

## Maandelijkse rapportage GPS monitoring, April 2014

Resultaten monitoring bodembeweging

Bergermeer (1 juni 2013 - 30 april 2014)

projectnr. 247164  
revisie 00  
21 mei 2014

### Opdrachtgever

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

datum vrijgave  
23-05-2014

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>Levering .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Conclusie .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>GPS stations.....</b>	<b>3</b>

**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 GPS 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 april 2014 t/m 30 april 2014. 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 GPS 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 referentiestationen buiten de invloedssfeer.

Door het niet gelijktijdig gereed zijn van de twee beoogde referentiestationen welke buiten de invloedssfeer staan (TAQ1, Petten en TAQ6, Castricum) met de overige stations, is gekozen om de metingen in eerste instantie te berekenen ten opzichte het GPS referentie netwerk van 06-GPS (Zie addendum toelichting meetplan GPS monitoring Bergermeer, d.d. 6 mei 2013: Fase 1). In een later stadium worden de metingen berekend ten opzichte van het eigen referentiestation TAQ1.

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 GPS-data wordt maandelijks verwerkt met een overlap van twee weken. Per berekening bevat de tijdserie ca. 45 dagen aan data.

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de referentiestationen: Den Burg, Makkum, Urk, Almere, Heerhugowaard, Wijk aan Zee en Alphen aan den Rijn. Deze referentiestationen zijn afkomstig van het 06-GPS referentienetwerk.

## 3 Levering

Maandelijks worden de resultaten berekend, geanalyseerd 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)

## 4 Conclusie

In de grafieken (bijlage 2) zijn de continue GPS metingen op de locaties TAQ2, TAQ3 en TAQ5 weergegeven voor de periode 1 juni 2013 t/m 30 april 2014 . Voor de locaties TAQ1, TAQ4 en TAQ6 zijn de resultaten weergegeven vanaf respectievelijk 13 september en 24 augustus 2013 t/m 30 april 2014.

In de periode van monitoring is er sprake van een geringe beweging in de GPS antennes. Deze beweging varieert van een daling van max. -3.3 mm (TAQ1) tot stijging van max. +1.7 mm (TAQ4). Door de relatief korte periode van monitoren en de geringe beweging van de GPS antennes zijn er uit deze resultaten geen conclusies te trekken m.b.t. bodembeweging door gasopslag.

## 5 GPS stations

Naam	Locatie	Startdatum meting
TAQ1	ECN Petten	13 september 2013
TAQ2	Parkhotel Bergen	1 juni 2013
TAQ3	Zwembad Bergen	1 juni 2013
TAQ4	Defensiegemaal Bergen	13 september 2013
TAQ5	Gemeenthuis Bergen	1 juni 2013
TAQ6	PWN Castricum	24 augustus 2013

