

**Maandelijkse rapportage GNSS monitoring, Januari 2015**  
Resultaten monitoring bodembeweging  
Bergermeer (1 juni 2013 - 31 januari 2015)

projectnr. 266336  
revisie 00  
13 februari 2015

**Opdrachtgever**

Taq Energy B.V.  
Postbus 11550  
2502 AN 's-Gravenhage

datum vrijgave

16-02-2015

beschrijving revisie 00

definitief

goedkeuring

P. Meinders

vrijgave

A.J. Speelman

	<b>Inhoud</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Meetopzet .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Toelichting grafieken.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>GPS stations.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Levering.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Conclusie .....</b>	<b>3</b>

**Bijlagen:**

**Bijlage 1: Overzichtstekening**

**Bijlage 2: Grafieken**

**Bijlage 3: Ruwe meetdata (XYZ) in Excelformaat**

**Bijlage 4: Logboek**

## 1 Inleiding

In opdracht van Taqa Energy B.V. (hierna: Taqa) heeft Antea Group een meetnet ingericht en worden permanent GNSS metingen uitgevoerd. Deze metingen worden uitgevoerd om eventuele bodembeweging in de diepere ondergrond, die kan optreden naar aanleiding van mijnbouwactiviteiten (gasopslag - gaswinning) in het gasveld Bergermeer vast te stellen.

Deze rapportage betreft een aanvulling van meetdata over de periode 1 januari 2015 t/m 31 januari 2015. In de grafieken (bijlage 2) en ruwe meetdata (bijlage 3) is de gehele periode van monitoring weergegeven.

## 2 Meetopzet

Het meetnet bestaat uit een zestal permanente GNSS stations (zie bijlage 1). Vier van deze stations bevinden zich binnen de invloedssfeer en twee stations bevinden zich buiten de invloedssfeer van gasopslag in het Bergermeerveld. Het doel van deze metingen is om bodembeweging binnen de invloedssfeer vast te stellen ten opzichte van één of meerdere referentiestations buiten de invloedssfeer.

De GPS stations zijn uitgerust met een Leica AR10 antenne en een Leica GR10 ontvanger. Deze ontvangers sturen dagelijks de gelogde GPS-data (15 sec. interval) naar een ftp-server. Deze GNSS-data wordt maandelijks door middel van post-processing verwerkt.

Door het niet gelijktijdig gereed zijn van de beoogde referentiestations welke buiten de invloedssfeer staan (TAQA 1, Petten en TAQA 6, Castricum) met de overige stations, is gekozen om de metingen in eerste instantie (start meting t/m april 2014) te berekenen ten opzichte het GNSS referentie netwerk van 06-GPS (multi-baseline berekening). Zie addendum toelichting meetplan GPS monitoring Bergermeer, d.d. 6 mei 2013: Fase 1.

Voor de periode november 2013 - april 2014 zijn de metingen op twee verschillende manieren berekend (zowel multi-baseline berekening als single-baseline berekening). Zie addendum toelichting meetplan GPS monitoring Bergermeer, d.d. 6 mei 2013: Fase 2.

Vanaf mei 2014 worden de metingen berekend ten opzichte van het eigen referentiestation TAQA 1 (single-baseline berekening). Zie addendum toelichting meetplan GPS monitoring Bergermeer, d.d. 6 mei 2013: Fase 3.

## 3 Toelichting grafieken

In de grafieken zijn de ruwe GNSS observaties weergegeven door middel van een grijze lijn. Vanaf de start van de meting tot week 43 zijn hier gefilterde GNSS observaties weergegeven berekend door middel van multi-baseline berekeningen ten opzichte van een aantal stations uit een landelijk referentienetwerk. Vanaf week 43 zijn de niet gefilterde ruwe GNSS observaties weergegeven en is de berekening uitgevoerd door middel van een single-baseline berekening ten opzichte van het referentiestation TAQA 1.

Voor het berekenen van de moving average (voortschrijdend gemiddelde) van de bodembeweging wordt standaard een acht weken gemiddelde gehanteerd, vier weken voor en vier weken na de waarneming. Hierdoor worden van de eerste vier weken en de laatste vier weken van waarnemingen, geen moving average lijn in de grafieken weergegeven.

