

**Meetregister bij het meetplan Waddenzee 2008**  
Rapportage van de nauwkeurigheidswaterpassing  
Schiermonnikoog 2009

10-11-2009  
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.  
Documentnummer: EP200909332435

# Inhoud

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Ontwerp en inrichting van het meetnet</b>                      | <b>5</b>  |
| 2.1      | Ontwerp van het meetnet   | 5         |
| 1.2.1    | <i>Aansluitpunten</i>   | 5         |
| 1.2.2    | <i>Kringen en trajecten</i>                                       | 5         |
| 1.2.3    | <i>Punt dichtheid</i>   | 5         |
| 1.2.4    | <i>Secundaire optische waterpassingen</i>                         | 5         |
| 1.2.5    | <i>Betrouwbaarheid en precisie</i>                                | 5         |
| 2.2      | Inrichting van het meetnet  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Metingen</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1      | Meetmethode   | 7         |
| 3.2      | Instrumentarium en uitvoering                                     | 7         |
| <b>4</b> | <b>Toetsing en vereffening</b>                                    | <b>8</b>  |
| 4.1      | Toetsing en vereffening   | 8         |
| 4.2      | Beoordeling resultaten  | 8         |
| 2.4.1    | <i>Metingen</i>   | 8         |
| 2.4.2    | <i>Toetsing door RWS-DID</i>                                      | 8         |
| <b>5</b> | <b>Bewegingsanalyse peilmerken</b>                                | <b>9</b>  |
| 5.1      | Analyse   | 9         |
| 5.2      | Conclusies  | 9         |
| <b>6</b> | <b>Presentatie van de resultaten</b>                              | <b>10</b> |
| 6.1      | Bijlage 1: Overzicht sectie- en trajectsluitfouten                | 10        |
| 6.2      | Bijlage 2: Overzicht kringluitfouten                              | 10        |
| 6.3      | Bijlage 3: Resultaten eerste fase (vrije) vereffening             | 10        |
| 6.4      | Bijlage 4: Differentiestaat                                       | 10        |
| 6.5      | Bijlage 5: Overzicht deformatienet met differenties [2006 - 2009] | 11        |
| 6.6      | Bijlage 6: Opmerkingen betreffende de waterpassing                | 11        |
| 6.7      | Bijlage 7: Coördinaten peilmerken                                 | 11        |
| 6.8      | Bijlage 8: Calibratie rapporten                                   | 11        |
| <b>7</b> | <b>Verantwoording</b>   | <b>12</b> |
|          | <b>Bijlagen</b>   | <b>13</b> |
|          | <b>Bijlage 1: Overzicht sectie- en trajectsluitfouten</b>         | <b>14</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Bijlage 2: Overzicht kringsluitfouten</b>                                 | <b>19</b> |
| <b>Bijlage 3: Resultaten eerste fase (vrije) vereffening</b>                 | <b>22</b> |
| <b>Bijlage 4: Differentiestaat</b>   | <b>30</b> |
| <b>Bijlage 5: Overzichtskaart deformatienet met differenties [2007-2009]</b> | <b>31</b> |
| <b>Bijlage 6: Opmerkingen betreffende de waterpassing</b>                    | <b>32</b> |
| <b>Bijlage 7: Coördinaten peilmerken</b>                                     | <b>33</b> |
| <b>Bijlage 8: Calibratie rapporten</b>                                       | <b>35</b> |

# 1 Inleiding

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. te Assen (hierna te noemen NAM) is in de periode januari-februari 2009 een nauwkeurigheidswaterpassing verricht. De meting is uitgevoerd om te kunnen vaststellen in welke mate er bodemdaling op maaiveld optreedt die wordt veroorzaakt door de mijnbouwactiviteiten van NAM binnen de winningvergunning Noord-Friesland in de Waddenzee en/of op Schiermonnikoog.

De volgende reguliere werkzaamheden zijn verricht:

- het verkennen van het meetnet;
- het uitvoeren van een secundaire optische waterpassing;
- het berekenen en vereffenen van de hoogten van alle gemeten peilmerken;
- het maken van een rapportage.

De nu uitgevoerde waterpassingen zijn herhalingsmetingen die zijn gerelateerd aan de nulmeting in 2006.

Met dit rapport wordt uitvoering gegeven aan het gestelde in artikel 31, Mijnbouwbesluit 2002, met betrekking tot de uitvoering en rapportage van metingen overeenkomstig het goedgekeurde meetplan Waddenzee 2008. Hierbij is de procedure gevolgd, die met ingang van 18 augustus 2005 is vastgesteld door Staatstoezicht op de Mijnen en Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst (hierna te noemen RWS-DID) ten behoeve van een zorgvuldige en betrouwbare uitvoering van de metingen en de rapportage. De metingen zijn uitgevoerd conform de voorschriften van RWS-DID zoals vastgelegd in: 'Productspecificaties Beheer NAP, Secundaire waterpassingen t.b.v. de bijhouding van het NAP, versie 1.1 van januari 2008'. Bij brief van 17 april 2009 heeft DID aan Staatstoezicht op de Mijnen meegedeeld dat de verrichte meting in orde is bevonden op basis van een vrije vereffening. Het nu voorliggende rapport vormt het officiële en openbare 'meetregister' behorende bij het meetplan Waddenzee 2008. Dit meetregister bevat enkel een vrije vereffening (eerste fase) ter controle op de waarnemingen.

De in dit meetregister gepubliceerde hoogten geven alleen een indruk van de beweging van de gemeten peilmerken. De bijdrage aan deze beweging van een enkele oorzaak en de relatie met maaiveld- en/of bodembewegingen kan men slechts afleiden met doelgerichte verdere analyses door ter zake kundigen. Dergelijke analyses vallen buiten het kader van dit meetregister. Daarnaast heeft RWS-DID het recht de getoetste metingen naar eigen inzicht aan te sluiten op het NAP-net, teneinde de vastgestelde hoogten op te nemen in het openbare NAP-peilmerkregister.

## 2 Ontwerp en inrichting van het meetnet

### 2.1 Ontwerp van het meetnet

Bij het ontwerp van het meetnet zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

#### 1.2.1 *Aansluitpunten*

Het meetnet is zodanig ontworpen dat de peilmerken op de rand van het net buiten de invloedssfeer van de mijnbouwactiviteiten van NAM vallen.

#### 1.2.2 *Kringen en trajecten*

De grootte van het meetnet is zodanig gekozen, dat het gebied waar deformatie kan optreden is omsloten, voor het gedeelte van het veld dat op het land ligt. Alle peilmerken zijn opgenomen in gesloten kringen, wat een belangrijke voorwaarde is om de betrouwbaarheid van de meetresultaten te kunnen toetsen. Deze kringen worden gevormd door trajecten. De trajecten, die bestaan uit een aantal secties, zijn zoveel mogelijk langs bestaande wegen gesitueerd.

#### 1.2.3 *Puntdichtheid*

Met instemming van Staatstoezicht op de Mijnen zijn bij de inrichting de volgende richtlijnen voor de peilmerkdichtheid in de waterpastrajecten gehanteerd:

- Binnen de bebouwde kom: een onderlinge afstand van circa 500m;
- Buiten de bebouwde kom: een onderlinge afstand van circa 1000m.

#### 1.2.4 *Secundaire optische waterpassingen*

De metingen zijn zodanig uitgevoerd dat ze voldoen aan de besteisen van RWS-DID voor secundair optische waterpassingen. Deze eisen zijn:

- De standaardafwijking van de waarnemingen is  $1 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$ ;
- Voor de sectietolerantie  $\leq 3\sqrt{L} \text{ mm}$ ;
- Maximale afstand tussen instrument en baak is 50 m;
- Het maximale afstandsverloop is 3 m;
- De Move3-vereffening moet voldoen aan de specificaties.

L is hierbij de afstand in kilometers.

Bij overschrijding van de toleranties vindt hermeting plaats.

#### 1.2.5 *Betrouwbaarheid en precisie*

Doel van de metingen is met voldoende betrouwbaarheid en precisie inzicht te krijgen in de peilmerkdalingen. Voor de betrouwbaarheid en precisie is als uitgangspunt gehanteerd dat de differenties tot op enkele millimeters nauwkeurig met een hoge mate van betrouwbaarheid kunnen worden vastgesteld.

De betrouwbaarheid wordt enerzijds gewaarborgd door de configuratie van het meetnet, anderzijds door het uitvoeren van herhalingsmetingen waarbij 'foutieve' waarden kunnen worden opgespoord.

De precisie wordt enerzijds gewaarborgd door de waterpassingen te laten voldoen aan de eisen van RWS-DID voor secundair optische waterpassingen, anderzijds door de huidige configuratie van het meetnet.

## **2.2 Inrichting van het meetnet**

Bij de inrichting is gebruik gemaakt van bestaande peilmerken uit het NAP-peilmerkenregister.

Het meetnet bestaat in totaal uit 53 peilmerken. 33 peilmerken zijn zowel in 2006 als in 2009 aangemeten.

De totale lengte van het meetnet is 40 kilometer.

### **3 Metingen**

#### **3.1 Meetmethode**

De waterpassing is uitgevoerd conform de eisen van RWS-DID voor secundair optische waterpassingen. De toetsingscriteria staan vermeld in hoofdstuk 2. De secties zijn in heen- en teruggang gemeten. De maximaal toegepaste afstand tussen instrument en baak is 50 meter.

De waterpasgegevens zijn opgenomen in een elektronisch veldboek. Het programma WATPAS zorgt ervoor dat de meetgegevens, wanneer deze eenmaal zijn ingevoerd, niet meer gewijzigd en/of verwijderd kunnen worden. Alle gegevens worden direct gecodeerd opgeslagen in het elektronische veldboek.

#### **3.2 Instrumentarium en uitvoering**

##### **Waterpassing**

De metingen zijn uitgevoerd met een digitaal waterpasinstrument. Dit is een elektronisch waterpasinstrument, waarbij de baken digitaal wordt afgelezen. Dit heeft als voordeel dat er geen afleesfouten kunnen voorkomen. De meettijd wordt bepaald door het programma WATPAS. WATPAS laat het instrument altijd minimaal 2 registraties verrichten en als het verschil daartussen te groot is worden meer registraties verricht.

Het ingezette instrumentarium is gekalibreerd conform de specificaties van RWS-DID. Tijdens de meetwerkzaamheden is het waterpasinstrument wekelijks gecontroleerd op de hoofdvoorwaarde. Deze controle zit in het programma WATPAS ingebouwd; het is hierdoor niet mogelijk door te meten wanneer niet aan deze wekelijkse controle wordt voldaan.

## **4 Toetsing en vereffening**

### **4.1 Toetsing en vereffening**

Voor de vereffening is eerst met WATPAS-software getoetst of de metingen voldoen aan de eisen van RWS-DID voor secundair optische waterpassingen, zoals genoemd in paragraaf 1.2.4 (zie bijlage 1). Bij overschrijding van de toleranties zijn hermetingen uitgevoerd. Met MOVE3-vereffeningssoftware zijn de kringluitfouten berekend (zie bijlage 2).

De hoogteverschillen en afstanden tussen de peilmerken zijn voor heen- en teruggang bepaald. De gemiddelde hoogteverschillen en afstanden vormen de invoer voor het vereffening- en berekeningsprogramma MOVE3.