### Eigen GPS stations

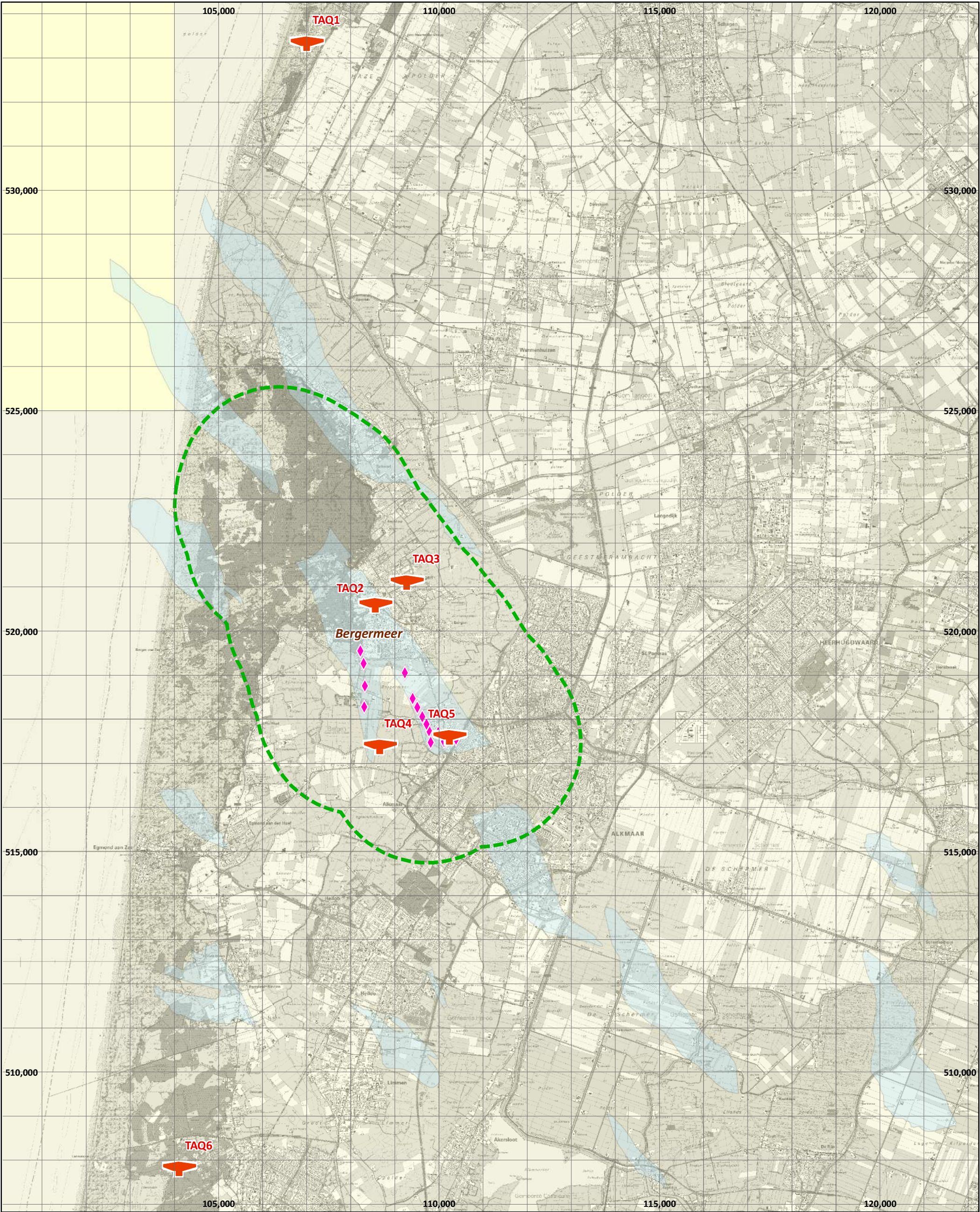
Station naam	Datum	N ETRS89 (° ' ")	E ETRS89 (° ' ")	ARP (m)	Ant.h. (m)	Antenne
TAQ1	22-9-2013	52 47 4,556600	4 40 32,88327	60,9560	0,00	leiar10,ant
TAQ2	22-9-2013	52 40 15,23286	4 42 0,24574	57,0914	0,00	leiar10,ant
TAQ3	22-9-2013	52 40 32,07925	4 42 37,74368	51,6252	0,00	leiar10,ant
TAQ4	22-9-2013	52 38 31,27737	4 42 7,395850	43,7843	0,00	leiar10,ant
TAQ5	22-9-2013	52 38 38,81310	4 43 31,16543	61,2335	0,00	leiar10,ant
TAQ6	22-9-2013	52 33 20,13031	4 38 10,66199	51,9898	0,00	leiar10,ant