Om een goede overgang tussen beide rekenmethodes te kunnen bewerkstelligen zijn er gedurende een half jaar zowel multi-baseline als single-baseline berekeningen uitgevoerd. In de grafieken wordt de gehele periode van monitoren weergegeven. Het tijdstip van overgang in de berekeningswijze wordt in de grafiek aangegeven.

## 4 GPS stations

Naam		Locatie	Startdatum meting
TAQA 1	referentiestation	ECN Petten	13 september 2013
TAQA 2	veldstation	Parkhotel Bergen	1 juni 2013
TAQA 3	veldstation	Zwembad Bergen	1 juni 2013
TAQA 4	veldstation	Defensiegemaal Bergen	13 september 2013
TAQA 5	veldstation	Gemeenthuis Bergen	1 juni 2013
TAQA 6	veldstation / reserve ref. station	PWN Castricum	24 augustus 2013

## 5 Levering

Maandelijks worden de resultaten berekend en geleverd aan Taqa. De levering bestaat uit de volgende producten:

- Rapportage (incl. grafieken waarin de bodembeweging is weergegeven en een logboek)
- Ruwe meetdata (XYZ) in Excel formaat (digitaal als bijlage bij de rapportage).

## 6 Conclusie

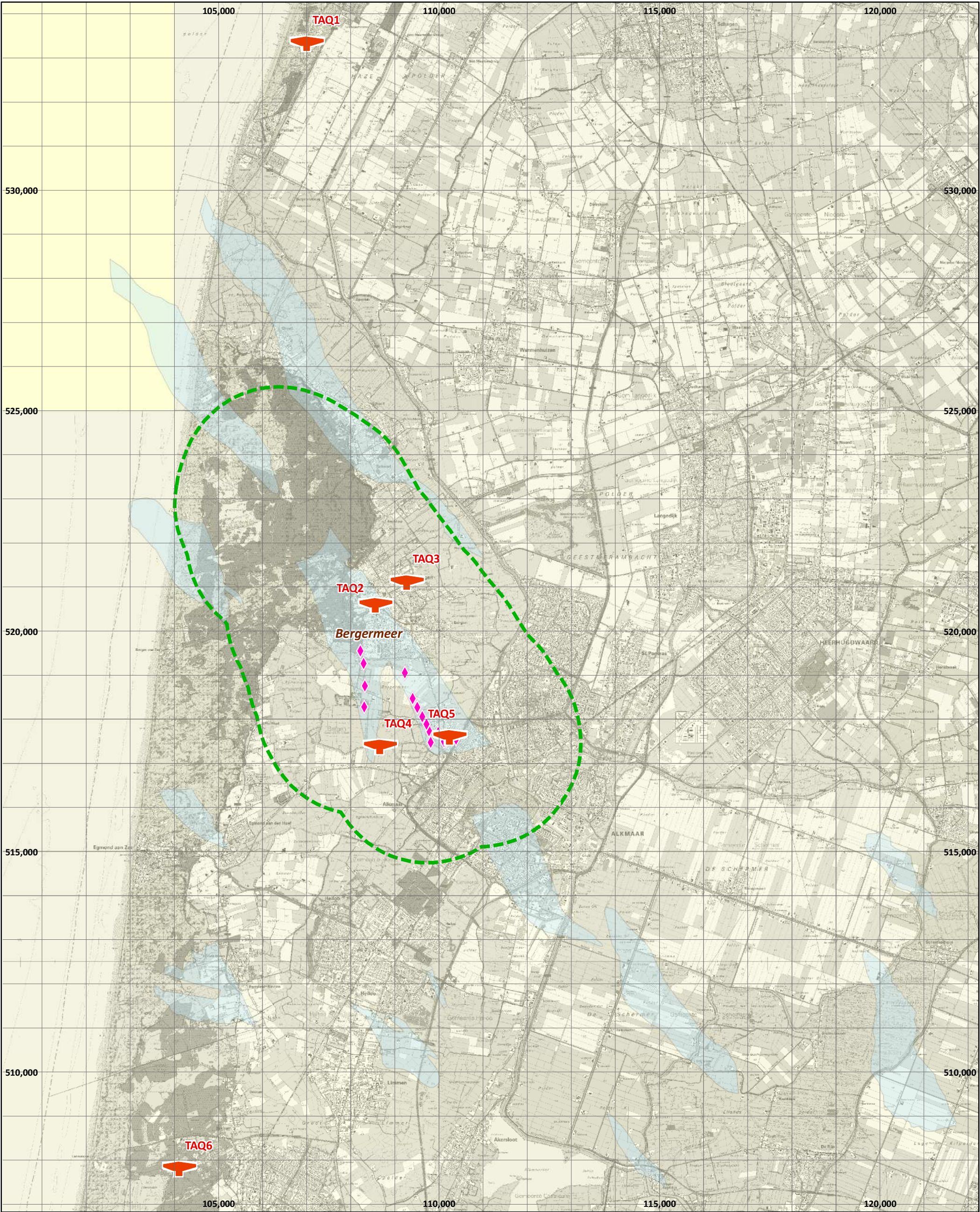
In de grafieken (bijlage 2) zijn de continue GNSS metingen per locatie weergegeven vanaf de start van de meting. Locatie TAQA 1 wordt vanaf mei 2014 als vast referentiestation gebruikt, hierdoor wordt dit station vanaf mei 2014 niet meer in grafiekvorm in deze rapportage gepresenteerd.

