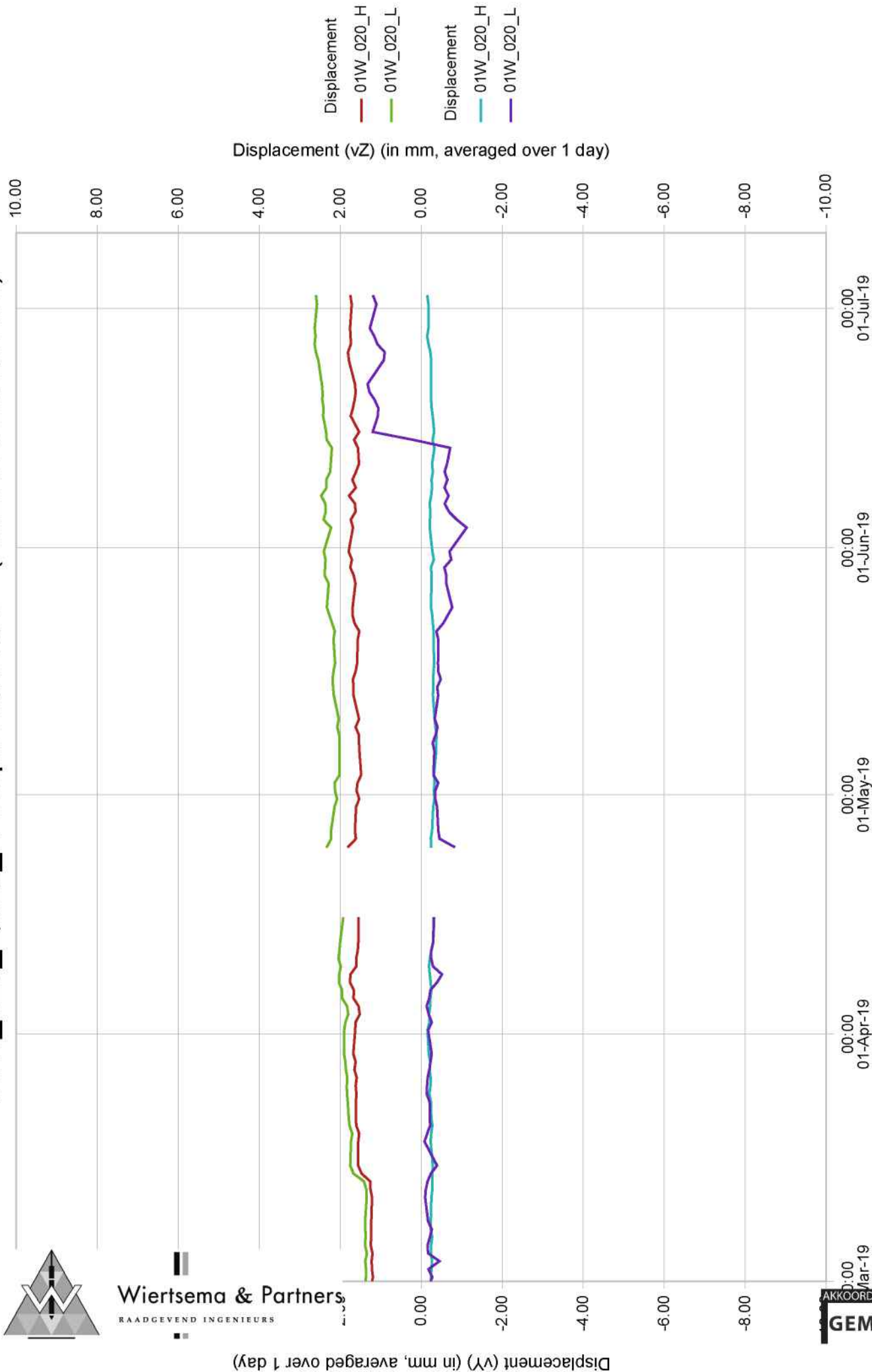
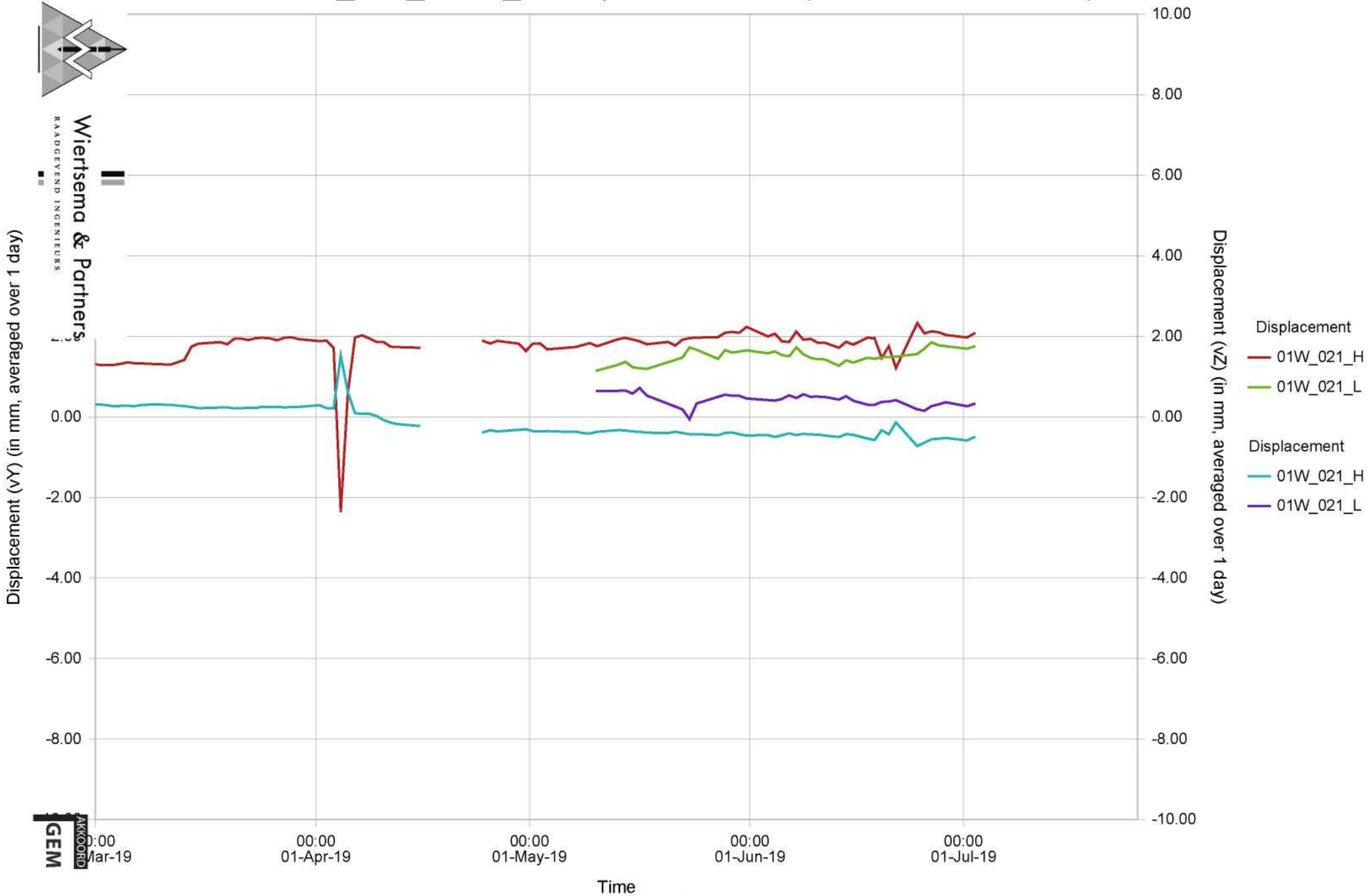


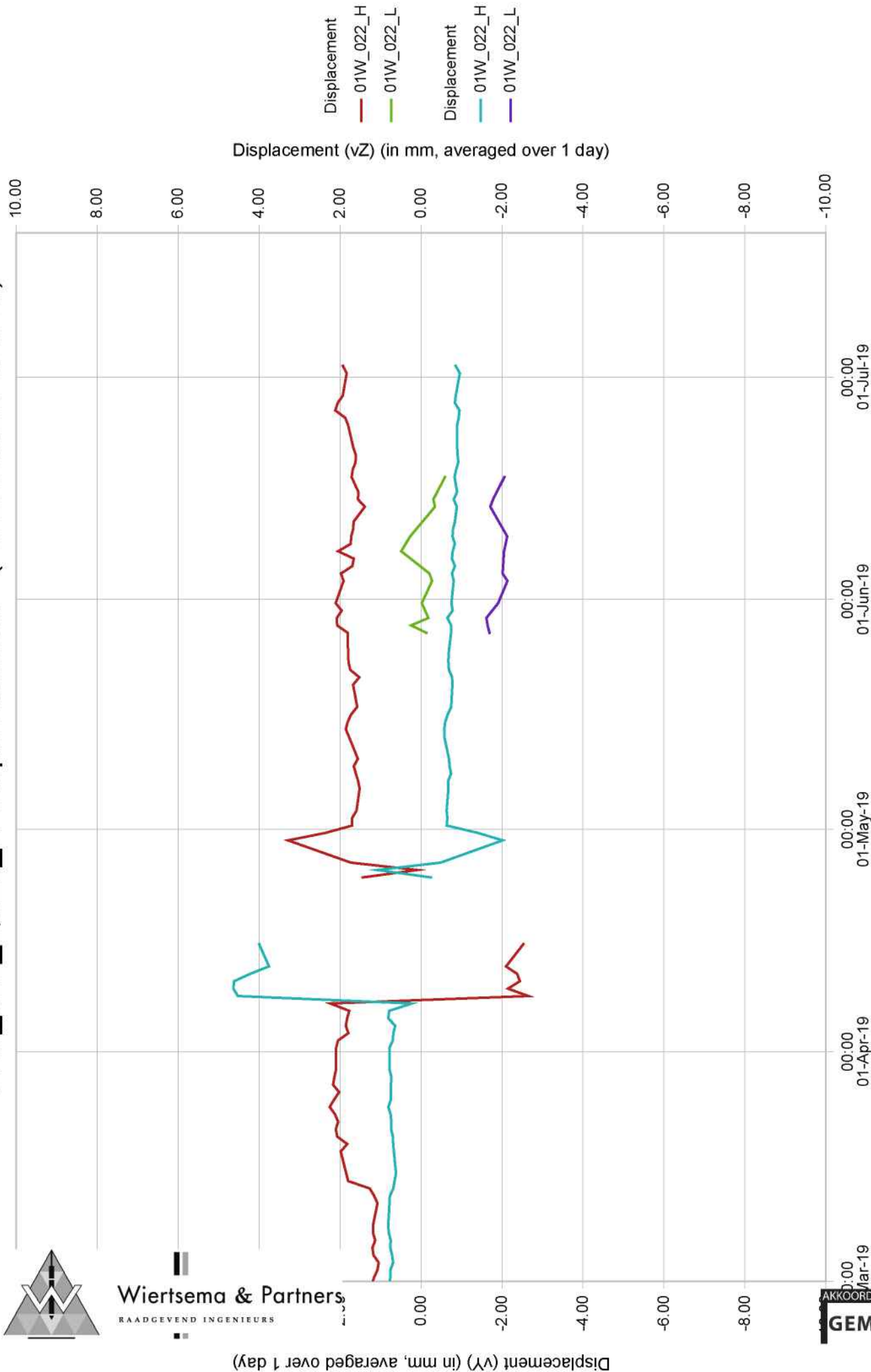
01W_020_L,020_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



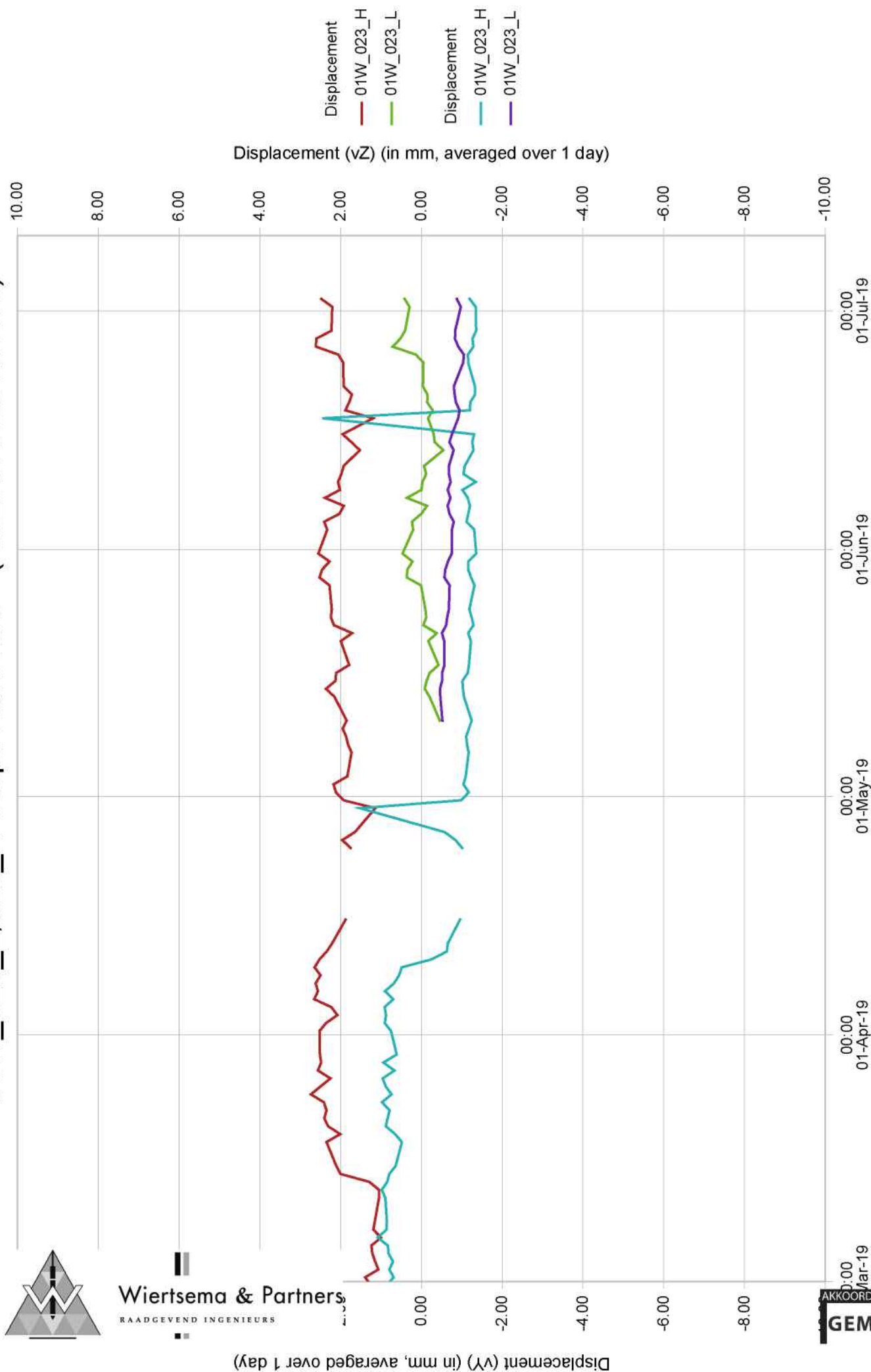
01W_021_L,021_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



01W_022_L_022_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



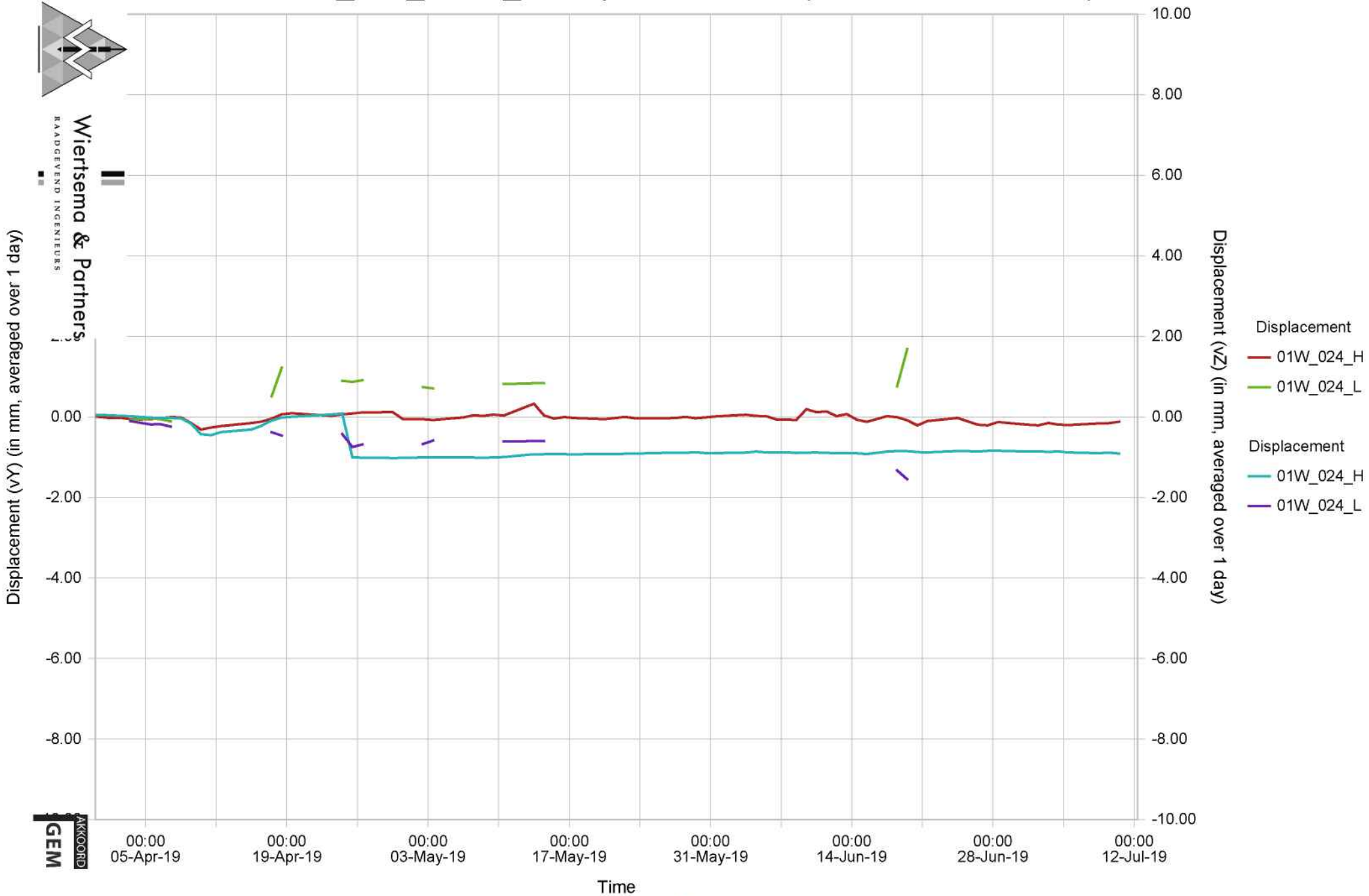
01W_023_L,023_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



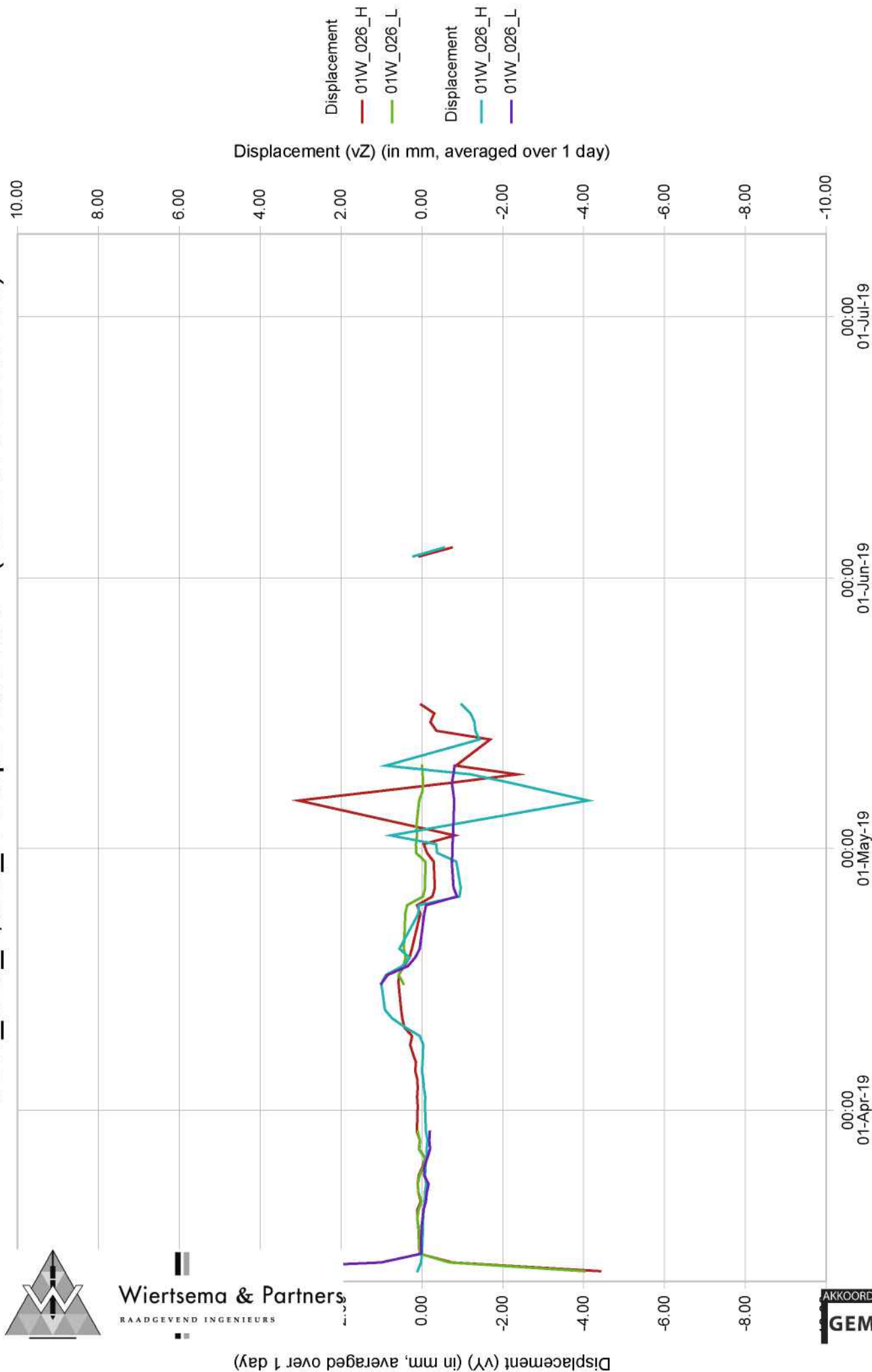
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



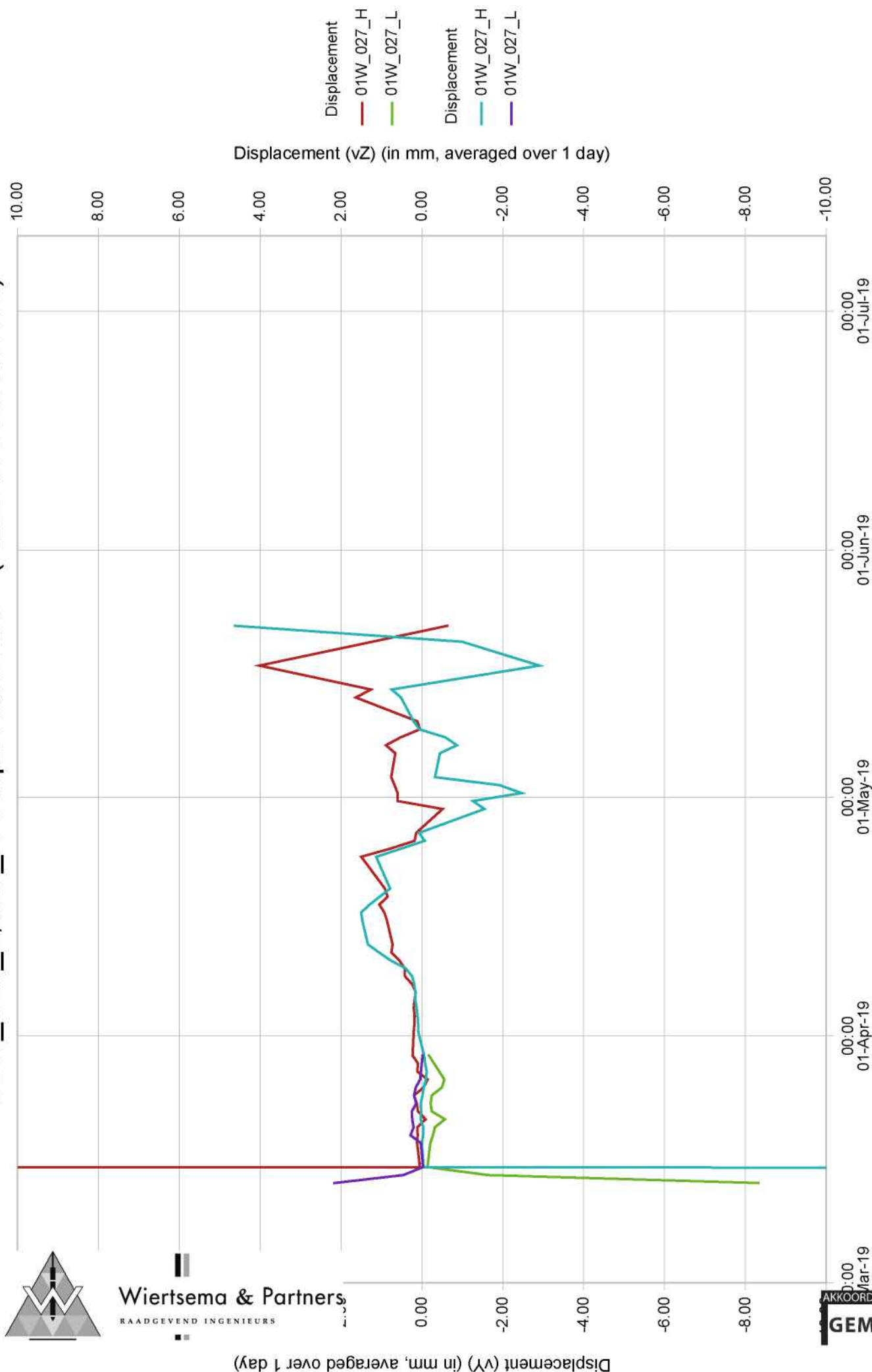
01W_024_L,024_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



01W_026_L,026_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



01W_027_L,027_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)





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

Hoogtemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 1 west te

Utrecht

Eindmeting Rak 1 west zijde

VN-58203-10 | 12 juli 2019



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 1 west te Utrecht
Onderdeel: Hoogtemetingen
Projectnummer: VN-58203-10
Opdrachtgever: Beens Groep
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 12 juli 2019

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	12 juli 2019	

Opgesteld door:	5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R64645
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

	Inhoudsopgave	blad
1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitvoering.....	5
2.1	Meetpunten	5
2.2	Meetmethode.....	5

Bijlagen:

- 1 Situatiekening
- 2 Meetresultaten




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. hoogtemetingen uitgevoerd ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 1 west zijde" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

Het doel van de hoogtemetingen is het vaststellen van eventuele verticale bewegingen van de panden langs de Oudegracht, tijdens de werkzaamheden.

Het doel van de nulmeting is het vaststellen van de huidige situatie, waarmee na het uitvoeren van de herhalingsmetingen, een vergelijk gemaakt kan worden.

Het voorliggend rapport betreft de eindopname van hoogtemetingen aan belendingen aan de Oudegracht ter hoogte van rak 1 west zijde te Utrecht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk wordt in het tweede hoofdstuk de meetmethode beschreven.

In de bijlagen zijn de situatietekening en de meetresultaten opgenomen.



2 Uitvoering

2.1 Meetpunten

Conform opgave en het meetplan, zijn hoogtemeetpunten aangebracht. Voor zover mogelijk, en er toestemming verleend is, zijn hoogtemeetboutjes toegepast.

In bijlage 1 (situatietekening) is de situatie van de hoogtemeetpunten weergegeven.

De nummering van de hoogtemeetpunten is als volgt gekozen: DM1001 t/m DM1030.

2.2 Meetmethode

Voor de metingen wordt zoals in het meetplan aangegeven, gebruik gemaakt van een digitaal nauwkeurigheidswaterpasinstrument type Leica DNA03 ingezet. De nauwkeurigheid van dit type waterpasinstrument is 0,3 mm (sluitfout bij een doorgaande waterpassing op 1 km bij gebruik van een invarbaak).

Na het plaatsen van de hoogtemeetpunten zijn nulmetingen uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing. De nulmetingen zijn in de week 23 2018 uitgevoerd. Als hoogterefereentie is peilmerk 031H479 gebruikt, met een hoogte van N.A.P +2,858. De nulmetingen zijn dubbel uitgevoerd om de exacte hoogte van de aangebrachte boutjes te meten. De resultaten van de eindmeting zijn weergegeven in bijlage 2.



3 Meetresultaten en beoordeling

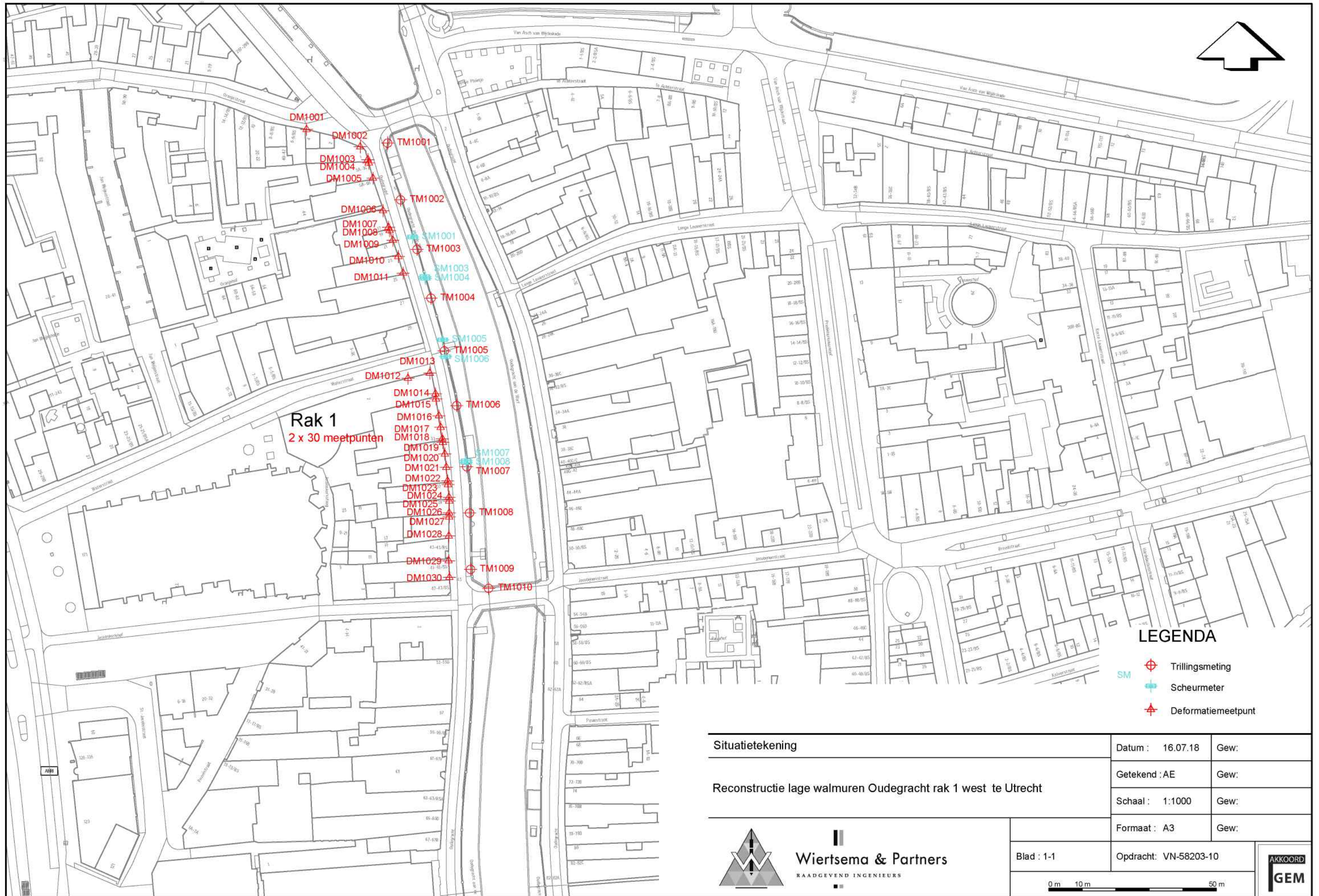
Uit de resultaten van de metingen kan geconcludeerd worden dat voor alle meetboutjes geen noemenswaardige verschillen tussen de gemiddelde nulmeting op 7 juni 2018 en de eindmeting op 10 juli 2019 zijn waargenomen. De hoogst gemeten verplaatsing is 1,2mm.



Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Bijlage 2




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Hoogtes worden in m NAP weergegeven

Referentiehoogte:

NAP bout (031H479) +2,858 m

Kademuur bemuurde weert w-z zo van de brug

meetpunt	nulmeting 1	nulmeting 2	NULMETING	meting A-0	
	7-6-2018	7-6-2018	gemiddelde	11-7-2019	verschil
	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	mm
DM 1001	3,719	3,719	3,719	3,7182	-0,4
DM 1002	3,911	3,912	3,911	3,9108	-0,6
DM 1003	3,933	3,934	3,934	3,933	-0,6
DM 1004	3,961	3,961	3,961	3,9606	-0,6
DM 1005	4,562	4,563	4,562	4,5619	-0,2
DM 1006	4,945	4,947	4,946	4,9458	-0,1
DM 1007	4,280	4,281	4,281	4,28	-0,6
DM 1008	4,049	4,050	4,050	4,0489	-0,7
DM 1009	4,096	4,097	4,097	4,096	-0,5
DM 1010	3,983	3,984	3,984	3,9832	-0,4
DM 1011	4,008	4,007	4,008	4,0071	-0,4
DM 1012	4,478	4,478	4,478	4,4772	-0,4
DM 1013	4,409	4,409	4,409	4,4086	-0,6
DM 1014	4,483	4,482	4,482	4,4818	-0,6
DM 1015	4,472	4,472	4,472	4,4715	-0,3
DM 1016	4,542	4,542	4,542	4,5416	-0,6
DM 1017	4,559	4,559	4,559	4,5581	-1,2
DM 1018	4,609	4,609	4,609	4,6081	-0,8
DM 1019	4,650	4,650	4,650	4,6492	-0,8
DM 1020	4,649	4,650	4,650	4,6486	-0,9
DM 1021	4,658	4,658	4,658	4,6575	-0,4
DM 1022	4,661	4,661	4,661	4,6603	-0,7
DM 1023	4,635	4,635	4,635	4,6336	-1,4
DM 1024	4,716	4,716	4,716	4,7154	-0,7
DM 1025	4,972	4,972	4,972	4,9711	-1,0
DM 1026	5,237	5,237	5,237	5,2374	0,2
DM 1027	4,986	4,986	4,986	4,9853	-0,4
DM 1028	4,982	4,982	4,982	4,9809	-0,6
DM 1029	4,756	4,755	4,755	4,7562	0,9
DM 1030	4,925	4,925	4,925	4,9256	0,4





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

Hoogtemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 10 oost te
Utrecht

Eindmeting 23 juni 2020 Rak 10 oost

VN-58203-11 | 23 juni 2020



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 10 oost te Utrecht
Onderdeel: Hoogtemetingen
Projectnummer: VN-58203-11
Opdrachtgever: Beens Groep
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 23 juni 2020

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	23 juni 2020	

Opgesteld door:	Ing. 5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R70717
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

	Inhoudsopgave	blad
1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitvoering.....	5
2.1	Meetpunten	5
2.2	Referentiehoogte	5
2.3	Uitvoering hoogtemetingen	5
2.4	Meetmethode.....	5
3	Conclusie.....	7

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Meetresultaten



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. hoogtemetingen uitgevoerd ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 10 oost" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

Het doel van de hoogtemetingen is het vaststellen van eventuele verticale bewegingen van de panden langs de Oudegracht, tijdens de werkzaamheden.

Voorliggend rapport betreft een eindmeting van hoogtemetingen aan belendingen aan de Oudegracht, ter hoogte van rak 10-oost te Utrecht. Hiermee wordt de eindsituatie vergeleken met de eerder uitgevoerde nulmeting en tussentijdse herhalingsmeting.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgt in het tweede hoofdstuk de uitvoering. Vervolgens staat in hoofdstuk 3 de conclusie beschreven.

In de bijlagen zijn de situatietekening en de meetresultaten van de 0-opname, de herhalingsmeting en de eindmeting opgenomen.



2 Uitvoering

2.1 Meetpunten

Conform meetplan, zijn voor zover mogelijk en er toestemming verleend is op 23 oktober 2019 hoogtemeetboutjes aangebracht langs de Oudegracht.

In bijlage 1 (situatietekening) is de situatie van de hoogtemeetpunten weergegeven.

De nummering van de hoogtemeetpunten is als volgt gekozen: Het huisnummer + een nummer van een meetpunt (bijvoorbeeld 200-1 = eerste meetpunt op Oudegracht 200).

2.2 Referentiehoogte

Als referentiehoogte is gebruik gemaakt van een buiten het invloedsgebied gelegen NAP-bout. Het betreft NAP-bout (031H0237) met een hoogte van +4,227 m +NAP. Deze bevindt zich aan de HS Lange Nieuwstraat 45 te Utrecht.

2.3 Uitvoering hoogtemetingen

In een eerder stadium zijn op diverse plekken in de fundering/gevel van de panden langs rak 10 oost zettingsboutjes aangebracht zoals weergegeven in (figuur 2.3). De zettingsboutjes zijn door Wiertsema & Partners aangebracht. De locaties van de zettingsboutjes zijn weergegeven op bijlage 1.



