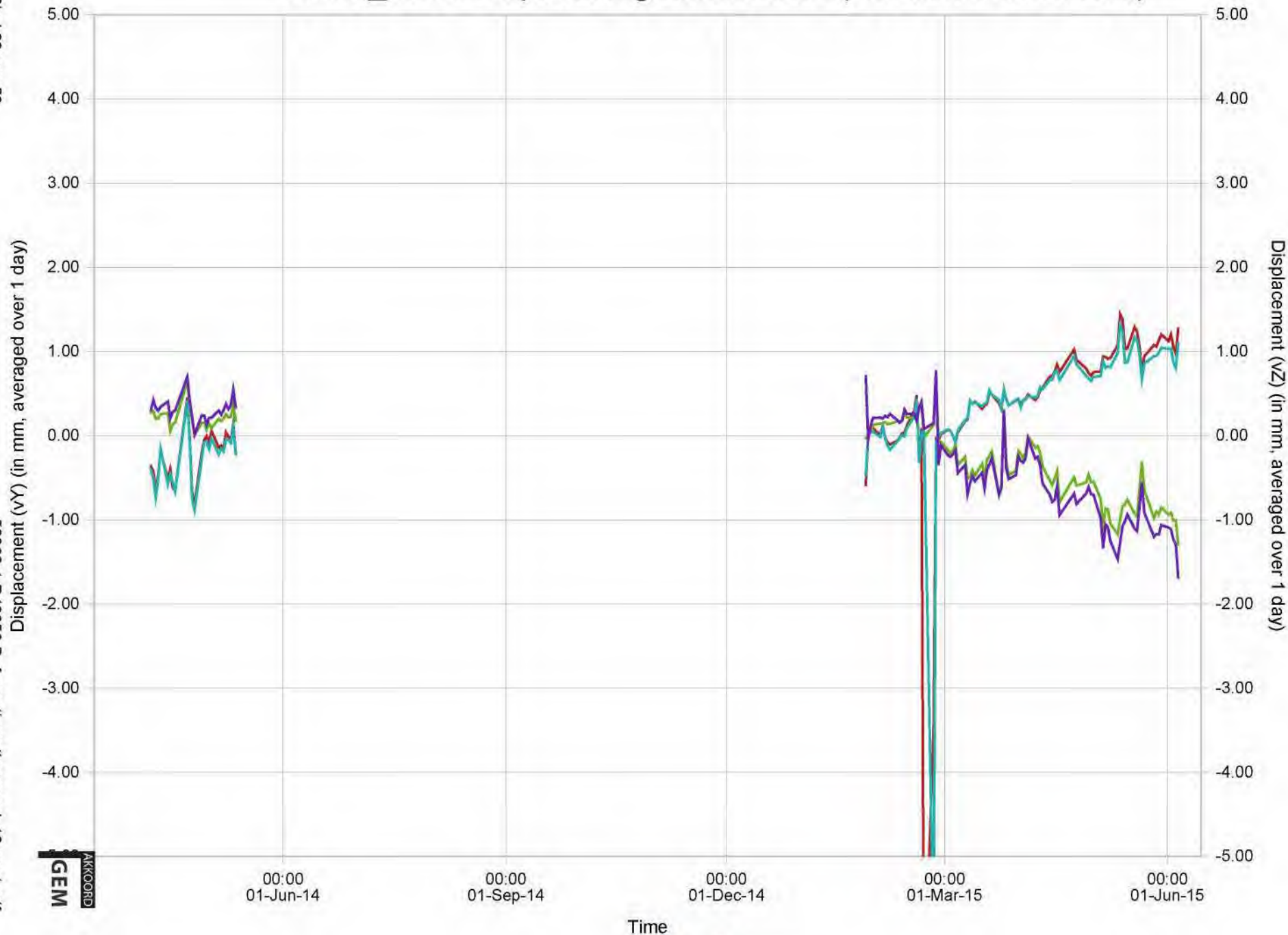


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 031H\_031L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 32 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time

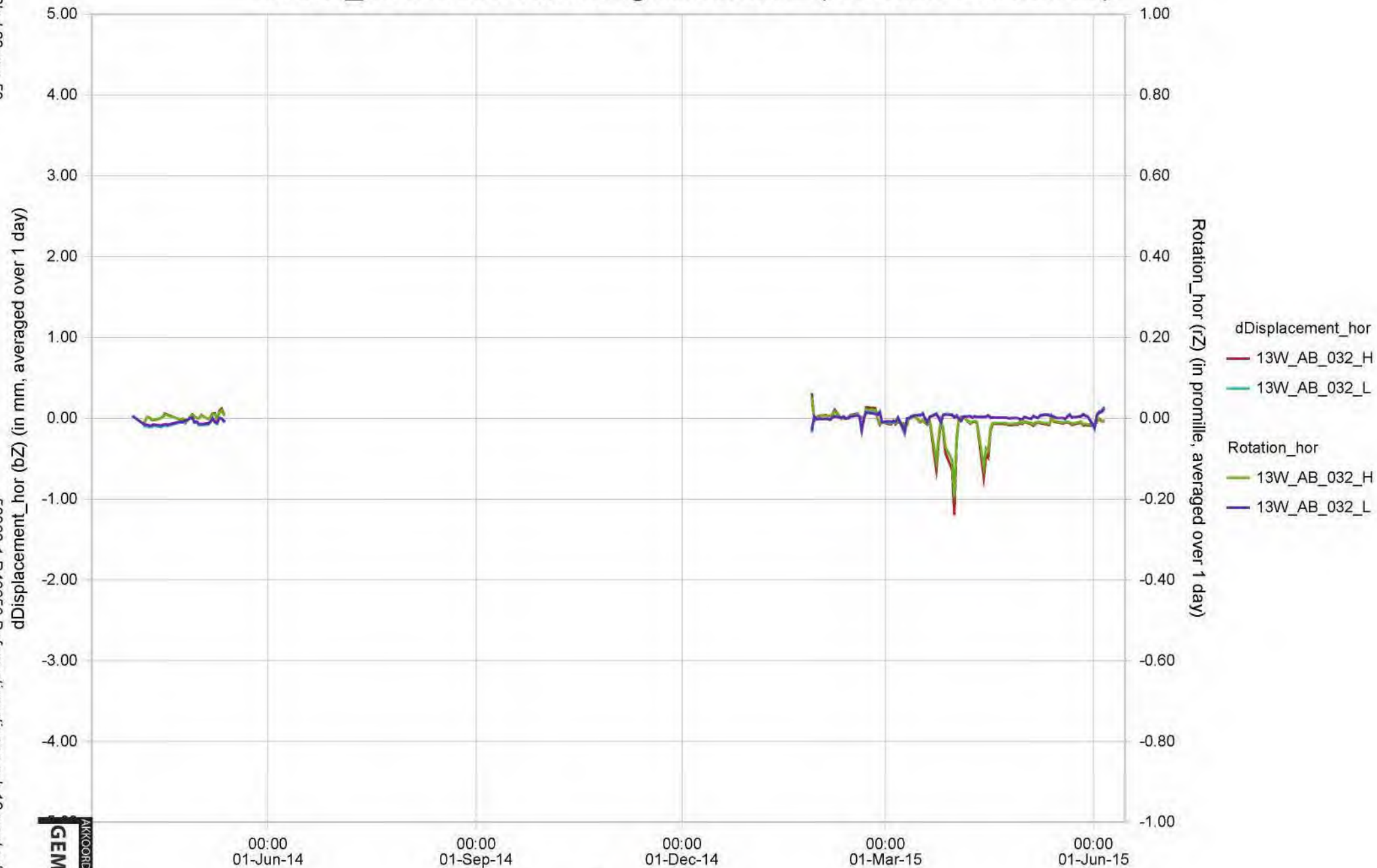


Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

# 032H\_032L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 33 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time