### Referentie GPS stations

Station naam	Datum	N ETRS89 (° ' ")	E ETRS89 (° ' ")	ARP (m)	Ant.h. (m)	Antenne
Almere	14-6-2013	52 22 17,02865	5 13 20,54528	87,8452	0,000	3830191.ant
Alphen a/d Rijn	14-6-2013	52 7 52,11986	4 37 32,29195	59,6900	0,057	3830186.ant
Den Burg	14-6-2013	53 3 1,09859	4 47 54,66704	54,3554	0,148	2170573.ant
Heerhugowaard	14-6-2013	52 39 52,85652	4 49 28,49269	60,2753	0,147	tps_cr.g3_tpsh
Makkum	14-6-2013	53 3 36,43456	5 23 50,91257	59,4106	0,147	3830141.ant
Urk	14-6-2013	52 39 49,41044	5 36 8,55270	54,3926	0,148	3830190.ant
Wijk aan Zee	14-6-2013	52 30 15,29892	4 36 7,72566	58,6088	0,148	2170566.ant

## **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  
**GPS locaties**

PROJECTLEIDER  
P. Meinders

DATUM  
06-09-2013

KAARTNUMMER  
247164-BA-GPS-2013-0

STATUS  
**DEFINITIEF**

GIS-SPECIALIST  
S. Stamhuis

FORMAAT  
A3

WUZN.R  
0

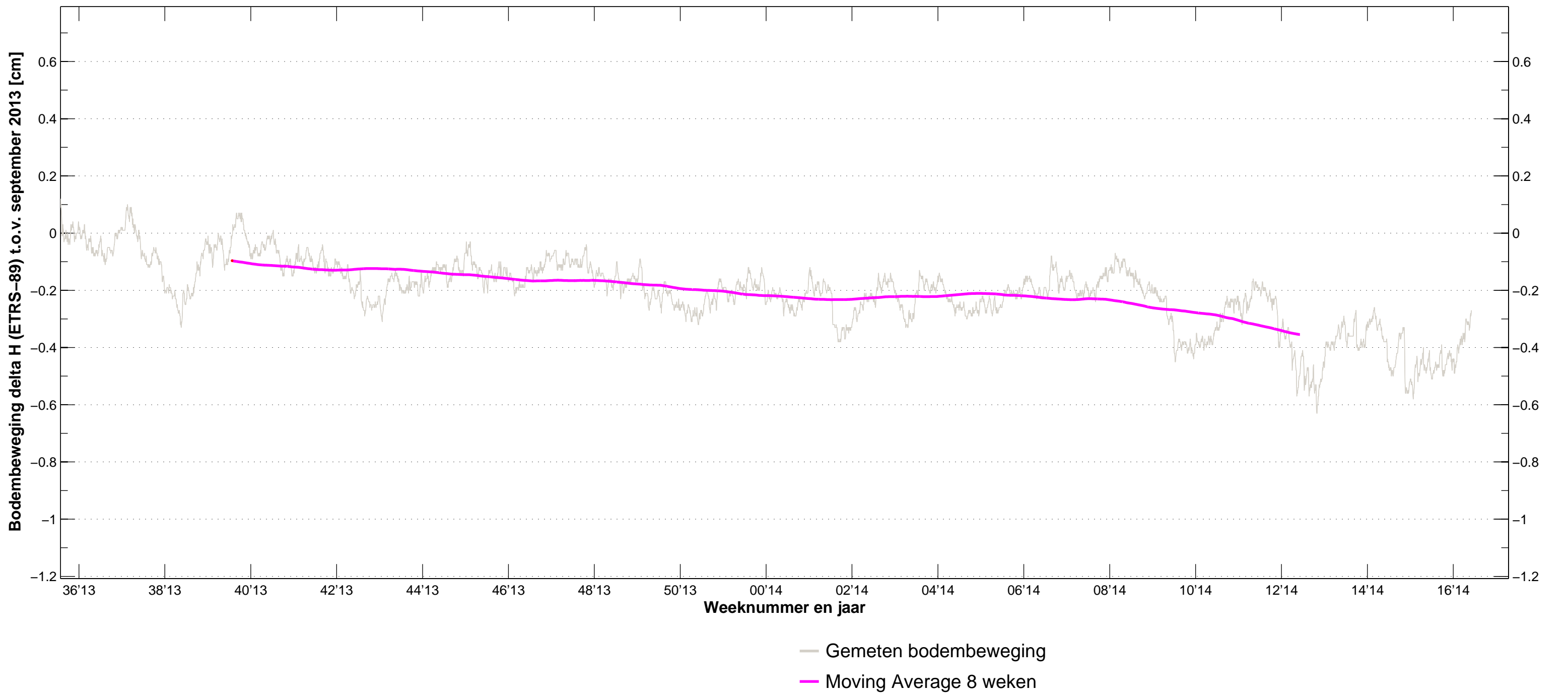
Top 25, 2009 © De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn, 2010