Figuur 2.3 zettingsbout

Voor de metingen wordt gebruik gemaakt van een digitaal nauwkeurigheidswaterpasinstrument type Leica DNA03. De nauwkeurigheid van dit type waterpasinstrument is 0,3 mm (sluitfout bij een doorgaande waterpassing op 1 km bij gebruik van een invarbaak). De deformatiemetingen worden uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing

2.4 Meetmethode

Voor de metingen wordt zoals in het meetplan aangegeven, gebruik gemaakt van een digitaal nauwkeurigheidswaterpasinstrument type Leica DNA03 ingezet. De nauwkeurigheid van dit type waterpasinstrument is 0,3 mm (sluitfout bij een doorgaande waterpassing op 1 km bij gebruik van een invarbaak).



Na het plaatsen van de hoogtemeetpunten zijn nulmetingen uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing. De nulmetingen zijn in de week 43 van 2019 uitgevoerd. De nulmetingen zijn dubbel uitgevoerd om de exacte hoogte van de aangebrachte boutjes te meten. De 1^e herhalingsmeting is in week 16 van het jaar 2020 uitgevoerd op 16 april. De eindmeting is op 23 juni 2020 uitgevoerd.



3 Conclusie

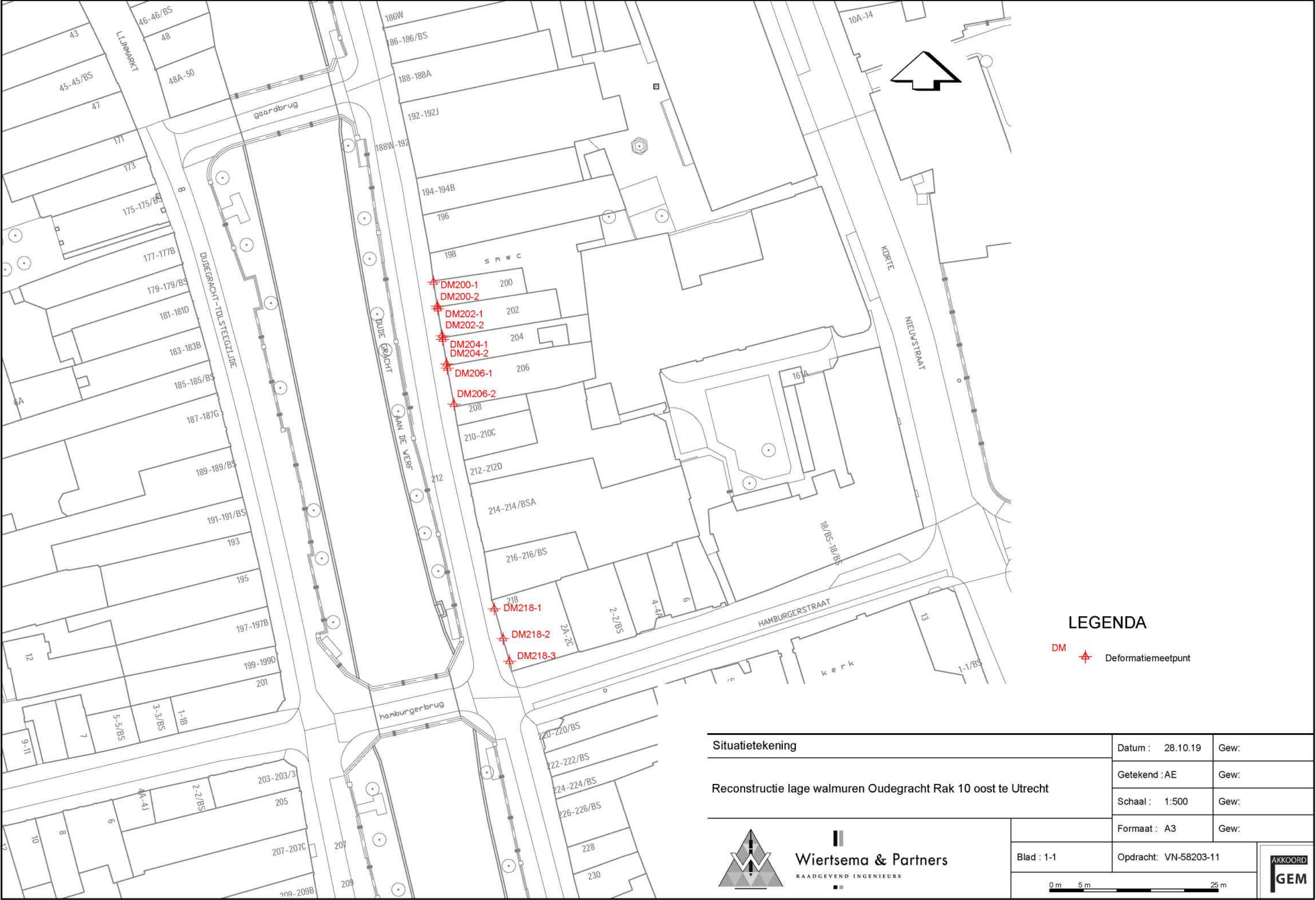
Tijdens de eindmeting zijn geen noemenswaardige meetverschillen t.o.v. de nulmeting geconstateerd. In het meetplan opgesteld door Wiertsema & Partners (rapportnummer: 58203-11 R65930) zijn de grenswaarden en alarmwaarden vastgesteld. Conform dit meetplan kan worden geconcludeerd dat tijdens de eindmeting, geen overschrijdingen van de alarm en grenswaarde zijn geconstateerd. Conform dit meetplan is de grenswaarde vastgesteld op 5mm en de alarmwaarde op 4mm. De resultaten van de eindmeting blijven hier ruimschoots binnen.



Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

LEGENDA

DM  Deformatiemeetpunt

Situatietekening Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 10 oost te Utrecht	Datum : 28.10.19	Gew:
	Getekend : AE	Gew:
	Schaal : 1:500	Gew:
	Formaat : A3	Gew:
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Blad : 1-1	Opdracht: VN-58203-11
	 	

Bijlage 2

Resultaten doorgaande waterpassing

Project: VN-58203-11

Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 10 te Utrecht

Hoogtes worden in m NAP weergegeven

Referentiehoogte:

NAP bout (031H0102) +4,227 m

HS Lange Nieuwstraat 45

meetpunt	nulmeting 1	nulmeting 2	NULMETING	1e herhalingsmeting	verschil 1e herh met nulmeting	Eindmeting	verschil eindmeting met nulmeting
	23 oktober 2019	23 oktober 2019	gemiddelde	16 april 2019	16 april 2019	23 juni 2020	23 juni 2020
	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	mm	m N.A.P.	mm
DM218-1	5,150	5,150	5,150	5,150	0	5,150	0
DM218-2	5,154	5,154	5,154	5,153	0	5,153	0
DM218-3	5,164	5,165	5,165	5,164	0	5,164	0
DM200-1	4,647	4,646	4,646	4,646	0	4,646	-1
DM200-2	4,691	4,691	4,691	4,691	0	4,691	-1
DM202-1	4,671	4,671	4,671	4,671	0	4,670	-1
DM202-2	4,671	4,671	4,671	4,671	0	4,670	-1
DM204-1	4,689	4,689	4,689	4,689	0	4,688	-1
DM204-2	4,651	4,651	4,651	4,650	-1	4,650	-1
DM206-1	7,744	7,744	7,744	7,743	-1	7,743	-1
DM206-2	7,748	7,748	7,748	7,747	-2	7,747	-2

Opmerking:

De weergegeven resultaten zijn afgeronde getallen.

In werkelijkheid worden de metingen met een hogere nauwkeurigheid uitgevoerd

Daardoor kunnen de onderlinge verschillen ten opzichte van de nulmeting variëren.



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

Deformatiemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 10 oost te
Utrecht

Meetresultaten 8 september 2019 - 1 juni 2020

VN-58203-11 | 19 juni 2020



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 10 oost te Utrecht
Onderdeel: Deformatiemetingen
Projectnummer: VN-58203-11
Opdrachtgever: Beens Groep B.V.
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 19 juni 2020

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	19 juni 2020	

Opgesteld door:	5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R70635
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Locaties meetpunten	5
3	Uitvoering deformatiemetingen	6
3.1	Meetapparatuur	6
3.2	Meetmethodiek	7
3.3	Kenmerken van de meting:.....	8
3.4	Meetmomenten	8
4	Grenswaardebepaling deformaties.....	9
5	Analyse meetresultaten.....	10
5.1	Toelichting data	10
5.2	Analyse data	10
5.3	Conclusie	10

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Meetresultaten



1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep B.V. te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. deformatiemetingen uitgevoerd tijdens de werkzaamheden ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 10 oost" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring aan rak 10 oost tijdens het kadeherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X, Y en Z richting van de werfkeldermuur, gelegen aan de Oudegracht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

De werkzaamheden zijn 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**.

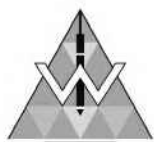
In dit rapport wordt de werkwijze en de resultaten van de deformatiemetingen beschreven en nader toegelicht. Voor de beoordelingen van de meetresultaten worden de volgende uitgangspunten gehanteerd;

- [1] Monitoringsplan van CRUX (RA18194a2, d.d. 15-6-2018) hierin zijn de deformatiemetingen beschreven in paragraaf 4.1.2, 4.2 en 4.3. Conform deel 3 van het bestek (art. 01.26.03);
- [2] Monitoringsplan deformatiemetingen versie B; Wiertsema & Partners (58203-1 R27406 d.d. 04-02-2014).

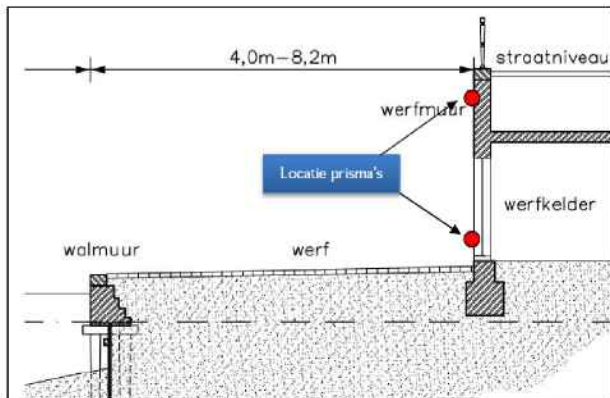
In dit rapport worden de deformatiemetingen aan de kademuur in X, Y en Z-richting beoordeeld. De volgende onderdelen worden beschreven:

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

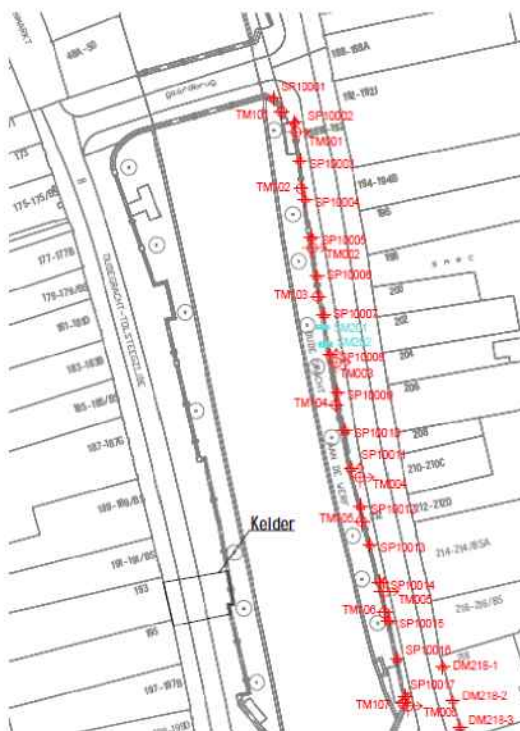
De gepresenteerde metingen betreffen een tussentijdse rapportage.



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



De prisma's op de werfkelder muur (buitenzijde) zijn om de ca. 5 meter zowel boven als onderaan de werfkelder muur geplaatst. Prisma's zijn zo geplaatst dat er tijdens de werkzaamheden voldoende zicht voor het meetequipement (Total Station) op de meetprisma is. In figuur 2 en bijlage 1 staan de monitoringspunten weergegeven.



3 Uitvoering deformatiemetingen

3.1 Meetapparatuur

Voor de deformatiemetingen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde miniprisma's. Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 3 en figuur 4 weergegeven. Een prisma is een retro reflecteerde spiegel.



Figuur 3: Voorbeeldfoto miniprisma



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

De deformatiemetingen worden uitgevoerd met 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. In figuur 6 is de 3D visualisatie weergegeven. Dit is niet volledig representatief aan Utrecht, maar het idee van meten geeft op deze manier een goed beeld van de situatie die zich in Utrecht voordoet.

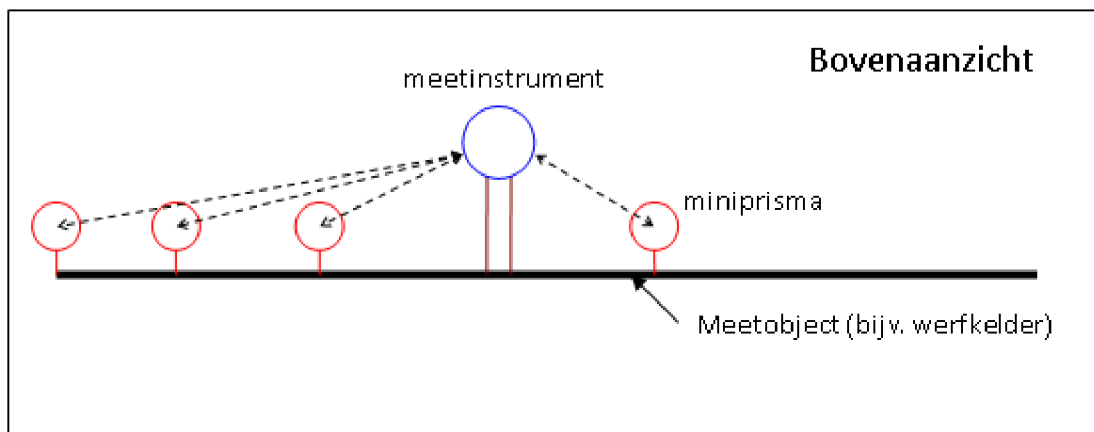


Figuur 6: 3D visualisatie meetmethodiek

In overleg met O.G zijn 16 september 2019 de meetinstrumenten aan de zijde geplaatst waar de



werkzaamheden worden uitgevoerd. In figuur 7 hieronder is dit schematisch weergegeven.



Figuur 7: Schematische weergave meetmethodiek

3.3 Kenmerken van de meting:

- Meettoestel bevindt zich binnen het invloedsgebied;
- Rak 10 oostzijde is met 1 toestel gemeten;
- Per meetronde is de positie bepaald van het meettoestel middels prisma buiten invloedsgebied (overzijde gracht);
- Alle metingen zijn met dubbele kijkerstand uitgevoerd;
- Het meettoestel heeft met een meetfrequentie van 15 minuten gemeten;
- Tijdens de werkzaamheden is er continue gemeten. 24 uur per dag;
- 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 zodanig gekozen, dat het belemmeren van de meetpunten door de werkzaamheden zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- De uitvoerder van Beens heeft regelmatig gecontroleerd 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).

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 aanbrengen definitieve damwand;
- het verlagen van de grondwaterstand;
- het ontgraven van grond beneden het aanlegniveau van funderingen van belendingen;

De meetperiode betreft van 10-09-2019 tot 1-06-2020.



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 situatie aan rak 1. In tabel 1 zijn de grenswaarden weergegeven.

Tabel 1 Alarm- en grenswaarden voor de verplaatsing van de werfmuur (onderzijde)

Bouwfase	Verticaal (Uz)		Horizontaal (Ux)	
	Alarmwaarde [mm]	Grenswaarde [mm]	Alarmwaarde [mm]	Grenswaarde [mm]
Slopen kademuur (ontgraving tot ca. NAP -0,3m)	3	4	3	4
Na het bereiken van de maximale ontgravingsdiepte (ca. NAP -0,9m)	8	11	5	7
Eindsituatie	9	12	7	9



5 Analyse meetresultaten

5.1 Toelichting data

Zoals ook in paragraaf 3.3 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 verschilverplaatsingen tussen de meetpunten is hierbij van belang. Deze verschilverplaatsingen 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 2. De punten worden om het kwartier gemeten, maar de weergave in de grafieken is een gemiddelde over de dag. Ten aanzien van de meetgegevens dienen de onderstaande punten te worden meegenomen in de beschouwing:

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 de bewoners) beïnvloeden de metingen.
- Meetpunten worden (tijdelijk) geblokkeerd, daardoor ontbreekt data.
- Reflectie van zon of kunstlicht op toestel of spiegels.

5.3 Conclusie

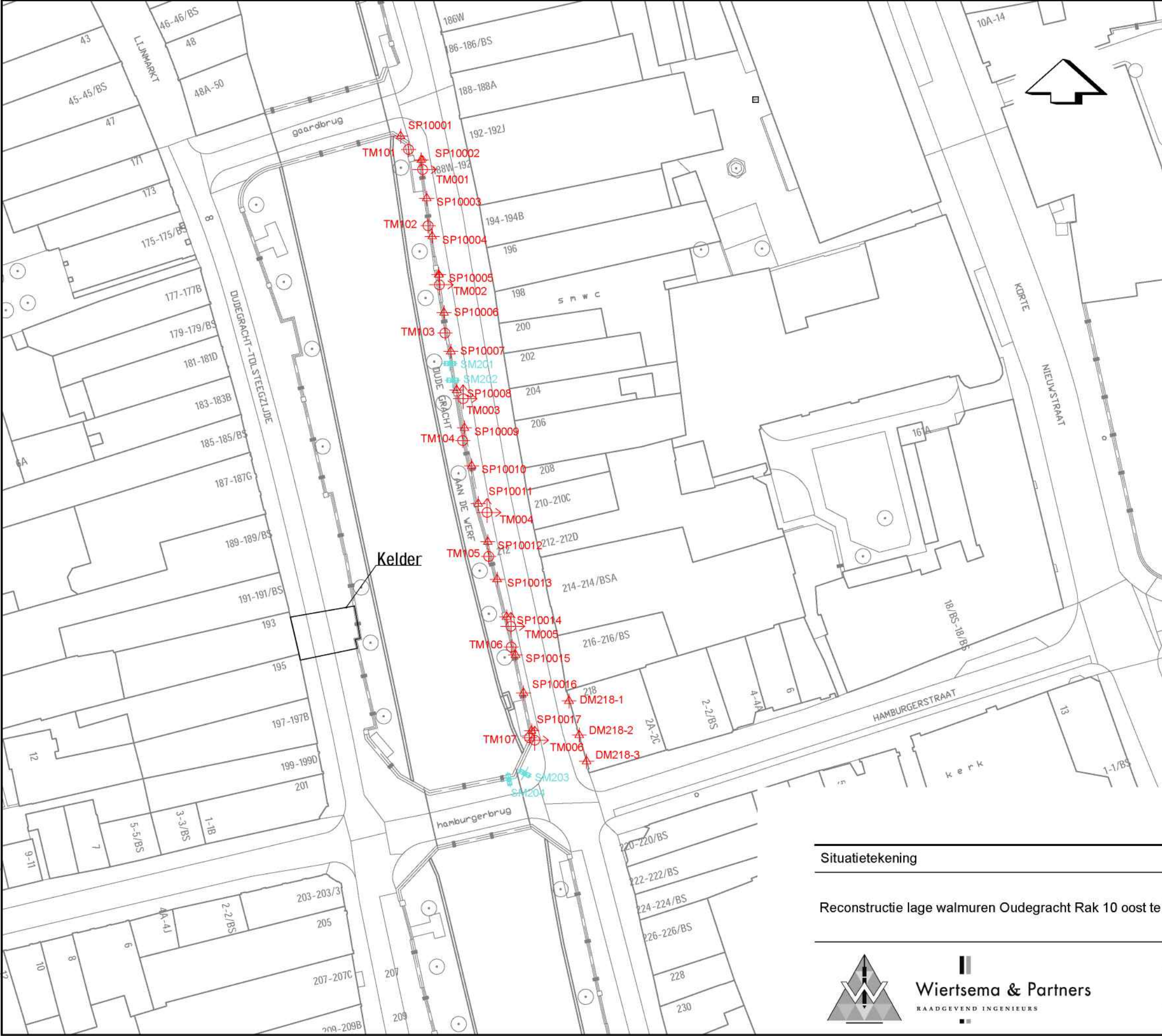
Op basis van de meetresultaten, met in achtneming van de in paragraaf 5.2 beschreven analyse van de meetresultaten, kan worden geconcludeerd dat de werkzaamheden uitgevoerd langs de Oudegracht rak 10-oost, op de meeste locaties binnen de aangegeven grenswaarden zijn gebleven. Spiegel 1 en 2 vertonen soms hoge pieken, met inachtneming van de wekelijkse controle waarin de bijzonderheden gerapporteerd zijn naar de opdrachtgever, kan worden geconcludeerd dat deze verspringingen veroorzaakt zijn door belendende objecten.



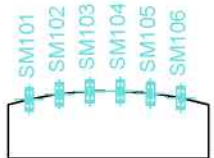
Bijlage 1



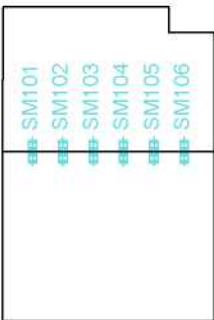

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Kelder - doorsnede boog



Kelder - bovenaanzicht



schaal 1:200



LEGENDA

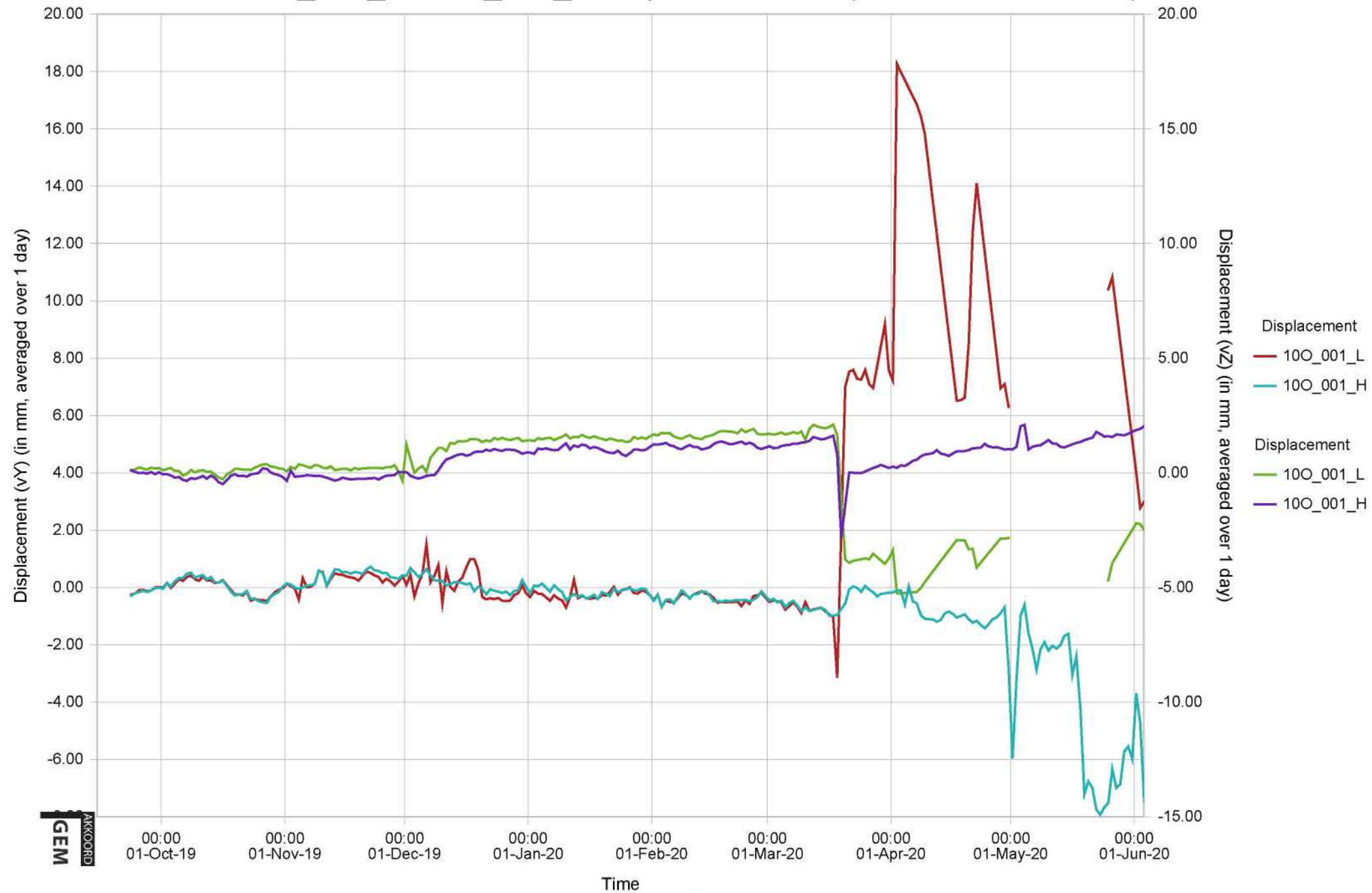
- SP Spiegel
- TM Trillingsmeting
- SM Scheurmeter
- DM Deformatie meetpunt

Situatietekening		Datum : 11.09.19		Gew: 03.10.19 JB		
Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 10 oost te Utrecht		Getekend : AE		Gew: 05.03.20 CL		
		Schaal : 1:500		Gew:		
		Formaat : A3		Gew:		
<div><div><div>Wiertsema & Partners</div><div>RAADGEVEND INGENIEURS</div></div></div>		Blad : 1-1		Opdracht: VN-58203-11		<div><div>AKKOORD</div><div>GEM</div></div>
		<div><div>0 m5 m25 m</div></div>				

Bijlage 2

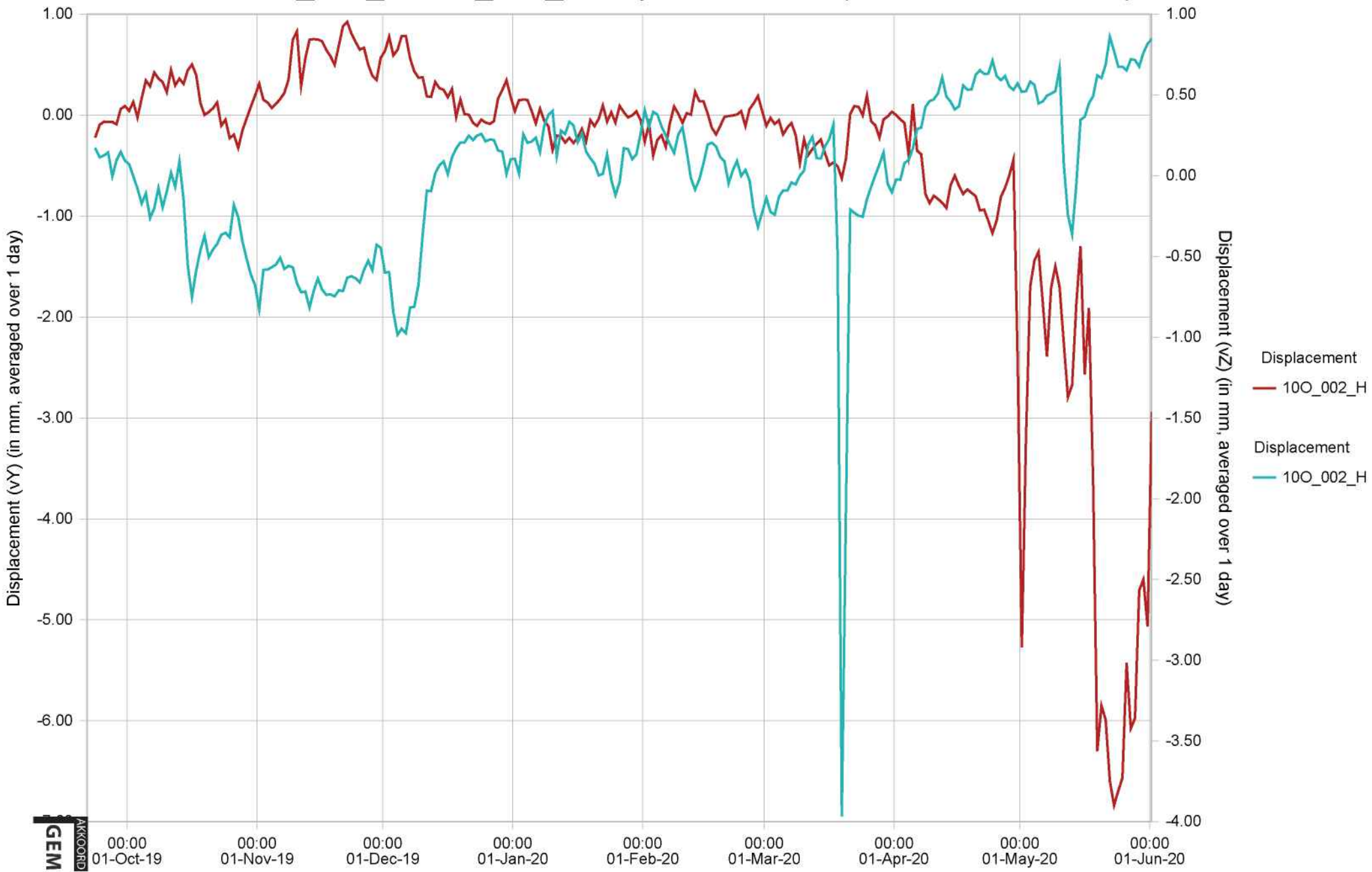
Blad 14 van 30

10O_001_H, 10O_001_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 15 van 30

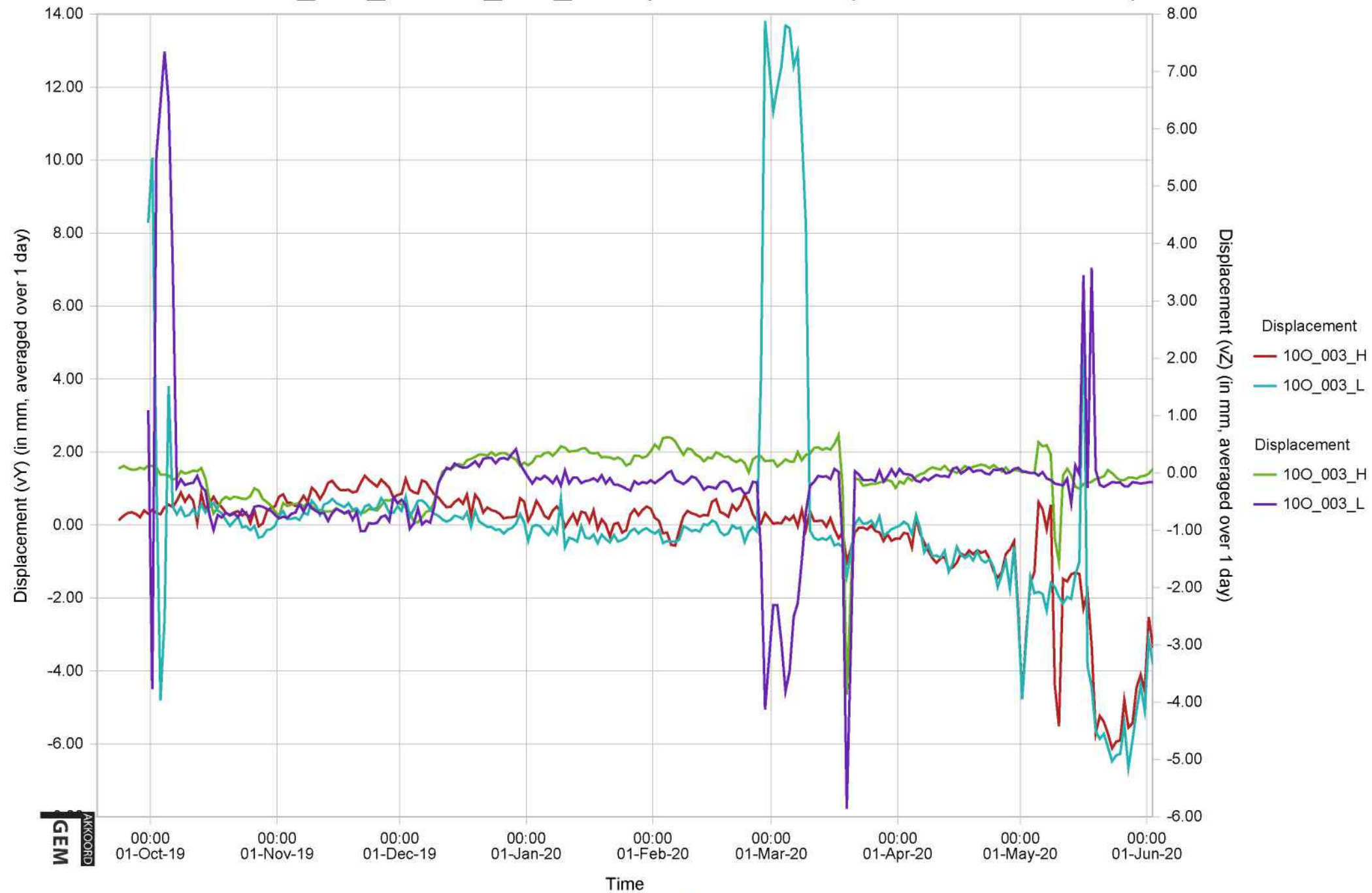
10O_002_H,10O_002_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

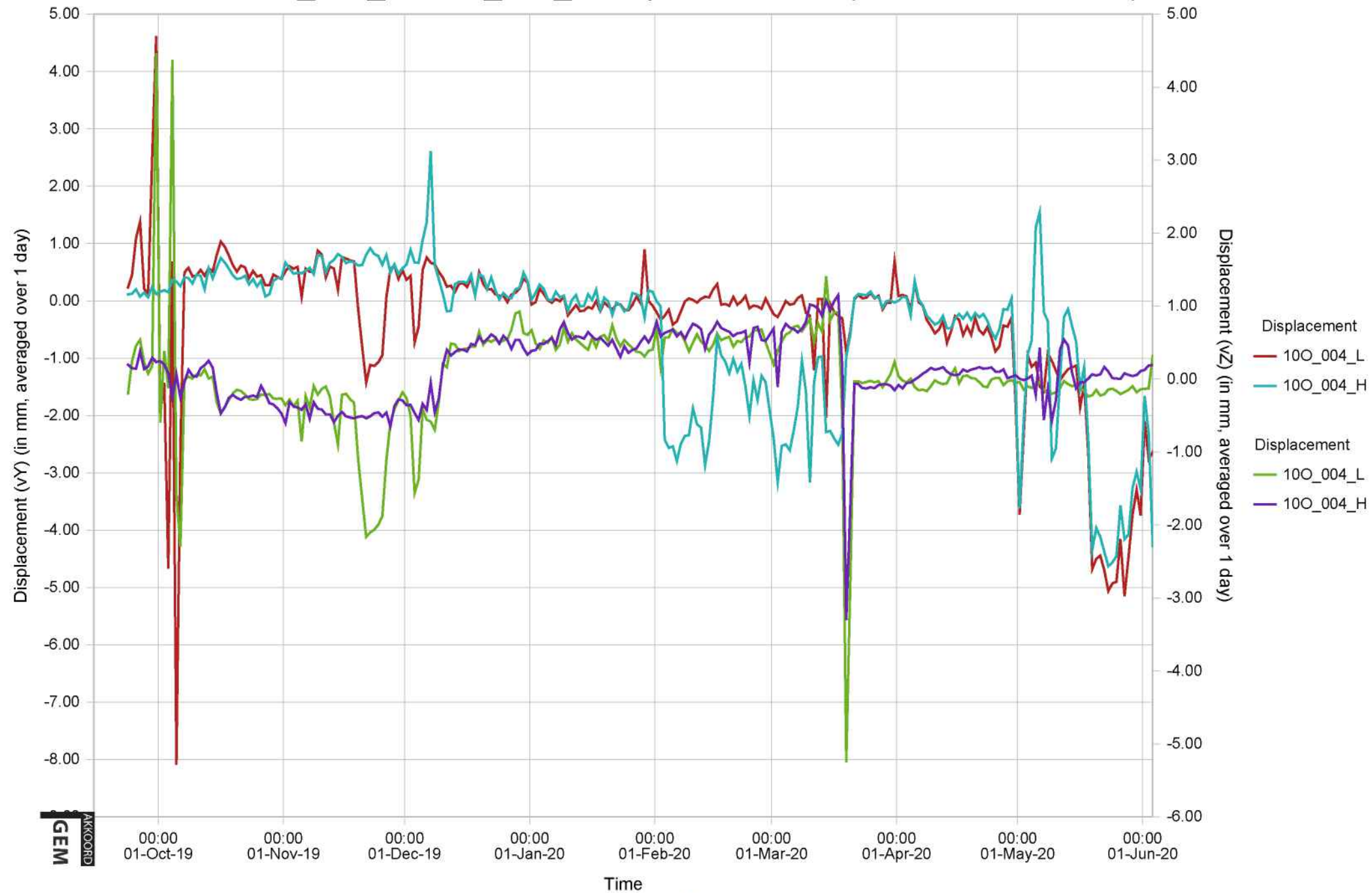
Blad 16 van 30

10O_003_H, 10O_003_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



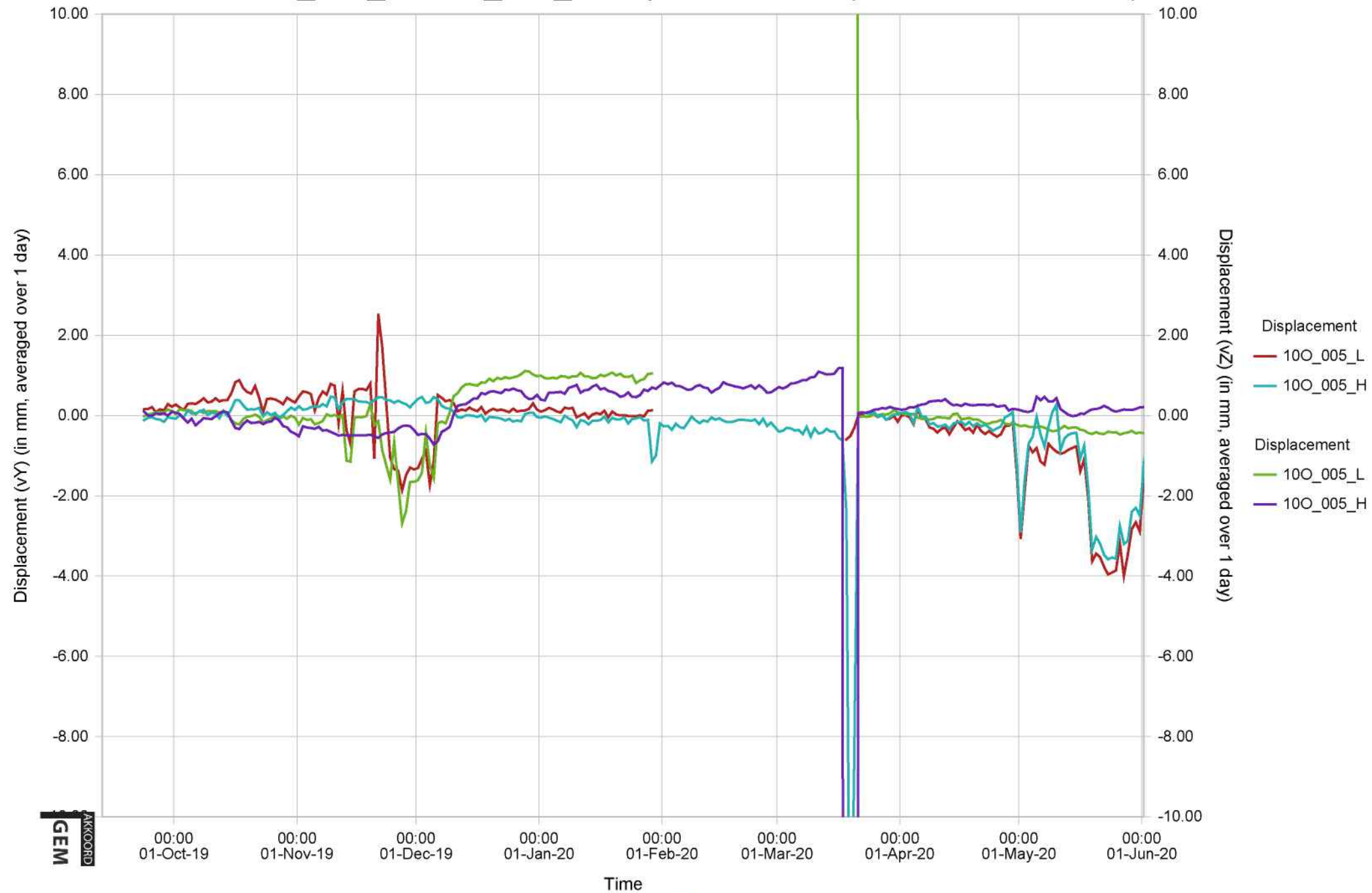
Blad 17 van 30

10O_004_H, 10O_004_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 18 van 30

