

FUGRO-INPARK B.V.

VERSIE 1

Hoogte aansluiting GPS meting Waddenzee 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	Ing. P. Bakhuizen	Ing. J.H.C. Lensen	24 oktober '07
Rev.	Omschrijving	Vorbereid	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

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 projectteam 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			
<i>Firma</i>	<i>Adres</i>	<i>Woonplaats</i>	<i>Verantwoordelijkheid binnen het project</i>
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 overtuiging een goede basis vormde voor het nauwkeurig kunnen bepalen van het hoogteverschil tussen het GPS-ARP (Antenne Referentie Punt en de wadhoogtemerken).

Een overzichtsk kaart 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 loctide 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.

Meetmethode bij opbouw meetpaal.

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.

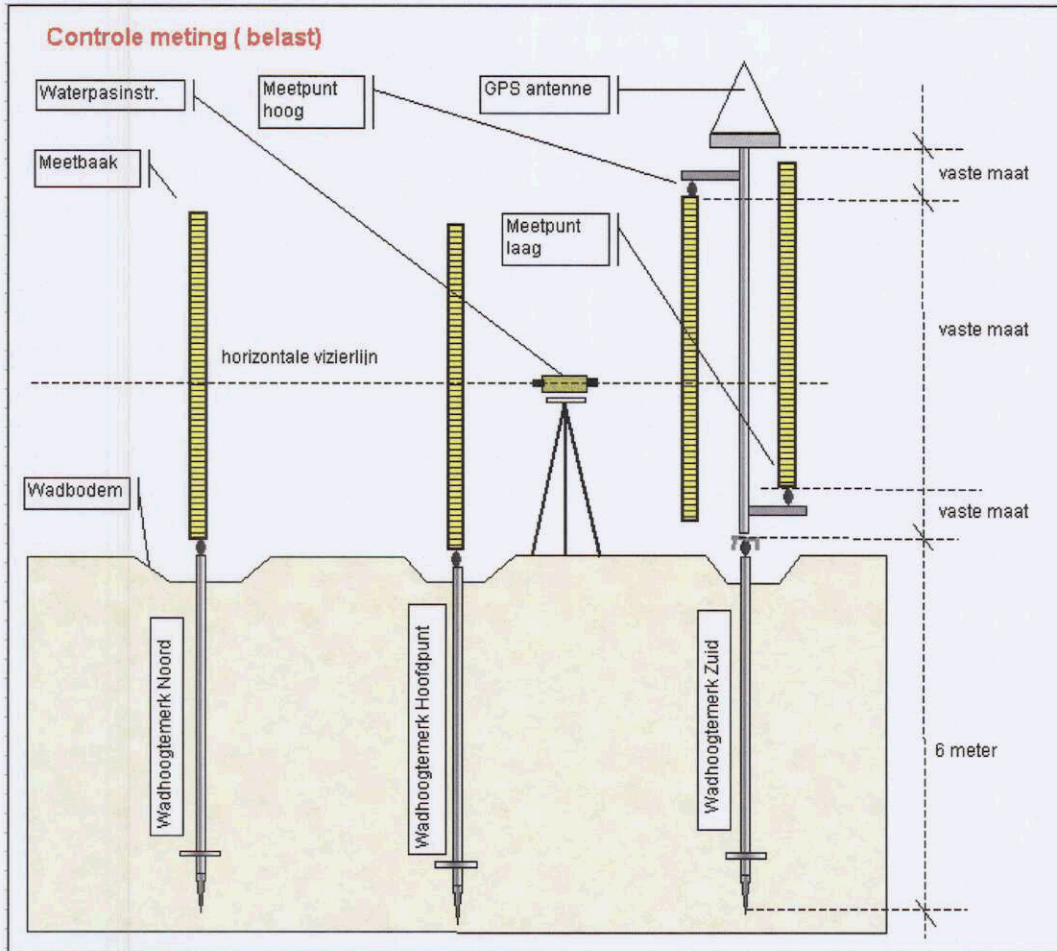
Bij het uitvoeren van de doorgaande waterpassing met paal wordt ook weer begonnen op het nulpunt (noordelijke punt), dan het middelste punt, dan het onderste peilmerk, vervolgens het bovenste peilmerk en dan wordt weer afgesloten op het nulpunt. De waterpassing moet voldoen aan de toleranties voor een 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).

Meetmethode bij demontage meetpaal.

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 $3\sqrt{L}$. 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 prinscheschets van de waterpassing en een foto van meetpaal waar de onderdelen benoemd zijn.