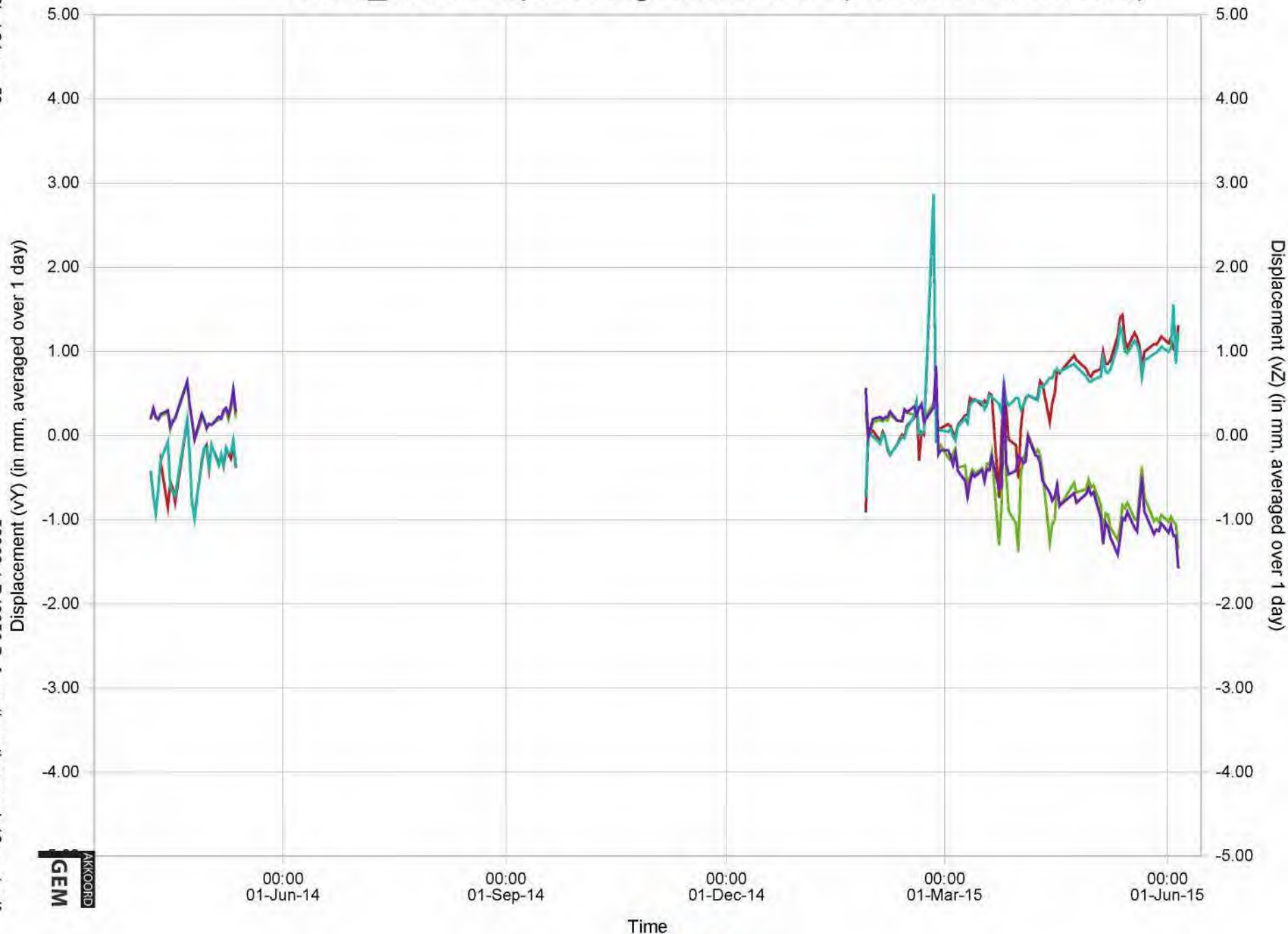
Wiertsema & Partners  
LANDMEETINGEN



# 032H\_032L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 34 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



Time

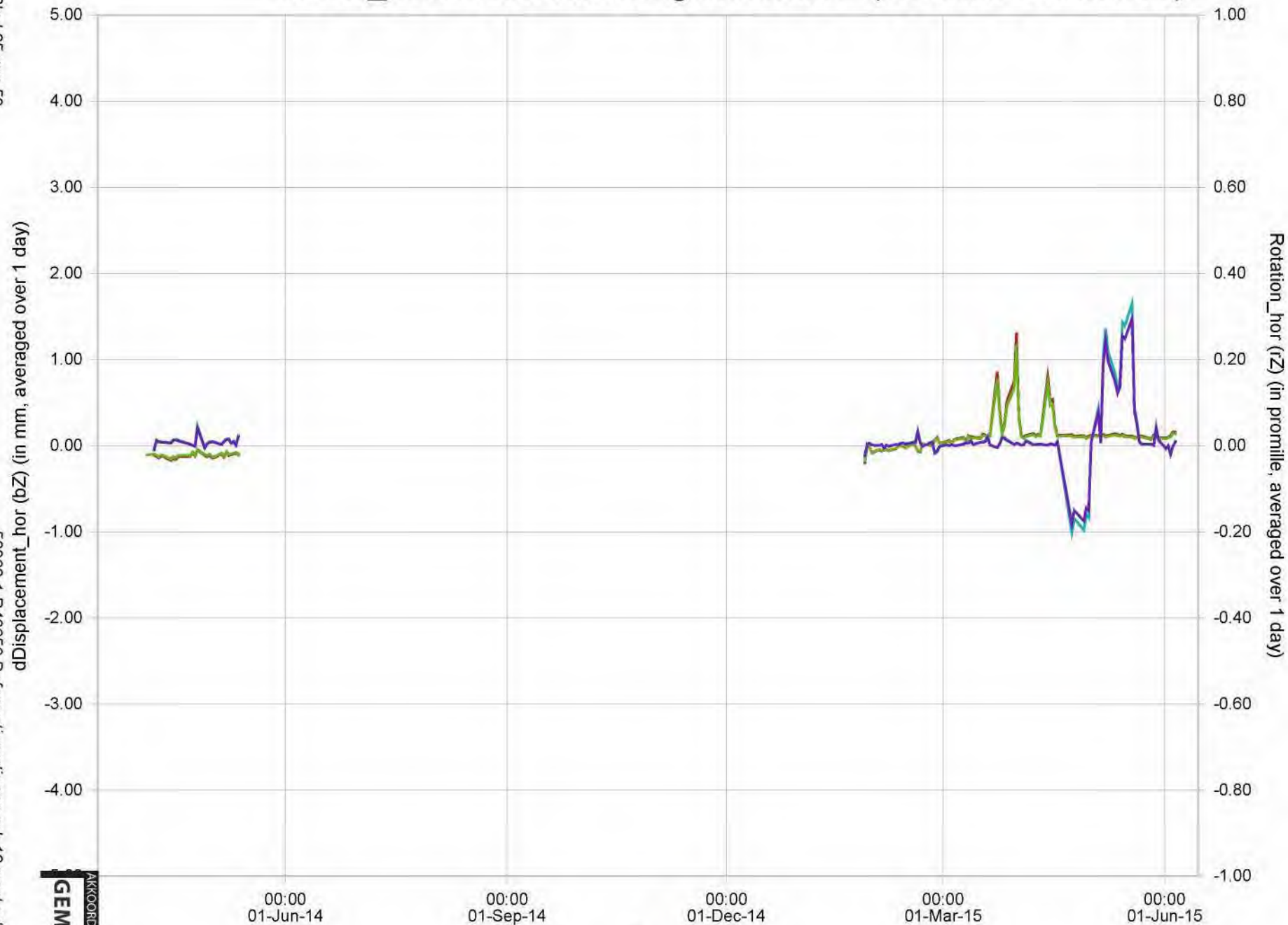


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 033H\_033L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 35 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time