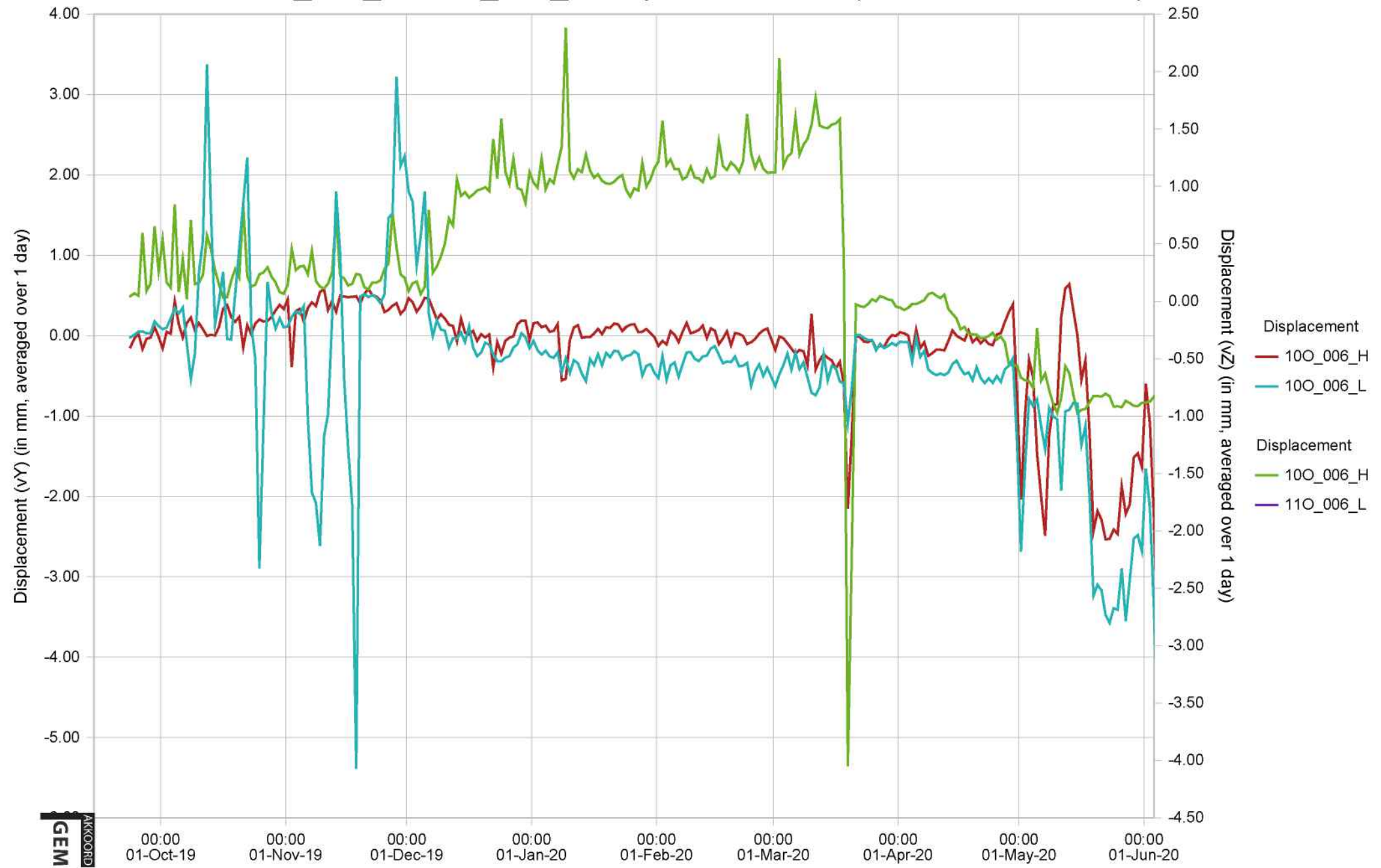
10O_005_H, 10O_005_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

Blad 19 van 30

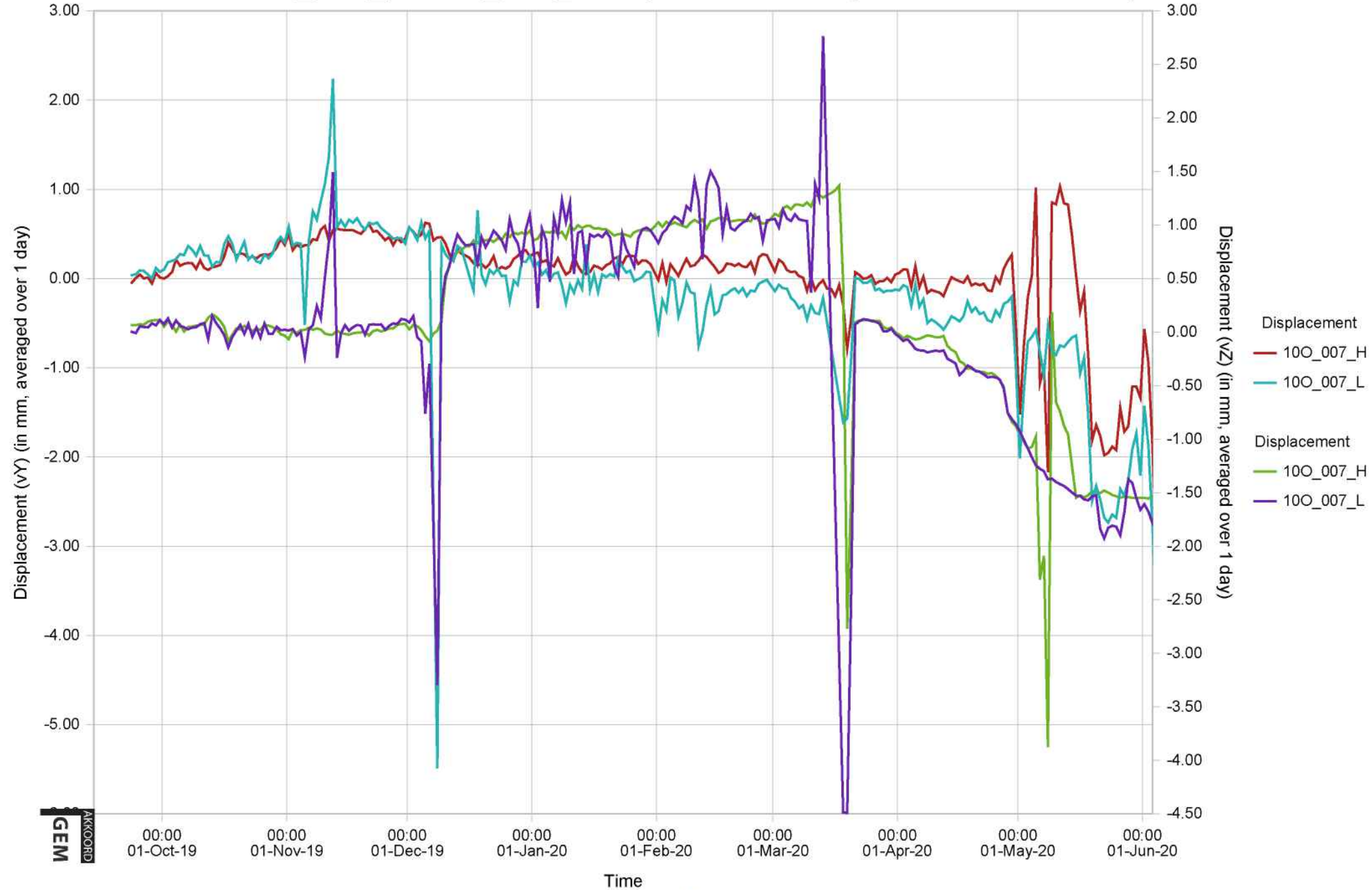
10O_006_H, 10O_006_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



ARKOORD
GEM

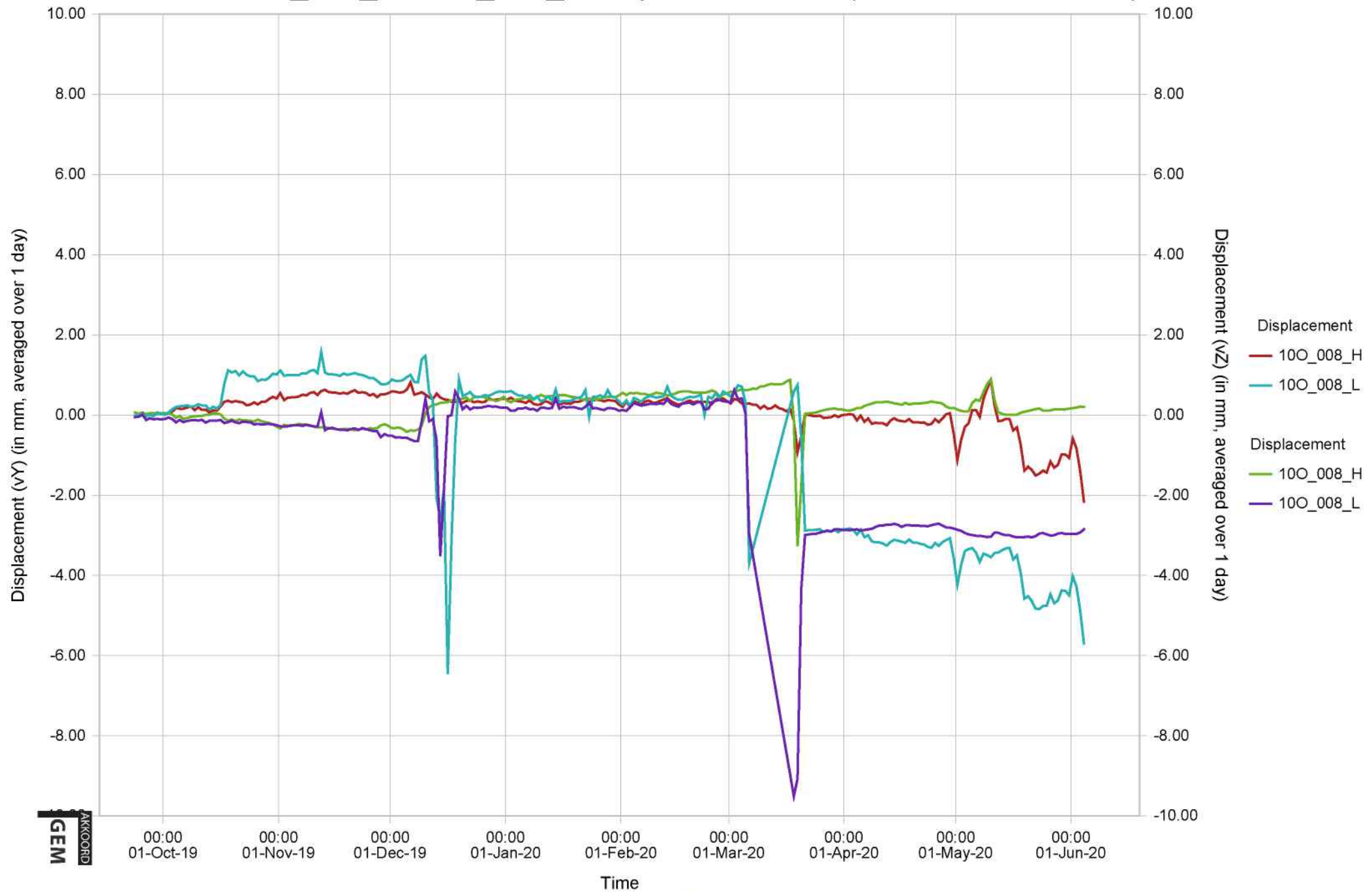
Blad 20 van 30

10O_007_H, 10O_007_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



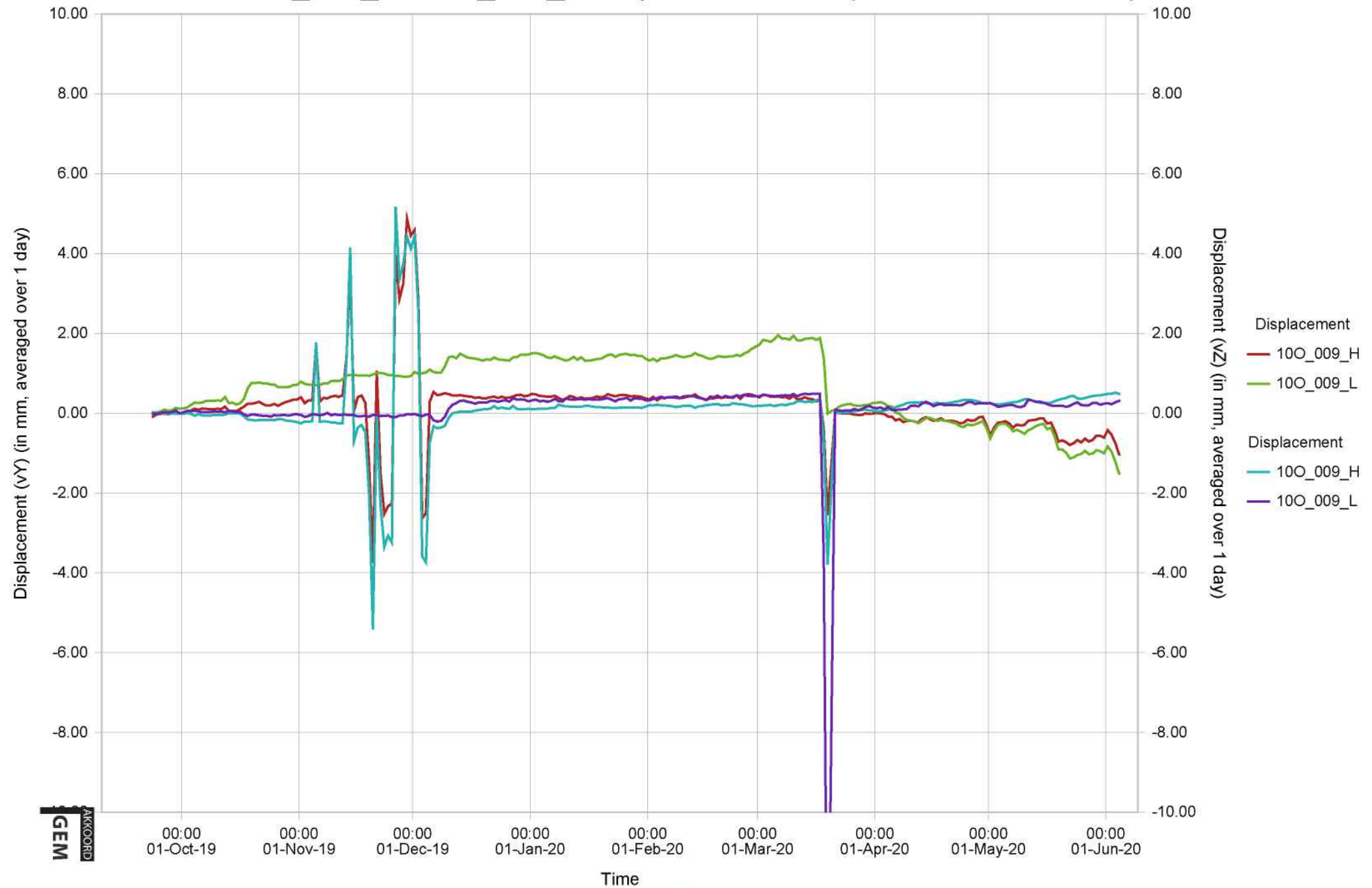
Blad 21 van 30

10O_008_H, 10O_008_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 22 van 30

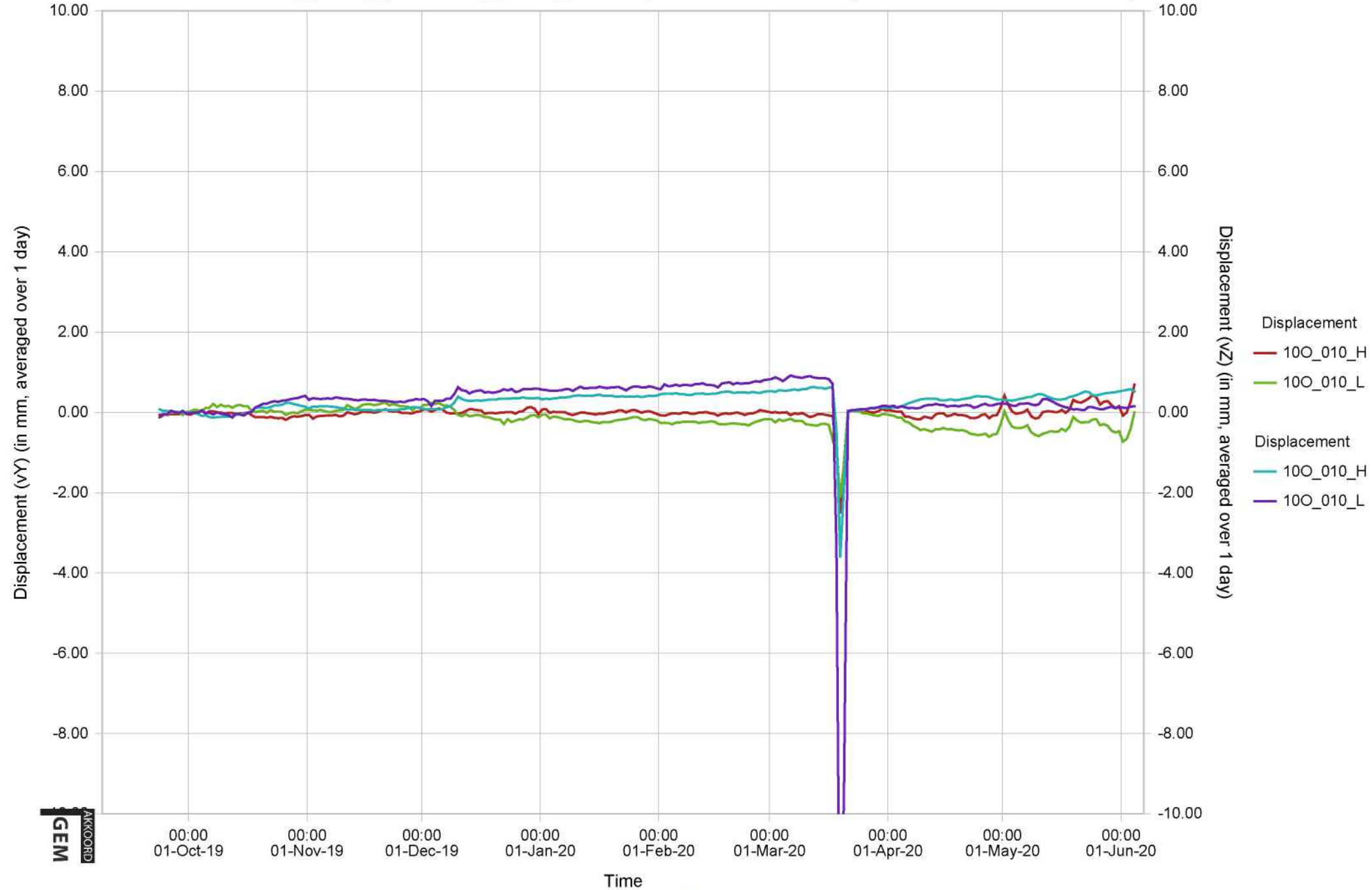
10O_009_H, 10O_009_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

Blad 23 van 30

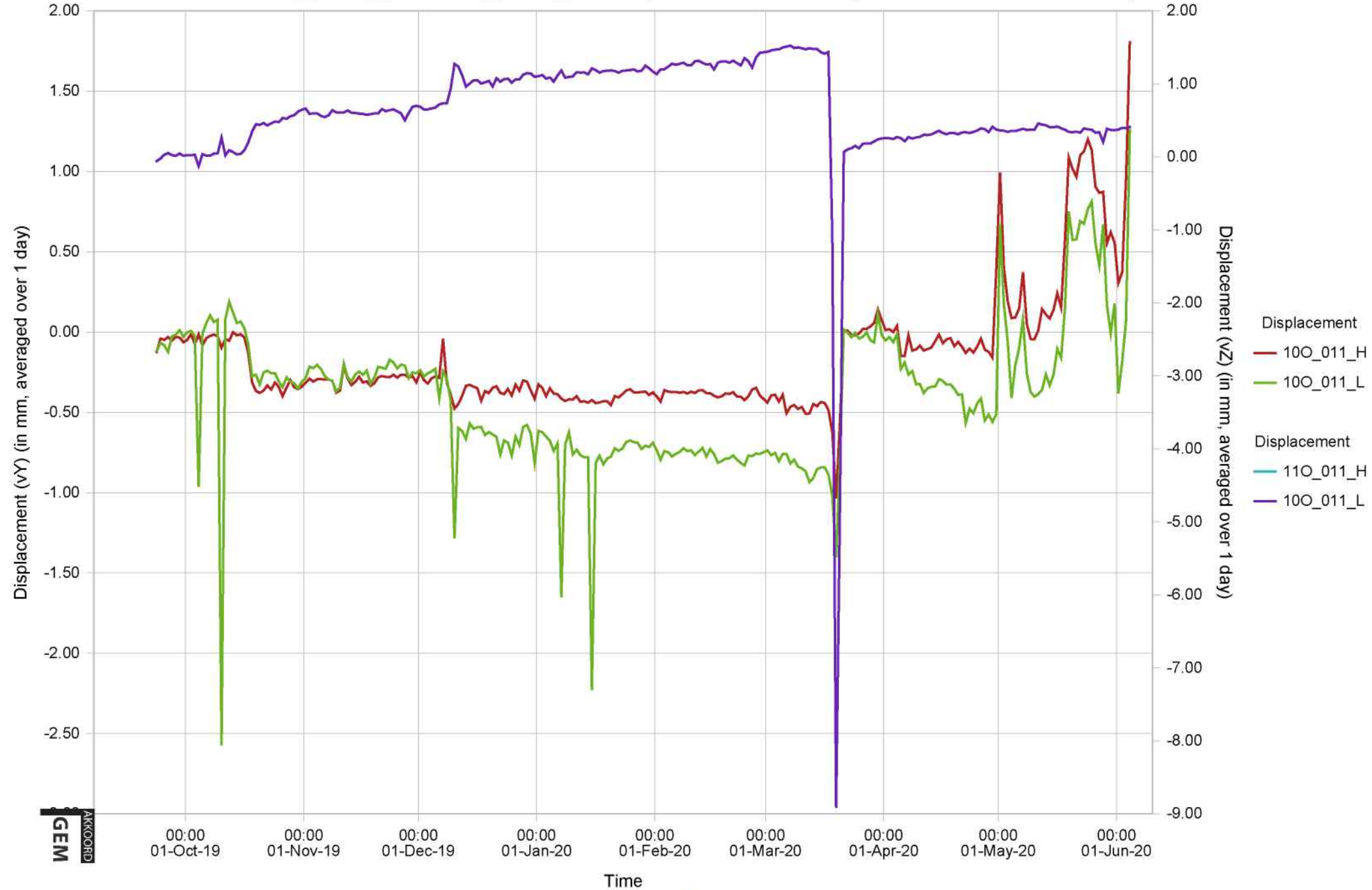
10O_010_H, 10O_010_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

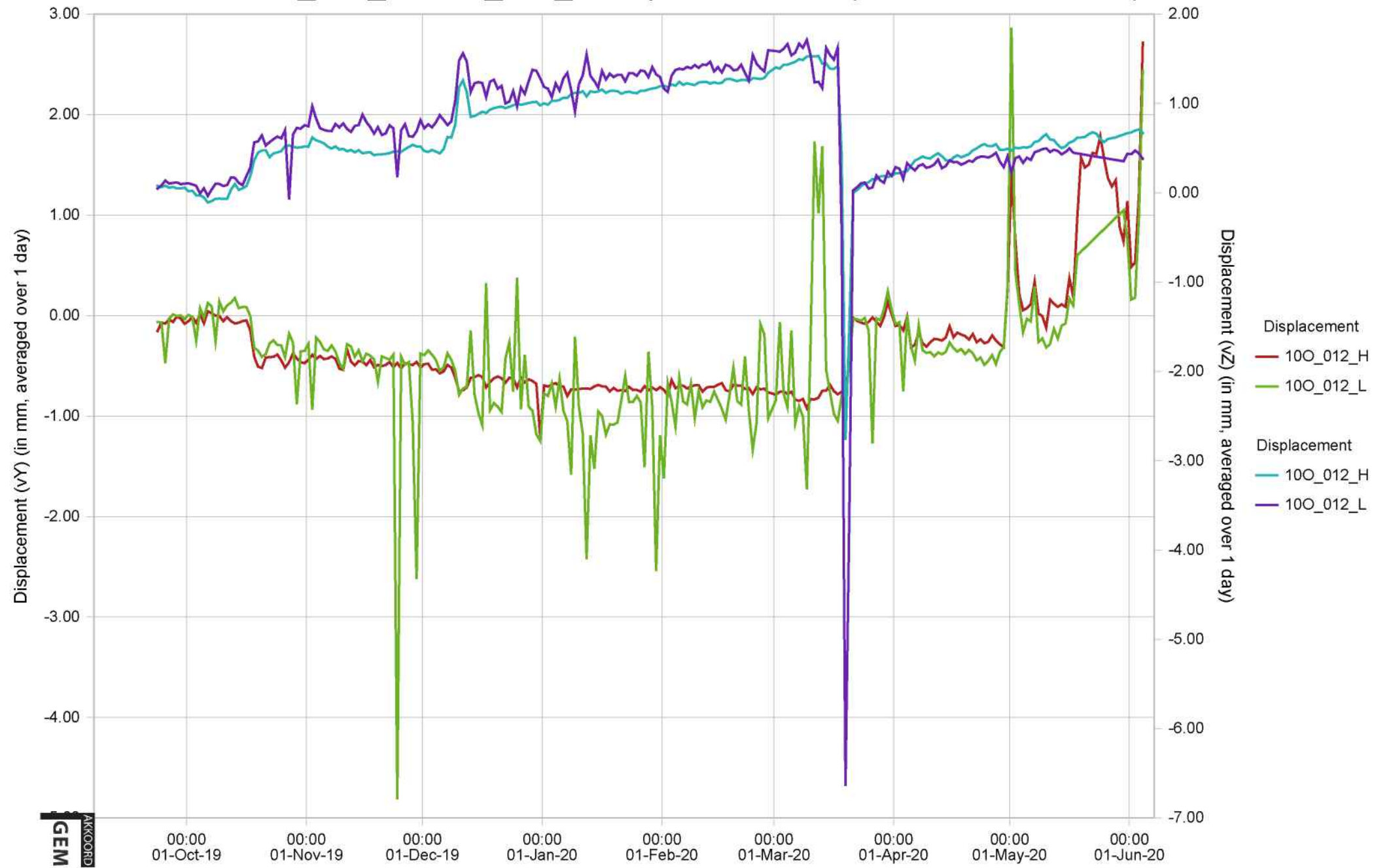
Blad 24 van 30

10O_011_H, 10O_011_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 25 van 30

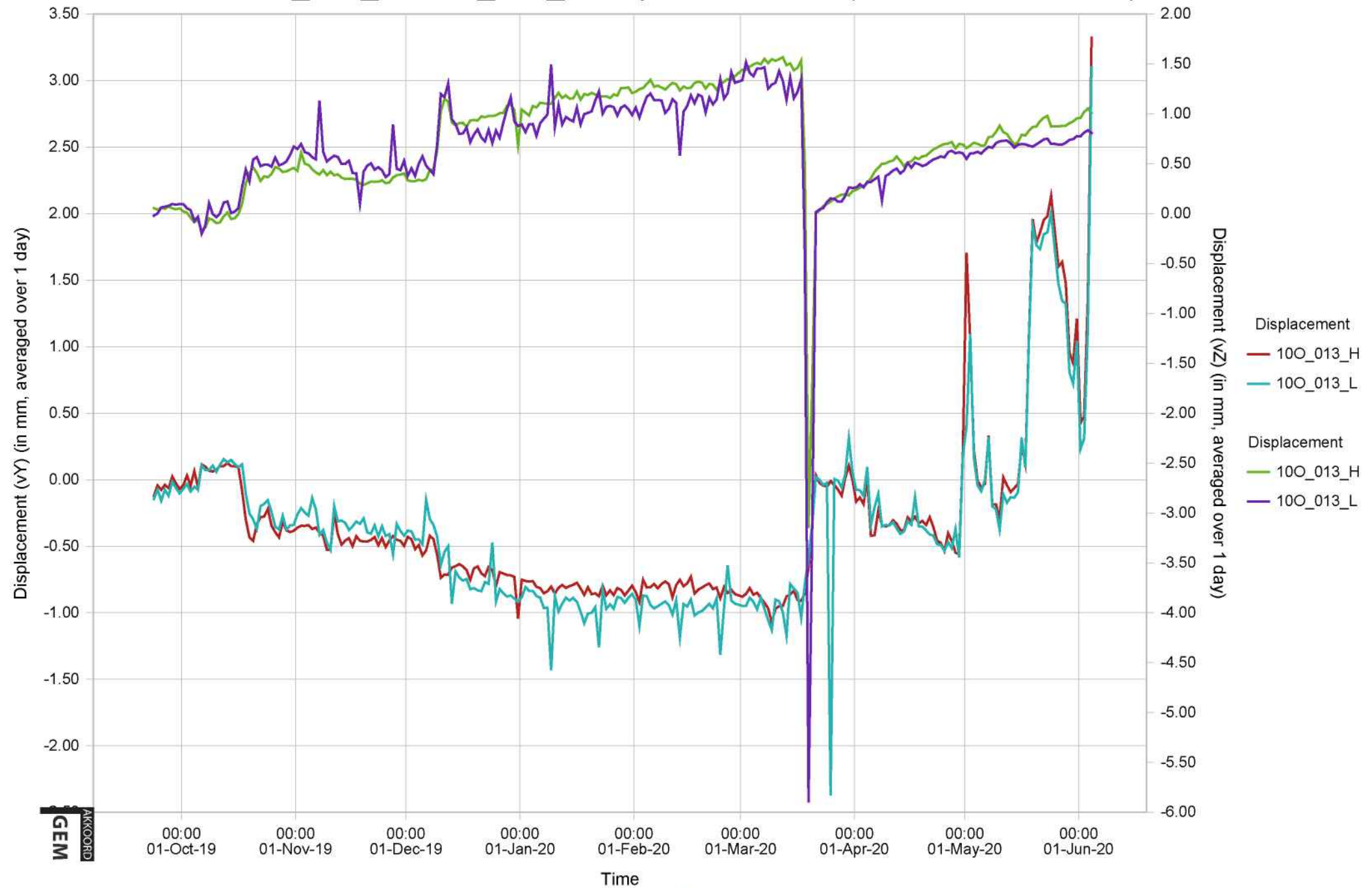
10O_012_H, 10O_012_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

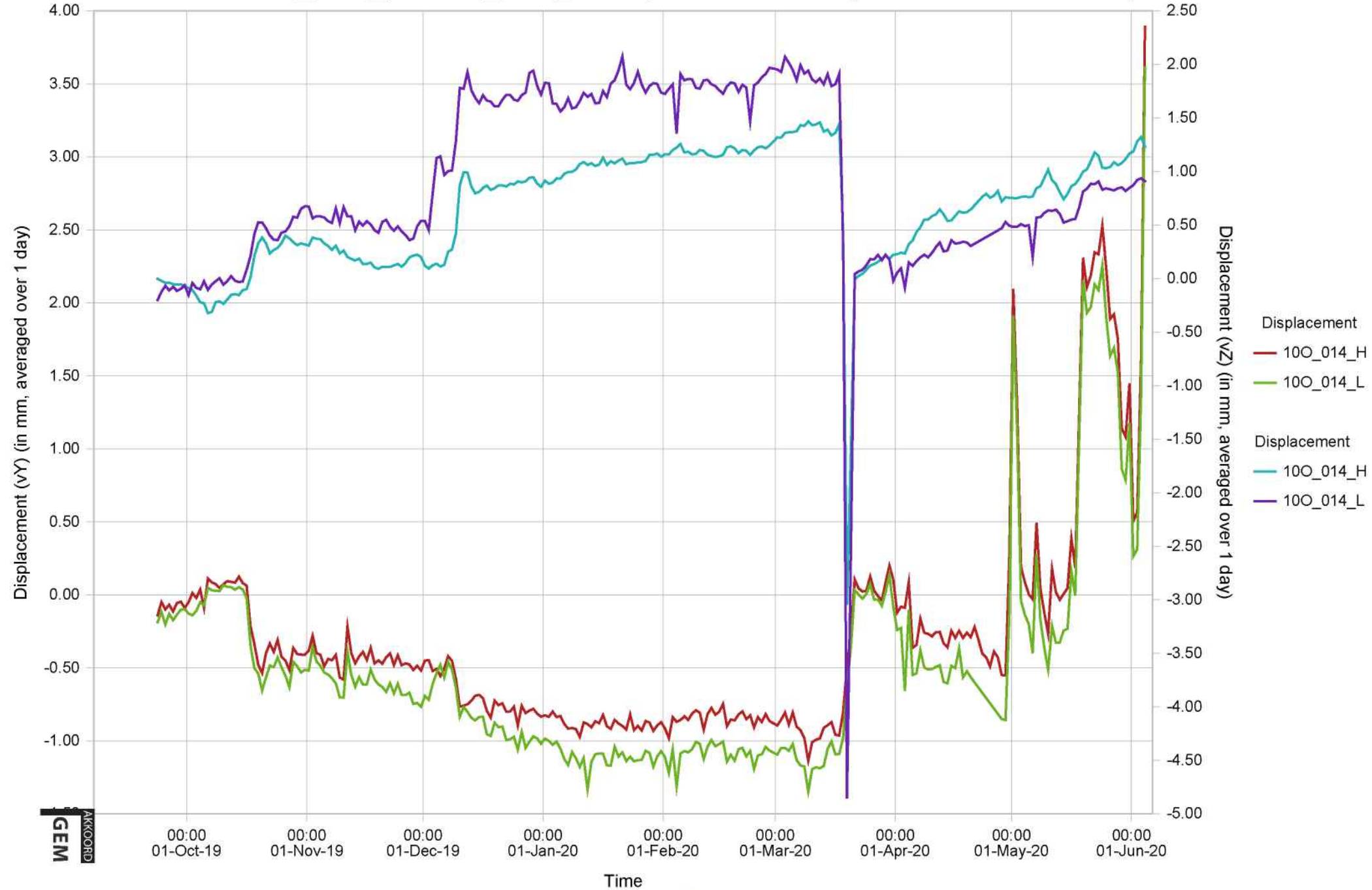
Blad 26 van 30

10O_013_H, 10O_013_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 27 van 30