Vervolgens is een eerste fase vereffening uitgevoerd ter controle op de waarnemingen volgens de methode van de kleinste kwadraten waarbij het meetnet intern wordt getoetst. Hierbij vindt toetsing plaats van het meetnet als geheel (F-toets) en toetsing van de afzonderlijke waarnemingen (w-toets). Zowel de afzonderlijke waarnemingen als het meetnet voldoen aan de toetsingscriteria.

In geval van verwerpingen, worden één of meerdere secties hermeten tot aan de toetsingscriteria wordt voldaan.

De gemeten hoogteverschillen, de resultaten van de vereffening en de berekende hoogten van de knooppunten zijn terug te vinden in de uitvoer van MOVE3 (zie bijlage 3).

### **4.2 Beoordeling resultaten**

#### **2.4.1 *Metingen***

Alle secties, trajecten en kringen hebben sluitfouten die liggen binnen de toleranties die vermeld zijn in hoofdstuk 2.

De eerste fase vereffening van het meetnet met MOVE3, waarbij alleen waarnemingen worden getoetst, levert geen verwerpingen op.

#### **2.4.2 *Toetsing door RWS-DID***

De gecontroleerde bestanden van de metingen zijn in het voorgeschreven WATPAS-formaat tezamen met de MOVE3-resultaten aangeboden aan RWS-DID. RWS-DID heeft de metingen getoetst en goed bevonden. Staatstoezicht op de Mijnen en NAM zijn hier bij brief van 17 april 2009 over geïnformeerd. RWS-DID zal de metingen eventueel naar eigen inzicht aansluiten op het NAP-net teneinde de vastgestelde hoogten op te nemen in het NAP-peilmerkregister.



## 5 Bewegingsanalyse peilmerken

### 5.1 Analyse

In de differentiestaat is af te lezen wat de differentie is sinds 2006. Voor een beschrijving van de differentiestaat (bijlage 4) zie paragraaf 6.4. Op de overzichtskaart op bijlage 5 zijn het waterpasnet en de berekende differenties tussen de meting van 2007 en de huidige meting weergegeven. De differenties zijn niet gecorrigeerd voor externe invloeden.

Voor een analyse van relatieve peilmerkbewegingen wordt het meetnet aangesloten op één peilmerk, namelijk het ondergrondse merk 000A2594. Voor aansluiting op één peilmerk is gekozen om wringing en correcties in het net ten gevolge van ongelijkmatige zakking van aansluitpunten te voorkomen. Achtereenvolgende metingen zijn zodoende beter met elkaar te vergelijken. Voor dit aansluitpunt is gekozen omdat deze buiten de invloedssfeer van de bodemdaling door gaswinning ligt, in alle epochen is aangemeten en stabiel gedrag vertoont in de tijd.



Bron: RWS-DID, NAP-info

De NAP hoogten van dit merk, welke verder niet worden gebruikt in dit meetregister, zijn gelijk door de tijd heen ( $h=2.346$ , bron NAP-info).

### 5.2 Conclusies

De meetresultaten leveren het volgende beeld op:

- De peilmerken vertonen een differentie variërend van -3 tot +1 mm, ten opzichte van referentiepunt 000A2594. Een uitzondering zijn de peilmerken 002G0124, 002G0125 en 002G0126, die in 2006 in de Waddenzee geplaatst zijn. Deze peilmerken vertonen dalingen tussen 2006 en 2009 van respectievelijk -4, -7, en -4 mm.
- Uit herhalingsmetingen (2008-2009) van de onderlinge hoogteverschillen binnen clusters wadmerken is gebleken dat de nieuw geplaatste clusters inmiddels stabiel zijn. Het is daarom waarschijnlijk dat de bovengenoemde dalingen een component als gevolg van initiële zetting bevatten.
- Er wordt op Schiermonnikoog in 2009 geen significante bodemdaling verwacht, wat wordt bevestigd door de differenties tussen 2006-2009.

## 6 Presentatie van de resultaten

In dit hoofdstuk treft u een toelichting aan op de resultaten zoals deze in de bijlagen worden gepresenteerd.

### 6.1 Bijlage 1: Overzicht sectie- en trajectsluitfouten

In bijlage 1 wordt op trajectnummer volgorde een overzicht gegeven van alle gemeten secties met de daarbij geconstateerde sectie- en trajectsluitfouten. Ter vergelijking zijn de toleranties in de laatste kolom vermeld. Alle secties en trajecten voldoen aan de eisen zoals genoemd in hoofdstuk 2.

### 6.2 Bijlage 2: Overzicht kringsluitfouten

Bijlage 2 bevat een overzicht van de kringsluitfouten berekend door MOVE3.

### 6.3 Bijlage 3: Resultaten eerste fase (vrije) vereffening

Bijlage 3 bevat de resultaten van de eerste fase vereffening. Uit de w-toets blijkt dat geen van de waarnemingen wordt verworpen.

### 6.4 Bijlage 4: Differentiestaat

Bijlage 4 is een differentiestaat, waarin de hoogten en hoogteveranderingen van de peilmerken worden gepresenteerd. De gepresenteerde hoogten van de meting zijn niet gecorrigeerd voor externe invloeden.

Tot nog toe werd een staat van periodieke verschillen samengesteld aan de hand van gepubliceerde NAP-hoogten. Op 1 januari 2005 heeft RWS-DID het NAP referentievlak aangepast. Daardoor ontstaan er met de huidige werkwijze afwijkingen in de 'staat van periodieke verschillen'. Het corrigeren van hoogten voor deze afwijkingen is echter onwenselijk vanwege de volgende redenen:

1. De oorzaak van de aanpassing is niet meer te achterhalen (geleidelijke daling, historische meetfout, verstoring, etc.);
2. Bij aansluiting op meerdere referentie peilmerken met een verschillende correcties ontstaan kunstmatige vervormingen in het meetnet;
3. Risico op verwarring met officieel gepubliceerde hoogten van RWS-DID.

In plaats daarvan wordt de differentiestaat op verzoek van het Staatstoezicht nu samengesteld op basis van vrij vereffende (eerste fase) hoogten, berekend met MOVE3. Daarbij wordt een netwerk op fouten getoetst en aangesloten op één peilmerk. Om de betrouwbaarheid van de resultaten te waarborgen wordt als referentie een historisch stabiel peilmerk gekozen.

De differentiestaat bevat een aantal groepen peilmerken die tenminste twee keer zijn aangemeten. De groep van de primaire peilmerken is zowel in de nulmeting als ook in 2009 aangemeten. Secundaire peilmerken zijn of niet in de nulmeting en/of niet in 2009 aangemeten. Afhankelijk van het eerste meetjaar zijn de secundaire peilmerken geclassificeerd in groepen per jaar van eerste aanmeting.

## **6.5 Bijlage 5: Overzicht deformatienet met differenties [2006 - 2009]**

Bijlage 5 is de overzichtskaart van het deformatienet met daarop afgebeeld de differenties tussen 2006 en 2009.

## **6.6 Bijlage 6: Opmerkingen betreffende de waterpassing**

Bijlage 6 bevat opmerkingen ten aanzien van de uitgevoerde waterpassing.

## **6.7 Bijlage 7: Coördinaten peilmerken**

Bijlage 7 is een lijst van alle gebruikte peilmerken met de bijbehorende XY-coördinaten in het Rijksdriehoekstelsel. De precisie van de coördinaten is 10m.

## **6.8 Bijlage 8: Calibratie rapporten**

Bijlage 8 verwijst naar de calibratie rapporten van het gebruikte instrumentarium en de baken.

## **7 Verantwoording**

Dit rapport 'Meetregister bij het meetplan Waddenzee 2008, Rapportage van de nauwkeurigheidswaterpassing Schiermonnikoog 2009' is onder verantwoordelijkheid van ondergetekende tot stand gekomen.

Assen, 10 november 2009  
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

W. van der Veen  
Head Onshore Surveys

## Bijlagen

## **Bijlage 1:   Overzicht sectie- en trajectsluitfouten**

H I S Overzicht vereffen-trajecten

```

-----
Projekt naam      :
Opdrachtgever   :
Opdrachtbrief    :
Opdrachtcode     : Schier-N
Projektidentificatie : WADDEN2009
Startdatum/tijd  : 20090415/12:12:57
Datum (laatste) meting : 20090217
-----

```

| SECTIE               | GEMIDDELD |                              | AANSL. | HOOGTE  | V =   | O     |   |
|----------------------|-----------|------------------------------|--------|---------|-------|-------|---|
| VAN PUNT             | LENGTE    | HOOGTE-                      | KORR.  | T.O.V.  | H + T | W-    | D |
| NAAR PUNT            | (KM)      | VERSCHIL                     | (MM)   | NAP (M) | (MM)  | TOETS | E |
| -----                |           |                              |        |         |       |       |   |
| TRAJECTNUMMER: 11331 |           | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090209 |        |         |       |       |   |
| 002G0111             | 1.025     | 4.7292                       | -0.1   | 3.2952  | 2.6   | 1.28  | 2 |
| 000A3532             | 0.338     | -6.3963                      | -0.0   | 8.0244  | 0.2   | 0.17  | 2 |
| 002G0113             | 1.203     | -0.0784                      | -0.1   | 1.6280  | -0.6  | -0.27 | 2 |
| 002G0114             | 0.255     | -0.1011                      | -0.0   | 1.5496  | -0.5  | -0.50 | 2 |
| 002G0120             | 0.491     | 0.0615                       | -0.0   | 1.4485  | 0.3   | 0.21  | 2 |
| 002G0115             | 0.709     | -0.3301                      | -0.0   | 1.5099  | 0.1   | 0.06  | 2 |
| SEC0009999           | 0.679     | -0.9824                      | -0.0   | 1.1798  | 0.8   | 0.49  | 2 |
| 002G0124             | 0.015     | -0.1096                      | -0.0   | 0.1974  | 0.0   | 0.00  | 2 |
| 002G0125             | 0.017     | 0.0126                       | -0.0   | 0.0878  | 0.0   | 0.00  | 2 |
| 002G0126             | 0.691     | 0.8134                       | -0.0   | 0.1004  | 0.4   | 0.24  | 2 |
| 002G0123             | 1.007     | 0.5970                       | -0.1   | 0.9137  | -1.0  | -0.50 | 2 |
| 002G0116             | 0.523     | 0.3112                       | -0.0   | 1.5107  | 0.2   | 0.14  | 2 |
| 002G0119             | 0.736     | 5.2631                       | -0.0   | 1.8218  | -0.8  | -0.47 | 2 |
| 002G0117             | 0.589     | -4.8022                      | -0.0   | 7.0849  | -0.8  | -0.52 | 2 |
| 002G0073             |           |                              |        | 2.2827  |       |       |   |
| -----                |           |                              |        |         |       |       |   |
| TRAJECT :            | 8.281     | -1.0121                      | -0.5   |         | 0.9   |       |   |

|                      |       |                              |     |        |     |      |   |
|----------------------|-------|------------------------------|-----|--------|-----|------|---|
| TRAJECTNUMMER: 11313 |       | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090216 |     |        |     |      |   |
| 002G0111             | 0.905 | 2.5157                       | 0.2 | 3.2952 | 0.2 | 0.11 | 2 |
| 002G0019             |       |                              |     | 5.8111 |     |      |   |
| -----                |       |                              |     |        |     |      |   |
| TRAJECT :            | 0.905 | 2.5157                       | 0.2 |        | 0.2 |      |   |

|                      |       |                              |      |        |      |       |   |
|----------------------|-------|------------------------------|------|--------|------|-------|---|
| TRAJECTNUMMER: 11311 |       | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090214 |      |        |      |       |   |
| 002G0111             | 0.636 | 1.6010                       | -0.1 | 3.2952 | 0.4  | 0.25  | 2 |
| 002G0110             | 0.363 | 0.3333                       | -0.1 | 4.8961 | -0.1 | -0.08 | 2 |
| 002G0130             | 0.715 | -0.6408                      | -0.1 | 5.2294 | 1.1  | 0.65  | 2 |
| 002G0082             |       |                              |      | 4.5886 |      |       |   |
| -----                |       |                              |      |        |      |       |   |
| TRAJECT :            | 1.714 | 1.2936                       | -0.3 |        | 1.4  |       |   |

