

## **Rapportage GPS monitoring Bergermeer**

Resultaten monitoring bodembeweging

Bergermeer 1 juni - 30 november 2013

projectnr. 247164

revisie 00

6 december 2013

## **Opdrachtgever**

Taq Energy B.V.

Postbus 11550

2502 AN 's-Gravenhage

datum vrijgave

6-12-2013

beschrijving revisie 00

definitief

goedkeuring

P. Meinders

vrijgave

A.J. Speelman

## Inhoud

|                          | blz.     |
|--------------------------|----------|
| <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>2</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 Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. (hierna Oranjewoud) 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 heeft betrekking op de metingen in de periode van 1 juni 2013 - 30 november 2013.

## 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 november 2013. Voor de locaties TAQ1, TAQ4 en TAQ6 zijn de resultaten weergegeven vanaf respectievelijk 13 september en 24 augustus t/m 30 november 2013. Gezien de relatief korte periode van het uitvoeren van de metingen zijn uit deze grafieken geen conclusies te trekken over eventuele bodembeweging.

## 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

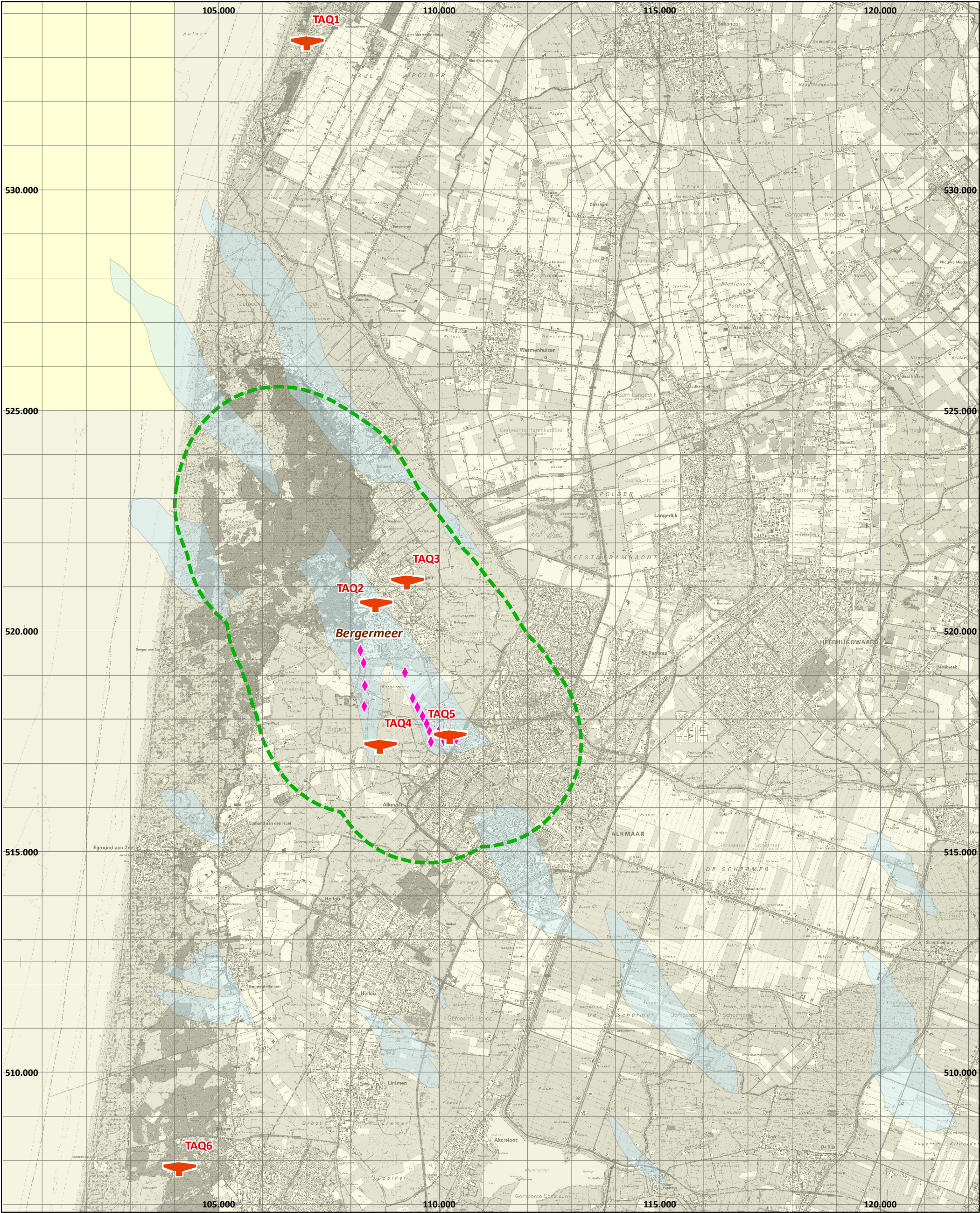
| Station naam | Datum     | N ETRS89 (° ' ") | E ETRS89 (° ' ") | ARP (m) | Ant.h. (m) | Antenne     |
|--------------|-----------|------------------|------------------|---------|------------|-------------|
| TAQ1         | 22-9-2013 | 52 47 4,556600   | 4 40 32,88327    | 60,9560 | 0,00       | leiar10,ant |
| 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