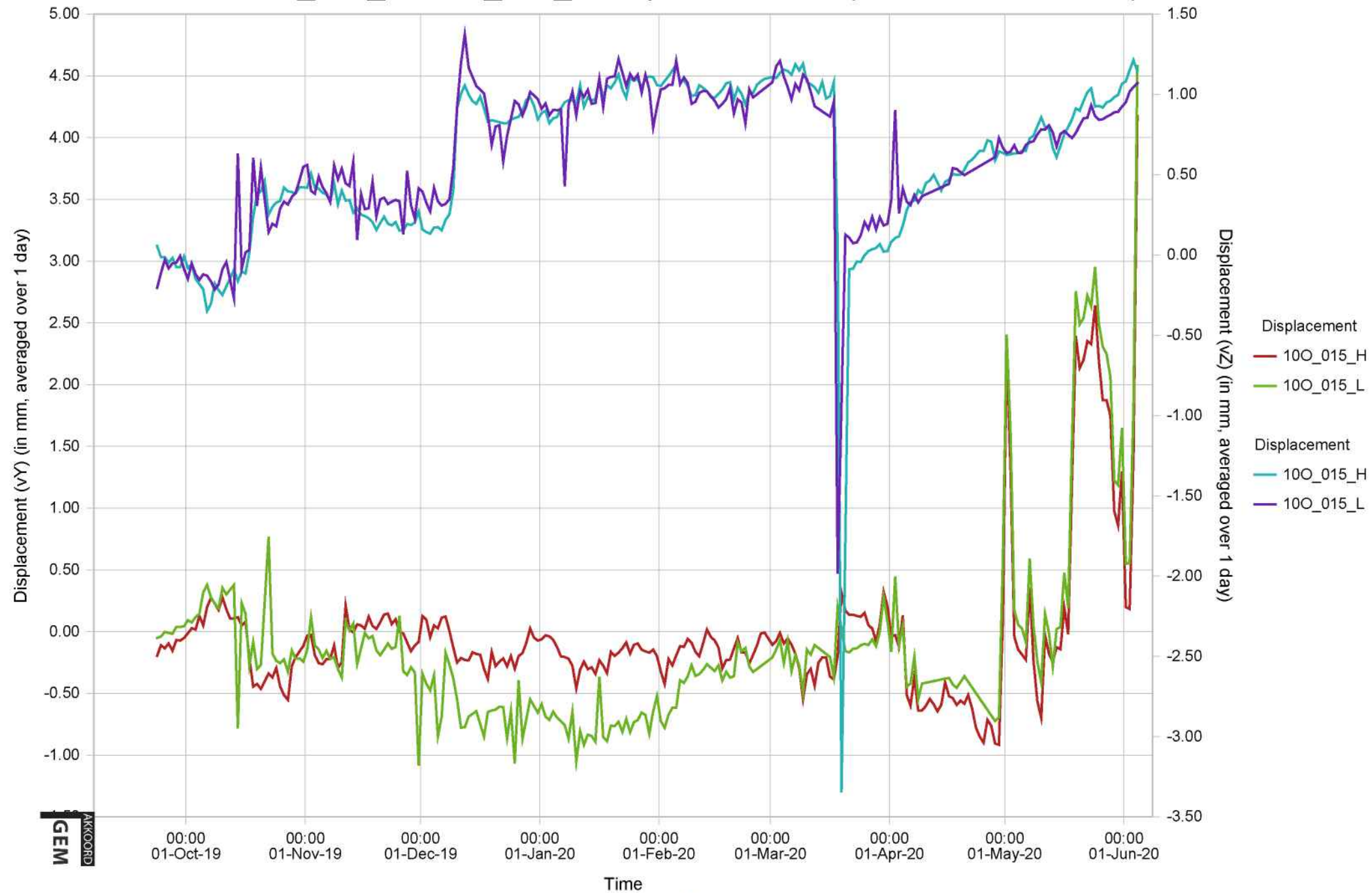
10O_014_H, 10O_014_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



ARKOORD
GEM

Blad 28 van 30

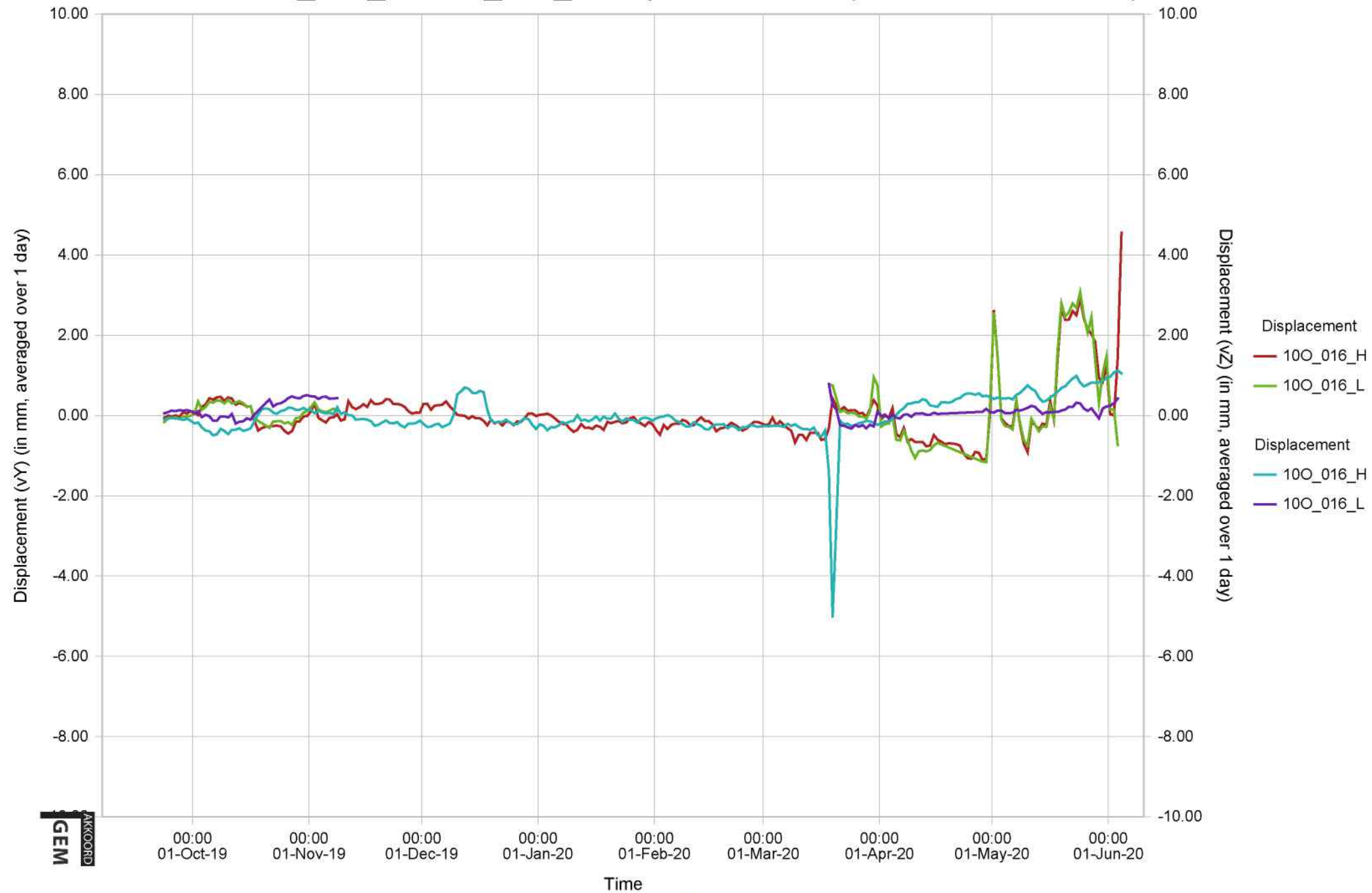
10O_015_H, 10O_015_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

Blad 29 van 30

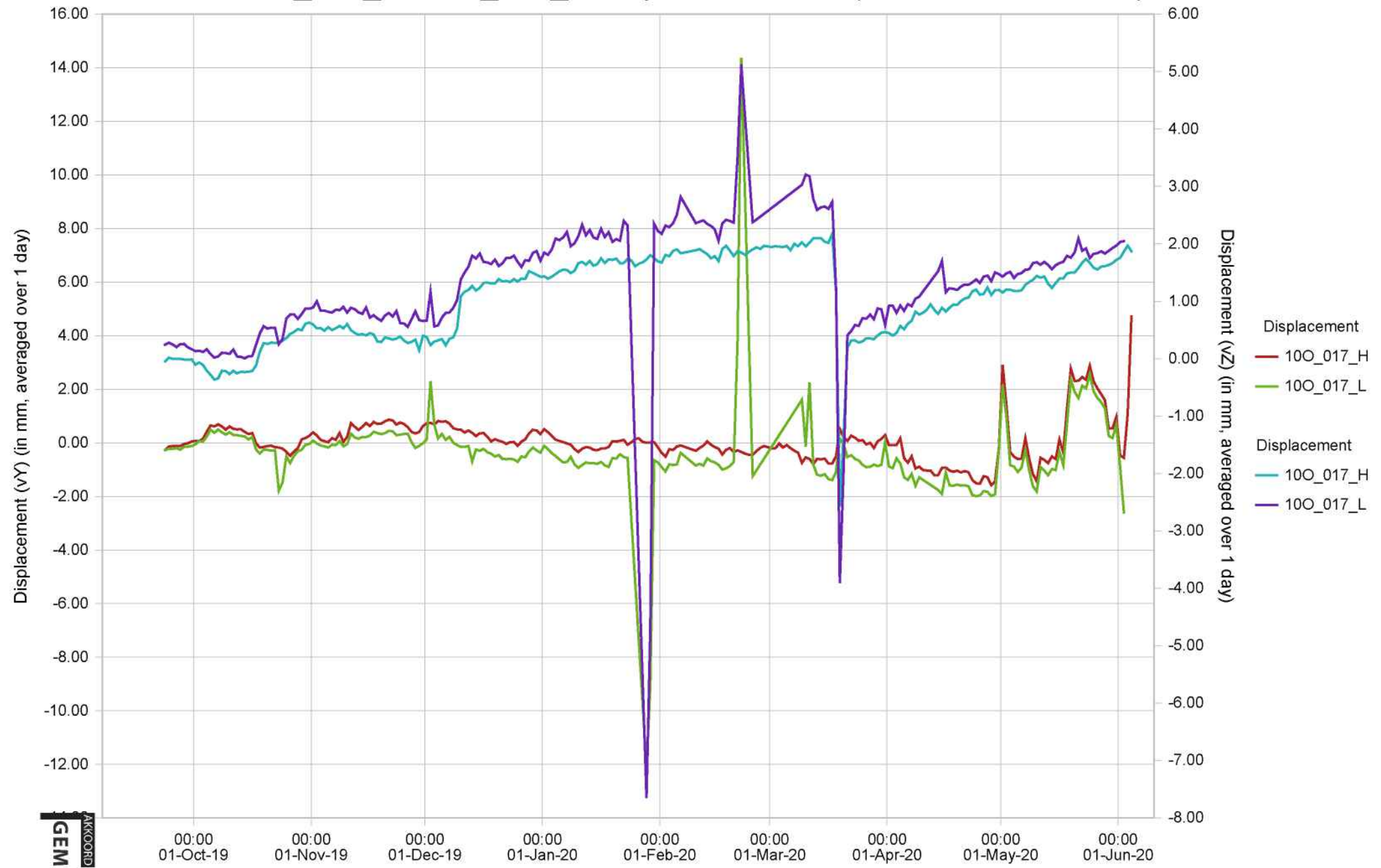
10O_016_H, 10O_016_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



AKKOORD
GEM

Blad 30 van 30

10O_017_H, 10O_017_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)





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

Hoogtemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 1oost +
3west + 4west te Utrecht

VN-58203-3 | 6 februari 2020



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 1oost + 3west
 +4west te Utrecht
Onderdeel" Hoogtemetingen
Projectnummer: VN-58203-3
Opdrachtgever: Beens Groep BV
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 6 februari 2020

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	6 februari 2020	

Opgesteld door:	5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R68170
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E

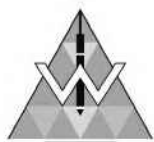


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

	Inhoudsopgave	blad
1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitvoering.....	5
2.1	Referentiehoogte	5
2.2	Uitvoering hoogtemetingen	5
2.3	Meetmethode.....	6
3	Conclusie	7

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Hoogtemeetresultaten




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep BV te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een herhalingsmeting hoogtemetingen uitgevoerd ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 4 west" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

Het doel van de hoogtemetingen is het vaststellen van eventuele verticale bewegingen van de panden langs de Oudegracht, tijdens de werkzaamheden.

Het doel van de herhalingsmeting is het vaststellen van de huidige situatie, waarmee het vergeleken wordt met de eerder uitgevoerde nulmeting.

Het voorliggend rapport betreft een herhalings-opname van hoogtemetingen aan belendingen aan de Oudegracht ter hoogte van rak 4-west te Utrecht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk volgt in het tweede hoofdstuk de uitvoering. Vervolgens staat in hoofdstuk 3 de conclusie beschreven.

In de bijlagen zijn de situatietekening en de meetresultaten opgenomen.



2 Uitvoering

Conform opgave en het meetplan, zijn hoogtemeetpunten aangebracht. Voor zover mogelijk, en er toestemming verleend is, zijn hoogtemeetboutjes toegepast. Het inmeten van hoogtemeetboutjes kan nauwkeuriger worden uitgevoerd, dan het meten van hoogtemeetplaatjes.

In bijlage 1 (situatietekening) is de situatie van de hoogtemeetpunten weergegeven.

De nummering van de hoogtemeetpunten is als volgt gekozen: Het huisnummer + een nummer van een meetpunt (bijvoorbeeld 99-1).

De metingen zijn uitgevoerd conform *meetplan Hoogtemetingen* welke op 3-6-2016 door de opdrachtgever is goedgekeurd.

2.1 Referentiehoogte

Als referentiehoogte is gebruik gemaakt van een buiten het invloedsgebied gelegen NAP-bout. Het betreft NAP-bout (031H0237) met een hoogte van 5,499 m +NAP. Deze bevindt zich aan de Stadhuisbrug 3 te Utrecht.

2.2 Uitvoering hoogtemetingen

In een eerder stadium zijn op diverse plekken in de fundering/gevel van de panden langs rak 4 west zettingsboutjes aangebracht zoals weergegeven in (figuur 2.3). De zettingsboutjes zijn door Wiertsema & Partners aangebracht. De locaties van de zettingsboutjes zijn weergegeven op bijlage 1.



Figuur 2.3 zettingbout

Voor de metingen wordt gebruik gemaakt van een digitaal nauwkeurigheidswaterpasinstrument type Leica DNA03. De nauwkeurigheid van dit type waterpasinstrument is 0,3 mm (sluitfout bij een doorgaande waterpassing op 1 km bij gebruik van een invarbaak). De deformatiemetingen worden uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing.



2.3 Meetmethode

Voor de metingen wordt zoals in het meetplan aangegeven, gebruik gemaakt van een digitaal nauwkeurigheidswaterpasinstrument type Leica DNA03 ingezet. De nauwkeurigheid van dit type waterpasinstrument is 0,3 mm (sluitfout bij een doorgaande waterpassing op 1 km bij gebruik van een invarbaak).

Na het plaatsen van de hoogtemeetpunten zijn nulmetingen uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing. De nulmetingen zijn in de week 44 2017 uitgevoerd. De nulmetingen zijn dubbel uitgevoerd om de exacte hoogte van de aangebrachte boutjes te meten. De 1^e herhalingsmeting is in week 37 van het jaar 2018 uitgevoerd.

Op 5 augustus 2019 is een nieuwe herhalingsmeting uitgevoerd nadat de werkzaamheden op rak 4-west weer opnieuw gestart zijn.

Op 6 februari 2020 is op afroep van de opdrachtgever weer een herhalingsmeting uitgevoerd.

De meetresultaten van de metingen zijn weergegeven in bijlage 2.



3 Conclusie

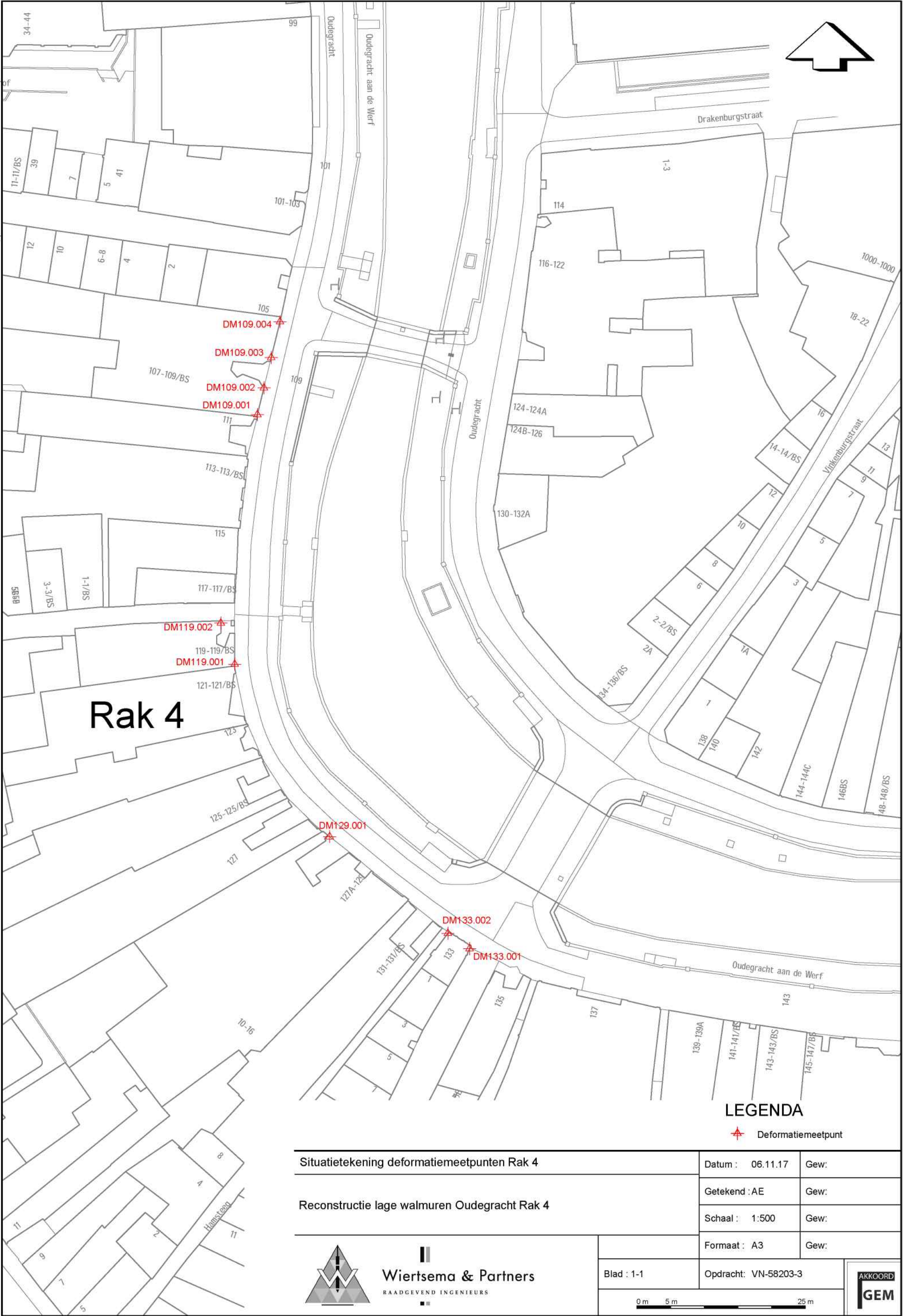
Tijdens de meting zijn geen noemenswaardige meetverschillen t.o.v. de nulmeting geconstateerd. In het meetplan opgesteld door Wiertsema & Partners (rapportnummer: 58203-3 R43416) zijn de grenswaarden en alarmwaarden vastgesteld. Conform dit meetplan kan worden geconcludeerd dat tijdens de herhalingsmeting, geen overschrijdingen van de alarm en grenswaarde zijn geconstateerd. Conform dit meetplan is de grenswaarde vastgesteld op 5mm en de alarmwaarde op 4mm.



Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Bijlage 2




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

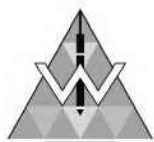
Resultaten doorgaande waterpassing
 Project: VN-58203-3
 Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 4 West te Utrecht

Hoogtes worden in m NAP weergegeven

Referentiehoogte:
 NAP bout (031H0237) +5,499m
 Stadshuisbrug 3

meetpunt	nulmeting 1	nulmeting 2	NULMETING	Meting A	Meting A-0	Meting B	Meting B-0	Meting C	Meting C-0
	31-10-2017	31-10-2017	gemiddelde	12-9-2018		5-8-2019		6-2-2020	
	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	mm N.A.P.	m N.A.P.	mm N.A.P.	m N.A.P.	mm N.A.P.
109-1	5,144	5,144	5,144	5,144	0,5	5,143	-1,1	5,142	-1,6
109-2	4,988	4,988	4,988	4,989	1,1	4,987	-0,6	4,987	-1,0
109-3	4,973	4,973	4,973	4,972	-0,9	4,973	-0,1	4,973	-0,1
109-4	5,037	5,036	5,036	5,036	-0,8	5,037	0,1	5,037	0,2
119-1	7,707	7,707	7,707	7,707	0,3	7,708	0,5	7,705	-1,9
119-2	8,544	8,545	8,544	8,545	0,2	8,544	-0,1	8,542	-2,1
129-1	7,434	7,434	7,434	7,434	0,7	7,434	-0,1	7,433	-0,8
133-1	7,497	7,497	7,497	7,497	0,2	7,497	0,2	7,497	0,0
133-2	7,697	7,697	7,697	7,695	-1,7	7,696	-0,7	7,697	0,1

Opmerking:
 De weergegeven resultaten zijn afgeronde getallen in werkelijkheid worden de metingen met een hogere nauwkeurigheid uitgevoerd.
 Daardoor kunnen de onderlinge verschillen ten opzichte van de nulmeting variëren.



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS





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

Deformatiemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 1 oost +
3 west +4 west te Utrecht

Meetresultaten Rak 4 West; 3 augustus 2019 - 19 maart 2020

VN-58203-3 | 30 maart 2020



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 1 oost + 3 west +4
 west te Utrecht
Onderdeel: Deformatiemetingen eindmeting rak 4 west
Projectnummer: VN-58203-3
Opdrachtgever: Beens Groep B.V.
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 30 maart 2020

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	30 maart 2020	

Opgesteld door:	Ing. 5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R69250
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Locaties meetpunten	5
3	Uitvoering deformatiemetingen	6
4	Grenswaardebepaling deformaties.....	10
5	Analyse meetresultaten.....	11
5.1	Toelichting data	11
5.2	Analyse data	11
5.3	Conclusie	11

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Meetresultaten



1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep B.V. te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. deformatiemetingen uitgevoerd tijdens werkzaamheden ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 4 west" te Utrecht. De metingen zijn uitgevoerd tijdens het aanbrengen van de definitieve damwand.

1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring aan rak 4 west tijdens het kadeherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X, Y en Z richting van de werfkeldermuur, gelegen aan de Oudegracht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

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

- [1] Monitoringsplan van CRUX (RA18194a2, d.d. 15-6-2018) 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).

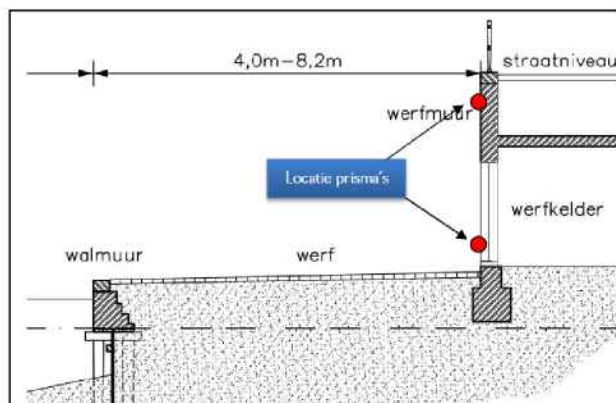
Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk, worden in het tweede hoofdstuk de meetlocaties aangegeven. In hoofdstuk drie wordt de uitvoering van de deformatiemetingen toegelicht. In hoofdstuk vier worden de grenswaarden beschreven. Tot slot worden in hoofdstuk vijf en zes de meetresultaten en de conclusie weergegeven.

De gepresenteerde metingen betreffen een eindmeting



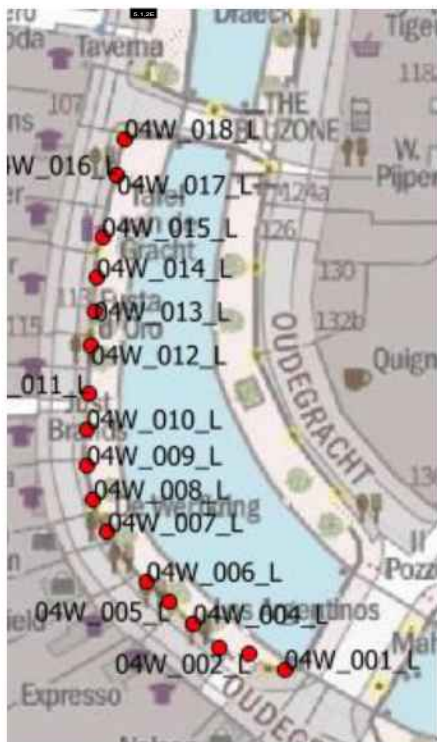
2 Locaties meetpunten

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



Figuur 2.1: locaties prisma's op de werfmuur [Bron: Monitoringsplan CRUX RA18194a2]

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 meetequiptement (Total Station) op de meetprisma is. In figuur 2.2 en bijlage 1 staan de monitoringspunten weergegeven.



Figuur 2.2: locaties prisma's aan werfmuur rak 4 west [Bron: Open Topo]



3 Uitvoering deformatiemetingen

3.1 Meetapparatuur

Voor de deformatiemetingen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde miniprisma's. Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 3.1 en figuur 3.2 weergegeven. Een prisma is een retro reflecteerde spiegel.



Figuur 3.1: Voorbeeldfoto miniprisma



Figuur 3.2: Voorbeeldfoto positie prisma's (rood omcirkeld)

De deformatiemetingen worden uitgevoerd met Robotic Total Stations (Leica TCA 1800). Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 3.3 weergegeven.



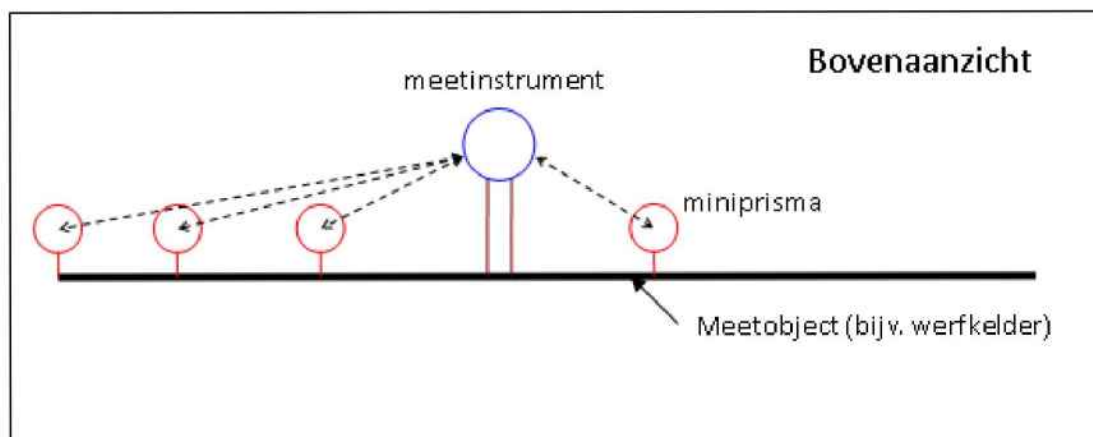


Figuur 3.3: Voorbeeldfoto Robotic Totalstation Leica TCA 1800

3.2 Meetmethodiek

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

Op de zijde 4-west zijn de meetinstrumenten aan dezelfde zijde geplaatst, als waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. In figuur 3.4 hieronder is dit schematisch weergegeven.



Figuur 3.4: Schematische weergave meetmethodiek



In overleg met de opdrachtgever zijn op 5 augustus 2019 de meetinstrumenten aan dezelfde zijde geplaatst, als waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. In figuur 3.5 is dit in een 3D visualisatie weergegeven. Op 18 maart 2020 zijn alle meetprisma's, inclusief meetsysteem verwijderd.



Figuur 3.5; 3D visualisatie

3.3 Kenmerken van de meting:

- Meettoestel bevindt zich binnen het invloedsgebied;
- Rak 4 westzijde is 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;
- Het meettoestel heeft met een meetfrequentie van 15 minuten gemeten;
- Tijdens de werkzaamheden is er continue gemeten. Werktijden 7:00 tot 18:00 uur;
- Buiten werktijden 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 gecontroleerd of omstanders de meetpunten belemmeren en of de meetpunten in tact waren;
- Omstreeks 3 december 2019 is geconstateerd dat meetpunt 04W_006_L instabiel is door



losraken prisma. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het losschoppen van de spiegel door voorbijgangers.

- Omstreeks 3 december 2019 is geconstateerd dat meetpunt 04W_008_L instabiel is door losraken prisma. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het losschoppen van de spiegel door voorbijgangers.
- 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).

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 aanbrengen definitieve damwand;
- het verlagen van de grondwaterstand;
- het ontgraven van grond beneden het aanlegniveau van funderingen van belendingen;

De meetperiode betreft van 05-12-2019 tot 18-03-2020



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 situatie aan rak 4. In tabel 1 zijn de grenswaarden weergegeven.

Tabel 1 Alarm- en grenswaarden voor de verplaatsing van de werfmuur (onderzijde)

Bouwfase	Verticaal (U_z)		Horizontaal (U_x)	
	Alarmwaarde [mm]	Grenswaarde [mm]	Alarmwaarde [mm]	Grenswaarde [mm]
Slopen kademuur (ontgraving tot ca. NAP -0,3m)	3	4	3	4
Na het bereiken van de maximale ontgravingsdiepte (ca. NAP -0,9m)	8	11	5	7
Eindsituatie	9	12	7	9



5 Analyse meetresultaten

5.1 Toelichting data

Zoals ook in paragraaf 3.3 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 verschilverplaatsingen tussen de meetpunten is hierbij van belang. Deze verschilverplaatsingen tussen de meetpunten zal door Wiertsema & Partners worden geanalyseerd. Indien er overschrijding gemeten is, wordt hiervan uiterlijk 1 werkdag na het meten van de betreffende data, een melding 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 2. De punten worden om het kwartier gemeten, maar de weergave in de grafieken is een gemiddelde over de dag. Ten aanzien van de meetgegevens dienen de onderstaande punten te worden meegenomen in de beschouwing:

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 de bewoners) beïnvloeden de metingen.
- Meetpunten worden (tijdelijk) geblokkeerd, daardoor ontbreekt data.
- Reflectie van zon of kunstlicht op toestel of spiegels.

Sommige spiegels zijn halverwege de meetreeks los komen te zitten. Deze zijn vastgemaakt en opnieuw ingemeten. Om die reden is een grote sprong in de data zichtbaar. Dit is een nieuwe 0-meting. De verplaatsingen zijn voor en na het vastmaken van de spiegel bij elkaar opgeteld.

5.3 Conclusie

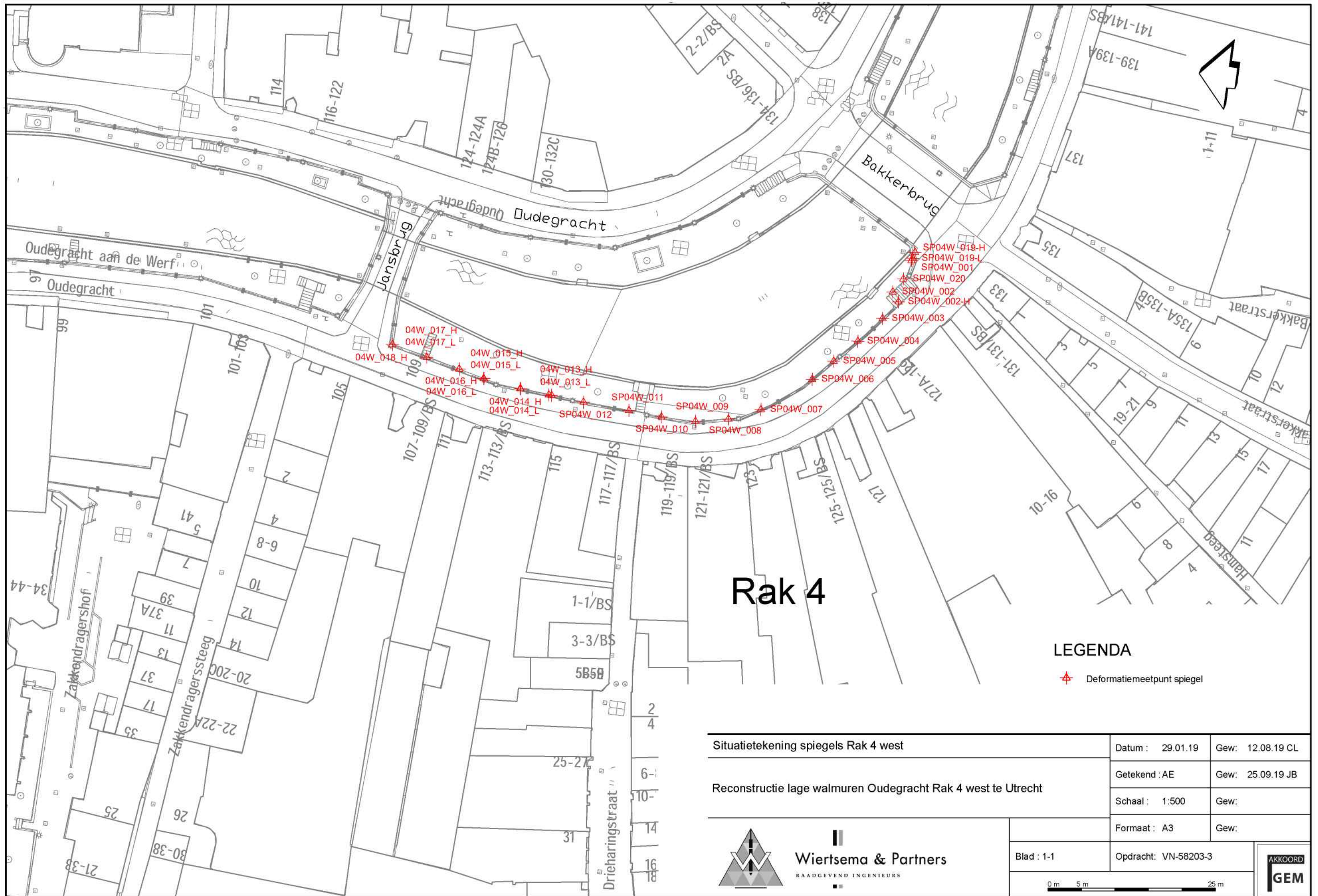
Op basis van de meetresultaten, met in achtneming van de in paragraaf 5.2 beschreven analyse van de meetresultaten, kan worden geconcludeerd dat de werkzaamheden uitgevoerd langs de Oudegracht rak 4-west, binnen de aangegeven grenswaarden zijn gebleven. De kans op schade, t.g.v. de werkzaamheden wordt hierom uiterst gering geacht. Wel dient opgemerkt te worden dat spiegel 10 tot spiegel 20 verplaatsingen hebben gemeten van circa 4 a 5mm. Deze verplaatsingen blijven binnen de gestelde grenswaarde conform het monitoringsplan van CRUX.