H I S Overzicht vereffen-trajecten

| SECTIE<br>VAN PUNT<br>NAAR PUNT | LENGTE<br>(KM) | GEMIDDELD<br>HOOGTE-<br>VERSCHIL<br>(M) | AANSL.<br>KORR.<br>(MM) | HOOGTE<br>T.O.V.<br>NAP (M) | V =<br>H + T<br>(MM) | W-<br>TOETS | O<br>R<br>D<br>E |
|---------------------------------|----------------|---|-------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------|
| TRAJECTNUMMER: 11322            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090210            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0073                        | 0.016          | -0.0563                                 | -0.0                    | 2.2827                      | 0.0                  | 0.00        | 2                |
| 002G0074                        | 1.125          | 0.3317                                  | -0.0                    | 2.2264                      | 0.0                  | 0.00        | 2                |
| 002G0022                        | 0.457          | 0.0844                                  | -0.0                    | 2.5580                      | 0.2                  | 0.15        | 2                |
| 002G0071                        | 1.021          | 0.0949                                  | -0.0                    | 2.6424                      | -1.0                 | -0.49       | 2                |
| 002G0129                        | 0.908          | -0.6739                                 | -0.0                    | 2.7373                      | 0.3                  | 0.16        | 2                |
| 002G0059                        | 0.703          | 3.7959                                  | -0.0                    | 2.0635                      | -1.7                 | -1.01       | 2                |
| 002G0029                        |                |   |                         | 5.8593                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 4.231                                   | 3.5767                  | -0.0                        |                      | -2.2        |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11312            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090216            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0019                        | 0.342          | -1.2226                                 | 0.1                     | 5.8111                      | -0.4                 | -0.34       | 2                |
| 002G0082                        |                |   |                         | 4.5886                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 0.342                                   | -1.2226                 | 0.1                         |                      | -0.4        |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11325            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090216            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0082                        | 0.298          | 0.1427                                  | 0.0                     | 4.5886                      | -0.2                 | -0.18       | 2                |
| 002G0021                        | 0.793          | -1.6090                                 | 0.0                     | 4.7313                      | -0.2                 | -0.11       | 2                |
| 002G0026                        |                |   |                         | 3.1223                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 1.091                                   | -1.4663                 | 0.0                         |                      | -0.4        |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11323            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090210            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0029                        | 0.823          | -3.0434                                 | 0.2                     | 5.8593                      | -0.1                 | -0.06       | 2                |
| 002G0023                        | 0.662          | -0.3612                                 | 0.2                     | 2.8161                      | -1.0                 | -0.61       | 2                |
| 002G0072                        |                |   |                         | 2.4551                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 1.485                                   | -3.4047                 | 0.4                         |                      | -1.1        |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11341            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090210            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0029                        | 1.280          | -3.3924                                 | -0.4                    | 5.8593                      | -0.3                 | -0.13       | 2                |
| 002G0109                        | 1.014          | -0.7792                                 | -0.3                    | 2.4665                      | 2.2                  | 1.09        | 2                |
| 002H0074                        |                |   |                         | 1.6870                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 2.294                                   | -4.1717                 | -0.7                        |                      | 1.9         |                  |



H I S Overzicht vereffen-trajecten

| SECTIE<br>VAN PUNT<br>NAAR PUNT | LENGTE<br>(KM) | GEMIDDELD<br>HOOGTE-<br>VERSCHIL<br>(M) | AANSL.<br>KORR.<br>(MM) | HOOGTE<br>T.O.V.<br>NAP (M) | V =<br>H + T<br>(MM) | W-<br>TOETS | O<br>R<br>D<br>E |
|---------------------------------|----------------|---|-------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------|
| TRAJECTNUMMER: 11324            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090211            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0026                        | 1.487          | -0.6671                                 | -0.1                    | 3.1223                      | 0.2                  | 0.08        | 2                |
| 002G0072                        |                |   |                         | 2.4551                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 1.487                                   | -0.6671                 | -0.1                        |                      | 0.2         |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11352            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090216            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0026                        | 0.413          | -0.6976                                 | 0.0                     | 3.1223                      | 0.4                  | 0.31        | 2                |
| 002G0065                        | 0.369          | 0.8830                                  | 0.0                     | 2.4247                      | -0.3                 | -0.25       | 2                |
| 002G0027                        | 0.299          | 0.2853                                  | 0.0                     | 3.3078                      | -0.8                 | -0.73       | 2                |
| 002G0118                        | 1.139          | -1.3357                                 | 0.1                     | 3.5931                      | 0.8                  | 0.37        | 2                |
| 002G0127                        |                |   |                         | 2.2574                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 2.221                                   | -0.8650                 | 0.1                         |                      | 0.1         |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11342            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090210            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0072                        | 1.589          | -0.7685                                 | 0.4                     | 2.4551                      | 1.8                  | 0.71        | 2                |
| 002H0074                        |                |   |                         | 1.6870                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 1.589                                   | -0.7685                 | 0.4                         |                      | 1.8         |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11353            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090216            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002H0074                        | 0.826          | -0.1484                                 | -0.2                    | 1.6870                      | -0.7                 | -0.38       | 2                |
| 002G0128                        | 1.424          | 0.7194                                  | -0.4                    | 1.5384                      | -1.0                 | -0.42       | 2                |
| 002G0127                        |                |   |                         | 2.2574                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 2.250                                   | 0.5710                  | -0.6                        |                      | -1.7        |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11361            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090207            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002H0074                        | 0.865          | 4.5451                                  | 0.2                     | 1.6870                      | 2.5                  | 1.34        | 2                |
| 002H0075                        | 0.387          | -4.8481                                 | 0.1                     | 6.2322                      | 0.3                  | 0.24        | 2                |
| 002H0076                        | 1.251          | 0.3092                                  | 0.2                     | 1.3842                      | 0.1                  | 0.04        | 2                |
| 002H0079                        | 0.978          | -0.1574                                 | 0.2                     | 1.6937                      | 0.0                  | 0.00        | 2                |
| 002F0004                        |                |   |                         | 1.5365                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       |                | 3.482                                   | -0.1511                 | 0.7                         |                      | 2.9         |                  |

H I S Overzicht vereffen-trajecten

| SECTIE<br>VAN PUNT<br>NAAR PUNT | LENGTE<br>(KM) | GEMIDDELD<br>HOOGTE-<br>VERSCHIL<br>(M) | AANSL.<br>KORR.<br>(MM) | HOOGTE<br>T.O.V.<br>NAP (M) | V =<br>H + T<br>(MM) | W-<br>TOETS | O<br>R<br>D<br>E |
|---------------------------------|----------------|---|-------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------|
| TRAJECTNUMMER: 11362            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090207            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0127                        | 0.338          | 2.5847                                  | -0.1                    | 2.2574                      | -1.7                 | -1.46       | 2                |
| 002G0112                        | 1.018          | -3.0014                                 | -0.2                    | 4.8421                      | 1.3                  | 0.64        | 2                |
| 002G0062                        | 1.021          | 0.0011                                  | -0.2                    | 1.8405                      | 0.0                  | 0.00        | 2                |
| 002F0003                        | 1.054          | -0.3047                                 | -0.2                    | 1.8414                      | 1.4                  | 0.68        | 2                |
| 002F0004                        |                |   |                         | 1.5365                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       | 3.431          | -0.7203                                 | -0.7                    |                             | 1.0                  |             |                  |
| TRAJECTNUMMER: 19006            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090112            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002F0004                        | 1.391          | 0.1403                                  | -0.0                    | 1.5365                      | 0.4                  | 0.17        | 2                |
| 002F0014                        | 1.061          | 0.5286                                  | -0.0                    | 1.6768                      | -0.8                 | -0.39       | 2                |
| 002F0005                        | 1.133          | 0.5153                                  | -0.0                    | 2.2054                      | 1.9                  | 0.89        | 2                |
| 002F0015                        | 0.967          | -0.0059                                 | -0.0                    | 2.7207                      | 1.8                  | 0.91        | 2                |
| 002F0008                        | 0.054          | -0.5767                                 | -0.0                    | 2.7148                      | 0.0                  | 0.00        | 2                |
| 002F0009                        | 0.042          | -0.8768                                 | -0.0                    | 2.1381                      | 0.0                  | 0.00        | 2                |
| 000A3530                        |                |   |                         | 1.2613                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       | 4.649          | -0.2752                                 | -0.0                    |                             | 3.3                  |             |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11321            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090210            |                         |                             |                      |             |                  |
| 002G0073                        | 0.248          | 1.4708                                  | -0.0                    | 2.2827                      | 1.2                  | 1.20        | 2                |
| 002G0083                        | 0.053          | -1.4073                                 | -0.0                    | 3.7534                      | 0.1                  | 0.16        | 2                |
| 000A2594                        |                |   |                         | 2.3462                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       | 0.301          | 0.0636                                  | -0.0                    |                             | 1.3                  |             |                  |
| TRAJECTNUMMER: 11321            |                | GEMIDDELDE MEETDATUM: 090214            |                         |                             |                      |             |                  |
| 000A2594                        | 0.074          | 1.9053                                  | -0.0                    | 2.3462                      | 0.3                  | 0.47        | 2                |
| 002G0095                        | 0.029          | 0.4109                                  | -0.0                    | 4.2515                      | -0.2                 | -0.32       | 2                |
| 002G0096                        | 0.545          | 1.1487                                  | -0.0                    | 4.6624                      | -0.6                 | -0.41       | 2                |
| 002G0019                        |                |   |                         | 5.8111                      |                      |             |                  |
| TRAJECT :                       | 0.648          | 3.4649                                  | -0.0                    |                             | -0.5                 |             |                  |

## **Bijlage 2:   Overzicht kringsluitfouten**

```

*****
**                                     **
**           L O O P S 3  Version 3.4.0           **
**                                     **
**           Automatic Computation               **
**           of                                   **
**           Network Loops and Misclosures       **
**                                     **
**           www.MOVE3.com                       **
**           (c) 1993-2006 Grontmij             **
**                                     **
** Schier_2009                                   **
**                                     **
**                                     30-09-2009 16:52:22 **
*****