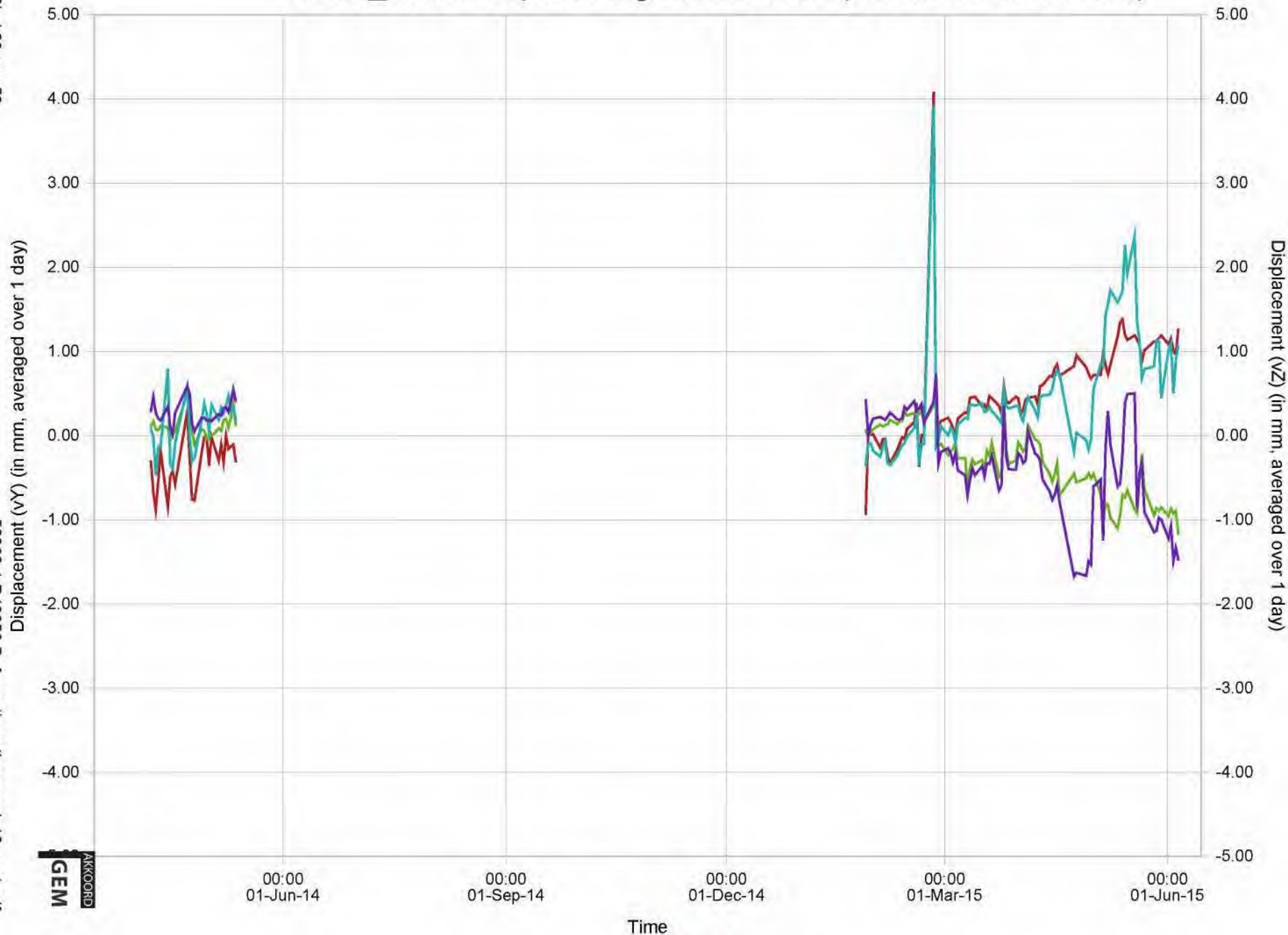


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 033H\_033L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 36 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf

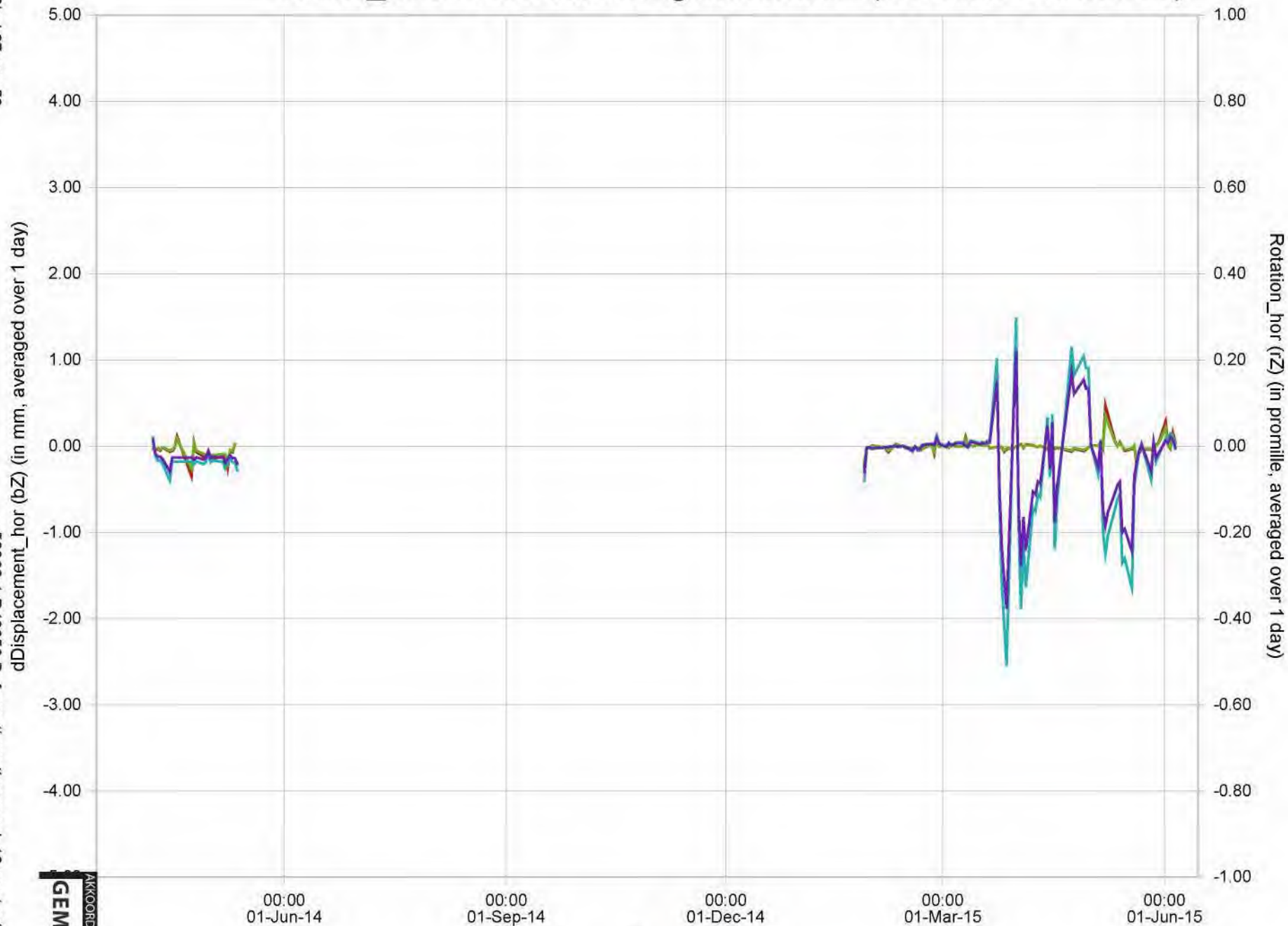


ARKOORD  
GEM

# 034H\_034L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 37 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time



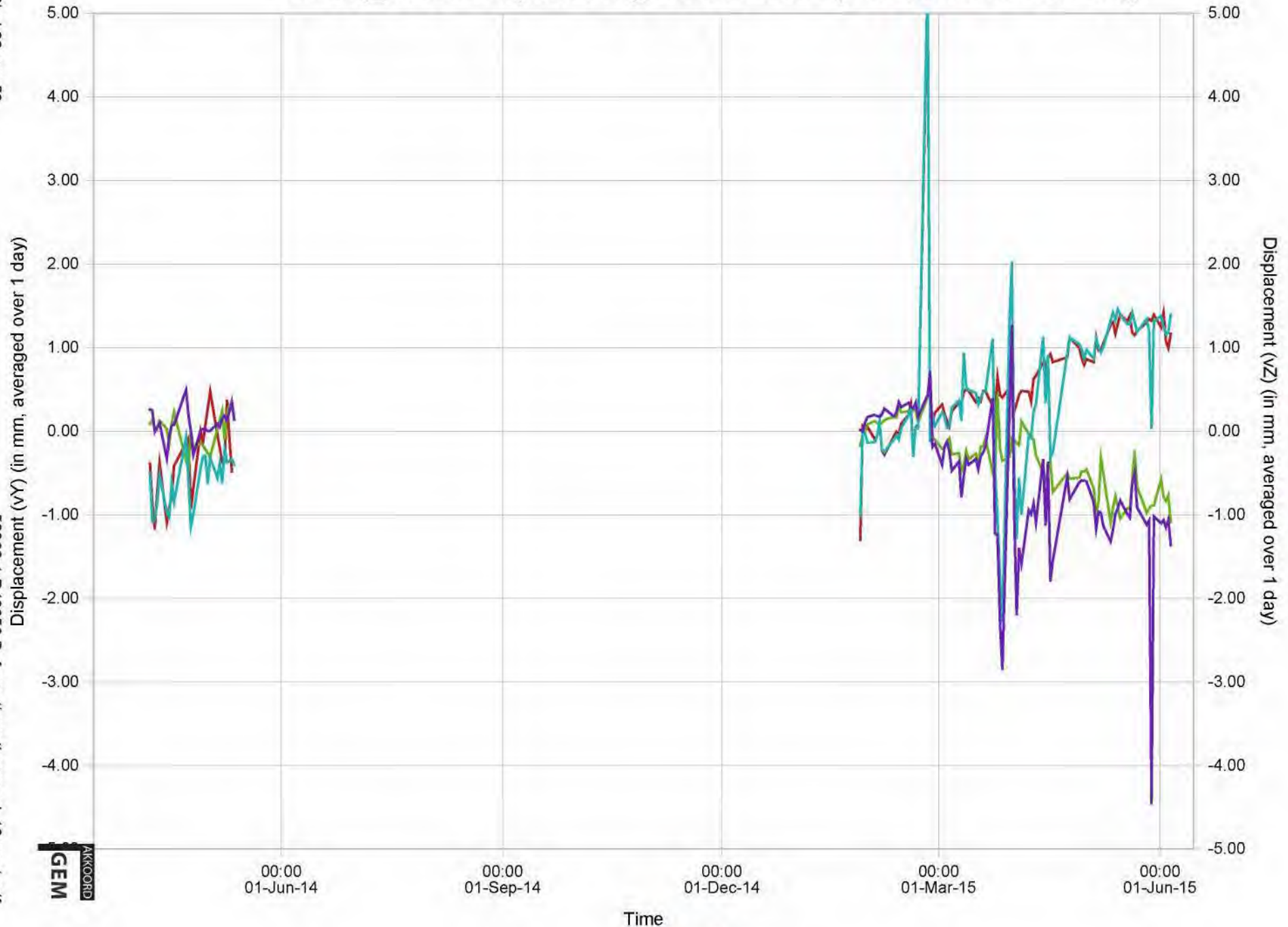
Wiertsema & Partners  
KONINKLIJKE HOOGSCHOOL  
ROTTERDAM