Op basis van de grafieken is over de gehele periode van monitoring een lichte beweging van de antennes waarneembaar, variërend van -2 mm tot +8 mm (moving average lijn). In de grafieken is geen continue daling-, of stijgingstrend waarneembaar, de stations vertonen een min of meer vergelijkbaar gedrag.

Om eventuele eigen zetting van het referentiepunt TAQA 1 te monitoren zal een ijking van alle meetpunten in het landelijk referentienetwerk van 06-GPS vooralsnog halfjaarlijks plaatsvinden zoals aangegeven staan in het Meetplan Bergermeer.

## **Bijlage 1: Overzichtstekening**





### Legenda

**Invloedsfeer en gasvelden**

- Invloedsfeer Bergermeer
- Gasvelden 1 februari 2011
- Bron: NLOG

**Overig**

- GPS locatie
- Injectieput

OPDRACHTGEVER  
**Taqa Energy B.V.**

PROJECTOMSCHRIJVING  
**GPS monitoring Bergermeer**

SCHAAL  
1:80,000

KAARTTITEL <b>GPS locaties</b>	
PROJECTLEIDER <b>P. Meinders</b>	GIS-SPECIALIST <b>S. Stamhuis</b>
DATUM <b>06-09-2013</b>	FORMAAT <b>A3</b>
KAARTNUMMER <b>247164-BA-GPS-2013-0</b>	WUZN <b>0</b>
STATUS <b>DEFINITIEF</b>	