```

1D network loops and misclosures computation

PROJECT  
S:\MOVE3\Waddenzee\Schiermonnikoog2009\Schier\_2009.prj

Critical value W-test is 3.29

HEIGHT DIFFERENCE LOOPS

Loop 1

| From                 | To       | Record         | Forward  | Record | Backward | Average  | Distance   |
|----------------------|----------|----------------|----------|--------|----------|----------|------------|
| 002H0074             | 002G0109 |                |          | 36     | -0.77920 | 0.77920  | 1014.500 m |
| 002G0109             | 002G0029 | 35             | 3.39245  |        |          | 3.39245  | 1280.000 m |
| 002G0029             | 002G0023 |                |          | 14     | 3.04345  | -3.04345 | 823.500 m  |
| 002G0023             | 002G0072 | 15             | -0.36120 |        |          | -0.36120 | 661.994 m  |
| 002G0072             | 002H0074 | 25             | -0.76850 |        |          | -0.76850 | 1588.999 m |
| Total traject length |          |                |          |        |          |          | 5368.993 m |
| Tolerance            |          | 0.00763 m      |          |        |          |          |            |
| Closing error Height |          | -0.00150 m     |          | W-test | -0.65    |          |            |
|                      |          | -0.65 sqrt(km) |          |        |          |          |            |

Loop 2

| From                 | To       | Record         | Forward  | Record | Backward | Average  | Distance   |
|----------------------|----------|----------------|----------|--------|----------|----------|------------|
| 002H0074             | 002G0072 |                |          | 25     | -0.76850 | 0.76850  | 1588.999 m |
| 002G0072             | 002G0026 |                |          | 17     | -0.66710 | 0.66710  | 1487.000 m |
| 002G0026             | 002G0065 |                |          | 22     | 0.69760  | -0.69760 | 413.499 m  |
| 002G0065             | 002G0027 | 23             | 0.88305  |        |          | 0.88305  | 369.000 m  |
| 002G0027             | 002G0118 | 18             | 0.28530  |        |          | 0.28530  | 299.499 m  |
| 002G0118             | 002G0127 |                |          | 48     | 1.33570  | -1.33570 | 1139.000 m |
| 002G0127             | 002G0128 | 49             | -0.71940 |        |          | -0.71940 | 1424.000 m |
| 002G0128             | 002H0074 | 50             | 0.14835  |        |          | 0.14835  | 826.500 m  |
| Total traject length |          |                |          |        |          |          | 7547.497 m |
| Tolerance            |          | 0.00905 m      |          |        |          |          |            |
| Closing error Height |          | -0.00040 m     |          | W-test | -0.15    |          |            |
|                      |          | -0.15 sqrt(km) |          |        |          |          |            |

Loop 3

| From                 | To       | Record        | Forward | Record | Backward | Average  | Distance   |
|----------------------|----------|---------------|---------|--------|----------|----------|------------|
| 002H0074             | 002G0128 |               |         | 50     | 0.14835  | -0.14835 | 826.500 m  |
| 002G0128             | 002G0127 |               |         | 49     | -0.71940 | 0.71940  | 1424.000 m |
| 002G0127             | 002G0112 | 47            | 2.58468 |        |          | 2.58468  | 337.694 m  |
| 002G0112             | 002G0062 |               |         | 21     | 3.00135  | -3.00135 | 1018.000 m |
| 002G0062             | 002F0003 |               |         | 4      | -0.00110 | 0.00110  | 1021.000 m |
| 002F0003             | 002F0004 |               |         | 5      | 0.30470  | -0.30470 | 1054.500 m |
| 002F0004             | 002H0079 |               |         | 56     | -0.15740 | 0.15740  | 978.000 m  |
| 002H0079             | 002H0076 |               |         | 55     | 0.30925  | -0.30925 | 1250.999 m |
| 002H0076             | 002H0075 |               |         | 54     | -4.84805 | 4.84805  | 387.499 m  |
| 002H0075             | 002H0074 |               |         | 53     | 4.54506  | -4.54506 | 865.477 m  |
| Total traject length |          |               |         |        |          |          | 9163.669 m |
| Tolerance            |          | 0.00997 m     |         |        |          |          |            |
| Closing error Height |          | 0.00192 m     |         | W-test | 0.63     |          |            |
|                      |          | 0.63 sqrt(km) |         |        |          |          |            |

Loop 4

| From                 | To       | Record        | Forward  | Record | Backward | Average  | Distance   |
|----------------------|----------|---------------|----------|--------|----------|----------|------------|
| 002G0082             | 002G0019 | 29            | 1.22260  |        |          | 1.22260  | 342.412 m  |
| 002G0019             | 002G0111 | 12            | -2.51570 |        |          | -2.51570 | 904.960 m  |
| 002G0111             | 002G0110 |               |          | 37     | -1.60100 | 1.60100  | 636.500 m  |
| 002G0110             | 002G0130 |               |          | 52     | -0.33335 | 0.33335  | 363.000 m  |
| 002G0130             | 002G0082 | 51            | -0.64075 |        |          | -0.64075 | 715.000 m  |
| Total traject length |          |               |          |        |          |          | 2961.872 m |
| Tolerance            |          | 0.00567 m     |          |        |          |          |            |
| Closing error Height |          | 0.00050 m     |          | W-test | 0.29     |          |            |
|                      |          | 0.29 sqrt(km) |          |        |          |          |            |

Loop 5

| From     | To       | Record | Forward | Record | Backward | Average  | Distance  |
|----------|----------|--------|---------|--------|----------|----------|-----------|
| 002G0073 | 002G0083 |        |         | 31     | -1.47080 | 1.47080  | 248.499 m |
| 002G0083 | 000A2594 |        |         | 1      | 1.40725  | -1.40725 | 53.000 m  |
| 000A2594 | 002G0095 |        |         | 32     | -1.90535 | 1.90535  | 74.000 m  |
| 002G0095 | 002G0096 |        |         | 34     | -0.41090 | 0.41090  | 29.000 m  |
| 002G0096 | 002G0019 | 33     | 1.14870 |        |          | 1.14870  | 545.000 m |
| 002G0019 | 002G0082 |        |         | 29     | 1.22260  | -1.22260 | 342.412 m |

|                      |          |               |          |        |          |          |                      |            |
|----------------------|----------|---------------|----------|--------|----------|----------|----------------------|------------|
| 002G0082             | 002G0021 | 30            | 0.14270  |        |          | 0.14270  | 298.000 m            |            |
| 002G0021             | 002G0026 |               |          | 16     | 1.60900  | -1.60900 | 793.500 m            |            |
| 002G0026             | 002G0072 | 17            | -0.66710 |        |          | -0.66710 | 1487.000 m           |            |
| 002G0072             | 002G0023 |               |          | 15     | -0.36120 | 0.36120  | 661.994 m            |            |
| 002G0023             | 002G0029 | 14            | 3.04345  |        |          | 3.04345  | 823.500 m            |            |
| 002G0029             | 002G0059 |               |          | 19     | 3.79585  | -3.79585 | 703.500 m            |            |
| 002G0059             | 002G0129 | 20            | 0.67385  |        |          | 0.67385  | 907.999 m            |            |
| 002G0129             | 002G0071 |               |          | 24     | 0.09490  | -0.09490 | 1021.500 m           |            |
| 002G0071             | 002G0022 |               |          | 13     | 0.08440  | -0.08440 | 457.000 m            |            |
| 002G0022             | 002G0074 |               |          | 27     | 0.33170  | -0.33170 | 1125.000 m           |            |
| 002G0074             | 002G0073 | 28            | 0.05630  |        |          | 0.05630  | 16.000 m             |            |
|                      |          |               |          |        |          |          | Total traject length | 9586.904 m |
| Tolerance            |          | 0.01020 m     |          |        |          |          |                      |            |
| Closing error Height |          | 0.00045 m     |          | W-test | 0.15     |          |                      |            |
|                      |          | 0.15 sqrt(km) |          |        |          |          |                      |            |

| Loop                 | 6 | From           | To Record  | Forward Record | Backward | Average  | Distance             |             |
|----------------------|---|----------------|------------|----------------|----------|----------|----------------------|-------------|
|                      |   | 002G0073       | 002G0117   | 26             | 4.80220  | 4.80220  | 589.000 m            |             |
|                      |   | 002G0117       | 002G0119   | 41             | -5.26310 | -5.26310 | 735.995 m            |             |
|                      |   | 002G0119       | 002G0116   |                | 40       | 0.31120  | 523.000 m            |             |
|                      |   | 002G0116       | 002G0123   |                | 43       | 0.59700  | 1007.500 m           |             |
|                      |   | 002G0123       | 002G0126   | 44             | -0.81340 | -0.81340 | 691.000 m            |             |
|                      |   | 002G0126       | 002G0125   |                | 46       | 0.01260  | 17.000 m             |             |
|                      |   | 002G0125       | 002G0124   |                | 45       | -0.10960 | 15.484 m             |             |
|                      |   | 002G0124       | SEC0009999 |                | 58       | -0.98240 | 679.500 m            |             |
|                      |   | SEC0009999     | 002G0115   | 57             | 0.33005  | 0.33005  | 709.000 m            |             |
|                      |   | 002G0115       | 002G0120   |                | 42       | 0.06145  | 491.499 m            |             |
|                      |   | 002G0120       | 002G0114   |                | 39       | -0.10105 | 255.000 m            |             |
|                      |   | 002G0114       | 002G0113   | 38             | 0.07840  | 0.07840  | 1203.500 m           |             |
|                      |   | 002G0113       | 000A3532   |                | 3        | -6.39630 | 338.499 m            |             |
|                      |   | 000A3532       | 002G0111   | 2              | -4.72920 | -4.72920 | 1025.500 m           |             |
|                      |   | 002G0111       | 002G0019   |                | 12       | -2.51570 | 904.960 m            |             |
|                      |   | 002G0019       | 002G0096   |                | 33       | 1.14870  | 545.000 m            |             |
|                      |   | 002G0096       | 002G0095   | 34             | -0.41090 | -0.41090 | 29.000 m             |             |
|                      |   | 002G0095       | 000A2594   | 32             | -1.90535 | -1.90535 | 74.000 m             |             |
|                      |   | 000A2594       | 002G0083   | 1              | 1.40725  | 1.40725  | 53.000 m             |             |
|                      |   | 002G0083       | 002G0073   | 31             | -1.47080 | -1.47080 | 248.499 m            |             |
|                      |   |                |            |                |          |          | Total traject length | 10135.936 m |
| Tolerance            |   | 0.01048 m      |            |                |          |          |                      |             |
| Closing error Height |   | -0.00075 m     |            | W-test         | -0.24    |          |                      |             |
|                      |   | -0.24 sqrt(km) |            |                |          |          |                      |             |

[End of file]

### **Bijlage 3: Resultaten eerste fase (vrije) vereffening**

```

*****
**                                     **
**           M O V E 3   Version 3.4.0           **
**                                     **
**           Design and Adjustment             **
**           of                               **
**           3D 2D and 1D Geodetic Networks    **
**                                     **
**           www.MOVE3.com                     **
**           (c) 1993-2006 Grontmij            **
**                                     **
** Schier_2009                                **
**                                     **
**                                     30-09-2009 16:52:30 **
*****

```

1D free network adjustment in RD projection

PROJECT  
S:\MOVE3\Waddenzee\Schiermonnikoog2009\Schier\_2009.prj

STATIONS

Number of (partly) known stations           1  
Number of unknown stations                   52  
  Total   53

OBSERVATIONS

Height differences                           58  
Known coordinates                            1  
  Total   59

UNKNOWNNS

Coordinates                                   53  
  Total   53

Degrees of freedom                           6

ADJUSTMENT

Number of iterations                        1  
Max coord correction in last iteration      0.0000 m

