FUGRO-INPARK B.V.

VERSIE 1

Hoogte aansluiting GPS meting Waddenzee 2007.

Fugro-Inpark B.V.

Staatstoezicht op de Mijnen
Nr.
23 APR 2008
CL.s/veld/bodem/meting/waddenz.gps
Hek | Duy | Rsl | | coor

In opdracht van : Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Schepersmaat 2
P.O. Box 28000
9400 HH Assen
Nederland

1	Definitief	Ing. H. Kooistra	Ing. P. Bakhuizen	Ing. J.H.C. Lensen	24 oktober '07
Rev.	**Omschrijving**	**Voorbereid**	**Gecontroleerd**	**Goedgekeurd**	**Datum**

Lavendelheide 6B, Postbus 184, 9200 AD DRACHTEN, Tel: 0512-582480, Fax: 0512-523599.
Website: www.fugro-inpark.nl

Hoogte aansluiting GPS meting Waddenzee 2007. 1

1. 1 Inleiding 2

1.1 Het doel van de opdracht 2
1.2 Verantwoordelijkheden van het projectteam 2
1.3 De uit te voeren werkzaamheden. 2

2. Kalibraties (nulmeting) meetpalen 4

2.1 Doel van de kalibratie van de meetpalen. 4
2.2 Uitvoering van de nulmeting 4
2.3 Resultaten van de kalibratie. 4

3. Metingen op Het Wad 5

3.1 Waterpasmethode wadhoogtemerken en controles 5
3.2 Waterpassen en sedimentmeting spijkerpunten en controles 7
3.3 Uitleg Logformulier. 8
3.4 Methodiek om hoogteverschil van ARP naar wadhoogtemerken over te brengen 9
3.5 Ingezette apparatuur en landmeters 10

4. Samenvatting van de berekende hoogteverschillen 11

5. Samenvatting van de resultaten van de spijkermetingen 12

6. Detail resultaten waterpasmetingen, metingen spijkerpunten, GPS loggen 13

6.1 De logformulieren. 13
6.2 Bijzonderheden uit de logformulieren. 13

7. Aansluiting GPS opstellingen op NAP net 14

7.1 Aansluitingen GPS opstelling Wad op NAP net. 14
7.2 Aansluitingen GPS landopstelling Nes Ameland op NAP net. 14

8. Aanbevelingen en conclusies 15

8.1 Precisie en betrouwbaarheid metingen. 15
8.2 Aanbevelingen. 15

1 Inleiding

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) te Assen heeft Fugro-Inpark B.V. in de maanden juni en juli 2007 hoogtemetingen uitgevoerd ten behoeve van de bodemdalingsmonitoring als omschreven in "MER Aardgaswinning Waddengebied vanaf locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen".

1.1 Het doel van de opdracht

Het doel van de werkzaamheden is het monitoren van de bodemdaling van de Waddenzee door gaswinning. Op het vaste land en de eilanden worden secundaire waterpassingen uitgevoerd over een netwerk van peilmerken en op Het Wad worden metingen uitgevoerd op vier bestaande Wadhoogtemerken.

1.2 Verantwoordelijkheden van het projectteam

Het projecteam stond onder leiding en verantwoording van de NAM en bestond uit personeel van de NAM, Acta Marine- Van Stee en 06 GPS, De heer W. Veldwisch was de projectleider van de NAM en belast met de planning en coördinatie tijdens het project onder supervisie van de heer L. Zeylmaker van de NAM.
Acta Marine- Van Stee stelde het schip Sara Maatje XIIIb beschikbaar en ondersteunende bemanning en was verantwoordelijk voor de veiligheid aan boord.
Fugro-Inpark B.V. 's taak betrof het uitvoeren van waterpassingen en het bepalen van nauwkeurige hoogteverschillen tussen GPS antennes en vaste meetpunten. Bij dit onderzoek waren ook de firma's "06-GPS" en "Acta Marine- Van Stee" betrokken. De eerstgenoemde firma stelde het GPS systeem van GPS referentie stations beschikbaar en zal de processing van de GPS gegevens op basis van de specialistische Geo++ software uitvoeren.

Projectteam GPS meting Waddenzee 2007			
Firma	*Adres*	*Woonplaats*	*Verantwoordelijkheid binnen het project*
NAM	Schepersmaat	Assen	Supervisie, vergunningen, planning
06 GPS	Kubus 11	Sliedrecht	Processing GPS logdata
Acta Marine- Van Stee	Nieuwe Visserhaven 5	Harlingen	Planning, logistiek en veiligheid
Fugro Inpark B.V.	Lavendelheide 6b	Drachten	Uitvoeren waterpasmetingen en archivering GPS logdata Rapportage van uitgevoerde metingen

Een kickoff bespreking over de werkzaamheden en verantwoordelijkheden op Het Wad is gehouden bij de NAM in Assen op 29 mei 2007. In overleg met alle betrokken partijen is dezelfde meetmethode gebruikt als in 2006. Volgens deze meetmethode zijn de in 1.3 beschreven werkzaamheden uitgevoerd.

1.3 De uit te voeren werkzaamheden.

De opdracht bestond uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een nauwkeurigheidswaterpassing op Het Wad voor het bepalen van hoogteverschillen tussen ARP (AntenneReferentie Punt) van de GPS antenne en meetpunten op Het Wad op vier Wadlocaties en het Ondergrondse Punt te Ameland.
- Het verlenen van personele ondersteuning voor het opbouwen en afbreken van de meetpalen op Wad- en testlocaties.
- Het downloaden en archiveren van de GPS logfiles per meetlocatie.

Het berekenen van de GPS antenne hoogten t.o.v. NAP wordt dus niet uitgevoerd door Fugro-Inpark B.V., maar door 06-GPS. Wel zijn door Fugro-Inpark B.V. op een de locatie Nes (Ameland) waterpassingen

uitgevoerd naar het bekende ondergrondse punt 000A2592 ter controle. Deze controle metingen zijn beschreven in Hoofdstuk 7.

Per locatie op het Wad zijn drie Wadhoogtemerken welke door Fugro-Inpark B.V. in hoogte bepaald moeten worden. Hiervoor is een meetmethodiek opgesteld waarbij de Wadhoogtemerken gewaterpast worden. Daarna wordt een GPS meetpaal op het zuidelijkste peilmerk opgebouwd, waarna opnieuw gewaterpast moet worden. Tijdens een periode van ongeveer 5 dagen worden GPS waarnemingen geregistreerd op de wadmeetpunten alsook op de vaste referentiestations. Alvorens de GPS opstelling te demonteren worden controle hoogte metingen uitgevoerd om eventuele verstoring van de meetopstelling te kunnen detecteren. Tot slot worden ook de onderlinge hoogte verschillen tussen de 3 nabijgelegen Wadhoogtemerken bepaald.

Door alle meervoudige hoogte metingen in 3-voud uit te voeren en de 4 onderlinge meetsessies nauwkeurig te analyseren konden eventuele fouten of verstoringen geïdentificeerd worden, terwijl de overtalligheid een goede basis vormde voor het nauwkeurig kunnen bepalen van het hoogteverschil tussen het GPS-ARP (Antenne Referentie Punt en de wadhoogtemerken).
Een overzichtskaart met alle meetlocaties op Het Wad is bijgevoegd (bijlage 1).

Opbouw van het rapport:

H2	Kalibratie van de meetpalen
H3	Metingen op Het Wad
H4,5en 6	Meetresultaten
H7	Aansluitingen GPS opstellingen op NAP net
H8	Aanbevelingen en conclusies

2. Kalibratie (nulmeting) meetpalen

2.1 Doel van de kalibratie van de meetpalen

Het doel van de kalibratie van de meetpalen is om voor de start van de metingen op Het Wad de basisgegevens van de meetpalen nauwkeurig te hebben bepaald. Deze nulmeting dient als basis voor de meting op Het Wad. Bij de opbouw en demontage van de paal op Het Wad kan snel een afwijking geconstateerd worden. Deze afwijking kan ontstaan door het niet goed opbouwen van de paal of door een eventuele beschadiging van de paal tijdens het project. Indien een afwijking geconstateerd wordt, kan dan in overleg met de opdrachtgever besloten worden om de meting opnieuw uit te voeren.

2.2 Uitvoering van de nulmeting

De palen zijn in principe alle vier gelijk van uitvoering . Het is een buis met een voetplaat en op de paal twee peilmerken,die gebruikt worden voor de waterpassing op Het Wad. Bovenop de paal wordt een GPS antenne bevestigd. Op de antenne wordt met oranje/rode tape het noorden aangegeven en met groen/gele tape het zuiden. De bevestiging van de antenne op de paal wordt met locktide verzekerd.

Ten behoeve van de meetpaal kalibraties wordt een schroefanker geplaatst en dit schroefanker wordt vast gemeten aan een of twee geplaatste bouten. De hoogte van het schroefanker wordt bepaald door deze te waterpassen t.o.v. de peilmerken.

Hierna wordt de meetpaal opgebouwd op het schroefanker, de verticaalstelling van de meetpaal wordt gecontroleerd d.m.v. waterpas en tachymeter.
Per paal moet met behulp van drie onafhankelijke waterpassingen de hoogten bepaald worden van de antenne, bovenste peilmerk, onderste peilmerk t.o.v. de voetplaat. Het meten van de onderkant van de antennering gebeurt op minimaal twee tegen over elkaar liggende punten om eventuele kleine scheefstand te kunnen bepalen en hoogte van het midden goed te kunnen vaststellen.
Na het demonteren van de paal van het schroefanker wordt het schroefanker nogmaals gewaterpast t.o.v. geplaatste bout (om eventuele zakking te kunnen constateren en te kunnen vereffenen). Tijdens de nulmeting is het schroefanker niet gezakt.

De waterpassing is uitgevoerd met gekalibreerde baken en toestel en voorafgaand aan de meting wordt de 3/33 methode toegepast. Hierbij voert het toestel zelf eventueel nog een correctie uit voor aanvang van de meting.
De meettolerantie is $3\sqrt{L}$ conform tolerantie voor secundaire waterpassingen. Als tijdens controle blijkt,dat de tolerantie wordt overschreden,dan moet meting opnieuw uitgevoerd worden.

2.3 Resultaten van de kalibratie

De resultaten van de nulmetingen zijn aangegeven in bijgevoegd excel bestand en de gegevens per paal zijn ter verduidelijking ook aangegeven in bijgevoegde tekening.
In bijlage 2 is de meetopstelling voor de kalibratie aangegeven.

3. Metingen op Het Wad

3.1 Waterpasmethode wadhoogtemerken en controles

Per locatie zijn drie Wadhoogtemerken aanwezig (punten met historie of in 2006 geplaatste punten).
De punten zijn meestal gelegen in een Noord-Zuid lijn op een onderlinge afstand van 5m en 10m t.o.v. het middelste punt. De coördinaten van deze punten zijn ingemeten bij het plaatsen. Deze punten worden uitgezet met GPS en dan wordt met de prikstang gecontroleerd of de afdektegel daar is. Wanneer de tegels aangeprikt zijn, worden de punten vrijgegraven. Zodra alle drie meetkogels vrijgegraven en schoon gemaakt zijn, kan gestart worden met de waterpassing. Het waterpassen van de drie Wadhoogtemerken per locatie is uitgevoerd vanuit een gekozen nulpunt. Meestal is het Noordelijkste peilmerk als nulpunt gekozen.
Vanuit dit punt wordt een doorgaande waterpassing uitgevoerd over de andere twee Wadhoogtemerken en wordt weer afgesloten op het nulpunt. De waterpassing moet voldoen aan de toleranties voor een secundaire waterpassing ($3\sqrt{L}$). Er moeten drie goede doorgaande waterpassingen uitgevoerd worden.

<u>Meetmethode bij opbouw meetpaal.</u>

Er wordt gestart met drie waterpasronden over de drie Wadhoogtemerken (zonder paal).

Daarna wordt de GPS meetpaal opgebouwd op het zuidelijkste peilmerk. De meetpaal wordt geschoord met tuidraden aan de schoorpalen (wokkels), die in de grond worden gedraaid. Met deze wokkels kan de spanning op de draden gebracht worden en kan de rechtstand ook gecorrigeerd worden. De palen worden opgesteld met behulp van een doosniveau. De rechtstand van de paal wordt gecontroleerd met behulp van het gemeten hoogteverschil tussen de peilmerken op de paal. Het streven van het gemeten hoogteverschil tussen de peilmerken is een verschil van max. 1 mm ten opzichte van de waarde van de kalibratiemeting. Zodra de rechtstand van de paal voldoet aan de gestelde eis van 1 mm verschil met de waarde uit de kalibratiemeting, worden de drie waterpasronden uitgevoerd.
Met behulp van het gemeten hoogteverschil tussen peilmerken op de meetpaal bij opbouw en het hoogteverschil uit de nulmeting wordt een correctie factor bepaald op de ARP hoogte uit de nulmeting. Zo worden eventuele resterende scheefstand en uitzetting als gevolg van temperatuur verschillen gecorrigeerd. Dit wordt verder in het verslag uitgelegd.

Bij de opbouw is niet alleen de rechtstand van de paal belangrijk, ook het noordgericht staan van de antenne is belangrijk. De noordzijde van de antenne is gemerkt. Er worden twee punten uitgezet, ongeveer 30 meter ten noorden en 30 meter ten zuiden van de paal (deze punten moeten dezelfde WGS 84 lengte-coördinaat hebben als punt met paal). Tolerantie in richting is vijf graden, dit komt ongeveer overeen met drie meter op dertig meter vanaf de paal. noordgerichtheid wordt dus gecontroleerd met behulp van uitgezette lijn en kleuren op antenne. Voor de paal opgebouwd wordt, wordt eerst de datalogger aangesloten op de antenne en de waterdichte accu. Er wordt gecontroleerd of er een nieuwe logfile aangemaakt is en of deze groter wordt (data logt). Indien dit allemaal klopt wordt de paal opgebouwd en noordgericht gezet. Daarna wordt de voetklem aangebracht om te voorkomen, dat de paal van het punt schiet en de paal kan draaien.

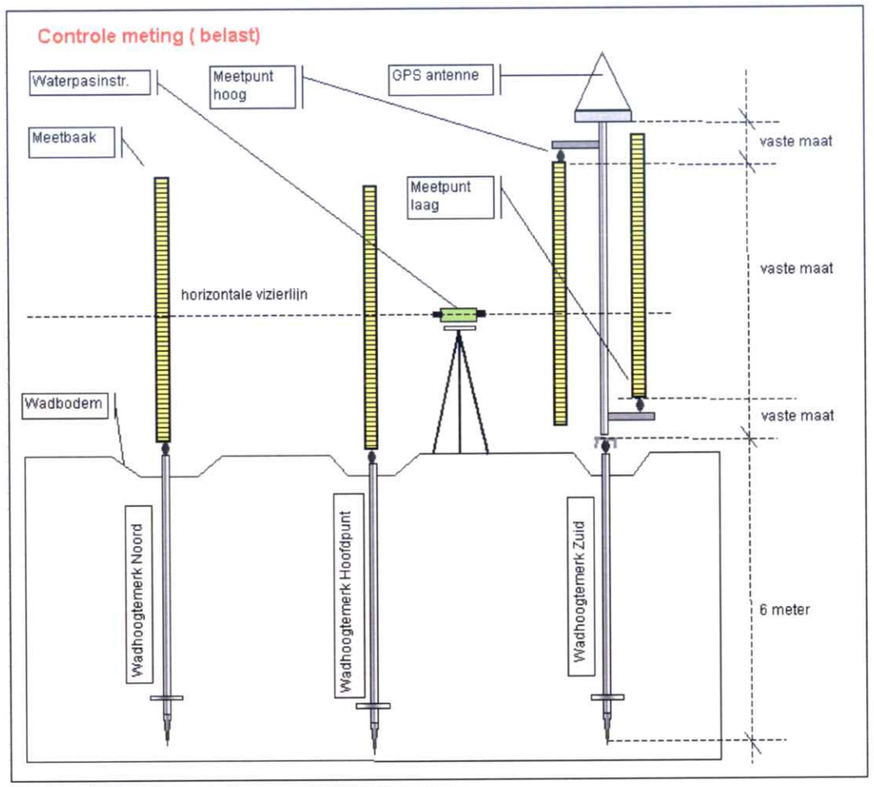
Bij het uitvoeren van de doorgaande waterpassing met paal wordt ook weer begonnen op het nulpunt (noordelijke punt),dan het middelste punt, dan het onderste peilmerk,vervolgens het bovenste peilmerk en dan wordt weer afgesloten op het nulpunt. De waterpassing moet voldoen aan de toleranties voor een secundaire waterpassing ($3\sqrt{L}$). Er moeten drie goede doorgaande waterpassingen uitgevoerd worden. De meetwaarden en de trajectlengte wordt ingevuld, zodat de tolerantie zichtbaar wordt per meting. Dit is de controle methodiek per meting en serie (zonder paal en met paal).