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



## **Bijlage 2: Grafieken**

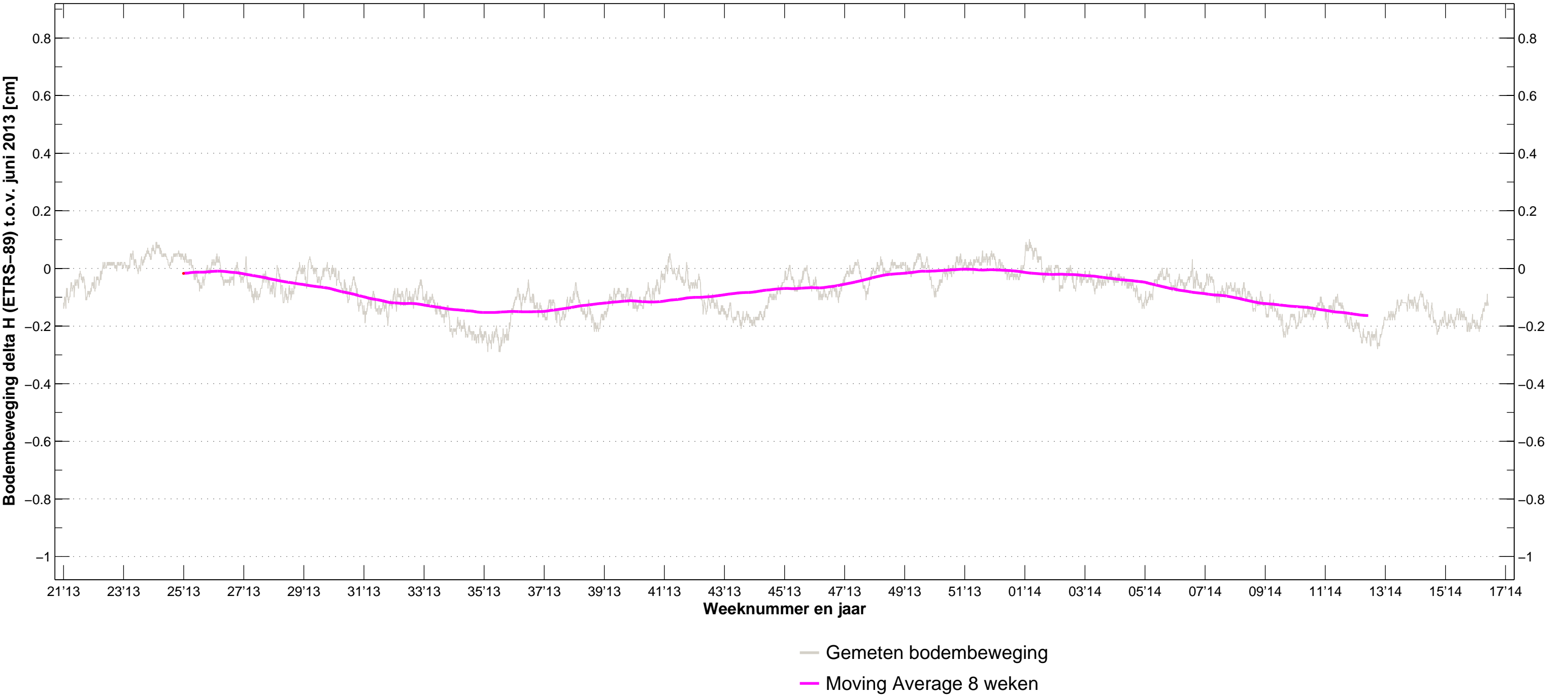
Bodembeweging Bergermeer TAQ1 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