TESTING

Alfa (multi dimensional)                   0.0174  
Alfa 0 (one dimensional)                   0.0010  
Beta   0.80  
Critical value W-test                       3.29  
Critical value F-test                       2.57  
  
F-test                                        0.161   accepted

VARIANCE COMPONENT ANALYSIS

|                    |          |            |
|--------------------|----------|------------|
|                    | Variance | Redundancy |
| Terrestrial        | 0.161    | 6.0        |
| Height differences | 0.161    | 6.0        |

PROJECTION AND ELLIPSOID CONSTANTS

Projection                                   RD  
Longitude of origin/central meridian      5 23 15.50000 E  
Latitude of origin                           52 09 22.17800 N  
Projection scale factor                    0.999907900  
False Easting                               155000.0000 m  
False Northing                              463000.0000 m

Ellipsoid                                   Bessel 1841  
Semi major axis                            6377397.1550 m  
Inverse flattening                          299.152812800

INPUT APPROXIMATE TERRESTRIAL COORDINATES

| Station  | X East<br>(m) | Y North<br>(m) | Height<br>(m) | Id.Sd XY<br>(m) | Id.Sd h<br>(m) |
|----------|---------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|
| 002H0074 | 210070.0000   | 611250.0000    | 1.6875        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002H0075 | 210680.0000   | 611410.0000    | 6.2326        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002H0076 | 210500.0000   | 611720.0000    | 1.3845        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002F0003 | 210590.0000   | 612760.0000    | 1.8411        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002F0004 | 211600.0000   | 612800.0000    | 1.5364        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002F0005 | 213780.0000   | 613150.0000    | 2.2053        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002F0008 | 215420.0000   | 612660.0000    | 2.7146        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002F0009 | 215370.0000   | 612660.0000    | 2.1379        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0019 | 206320.0000   | 610580.0000    | 5.8120        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0021 | 206800.0000   | 610800.0000    | 4.7321        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0022 | 207500.0000   | 610300.0000    | 2.5578        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0023 | 208720.0000   | 610440.0000    | 2.8172        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0026 | 207500.0000   | 611020.0000    | 3.1231        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0027 | 208020.0000   | 611340.0000    | 3.3086        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0029 | 208690.0000   | 609950.0000    | 5.8591        | 0.0000          | 0.0000         |
| 002G0059 | 209170.0000   | 609480.0000    | 2.0633        | 0.0000          | 0.0000         |

|           |             |             |         |        |        |
|-----------|-------------|-------------|---------|--------|--------|
| 002G0062  | 209600.0000 | 612660.0000 | 1.8400  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0065  | 207830.0000 | 611100.0000 | 2.4255  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0071  | 207900.0000 | 610330.0000 | 2.6422  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0072  | 208960.0000 | 610940.0000 | 2.4560  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0073  | 206400.0000 | 610210.0000 | 2.2824  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0074  | 206400.0000 | 610200.0000 | 2.2261  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0082  | 206580.0000 | 610690.0000 | 4.5894  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0083  | 206460.0000 | 610351.0000 | 3.7533  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0095  | 206450.0000 | 610400.0000 | 4.2524  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0096  | 206451.0000 | 610400.0000 | 4.6633  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0109  | 209560.0000 | 610560.0000 | 2.4667  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0110  | 206100.0000 | 610890.0000 | 4.8968  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0111  | 205630.0000 | 610550.0000 | 3.2963  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0112  | 208610.0000 | 612620.0000 | 4.8432  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0113  | 204400.0000 | 610280.0000 | 1.6292  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0114  | 205090.0000 | 609370.0000 | 1.5508  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0115  | 205180.0000 | 608750.0000 | 1.5112  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0116  | 205340.0000 | 609050.0000 | 1.5103  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0117  | 206170.0000 | 609830.0000 | 7.0846  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0118  | 208190.0000 | 611290.0000 | 3.5943  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0119  | 205680.0000 | 609430.0000 | 1.8215  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0120  | 204930.0000 | 609180.0000 | 1.4498  | 0.0000 | 0.0000 |
| 000A2594  | 206455.0000 | 610345.0000 | 2.3460* | 0.0000 | known  |
| 000A3530  | 215390.0000 | 612620.0000 | 1.2611  | 0.0000 | 0.0000 |
| 000A3532  | 204720.0000 | 610380.0000 | 8.0255  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0126  | 205180.0000 | 607360.0000 | 0.0999  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002F0014  | 212840.0000 | 613000.0000 | 1.6767  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002F0015  | 214660.0000 | 612890.0000 | 2.7205  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0129  | 208570.0000 | 609880.0000 | 2.7371  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0123  | 205250.0000 | 608050.0000 | 0.9133  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0124  | 205180.0000 | 607390.0000 | 0.1988  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0125  | 205180.0000 | 607380.0000 | 0.0873  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0127  | 208680.0000 | 612210.0000 | 2.2586  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0128  | 209560.0000 | 611600.0000 | 1.5392  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002G0130  | 206260.0000 | 610820.0000 | 5.2302  | 0.0000 | 0.0000 |
| 002H0079  | 211120.0000 | 612330.0000 | 1.6938  | 0.0000 | 0.0000 |
| SEC009999 | 205180.0000 | 608060.0000 | 1.1812  | 0.0000 | 0.0000 |

INPUT STANDARD DEVIATIONS OF KNOWN STATIONS

| Station  | Sd X East<br>(m) | Sd Y North<br>(m) | Sd Height<br>(m)     |
|----------|------------------|-------------------|----------------------|
| 000A2594 |                  |                   | 0.0000* base station |

INPUT OBSERVATIONS

|    | Station  | Target   | St ih | Tg ih | Reading    |
|----|----------|----------|-------|-------|------------|
| DH | 000A2594 | 002G0083 |       |       | 1.40725 m  |
| DH | 000A3532 | 002G0111 |       |       | -4.72920 m |
| DH | 000A3532 | 002G0113 |       |       | -6.39630 m |
| DH | 002F0003 | 002G0062 |       |       | -0.00110 m |
| DH | 002F0004 | 002F0003 |       |       | 0.30470 m  |
| DH | 002F0004 | 002F0014 |       |       | 0.14030 m  |
| DH | 002F0009 | 000A3530 |       |       | -0.87680 m |
| DH | 002F0009 | 002F0008 |       |       | 0.57670 m  |
| DH | 002F0014 | 002F0005 |       |       | 0.52860 m  |
| DH | 002F0015 | 002F0005 |       |       | -0.51525 m |
| DH | 002F0015 | 002F0008 |       |       | -0.00590 m |
| DH | 002G0019 | 002G0111 |       |       | -2.51570 m |
| DH | 002G0022 | 002G0071 |       |       | 0.08440 m  |
| DH | 002G0023 | 002G0029 |       |       | 3.04345 m  |
| DH | 002G0023 | 002G0072 |       |       | -0.36120 m |
| DH | 002G0026 | 002G0021 |       |       | 1.60900 m  |
| DH | 002G0026 | 002G0072 |       |       | -0.66710 m |
| DH | 002G0027 | 002G0118 |       |       | 0.28530 m  |
| DH | 002G0059 | 002G0029 |       |       | 3.79585 m  |
| DH | 002G0059 | 002G0129 |       |       | 0.67385 m  |
| DH | 002G0062 | 002G0112 |       |       | 3.00135 m  |
| DH | 002G0065 | 002G0026 |       |       | 0.69760 m  |
| DH | 002G0065 | 002G0027 |       |       | 0.88305 m  |
| DH | 002G0071 | 002G0129 |       |       | 0.09490 m  |
| DH | 002G0072 | 002H0074 |       |       | -0.76850 m |
| DH | 002G0073 | 002G0117 |       |       | 4.80220 m  |
| DH | 002G0074 | 002G0022 |       |       | 0.33170 m  |
| DH | 002G0074 | 002G0073 |       |       | 0.05630 m  |
| DH | 002G0082 | 002G0019 |       |       | 1.22260 m  |
| DH | 002G0082 | 002G0021 |       |       | 0.14270 m  |
| DH | 002G0083 | 002G0073 |       |       | -1.47080 m |
| DH | 002G0095 | 000A2594 |       |       | -1.90535 m |
| DH | 002G0096 | 002G0019 |       |       | 1.14870 m  |
| DH | 002G0096 | 002G0095 |       |       | -0.41090 m |
| DH | 002G0109 | 002G0029 |       |       | 3.39245 m  |
| DH | 002G0109 | 002H0074 |       |       | -0.77920 m |
| DH | 002G0110 | 002G0111 |       |       | -1.60100 m |
| DH | 002G0114 | 002G0113 |       |       | 0.07840 m  |
| DH | 002G0114 | 002G0120 |       |       | -0.10105 m |
| DH | 002G0116 | 002G0119 |       |       | 0.31120 m  |
| DH | 002G0117 | 002G0119 |       |       | -5.26310 m |
| DH | 002G0120 | 002G0115 |       |       | 0.06145 m  |
| DH | 002G0123 | 002G0116 |       |       | 0.59700 m  |
| DH | 002G0123 | 002G0126 |       |       | -0.81340 m |
| DH | 002G0124 | 002G0125 |       |       | -0.10960 m |
| DH | 002G0125 | 002G0126 |       |       | 0.01260 m  |
| DH | 002G0127 | 002G0112 |       |       | 2.58468 m  |



|    |            |          |            |
|----|------------|----------|------------|
| DH | 002G0127   | 002G0118 | 1.33570 m  |
| DH | 002G0127   | 002G0128 | -0.71940 m |
| DH | 002G0128   | 002H0074 | 0.14835 m  |
| DH | 002G0130   | 002G0082 | -0.64075 m |
| DH | 002G0130   | 002G0110 | -0.33335 m |
| DH | 002H0074   | 002H0075 | 4.54506 m  |
| DH | 002H0075   | 002H0076 | -4.84805 m |
| DH | 002H0076   | 002H0079 | 0.30925 m  |
| DH | 002H0079   | 002F0004 | -0.15740 m |
| DH | SEC0009999 | 002G0115 | 0.33005 m  |
| DH | SEC0009999 | 002G0124 | -0.98240 m |