<u>Meetmethode bij demontage meetpaal.</u>

De meetmethode bij de demontage is identiek aan de meetmethode bij opbouw. Alleen wordt nu in omgekeerde volgorde gewerkt. De noordgerichtheid van de antenne wordt eerst gecontroleerd of de paal niet verdraaid is uit de lijn. Daarna wordt de rechtstand van de paal gecontroleerd Na controle van de rechtstand worden drie waterpasronden uitgevoerd met paal. Indien deze voldoen aan de tolerantie, wordt de paal gedemonteerd en de datalogger gecontroleerd op juiste data (of datalogger nog aan is en of er files zijn van alle dagen).

Hierna worden drie waterpasronden over de Wadhoogtemerken uitgevoerd zonder paal, hiervoor geldt ook weer de tolerantie van 3√L. Wanneer de waterpassingen afgerond zijn,dan worden de tegels weer boven de meetkogels gelegd ter bescherming en ook om het vinden van de punten in de toekomst te vereenvoudigen.

Ter verduidelijking van de metingen is hier weergegeven de principeschets van de waterpassing en een foto van meetpaal waar de onderdelen benoemd zijn.



Figuur 1 principeschets van de waterpassing

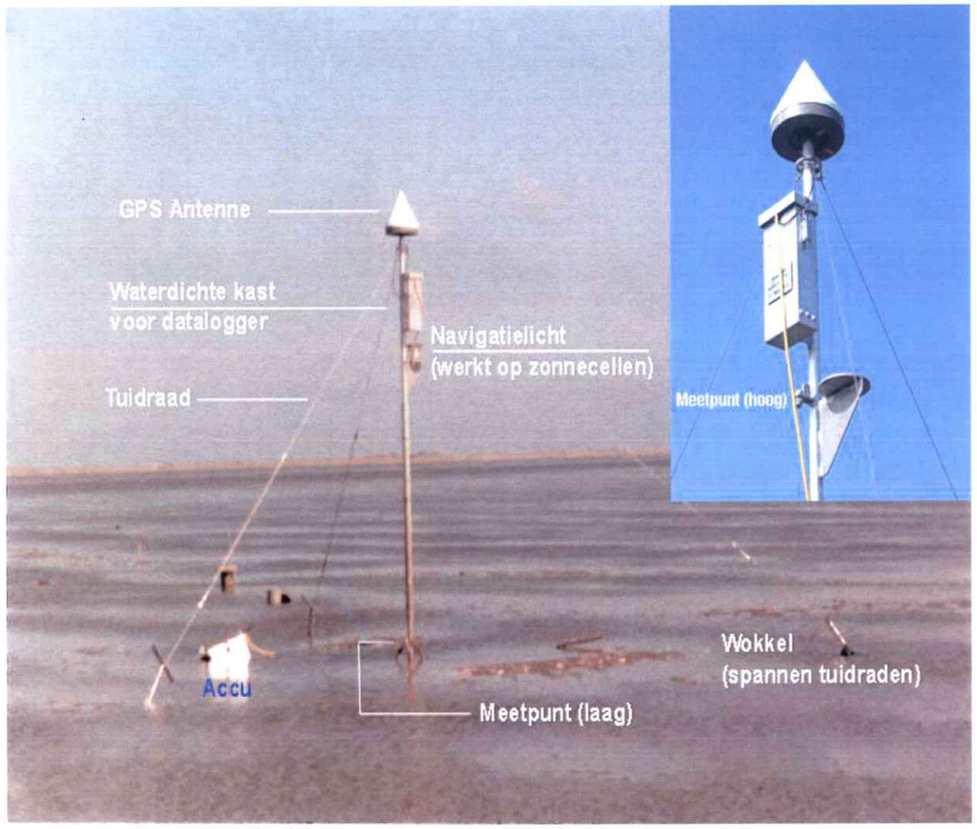


Foto 1 meetpaal met onderdelen

In bijlage 3 is op een overzicht aangegeven wat er op een Wadlocatie aanwezig is qua meetpunten, spijkerpunten en hoe de metingen worden uitgevoerd.

3.2 Waterpassen en sedimentmeting spijkerpunten en controles

Op alle Wadlocatie zijn in 2006 vier zogenaamde spijkerpunten geplaatst. Deze spijkerpunten worden gebruikt om de sedimentatie/erosie op Het Wad te kunnen monitoren.
Per locatie is een centraalpunt vastgesteld. Om dit centraal punt zijn op 1,25m in iedere windrichting een spijker geplaatst. Deze spijker bestaat uit een stuk wapeningsstaal met onderaan een schroefdraad en met bovenaan een zeskant. Deze spijker is in de bodem gedraaid. Boven aan de spijker is een touwtje bevestigd met daaraan een meetring en een label met de windrichting waar deze staat. Het label kan dus zijn een N (Noord), O(Oost), Z (Zuid) en W (West).

De maaiveldhoogte ter plekke van de spijkerpunten worden gewaterpast t.o.v. een peilmerk (meestal het Noordelijke Peilmerk). Er worden twee ronden gewaterpast.

Tevens wordt de afstand van de meetring tot het maaiveld gemeten m.b.v. een speciale meetliniaal.
Per windrichting worden deze afstanden twee keer afgelezen.

De meetresultaten van de spijkerpunten zijn in tabelvorm weergegeven in bijlage 4 bij dit rapport.

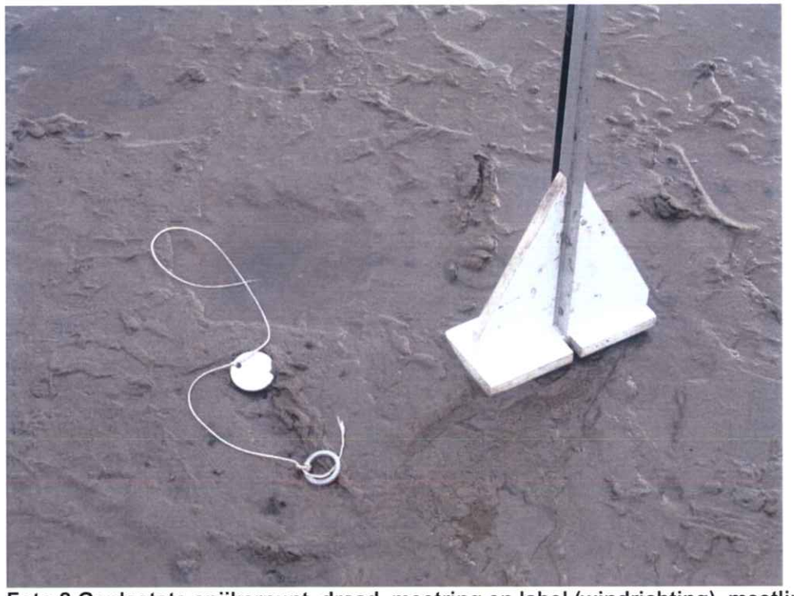


Foto 2 Geplaatste spijkerpunt, draad, meetring en label (windrichting), meetliniaal waar hoogte van Wad tot ring gemeten wordt

3.3 Uitleg Logformulier.

Op de vier locaties op Het Wad worden door de landmeter waterpasmetingen uitgevoerd tussen de Wadhoogtemerken en spijkerpunten. Daarnaast wordt een meetpaal opgebouwd om GPS data te kunnen loggen.
Voor een uniforme wijze van registreren en presenteren is hiervoor een logformulier opgesteld.
Het logformulier bevat zeven onderdelen:

A. Gegevens van de drie Wadhoogtemerken o.a. de coördinaten, historische hoogteverschil tussen de Wadhoogtemerken (indien bekend). Gegevens van de twee controlepunten van de noord-zuid richting in RD en WGS coördinaten.

B. Gegevens van de paal, datalogger, antenne.
Hier komt te staan de datum van opbouw, paalnummer (1,2,3 of 4), datalogger en antenneserienummer.
Verder wordt het tijdstip van loggen met belaste paal genoteerd bij opbouw en stoptijd met belaste paal bij demontage.

C. Waterpasgegevens bij opbouw.
Hier worden de gegevens van de waterpassingen ingevuld. Ten eerste de algemene gegevens zoals datum, naam van de landmeter, temperatuur. Daarnaast worden de gegevens van de metingen zelf ingevuld (drie ronden zonder paal en drie ronden met paal). Ook wordt de lengte van het traject ingevuld,waarbij dan de tolerantie ook zichtbaar wordt. Per ronde is dus zichtbaar wat de afwijking is t.o.v. het startpunt en de toegestane tolerantie.
De waarden van de drie ronden worden gemiddeld.

D. Waterpasgegevens bij demontage.
Hier worden de gegevens van de waterpassingen ingevuld. Ten eerste de algemene gegevens zoals datum, naam van de landmeter, temperatuur. Daarnaast worden de gegevens van de metingen zelf ingevuld (drie ronden zonder paal en drie ronden met paal). Ook wordt de lengte van het traject ingevuld,waarbij dan de tolerantie ook zichtbaar wordt. Per ronde is dus zichtbaar wat de afwijking is t.o.v. het startpunt en de toegestane tolerantie.
De waarden van de drie ronden worden gemiddeld

E. Waterpassen spijkerpunten.
De meetgegevens van de spijkerpunten staan hier verzameld. Ten eerste het coördinaat van het centraalpunt. Daarnaast het punt waar de waterpassing is gestart en beëindigd.
De meetgegevens van de twee waterpasronden worden ingevuld en de gemiddelde waarde wordt bepaald. Tevens wordt de gemiddelde labelaflezing per windrichting genoteerd.

F. Kwaliteitscontrole bij opbouw.
De kwaliteitscontrole bij de opbouw bestaat uit de controle van de gemeten hoogteverschillen tussen de Wadhoogtemerken met de historische hoogteverschillen uit vorige metingen (indien deze bekend zijn). Het resultaat van deze controle wordt aangegeven in rood: verstoord of niet verstoord.
Tevens wordt de rechtstand van de paal gecontroleerd. Dit gebeurt door middel van het vergelijken van het gemeten hoogteverschil tussen de peilmerken op de paal bij opbouw en het gemeten hoogteverschil van de paal uit de nulmeting.
Het verschil tussen deze waarden mag in principe niet meer zijn dan 1 mm. Het verschil tussen de waarde bij opbouw en waarde uit de nulmeting wordt gebruikt om de ARP hoogten vast te stellen naar de Wadhoogtemerken. Zie hoofdstuk 4.4.

G. Kwaliteitscontrole bij demontage.
Bij de demontage wordt de rechtstand van de paal ook weer gecontroleerd op dezelfde wijze als bij de opbouw. Ook wordt bij demontage gecontroleerd of het peilmerk waar de paal met datalogger op gestaan heeft niet verstoord is. Er wordt dus vastgesteld wat het hoogteverschil tussen de Wadhoogtemerken voor opbouw en het hoogteverschil na demontage is. De tolerantie hiervoor is vastgesteld op 2mm.

Onderaan het formulier staat nog een paraaf van controle met paraaf en datum.

3.4 Methodiek om hoogteverschil van ARP naar wadhoogtemerken over te brengen

Voor het overbrengen van de ARP hoogte van de meetpaal naar de Wadhoogtemerken is een methodiek gebruikt waarbij gegevens van de nulmeting worden vergeleken met de werkelijk gemeten waarden bij opbouw en demontage van de meetpaal.
Hiervoor wordt eerst het gemiddelde gemeten hoogteverschil tussen het bovenste peilmerk tot het nulpunt van de waterpassing vastgesteld (waarde A).
Daarnaast wordt het gemiddelde gemeten hoogteverschil tussen de twee peilmerken op de meetpaal vast gesteld (waarde bij opbouw en demontage). Deze waarde wordt vergeleken met de waarde uit de kalibratie. De verhouding tussen deze waarden wordt vastgesteld. Dit verhoudingsgetal wordt vermenigvuldigd met de ARP waarde uit de kalibratiemeting. Zo wordt de gecorrigeerde waarde van de ARP bepaald (waarde B).
Waarde A en waarde B samen vormen de berekende ARP van het peilmerk. De hoogte tot de andere waarden wordt bepaald m.b.v. de gemiddelde waarden uit de waterpassingen zonder paal bij opbouw en demontage. Op deze manier worden de correcties van enkele tienden van millimeters van de (grote) gemeten basis omgezet naar de (kleine) offset ARP-HMP om resterende scheefstand en temperatuursinvloeden te kunnen corrigeren.

Als voorbeeld is bijgevoegd berekening ARP van locatie C0030 (bijlage 5).

3.5 Ingezette apparatuur en landmeters

Voor het uitvoeren van de waterpasmetingen is de volgende apparatuur gebruikt:

Waterpastoestellen: Leica type DNA3 serienummer 334135 en 334139.

Invarbaken: Leica type GPLC2.5 nr. 24682 en Leica type GPLC 2 nr. 30667.

De volgende landmeters hebben metingen uitgevoerd:

- Bert Branderhorst
- Harm Kooistra

Detail informatie over landmeters en apparatuur is vermeld in bijlage 9.

4. Samenvatting van de berekende hoogteverschillen

De samenvatting van de berekende hoogteverschillen zijn verwerkt in tabelvorm. Hierin zijn aangegeven locatie, coördinaat, paalnummer, antennenummer, datalogger nummer, de berekende ARP afstanden. Daarnaast zijn gegevens ingevuld m.b.t. datalogger: datum en tijdstip in en uitschakelen logger met belaste paal. Ook zijn per locatie de namen en de grootte van de logfiles vermeld.
Al deze gegevens zijn verzameld in tabelvorm (zie bijlage 6).

5. Samenvatting van de resultaten van de spijkermetingen

In een tabel (bijlage 4) zijn de metingen van de spijkerpunten op de vier Wadlocaties verzameld. Dit betreft de gemeten gemiddelde nul situatie ringen aan de labels per windrichting , maaiveldhoogte t.o.v. gekozen Wadhoogtemerk per windrichting met de coördinaten van het centraalpunt.

6. Detail resultaten waterpasmetingen, metingen spijkerpunten, GPS loggen

6.1 De logformulieren.

Per locatie zijn de logformulieren bijgevoegd (bijlage 7). Dit zijn logformulieren van de Wadlocaties, test opstellingen van de palen op Nes (Ameland).
Indien er bijzonderheden zijn te melden m.b.t. de meting op een locatie dan is dit vermeld onder punt 6.2.

6.2 Bijzonderheden uit de logformulieren.

In het algemeen zijn met de beschreven meetprocedure zeer consistente resultaten behaald. Door de overtalligheid in meetresultaten en de ingebouwde onafhankelijke controles was het mogelijk om fouten op te sporen en bleek het mogelijk om op basis van de resterende metingen de hoogte verschillen nauwkeurig te bepalen.

De bijzonderheden van de logformulieren:

D107 Op deze locatie bleek dat de palen boven het maaiveld stonden en er tevens drijfzand aanwezig was op de locatie. In overleg is besloten deze locatie te laten vervallen, palen zijn verwijderd door Acta Marina Van Stee.