Invoedsfeer en gasvelden

Invoedsfeer Bergermeer

Gasvelden 1 februari 2011

Bron: NLOG

Overig

GPS locatie

Injectieput

TAQA

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

WIJZ.NR

0

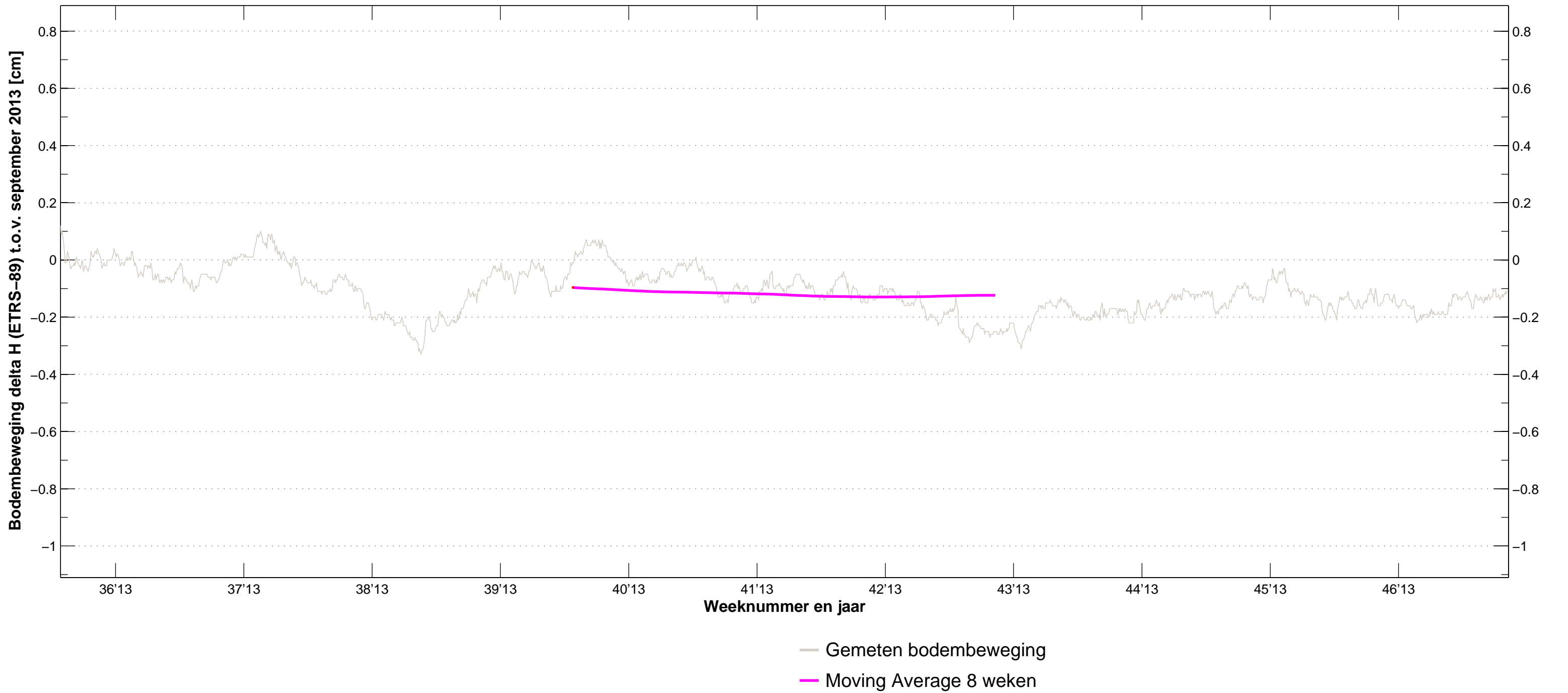
Top 25, 2009 © De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan Dienst voor het kadaster en de openbare registers, Apeldoorn, 2010