Figuur 1 prinscheschets van de waterpassing

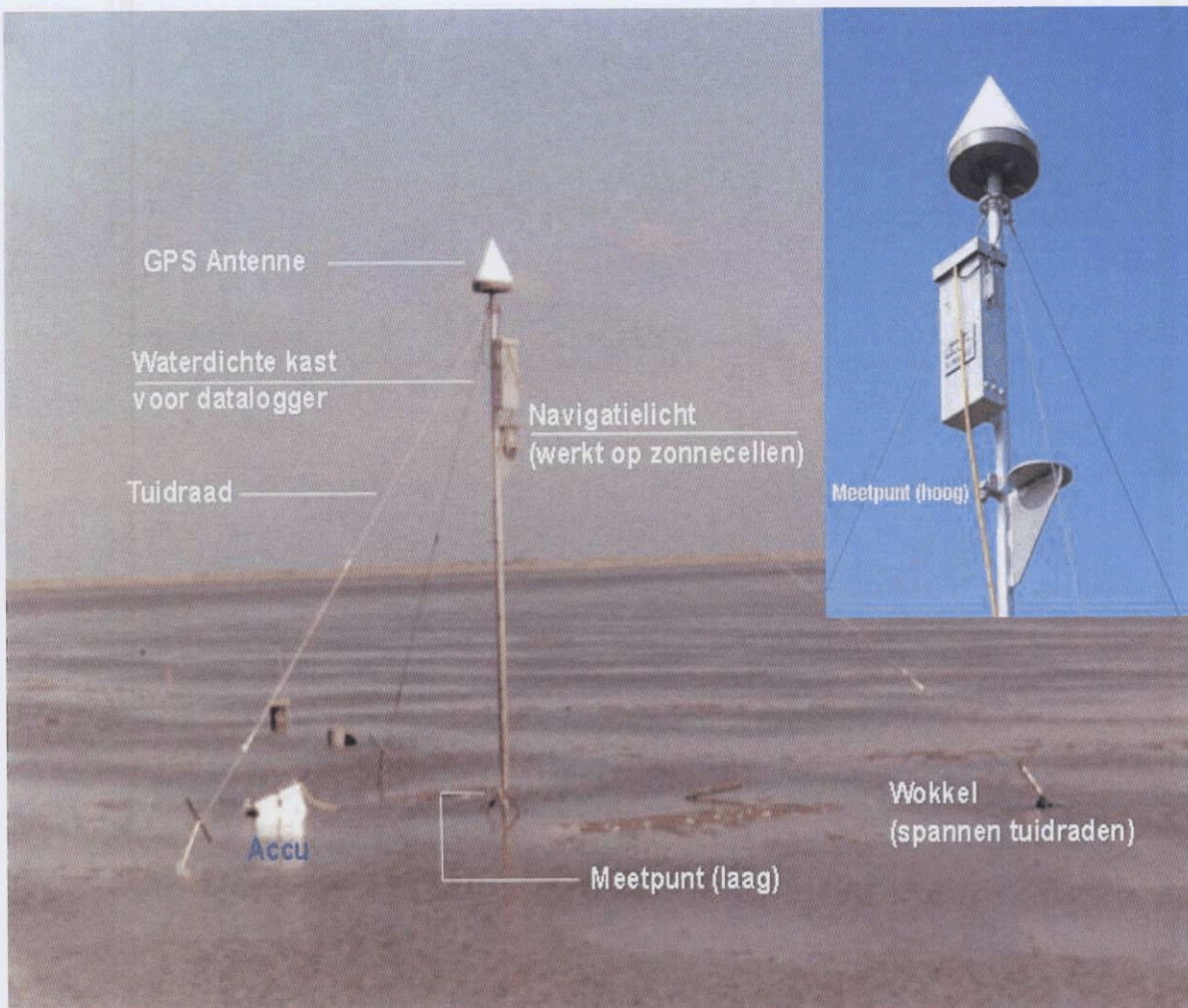


Foto 1 meetpaal met onderdelen

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), meetlingaal 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 vastgesteld (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, antennennummer, 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 overtaligheid 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 peilmerkhogten 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.

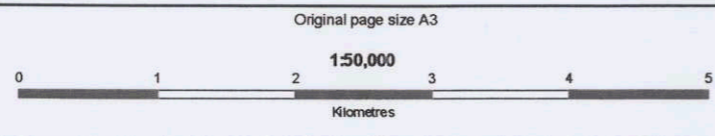
Bijlagen rapport NAM :

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.