C030 Bij de opbouw van de paal werkt GPS RTK niet. De Noord-Zuid richting is met kompas uitgezet. Bij demontage is de kompasrichting gecontroleerd t.o.v. Noorden. Het verschil bleek 3 graden te zijn,dat valt binnen de tolerantie van 5 graden. De paal bleek echter erg gedraaid te staan t.o.v. Noorden. Deze afwijking was ongeveer 70 graden. Wanneer en hoe deze verdraaiing heeft plaats gevonden Is niet bekend.

M203 Bij de controle van de dit jaar gemeten hoogte verschillen tussen de peilmerken met de gemeten hoogteverschillen vorig jaar, blijkt dat het zuidelijke punt waarschijnlijk verstoord is.

7. Aansluiting GPS opstellingen op NAP net

7.1 Aansluitingen GPS opstelling Wad op NAP net.

De vier gemeten Wadpunten zijn niet aangesloten op het NAP net.

7.2 Aansluitingen GPS landopstelling Nes Ameland op NAP net.

Voor de controle van de te berekenen peilmerkhoogten met GPS is de GPS locatie op Nes (Ameland) aangesloten op het NAP net. Dit was een testopstelling waarbij alle vier palen zijn opgebouwd.

De gewaterpaste hoogteverschillen t.o.v. ARP tot deze locaties zijn aangegeven in bijlage 6.
.

8. Aanbevelingen en conclusies

8.1 Precisie en betrouwbaarheid metingen.

In de periode van eind juni tot begin juli zijn vier metingen op Het Wad en de testmetingen op Ameland uitgevoerd.
In de logformulieren is alle data verzameld m.b.t. 4 ronden waterpassen per locatie. Al deze metingen vallen binnen de gestelde tolerantie van $3\sqrt{L}$ voor secundaire waterpassingen.

Het opbouwen van de vier meetpalen, het schoren/rechtzetten van de palen en het waterpassen van de meetpalen blijkt een van de lastigste onderdelen van het project te zijn. Het bovenste meetpunt wordt gewaterpast met inverse methode (baak op de kop tegen het meetpunt geplaatst).

In bijlage 8 zijn de resultaten van de meting van het hoogteverschil tussen het onderste en het bovenste peilmerk per paal aangegeven. Verschillen in de gemeten hoogteverschillen kunnen ontstaan door de scheefstand van de paal en door temperatuursinvloeden op de lengte van de paal.

Totaal zijn er dus op 8 locaties palen opgebouwd (iedere paal twee keer). Het hoogteverschil tussen bovenste en onderste peilmerk op de paal is totaal 16 keer gemeten (bij opbouw en demontage).
De gemiddelde afwijking van het gemeten hoogteverschil t.o.v. het hoogteverschil bij kalibratie bedraagt 0.0006 m en het gemiddelde gemeten hoogteverschil bij opbouw en demontage bedraagt 0.0003m. Dit zijn erg kleine afwijkingen, omdat in deze gemiddelde waarden ook de invloed van de scheefstand van de paal en de temperatuursinvloeden meegenomen zijn.

De gemiddelde afwijkingen tussen de waterpassingen tussen de waterpasronden zonder paal bij opbouw en demontage zijn nog kleiner. Zoals al eerder vermeld voldoen ook alle waterpasmetingen aan de norm van $3\sqrt{L}$ voor secundaire waterpassingen. De nauwkeurigheid van de totale meetgegevens is dus gewaarborgd.

8.2 Aanbevelingen.

Om afwijkingen in de palen tijdig te kunnen constateren is het verstandig om bij een volgende meetcampagne alle meetpalen om de 2-3 weken te kalibreren. Indien er afwijkingen worden geconstateerd, dan is meteen bekend wanneer deze zijn ontstaan.

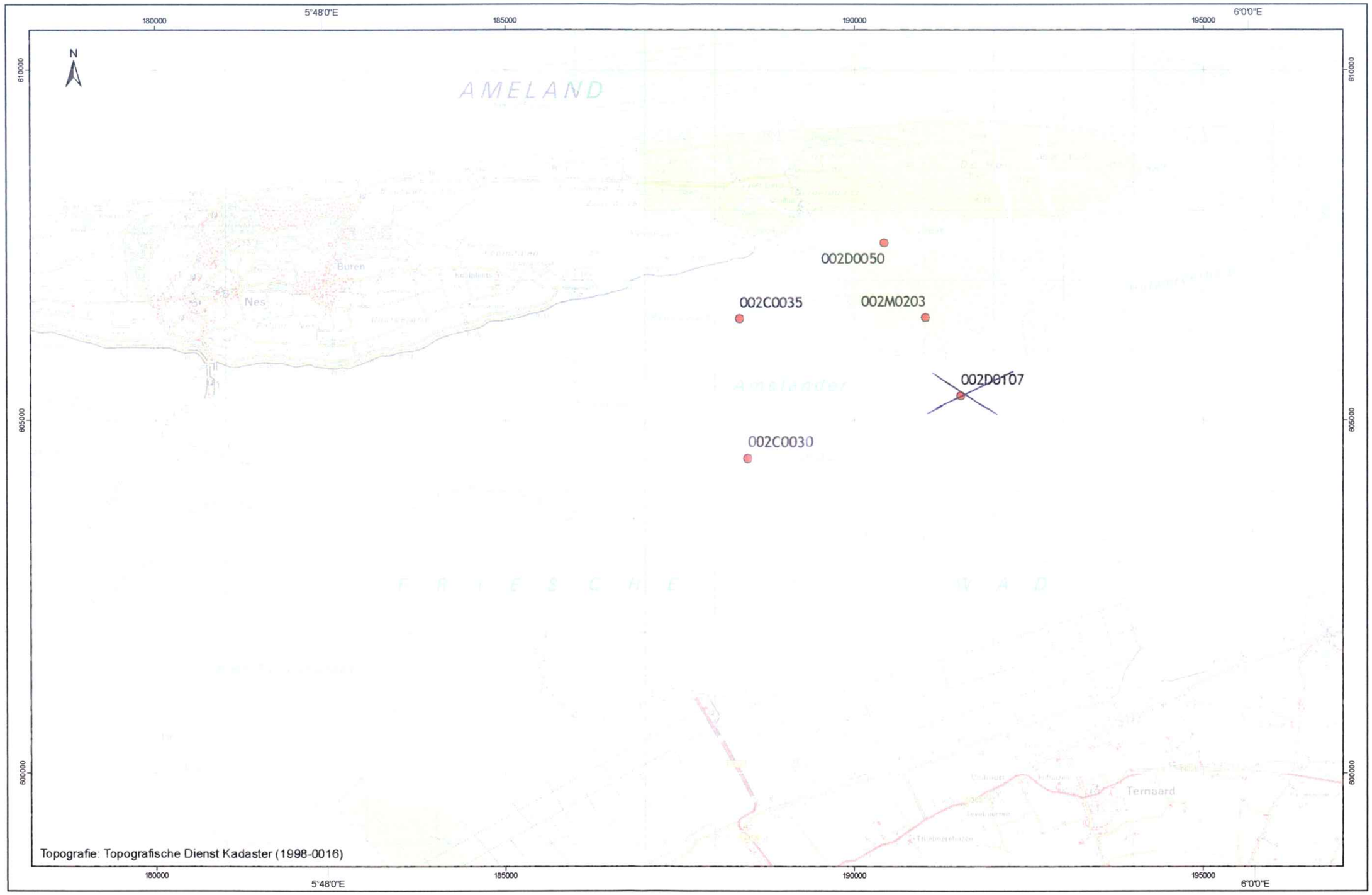
Het handmatig aanbrengen en verwijderen van schroefankers op meetlocatie op het land blijkt fysiek erg zwaar te zijn. Voor een volgende meetcampagne nadenken over een methode waarbij de fysieke belasting minder is.

De kalibratie van de antennes van de meetpalen is erg lastig geweest omdat niet overal aan de onderkant van de antenne gemeten kon worden. Dit was niet mogelijk, omdat bakje voor datalogger in de weg zat. Wanneer het bakje voor de datalogger d.m.v. schroeven wordt bevestigd, kan bij de kalibratie deze bak afgeschroefd worden. Dan kan op meer locaties aan onderkant antenne een baak gehouden worden voor kalibratie. De kalibratiewaarde is nu op basis van 2-3 metingen vastgesteld.

Bijlagen rapport NAM :

1. Overzichtkaart met meetlocaties.
2. Meetopstelling calibratie meetpalen, tekening per paal en metingen.
3. Overzicht Wadlocatie met Wadmerken,spijkerpunten, meetvolgorde etc.
4. Overzicht meetresultaten spijkerpunten.
5. Berekening ARP locatie C0030.
6. Overzicht GPS metingen per locatie (ARP hoogteverschillen en logfiles).
7. Detailformulieren metingen per locatie (logformulieren).
8. Overzicht metingen per paal.
9. Detailoverzicht personeel en apparatuur.

1. Overzichtkaart met meetlocaties.

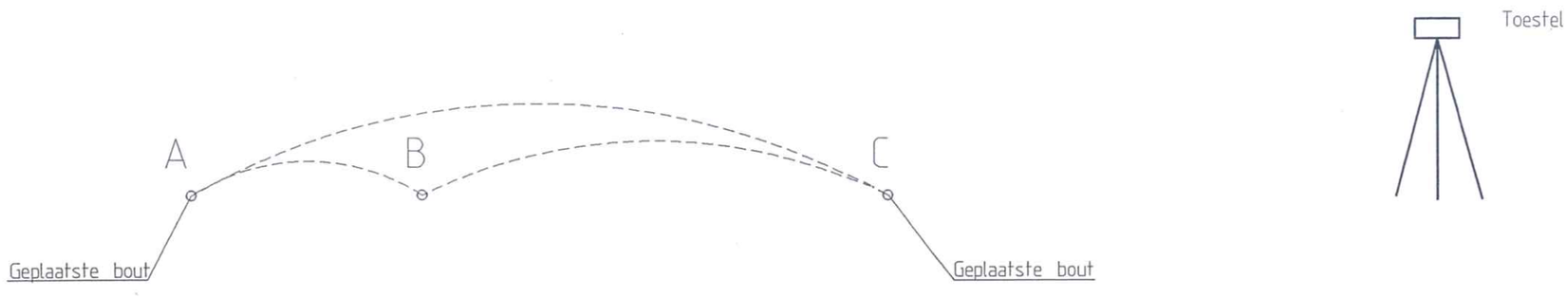


Projectie: Rijksdriehoeksstelsel	Original page size A3 1:50,000 0 1 2 3 4 5 Kilometres	**Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.** Project: Waddenzee 2007 Auteur: Veldwisch	WADDENZEE **GPS METING 2007** WADHOOGTEMERKEN	Datum: 22 mei 2007 Mxd:

2. Meetopstelling calibratie meetpalen, tekening per paal en metingen.

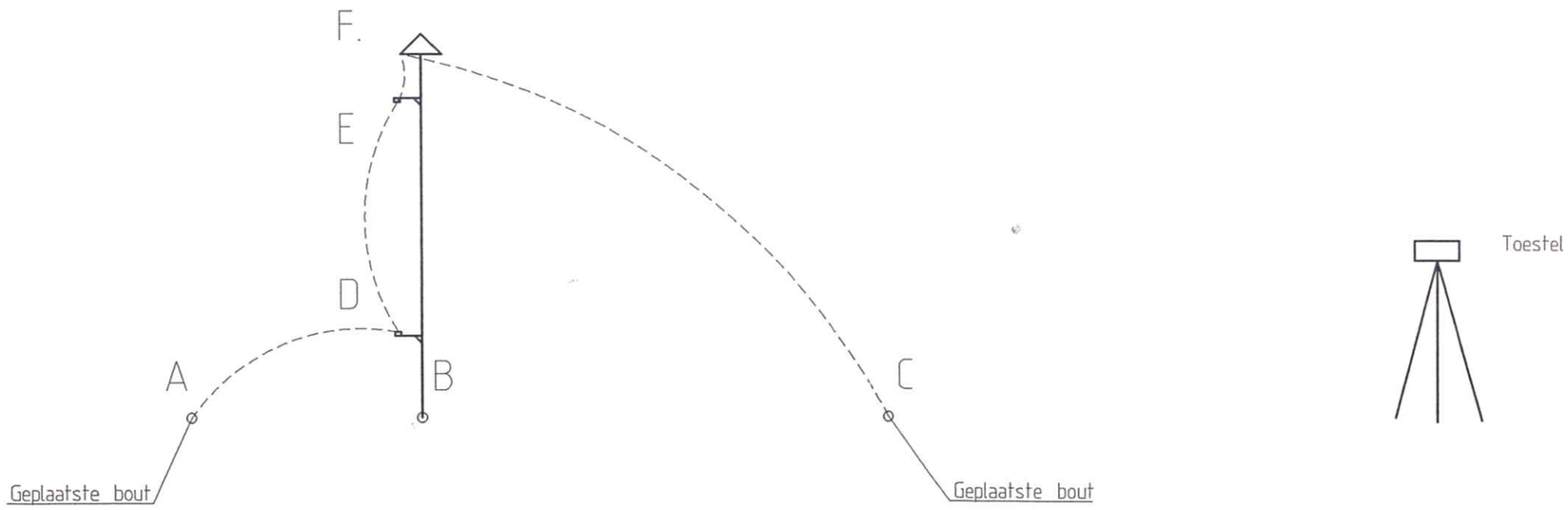
Overzicht nulmeting:

Waterpassing zonder meetpaal: A, B, C, A (3x)



Waterpassing met meetpaal: D, E (controle rechtstand)

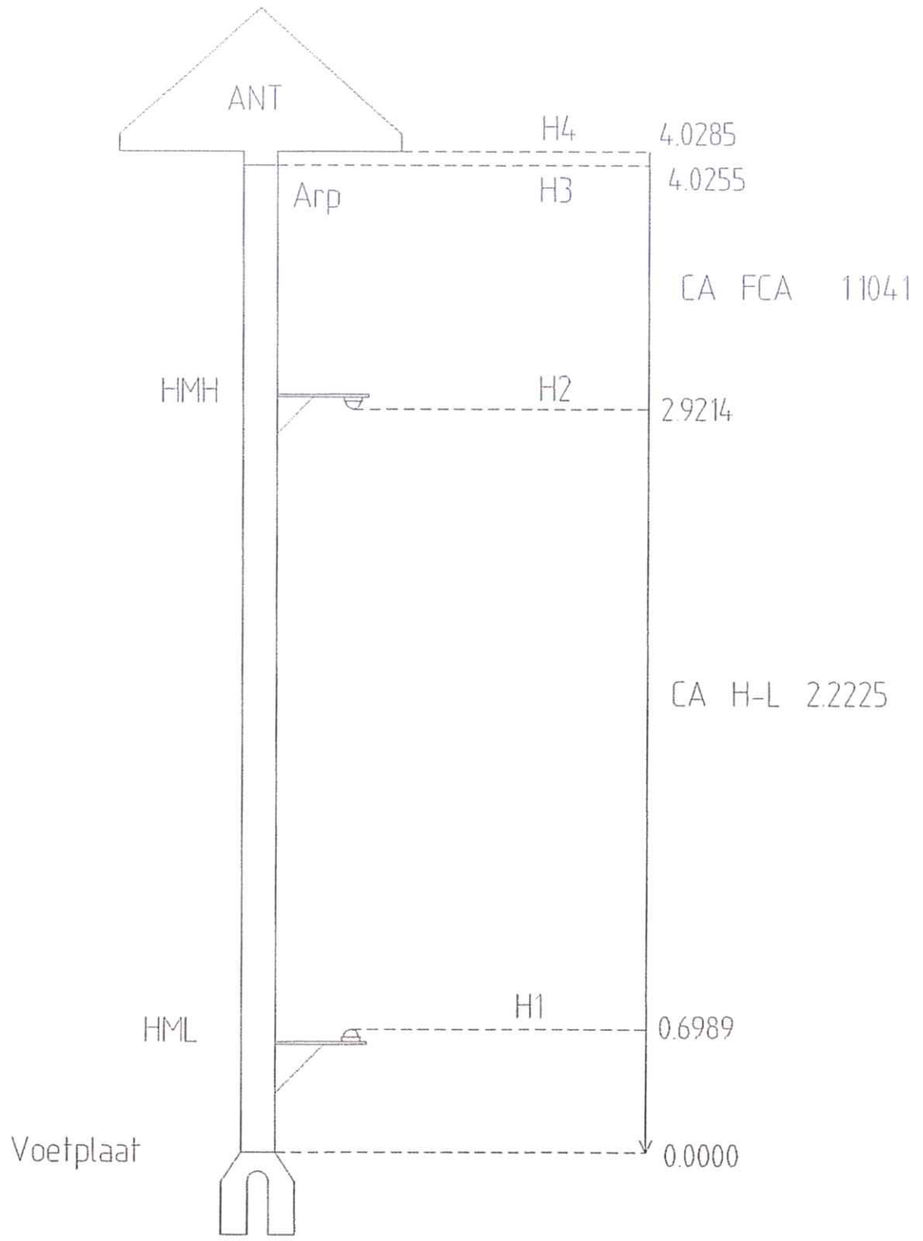
A, D, E, F, C toestel verplaatsen C, F, E, D, A, (3x)