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



## **Bijlage 2: Grafieken**

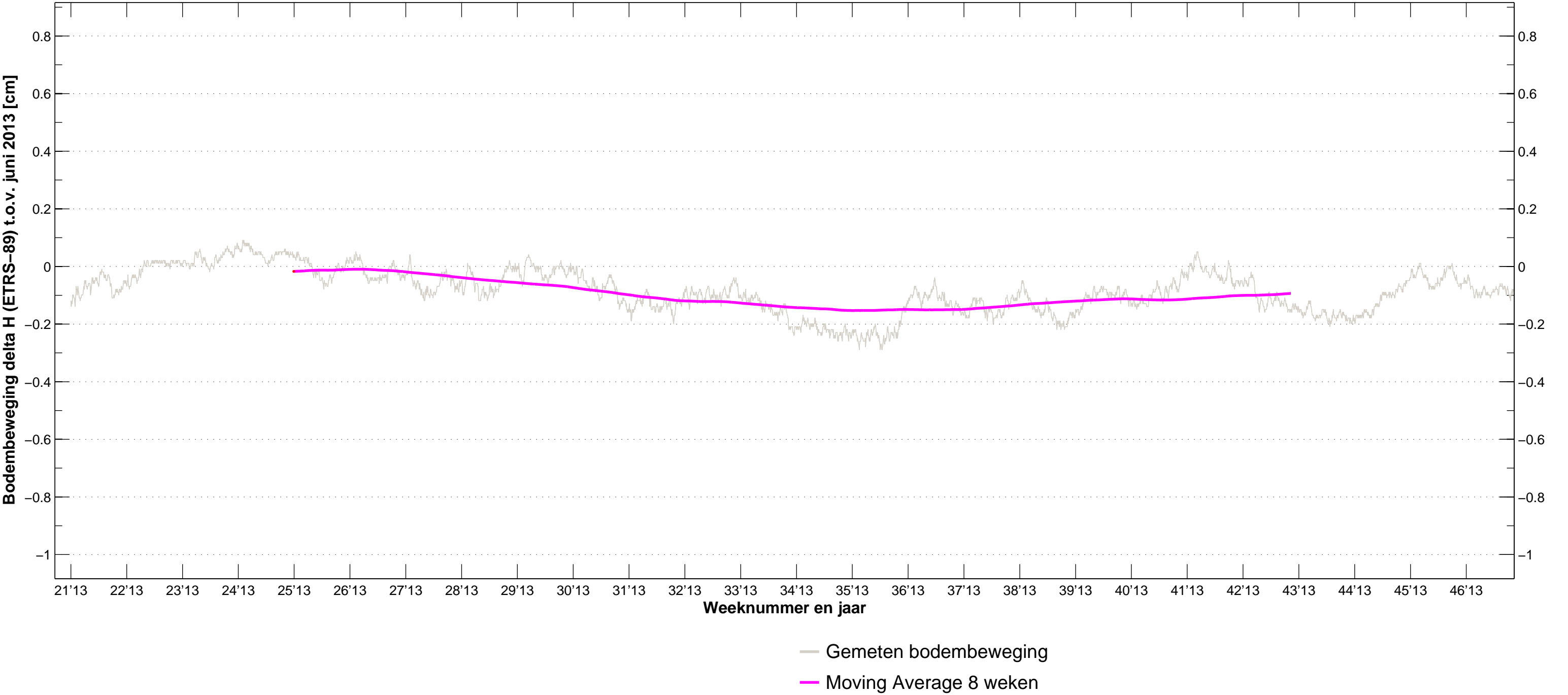
Bodembeweging Bergermeer TAQ1 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