\* De in de grafiek getoonde resultaten zijn berekend tov. het GPS-netwerk 06–GPS met behulp van GEO++ GNSmart

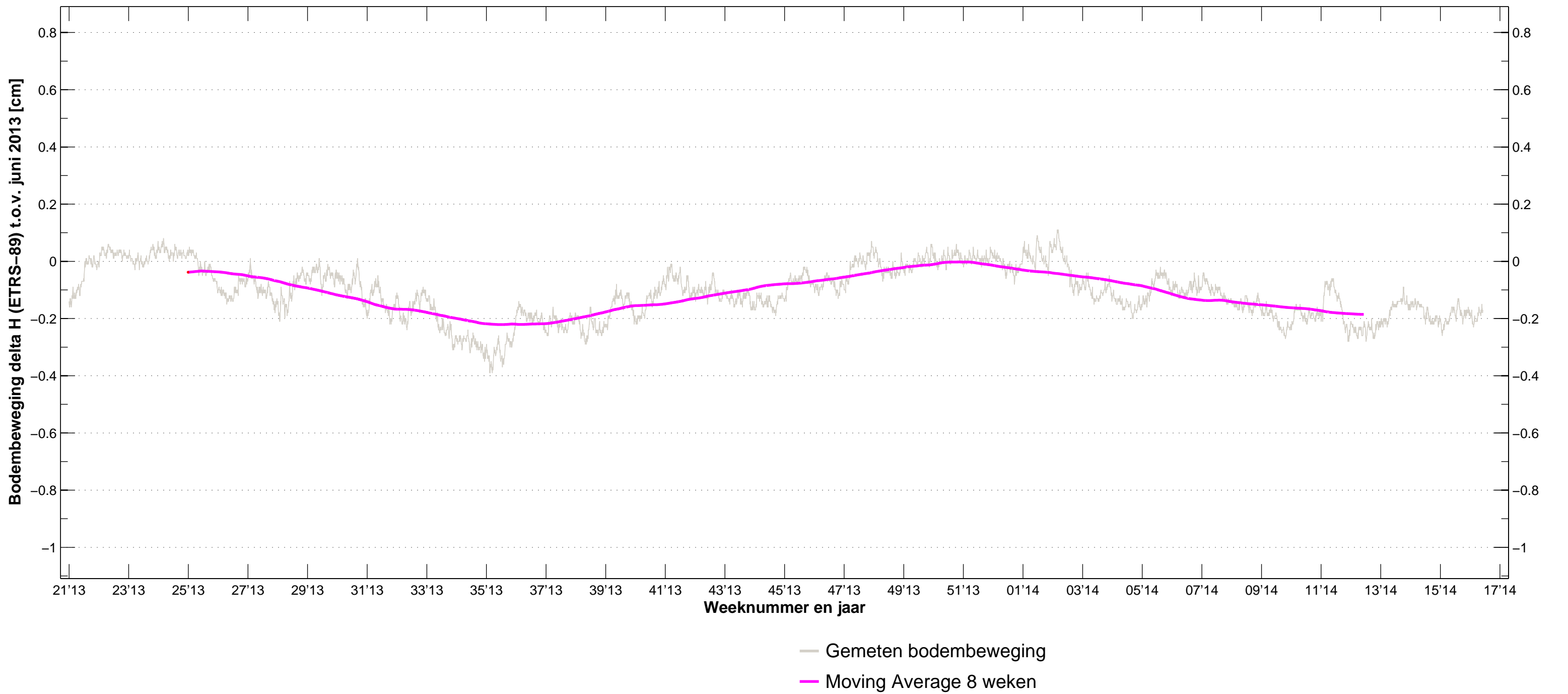


Bodembeweging Bergermeer TAQ2 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