Bijlage 1




Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

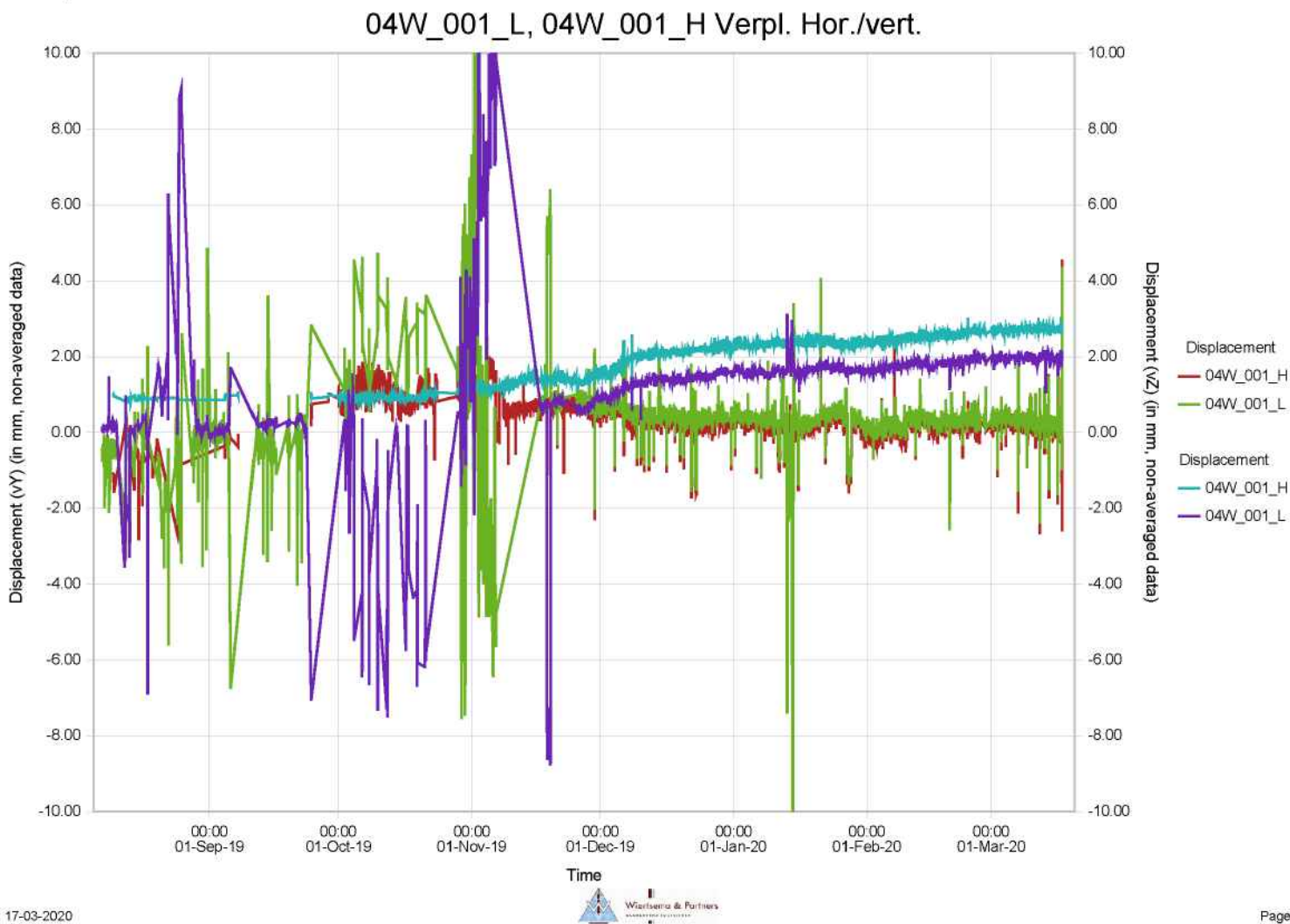



Situatietekening spiegels Rak 4 west	Datum : 29.01.19		Gew: 12.08.19 CL	
	Getekend : AE		Gew: 25.09.19 JB	
Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 4 west te Utrecht	Schaal : 1:500		Gew:	
	Formaat : A3		Gew:	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Blad : 1-1		Opdracht: VN-58203-3	
				

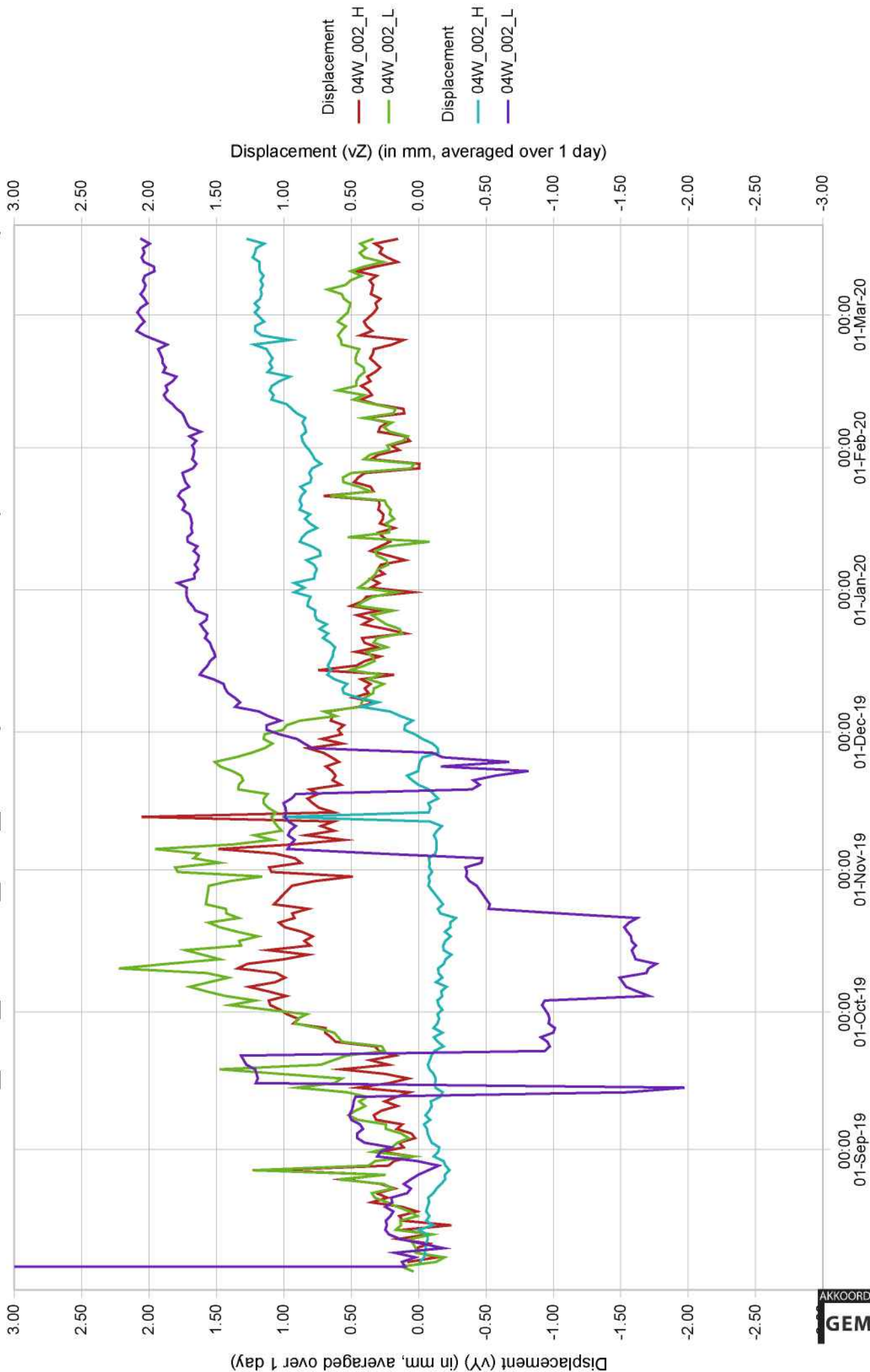
Bijlage 2



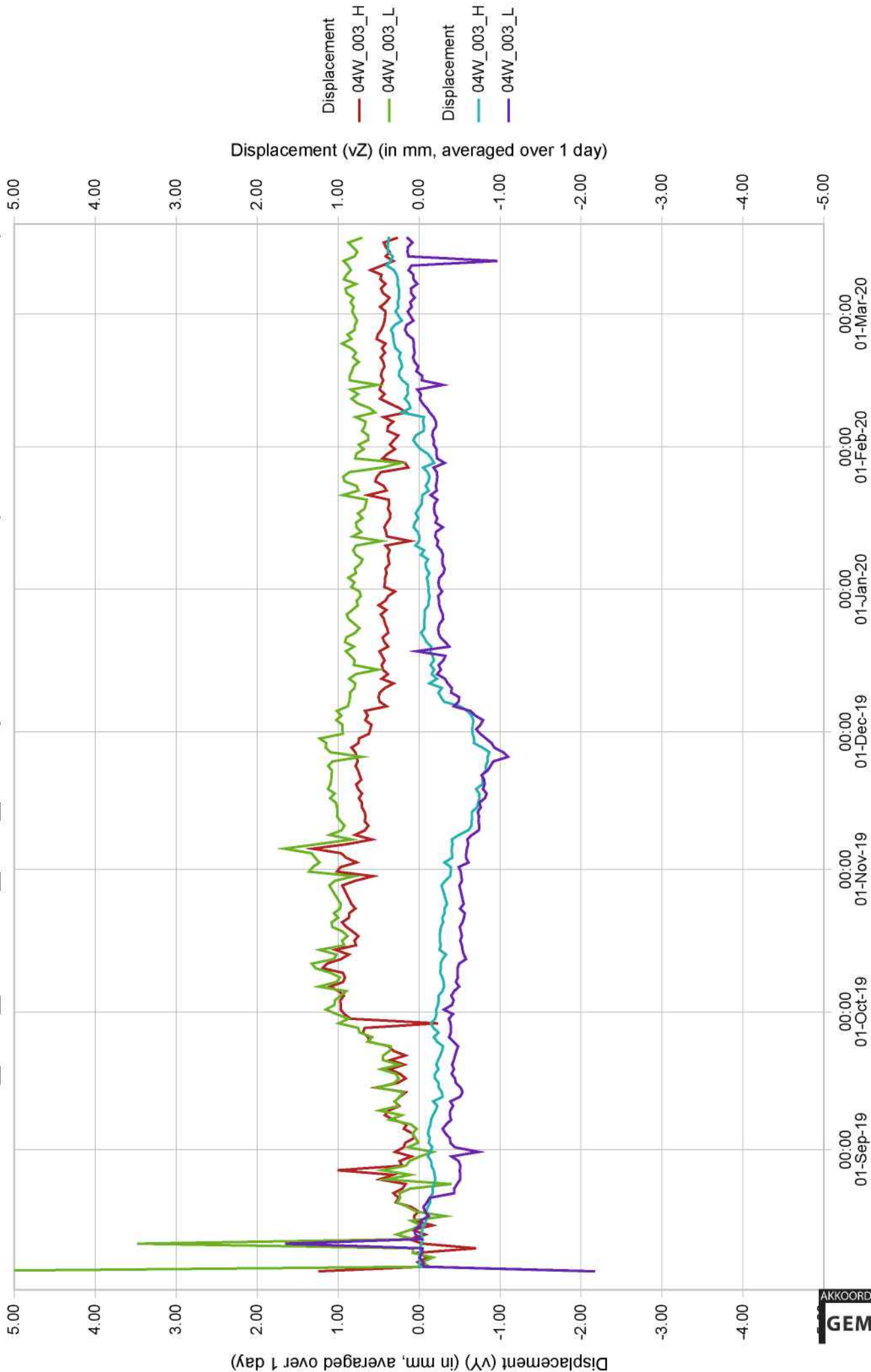

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



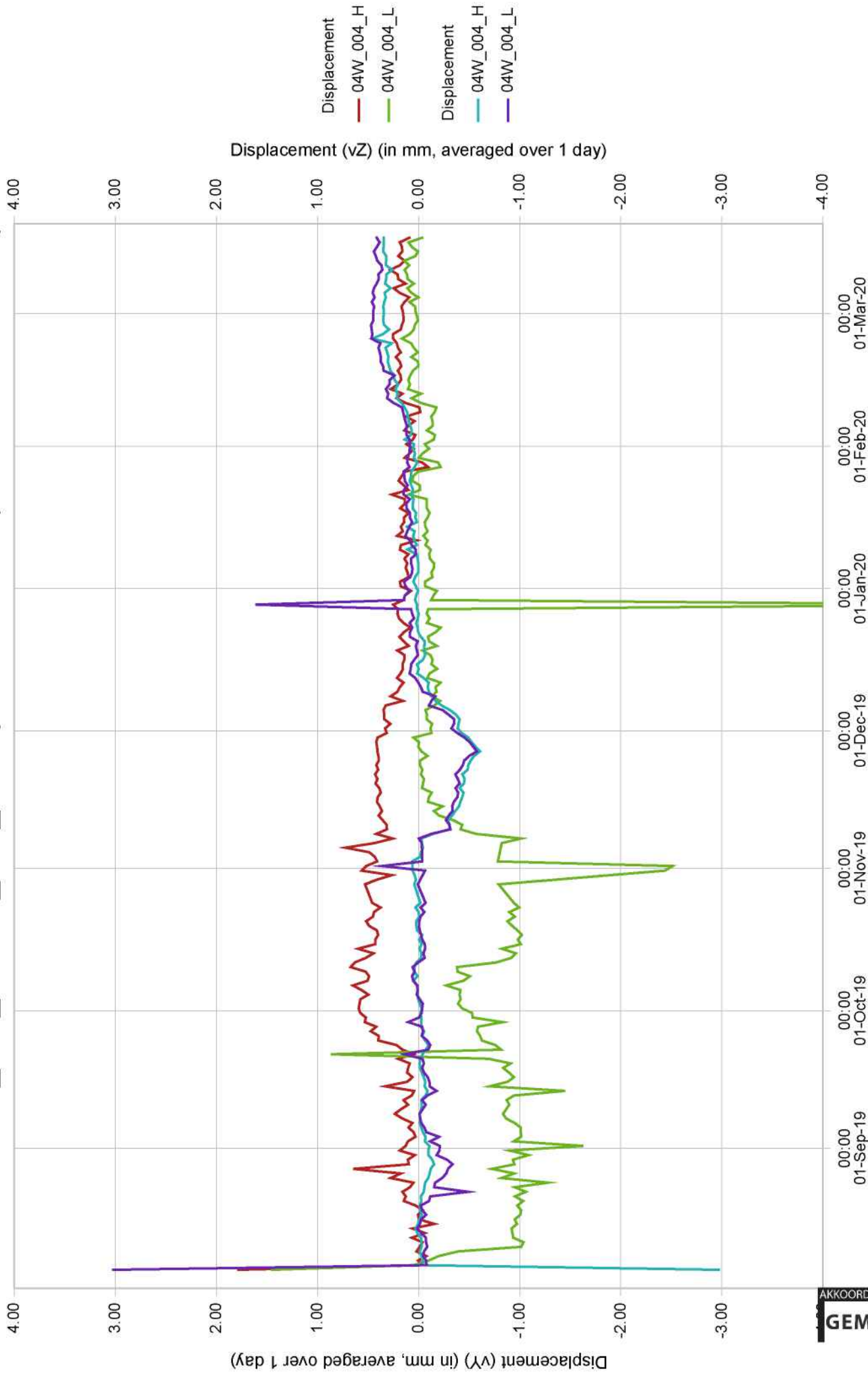
04W_002_L, 04W_002_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



04W_003_H, 04W_003_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



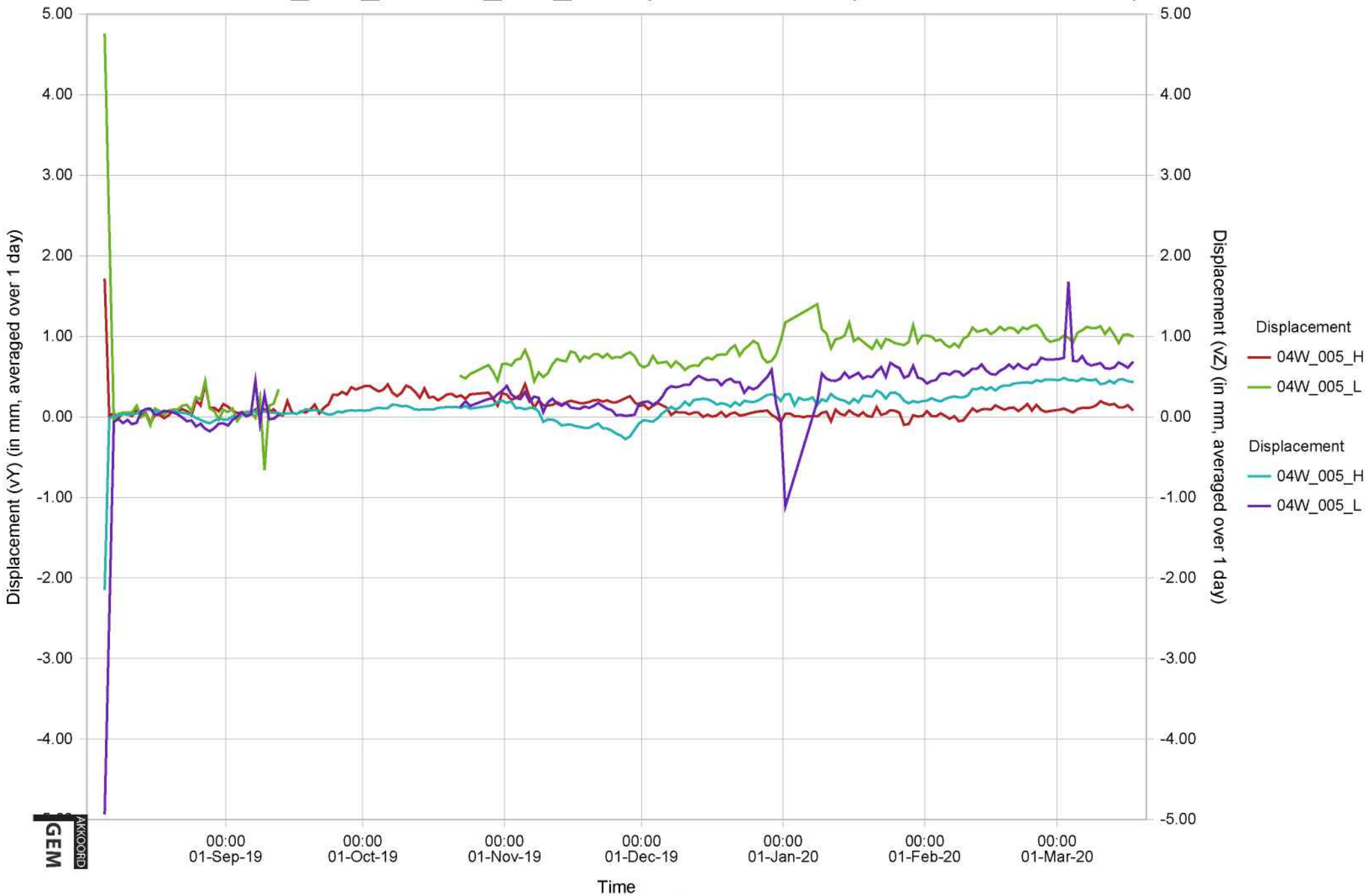
04W_004_L, 04W_004_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



04W_005_H, 04W_005_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 19 van 34

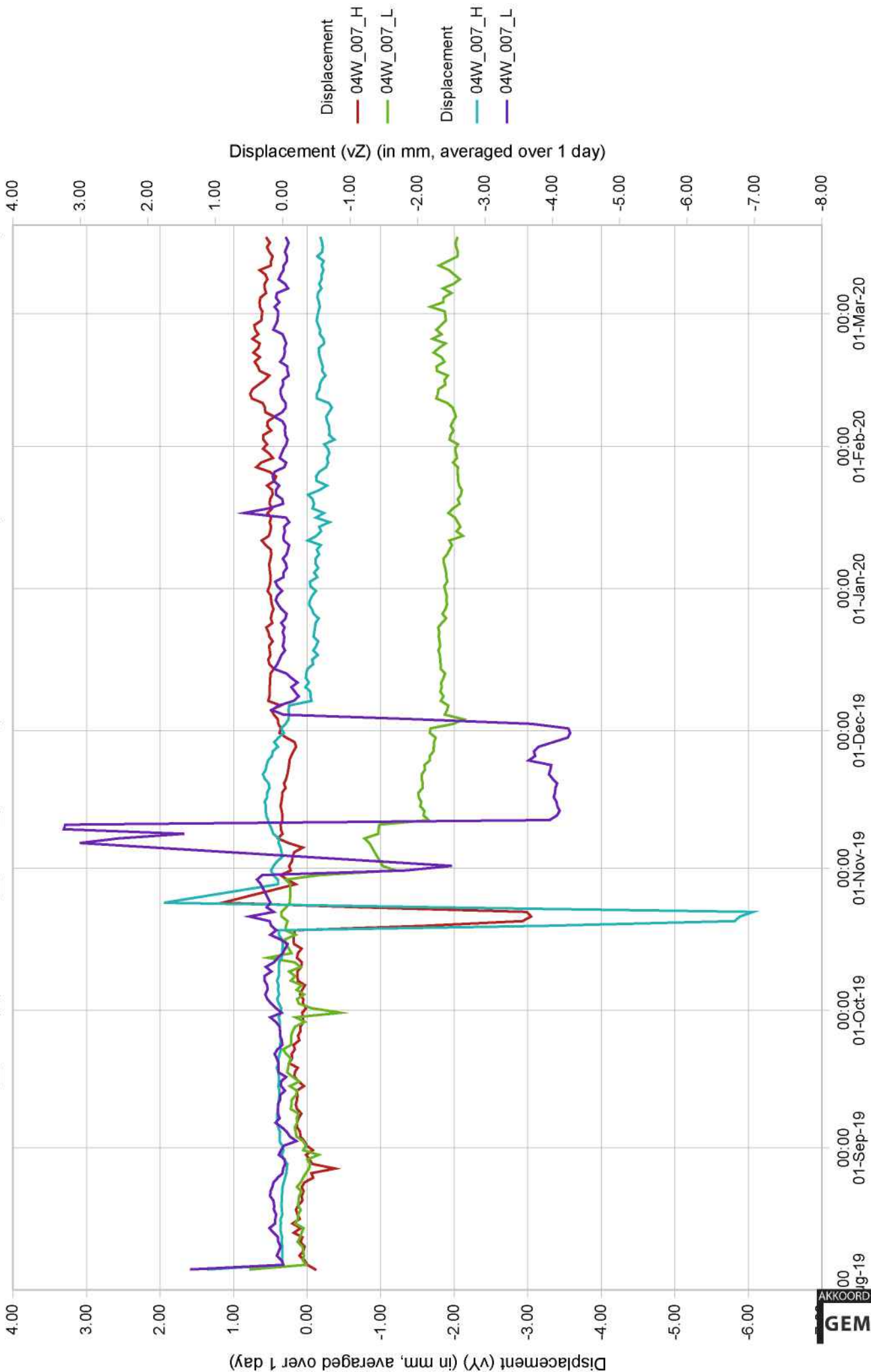
58203-3 R69250 Rapportag deformatiemetingen rak 4 west.pdf



04W_006_H, 04W_006_L Verpl. Hor/vert. - (AVERAGED DATA!)



04W_007_L, 04W_007_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



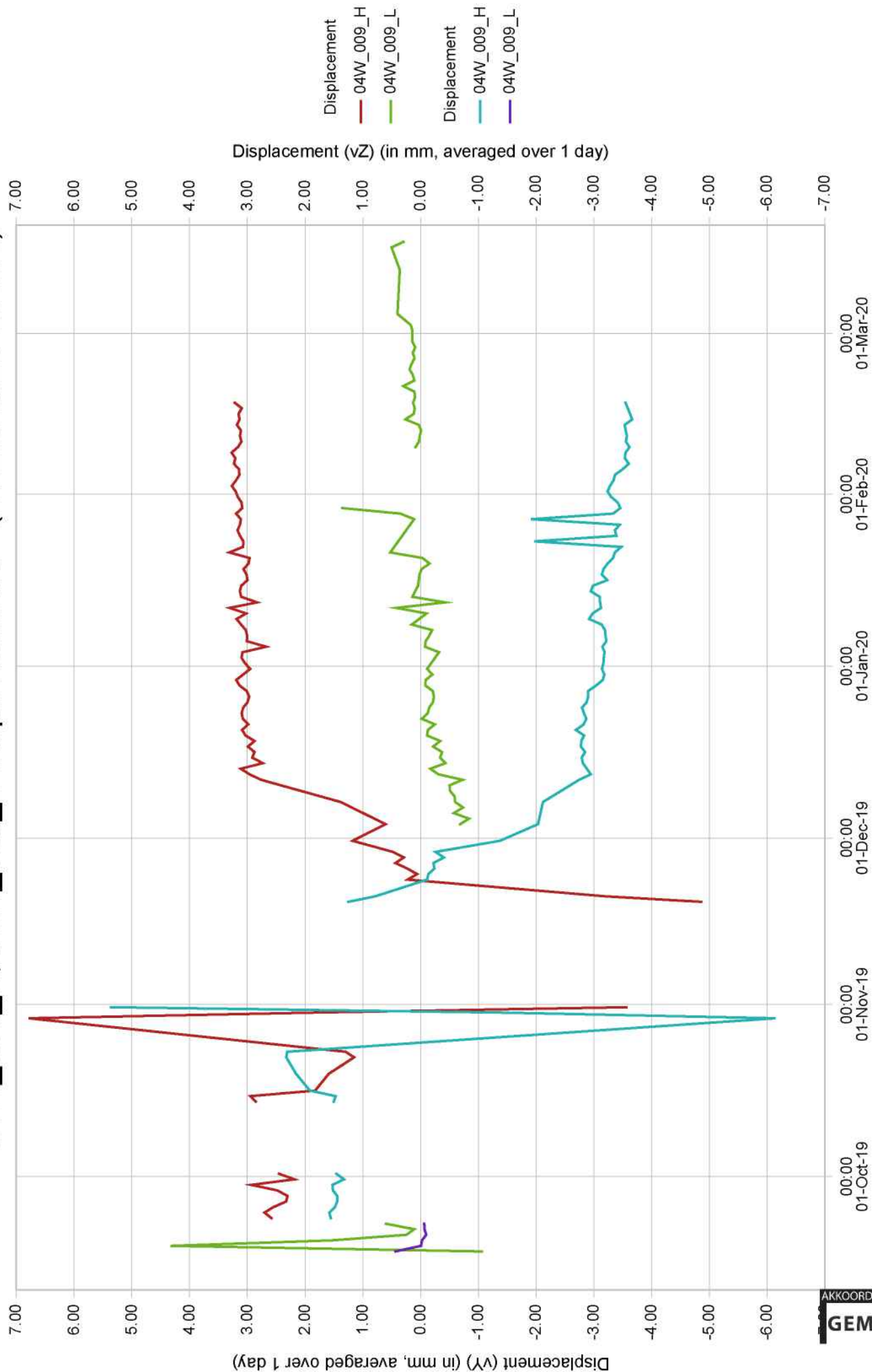
Blad 22 van 34

58203-3 R69250 Rapportag deformatiemetingen rak 4 west.pdf

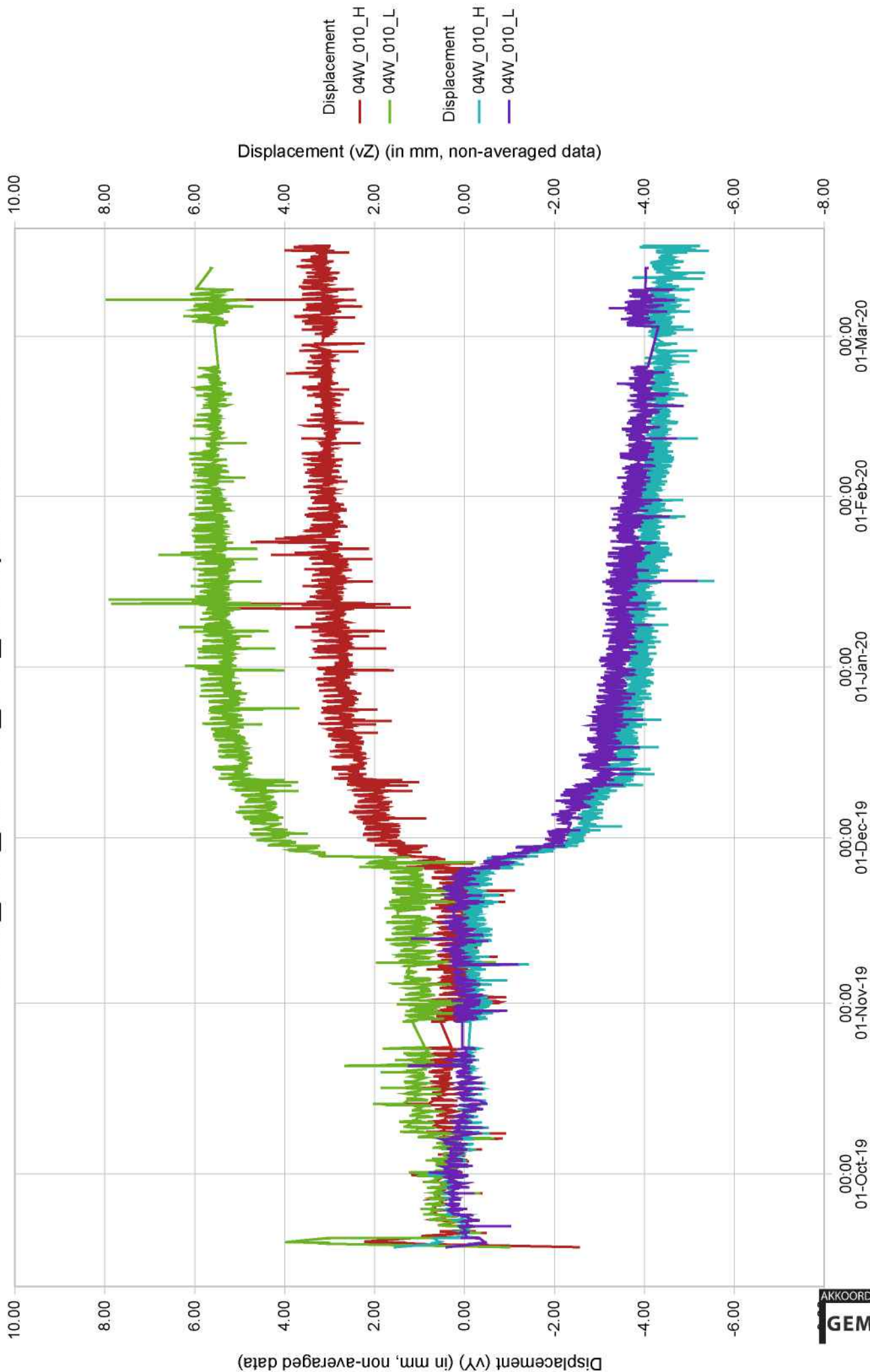
04W_008_L, 04W_008 Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



04W_009_H, 04W_009_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



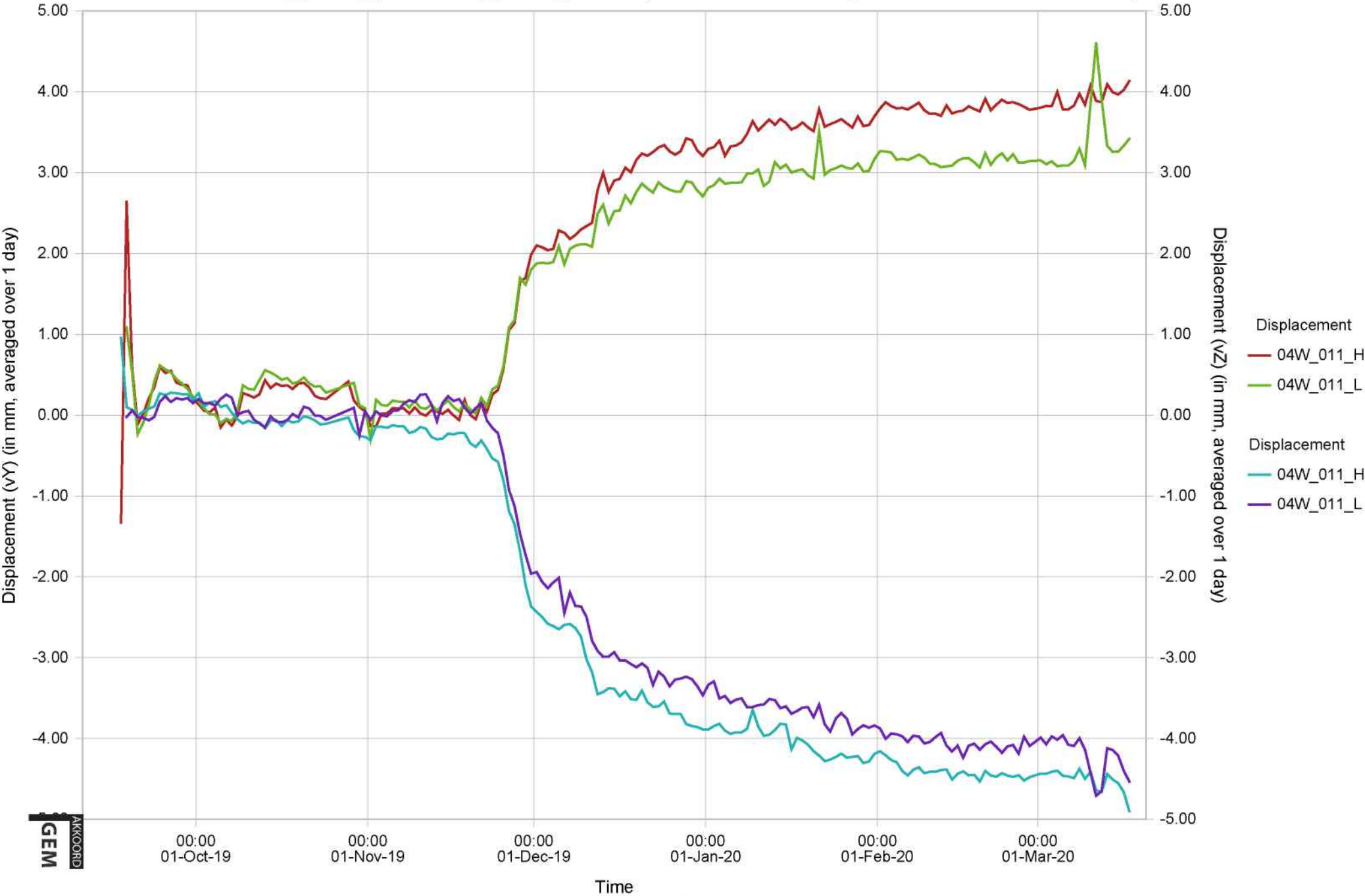
04W_010_H, 04W_010_L Verpl. Hor./vert.



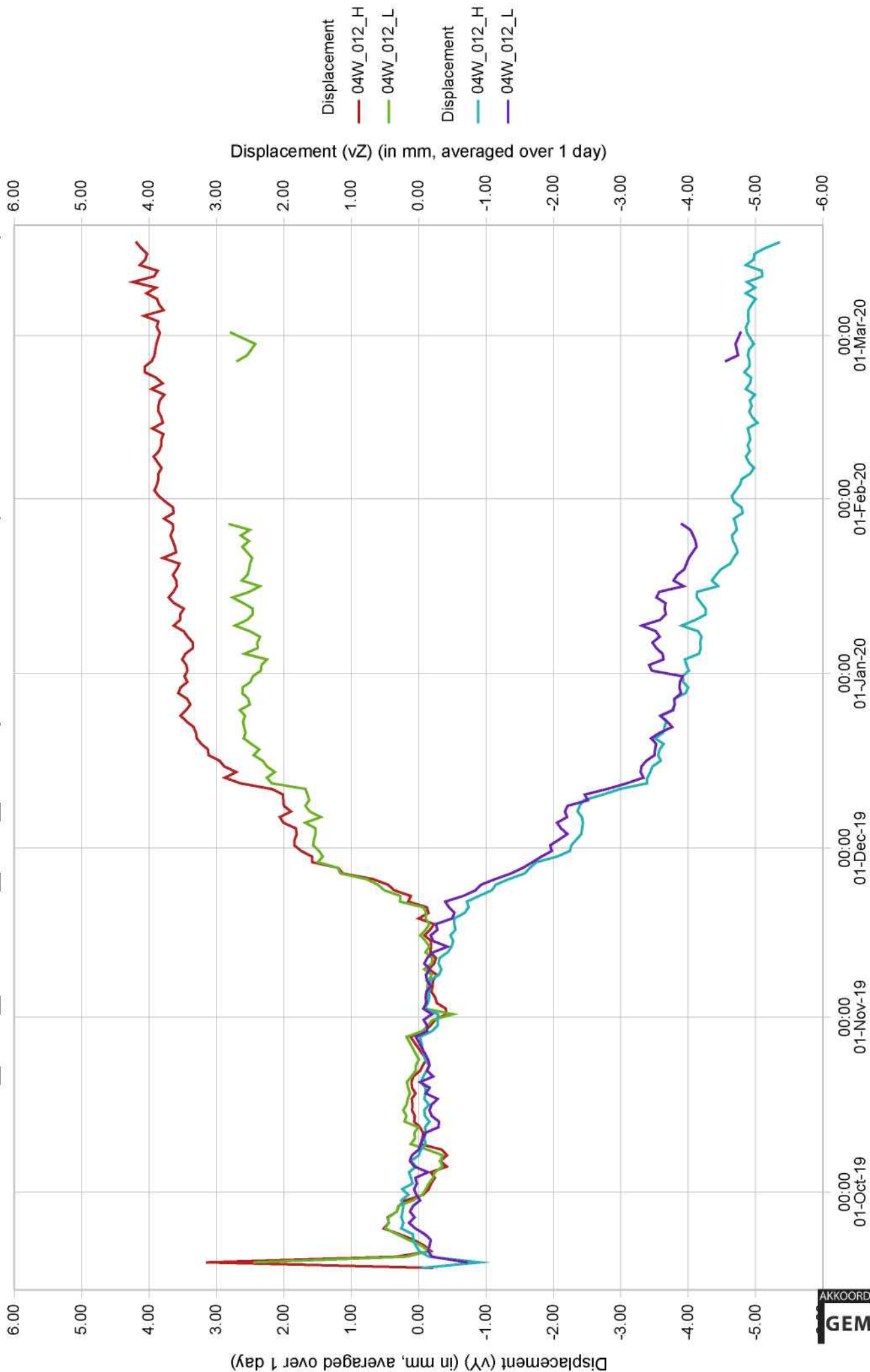
04W_011_H, 04W_011_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 25 van 34

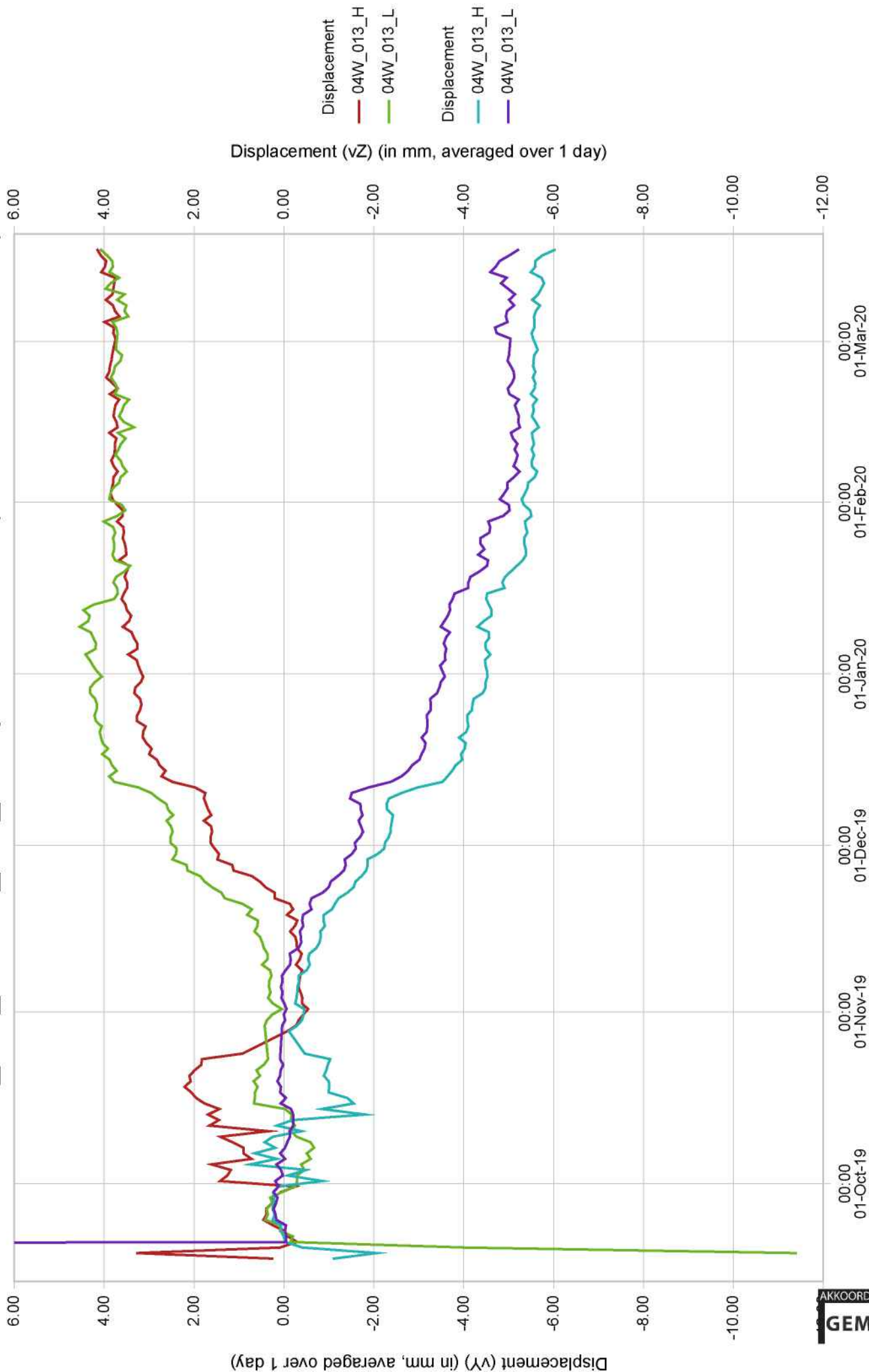
58203-3 R69250 Rapportag deformatiemetingen rak 4 west.pdf