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

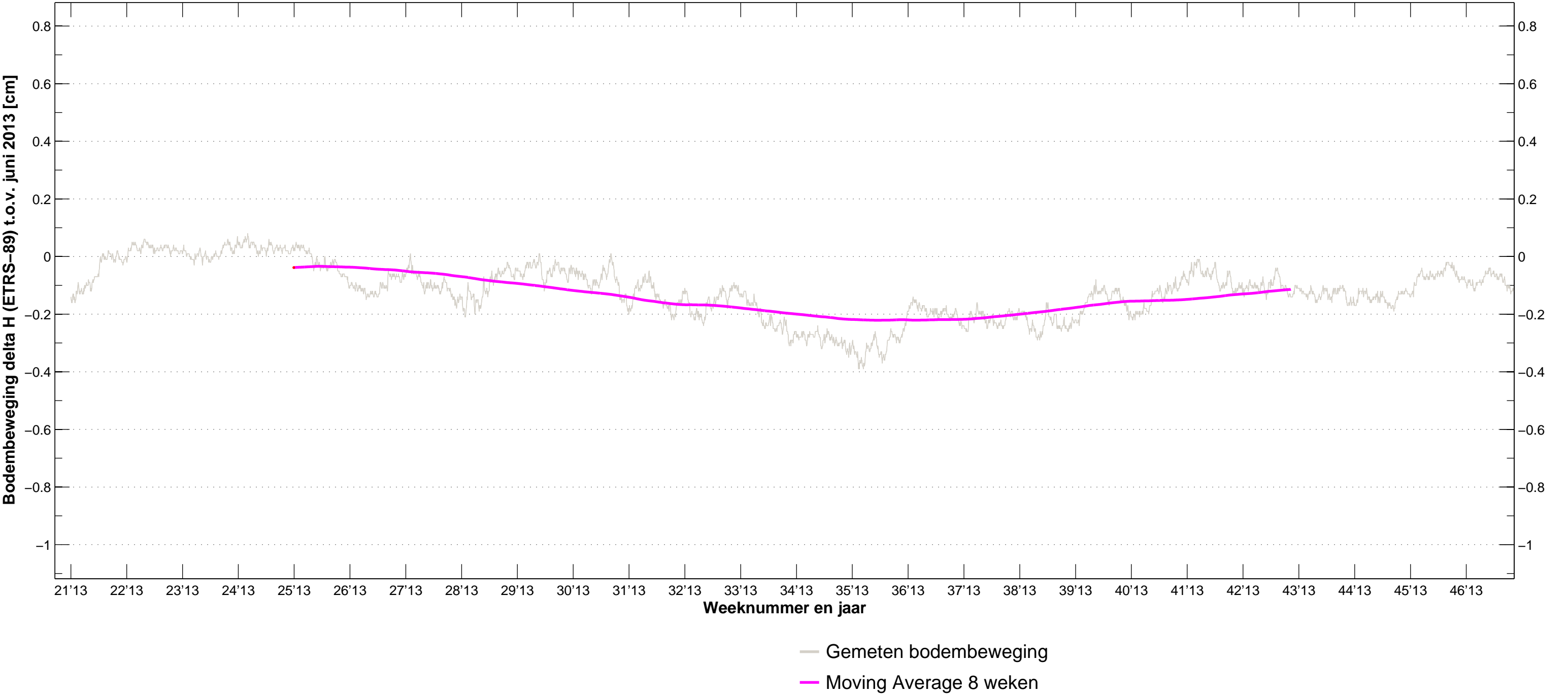


Bodembeweging Bergermeer TAQ2 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