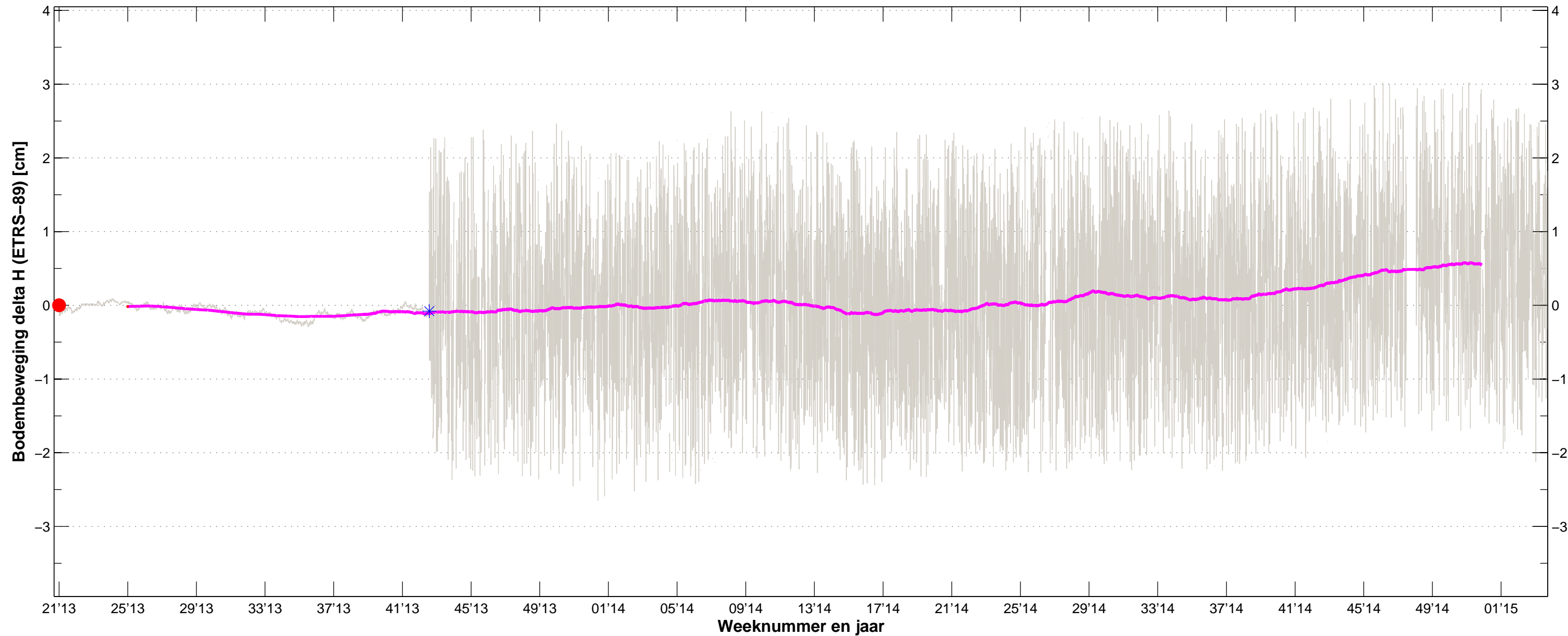
Top 25, 2009 © De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn, 2010

r:\00245000\00247164\Geo-info\ArcGIS\Kaarten\20130906-247164-BA-GPS-2013-0-0.mxd



## **Bijlage 2: Grafieken**

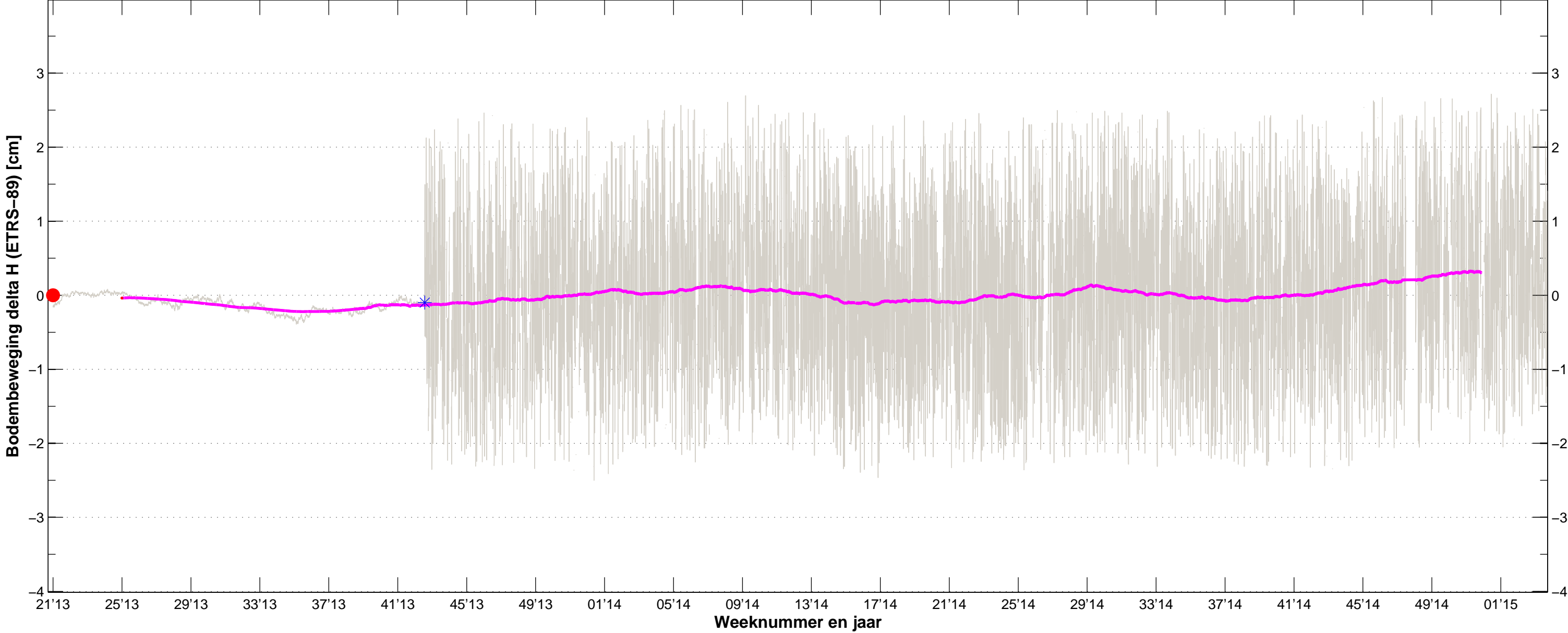
Bodembeweging Bergermeer TAQA2 t.o.v. referentiestation TAQA1  
Resultaten uit permanente GPS meting