# 034H\_034L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 38 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

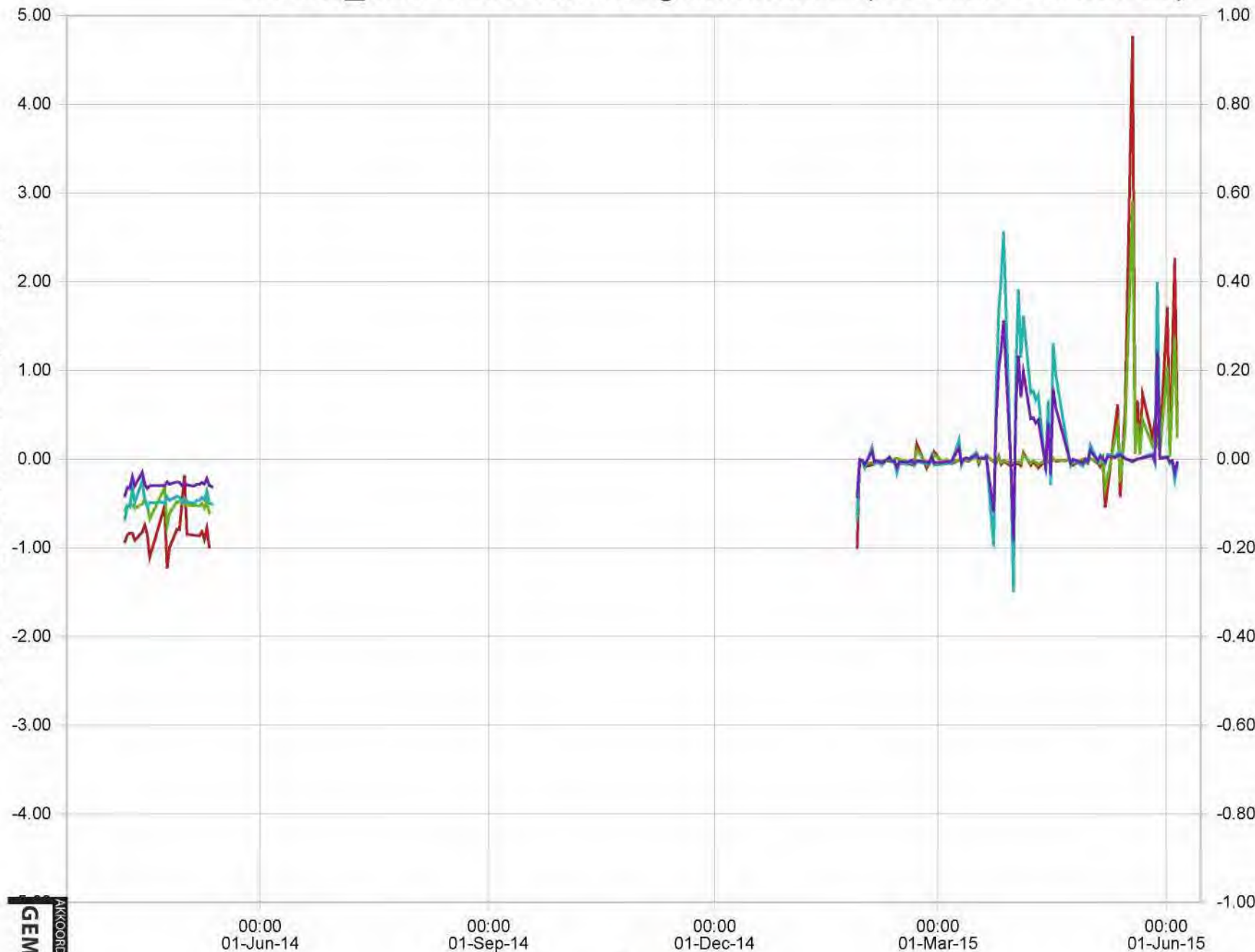
# 035H\_035L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 39 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf

dDisplacement\_hor (bZ) (in mm, averaged over 1 day)

Rotation\_hor (rZ) (in promille, averaged over 1 day)



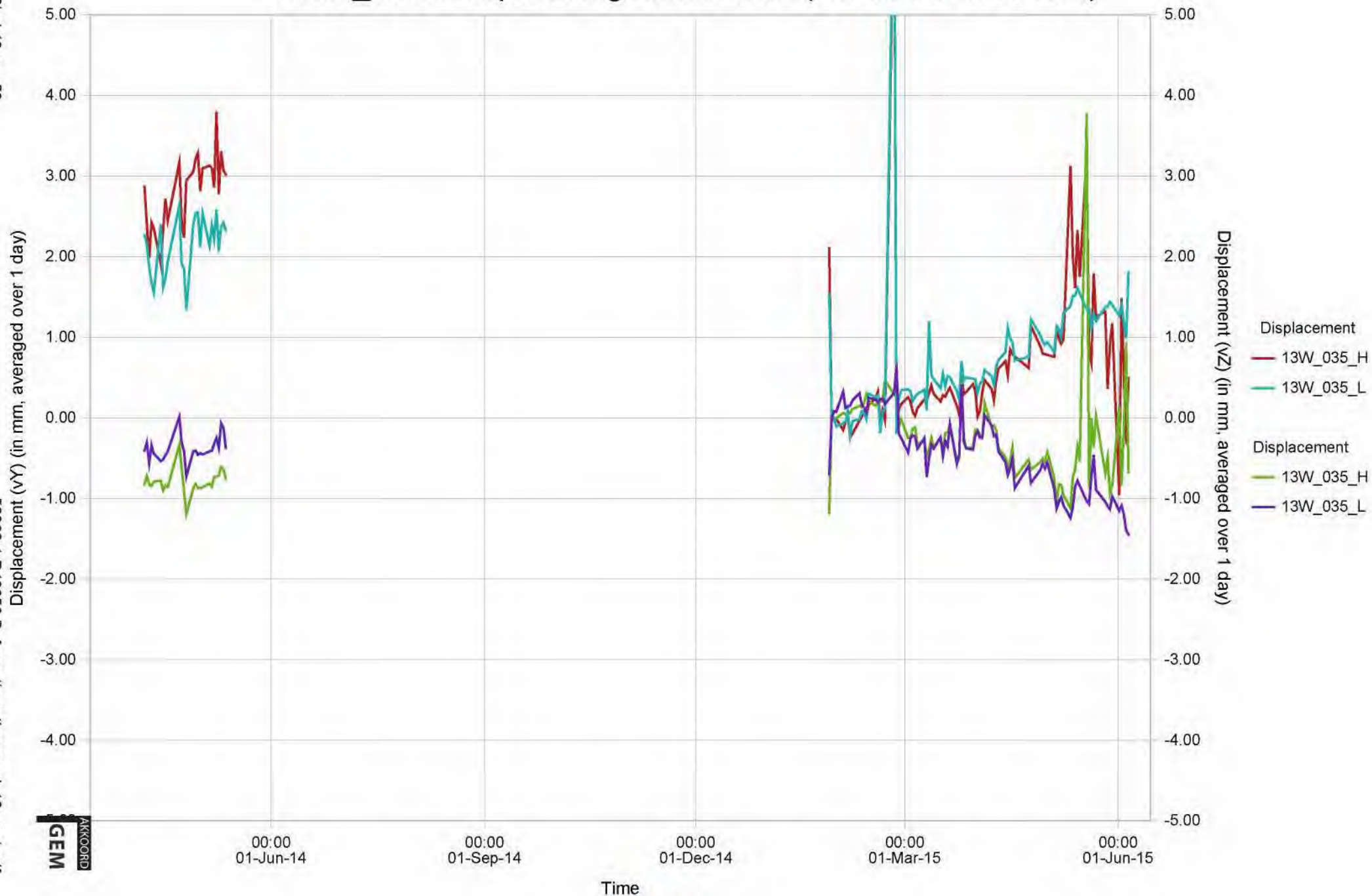
AKKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