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

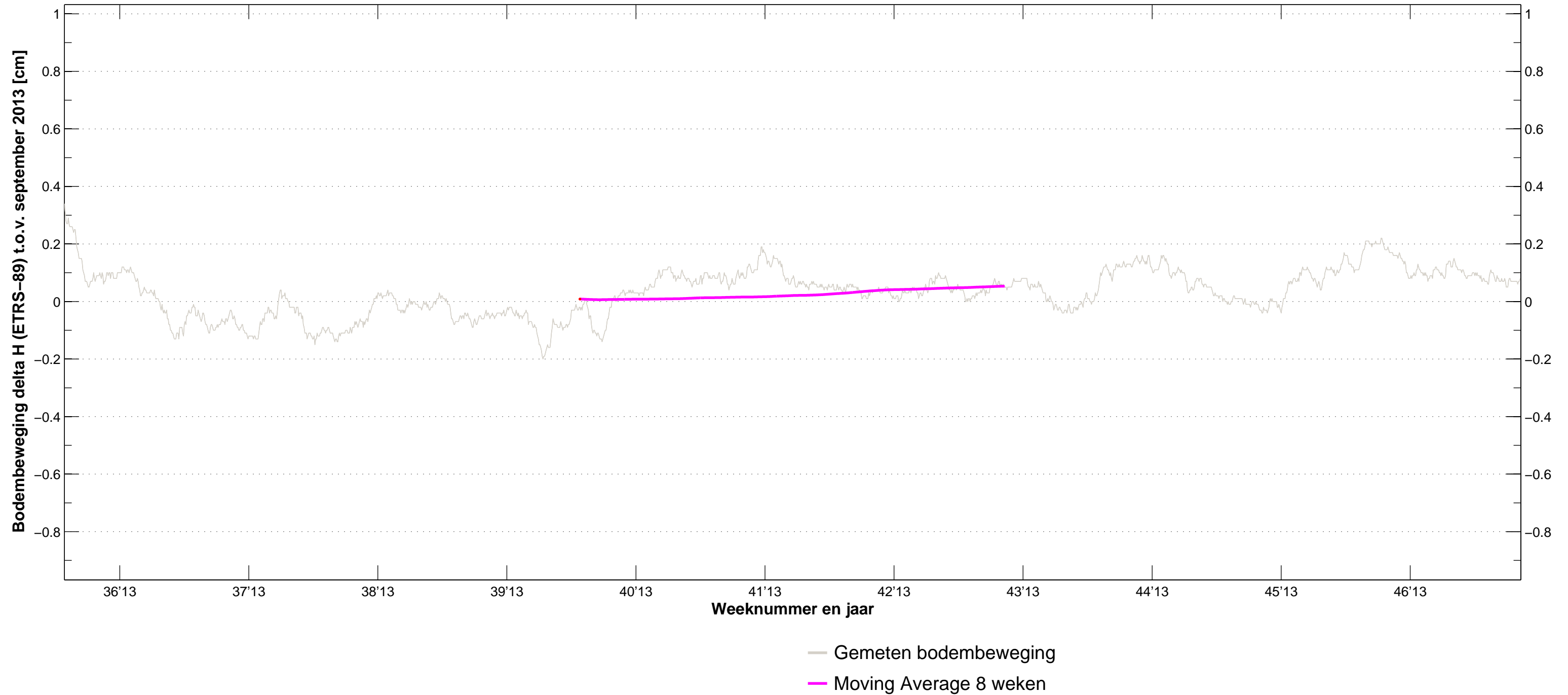
Bodembeweging Bergermeer TAQ3 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