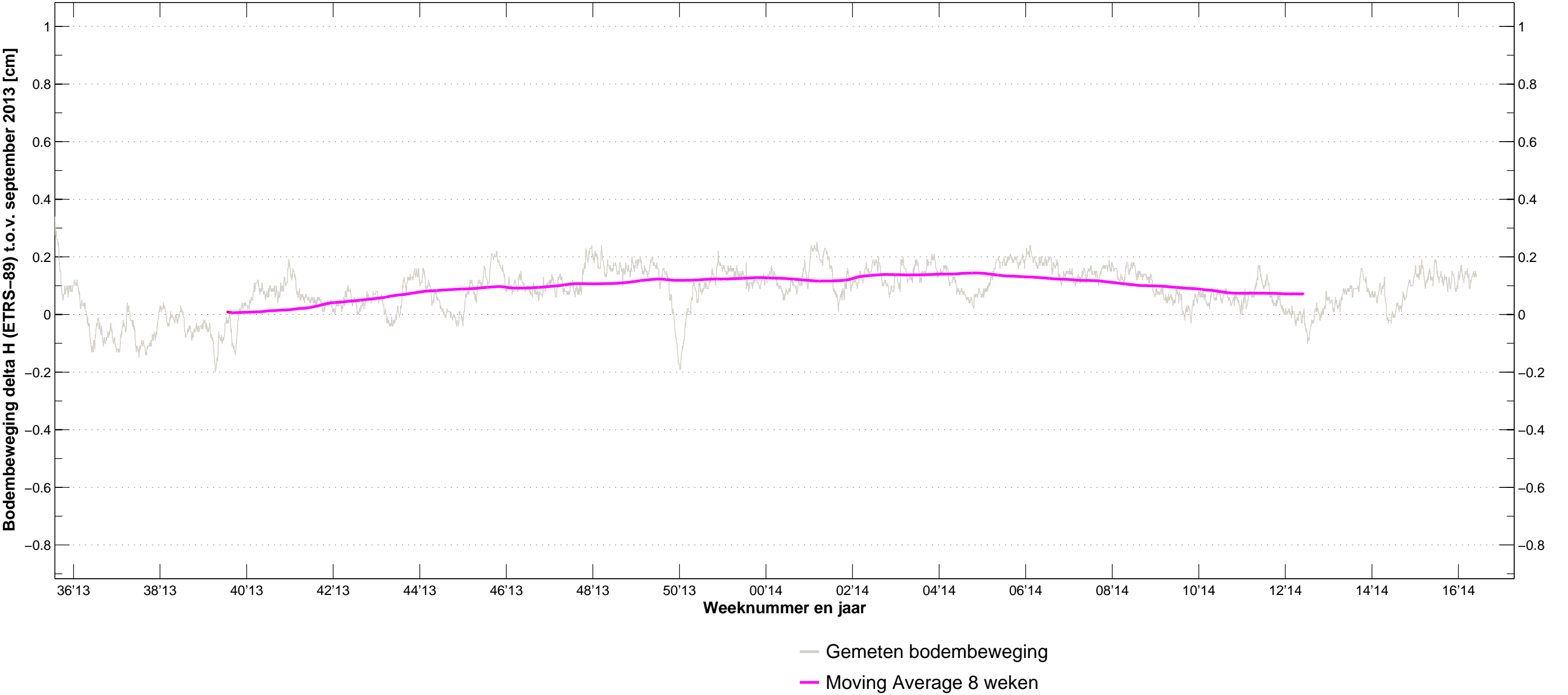
\* De in de grafiek getoonde resultaten zijn berekend tov. het GPS-netwerk 06–GPS met behulp van GEO++ GNSmart