- GNSS observaties
- Moving Average 8 weken
- Start meting (multi baseline berekening)
- \* Start single baseline berekening

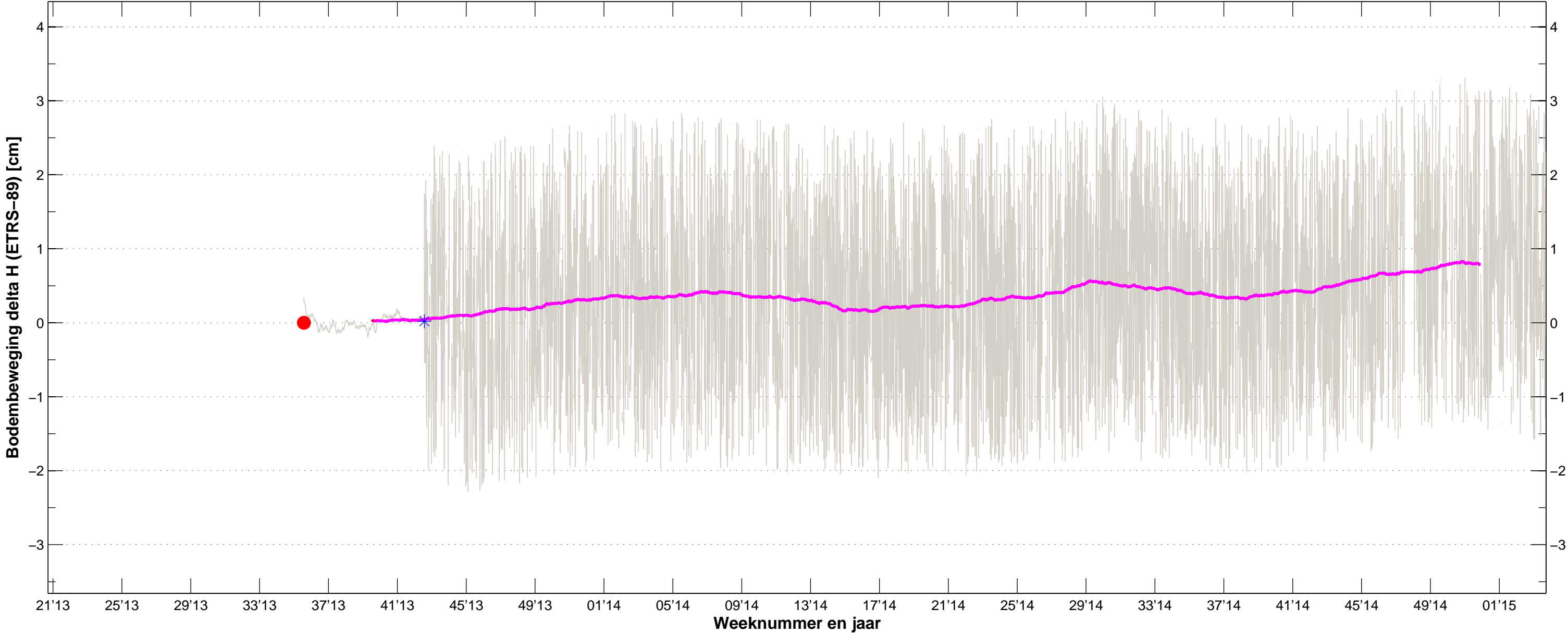


Bodembeweging Bergermeer TAQA3 t.o.v. referentiestation TAQA1  
Resultaten uit permanente GPS meting