# 035H\_035L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

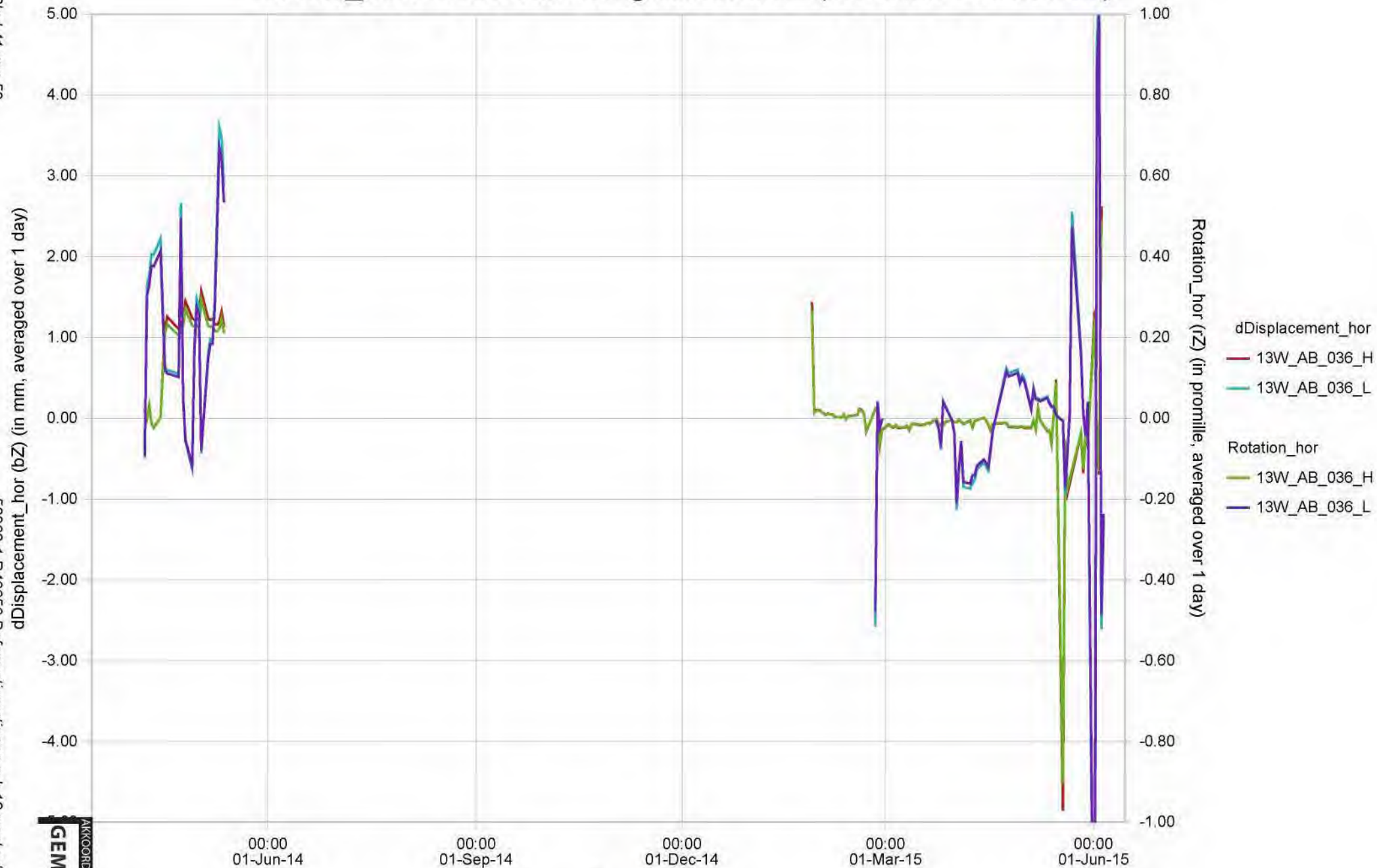




# 036H\_036L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 41 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

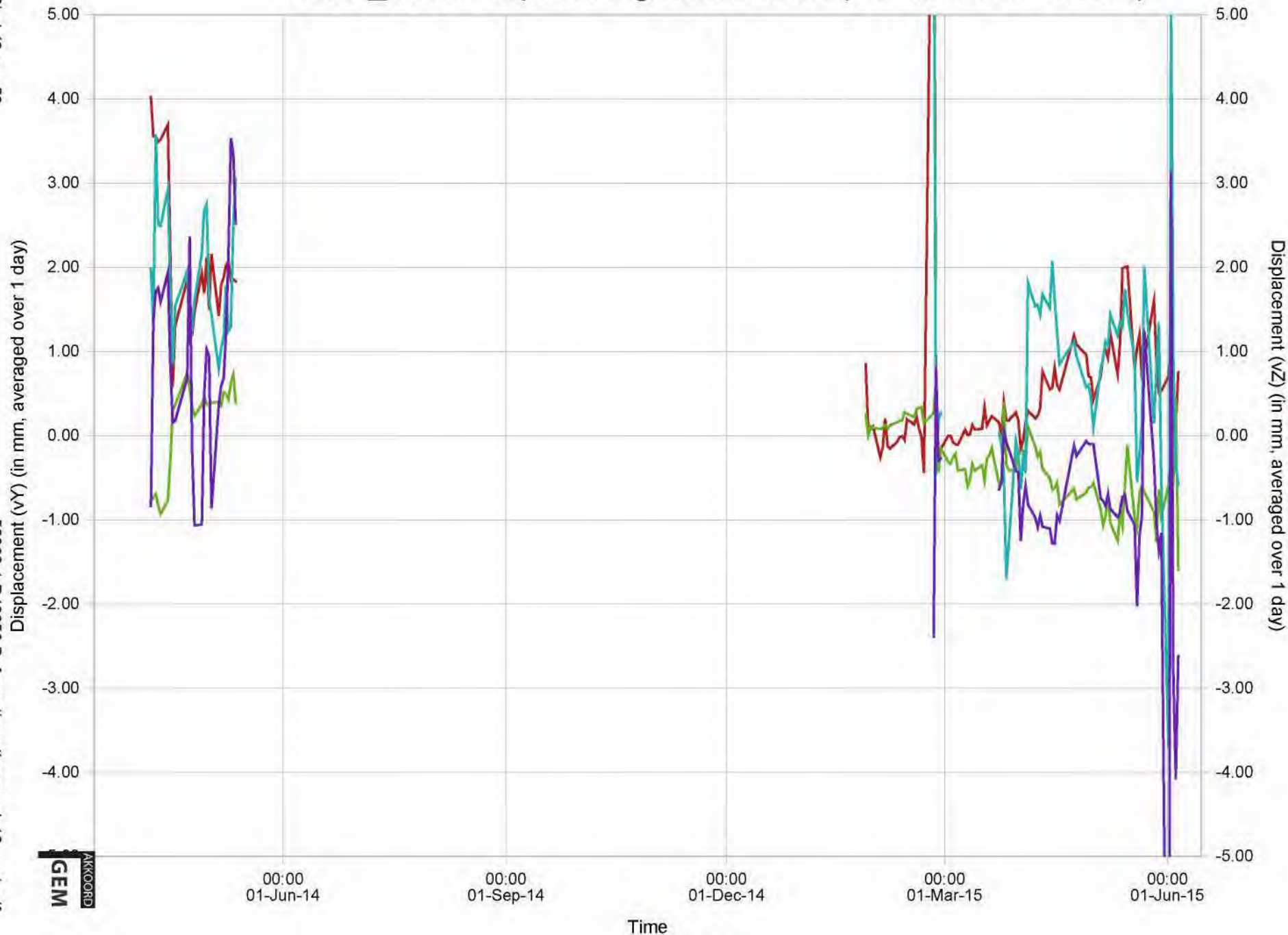
Time



# 036H\_036L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 42 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf

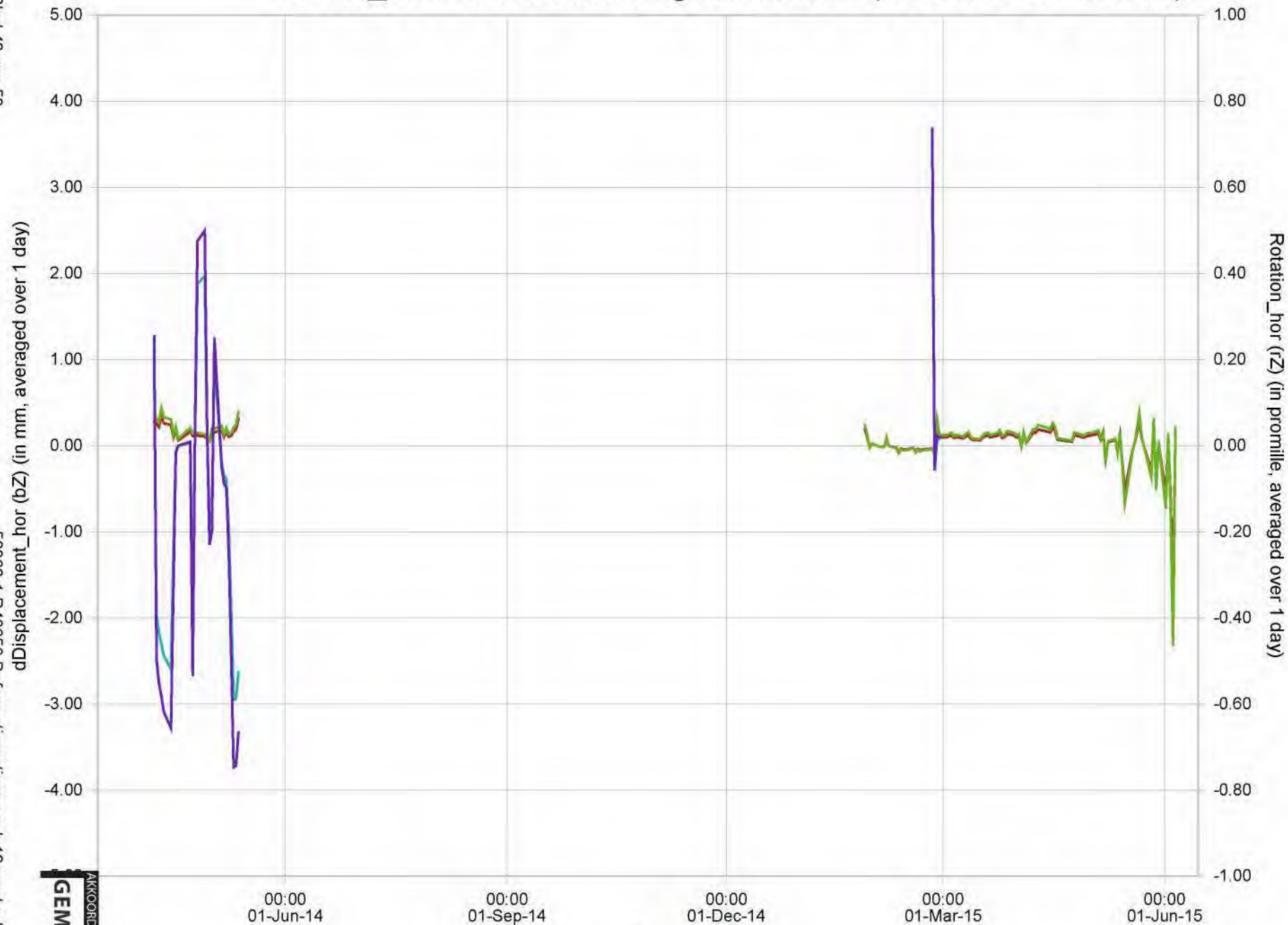


ARKOORD  
GEM

# 037H\_037L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 43 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
ADVOCATEN-EN-INGENIEURSBUREAU

# 037H\_037L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



- Displacement
- 13W\_037\_H
- 13W\_037\_L
- Displacement
- 13W\_037\_H
- 13W\_037\_L

Time



Wiertsema & Partners  
LANDMEETINGEN



# 038H\_038L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 45 van 52

58203-1 R40050 Deformatieingen rak 13 west.pdf



AKKOORD  
GEM

Time



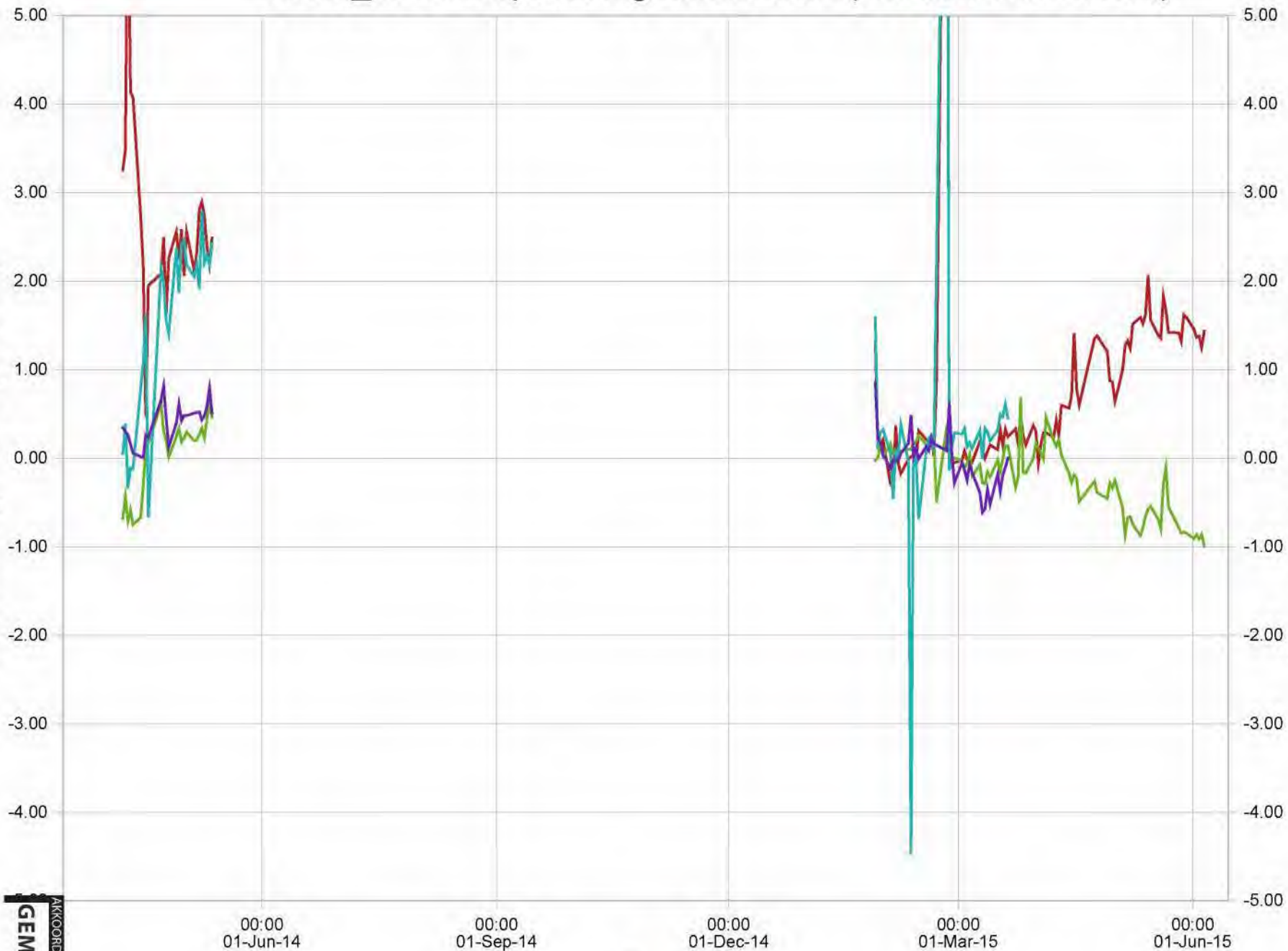
Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN  
B.V.