04W_012_H, 04W_012_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



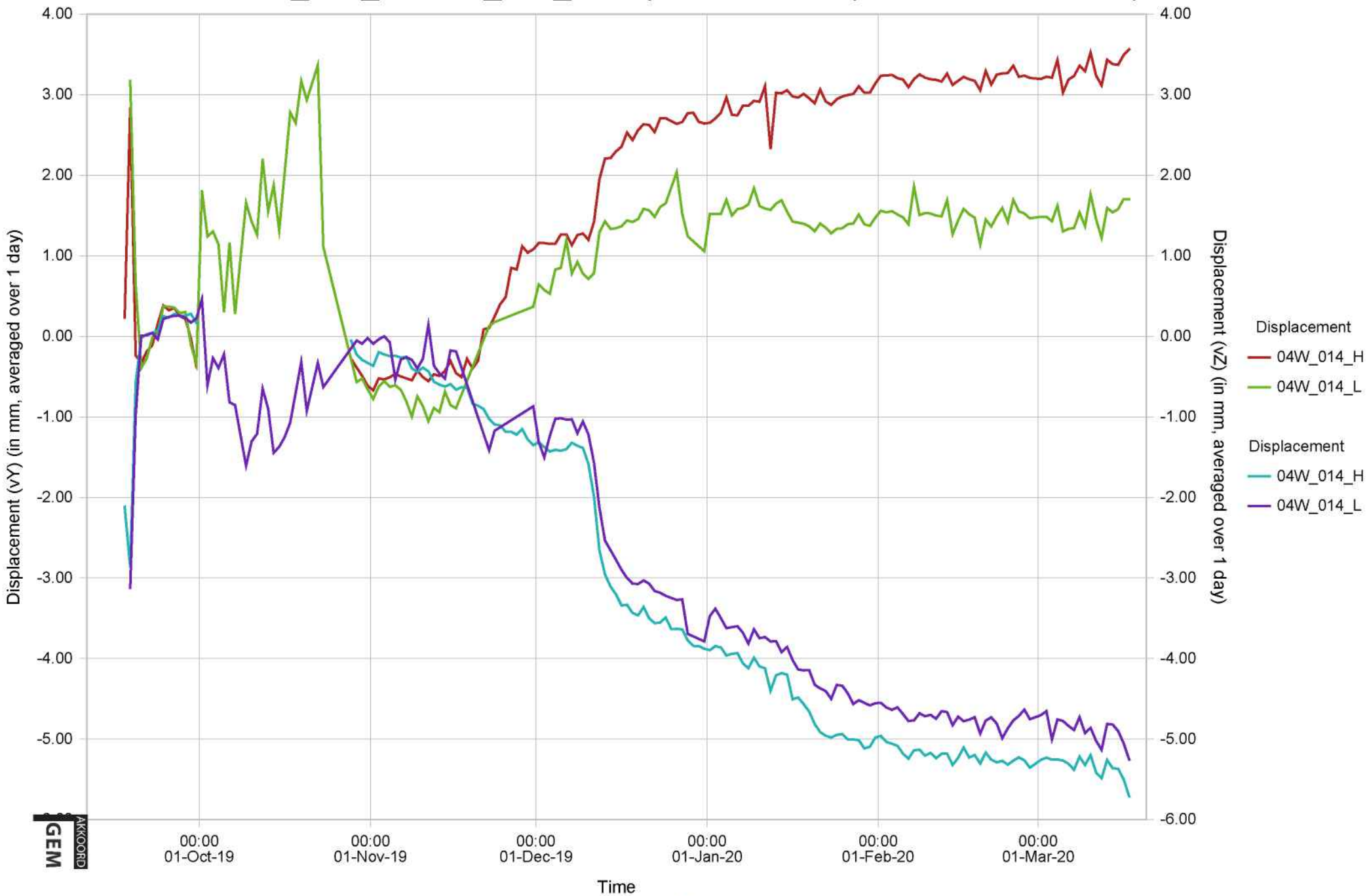
04W_013_H, 04W_013_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



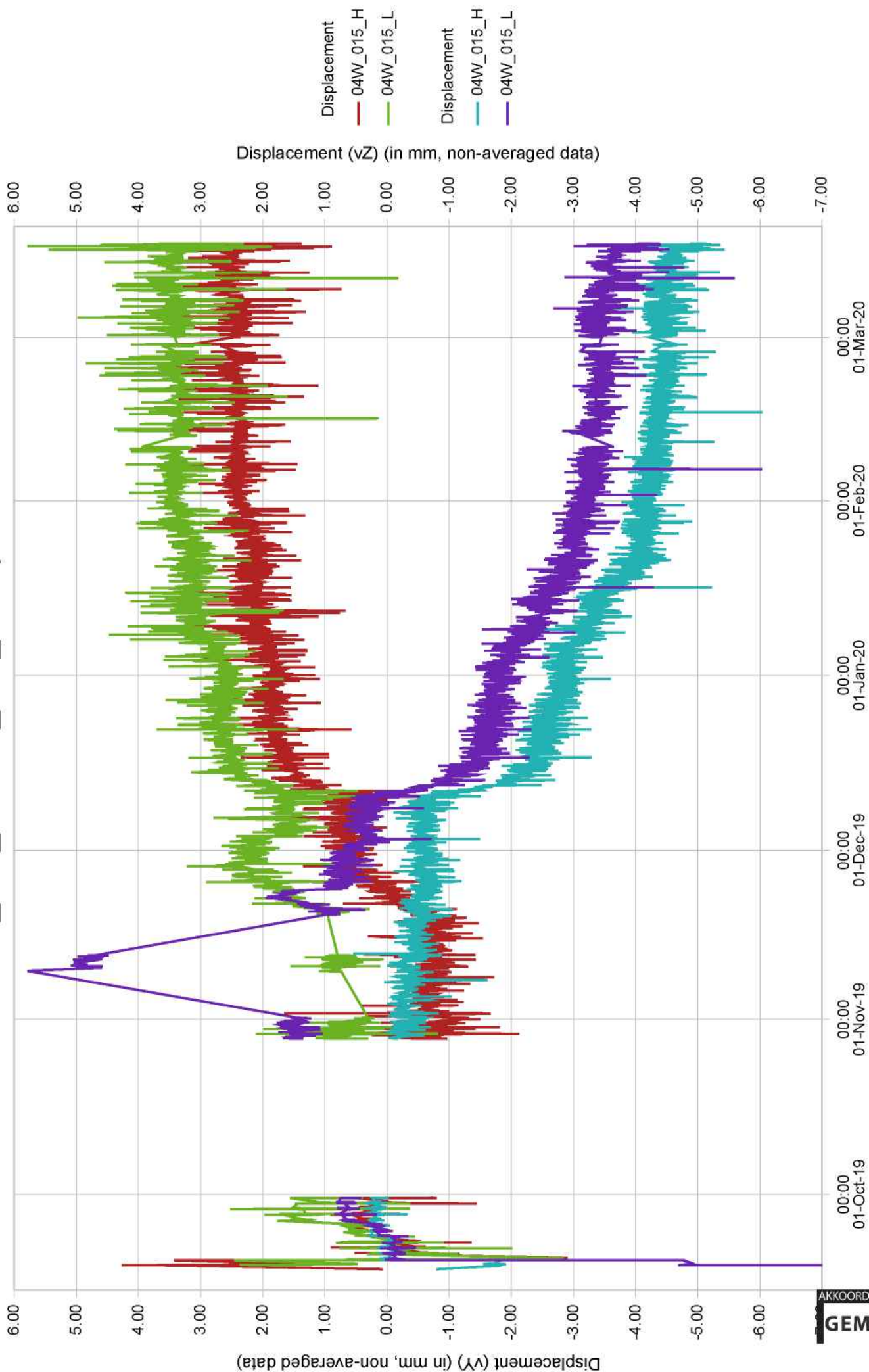
Blad 28 van 34

58203-3 R69250 Rapportag deformatiemetingen rak 4 west.pdf

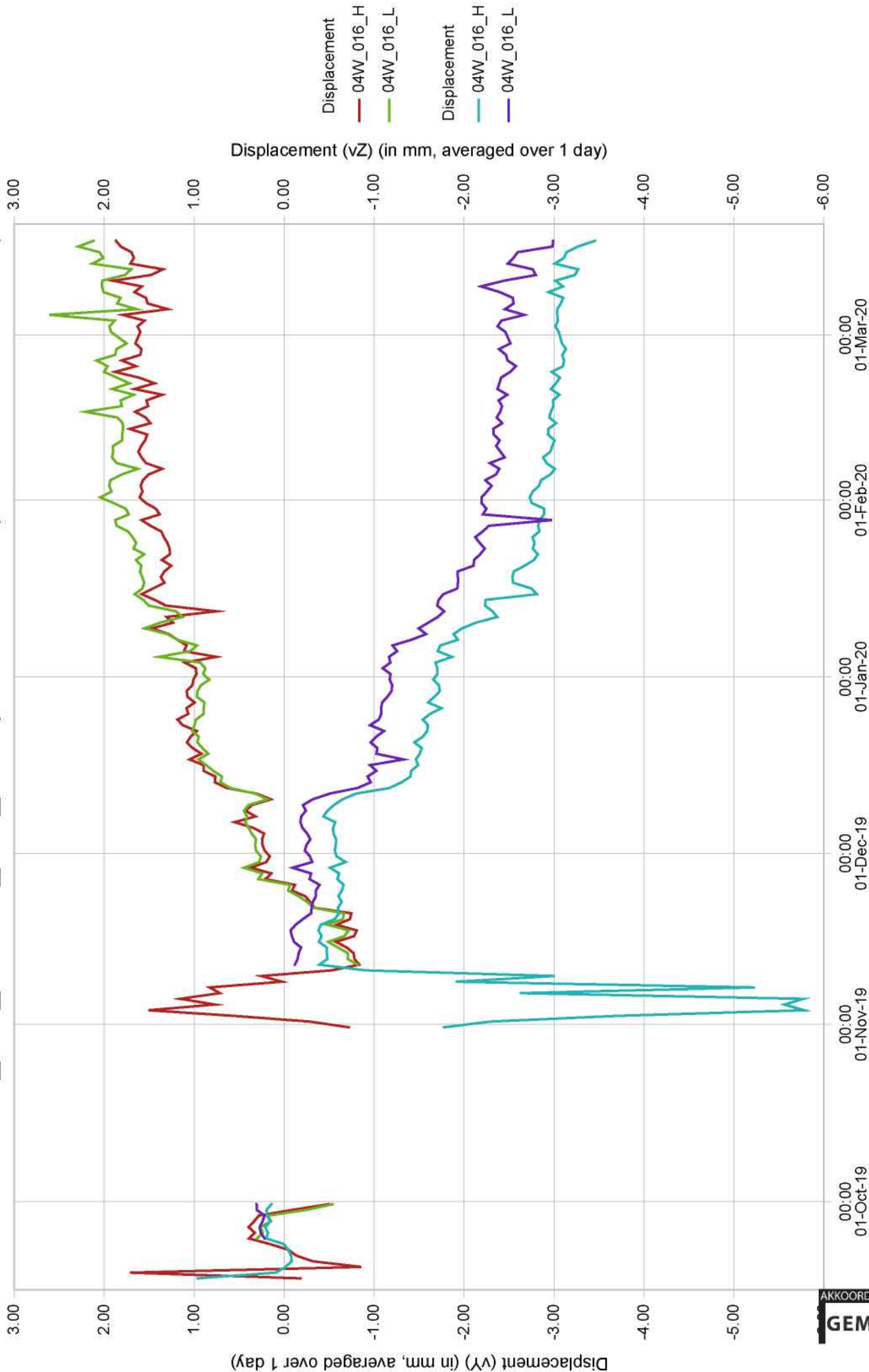
04W_014_H, 04W_014_L Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



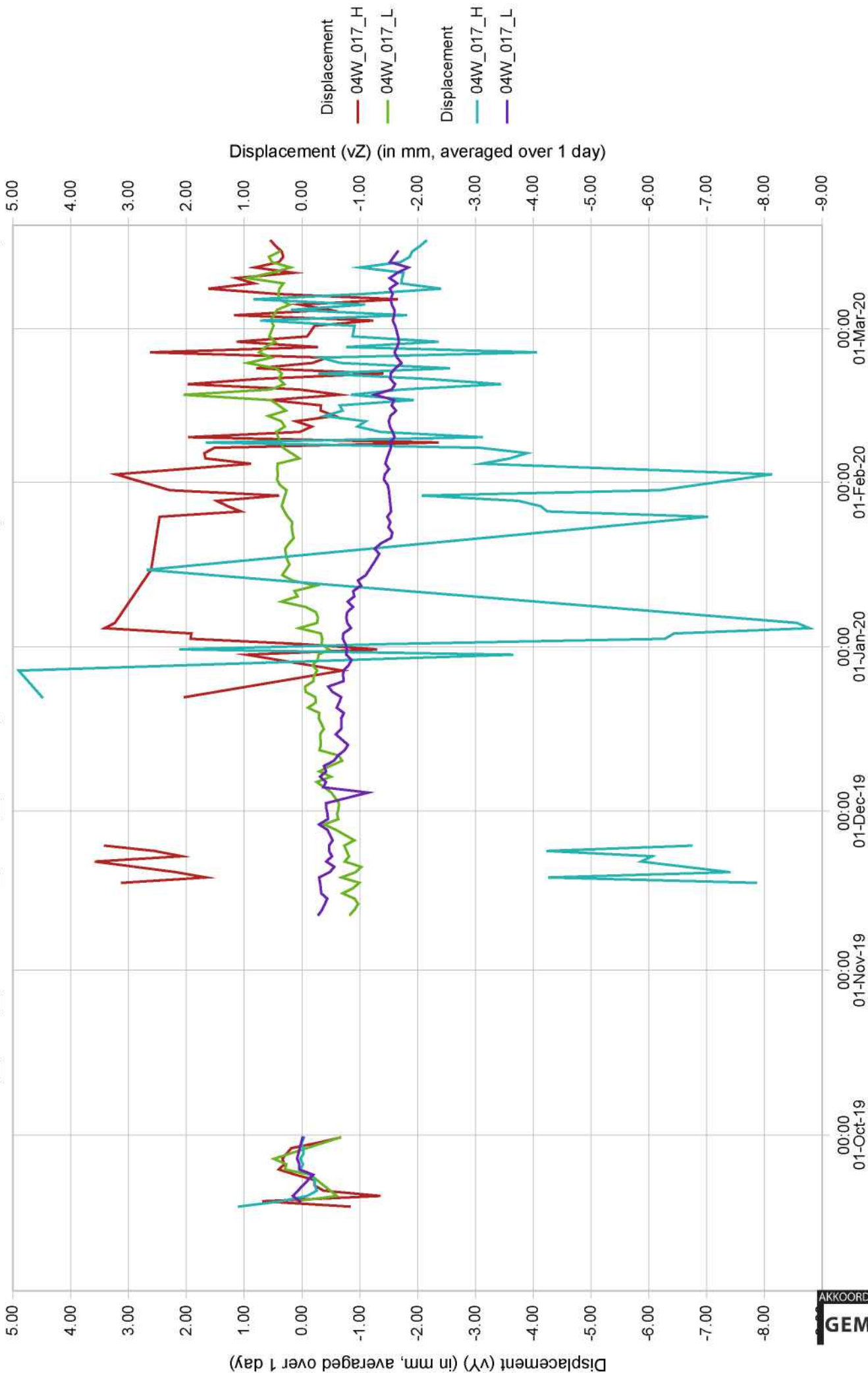
04W_015_H, 04W_015_L Verpl. Hor./vert.



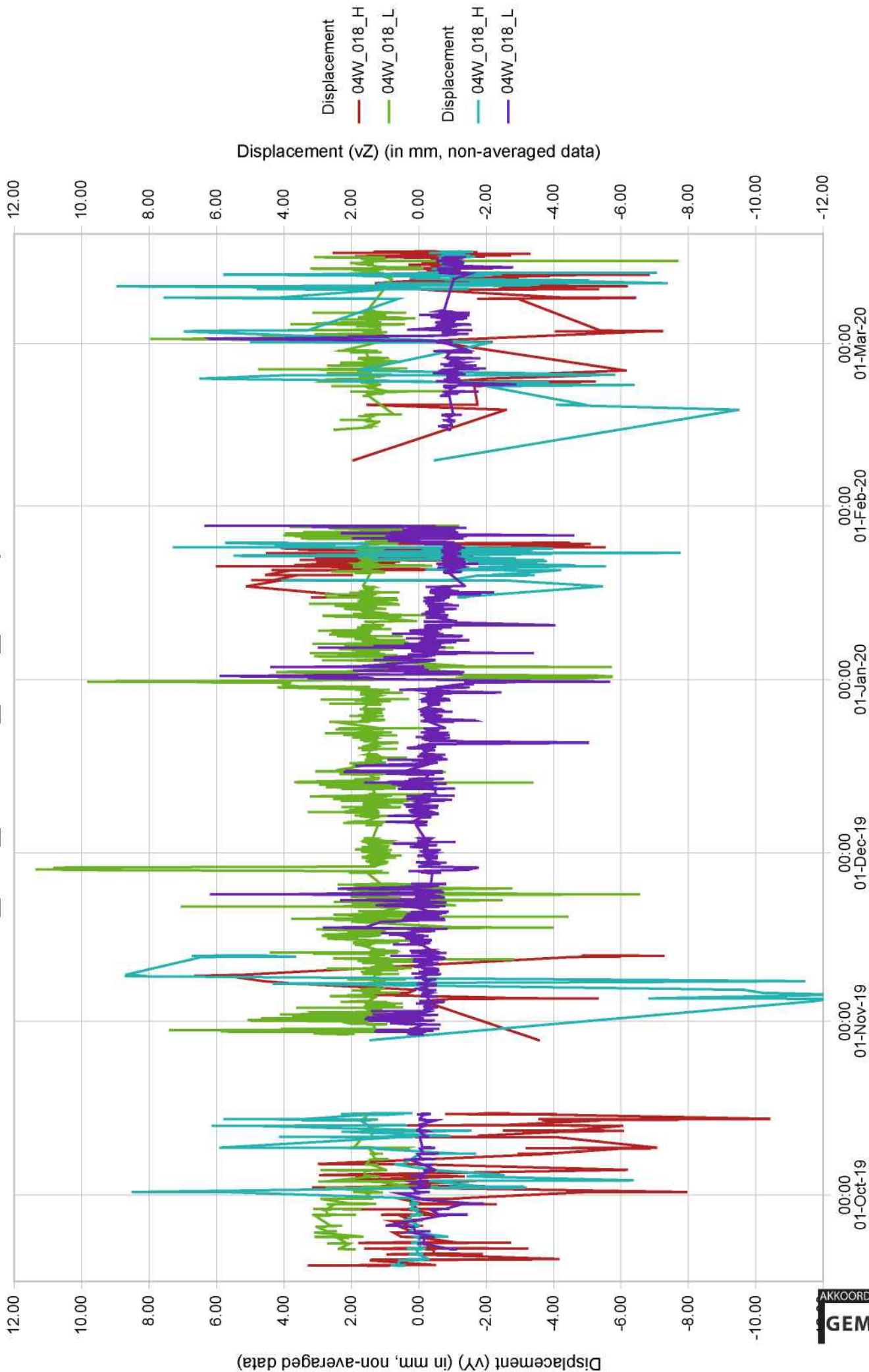
04W_016_H, 04W_016_L Verpl. Hor/vert. - (AVERAGED DATA!)



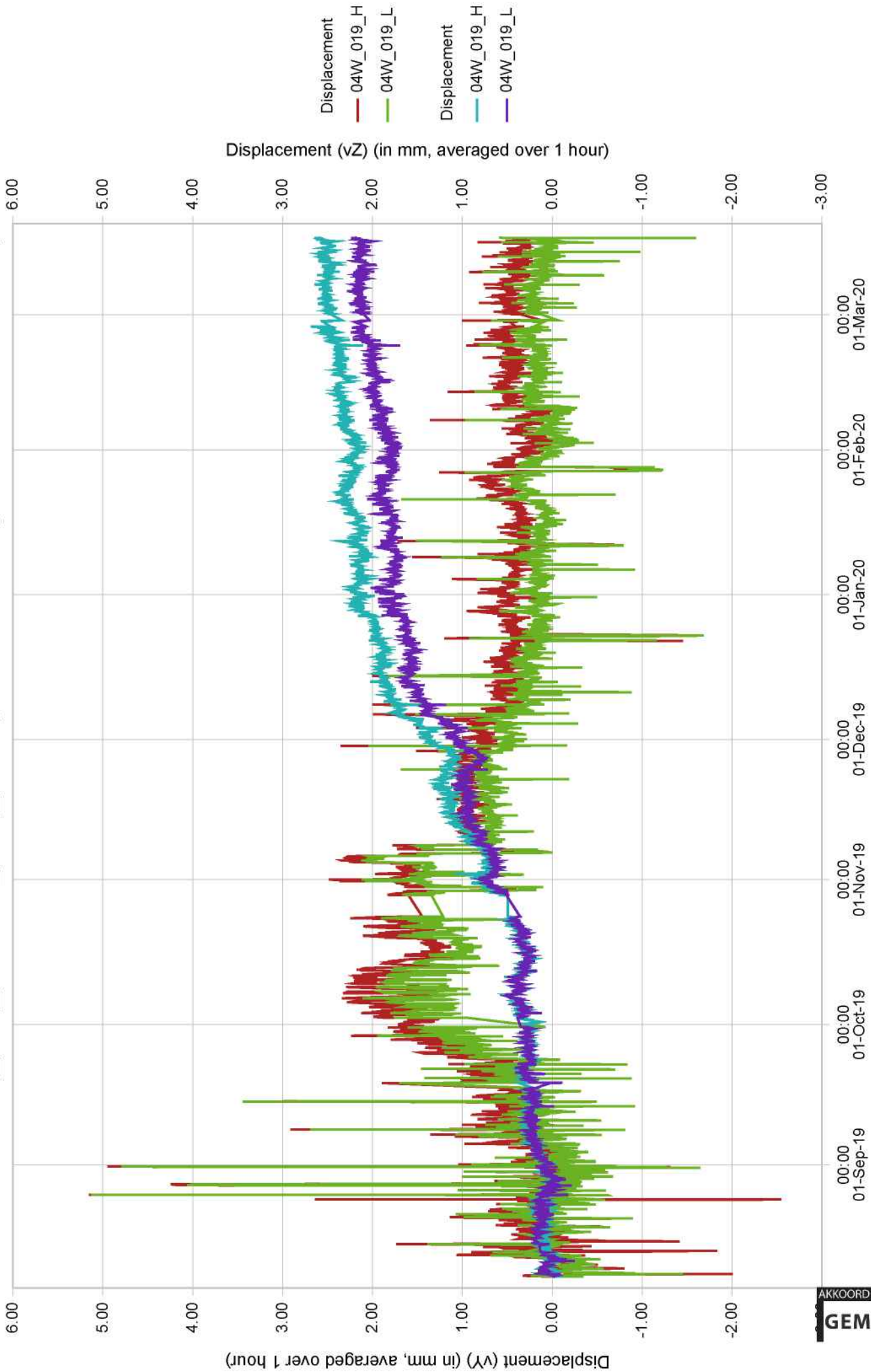
04W_017_H, 04W_017_L Verpl. Hor/vert. - (AVERAGED DATA!)



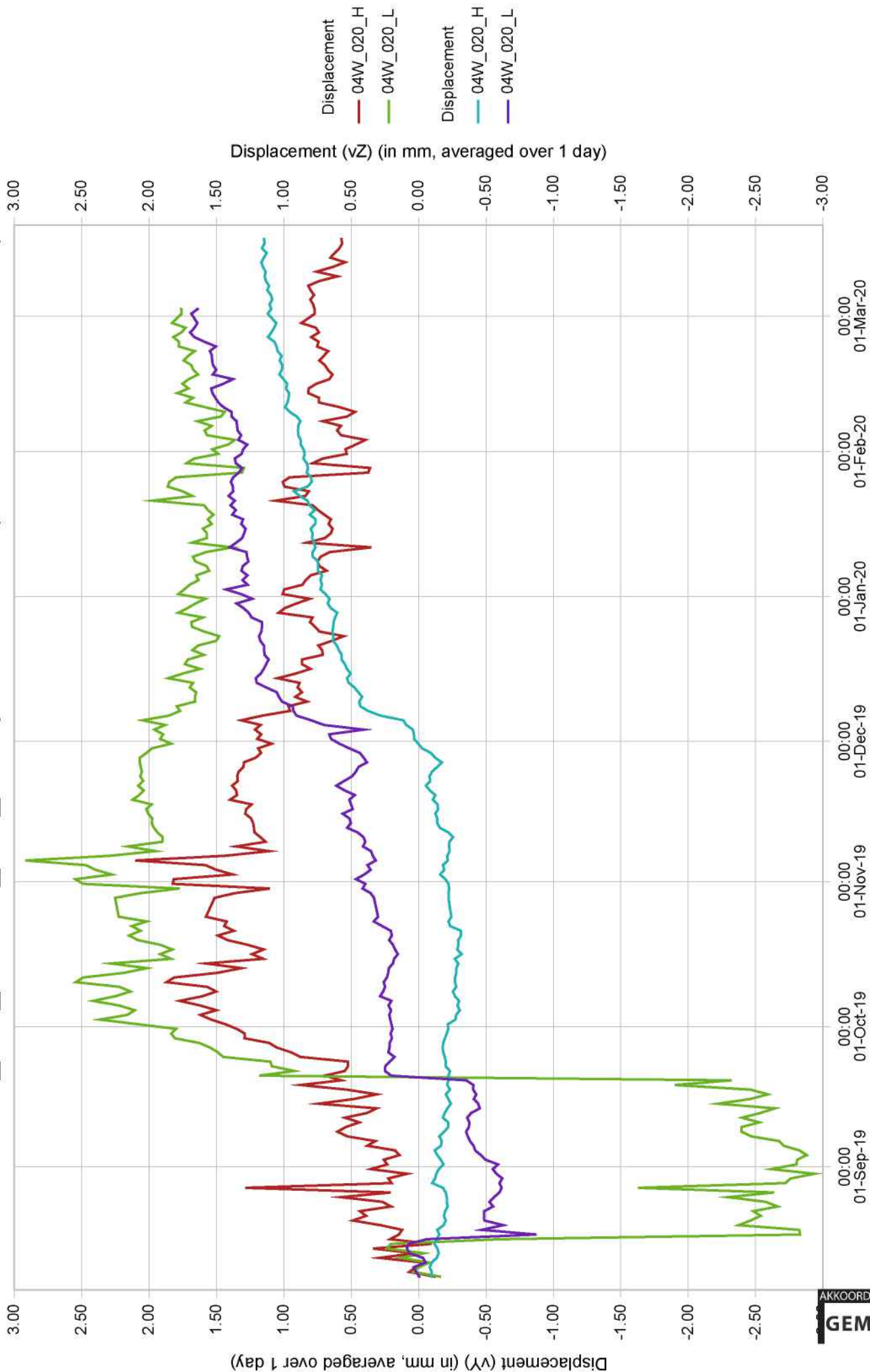
04W_018_H, 04W_018_L Verpl. Hor/vert.



04W_019_H, 04W_019_L Verpl. Hor/vert. - (AVERAGED DATA!)



04W_020_H, 04W_020_L Verpl. Hor/vert. - (AVERAGED DATA!)





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

Hoogtemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 11 oost

noordzijde te Utrecht

Eindmeting Rak 11 oost noordzijde

VN-58203-13 22 November 2021



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 11 oost noordzijde
te Utrecht
Onderdeel: Eindmeting hoogtemetingen
Projectnummer: VN-58203-13
Opdrachtgever: Beens Groep
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 22 november 2021

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	22 november 2021	

Opgesteld door:	Ing. 5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R80158
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Uitvoering.....	5
2.1	Meetpunten	5
2.2	Referentiehoogte	5
2.3	Meetmethode.....	5
3	Meetresultaten en beoordeling	6

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Meetresultaten



1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. hoogtemetingen uitgevoerd ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 11 oost noordzijde" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

Het doel van de hoogtemetingen is het vaststellen van eventuele verticale bewegingen van de panden langs de Oudegracht, tijdens de werkzaamheden.

Het doel van de nulmeting is het vaststellen van de huidige situatie, waarmee na het uitvoeren van de herhalingsmetingen, een vergelijk gemaakt kan worden.

Het voorliggend rapport betreft de eindmeting van de hoogtemeetboutjes aan de belendingen aan de Oudegracht ter hoogte van rak 11-oost noordzijde te Utrecht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

Na de inleiding in dit eerste hoofdstuk wordt in het tweede hoofdstuk de meetmethode beschreven.

In de bijlagen zijn de situatietekening en de meetresultaten opgenomen.

2 Uitvoering

2.1 Meetpunten

Conform meetplan, zijn voor zover mogelijk en er toestemming verleend is op 26 en 27 januari 2021 hoogtemeetboutjes aangebracht langs de Oudegracht.

In bijlage 1 (situatietekening) is de situatie van de hoogtemeetpunten weergegeven.

De nummering van de hoogtemeetpunten is als volgt gekozen: Het huisnummer + een nummer van een meetpunt (bijvoorbeeld DM220(1) = eerste meetpunt op Oudegracht 220). De nulmeting is uitgevoerd op 26 januari 2021.

2.2 Referentiehoogte

Als referentiehoogte is gebruik gemaakt van een buiten het invloedsgebied gelegen NAP-bout. Het betreft NAP-bout (031H0237) met een hoogte van +4,227 m +NAP. Deze bevindt zich aan de HS Lange Nieuwstraat 45 te Utrecht.

2.3 Meetmethode

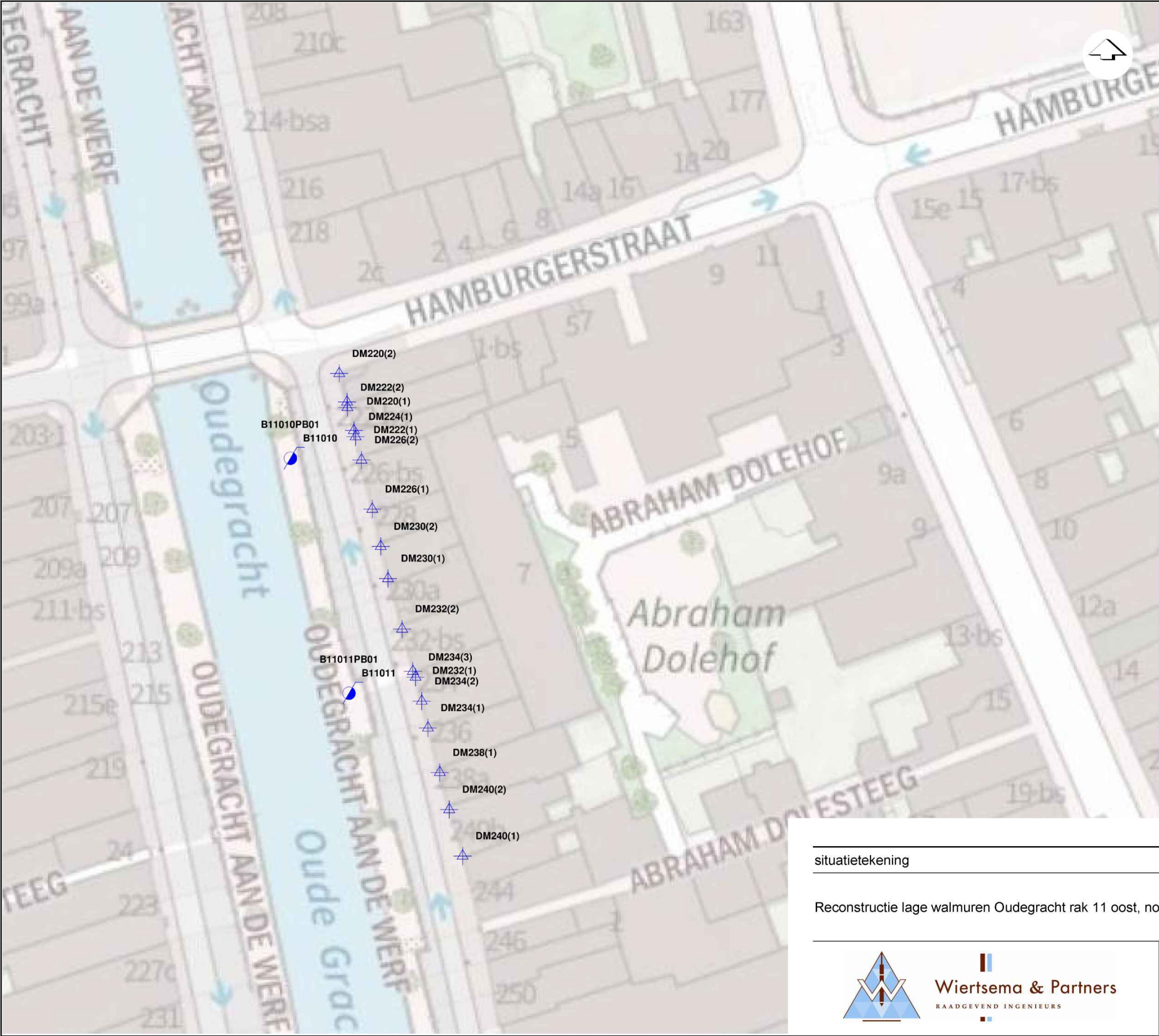
Voor de metingen wordt zoals in het meetplan aangegeven, gebruik gemaakt van een digitaal nauwkeurigheidswaterpasinstrument type Leica DNA03 ingezet. De nauwkeurigheid van dit type waterpasinstrument is 0,3 mm (sluitfout bij een doorgaande waterpassing op 1 km bij gebruik van een invarbaak).

Na het plaatsen van de hoogtemeetpunten zijn nulmetingen uitgevoerd door middel van een doorgaande waterpassing. De nulmetingen zijn in de week 4, 2021 uitgevoerd. De nulmetingen zijn dubbel uitgevoerd om de exacte hoogte van de aangebrachte boutjes te meten. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 2.

3 Meetresultaten en beoordeling

Tijdens de eindmeting zijn geen noemenswaardige meetverschillen t.o.v. de nulmeting geconstateerd. In het meetplan opgesteld door Wiertsema & Partners (rapportnummer: 58203-13 R74976) zijn de grenswaarden en alarmwaarden vastgesteld. Conform dit meetplan kan worden geconcludeerd dat tijdens de eindmeting, geen overschrijdingen van de alarm en grenswaarde zijn geconstateerd. Conform dit meetplan is de grenswaarde vastgesteld op 5mm en de alarmwaarde op 4mm. De resultaten van de eindmeting blijven hier ruimschoots binnen.

Bijlage 1



Type	Uitvoering		
B (Handboring)	Uitgevoerd door W&P		
Peilbuis (in B)	Uitgevoerd door W&P		
Deformatiemeetpunt - Z	Uitgevoerd door W&P		

Naam	X [m]	Y [m]	Z [m NAP]
B11010	136798.5	455590.4	1.03
B11010PB01	136798.5	455590.4	1.03
B11011	136806.1	455560.0	0.91
B11011PB01	136806.1	455560.0	0.91
DM220(1)	136805.9	455597.6	
DM220(2)	136804.9	455601.3	
DM222(1)	136806.8	455593.9	
DM222(2)	136805.9	455596.9	
DM224(1)	136807.0	455593.2	
DM226(1)	136809.1	455583.8	
DM226(2)	136807.8	455590.1	
DM230(1)	136811.2	455574.8	
DM230(2)	136810.3	455578.9	
DM232(1)	136814.4	455562.8	
DM232(2)	136813.0	455568.3	
DM234(1)	136816.3	455555.5	
DM234(2)	136815.5	455558.9	
DM234(3)	136814.7	455562.1	
DM238(1)	136817.9	455549.7	
DM240(1)	136820.8	455538.9	
DM240(2)	136819.1	455544.9	

situatietekening		Datum: 08.03.21		Gew:	
Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost, noordzijde te Utrecht		Getekend: TSLU		Gew:	
		Schaal: 1:500		Gew:	
<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div></div>					



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Bijlage 2



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Resultaten doorgaande waterpassing
 Project: VN-58203-13
 Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 11 te Utrecht

Hoogtes worden in m NAP weergegeven

Referentiehoogte:
 NAP bout (031H0102) +4,227 m

meetpunt	nulmeting 1	nulmeting 2	NULMETING gemiddelde	meting A		meting B	
	26-1-2021	26-1-2021		4-5-2021	verschil	11-11-2021	verschil
	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	m N.A.P.	mm	m N.A.P.	mm
DM220-1	5,7622	5,7621	5,7622	5,762	1	5,761	1
DM220-2	4,9574	4,9577	4,9576	4,957	1	4,957	1
DM222-1	4,8983	4,8979	4,8981	4,897	1	4,897	1
DM222-2	4,9603	4,9599	4,9601	4,958	2	4,957	3
DM224-1	4,8990	4,8988	4,8989	4,898	1	4,897	2
DM226-1	4,8742	4,8743	4,8743	4,873	1	4,872	2
DM226-2	4,8996	4,8995	4,8996	4,899	0	4,899	0
DM228-1	4,6480	4,6475	4,6478	4,646	1	4,646	1
DM228-2	4,7689	4,7684	4,7687	4,767	1	4,767	1
DM230-1	4,4733	4,4730	4,4732	4,473	0	4,473	0
DM230-2	4,5760	4,5760	4,5760	4,575	1	4,576	0
DM234-1	5,1838	5,1832	5,1835	5,183	0	5,183	0
DM234-2	5,1825	5,1821	5,1823	5,181	1	5,182	0
DM234-3	5,1338	5,1333	5,1336	5,133	0	5,134	0
DM238-1	4,5141	4,5135	4,5138	4,513	0	4,513	0
DM240-1	5,0977	5,0971	5,0974	5,097	0	5,097	0
DM240-2	5,1979	5,1973	5,1976	5,197	1	5,197	0

Opmerking:
 De weergegeven resultaten zijn afgeronde getallen in werkelijkheid worden de metingen met een hogere nauwkeurigheid uitgevoerd.
 Daardoor kunnen de onderlinge verschillen ten opzichte van de nulmeting variëren.
 Getallen weergegeven met een negatieve waarde zijn zettingen



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS





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

Deformatiemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost te
Utrecht

Meetresultaten 5 jan - 23 mei 2019

VN-58203-9 | 20 december 2021



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost te Utrecht
Onderdeel: Deformatiemetingen
Projectnummer: VN-58203-9
Opdrachtgever: Beens Groep B.V.
Postbus 6
8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 20 december 2021

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	20 december 2021	

Opgesteld door:	5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R80729
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Locaties meetpunten	5
3	Uitvoering deformatiemetingen	6
3.1	Meetapparatuur	6
3.2	Meetmethodiek	7
3.3	Kenmerken van de meting:.....	8
3.4	Meetmomenten	9
4	Grenswaardebepaling deformaties.....	10
5	Analyse meetresultaten.....	11
5.1	Toelichting data	11
5.2	Analyse data	11
5.3	Conclusie	11

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Meetresultaten



1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep B.V. te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. deformatiemetingen uitgevoerd tijdens de werkzaamheden ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring aan rak 11 oost tijdens het kadeherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X, Y en Z richting van de werfkeldermuur, gelegen aan de Oudegracht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

De werkzaamheden zijn 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**.