INPUT STANDARD DEVIATIONS OF OBSERVATIONS

Centring error 0.0000 m  
Height of instrument error 0.0000 m

|    | Station    | Target   | Sd abs | Sd rel | Sd tot    |
|----|------------|----------|--------|--------|-----------|
| DH | 000A2594   | 002G0083 |        |        | 0.00023 m |
| DH | 000A3532   | 002G0111 |        |        | 0.00101 m |
| DH | 000A3532   | 002G0113 |        |        | 0.00058 m |
| DH | 002F0003   | 002G0062 |        |        | 0.00101 m |
| DH | 002F0004   | 002F0003 |        |        | 0.00103 m |
| DH | 002F0004   | 002F0014 |        |        | 0.00118 m |
| DH | 002F0009   | 000A3530 |        |        | 0.00020 m |
| DH | 002F0009   | 002F0008 |        |        | 0.00023 m |
| DH | 002F0014   | 002F0005 |        |        | 0.00103 m |
| DH | 002F0015   | 002F0005 |        |        | 0.00106 m |
| DH | 002F0015   | 002F0008 |        |        | 0.00098 m |
| DH | 002G0019   | 002G0111 |        |        | 0.00095 m |
| DH | 002G0022   | 002G0071 |        |        | 0.00068 m |
| DH | 002G0023   | 002G0029 |        |        | 0.00091 m |
| DH | 002G0023   | 002G0072 |        |        | 0.00081 m |
| DH | 002G0026   | 002G0021 |        |        | 0.00089 m |
| DH | 002G0026   | 002G0072 |        |        | 0.00122 m |
| DH | 002G0027   | 002G0118 |        |        | 0.00055 m |
| DH | 002G0059   | 002G0029 |        |        | 0.00084 m |
| DH | 002G0059   | 002G0129 |        |        | 0.00095 m |
| DH | 002G0062   | 002G0112 |        |        | 0.00101 m |
| DH | 002G0065   | 002G0026 |        |        | 0.00064 m |
| DH | 002G0065   | 002G0027 |        |        | 0.00061 m |
| DH | 002G0071   | 002G0129 |        |        | 0.00101 m |
| DH | 002G0072   | 002H0074 |        |        | 0.00126 m |
| DH | 002G0073   | 002G0117 |        |        | 0.00077 m |
| DH | 002G0074   | 002G0022 |        |        | 0.00106 m |
| DH | 002G0074   | 002G0073 |        |        | 0.00013 m |
| DH | 002G0082   | 002G0019 |        |        | 0.00059 m |
| DH | 002G0082   | 002G0021 |        |        | 0.00055 m |
| DH | 002G0083   | 002G0073 |        |        | 0.00050 m |
| DH | 002G0095   | 000A2594 |        |        | 0.00027 m |
| DH | 002G0096   | 002G0019 |        |        | 0.00074 m |
| DH | 002G0096   | 002G0095 |        |        | 0.00017 m |
| DH | 002G0109   | 002G0029 |        |        | 0.00113 m |
| DH | 002G0109   | 002H0074 |        |        | 0.00101 m |
| DH | 002G0110   | 002G0111 |        |        | 0.00080 m |
| DH | 002G0114   | 002G0113 |        |        | 0.00110 m |
| DH | 002G0114   | 002G0120 |        |        | 0.00050 m |
| DH | 002G0116   | 002G0119 |        |        | 0.00072 m |
| DH | 002G0117   | 002G0119 |        |        | 0.00086 m |
| DH | 002G0120   | 002G0115 |        |        | 0.00070 m |
| DH | 002G0123   | 002G0116 |        |        | 0.00100 m |
| DH | 002G0123   | 002G0126 |        |        | 0.00083 m |
| DH | 002G0124   | 002G0125 |        |        | 0.00012 m |
| DH | 002G0125   | 002G0126 |        |        | 0.00013 m |
| DH | 002G0127   | 002G0112 |        |        | 0.00058 m |
| DH | 002G0127   | 002G0118 |        |        | 0.00107 m |
| DH | 002G0127   | 002G0128 |        |        | 0.00119 m |
| DH | 002G0128   | 002H0074 |        |        | 0.00091 m |
| DH | 002G0130   | 002G0082 |        |        | 0.00085 m |
| DH | 002G0130   | 002G0110 |        |        | 0.00060 m |
| DH | 002H0074   | 002H0075 |        |        | 0.00093 m |
| DH | 002H0075   | 002H0076 |        |        | 0.00062 m |
| DH | 002H0076   | 002H0079 |        |        | 0.00112 m |
| DH | 002H0079   | 002F0004 |        |        | 0.00099 m |
| DH | SEC0009999 | 002G0115 |        |        | 0.00084 m |
| DH | SEC0009999 | 002G0124 |        |        | 0.00082 m |

COORDINATES (FREE NETWORK)

| Station  | Coordinate | Corr   | Sd      |          |
|----------|------------|--------|---------|----------|
| 002H0074 | Height     | 1.6868 | -0.0007 | 0.0015 m |
| 002H0075 | Height     | 6.2320 | -0.0005 | 0.0017 m |
| 002H0076 | Height     | 1.3840 | -0.0005 | 0.0018 m |
| 002F0003 | Height     | 1.8412 | 0.0002  | 0.0020 m |
| 002F0004 | Height     | 1.5363 | -0.0000 | 0.0020 m |
| 002F0005 | Height     | 2.2052 | -0.0000 | 0.0025 m |
| 002F0008 | Height     | 2.7146 | -0.0000 | 0.0029 m |
| 002F0009 | Height     | 2.1379 | -0.0000 | 0.0029 m |
| 002G0019 | Height     | 5.8109 | -0.0011 | 0.0008 m |
| 002G0021 | Height     | 4.7311 | -0.0010 | 0.0010 m |
| 002G0022 | Height     | 2.5579 | 0.0000  | 0.0011 m |
| 002G0023 | Height     | 2.8159 | -0.0013 | 0.0015 m |
| 002G0026 | Height     | 3.1221 | -0.0010 | 0.0012 m |

|            |        |         |         |          |
|------------|--------|---------|---------|----------|
| 002G0027   | Height | 3.3076  | -0.0010 | 0.0015 m |
| 002G0029   | Height | 5.8591  | -0.0000 | 0.0015 m |
| 002G0059   | Height | 2.0633  | -0.0000 | 0.0015 m |
| 002G0062   | Height | 1.8403  | 0.0004  | 0.0019 m |
| 002G0065   | Height | 2.4245  | -0.0010 | 0.0014 m |
| 002G0071   | Height | 2.6423  | 0.0000  | 0.0012 m |
| 002G0072   | Height | 2.4549  | -0.0011 | 0.0014 m |
| 002G0073   | Height | 2.2825  | 0.0000  | 0.0005 m |
| 002G0074   | Height | 2.2262  | 0.0000  | 0.0005 m |
| 002G0082   | Height | 4.5884  | -0.0010 | 0.0009 m |
| 002G0083   | Height | 3.7533  | 0.0000  | 0.0002 m |
| 002G0095   | Height | 4.2513  | -0.0011 | 0.0003 m |
| 002G0096   | Height | 4.6622  | -0.0011 | 0.0003 m |
| 002G0109   | Height | 2.4663  | -0.0004 | 0.0016 m |
| 002G0110   | Height | 4.8959  | -0.0009 | 0.0011 m |
| 002G0111   | Height | 3.2950  | -0.0013 | 0.0010 m |
| 002G0112   | Height | 4.8419  | -0.0014 | 0.0017 m |
| 002G0113   | Height | 1.6278  | -0.0014 | 0.0014 m |
| 002G0114   | Height | 1.5494  | -0.0014 | 0.0015 m |
| 002G0115   | Height | 1.5097  | -0.0015 | 0.0016 m |
| 002G0116   | Height | 1.5105  | 0.0001  | 0.0013 m |
| 002G0117   | Height | 7.0847  | 0.0001  | 0.0009 m |
| 002G0118   | Height | 3.5929  | -0.0014 | 0.0015 m |
| 002G0119   | Height | 1.8216  | 0.0001  | 0.0012 m |
| 002G0120   | Height | 1.4483  | -0.0014 | 0.0015 m |
| 000A2594   | Height | 2.3460* | 0.0000  | 0.0000 m |
| 000A3530   | Height | 1.2611  | -0.0000 | 0.0029 m |
| 000A3532   | Height | 8.0242  | -0.0013 | 0.0013 m |
| 002G0126   | Height | 0.1002  | 0.0002  | 0.0015 m |
| 002F0014   | Height | 1.6766  | -0.0000 | 0.0023 m |
| 002F0015   | Height | 2.7205  | -0.0000 | 0.0027 m |
| 002G0129   | Height | 2.7371  | -0.0000 | 0.0014 m |
| 002G0123   | Height | 0.9135  | 0.0002  | 0.0015 m |
| 002G0124   | Height | 0.1972  | -0.0016 | 0.0015 m |
| 002G0125   | Height | 0.0876  | 0.0002  | 0.0015 m |
| 002G0127   | Height | 2.2573  | -0.0013 | 0.0016 m |
| 002G0128   | Height | 1.5382  | -0.0009 | 0.0017 m |
| 002G0130   | Height | 5.2292  | -0.0009 | 0.0011 m |
| 002H0079   | Height | 1.6935  | -0.0002 | 0.0019 m |
| SEC0009999 | Height | 1.1796  | -0.0015 | 0.0016 m |

ABSOLUTE CRITERION CIRCLES

C0 criterion 0.000 cm2  
C1 criterion 1.000 cm2/km

| Station  | Sd     | R        | Sd/R |
|----------|--------|----------|------|
| 002H0074 | 0.0015 | 0.0273 m | 0.1  |
| 002H0075 | 0.0017 | 0.0295 m | 0.1  |
| 002H0076 | 0.0018 | 0.0292 m | 0.1  |
| 002F0003 | 0.0020 | 0.0309 m | 0.1  |
| 002F0004 | 0.0020 | 0.0338 m | 0.1  |
| 002F0005 | 0.0025 | 0.0396 m | 0.1  |
| 002F0008 | 0.0029 | 0.0430 m | 0.1  |
| 002F0009 | 0.0029 | 0.0429 m | 0.1  |
| 002G0019 | 0.0008 | 0.0074 m | 0.1  |
| 002G0021 | 0.0010 | 0.0107 m | 0.1  |
| 002G0022 | 0.0011 | 0.0145 m | 0.1  |
| 002G0023 | 0.0015 | 0.0213 m | 0.1  |
| 002G0026 | 0.0012 | 0.0158 m | 0.1  |
| 002G0027 | 0.0015 | 0.0193 m | 0.1  |
| 002G0029 | 0.0015 | 0.0213 m | 0.1  |
| 002G0059 | 0.0015 | 0.0239 m | 0.1  |
| 002G0062 | 0.0019 | 0.0279 m | 0.1  |
| 002G0065 | 0.0014 | 0.0177 m | 0.1  |
| 002G0071 | 0.0012 | 0.0170 m | 0.1  |
| 002G0072 | 0.0014 | 0.0227 m | 0.1  |
| 002G0073 | 0.0005 | 0.0054 m | 0.1  |
| 002G0074 | 0.0005 | 0.0056 m | 0.1  |
| 002G0082 | 0.0009 | 0.0086 m | 0.1  |
| 002G0083 | 0.0002 | 0.0012 m | 0.2  |
| 002G0095 | 0.0003 | 0.0033 m | 0.1  |
| 002G0096 | 0.0003 | 0.0033 m | 0.1  |
| 002G0109 | 0.0016 | 0.0249 m | 0.1  |
| 002G0110 | 0.0011 | 0.0114 m | 0.1  |
| 002G0111 | 0.0010 | 0.0130 m | 0.1  |
| 002G0112 | 0.0017 | 0.0250 m | 0.1  |
| 002G0113 | 0.0014 | 0.0203 m | 0.1  |
| 002G0114 | 0.0015 | 0.0183 m | 0.1  |
| 002G0115 | 0.0016 | 0.0202 m | 0.1  |
| 002G0116 | 0.0013 | 0.0185 m | 0.1  |
| 002G0117 | 0.0009 | 0.0108 m | 0.1  |
| 002G0118 | 0.0015 | 0.0199 m | 0.1  |
| 002G0119 | 0.0012 | 0.0155 m | 0.1  |
| 002G0120 | 0.0015 | 0.0196 m | 0.1  |
| 000A2594 | 0.0000 | 0.0000 m | 0.0  |
| 000A3530 | 0.0029 | 0.0429 m | 0.1  |
| 000A3532 | 0.0013 | 0.0186 m | 0.1  |
| 002G0126 | 0.0015 | 0.0255 m | 0.1  |
| 002F0014 | 0.0023 | 0.0372 m | 0.1  |
| 002F0015 | 0.0027 | 0.0414 m | 0.1  |
| 002G0129 | 0.0014 | 0.0208 m | 0.1  |
| 002G0123 | 0.0015 | 0.0228 m | 0.1  |
| 002G0124 | 0.0015 | 0.0254 m | 0.1  |

|            |        |          |     |
|------------|--------|----------|-----|
| 002G0125   | 0.0015 | 0.0254 m | 0.1 |
| 002G0127   | 0.0016 | 0.0241 m | 0.1 |
| 002G0128   | 0.0017 | 0.0259 m | 0.1 |
| 002G0130   | 0.0011 | 0.0101 m | 0.1 |
| 002H0079   | 0.0019 | 0.0318 m | 0.1 |
| SEC0009999 | 0.0016 | 0.0229 m | 0.1 |