# 038H\_038L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

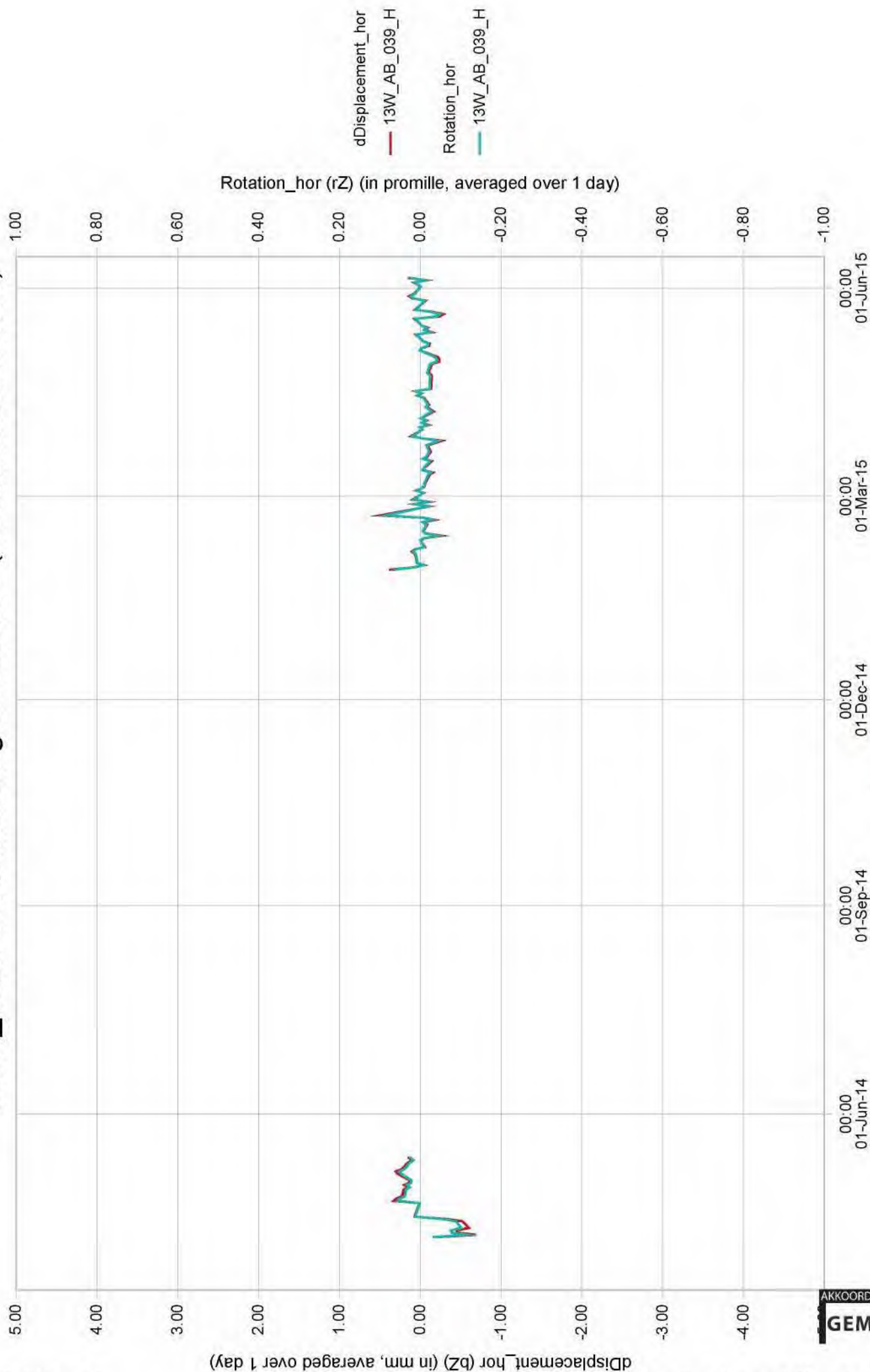


Time

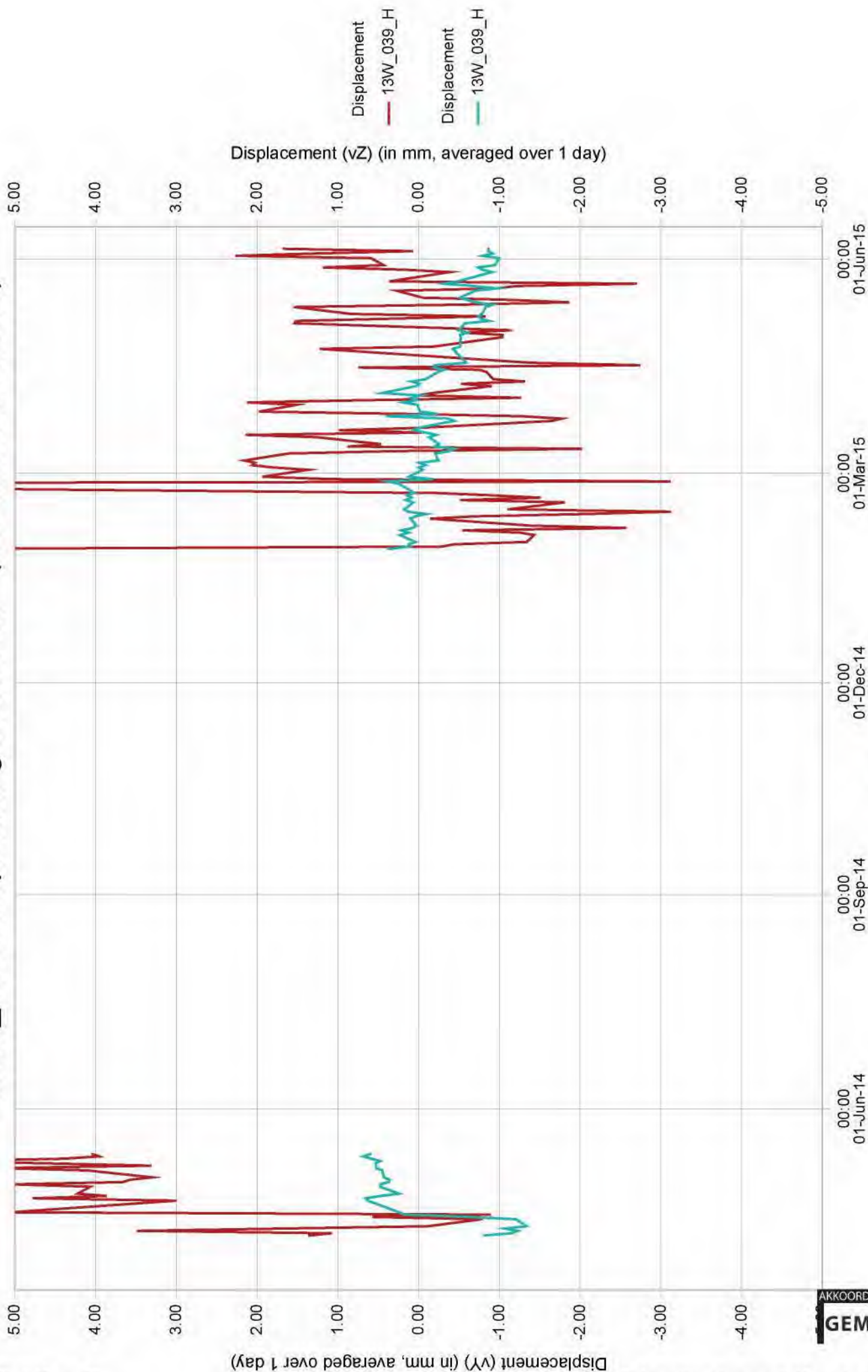


Wiertsema & Partners  
KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

# 039H\_039L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)



# 039H\_039L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

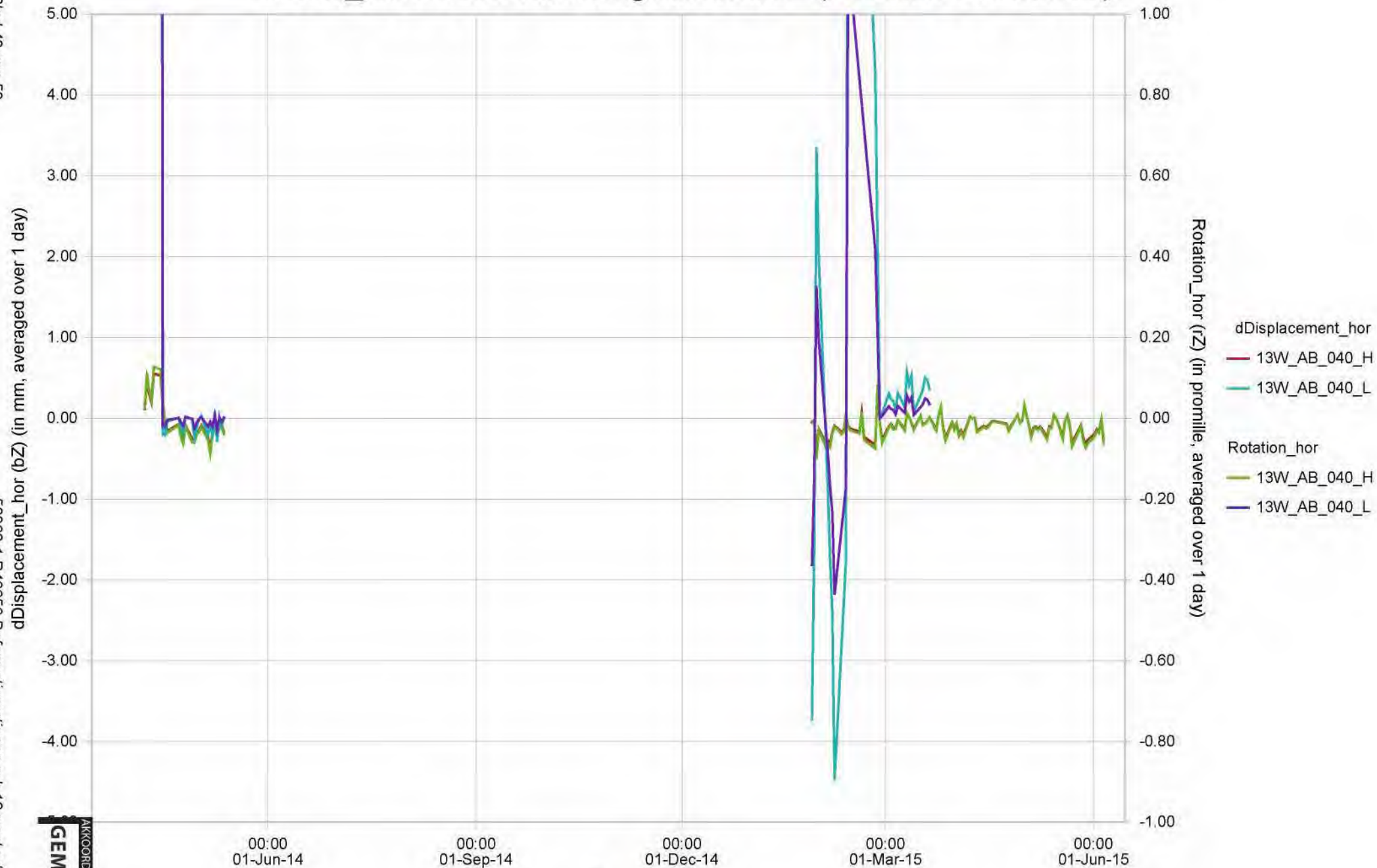




# 040H\_040L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)

Blad 49 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf



ARKOORD  
GEM

Time



Wiertsema & Partners  