Bodembeweging Bergermeer TAQ3 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



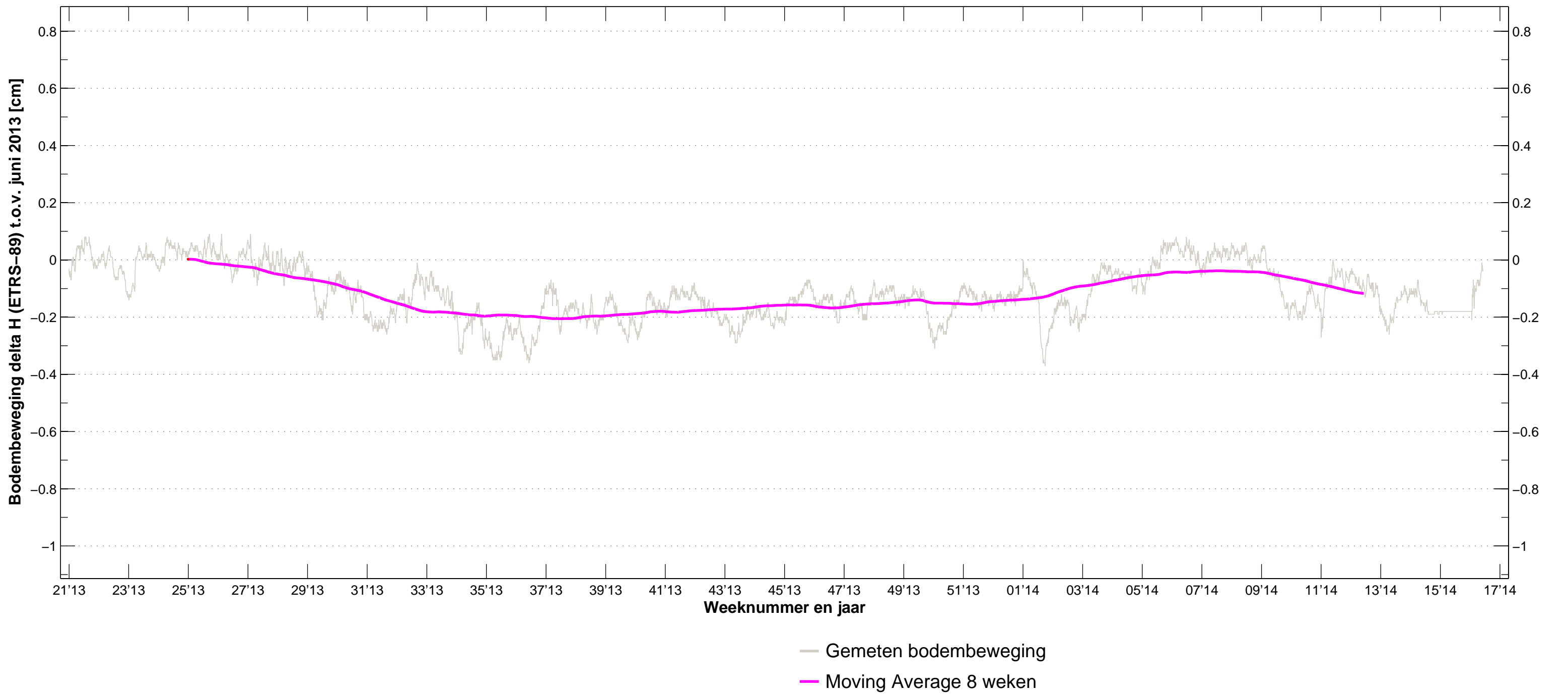
\* De in de grafiek getoonde resultaten zijn berekend tov. het GPS-netwerk 06–GPS met behulp van GEO++ GNSmart

Bodembeweging Bergermeer TAQ4 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



\* De in de grafiek getoonde resultaten zijn berekend tov. het GPS-netwerk 06–GPS met behulp van GEO++ GNSmart