RELATIVE CRITERION CIRCLES

|              |              |
|--------------|--------------|
| C0 criterion | 0.000 cm2    |
| C1 criterion | 1.000 cm2/km |

| Station    | Station  | Sd     | R        | Sd/R |
|------------|----------|--------|----------|------|
| 000A2594   | 002G0083 | 0.0002 | 0.0012 m | 0.2  |
| 000A3532   | 002G0111 | 0.0010 | 0.0136 m | 0.1  |
| 000A3532   | 002G0113 | 0.0006 | 0.0082 m | 0.1  |
| 002F0003   | 002G0062 | 0.0009 | 0.0141 m | 0.1  |
| 002F0004   | 002F0003 | 0.0010 | 0.0142 m | 0.1  |
| 002F0004   | 002F0014 | 0.0012 | 0.0158 m | 0.1  |
| 002F0009   | 000A3530 | 0.0002 | 0.0030 m | 0.1  |
| 002F0009   | 002F0008 | 0.0002 | 0.0032 m | 0.1  |
| 002F0014   | 002F0005 | 0.0010 | 0.0138 m | 0.1  |
| 002F0015   | 002F0005 | 0.0011 | 0.0135 m | 0.1  |
| 002F0015   | 002F0008 | 0.0010 | 0.0126 m | 0.1  |
| 002G0019   | 002G0111 | 0.0008 | 0.0118 m | 0.1  |
| 002G0022   | 002G0071 | 0.0007 | 0.0090 m | 0.1  |
| 002G0023   | 002G0029 | 0.0008 | 0.0099 m | 0.1  |
| 002G0023   | 002G0072 | 0.0007 | 0.0105 m | 0.1  |
| 002G0026   | 002G0021 | 0.0008 | 0.0121 m | 0.1  |
| 002G0026   | 002G0072 | 0.0010 | 0.0171 m | 0.1  |
| 002G0027   | 002G0118 | 0.0005 | 0.0060 m | 0.1  |
| 002G0059   | 002G0029 | 0.0008 | 0.0116 m | 0.1  |
| 002G0059   | 002G0129 | 0.0009 | 0.0120 m | 0.1  |
| 002G0062   | 002G0112 | 0.0009 | 0.0141 m | 0.1  |
| 002G0065   | 002G0026 | 0.0006 | 0.0082 m | 0.1  |
| 002G0065   | 002G0027 | 0.0006 | 0.0078 m | 0.1  |
| 002G0071   | 002G0129 | 0.0009 | 0.0127 m | 0.1  |
| 002G0072   | 002H0074 | 0.0010 | 0.0152 m | 0.1  |
| 002G0073   | 002G0117 | 0.0007 | 0.0094 m | 0.1  |
| 002G0074   | 002G0022 | 0.0010 | 0.0149 m | 0.1  |
| 002G0074   | 002G0073 | 0.0001 | 0.0014 m | 0.1  |
| 002G0082   | 002G0019 | 0.0005 | 0.0075 m | 0.1  |
| 002G0082   | 002G0021 | 0.0005 | 0.0070 m | 0.1  |
| 002G0083   | 002G0073 | 0.0005 | 0.0055 m | 0.1  |
| 002G0095   | 000A2594 | 0.0003 | 0.0033 m | 0.1  |
| 002G0096   | 002G0019 | 0.0007 | 0.0067 m | 0.1  |
| 002G0096   | 002G0095 | 0.0002 | 0.0004 m | 0.4  |
| 002G0109   | 002G0029 | 0.0010 | 0.0146 m | 0.1  |
| 002G0109   | 002H0074 | 0.0009 | 0.0131 m | 0.1  |
| 002G0110   | 002G0111 | 0.0007 | 0.0108 m | 0.1  |
| 002G0114   | 002G0113 | 0.0010 | 0.0151 m | 0.1  |
| 002G0114   | 002G0120 | 0.0005 | 0.0070 m | 0.1  |
| 002G0116   | 002G0119 | 0.0007 | 0.0101 m | 0.1  |
| 002G0117   | 002G0119 | 0.0008 | 0.0112 m | 0.1  |
| 002G0120   | 002G0115 | 0.0007 | 0.0100 m | 0.1  |
| 002G0123   | 002G0116 | 0.0010 | 0.0142 m | 0.1  |
| 002G0123   | 002G0126 | 0.0008 | 0.0118 m | 0.1  |
| 002G0124   | 002G0125 | 0.0001 | 0.0014 m | 0.1  |
| 002G0125   | 002G0126 | 0.0001 | 0.0020 m | 0.1  |
| 002G0127   | 002G0112 | 0.0006 | 0.0091 m | 0.1  |
| 002G0127   | 002G0118 | 0.0010 | 0.0144 m | 0.1  |
| 002G0127   | 002G0128 | 0.0010 | 0.0146 m | 0.1  |
| 002G0128   | 002H0074 | 0.0008 | 0.0111 m | 0.1  |
| 002G0130   | 002G0082 | 0.0007 | 0.0083 m | 0.1  |
| 002G0130   | 002G0110 | 0.0006 | 0.0059 m | 0.1  |
| 002H0074   | 002H0075 | 0.0009 | 0.0112 m | 0.1  |
| 002H0075   | 002H0076 | 0.0006 | 0.0085 m | 0.1  |
| 002H0076   | 002H0079 | 0.0010 | 0.0132 m | 0.1  |
| 002H0079   | 002F0004 | 0.0009 | 0.0116 m | 0.1  |
| SEC0009999 | 002G0115 | 0.0008 | 0.0117 m | 0.1  |
| SEC0009999 | 002G0124 | 0.0008 | 0.0116 m | 0.1  |

ADJUSTED OBSERVATIONS

|    | Station  | Target   | Adj obs  | Resid    | Sd        |
|----|----------|----------|----------|----------|-----------|
| DH | 000A2594 | 002G0083 | 1.40725  | -0.00000 | 0.00023 m |
| DH | 000A3532 | 002G0111 | -4.72914 | -0.00006 | 0.00096 m |
| DH | 000A3532 | 002G0113 | -6.39632 | 0.00002  | 0.00057 m |
| DH | 002F0003 | 002G0062 | -0.00090 | -0.00020 | 0.00095 m |
| DH | 002F0004 | 002F0003 | 0.30491  | -0.00021 | 0.00096 m |
| DH | 002F0004 | 002F0014 | 0.14030  | -0.00000 | 0.00118 m |
| DH | 002F0009 | 000A3530 | -0.87680 | -0.00000 | 0.00020 m |
| DH | 002F0009 | 002F0008 | 0.57670  | 0.00000  | 0.00023 m |
| DH | 002F0014 | 002F0005 | 0.52860  | -0.00000 | 0.00103 m |
| DH | 002F0015 | 002F0005 | -0.51525 | 0.00000  | 0.00106 m |
| DH | 002F0015 | 002F0008 | -0.00590 | -0.00000 | 0.00098 m |
| DH | 002G0019 | 002G0111 | -2.51589 | 0.00019  | 0.00077 m |
| DH | 002G0022 | 002G0071 | 0.08440  | 0.00000  | 0.00066 m |
| DH | 002G0023 | 002G0029 | 3.04321  | 0.00024  | 0.00081 m |
| DH | 002G0023 | 002G0072 | -0.36101 | -0.00019 | 0.00074 m |
| DH | 002G0026 | 002G0021 | 1.60899  | 0.00001  | 0.00085 m |
| DH | 002G0026 | 002G0072 | -0.66717 | 0.00007  | 0.00101 m |
| DH | 002G0027 | 002G0118 | 0.28532  | -0.00002 | 0.00053 m |

|    |            |          |          |          |         |   |
|----|------------|----------|----------|----------|---------|---|
| DH | 002G0059   | 002G0029 | 3.79584  | 0.00001  | 0.00080 | m |
| DH | 002G0059   | 002G0129 | 0.67386  | -0.00001 | 0.00090 | m |
| DH | 002G0062   | 002G0112 | 3.00155  | -0.00020 | 0.00095 | m |
| DH | 002G0065   | 002G0026 | 0.69758  | 0.00002  | 0.00062 | m |
| DH | 002G0065   | 002G0027 | 0.88307  | -0.00002 | 0.00059 | m |
| DH | 002G0071   | 002G0129 | 0.09489  | 0.00001  | 0.00095 | m |
| DH | 002G0072   | 002H0074 | -0.76812 | -0.00038 | 0.00096 | m |
| DH | 002G0073   | 002G0117 | 4.80224  | -0.00004 | 0.00074 | m |
| DH | 002G0074   | 002G0022 | 0.33169  | 0.00001  | 0.00099 | m |
| DH | 002G0074   | 002G0073 | 0.05630  | -0.00000 | 0.00013 | m |
| DH | 002G0082   | 002G0019 | 1.22255  | 0.00005  | 0.00054 | m |
| DH | 002G0082   | 002G0021 | 0.14270  | -0.00000 | 0.00054 | m |
| DH | 002G0083   | 002G0073 | -1.47079 | -0.00001 | 0.00049 | m |
| DH | 002G0095   | 000A2594 | -1.90535 | -0.00000 | 0.00027 | m |
| DH | 002G0096   | 002G0019 | 1.14867  | 0.00003  | 0.00070 | m |
| DH | 002G0096   | 002G0095 | -0.41090 | -0.00000 | 0.00017 | m |
| DH | 002G0109   | 002G0029 | 3.39283  | -0.00038 | 0.00096 | m |
| DH | 002G0109   | 002H0074 | -0.77950 | 0.00030  | 0.00089 | m |
| DH | 002G0110   | 002G0111 | -1.60091 | -0.00009 | 0.00070 | m |
| DH | 002G0114   | 002G0113 | 0.07847  | -0.00007 | 0.00103 | m |
| DH | 002G0114   | 002G0120 | -0.10107 | 0.00002  | 0.00050 | m |
| DH | 002G0116   | 002G0119 | 0.31117  | 0.00003  | 0.00070 | m |
| DH | 002G0117   | 002G0119 | -5.26305 | -0.00005 | 0.00082 | m |
| DH | 002G0120   | 002G0115 | 0.06142  | 0.00003  | 0.00068 | m |
| DH | 002G0123   | 002G0116 | 0.59694  | 0.00006  | 0.00095 | m |
| DH | 002G0123   | 002G0126 | -0.81336 | -0.00004 | 0.00080 | m |
| DH | 002G0124   | 002G0125 | -0.10960 | 0.00000  | 0.00012 | m |
| DH | 002G0125   | 002G0126 | 0.01260  | 0.00000  | 0.00013 | m |
| DH | 002G0127   | 002G0112 | 2.58461  | 0.00007  | 0.00057 | m |
| DH | 002G0127   | 002G0118 | 1.33563  | 0.00007  | 0.00096 | m |
| DH | 002G0127   | 002G0128 | -0.71904 | -0.00036 | 0.00101 | m |
| DH | 002G0128   | 002H0074 | 0.14856  | -0.00021 | 0.00083 | m |
| DH | 002G0130   | 002G0082 | -0.64086 | 0.00011  | 0.00073 | m |
| DH | 002G0130   | 002G0110 | -0.33330 | -0.00005 | 0.00056 | m |
| DH | 002H0074   | 002H0075 | 4.54523  | -0.00017 | 0.00088 | m |
| DH | 002H0075   | 002H0076 | -4.84797 | -0.00008 | 0.00061 | m |
| DH | 002H0076   | 002H0079 | 0.30949  | -0.00024 | 0.00103 | m |
| DH | 002H0079   | 002F0004 | -0.15721 | -0.00019 | 0.00093 | m |
| DH | SEC0009999 | 002G0115 | 0.33009  | -0.00004 | 0.00081 | m |
| DH | SEC0009999 | 002G0124 | -0.98244 | 0.00004  | 0.00080 | m |