LANDMEETWERKEN

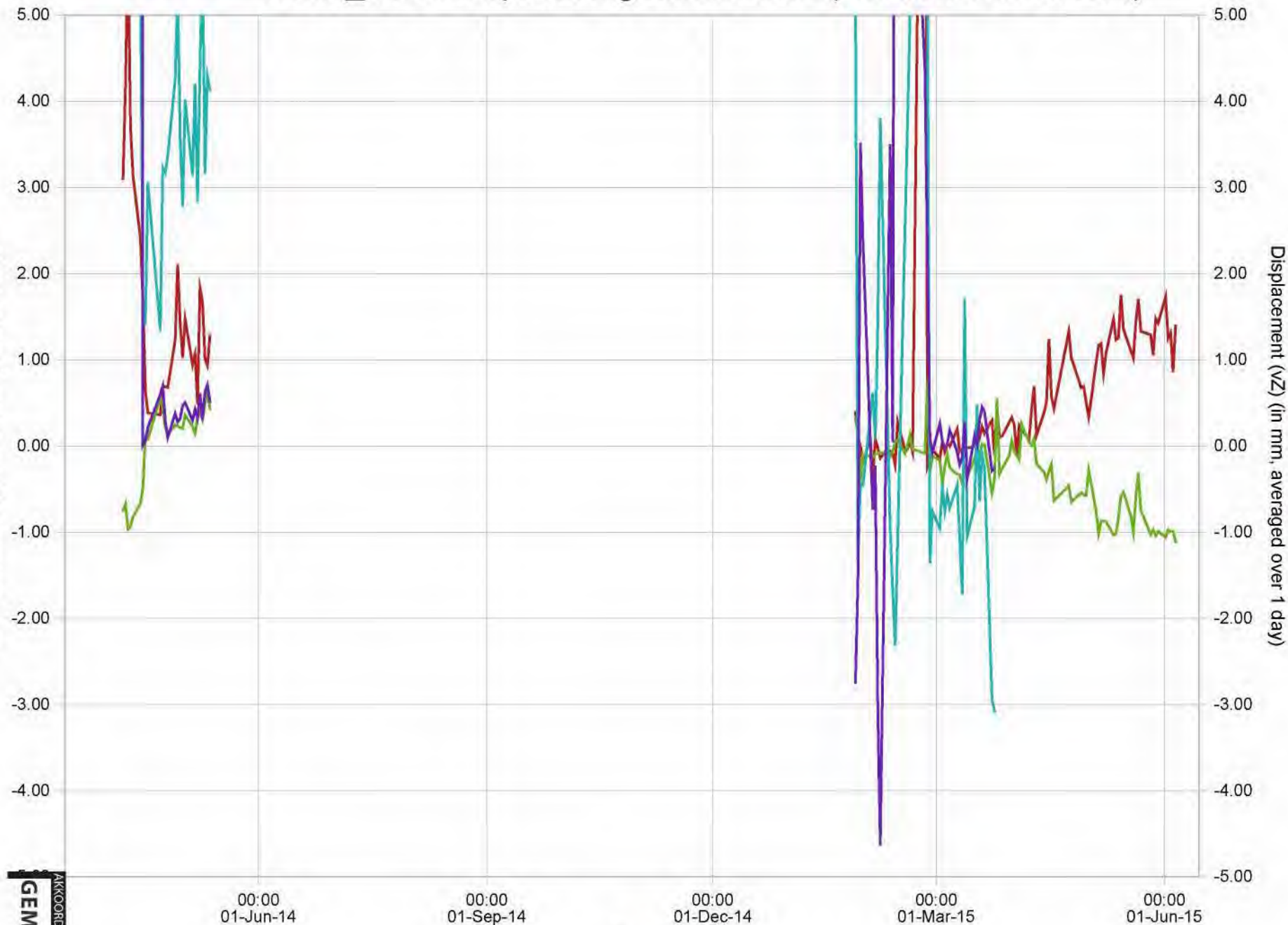


# 040H\_040L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 50 van 52

58203-1 R40050 Deformatiemetingen rak 13 west.pdf

Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)



Displacement (vZ) (in mm, averaged over 1 day)

- Displacement
- 13W\_040\_H
- 13W\_040\_L
- Displacement
- 13W\_040\_H
- 13W\_040\_L

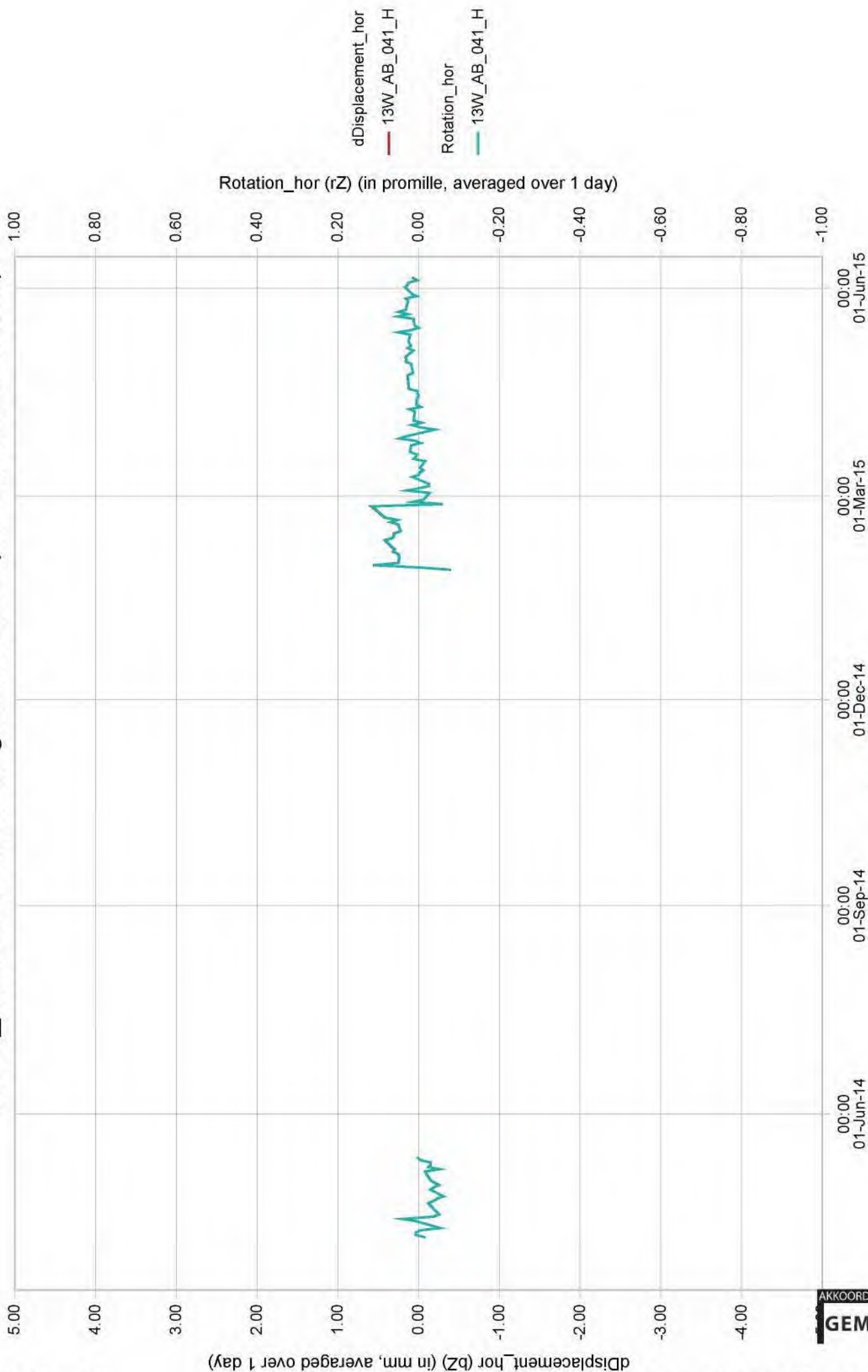
Time



Wiertsema & Partners  
ADVISEURS IN GENIE

ARKOORD  
GEM

# 041H\_041L Verschilzetting en rotatie - (AVERAGED DATA!)



# 041H\_041L Verplaatsing hor. / vert. - (AVERAGED DATA!)