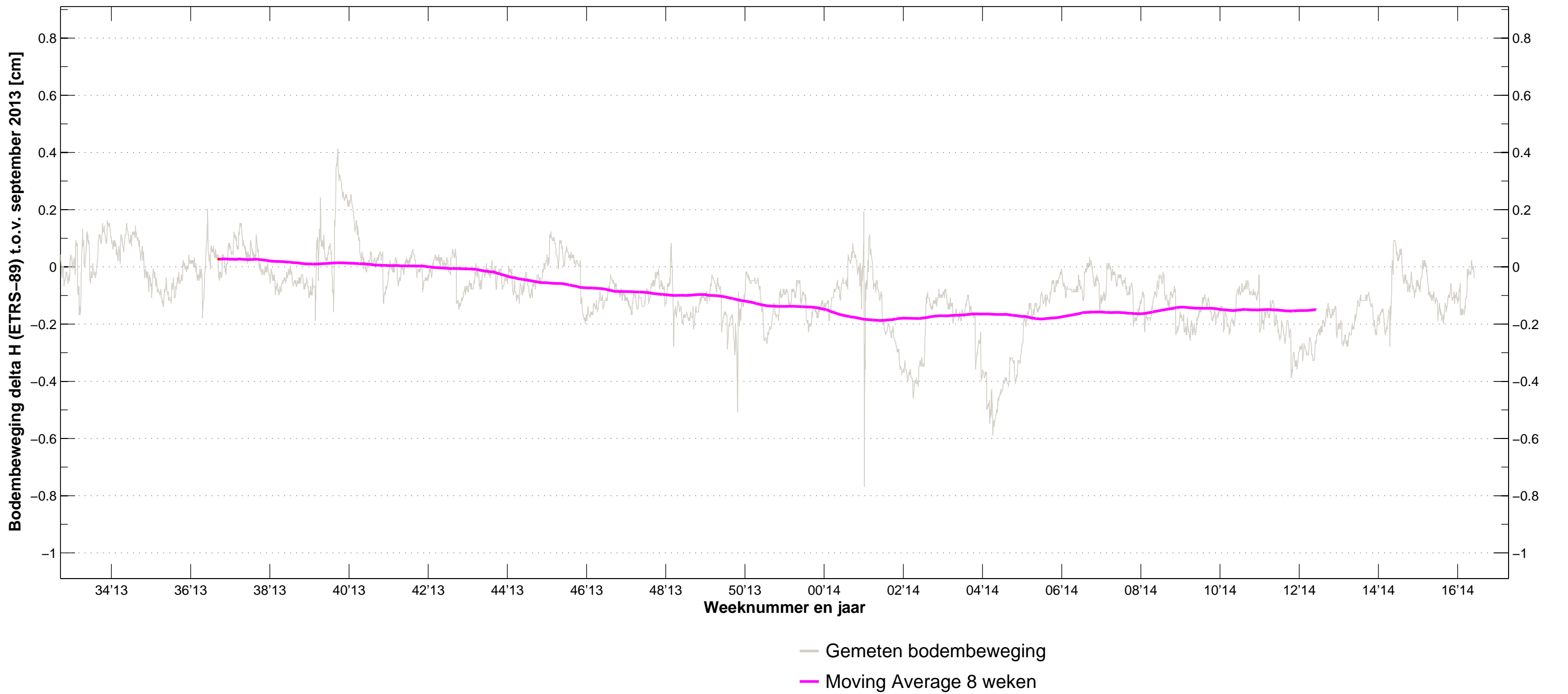
Bodembeweging Bergermeer TAQ5 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



\* De in de grafiek getoonde resultaten zijn berekend tov. het GPS-netwerk 06–GPS met behulp van GEO++ GNSmart



Bodembeweging Bergermeer TAQ6 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



\* De in de grafiek getoonde resultaten zijn berekend tov. het GPS-netwerk 06–GPS met behulp van GEO++ GNSmart

## **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