In dit rapport word 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 (RA18194a2, d.d. 15-6-2018) hierin zijn de deformatiemetingen beschreven in paragraaf 4.1.2, 4.2 en 4.3. Conform deel 3 van het bestek (art. 01.26.03);
- [2] Monitoringsplan deformatiemetingen versie B; Wiertsema & Partners (58203-1 R27406 d.d. 04-02-2014).

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

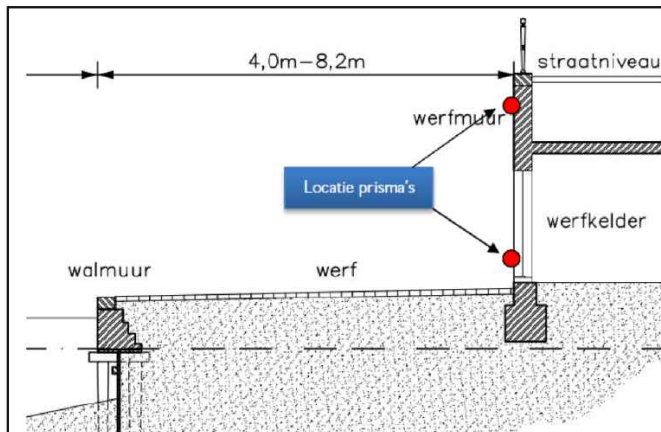
- Meetlocaties meetpunten deformatiemetingen;
- Uitvoering deformatiemetingen;
- Grenswaarden zettingen;
- Analyseren van de meetresultaten.

De gepresenteerde metingen betreffen een tussentijdse rapportage.



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 RA18194a2]

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 meetequiptement (Total Station) op de meetprisma is. In figuur 2 en bijlage 1 staan de monitoringspunten weergegeven.



Figuur 2 locaties prisma's aan werfmuur rak 11 oost



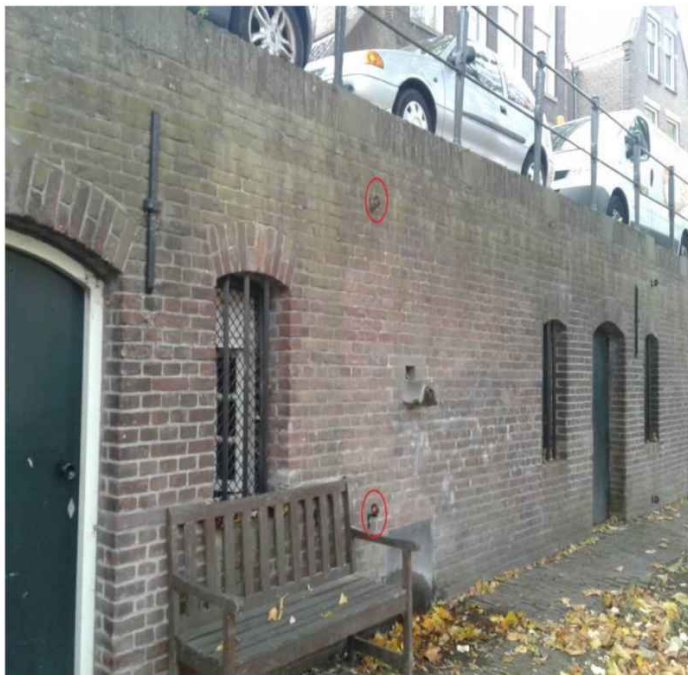
3 Uitvoering deformatiemetingen

3.1 Meetapparatuur

Voor de deformatiemetingen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde miniprisma's. Een voorbeeldfoto hiervan is in figuur 3 en figuur 4 weergegeven. Een prisma is een retro reflecteerde spiegel.



Figuur 3: Voorbeeldfoto miniprisma



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

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



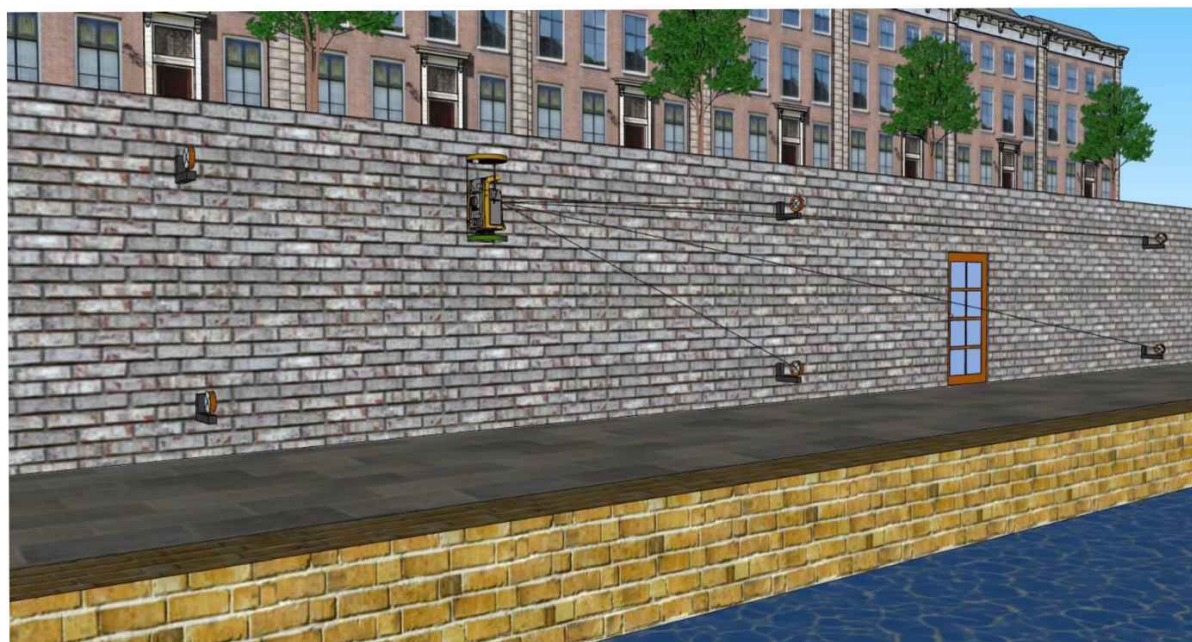


Figuur 5: Voorbeeldfoto Robotic Totalstation Leica TCA 1800

3.2 Meetmethodiek

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

Op de zijde 11-Oost zijn de meetinstrumenten in de begin fase aan overzijde geplaatst. In figuur 6 is de 3D visualisatie weergegeven. Dit is niet volledig representatief aan Utrecht, maar het idee van meten geeft op deze manier een goed beeld van de situatie die in Utrecht afspeelt.

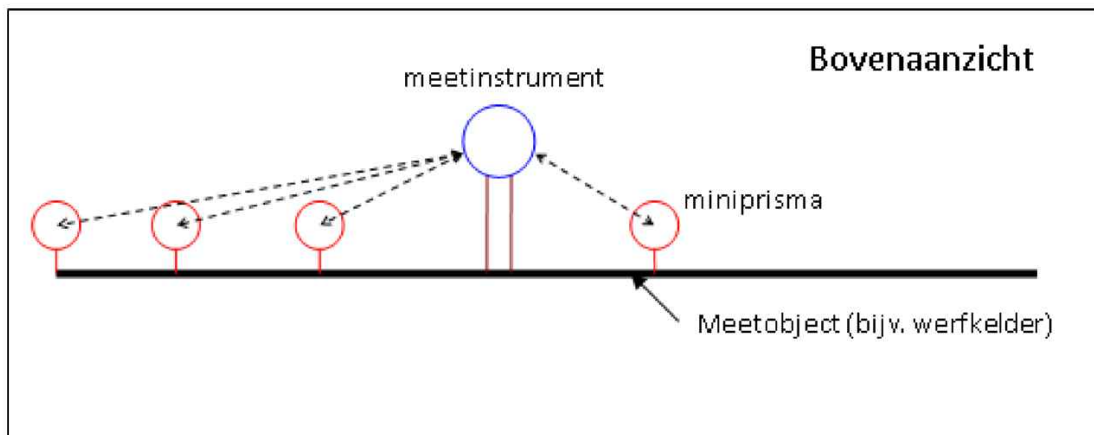


Figuur 6: 3D visualisatie meetmethodiek



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

In overleg met O.G zijn 31 juli 2018 de meetinstrumenten aan de zijde geplaatst waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. In figuur 7 hieronder is dit schematisch weergegeven. Doordat de werkzaamheden gefaseerd uitgevoerd worden, is een gedeelte van de monitoring ingekort. Vanaf 9 november gaat de monitoring verder vanaf prisma 11O_009 t/m 11O_025.



Figuur 7: Schematische weergave meetmethodiek

3.3 Kenmerken van de meting:

- Meettoestel bevindt zich binnen het invloedsgebied;
- Rak 11 oostzijde is 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;
- Het meettoestel heeft met een meetfrequentie van 15 minuten gemeten;
- Tijdens de werkzaamheden is er continue gemeten. Werktijden 7:00 tot 18:00 uur;
- 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 zodanig gekozen, dat het belemmeren van de meetpunten door de werkzaamheden zoveel mogelijk wordt voorkomen;
- De uitvoerder van Beens heeft regelmatig gecontroleerd of omstanders de meetpunten belemmeren en of de meetpunten in tact waren;
- In week 45 zijn 2 TCA's verplaatst van de overzijde naar de werkszijde;
- Doordat de werkzaamheden maar op een gedeelte van het rak uitgevoerd worden, begint de monitoring vanaf spiegel 11O_009;
- In week 2 2019 heeft een toestelwissel plaatsgevonden, hierdoor zijn er sprongen in de data te zien van spiegel 11O_018 tot 11O_026;
- Spiegel 11O_011 is vervallen; zit in een inham;
- Spiegel 11O_014 is vervallen op die locatie hing een toestel;
- Spiegel 11O_026 is vervallen; zit in een inham;
- 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).

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 aanbrengen definitieve damwand;
- het verlagen van de grondwaterstand;
- het ontgraven van grond beneden het aanlegniveau van funderingen van belendingen;

De meetperiode betreft van 4-01-2019 tot 23-05-2019.

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 situatie aan rak 1. In tabel 1 zijn de grenswaarden weergegeven.

Tabel 1 Alarm- en grenswaarden voor de verplaatsing van de werfmuur (onderzijde)

Bouwfase	Verticaal (Uz)		Horizontaal (Ux)	
	Alarmwaarde [mm]	Grenswaarde [mm]	Alarmwaarde [mm]	Grenswaarde [mm]
Slopen kademuur (ontgraving tot ca. NAP -0,3m)	3	4	3	4
Na het bereiken van de maximale ontgravingsdiepte (ca. NAP -0,9m)	8	11	5	7
Eindsituatie	9	12	7	9

5 Analyse meetresultaten

5.1 Toelichting data

Zoals ook in paragraaf 3.3 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 verschilverplaatsingen tussen de meetpunten is hierbij van belang. Deze verschilverplaatsingen 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 2. De punten worden om het kwartier gemeten, maar de weergave in de grafieken is een gemiddelde over de dag. Ten aanzien van de meetgegevens dienen de onderstaande punten te worden meegenomen in de beschouwing:

Hevige fluctuaties kunnen door de volgende omstandigheden veroorzaakt worden:

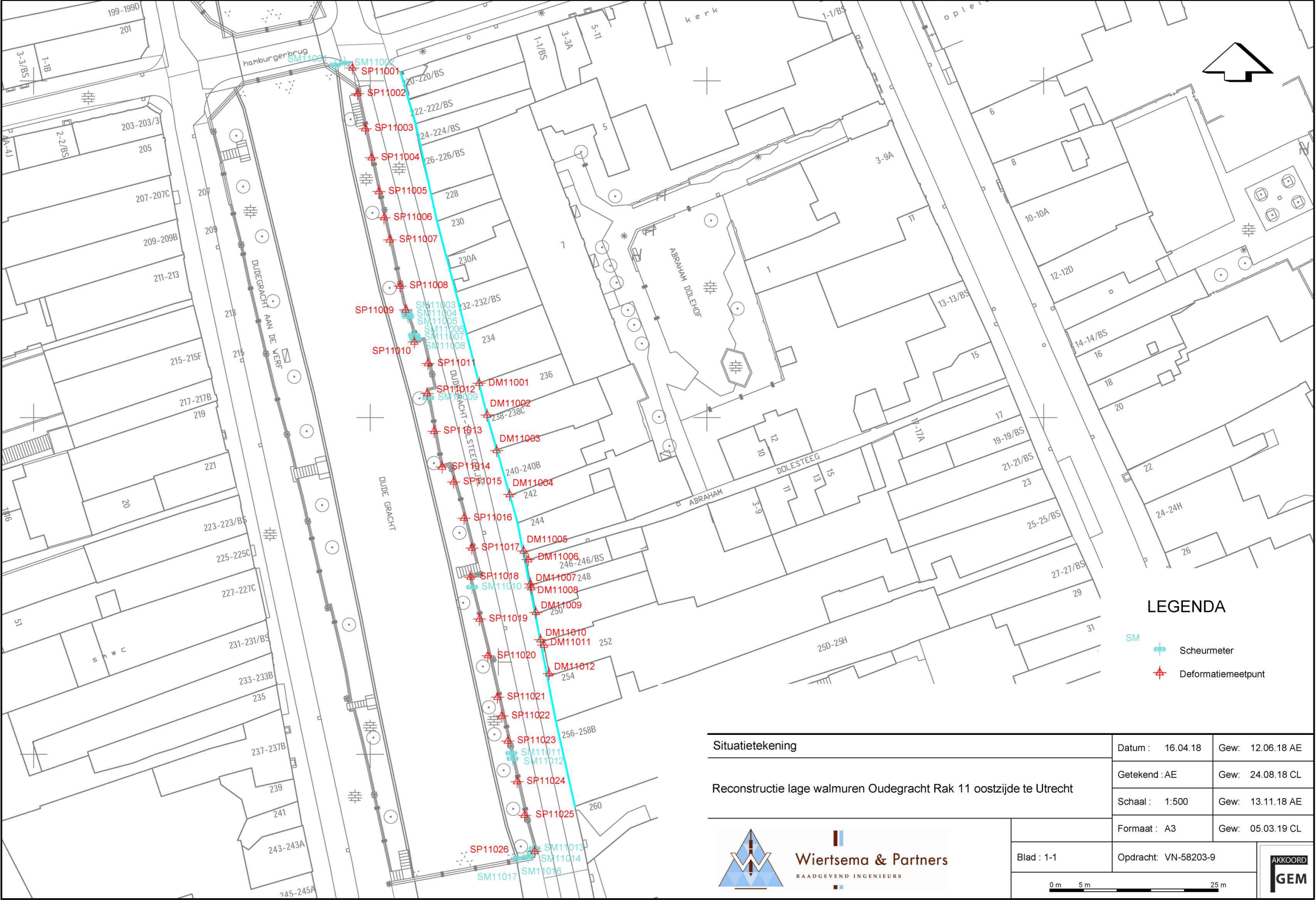
- Begroeiing beweegt tussen het meettoestel en het meetpunt;
- Uitstoot van warme lucht door aanwezige luchtafvoerpijpen, nabij meetpunten verstoren de metingen;
- Reflectie van metalen objecten (geplaatst door de bewoners) beïnvloeden de metingen.
- Meetpunten worden (tijdelijk) geblokkeerd, daardoor ontbreekt data.
- Reflectie van zon of kunstlicht op toestel of spiegels.

5.3 Conclusie

Op basis van de meetresultaten, met in achtneming van de in paragraaf 5.2 beschreven analyse van de meetresultaten, kan worden geconcludeerd dat de werkzaamheden uitgevoerd langs de Oudegracht rak 11-oost, op de meeste locaties binnen de aangegeven grenswaarden zijn gebleven. Met uitzondering dat bij spiegel 11O_023 een zakking van meer dan 7mm is geconstateerd vanwege een plaatselijke scheur in de muur nabij deze spiegel.



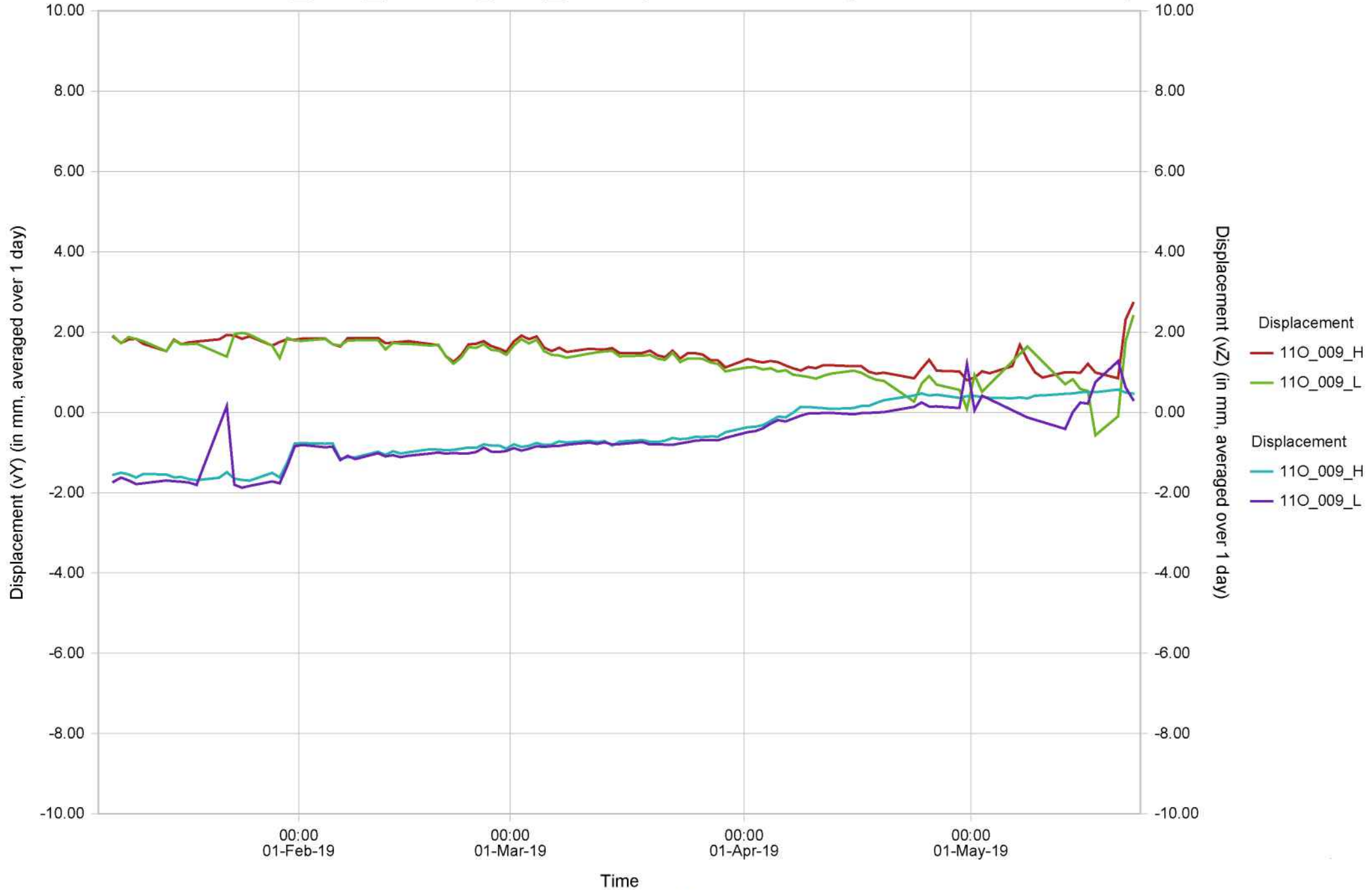
Bijlage 1



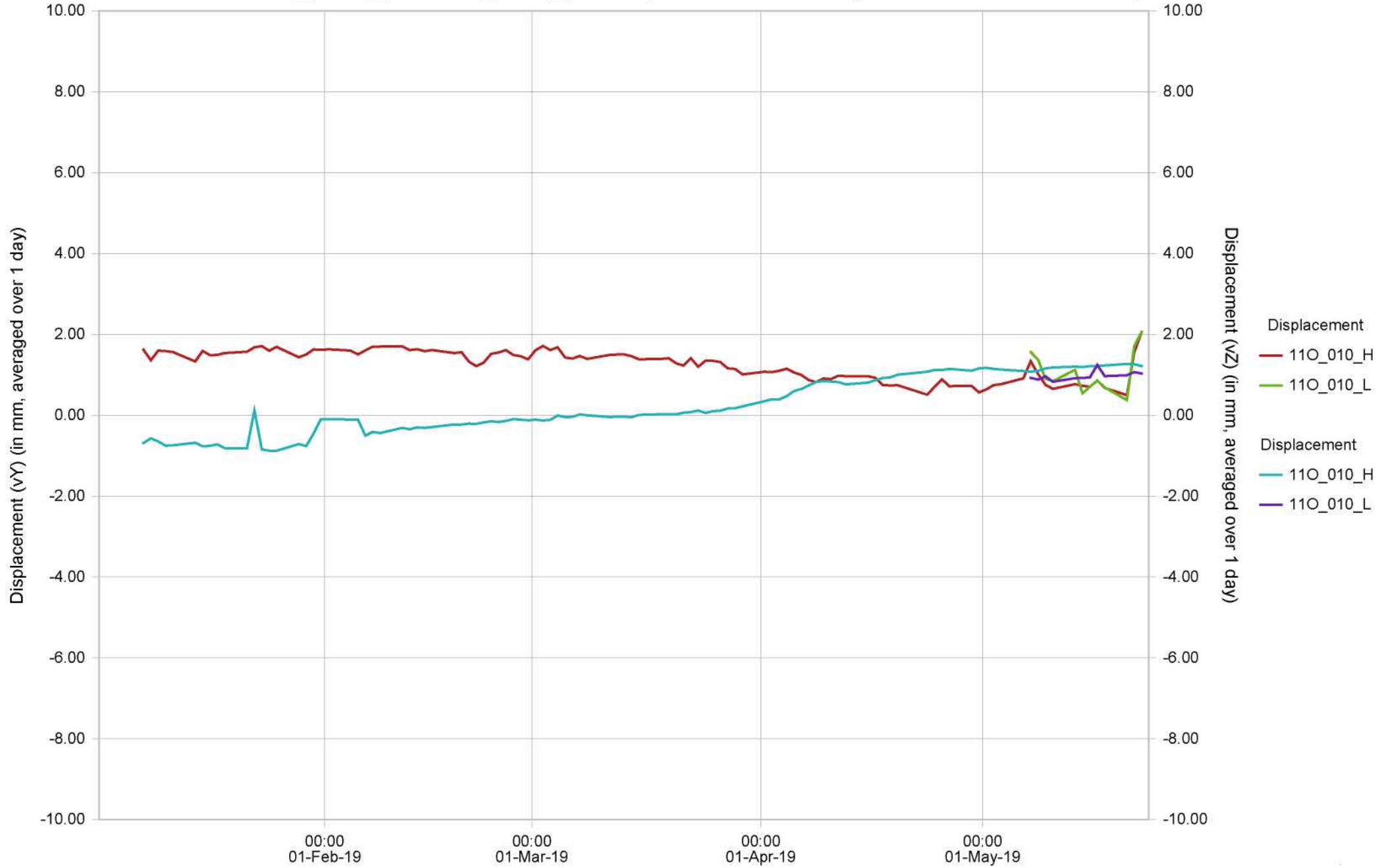
Situatietekening Reconstructie lage walmuren Oudegracht Rak 11 oostzijde te Utrecht	Datum : 16.04.18	Gew: 12.06.18 AE
	Getekend : AE	Gew: 24.08.18 CL
	Schaal : 1:500	Gew: 13.11.18 AE
	Formaat : A3	Gew: 05.03.19 CL
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Blad : 1-1	Opdracht: VN-58203-9
	 	

Bijlage 2

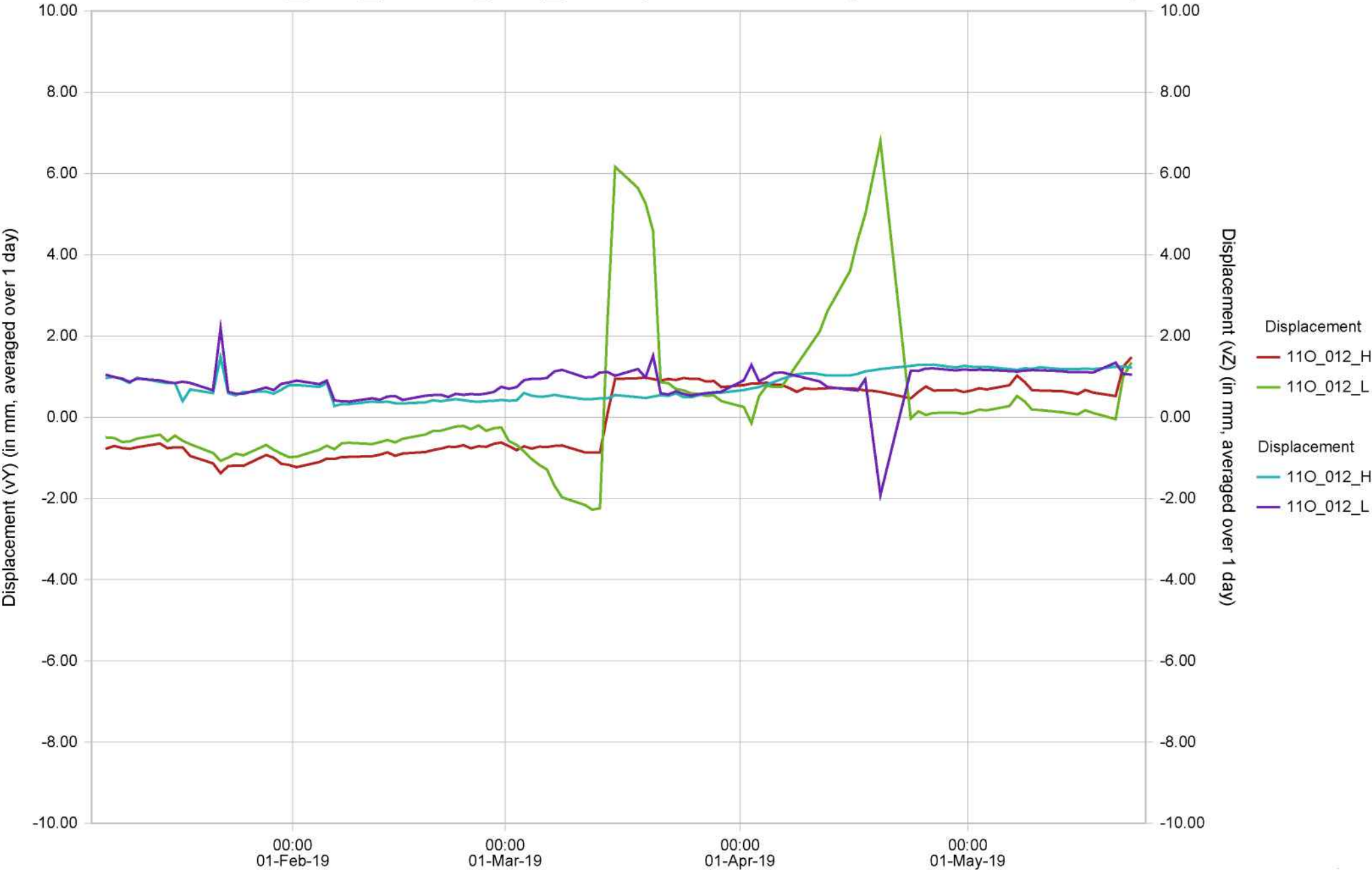
11O_009_L, 11O_009_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



11O_010_L, 11O_010_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



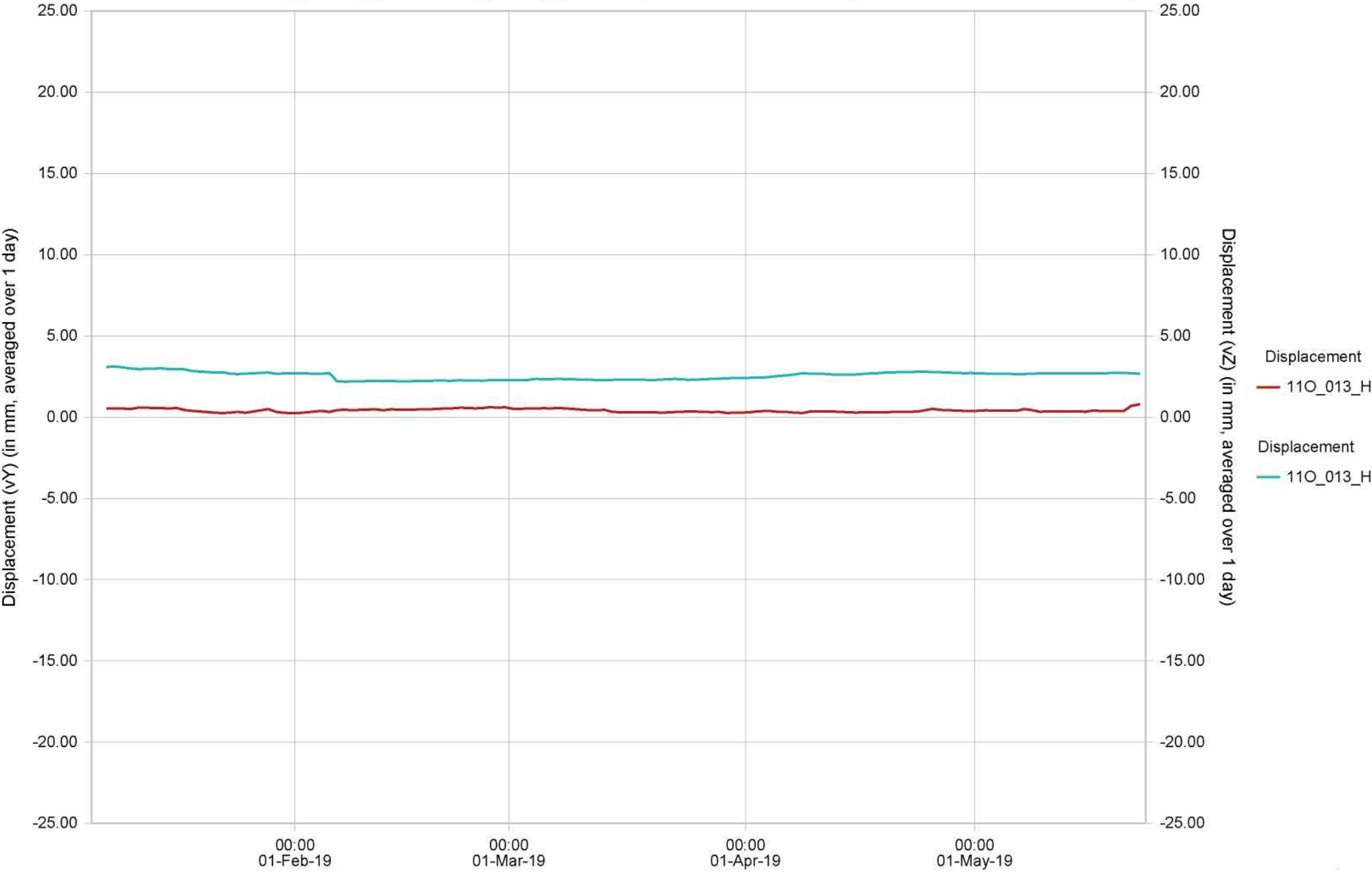
11O_012_L, 11O_012_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



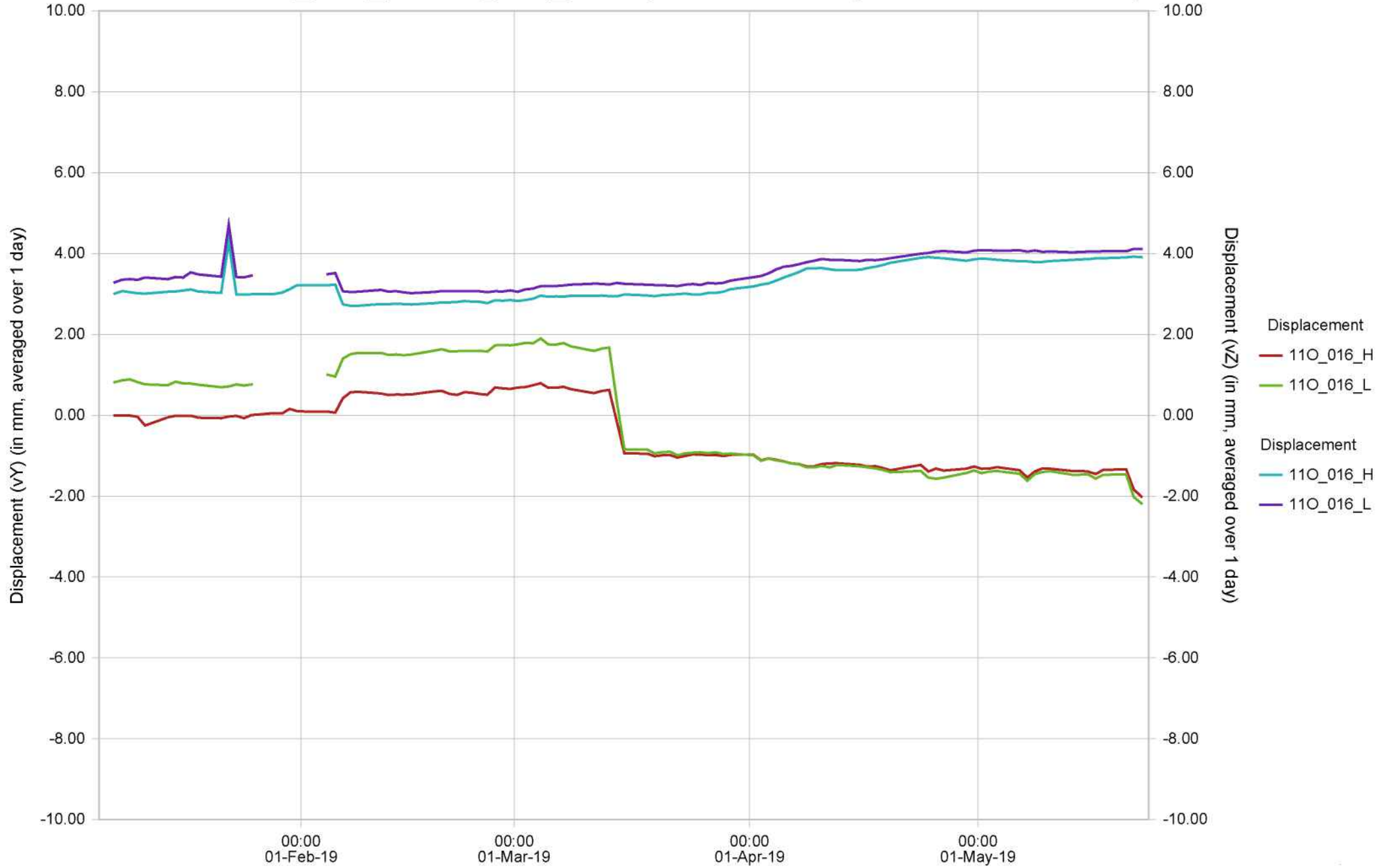
11O_013_L, 11O_013_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)