Schema nulmeting

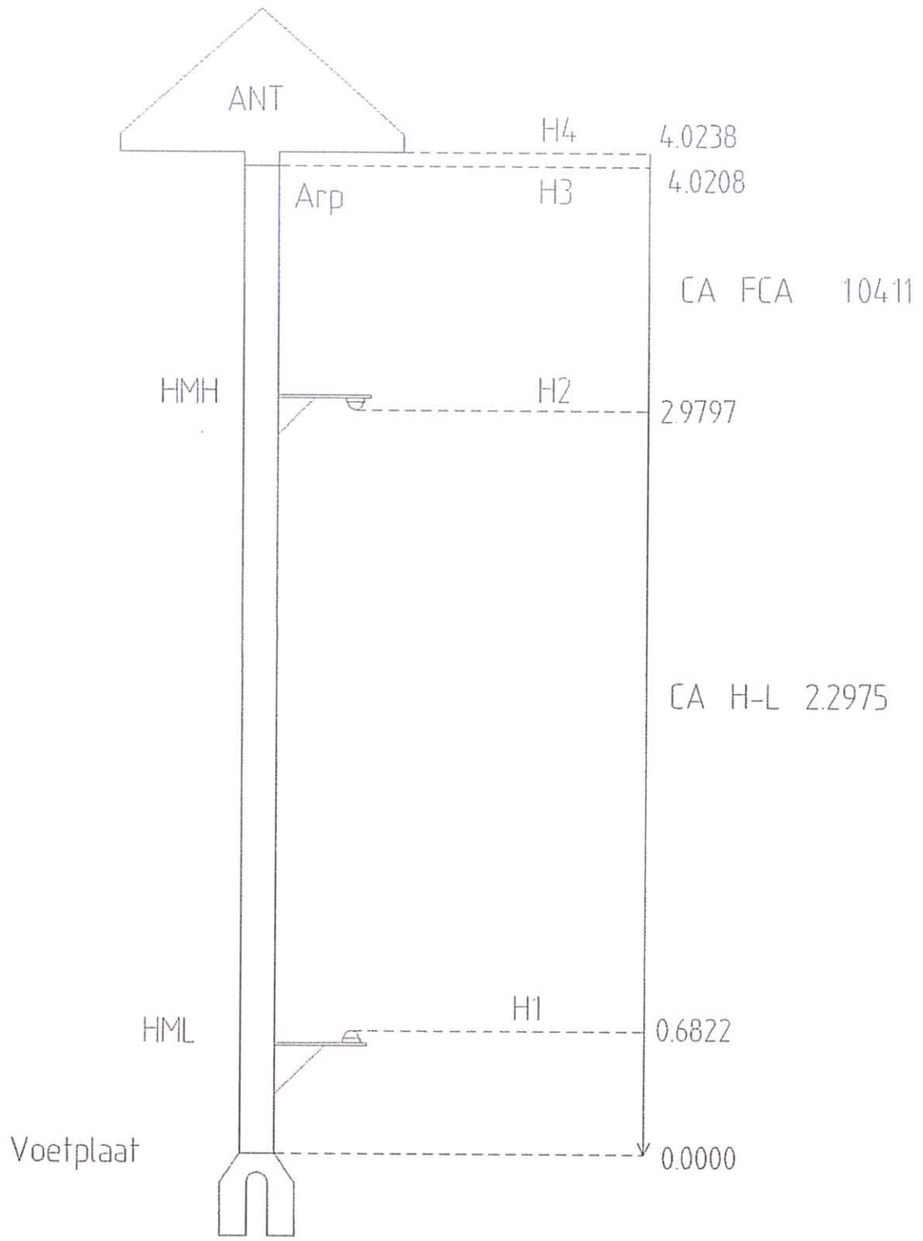
Datum: 16-10-2006 Get: EvV

Paal 1



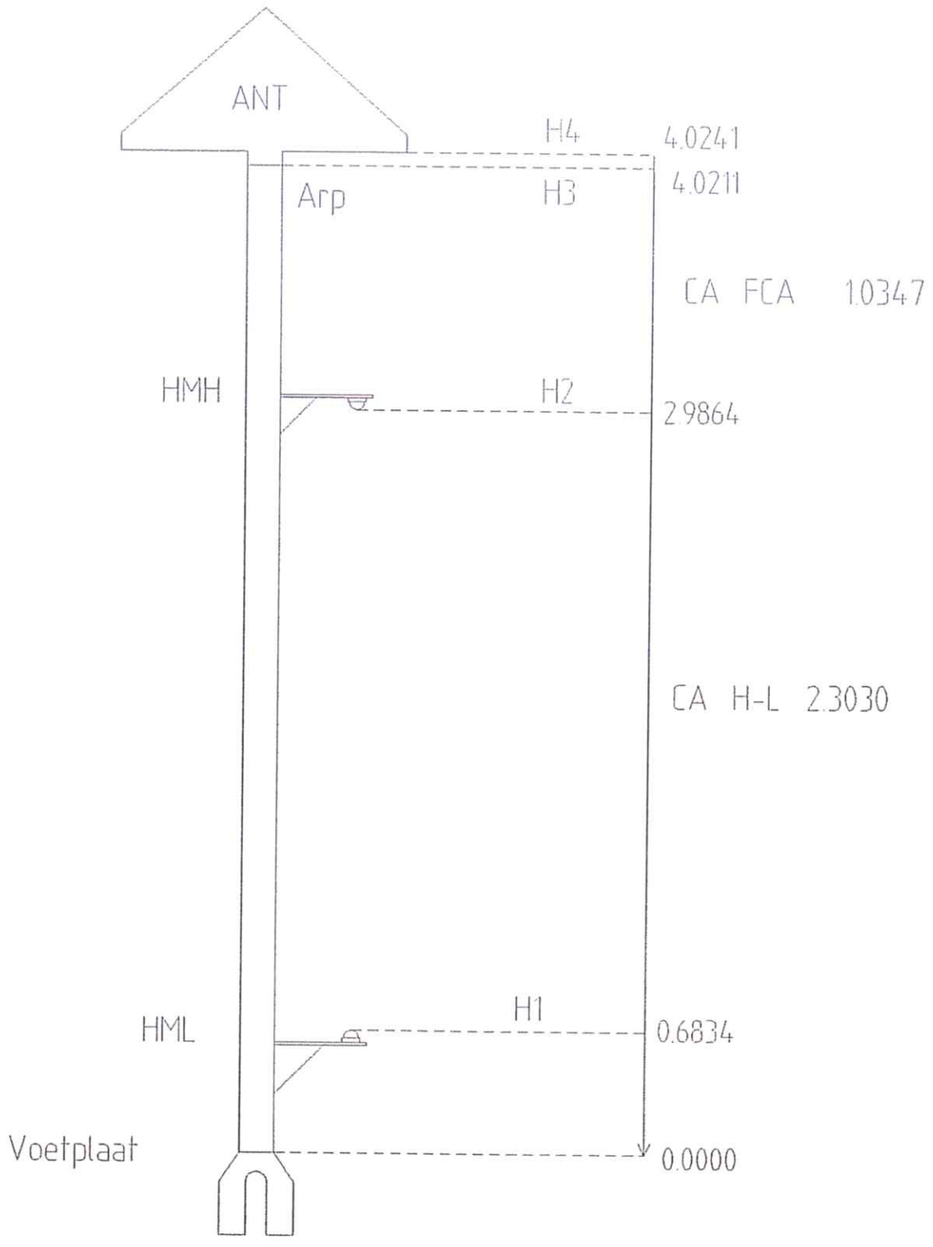
Revisie 6 juni 2007

Paal 2



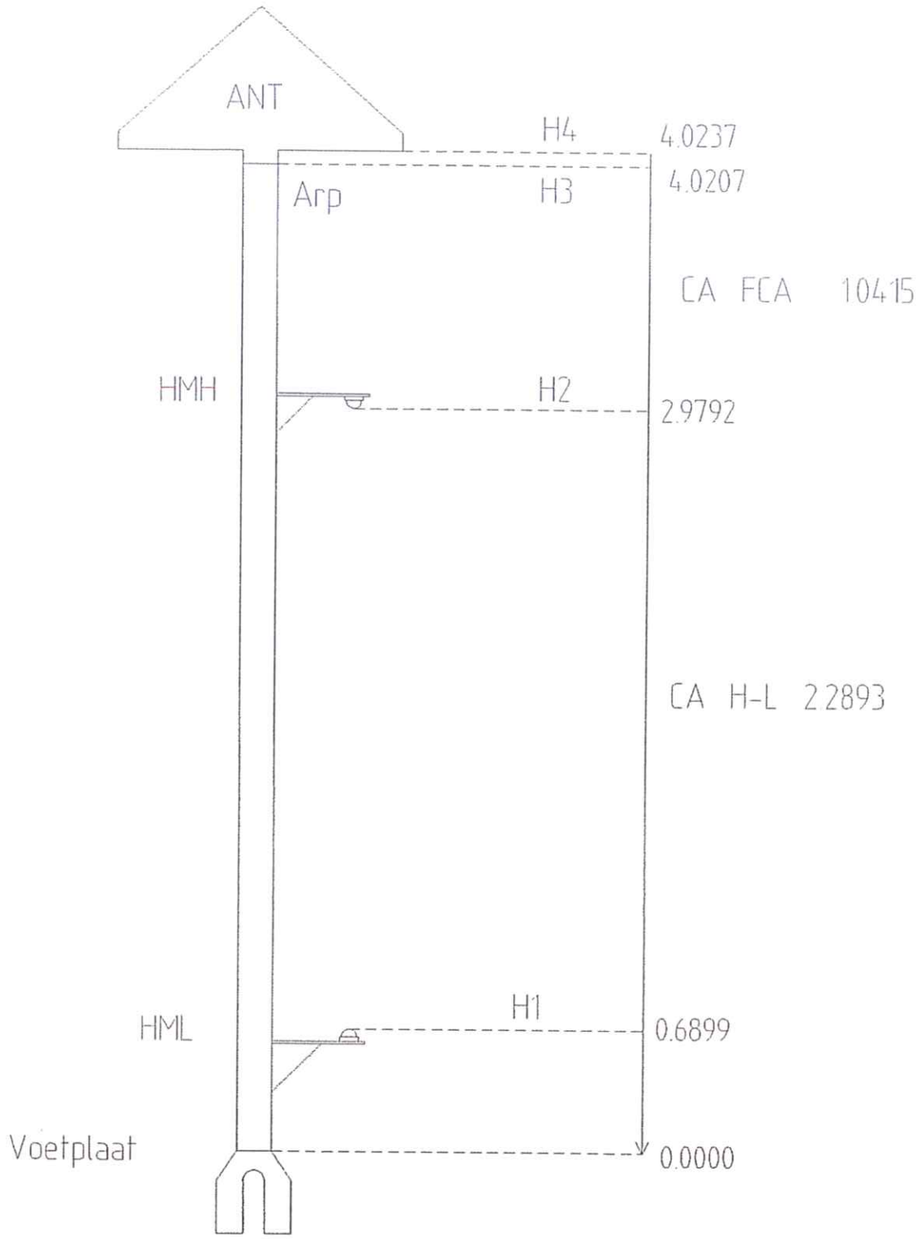
Revisie 6 juni 2007

Paal 3



Revisie 6 juni 2007

Paal 4



Revisie 6 juni 2007

Calibratie GPS palen 4 en 5 juni 2007.
Locatie: Loods bij Van Stee.

	NNW	
	0,0052	
	4,1230	
West	4,1282	Ooost
	0,0052	
	4,1333	
	ZZO	

PAAL 1

Pnt.nr.:	Meting1	Meting2	Meting3	Gem
HP1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
HP2				
PML	0,7985	0,7984	0,7984	0,7984
PMH	3,0211	3,0211	3,0210	3,0211
ANT_NNW	4,1232	4,1228	4,1231	4,1230
ANT_O				
ANT_ZZO	4,1335	4,1333	4,1332	4,1333
ANT_W				
HP1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ant. rand centrum NNW-ZZO				4,1282
Ant. rand centrum O-W				
Ant. rand centrum gemiddeld				4,1282

H4	Ant. Rand	4,0301
H3	ARP	4,0271
H2	PMH	2,9230
H1	PML	0,7003
Kogel	Voet meetpaal	0,0981
Gemiddelde van 4x3 ronden waterpassen		

ARP-PLH	1,1041	
HML-HMH	2,2226	2,2225
mei-06	2,2228	
sep-06	2,2222	
VTP-HML	0,7003	niet precies in midden
mei-06	0,6990	0,6989
sep-06	0,6988	

Paal 1	
ARP-PLH	1,1041
HML-HMH	2,2225
VTP-HML	0,6989

Controle				
Puntnummer	meting 1	meting 2	meting 3	Gemiddelde
HP 01	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
KOGEL	0,0983	0,0982	0,0982	0,0982
HP 02	0,0274	0,0274	0,0274	0,0274
HP 01	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001
Lengte	48,56	48,56	48,56	
Tolerantie	0,0007	0,0007	0,0007	

	NNW	
	4,1227	
	-0,0008	
West	4,1235	Ooost
	0,0008	
	4,1243	
	ZZO	

PAAL2

Pnt.nr.:	Meting1	Meting2	Meting3	Gem
HP1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
HP2				
PML	0,7818	0,7816	0,7818	0,7817
PMH	3,0793	3,0793	3,0794	3,0793
ANT_NNW	4,1226	4,1226	4,1228	4,1227
ANT_O				
ANT_ZZO	4,1243	4,1243	4,1242	4,1243
ANT_W				
HP1	0,0002	0,0000	0,0001	0,0001
Ant. rand centrum NNW-ZZO				4,1235
Ant. rand centrum W-O				
Ant. rand centrum gemiddeld.				4,1235

H4	Ant. Rand	4,0254
H3	ARP	4,0224
H2	PMH	2,9812
H1	PML	0,6836
Voetplaat	Voet meetpaal	0,0981
Gemiddelde van 4x3 ronden waterpassen		

ARP-PLH	1,0411	
HML-HMH	2,2976	2,2975
mei-06	2,2973	
sep-06	2,2977	
VTP-HML	0,6836	niet precies in midden
mei-06	0,6826	0,6822
sep-06	0,6818	

Paal 2	
ARP-PLH	1,0411
HML-HMH	2,2975
VTP-HML	0,6822

Controle				
Puntnummer	meting 1	meting 2	meting 3	Gemiddelde
HP 01	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
KOGEL	0,0976	0,0977	0,0977	0,0977
HP 02	0,0273	0,0274	0,0274	0,0274
HP 01	-0,0003	-0,0001	-0,0001	-0,0002
Lengte	50,85	50,85	50,85	
Tolerantie	0,0007	0,0007	0,0007	