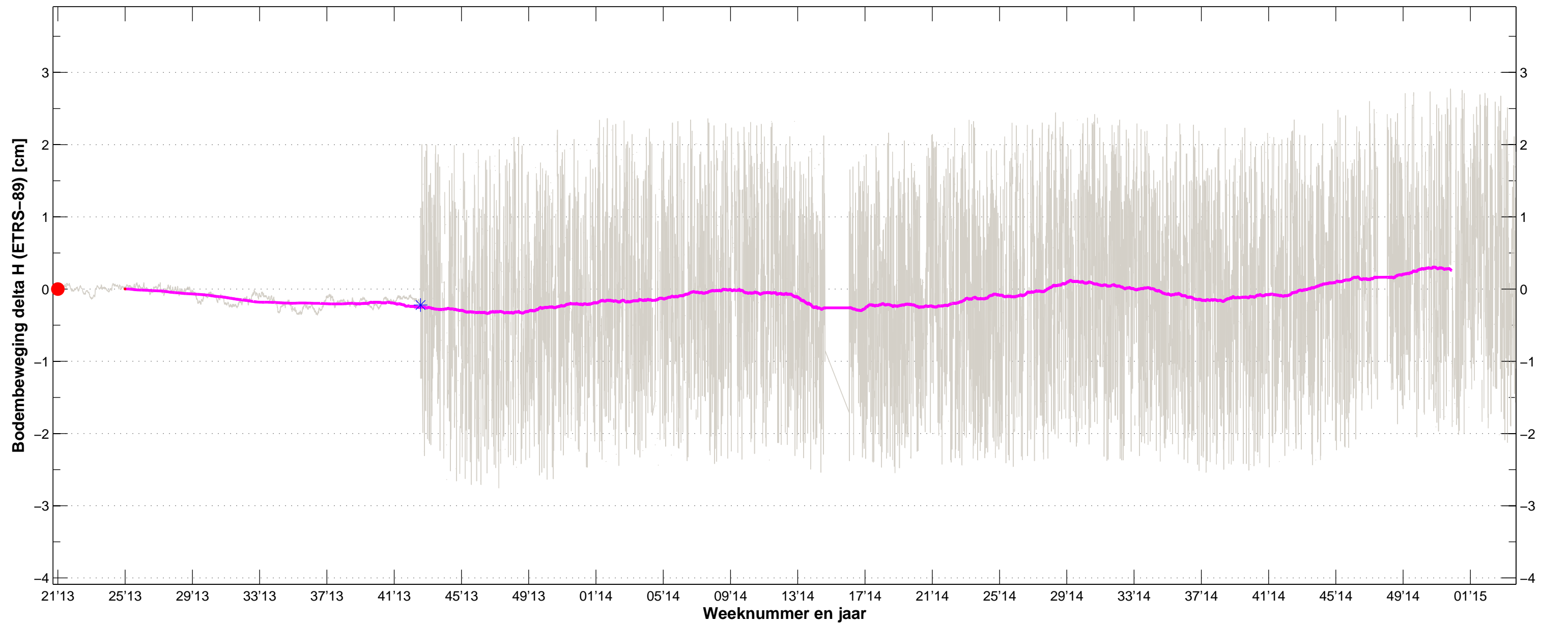
- GNSS observaties
- Moving Average 8 weken
- Start meting (multi baseline berekening)
- \* Start single baseline berekening

Bodembeweging Bergermeer TAQA4 t.o.v. referentiestation TAQA1  
Resultaten uit permanente GPS meting