Blad 18 van 28

58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf



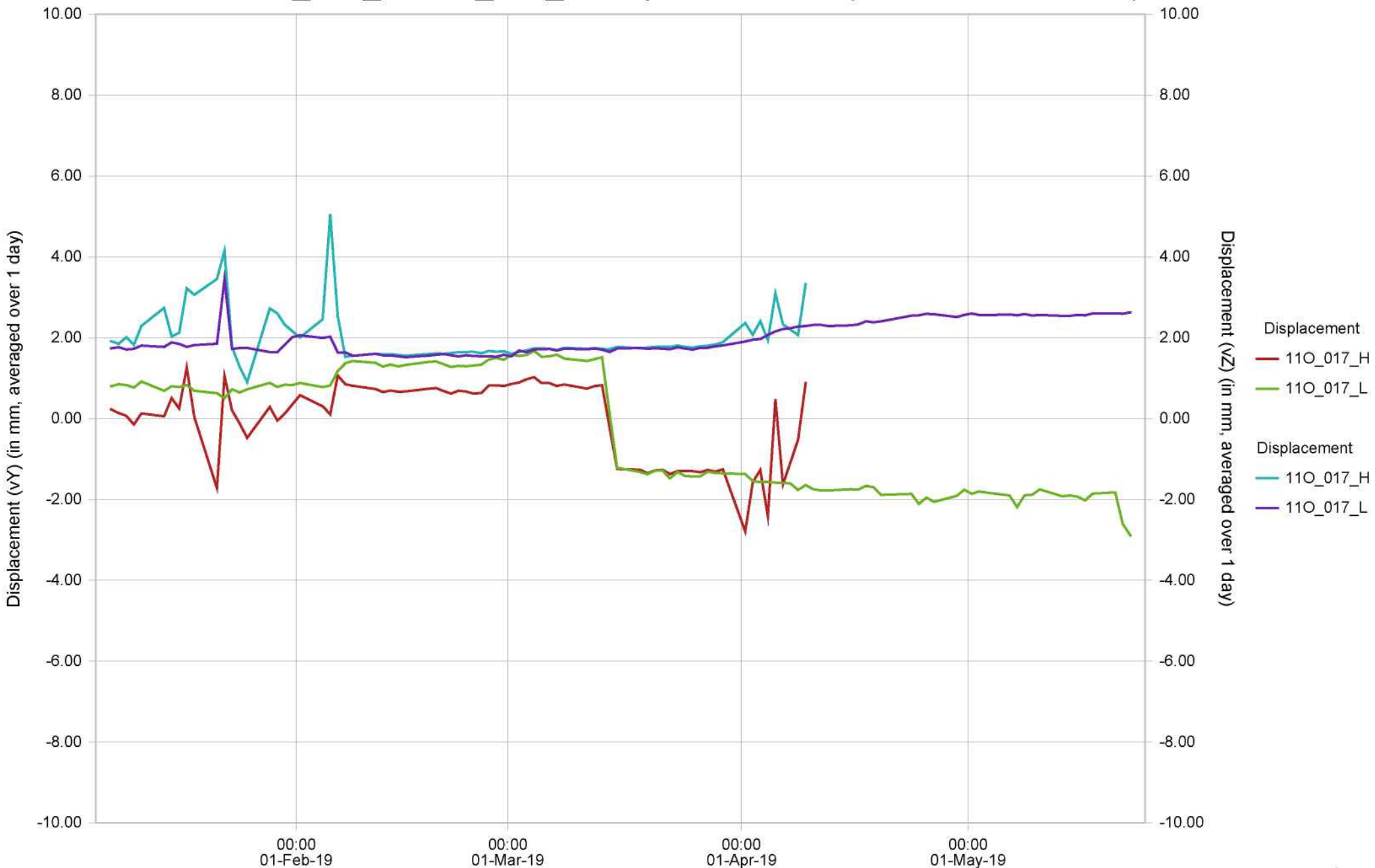
11O_016_L, 11O_016_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 20 van 28

58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

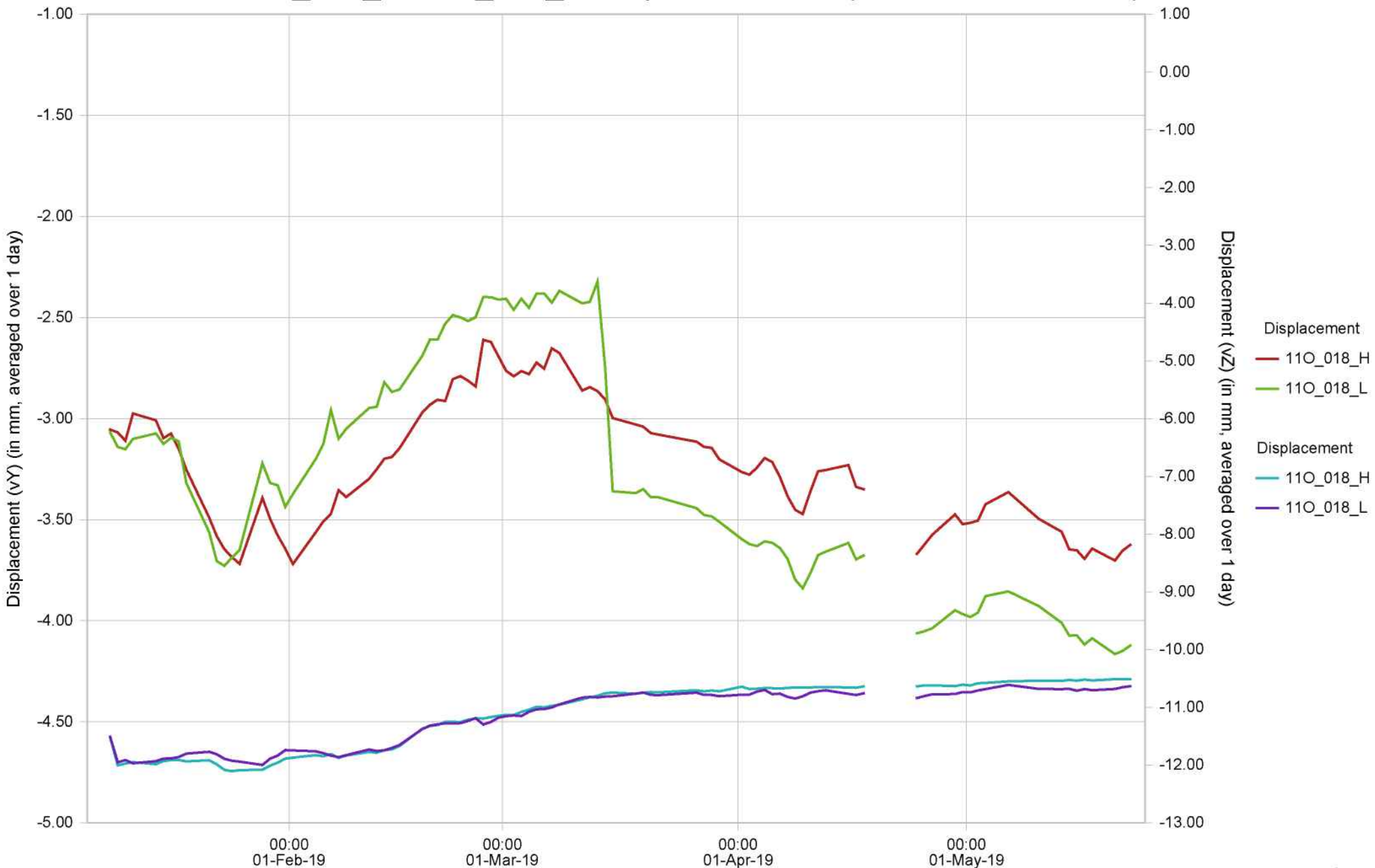
11O_017_L, 11O_017_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 21 van 28

58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

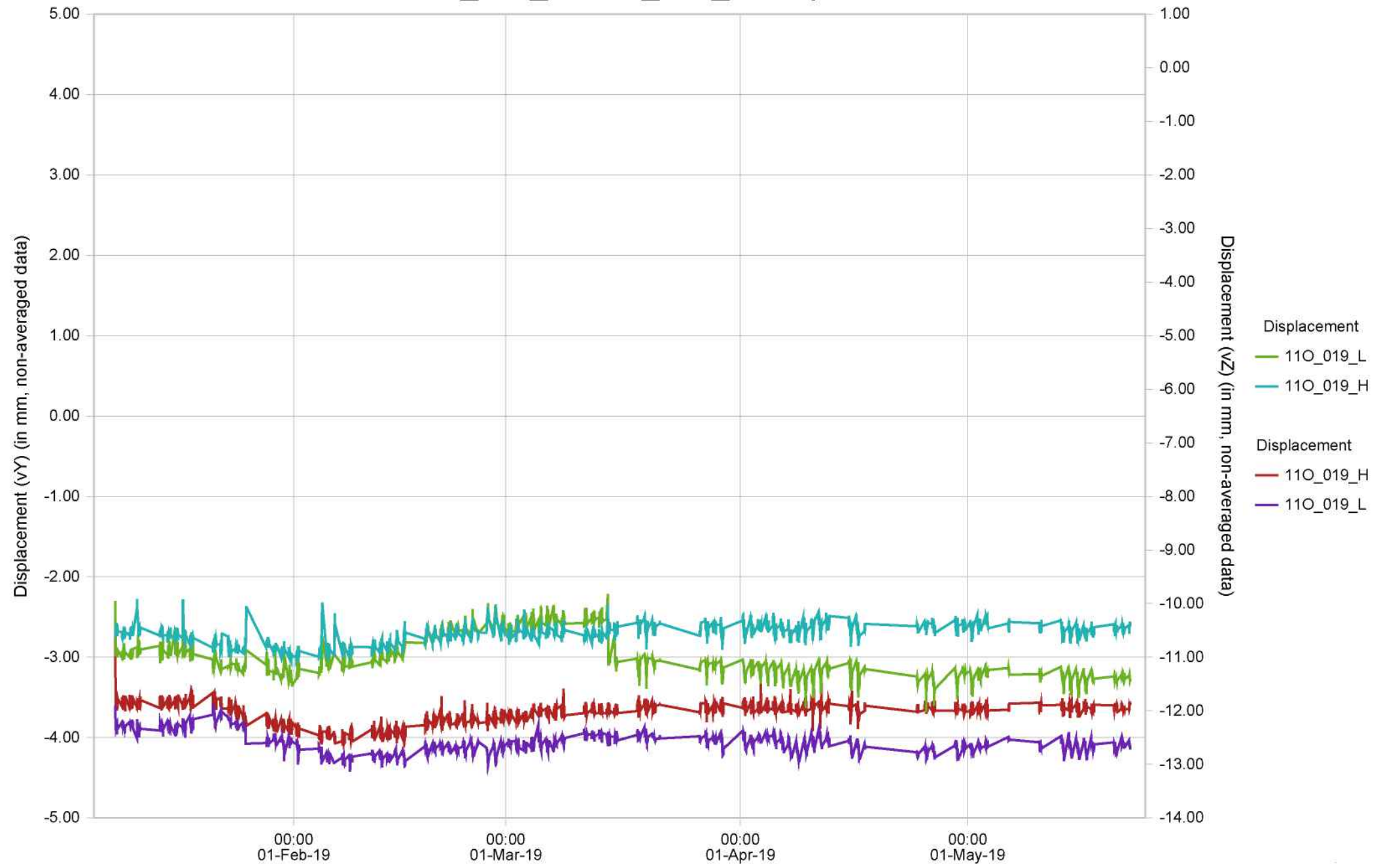
11O_018_L, 11O_018_H Verpl. Hor./vert. - (AVERAGED DATA!)



Blad 22 van 28

58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

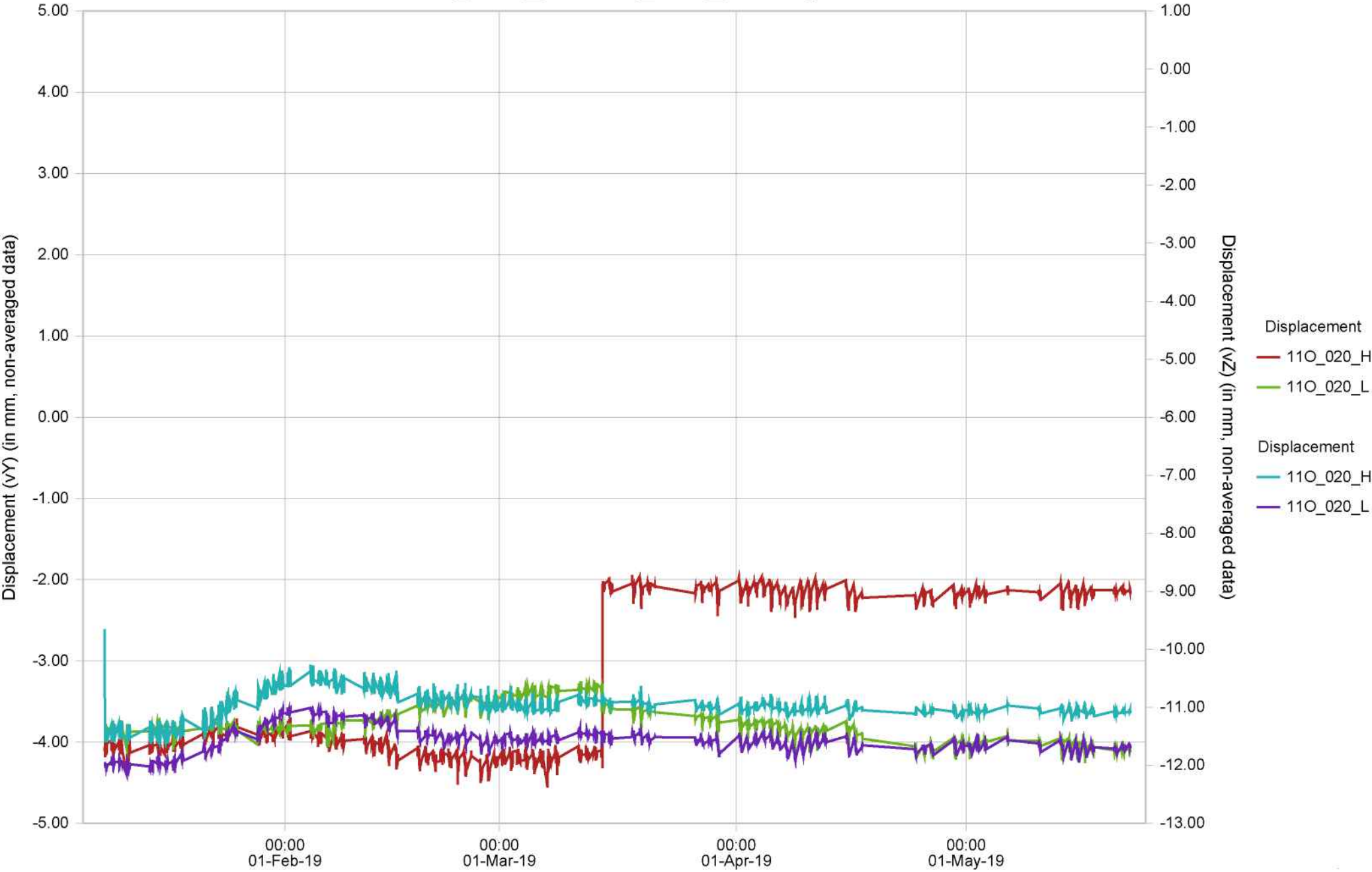
11O_019_L, 11O_019_H Verpl. Hor./vert.



Blad 23 van 28

58203-9-R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

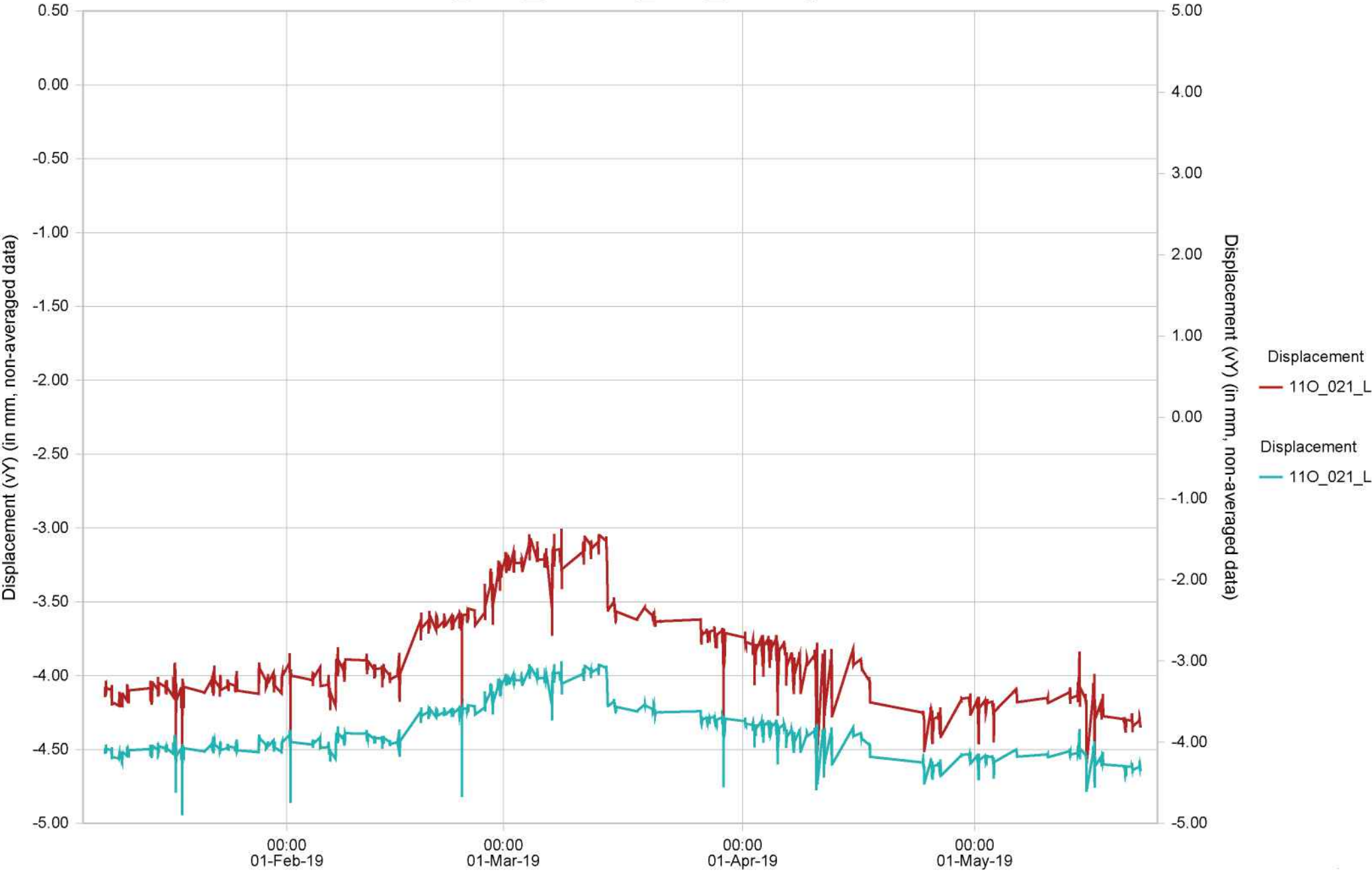
11O_020_L, 11O_020_H Verpl. Hor./vert.



11O_021_L, 11O_021_H Verpl. Hor./vert.

Blad 24 van 28

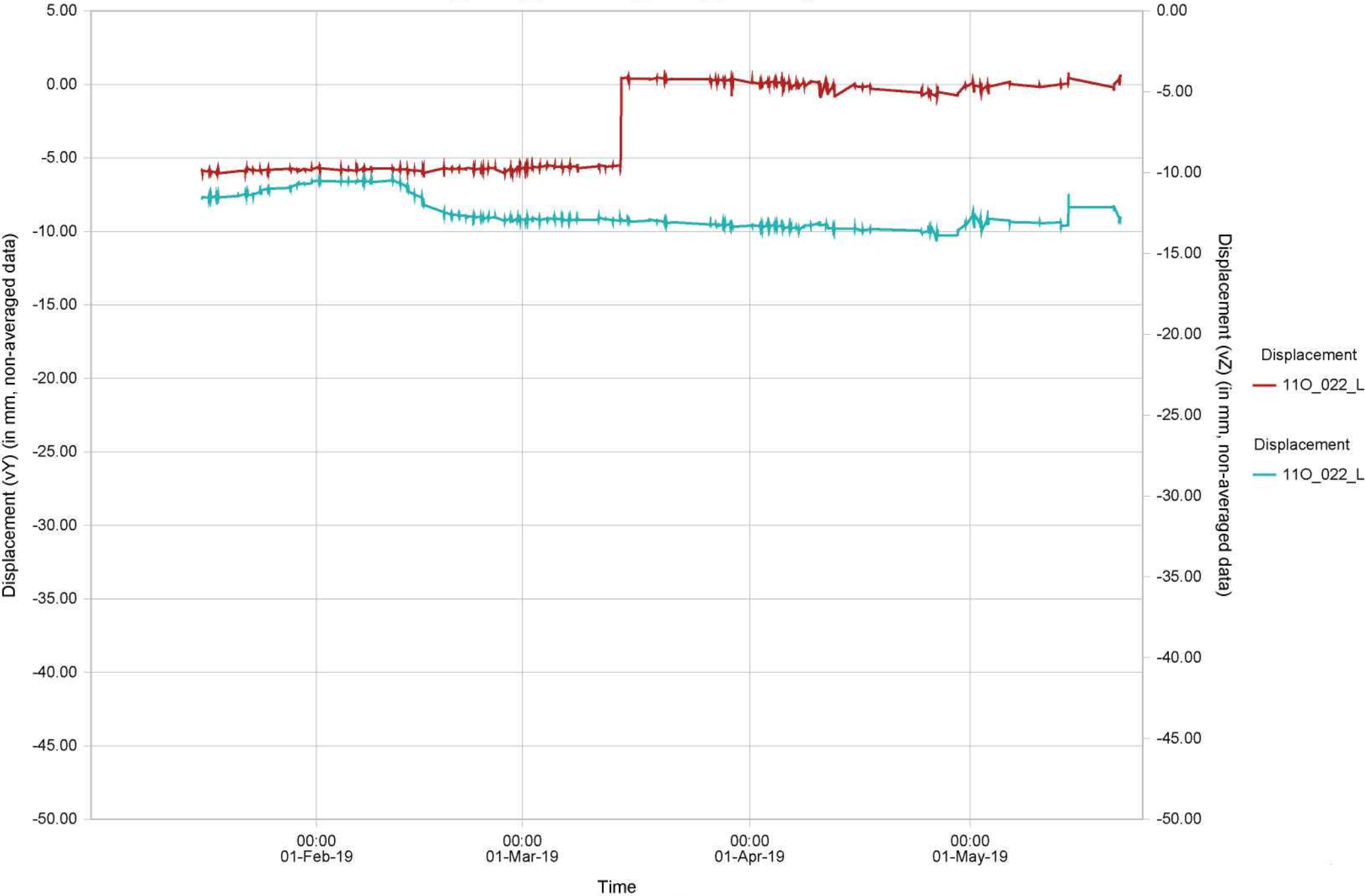
58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf



Blad 25 van 28

58203-9-R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

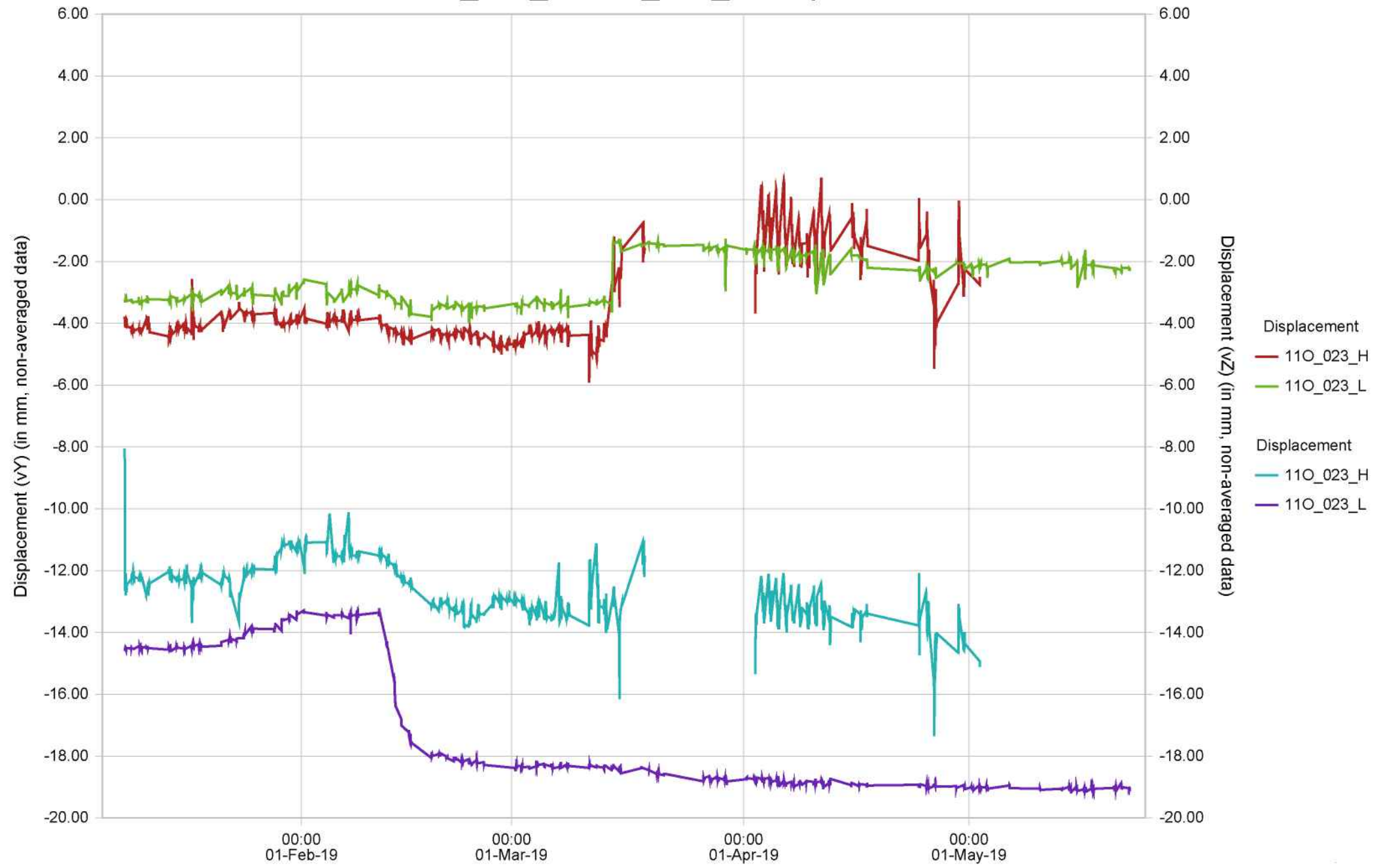
11O_022_L, 11O_022_H Verpl. Hor./vert.



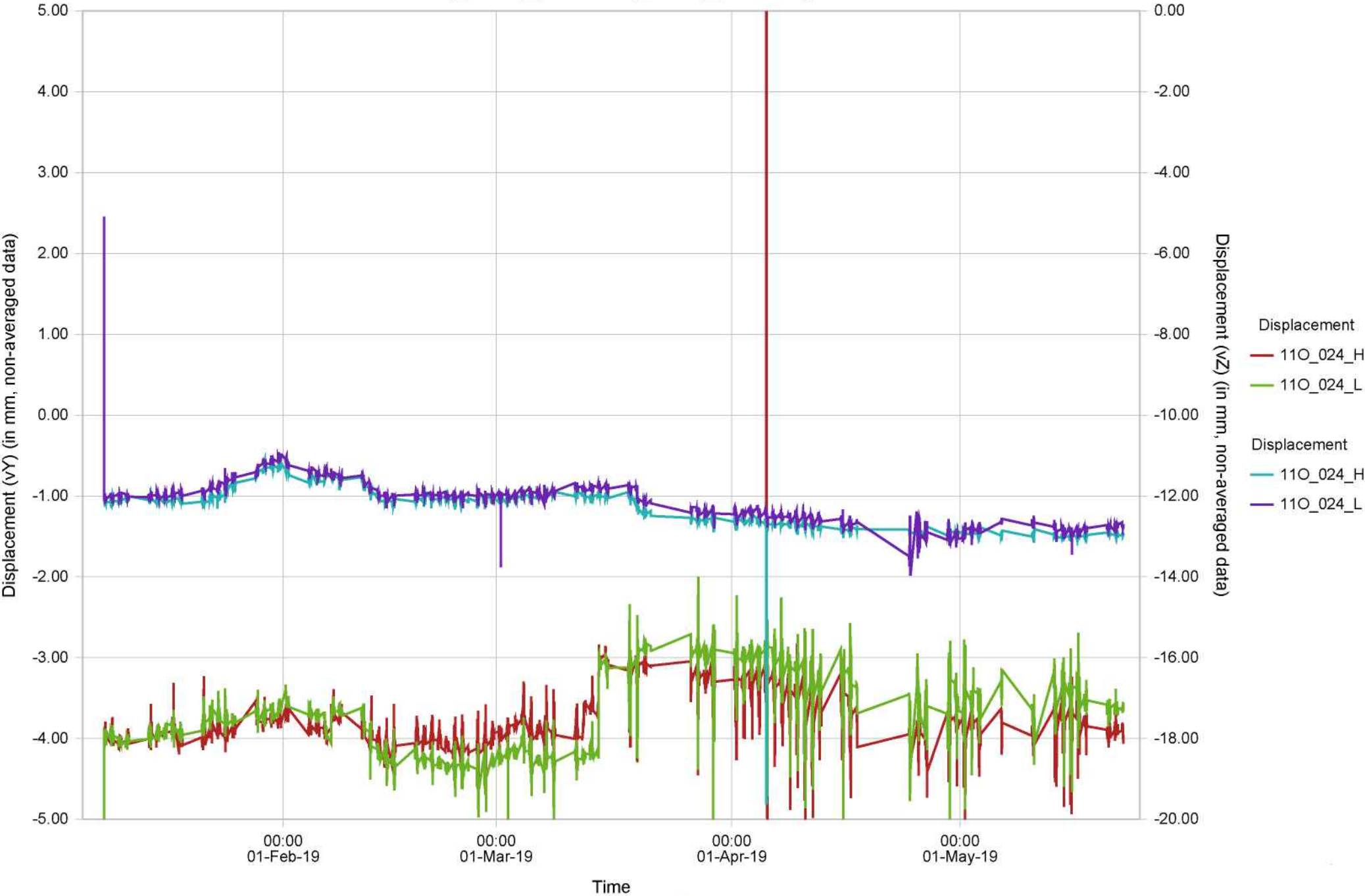
Blad 26 van 28

58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

11O_023_L, 11O_023_H Verpl. Hor./vert.



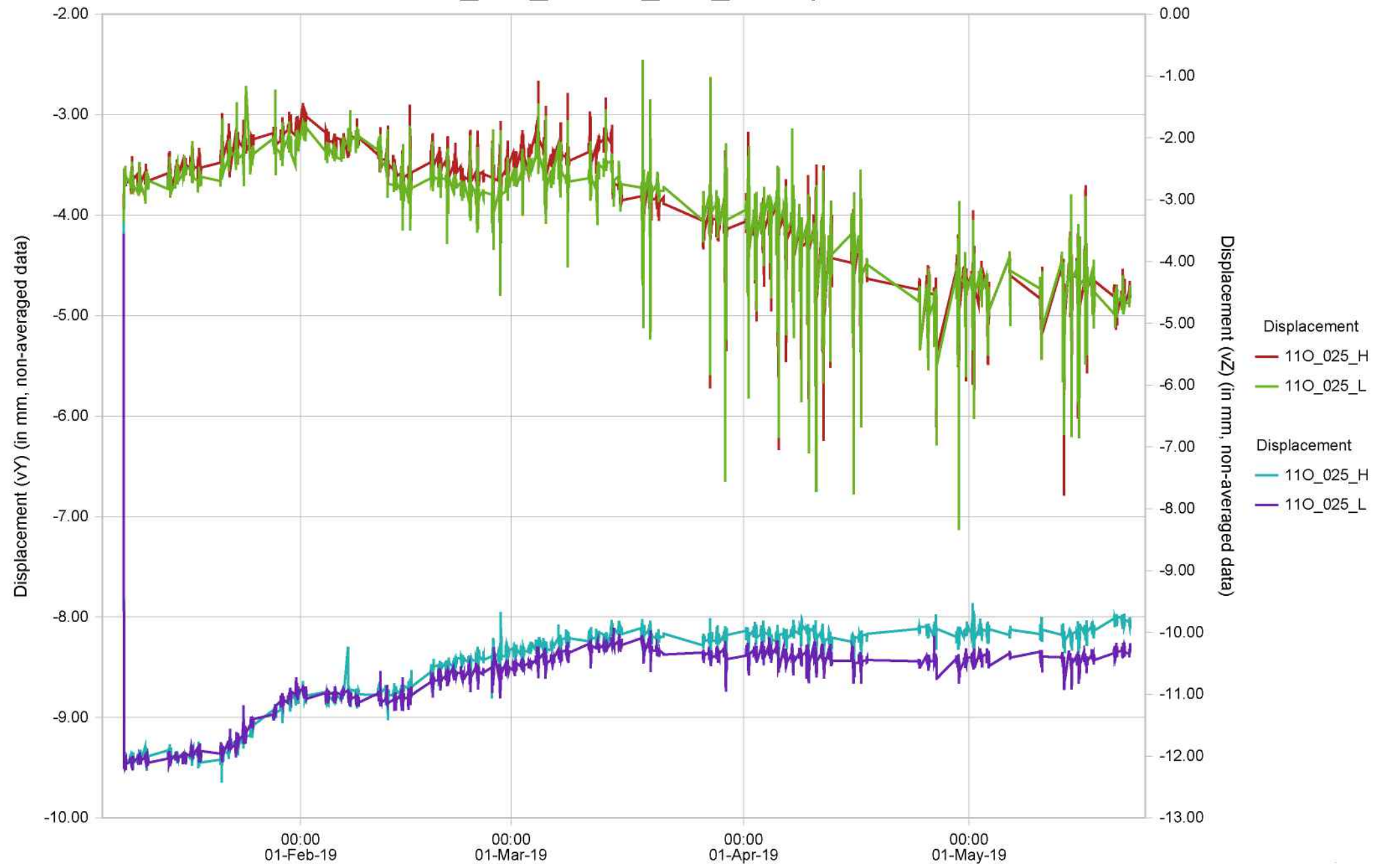
11O_024_L, 11O_024_H Verpl. Hor./vert.



Blad 28 van 28

58203-9 R80729 Eindrapportage deformatiemetingen.pdf

11O_025_L, 11O_025_H Verpl. Hor./vert.





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

Deformatiemetingen

Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost
noordzijde te Utrecht

Eindmeting betreffende resultaten van 7 jan - 7 november 2021

VN-58203-13 | 22 november 2021



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@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost, noordzijde
te Utrecht
Onderdeel: Deformatiemetingen
Projectnummer: VN-58203-13
Opdrachtgever: Beens Groep B.V.
 Postbus 6
 8280 AA Genemuiden
Nr. opdrachtgever: bestek 142 SW 12
Datum: 22 november 2021

Versie	Datum	Omschrijving wijziging
1	22 november 2021	

Opgesteld door:	5.1.2E
Handtekening:	5.1.2E
Documentnummer:	R80172
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ing. 5.1.2E



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

blad

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding en doel	4
1.2	Kwaliteitswaarborging	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Locaties meetpunten	5
3	Uitvoering deformatiemetingen	6
3.1	Meetapparatuur	6
3.2	Meetmethodiek	7
3.3	Kenmerken van de meting:.....	8
3.4	Meetmomenten	9
4	Grenswaardebepaling deformaties	10
5	5 Analyse meetresultaten	10
5.1	Toelichting data	11
5.2	Analyse data	11
5.3	Begroeiing	12
5.4	Conclusie	12

Bijlagen:

- 1 Situatietekening
- 2 Meetresultaten



1 Inleiding

In opdracht van Beens Groep B.V. te Genemuiden heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. deformatiemetingen uitgevoerd tijdens de werkzaamheden ten behoeve van project "Reconstructie lage walmuren Oudegracht rak 11 oost noordzijde" te Utrecht.

1.1 Aanleiding en doel

De deformatiemetingen zijn een onderdeel van de totale monitoring aan rak 11 oost noordzijde tijdens het kadeherstel.

Het doel van de deformatiemetingen is het monitoren van deformaties in de X, Y en Z richting van de werfkeldermuur, gelegen aan de Oudegracht.

1.2 Kwaliteitswaarborging

De werkzaamheden zijn 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 Leeswijzer

De werkzaamheden zijn 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**.

In dit rapport word 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 (RA18194a2, d.d. 15-6-2018) hierin zijn de deformatiemetingen beschreven in paragraaf 4.1.2, 4.2 en 4.3. Conform deel 3 van het bestek (art. 01.26.03);
- [2] Monitoringsplan deformatiemetingen; Wiertsema & Partners (58203-13 R74979 d.d. 03-02-2021).

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

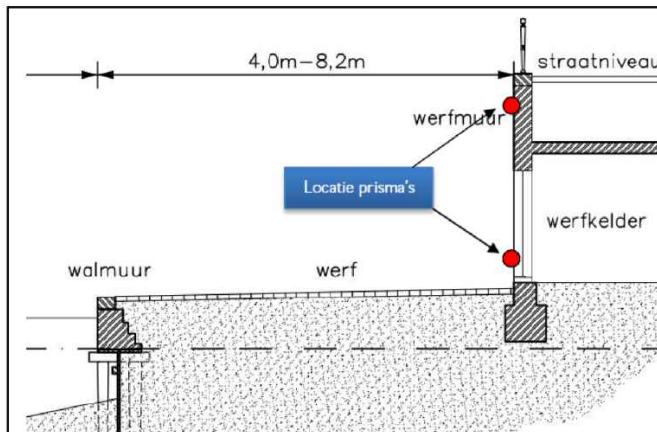
- Meetlocaties meetpunten deformatiemetingen;
- Uitvoering deformatiemetingen;
- Grenswaarden zettingen;
- Analyseren van de meetresultaten.

De gepresenteerde metingen betreffen een tussentijdse rapportage.



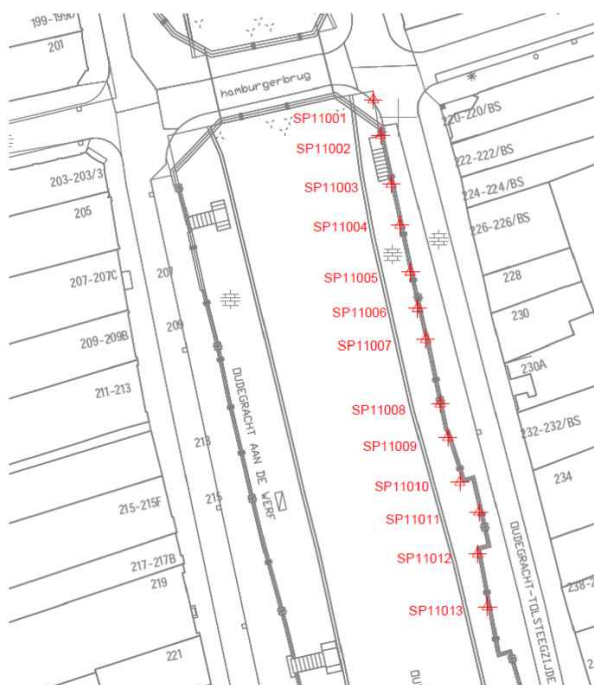
2 Locaties meetpunten

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 RA18194a2]

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 meetequiptement (Total Station) op de meetprisma is. In figuur 2 en bijlage 1 staan de monitoringspunten weergegeven.



Figuur 2; locaties prisma's aan werfmuur rak 11 oost noordzijde