\* 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

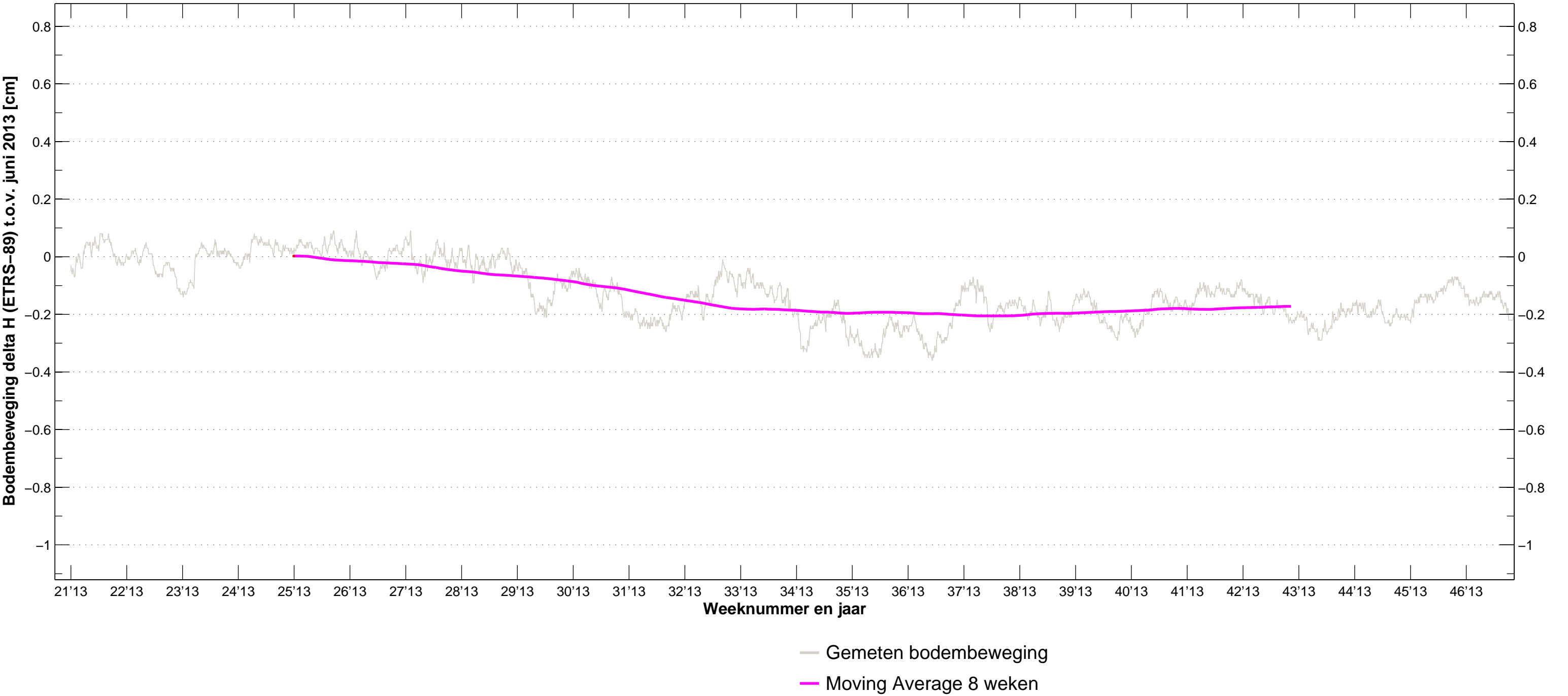
## Resultaten uit permanente GPS meting



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