TEST OF OBSERVATIONS

|    | Station  | Target   | MDB       | Red | BNR   | W-test |          |
|----|----------|----------|-----------|-----|-------|--------|----------|
| DH | 000A2594 | 002G0083 | 0.00934 m | 1   | 40.4  | -0.12  |          |
| DH | 000A3532 | 002G0111 | 0.01289 m | 11  | 12.0  | -0.19  |          |
| DH | 000A3532 | 002G0113 | 0.01289 m | 3   | 21.8  | 0.19   |          |
| DH | 002F0003 | 002G0062 | 0.01198 m | 12  | 11.1  | -0.56  |          |
| DH | 002F0004 | 002F0003 | 0.01198 m | 13  | 10.9  | -0.56  |          |
| DH | 002F0004 | 002F0014 |           |     |       |        | free obs |
| DH | 002F0009 | 000A3530 |           |     |       |        | free obs |
| DH | 002F0009 | 002F0008 |           |     |       |        | free obs |
| DH | 002F0014 | 002F0005 |           |     |       |        | free obs |
| DH | 002F0015 | 002F0005 |           |     |       |        | free obs |
| DH | 002F0015 | 002F0008 |           |     |       |        | free obs |
| DH | 002G0019 | 002G0111 | 0.00664 m | 35  | 5.6   | 0.34   |          |
| DH | 002G0022 | 002G0071 | 0.01202 m | 5   | 17.3  | 0.03   |          |
| DH | 002G0023 | 002G0029 | 0.00831 m | 20  | 8.2   | 0.58   |          |
| DH | 002G0023 | 002G0072 | 0.00831 m | 16  | 9.3   | -0.58  |          |
| DH | 002G0026 | 002G0021 | 0.01202 m | 9   | 12.8  | 0.03   |          |
| DH | 002G0026 | 002G0072 | 0.00897 m | 32  | 6.1   | 0.11   |          |
| DH | 002G0027 | 002G0118 | 0.01022 m | 5   | 18.2  | -0.15  |          |
| DH | 002G0059 | 002G0029 | 0.01202 m | 8   | 13.7  | 0.03   |          |
| DH | 002G0059 | 002G0129 | 0.01202 m | 11  | 11.9  | -0.03  |          |
| DH | 002G0062 | 002G0112 | 0.01198 m | 12  | 11.1  | -0.56  |          |
| DH | 002G0065 | 002G0026 | 0.01022 m | 7   | 15.3  | 0.15   |          |
| DH | 002G0065 | 002G0027 | 0.01022 m | 6   | 16.3  | -0.15  |          |
| DH | 002G0071 | 002G0129 | 0.01202 m | 12  | 11.1  | 0.03   |          |
| DH | 002G0072 | 002H0074 | 0.00806 m | 42  | 4.9   | -0.47  |          |
| DH | 002G0073 | 002G0117 | 0.01289 m | 6   | 16.3  | -0.19  |          |
| DH | 002G0074 | 002G0022 | 0.01202 m | 13  | 10.5  | 0.03   |          |
| DH | 002G0074 | 002G0073 | 0.01202 m | 0   | 94.9  | -0.03  |          |
| DH | 002G0082 | 002G0019 | 0.00628 m | 15  | 9.9   | 0.24   |          |
| DH | 002G0082 | 002G0021 | 0.01202 m | 4   | 21.6  | -0.03  |          |
| DH | 002G0083 | 002G0073 | 0.00934 m | 5   | 18.3  | -0.12  |          |
| DH | 002G0095 | 000A2594 | 0.00934 m | 1   | 34.1  | -0.12  |          |
| DH | 002G0096 | 002G0019 | 0.00934 m | 11  | 12.0  | 0.12   |          |
| DH | 002G0096 | 002G0095 | 0.00934 m | 1   | 54.7  | -0.12  |          |
| DH | 002G0109 | 002G0029 | 0.00890 m | 28  | 6.7   | -0.65  |          |
| DH | 002G0109 | 002H0074 | 0.00890 m | 22  | 7.8   | 0.65   |          |
| DH | 002G0110 | 002G0111 | 0.00699 m | 22  | 7.7   | -0.25  |          |
| DH | 002G0114 | 002G0113 | 0.01289 m | 12  | 11.0  | -0.19  |          |
| DH | 002G0114 | 002G0120 | 0.01289 m | 3   | 25.2  | 0.19   |          |
| DH | 002G0116 | 002G0119 | 0.01289 m | 5   | 17.3  | 0.19   |          |
| DH | 002G0117 | 002G0119 | 0.01289 m | 8   | 14.4  | -0.19  |          |
| DH | 002G0120 | 002G0115 | 0.01289 m | 5   | 17.9  | 0.19   |          |
| DH | 002G0123 | 002G0116 | 0.01289 m | 10  | 12.2  | 0.19   |          |
| DH | 002G0123 | 002G0126 | 0.01289 m | 7   | 14.9  | -0.19  |          |
| DH | 002G0124 | 002G0125 | 0.01289 m | 0   | 103.5 | 0.19   |          |
| DH | 002G0125 | 002G0126 | 0.01289 m | 0   | 98.8  | 0.19   |          |
| DH | 002G0127 | 002G0112 | 0.01198 m | 4   | 20.2  | 0.56   |          |
| DH | 002G0127 | 002G0118 | 0.01022 m | 19  | 8.6   | 0.15   |          |
| DH | 002G0127 | 002G0128 | 0.00919 m | 29  | 6.5   | -0.57  |          |
| DH | 002G0128 | 002H0074 | 0.00919 m | 17  | 9.2   | -0.57  |          |

|    |            |          |           |    |      |       |
|----|------------|----------|-----------|----|------|-------|
| DH | 002G0130   | 002G0082 | 0.00699 m | 25 | 7.2  | 0.25  |
| DH | 002G0130   | 002G0110 | 0.00699 m | 13 | 10.8 | -0.25 |
| DH | 002H0074   | 002H0075 | 0.01198 m | 10 | 12.2 | -0.56 |
| DH | 002H0075   | 002H0076 | 0.01198 m | 5  | 18.8 | -0.56 |
| DH | 002H0076   | 002H0079 | 0.01198 m | 15 | 9.9  | -0.56 |
| DH | 002H0079   | 002F0004 | 0.01198 m | 12 | 11.4 | -0.56 |
| DH | SEC0009999 | 002G0115 | 0.01289 m | 7  | 14.7 | -0.19 |
| DH | SEC0009999 | 002G0124 | 0.01289 m | 7  | 15.1 | 0.19  |

[End of file]

## Bijlage 4: Differentiestaat

Verklaring header differentiestaat:

|        |  |
|--------|--|
| Hoogte | Geschatte hoogte ten opzichte van het referentie peilmerk (vrije netwerk vereffening). |
| Dif    | Hoogteverschil ten opzichte van de vorige epoche.                                      |
| Cum    | Hoogteverschil ten opzichte van de eerste epoche dat het peilmerk aangemeten is.       |

Zie bijgevoegd bestand:  
000A2594\_2006-01-01\_SodM.xls

**Bijlage 5: Overzichtskaart deformatienet met differenties [2007-2009]**

EP200910302953001.pdf

## **Bijlage 6: Opmerkingen betreffende de waterpassing**

Er zijn in 2009 3 nieuwe peilmerken geplaatst:

002F0014

002F0015

002H0079



## Bijlage 7: Coördinaten peilmerken

| PNTNAME  | X (m)  | Y (m)  |
|----------|--------|--------|
| 002H0074 | 210070 | 611250 |
| 002H0075 | 210680 | 611410 |
| 002H0076 | 210500 | 611720 |
| 002F0003 | 210590 | 612760 |
| 002F0004 | 211600 | 612800 |
| 002F0005 | 213780 | 613150 |
| 002F0008 | 215420 | 612660 |
| 002F0009 | 215370 | 612660 |
| 002G0019 | 206320 | 610580 |
| 002G0021 | 206800 | 610800 |
| 002G0022 | 207500 | 610300 |
| 002G0023 | 208720 | 610440 |
| 002G0026 | 207500 | 611020 |
| 002G0027 | 208020 | 611340 |
| 002G0029 | 208690 | 609950 |
| 002G0059 | 209170 | 609480 |
| 002G0062 | 209600 | 612660 |
| 002G0065 | 207830 | 611100 |
| 002G0071 | 207900 | 610330 |
| 002G0072 | 208960 | 610940 |
| 002G0073 | 206400 | 610210 |
| 002G0074 | 206400 | 610200 |
| 002G0082 | 206580 | 610690 |
| 002G0083 | 206460 | 610351 |
| 002G0095 | 206450 | 610400 |
| 002G0096 | 206451 | 610400 |
| 002G0109 | 209560 | 610560 |
| 002G0110 | 206100 | 610890 |
| 002G0111 | 205630 | 610550 |
| 002G0112 | 208610 | 612620 |
| 002G0113 | 204400 | 610280 |
| 002G0114 | 205090 | 609370 |
| 002G0115 | 205180 | 608750 |
| 002G0116 | 205340 | 609050 |
| 002G0117 | 206170 | 609830 |
| 002G0118 | 208190 | 611290 |
| 002G0119 | 205680 | 609430 |
| 002G0120 | 204930 | 609180 |
| 000A2594 | 206455 | 610345 |

| PNTNAME    | X (m)  | Y (m)  |
|------------|--------|--------|
| 000A3530   | 215390 | 612620 |
| 000A3532   | 204720 | 610380 |
| 002G0126   | 205180 | 607360 |
| 002F0014   | 212840 | 613000 |
| 002F0015   | 214660 | 612890 |
| 002G0129   | 208570 | 609880 |
| 002G0123   | 205250 | 608050 |
| 002G0124   | 205180 | 607390 |
| 002G0125   | 205180 | 607380 |
| 002G0127   | 208680 | 612210 |
| 002G0128   | 209560 | 611600 |
| 002G0130   | 206260 | 610820 |
| 002H0079   | 211120 | 612330 |
| SEC0009999 | 205180 | 608060 |

## **Bijlage 8: Calibratie rapporten**

Calibratie\_2009.zip