NNO			
	4,1259		
	-0,0022	4,1237	
			4,1215
			0,0022
			ZZW

PAAL3

Pnt.nr.:	Meting1	Meting2	Meting3	Gem
HP1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
HP2				
PML	0,7828	0,7827	0,7827	0,7827
PMH	3,0860	3,0860	3,0861	3,0860
ANT_NNO	4,1256	4,1257	4,1263	4,1259
ANT_O				
ANT_ZW	4,1215	4,1216	4,1215	4,1215
ANT_W				
HP1	0,0000	0,0001	-0,0001	0,0000
Ant. rand centrum NNO-ZW				4,1237
Ant. rand centrum OW				
Ant. rand centrum gemiddeld.				4,1237

H4	Ant. Rand	4,0256
H3	ARP	4,0226
H2	PMH	2,9879
H1	PML	0,6846
Voetplaat	Voet meetpaal	0,0981
Gemiddelde van 4x3 ronden waterpassen		

ARP-PLH	1,0347	
HML-HMH	2,3033	2,3030
mei-06	2,3030	
sep-06	2,3027	
VTP-HML	0,6846	niet precies in midden
mei-06	0,6834	0,6834
sep-06	0,6833	

Paal 3	
ARP-PLH	1,0347
HML-HMH	2,3030
VTP-HML	0,6834

Controle				
Puntnummer	meting 1	meting 2	meting 3	Gemiddelde
HP 01	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
KOGEL	0,0981	0,0980	0,0981	0,0981
HP 02	0,0270	0,0270	0,0270	0,0270
HP 01	0,0000	-0,0001	0,0000	0,0000
Lengte	48,56	48,56	48,56	
Tolerantie	0,0007	0,0007	0,0007	

		-0,0008	NNW
		4,1224	
	4,1232		
4,1241			
0,0008			
ZZO			

PAAL4

Pnt.nr.:	Meting1	Meting2	Meting3	Gem
HP1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PML	0,7896	0,7897	0,7896	0,7896
PMH	3,0788	3,0787	3,0786	3,0787
ANT_NNW	4,1228	4,1223	4,1221	4,1224
ANT_O				
ANT_ZZO	4,1245	4,1239	4,1238	4,1241
ANT_W				
HP1	0,0000	0,0000	0,0005	0,0002
Ant. rand centrum NNW-ZZO				4,1232
Ant. rand centrum				
Ant. rand centrum gemiddeld.				4,1232

H4	Ant. Rand	4,0251
H3	ARP	4,0221
H2	PMH	2,9806
H1	PML	0,6915
Voetplaat	Voet meetpaal	0,0981
Gemiddelde van 4x3 ronden waterpassen		

ARP-PLH	1,0415	
HML-HMH	2,2891	2,2893
mei-06	2,2895	
sep-06	2,2894	
VTP-HML	0,6915	niet precies in midden
mei-06	0,6901	0,6899
sep-06	0,6896	

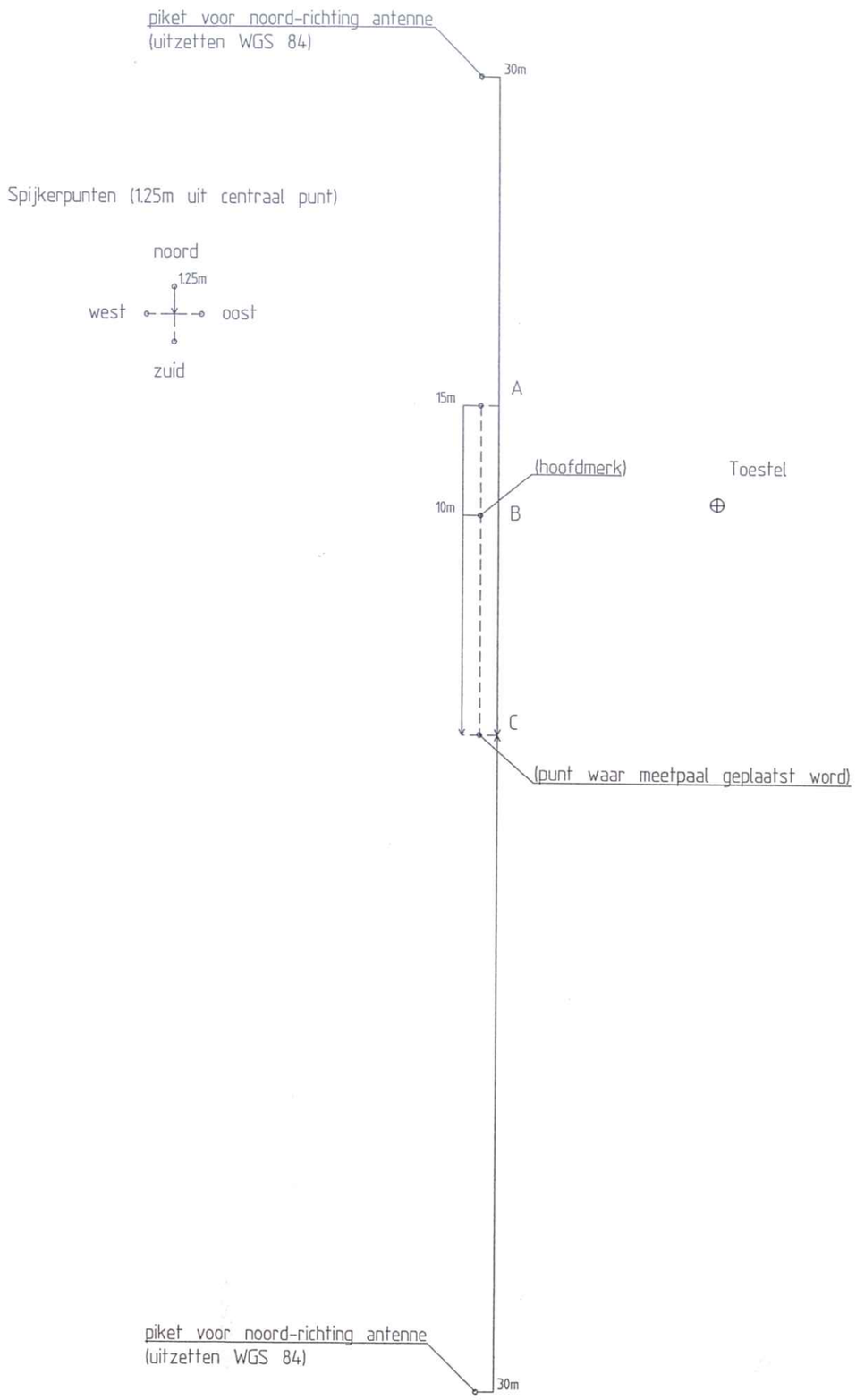
Paal 4	
ARP-PLH	1,0415
HML-HMH	2,2893
VTP-HML	0,6899

Controle				
Puntnummer	meting 1	meting 2	meting 3	Gemiddelde
HP 01	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
KOGEL	0,0981	0,0982	0,0982	0,0982
HP 02	0,0273	0,0270	0,0271	0,0271
HP 01	0,0000	0,0001	-0,0003	-0,0001
Lengte	50,85	50,85	50,85	
Tolerantie	0,0007	0,0007	0,0007	

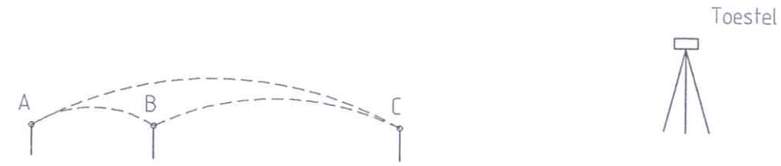
3

3. Overzicht Wadlocatie met Wadmerken,spijkerpunten, meetvolgorde etc.

Overzicht locatie (principe)

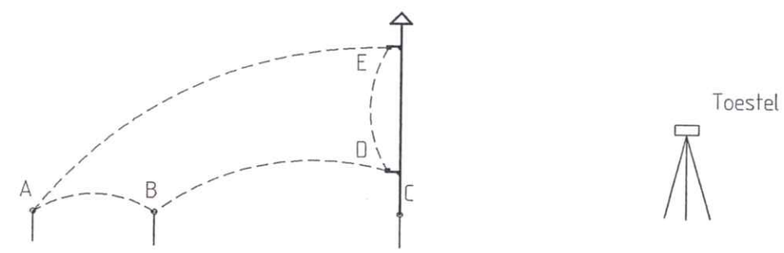


Principe waterpassing zonder meetpaal: A, B, C, A (3x)



Principe waterpassing spijkerpunten: A, Noord, Oost, Zuid, West, A (2x)

Principe waterpassing met meetpaal: D, E (controle rechtstand)
A, B, D, E, A (3x)



Overzicht waterpassing wadlocatie

Datum: 16-10-2006 Get: EvV

4. Overzicht meetresultaten spijkerpunten.

Overzicht gemeten spijkerpunten 2006.

Locatie	RD coordinaten		Nulpunt waterpassing	Gemiddelde maaiveldhoogte				Labelaflezingen			
	x	y		Noord	Oost	Zuid	West	Noord	Oost	Zuid	West
002C0030	188443,964	604608,534	002C0029	0,2902	0,2950	0,2944	0,2930	34,1	39,9	34,4	36,0
002C0035	188339,974	606460,608	C0033	0,2904	0,2757	0,2863	0,2870	34,7	33,4	29,6	30,5
002D0050	190442,493	607540,542	D0049	0,0421	0,0330	0,0144	0,0184	41,9	37,6	39,9	46,8
002M0203	191036,923	606488,487	M002N	0,4454	0,4384	0,4537	0,4559	33,2	37,7	34,8	38,3

Overzicht gemeten spijkerpunten 2007.

Locatie	RD coordinaten		Nulpunt waterpassing	Gemiddelde maaiveldhoogte				Labelaflezingen			
	x	y		Noord	Oost	Zuid	West	Noord	Oost	Zuid	West
002C0030	188443,964	604608,534	002C0029	0,2972	0,2934	0,3089	0,3086	33,5	39,2	32,6	33,8
002C0035	188339,974	606460,608	002C0033	0,2786	0,2781	0,2801	0,2955	32,5	33,5	29,6	28,8
002D0050	190442,493	607540,542	002D0049	0,0328	0,0305	0,0267	0,0302	40,8	34,7	44,2	46,9
002M0203	191036,923	606488,487	002M201	0,4577	0,4619	0,4465	0,4369	31,6	33,8	32,4	32,3

5

5. Berekening ARP locatie C0030.

Locatie hoofdpunt: C0030

Puntnummers C0029 C0030 C0031

Opbouw paal op zuidpunt.

Gemiddeld gemeten hoogteverschil peilmerk hoog tot noordpunt bij opbouw	3,0532
gemiddeld gemeten hoogteverschil peilmerk hoog tot noordpunt bij demontage	3,0540
Gemiddelde gemeten afstand peilmerk hoog naar noordpunt:	**3,0536**
gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij opbouw	2,2901
gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij demontage	2,2902
Gemiddelde gemeten hoogteverschil tussen de peilmerken	**2,2902**
Paalnummer **4**	
Lengte nulmeting	2,2893
ARP nulmeting	1,0415
Gecorrigeerde ARP	1,0419
Afstand ARP naar : C0029	**4,0955**

Waterpassing zonder paal
t.o.v. noordpunt 0

C0030	opbouw	0,0156
	afbraak	0,0155
	gemiddeld	**0,0156**
C0031	opbouw	0,0734
	afbraak	0,0733
	gemiddeld	**0,0734**

Afstand ARP naar : C0030	**4,0799**
Afstand ARP naar: C0031	**4,0221**

6

6. Overzicht GPS metingen per locatie (ARP hoogteverschillen en logformulieren).

Volgnummer	Locatie	Coordinaat hoofdpunt		Antenne	Datalogger	Afstand ARP-Hoogtemerk			GPS meetperiode (stabiele periode)		Files	Files	Files	Files	Files	Files	Files	Files	Files	Files
	Wadmeetmerk GPS paal nummer			serie nummer	serie nummer	Meetpunt naam ARP-meetpunt	Meetpunt naam ARP-meetpunt	Meetpunt naam ARP-meetpunt	Start Datum Eind Datum	Start Tijd (MET) Eind Tijd (MET)	Filenaam1	Filenaam2	Filenaam3	Filenaam4	Filenaam5	Filenaam6	Filenaam7	Filenaam8	Filenaam9	Filenaam10
1	2C0035 1	x y	188354,910 606468,452	2170626	T224260	2C0033 3,8641	2C0034 3,9677	2C0035 4,0262	11 juni 2007 19 juni 2007	13:00 onbekend logger uit	log0611a 2.387kB	log1206a 3.996kB	log0613a 4.062kB	log0614a 4.061kB	log0615a 4.062kB	log0616a 4.059kB	log0617a 4.062kB	log0618a 4.062kB	log0619a 2.735kB	
QC																				
2	2M203 2	x y	191025,112 606483,988	2170770	T224225	2M201 4,0394	2M202 3,8762	2M203 4,0226	12 juni 2007 20 juni 2007	14:00 onbekend logger uit	log1206a 2.132kB	log0613a 4.160kB	log0614a 4.155kB	log0615a 4.156kB	log0616a 4.153kB	log0617a 4.153kB	log0618a 4.155kB	log0619a 4.156kB	log0620a 3.887kB	
QC	2M203																			
3	2D0050 3	x y	190432,623 607547,634	2170628	T224154	2D0048 3,9372	2D0049 4,0134	2D0050 4,0209	13 juni 2007 19 juni 2007	15:00 onbekend logger uit	log0613a 1.980kB	log0614a 4.157kB	log0615a 4.158kB	log0616a 4.160kB	log0617a 4.157kB	log0618a 4.157kB	log0619a 1.280kB			
QC	2D0050																			
4	2C0031 4	x y	188454,337 604602,551	2170640	T224157	2C0029 4,0955	2C0030 4,0799	2C0031 4,0221	24 juni 2007 2 juli 2007	12:16 18:43	log0624a 2.613kB	log0625a 4.278kB	log0626a 4.269kB	log0627a 4.249kB	log0628a 4.282kB	log0629a 4.284kB	log0630a 4.321kB	log0701a 4.297kB	log0702a 2.951kB	
QC	2C0031																			
5	Nes anker 1 1	x y	180084,085 606746,179	2170626	T224260		0A2592 5,2089		2 juli 2007 6 juli 2007	12:35 9:50	log0702a 2,331kB	log0703a 3,959kB	log0704a 3,960kB	log0705a 3,958kB	log0706a 1,286kB					
QC	Nes anker 1																			
6	Nes anker 2 2	x y	180087,377 606746,937	2170770	T224225		0A2592 5,1894		2 juli 2007 6 juli 2007	13:13 10:00	log0702a 2,255kB	log0703a 4,049kB	log0704a 4,055kB	log0705a 4,051kB	log0706a 1,358kB					
QC	Nes anker 2																			
7	Nes anker 3 3	x y	180090,868 606747,761	2170628	T224154		0A2592 5,1878		3 juli 2007 6 juli 2007	11:18 12:10	log0703c 2,678kB	log0704a 4,041kB	log0705a 4,043kB	log0706a 1,666kB						
QC	Nes anker 3																			
8	Nes anker 4 4	x y	180094,359 606748,488	2170640	T224157		0A2592 5,1359		3 juli 2007 6 juli 2007	12:21 12:30	log0703b 2,890kB	log0704a 4,392kB	log0705a 4,384kB	log0706a 1,930kB						
QC	Nes anker 4																			
		x y																		
QC																				

7

7. Detailformulieren metingen per locatie (logformulieren).

002C0031

Puntnr:	Coördinaten (RD) X	Coördinaten (RD) Y
002C0029	188454,519	604607,532
002C0030	188454,337	604602,551
002C0031	188454,152	604597,092