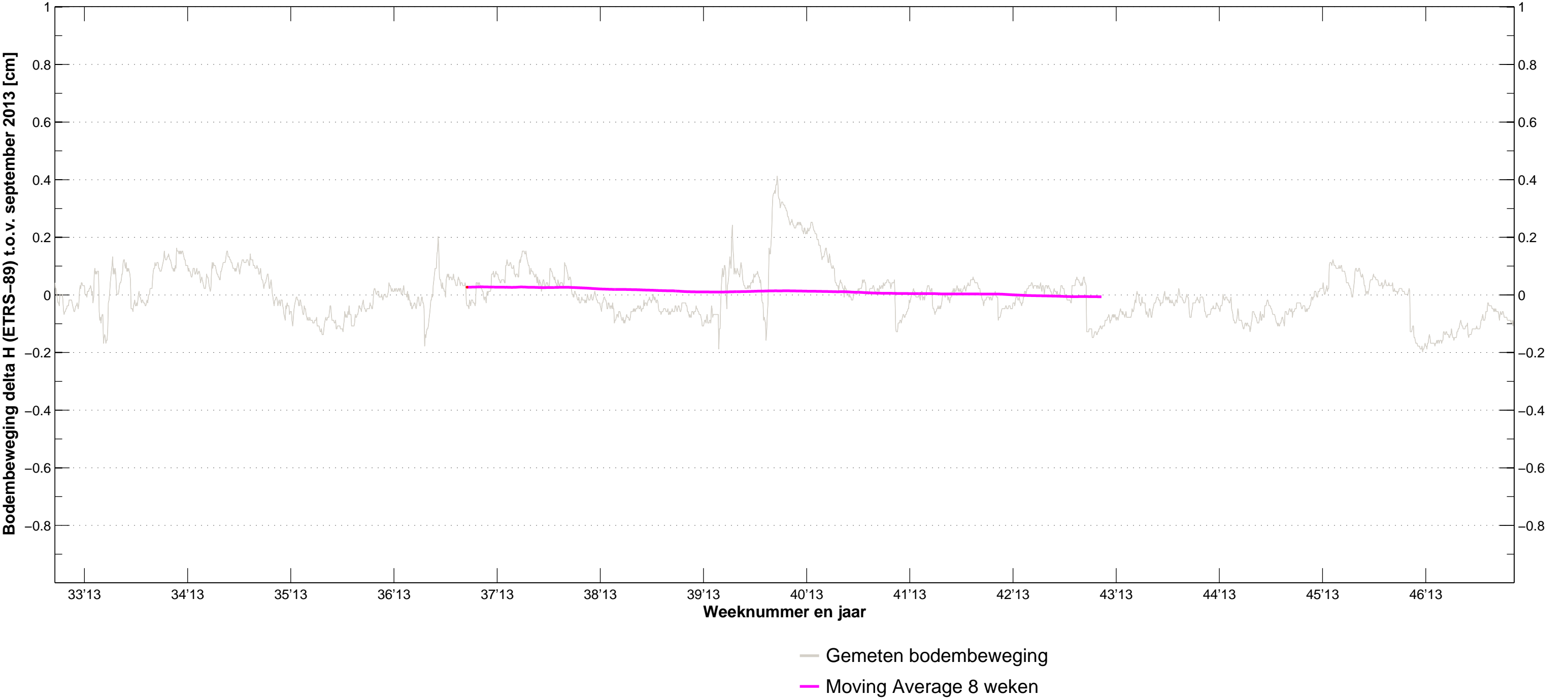


Bodembeweging Bergermeer TAQ5 t.o.v. referentienetwerk 06–GPS  
Resultaten uit permanente GPS meting



\* 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