- GNSS observaties
- Moving Average 8 weken
- Start meting (multi baseline berekening)
- \* Start single baseline berekening

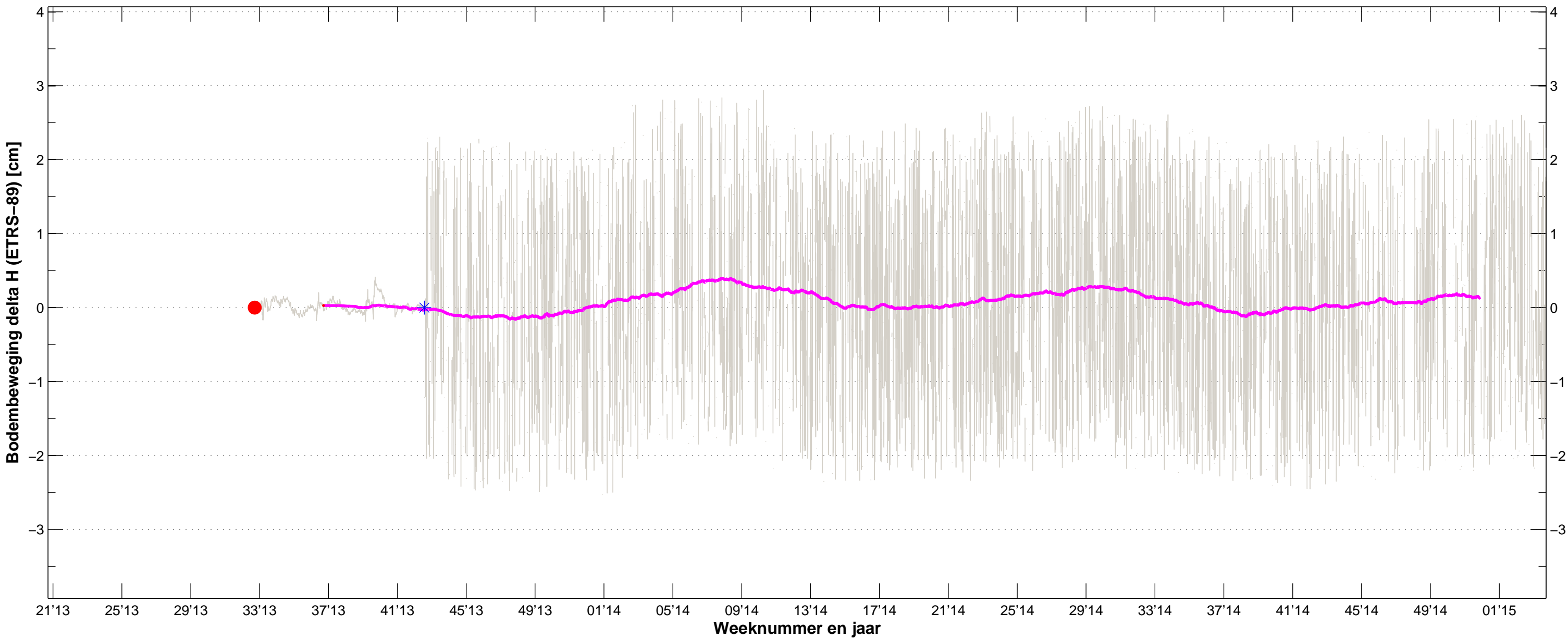
Bodembeweging Bergermeer TAQA5 t.o.v. referentiestation TAQA1  
Resultaten uit permanente GPS meting



- GNSS observaties
- Moving Average 8 weken
- Start meting (multi baseline berekening)
- \* Start single baseline berekening



Bodembeweging Bergermeer TAQA6 t.o.v. referentiestation TAQA1  
Resultaten uit permanente GPS meting



- GNSS observaties
- Moving Average 8 weken
- Start meting (multi baseline berekening)
- \* Start single baseline berekening

### **Bijlage 3: Ruwe meetdata (XYZ) in Excelformaat**

De ruwe meetdata in Excel formaat behorende bij deze rapportage wordt digitaal (via e-mail) geleverd aan de opdrachtgever.

## **Bijlage 4: Logboek**



blad 2 van 2