Laatst gemeten hoogteverschillen			
NP	naar	HP	0,0170
HP	naar	ZP	0,0570

Omschrijving
Wadhoogtemerk 5m ten Noorden van 002C0030 (NoordelijkPunt NP)
Wadhoogtemerk 002C0030 (Hoofd Punt HP)
Wadhoogtemerk 10m ten Zuiden van 002C0030 (zuidelijke punt ZP)

gemeten met paal x,y

	Coördinaten (RD) X	Coördinaten (RD) Y	WGS84 LAT	WGS84 LON
Controle antenne				
30 m ten noorden	188454,152	604627,092		
30 m ten zuiden	188454,152	604567,092		

Bij opbouw werkt GPS RTK niet goed
WGS niet gemeten. met kompas richting uitgezet
bij demontage met D6 GPS gemeten

Paal gedraaid bij demontage
Richting erg ver uit het noorden

opbouw 3 °	188455,309	604617,078
demontage 70 °	188473,945	604604,097

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd
24-6-2007	12:16	T224157	4	2170640	2-7-2007	18:43

Opbouw op Peilmerk nr.
002C0031
Zuidelijk Punt

Waterpassen bij opbouw

Datum: 24-6-2007

Zonder paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0030	0,0156	0,0156	0,0155	0,0156
	002C0031	0,0734	0,0734	0,0735	0,0734
	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Lengte (m)	meters	47,128	47,113	47,167	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0007	0,0007	0,0007	

Met paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0030	0,0155	0,0153	0,0152	0,0153
	onderste merk	0,7632	0,763	0,7631	0,7631
	bovenste merk	3,0533	3,0532	3,0532	3,0532
	002C0029	0,0002	-0,0002	-0,0006	-0,0002
Lengte (m)	meters	69,174	69,251	70,458	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0008	0,0008	0,0008	

Temperatuur: 15

Waterpassen bij demontage

Datum: 2-7-2007

Met paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0030	0,0159	0,0155	0,0156	0,0157
	onderste merk	0,7640	0,7638	0,7638	0,7639
	bovenste merk	3,0542	3,0540	3,0539	3,0540
	002C0029	0,0002	0,0000	-0,0001	0,0000
Lengte (m)	meters	82,39	82,422	82,401	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0009	0,0009	0,0009	

Zonder paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0030	0,0152	0,0156	0,0156	0,0155
	002C0031	0,0731	0,0734	0,0734	0,0733
	002C0029	-0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
Lengte (m)	meters	61,937	61,899	61,863	61,8997
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0007	0,0007	0,0007	

Temperatuur: 18

Waterpassen spijkerpunten

Puntnr	X	Y	Meting 1	Meting 2	Gem.1	Labelaflezing
Centraalbuis	188339,974	606460,608				
002C0029			0,0000	0,0000	0,0000	
002C0030 N			0,2972	0,2971	0,2972	33,5
002C0030 O			0,2927	0,2940	0,2934	39,2
002C0030 Z			0,3105	0,3073	0,3089	32,6
002C0029 W			0,3122	0,3049	0,3086	33,8
002C0029			-0,0001	0,0001	-0,0001	
Lengte	meters					
Tolerantie	3wortelL		0,0000	0,0000		

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	4
Hoogte nulmeting	2,2893
Hoogte gemeten	2,2891
Verschil	-0,0008
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historische gegevens			Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Hoogteverschil Noordelijke punt- hoofdpunt		0,0170	0,0156	-0,0014
Hoogteverschil hoofdpunt - zuidelijke punt		0,0570	0,0579	0,0009
Historie	NP naar HP	niet verstoord		
Historie	HP naar ZP	niet verstoord		
Tolerantie 2mm				

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	4
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal	0,0579
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	0,7478
verschil gemeten	0,6899
vaste maat	0,6899
	0,0000
Zakking paal	0,0000
Tolerantie 2mm 0.0020	
Verstoring bij opbouw	niet verstoord
Indien verstoord Direct melden bij NAM	

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	4
Hoogte nulmeting	2,2893
Hoogte gemeten	2,2902
Verschil	-0,0009
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP voor opbouw	0,0579
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP na demontage	0,0578
Verschil voor en na opbouw	0,0000
Tolerantie 2 mm	
002C0031	Niet verstoord

002C0035

Puntnr:	Coördinaten (RD) X	Coördinaten (RD) Y
002C0033	188354,893	606473,531
002C0034	188354,91	606468,452
002C0035	188355,811	606458,897

Laatst gemeten hoogteverschillen			
NP	naar	HP	-0,1034
HP	naar	ZP	-0,0580

Omschrijving
Wadhoogtemerk 5m ten Noorden van 002C0034 (NoordelijkPunt NP)
Wadhoogtemerk 002C0034 (Hoofd Punt HP)
Wadhoogtemerk 10m ten Zuiden van 002C0034 (zuidelijke punt ZP)

	Coördinaten (RD) X	Coördinaten (RD) Y	WGS84 LAT	WGS84 LON
Controle antenne				
30 m ten noorden	188355,811	606488,897	53°26'36.954"N	5°53'21.061"E
30 m ten zuiden	188355,811	606428,897	53°26'35.013"N	5°53'21.038"E

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd
11-6-2007	13:00	T224260	1	2170626	19-6-2007	ONBEKEND

DATALOGGER UIT
BIJ DEMONTAGE

Opbouw op Peilmerk nr.
002C0035
Zuidelijk Punt

Waterpassen bij opbouw

Datum: 11-6-2007

Zonder paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0034	-0,1035	-0,1035	-0,1037	-0,1036
	002C0035	-0,1622	-0,1622	-0,1622	-0,1622
	002C0033	-0,0001	0,0000	-0,0001	-0,0001
Lengte (m)	meters	67,763	67,861	67,804	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0008	0,0008	0,0008	

Met paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0034	-0,1037	-0,1037	-0,1036	-0,1037
	onderste merk	0,5373	0,5372	0,5373	0,5373
	bovenste merk	2,7599	2,7602	2,7599	2,7600
	002C0033	0,0001	-0,0002	0,0000	0,0000
Lengte (m)	meters	89,18	89,61	89,638	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0009	0,0009	0,0009	

Temperatuur: 25Gr

Waterpassen bij demontage

Datum: 29-6-2007

Met paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0034	-0,1033	-0,1036	-0,1036	-0,1035
	onderste merk	0,5379	0,5378	0,5371	0,5376
	bovenste merk	2,7604	2,7599	2,7596	2,7600
	002C0033	0,0005	-0,0003	-0,0003	0,0000
Lengte (m)	meters	92,198	92,109	92,255	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0009	0,0009	0,0009	

Zonder paal	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0034	-0,1039	-0,1036	-0,1035	-0,1037
	002C0035	-0,1620	-0,1619	-0,1619	-0,1619
	002C0035DOP35				
	002C0033	-0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Lengte (m)	meters	66,209	66,235	66,183	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0008	0,0008	0,0008	

Temperatuur: 17Gr

Waterpassen spijkerpunten

	Puntnr	X	Y	Meting 1	Meting 2	Gem.1	Labelaflezing
	Centraalbuis	188339,974	606460,608			0,0000	
	002C0033			0,2786	0,279	0,2788	32,5
	002C0034 N			0,2781	0,2767	0,2774	33,5
	002C0034 O			0,2801	0,2769	0,2785	29,6
	002C0034 Z			0,2955	0,2973	0,2964	28,8
	002C0033 W			0,0002	0,0001	0,0002	
	002C0033						
Lengte	meters			0,0000	0,0000		
Tolerantie	3wortelL						

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	1
Hoogte nulmeting	2,2225
Hoogte gemeten	2,2227
Verschil	-0,0002
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historische gegevens			Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Hoogteverschil Noordelijke punt- hoofdpunt		-0,1034	-0,1036	-0,0001
Hoogteverschil hoofdpunt - zuidelijke punt		-0,0580	-0,0586	-0,0006
Historie	NP naar HP	niet verstoord		
Historie	HP naar ZP	niet verstoord		
Tolerantie 2mm				

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	1
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal	-0,0586
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	0,6409
verschil gemeten	0,6996
vaste maat	0,6989
randpaal gem.	0,0507
Zakking paal	-0,0007
Tolerantie 2mm 0.0020	
Verstoring bij opbouw	niet verstoord
indien verstoord Direct melden bij NAM	

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	1
Hoogte nulmeting	2,2225
Hoogte gemeten	2,2224
Verschil	0,0001
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP voor opbouw	-0,0586
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP na demontage	-0,0583
Verschil voor en na opbouw	-0,0004
Tolerantie 2 mm	
002C0035	Niet verstoord

002D0050

Puntnr:	Coordinaten (RD) X	Coordinaten (RD) Y
002D0048	190431,449	607552,926
002D0049	190432,623	607547,634
002D0050	190433,081	607538,022

Laatst gemeten hoogteverschillen			
NP	naar	HP	-0,0760
HP	naar	ZP	-0,0080

Omschrijving
Wadhoogtemerk 5m ten Noorden van 002D0049 (NoordelijkPunt NP)
Wadhoogtemerk 002D0049 (Hoofd Punt HP)
Wadhoogtemerk 10m ten Zuiden van 002D0049 (zuidelijke punt ZP)

	Coordinaten (RD) X	Coordinaten (RD) Y		WGS84 LAT		WGS84 LON
Controle antenne						
30 m ten noorden	190433,081	607568,022		53°27'11.373"N		5°55'14.030"E
30 m ten zuiden	190433,081	607508,022		53°27'09.433"N		5°55'14.006"E

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd
13-6-2007	15:00	T224154	3	2170628	19-6-2007	ONBEKEND

Opbouw op Peilmerk nr.
002D0050
zuidelijke punt

DATALOGGER UIT
BIJ DEMONTAGE

Waterpassen bij opbouw

Datum: 13-6-2007

Peilmerk	Zonder paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
002D0048	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
002D0049	-0,0762	-0,0762	-0,0762	-0,0762
002D0050	-0,0839	-0,0841	-0,0838	-0,0839
002D0048	-0,0001	-0,0002	0,0000	-0,0001
Lengte (m)	meters	52,702	52,694	52,702
Tolerantie (m)	3wortelL	0,00069	0,00069	0,00069

Temperatuur: 20Gr

Peilmerk	Met paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
002D0048	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
002D0049	-0,0762	-0,0763	-0,0762	-0,0762
onderste merk	0,6003	0,6002	0,6002	0,6002
bovenste merk	2,9027	2,9027	2,9028	2,9027
002D0048	-0,0002	0,0001	-0,0002	-0,0001
Lengte (m)	meters	70,716	70,769	70,736
Tolerantie (m)	3wortelL	0,00080	0,00080	0,00080

Waterpassen bij demontage

Datum: 27-6-2007

Peilmerk	Met paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
002D0048	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
002D0049	-0,0764	-0,0761	-0,0761	-0,0762
onderste merk	0,6004	0,6005	0,6003	0,6004
bovenste merk	2,9028	2,9031	2,9026	2,9028
002D0048	-0,0001	0,0000	-0,0003	-0,0001
Lengte (m)	meters	69,422	69,395	69,41
Tolerantie (m)	3wortelL	0,00079	0,00079	0,00079

Temperatuur: 18Gr

Peilmerk	Zonder paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
002D0048	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
002D0049	-0,0761	-0,0759	-0,0759	-0,0760
002D0050	-0,0836	-0,0834	-0,0835	-0,0835
002D0048	0,0001	0,0004	0,0002	0,0002
Lengte (m)	meters	49,255	49,223	49,219
Tolerantie (m)	3wortelL	0,00067	0,00067	0,00067

Waterpassen spijkerpunten

Puntnr	X	Y	Meting 1	Meting 2	Gem.1	Labelaflezing
Centraalbuis	190442,493	607540,542			0,0000	
002D0049						
002D0049 N			0,0274	0,0382	0,0328	40,8
002D0049 O			0,0289	0,0320	0,0305	34,7
002D0049 Z			0,0225	0,0309	0,0267	44,2
002D0049 W			0,0295	0,0309	0,0302	46,9
Lengte	meters					
Tolerantie	3wortelL		0,0000	0,0000		

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	3
Hoogte nulmeting	2.3030
Hoogte gemeten	2.3025
Verschil	0,0005
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historische gegevens			Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Hoogteverschil Noordelijke punt- hoofdpunt		-0,0760	-0,0762	-0,0002
Hoogteverschil hoofdpunt - zuidelijke punt		-0,0080	-0,0077	0,0003
Historie	NP naar HP	niet verstoord		
Historie	HP naar ZP	niet verstoord		
Tolerantie 2mm				

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	3
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal	-0,0077
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	0,6765
verschil gemeten	0,6842
vaste maat	0,6834
Zakking paal	-0,0008
Tolerantie 2mm 0.0020	
Verstoring bij opbouw	niet verstoord
indien verstoord Direct melden bij NAM	

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	3
Hoogte nulmeting	2.3030
Hoogte gemeten	2.3024
Verschil	0,0006
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meti	

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP voor opbouw	-0,0077
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP na demontage	-0,0075
Verschil voor en na opbouw	-0,0002
Tolerantie 2 mm	
002D0050	Niet verstoord

002M0203

Puntnr:	Coördinaten (RD) X	Y
002M0201	191022,956	606488,558
002M0202	191025,112	606483,988
002M0203	191025,699	606473,772

Laatst gemeten hoogteverschillen			
NP	naar	HP	0,1620
HP	naar	ZP	-0,1406

Omschrijving
Wadhoogtemerk 5m ten Noorden van 002M0202 (NoordelijkPunt NP)
Wadhoogtemerk 002M0202 (Hoofd Punt HP)
Wadhoogtemerk 10m ten Zuiden van 002M0202 (zuidelijke punt ZP)

	Coördinaten (RD) X	Y	WGS84 LAT	WGS84 LON
Controle antenne				
30 m ten noorden	191025,699	606503,772	53°26'36.808"N	5°55'45.707"E
30 m ten zuiden	191025,699	606443,772	53°26'34.867"N	5°55'45.682"E

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd
12-6-2007	14:00	T224225	2	2170770	20-6-2007	zie logfile

Opbouw op Peilmerk nr.
002M0203
zuidelijke punt

DATALOGGER UIT
BIJ DEMONTAGE

Waterpassen bij opbouw

Datum: 12-6-2007

	Zonder paal Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002M0202	0,1628	0,1630	0,1631	0,1630
	002M0203	0,0166	0,0162	0,0164	0,0164
	002M0201	-0,0002	-0,0001	0,0000	-0,0001
Lengte (m)	meters	71,557	71,636	71,518	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,00080	0,00080	0,00080	

	Met paal Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002M0202	0,1634	0,1631	0,1630	0,1632
	onderste merk	0,6991	0,6992	0,699	0,6991
	bovenste merk	2,9975	2,9971	2,9971	2,9972
	002M0201	0,0001	0,0000	-0,0001	0,0000
Lengte (m)	meters	94,654	94,691	94,643	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,00092	0,00092	0,00092	

Temperatuur: 18Gr

Waterpassen bij demontage

Datum: 25-6-2007

	Met paal Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002M0202	0,1632	0,1633	0,1634	0,1633
	onderste merk	0,6997	0,6999	0,6998	0,6998
	bovenste merk	2,9985	2,9986	2,9985	2,9985
	002M0201	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001
Lengte (m)	meters	77,652	77,673	77,553	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0008	0,0008	0,0008	

	Zonder paal Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002M0202	0,1633	0,1634	0,1633	0,1633
	002M0203	0,0172	0,0172	0,0171	0,0172
	002M0201	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000
Lengte (m)	meters	52,571	52,522	52,546	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0007	0,0007	0,0007	

Temperatuur: 15 Gr

Waterpassen spijkerpunten

Puntnr	X	Y	Meting 1	Meting 2	Gem 1	Labelaflezing
Centraalbuis	191036,923	606488,487				
002M0201			0,0000	0,0000	0,0000	
002M0202 N			0,4647	0,4506	0,4577	31,6
002M0202 O			0,4565	0,4672	0,4619	33,8
002M0202 Z			0,4544	0,4386	0,4465	32,4
002M0202 W			0,4290	0,4447	0,4369	52,3
Lengte	meters		27,995	27,995		
Tolerantie	3wortelL		0,0005	0,0005		

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	2
Hoogte nulmeting	2,2075
Hoogte gemeten	2,2981
Verschil	-0,0906
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	scheef
Opnieuw stellen	

Historische gegevens			Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Hoogteverschil Noordelijke punt- hoofdpunt		0,1620	0,1630	-0,0010
Hoogteverschil hoofdpunt - zuidelijke punt		-0,1406	-0,1466	0,0060
Historie	NP naar HP	niet verstoord		
Historie	HP naar ZP	verstoord		
Tolerantie 2mm				

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	2
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal	-0,1466
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	0,5359
verschil gemeten	0,6825
vaste maat	0,6822
Zakking paal	-0,0003
Tolerantie 2mm 0.0020	
Verstoring bij opbouw	niet verstoord
Indien verstoord Direct melden bij NAM	

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	2
Hoogte nulmeting	2,2075
Hoogte gemeten	2,2987
Verschil	-0,0912
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	scheef

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP voor opbouw	-0,1466
Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP na demontage	-0,1462
Verschil voor en na opbouw	-0,0004
Tolerantie 2 mm	
002M0203	Niet verstoord

Paal 1 test RWS Nes

Puntnr:	Coordinaten (RD)	
	X	Y
OA2592	180069,521	606745,027
Grondanker 1	180084,085	606746,179
OA2592		

Geen historische hoogteverschillen.			
NP	naar	HP	nvt
HP	naar	ZP	nvt

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd belaste paal
2-7-2007	12:45	T224260	1	2170626	6-7-2007	9:50

Opbouw op Peilmerk nr.
Grondanker 1
Terrein RWS

Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord

Waterpassen bij opbouw

Datum: 2-7-2007

Temperatuur: 17

	Zonder paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
grondanker 1	1.1834	1.1835	1.1835	1,1835
0A2592	-0.0001	0.0000	0.0000	0,0000
Lengte (m) meters	27.389	27.394	27.358	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

	Met paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
onderste merk	1.8834	1.8831	1.8831	1,8832
bovenste merk	4.1054	4.1053	4.1051	4,1053
0A2592	0.0001	0.0003	0.0004	0,0003
Lengte (m) meters	121.208	120.578	120.876	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0010	0,0010	0,0010	

Waterpassen bij demontage

Datum: 6-7-2007

windkracht 5-6

Temperatuur: 16

	Met paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
onderste merk	1.8830	1.8828	1.8827	1,8828
bovenste merk	4.1048	4.1046	4.1045	4,1047
0A2592	0.0002	0.0001	-0.0002	0,0000
Lengte (m) meters	56.063	56.759	36.555	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0007	0,0007	0,0006	

	Zonder paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
grondanker 1	1.1830	1.1831	1.1830	1,1830
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
Lengte (m) meters	25.302	25.301	25.295	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	1
Hoogte	2,2225
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2221
Verschil	0,0004
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historishe gegevens	Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Geen historische waarden , nieuw geplaatste punten.		

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	1
Hoogteverschil NP naar HP zonder paal	1,1835
Meetwaarde NP naar HP met paal onderste meetpunt	1.8832
verschil gemeten	0.6997
vaste maat	0.6988

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	1
Hoogte	2,2225
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2219
Verschil	0,0006
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP voor opbouw	1,1835
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP na demontage	1,1830
Verschil voor en na opbouw	0,0004
Tolerantie 2 mm	
Grondanker 1	Niet verstoord

Paal 2 test RWS Nes

Puntnr:	Coordinaten (RD)	
	X	Y
OA2592	180069,521	606745,027
Grondanker 2	180087,377	606746,937
OA2592		

Geen historische hoogteverschillen.			
NP	naar	HP	nvt
HP	naar	ZP	nvt

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd belaste paal
2-7-2007	13:38	T224225	2	2170770	6-7-2007	10:00

Opbouw op Peilmerk nr.	Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord
Grondanker 2		
Terrein RWS		

Waterpassen bij opbouw

Datum: 2-7-2007

Temperatuur: 17

	Zonder paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
grondanker 2	1.1675	1.1674	1.1675	1,1675
0A2592	0.0002	0.0000	0.0000	0,0001
Lengte (m) meters	24.085	24.104	24.115	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

	Met paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
0A2592	0.00000	0.00000	0.00000	0,00000
onderste merk	1.8500	1.8499	1.8500	1,8500
bovenste merk	4.1485	4.1485	4.1484	4,1485
0A2592	0.0000	0.0002	0.0000	0,0001
Lengte (m) meters	121.419	119.401	119.776	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,00105	0,00104	0,00104	

Waterpassen bij demontage

Datum: 6-7-2007

windkracht 5-6

Temperatuur: 16

	Met paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
onderste merk	1.8498	1.8499	1.8499	1,8499
bovenste merk	4.1475	4.1476	4.1476	4,1476
0A2592	-0.0001	0.0000	0.0000	0,0000
Lengte (m) meters	38.495	38.456	38.489	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0006	0,0006	0,0006	

	Zonder paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
grondanker 2	1.1669	1.1661	1.1661	1,1664
0A2592	-0.0001	-0.0001	0.0000	-0,0001
Lengte (m) meters	24.563	24.005	24.012	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	2
Hoogte	2,2075
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2985
Verschil	-0,0910
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	scheef
Opnieuw stellen	

Historishe gegevens	Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Geen historische waarden , nieuw geplaatste punten.		

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	2
Hoogteverschil NP naar HP zonder paal	1,1675
Meetwaarde NP naar HP met paal onderste meetpunt	1,8500
verschil gemeten	0,6825
vaste maat	0,6826

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	2
Hoogte	2,2075
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2977
Verschil	-0,0902
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	scheef

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP voor opbouw	1,1675
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP na demontage	1,1664
Verschil voor en na opbouw	0,0011
Tolerantie 2 mm	
Grondanker 2	Niet verstoord

Paal 3 test RWS Nes

Puntnr.	Coördinaten (RD) X	Y
0A2592	180069,521	606745,027
Grondanker 3	180090,868	606747,761
0A2592		

Geen historische hoogteverschillen.			
NP	naar	HP	nvt
HP	naar	ZP	nvt

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd belaste paal
3-7-2007	11:23	T224154	3	2170628	6-7-2007	12:10

Opbouw op Peilmerk nr.
Grondanker
Terrein RWS

Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord

Waterpassen bij opbouw

Datum: 3-7-2007

Temperatuur: 15

	Zonder paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
grondanker 3	1.1664	1.1664	1.1664	1,1664
0A2592	0.0001	0.0000	0.0000	0,0000
Lengte (m) meters	24.079	24.047	24.073	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

	Met paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
onderste merk	1.8500	1.8495	1.8496	1,8497
bovenste merk	4.1533	4.1529	4.1530	4,1531
0A2592	0.0003	0.0003	-0.0001	0,0002
Lengte (m) meters	169.539	161.866	163.754	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0012	0,0012	0,0012	

Waterpassen bij demontage

Datum: 6-7-2007

windkracht 5-6

Temperatuur: 16

	Met paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
onderste merk	1.8494	1.8496	1.8497	1,8496
bovenste merk	4.1527	4.1529	4.1528	4,1528
0A2592	-0.0001	-0.0001	-0.0001	-0,0001
Lengte (m) meters	37.169	37.603	37.807	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0006	0,0006	0,0006	

	Zonder paal			
Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
0A2592	0.0000	0.0000	0.0000	0,0000
grondanker 3	1.1661	1.1661	1.1661	1,1661
0A2592	-0.0001	-0.0001	0.0000	-0,0001
Lengte (m) meters	24.563	24.005	24.012	
Tolerantie (m) 3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	3
Hoogte	2,3030
nulmeting	
Hoogte gemeten	2.3034
Verschil	-0.0004
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historishe gegevens	Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Geen historische waarden , nieuw geplaatste punten.		

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	3
Hoogteverschil NP naar HP zonder paal	1,1664
Meetwaarde NP naar HP met paal onderste meetpunt	1,8497
verschil gemeten	0,6833
vaste maat	0,6834

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	3
Hoogte	2,3030
nulmeting	
Hoogte gemeten	2.3032
Verschil	-0.0002
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP voor opbouw	1,1664
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP na demontage	1,1661
Verschil voor en na opbouw	0,0003
Tolerantie 2 mm	
Grondanker 3	Niet verstoord

Paal 4 test RWS Nes

Puntnr:	Coördinaten (RD)	
	X	Y
OA2592	180069,521	606745,027
Grondanker 4	180094,359	606748,488
OA2593		

Geen historische hoogteverschillen.			
NP	naar	HP	nvt
HP	naar	ZP	nvt

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum	Starttijd Datalogger Belaste paal	Datalogger	Paalnummer	Antennenummer	Stopdatum	Stoptijd belaste paal
3-7-2007	12:26	T224157	4	2170640	6-7-2007	12:30

Opbouw op Peilmerk nr.
Grondanker 4
Terrein RWS

Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord

Waterpassen bij opbouw

Datum: 3-7-2007

Temperatuur: 15

	Peilmerk	Zonder paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	grondanker 4	1,1144	1,1145	1,1145	1,1145
	0A2592	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Lengte (m)	meters	27,383	27,371	27,353	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

	Peilmerk	Met paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	onderste merk	1,8039	1,8038	1,8037	1,8038
	bovenste merk	4,0941	4,0940	4,0938	4,0940
	0A2592	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002
Lengte (m)	meters	182,652	183,017	182,709	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0013	0,0013	0,0013	

Waterpassen bij demontage

Datum: 6-7-2007

windkracht 5-6

Temperatuur: 16

	Peilmerk	Met paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	onderste merk	1,8037	1,8039	1,8039	1,8038
	bovenste merk	4,0939	4,0940	4,0940	4,0940
	0A2592	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Lengte (m)	meters	45,643	46,717	46,956	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0006	0,0006	0,0007	

	Peilmerk	Zonder paal Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	grondanker 4	1,1145	1,1142	1,1142	1,1143
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001
Lengte (m)	meters	26,188	26,319	26,334	
Tolerantie (m)	3wortelL	0,0005	0,0005	0,0005	

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr	4
Hoogte	2,2893
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2902
Verschil	-0,0009
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historishe gegevens	Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Geen historische waarden , nieuw geplaatste punten.		

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	
Paalnr.	4
Hoogteverschil NP naar HP zonder paal	1,1145
Meetwaarde NP naar HP met paal onderste meetpunt	1,8038
verschil gemeten	0,6893
vaste maat	0,6901

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr	4
Hoogte	2,2893
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2901
Verschil	-0,0008
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht

Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal	
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP voor opbouw	1,1145
Gemeten Hoogteverschil NP naar HP na demontage	1,1143
Verschil voor en na opbouw	0,0002
Tolerantie 2 mm	
Grondanker 4	Niet verstoord

8. Overzicht metingen per paal.

Uitgevoerde GPS metingen palen 1, 2, 3 en 4

Locaties paal 1 Kalibratiewaarde	Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de opbouw 2,2225	verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)	Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de demontage	verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)	Verschil waarde opbouw demontage
002C0035	2,2227	0,0002	2,2224	0,0001	0,0003
NES	2,2221	0,0004	2,2219	0,0006	0,0002
Locaties paal 2 Kalibratiewaarde	**Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de opbouw 2,2975**	**verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)**	**Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de demontage**	**verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)**	**Verschil waarde opbouw demontage**
002M203	2,2981	0,0006	2,2987	0,0012	0,0006
NES	2,2985	0,0010	2,2977	0,0002	0,0008
Locaties paal 3 Kalibratiewaarde	**Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de opbouw 2,3030**	**verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)**	**Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de demontage**	**verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)**	**Verschil waarde opbouw demontage**
002D0050	2,3025	0,0005	2,3024	0,0006	0,0001
NES	2,3034	0,0004	2,3032	0,0002	0,0002
Locaties paal 4 Kalibratiewaarde	**Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de opbouw 2,2893**	**verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)**	**Gemeten hoogteverschil tussen peilmerken bij de demontage**	**verschil gem hv t.o.v. kalibratie (absolute waarde)**	**Verschil waarde opbouw demontage**
C065	2,2901	0,0008	2,2902	0,0009	0,0001
002C0031					
NES	2,2902	0,0009	2,2901	0,0008	0,0001
Gemiddelde afwijking t.o.v. kalibratie			**0,0006**		**0,0003**

9. Detailoverzicht personeel en apparatuur.

Projectteam GPS meting Waddenzee 2007			
Functie	*Naam*	*Opleidingsniveau*	*Geodetische Werkervaring*
Projectleider	H. Kooistra	HBO	20 jaar
Landmeter	B. Branderhorst	LBO+	18 jaar
Assistent landmeter	S. Hoekstra	MBO	2 jaar
		Equipment	
	type	*serienummer*	
Waterpastoestel	Leica DNA3	334135 en 334139	
Invarbaken	Leica GPLC 2.5 Leica GPLC 2.0	24682 30667	
GPS-ontvanger	Topcon 1000		
GPS-antenne	Topcon CR-3		

FUGRO-INPARK B.V.

VERSIE 1

Waterpassing GPS referentie- en monitoringstations 2007.

Fugro-Inpark B.V.

In opdracht van : Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Schepersmaat 2
P.O. Box 28000
9400 HH Assen
Nederland

1	Definitief	Ing. H. Kooistra			27-11-2007
Rev.	**Omschrijving**	**Voorbereid**	**Gecontroleerd**	**Goedgekeurd**	**Datum**

Lavendelheide 6B, Postbus 184, 9200 AD DRACHTEN, Tel: 0512-582480, Fax: 0512-523599.
Website: www.fugro-inpark.nl

Waterpassing GPS referentie- en monitoringstations

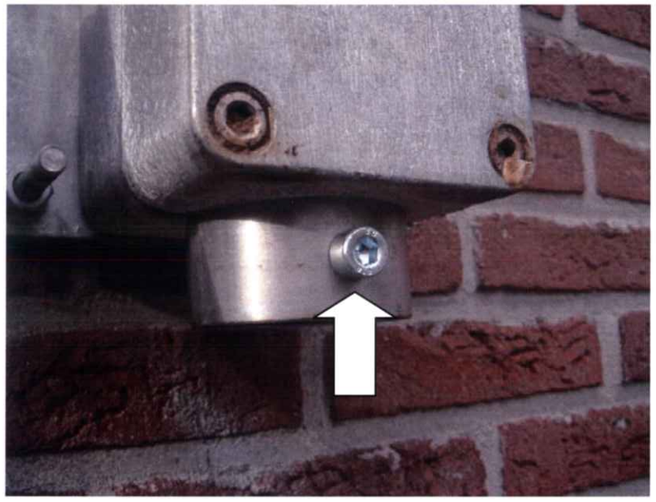
Inleiding
In 2006 zijn op de locaties Ameland-Oost, Schiermonnikoog en Moddergat GPS monitoring stations geplaatst om de bodemdaling continue in de gaten te kunnen houden. Op elke locatie is de GPS antenne geplaatst op een stalen buis die bevestigd is aan de buitenmuur van een gebouw. De bevestigingsmethode is uniform voor alle GPS monitoringstations en bovendien gelijk aan de GPS referentiestations van 06-GPS (Drachten en Ameland-Ballum).

Om eventuele verstoring van de buis waarop de GPS antenne is bevestigd te kunnen constateren, zijn in 2006 op alle locaties, met uitzondering van Moddergat, de hoogteverschillen gemeten tussen de onderkant van de buis; een peilmerk bevestigd aan hetzelfde gebouw en een of meerdere onafhankelijke referentie punten (indien mogelijk een ondergronds merk).

Voor de locatie Moddergat betreft de meting in 2007 een nulmeting. Voor de overige GPS stations is sprake van een herhalingsmeting van de waterpassingen in 2006.

Methode
De waterpassing is waar mogelijk uitgevoerd met gekalibreerde baken en toestel. Voorafgaand aan elke meting is de 3/33 methode toegepast. Hierbij voert het toestel zelf eventueel nog een correctie uit voor de aanvang van de meting. Daar waar grote hoogteverschillen in één waterpasslag overbrugd moet worden, is gebruik gemaakt van een schuifbaak of klapbaak van Leica (wel met barcode):

- Ameland-Oost: 2 meter invarbaak en schuifbaak
- Ameland-Ballum : 2 meter invarbaak en schuifbaak
- Drachten : 2 meter invarbaak en 1 meter invarbaak
- Schiermonnikoog : 2 meter invarbaak en klapbaak
- Moddergat : 2 meter invarbaak



Vorig jaar is de onderkant van de buis waarop de GPS antenne is bevestigd gemeten. De buizen zijn echter niet recht afgezaagd en kunnen dus niet fungeren als een zuiver meetpunt.

Daarom zijn er dit jaar in november nog bouten in de buizen geplaatst en zijn de metingen van 2007 uitgebreid met het hoogteverschil tussen de bout in de buis en het peilmerk bevestigd aan hetzelfde gebouw.

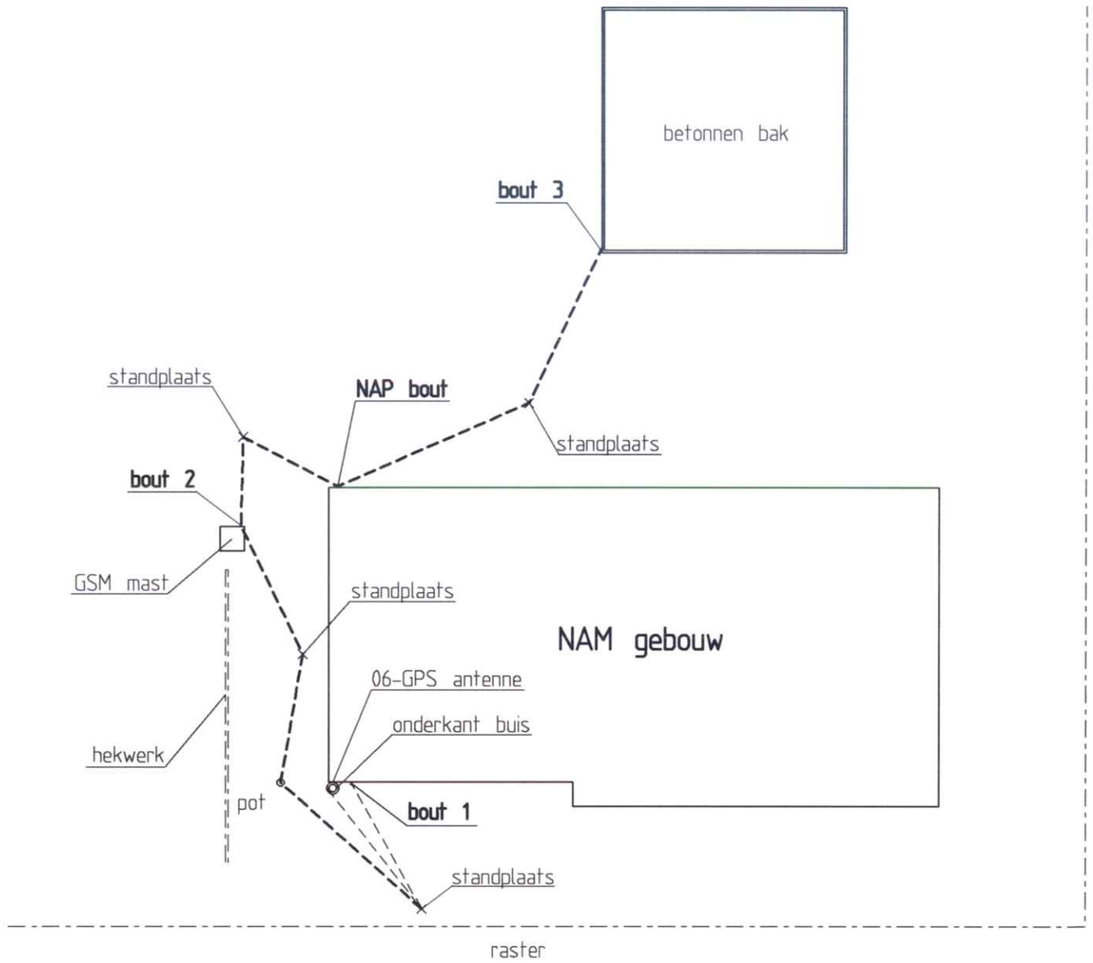
Zie hiernaast een foto van een geplaatste bout in een antennebuis.

De eisen m.b.t. de nauwkeurigheid waar de metingen aan moeten voldoen zijn dezelfde eisen als voor secundaire waterpassingen voor Rijkswaterstaat.

Bijlagen
Voor elk GPS referentie- of monitoringstation is een bijlage ingevoegd met de volgende onderdelen:

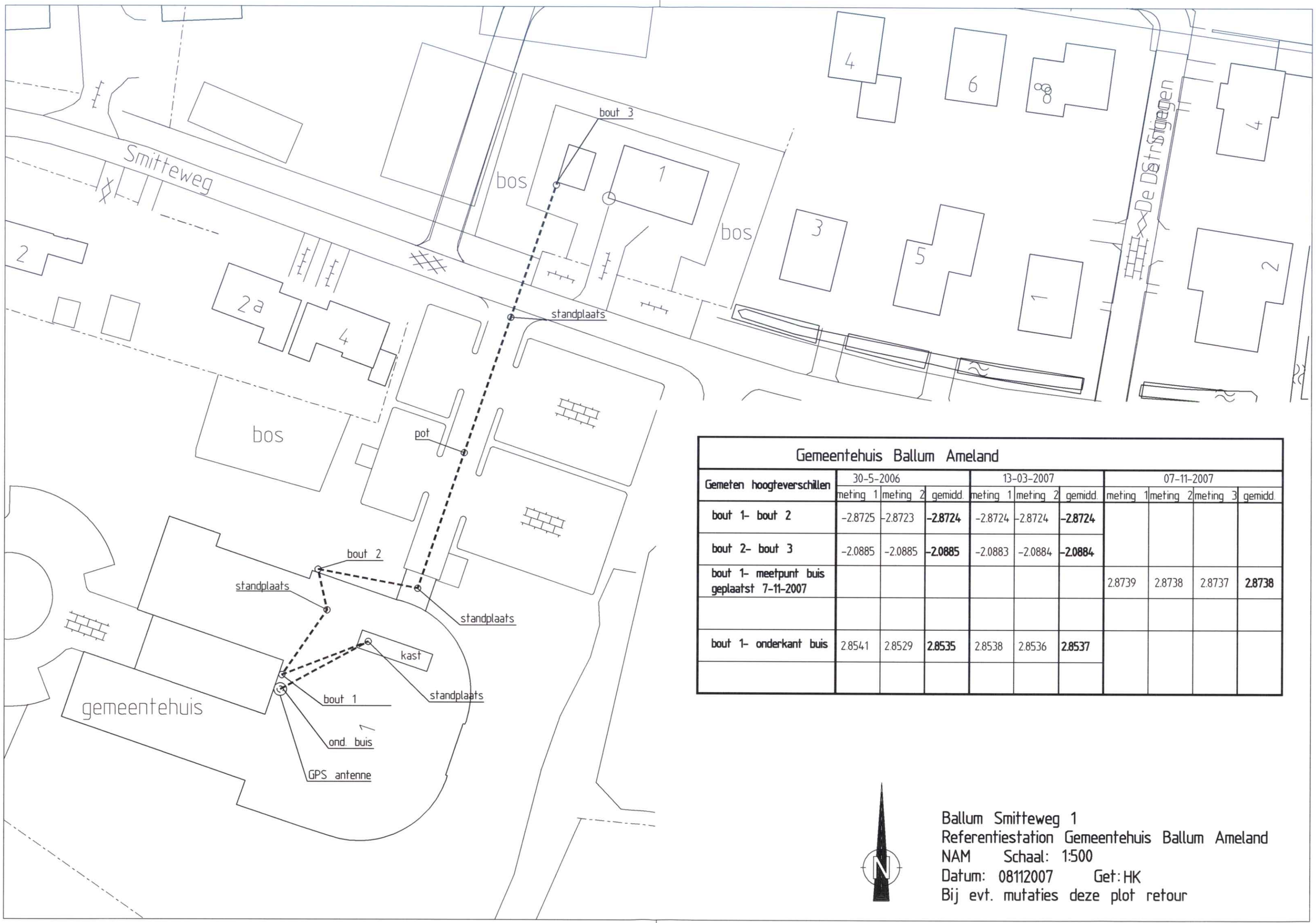
- Situatietekening met locatie van de buis met GPS antenne, locatie van de (referentie)bouten, standplaatsen van het waterpastoestel en plaatsen van eventuele straatpotten
- Datum van de uitgevoerde metingen
- Waterpasmeting met gemiddelde eindwaarde

Bijlage 1: Ameland-Oost
Bijlage 2: Ameland-Ballum
Bijlage 3: Schiermonnikoog
Bijlage 4: Drachten
Bijlage 5: Moddergat



Ameland Oost NAM locatie										
Gemeten hoogteverschillen	30-5-2006			20-02-2007			07-11-2007			
	meting 1	meting 2	gemidd.	meting 1	meting 2	gemidd.	meting 1	meting 2	meting 3	gemidd.
bout 1- bout 2	-0,1847	-0,1848	**-0,1847**	-0,1841	-0,1841	**-0,1841**	-0,1844	-0,1845	-0,1845	**-0,1845**
bout 2- bout 3	0,3679	0,3679	**0,3679**	0,3682	0,3677	**0,3679**				
bout 2- bout 3	-0,2256	-0,2258	**-0,2257**	-0,2260	-0,2258	**-0,2259**				
bout 1- meetpunt buis geplaatst 7-11-2007							2.3370	2.3369	2.3373	**2.3371**
bout 1- onderkant buis	2.3080	2.3080	**2.3080**	2.3081	2.3084	**2.3082**				

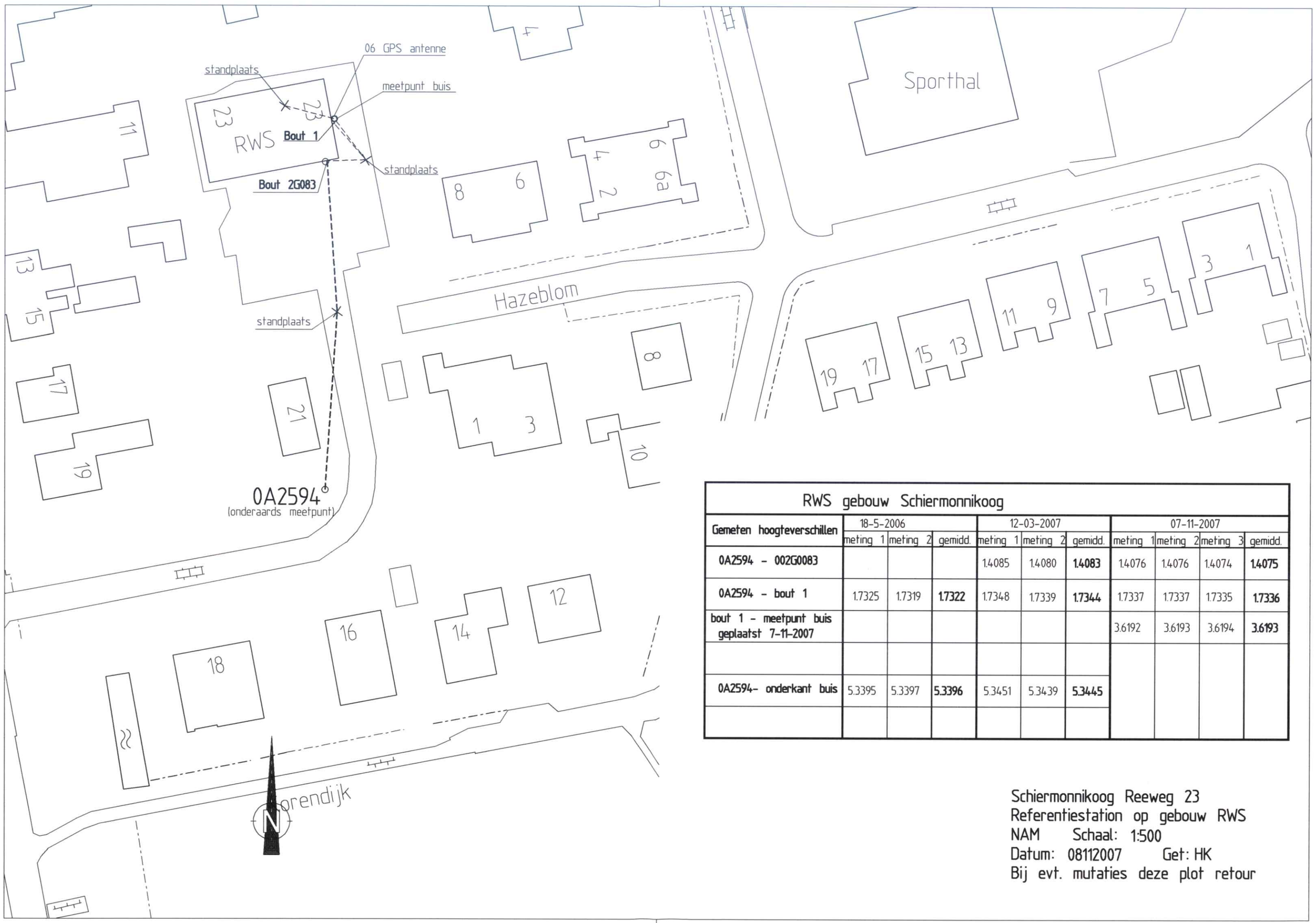
NAM-locatie Ameland Oost
Referentiestation op cotrolegebouw NAM-locatie
NAM Schaal: 1:500
Datum: 08112007 Get: HK
Bij evt. mutaties deze plot retour



Gemeentehuis Ballum Ameland

Gemeten hoogteverschillen	30-5-2006			13-03-2007			07-11-2007			
	meting 1	meting 2	gemidd.	meting 1	meting 2	gemidd.	meting 1	meting 2	meting 3	gemidd.
bout 1- bout 2	-2.8725	-2.8723	**-2.8724**	-2.8724	-2.8724	**-2.8724**				
bout 2- bout 3	-2.0885	-2.0885	**-2.0885**	-2.0883	-2.0884	**-2.0884**				
bout 1- meetpunt buis geplaatst 7-11-2007							2.8739	2.8738	2.8737	**2.8738**
bout 1- onderkant buis	2.8541	2.8529	**2.8535**	2.8538	2.8536	**2.8537**				

Ballum Smitteweg 1
Referentiestation Gemeentehuis Ballum Ameland
NAM Schaal: 1:500
Datum: 08112007 Get: HK
Bij evt. mutaties deze plot retour



RWS gebouw Schiermonnikoog										
Gemeten hoogteverschillen	18-5-2006			12-03-2007			07-11-2007			
	meting 1	meting 2	gemidd.	meting 1	meting 2	gemidd.	meting 1	meting 2	meting 3	gemidd.
0A2594 - 002G0083				1.4085	1.4080	**1.4083**	1.4076	1.4076	1.4074	**1.4075**
0A2594 - bout 1	1.7325	1.7319	**1.7322**	1.7348	1.7339	**1.7344**	1.7337	1.7337	1.7335	**1.7336**
bout 1 - meetpunt buis geplaatst 7-11-2007							3.6192	3.6193	3.6194	**3.6193**
0A2594- onderkant buis	5.3395	5.3397	**5.3396**	5.3451	5.3439	**5.3445**				

Schiermonnikoog Reeweg 23
Referentiestation op gebouw RWS
NAM Schaal: 1:500
Datum: 08112007 Get: HK
Bij evt. mutaties deze plot retour