Project: Rijksdriehoeksteles



Nederlandse Aardolie
Maatschappij B.V.

Project: Waddenzee 2007
Auteur: Veldwisch

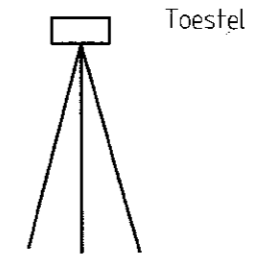
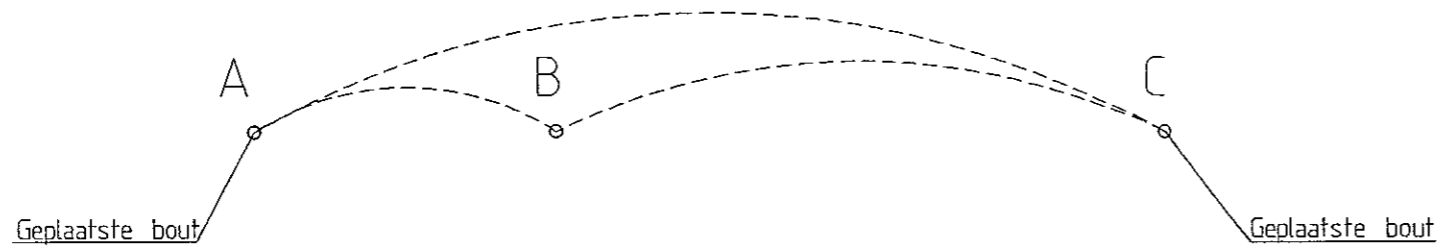
WADDENZEE
GPS METING 2007
WADHOOGTEMERKEN

Datum: 22 mei 2007
Mxd

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

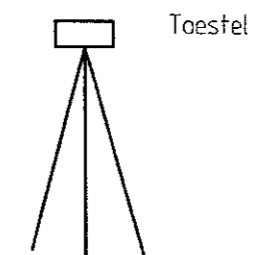
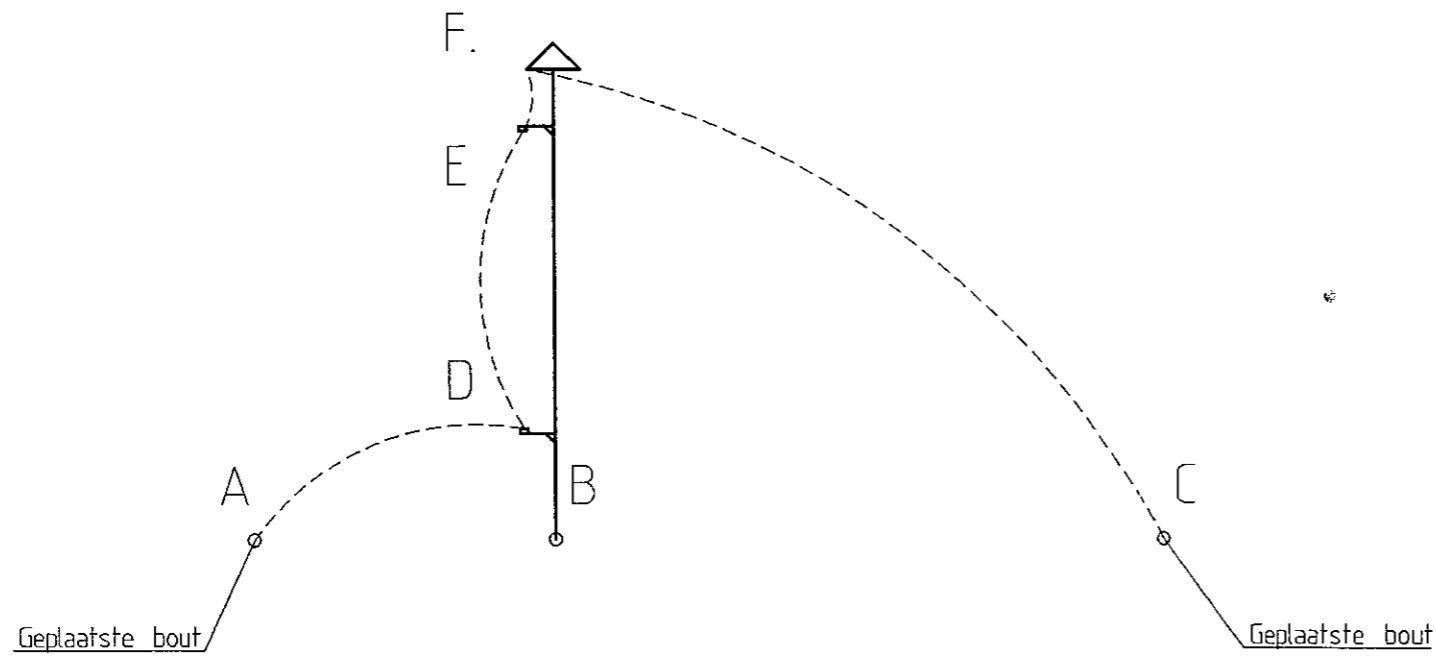
Overzicht nulmeting:

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



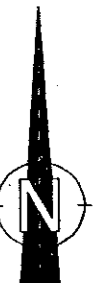
Waterpassing met meetpaal: D, E (controle rechtstand)

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

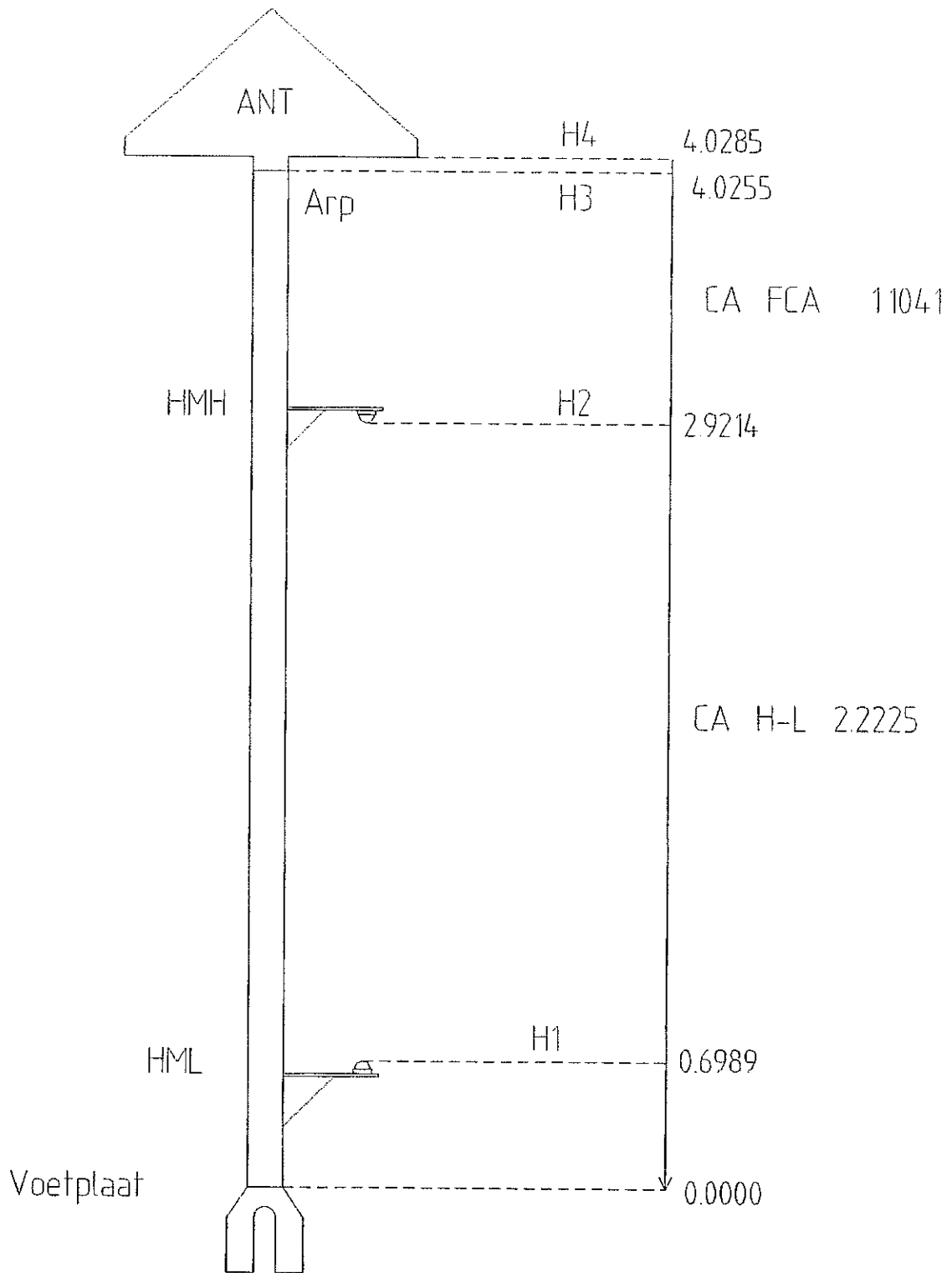


Schema nulmeting

Datum: 16-10-2006 Get: EvV

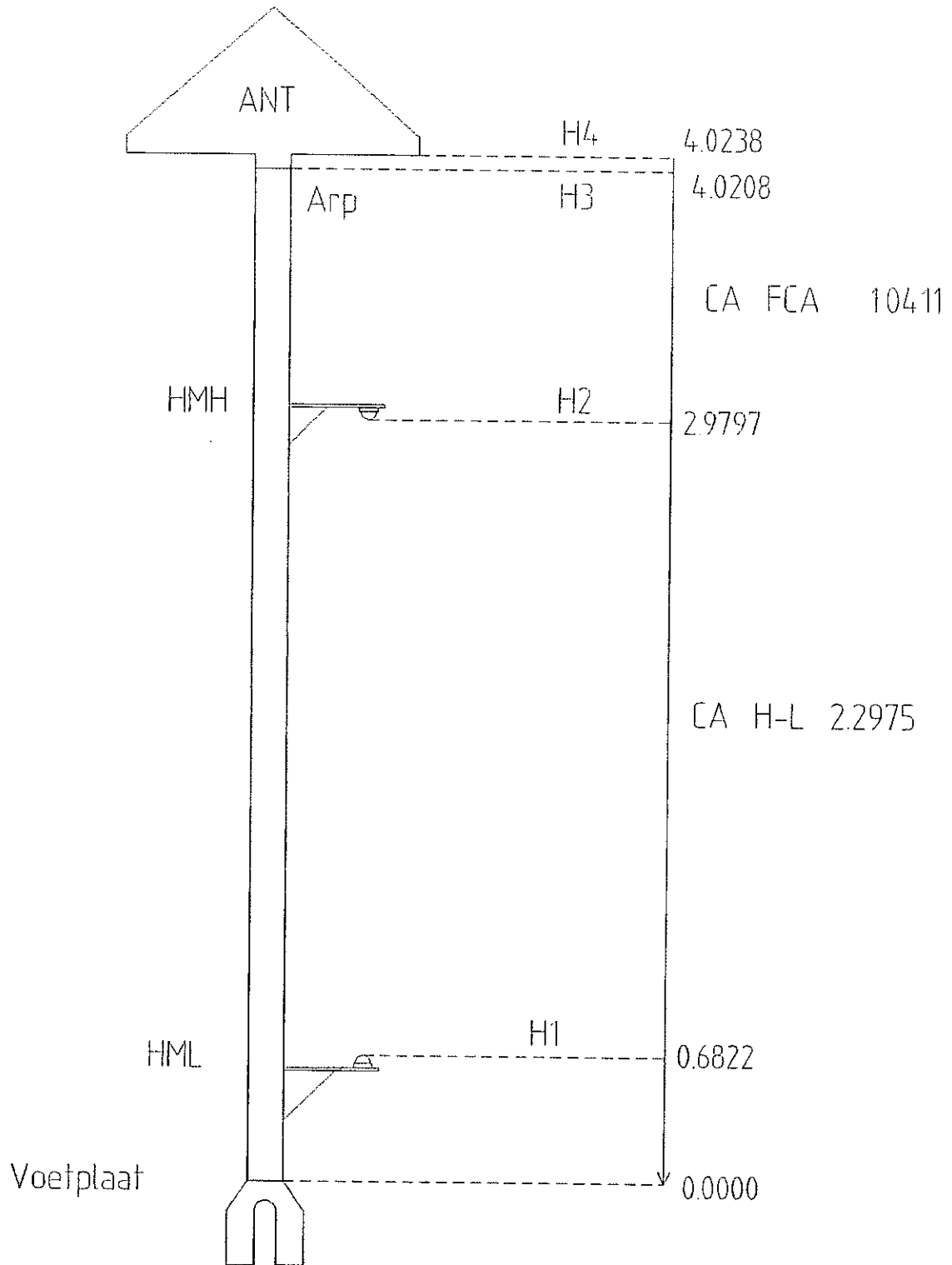


Paal 1



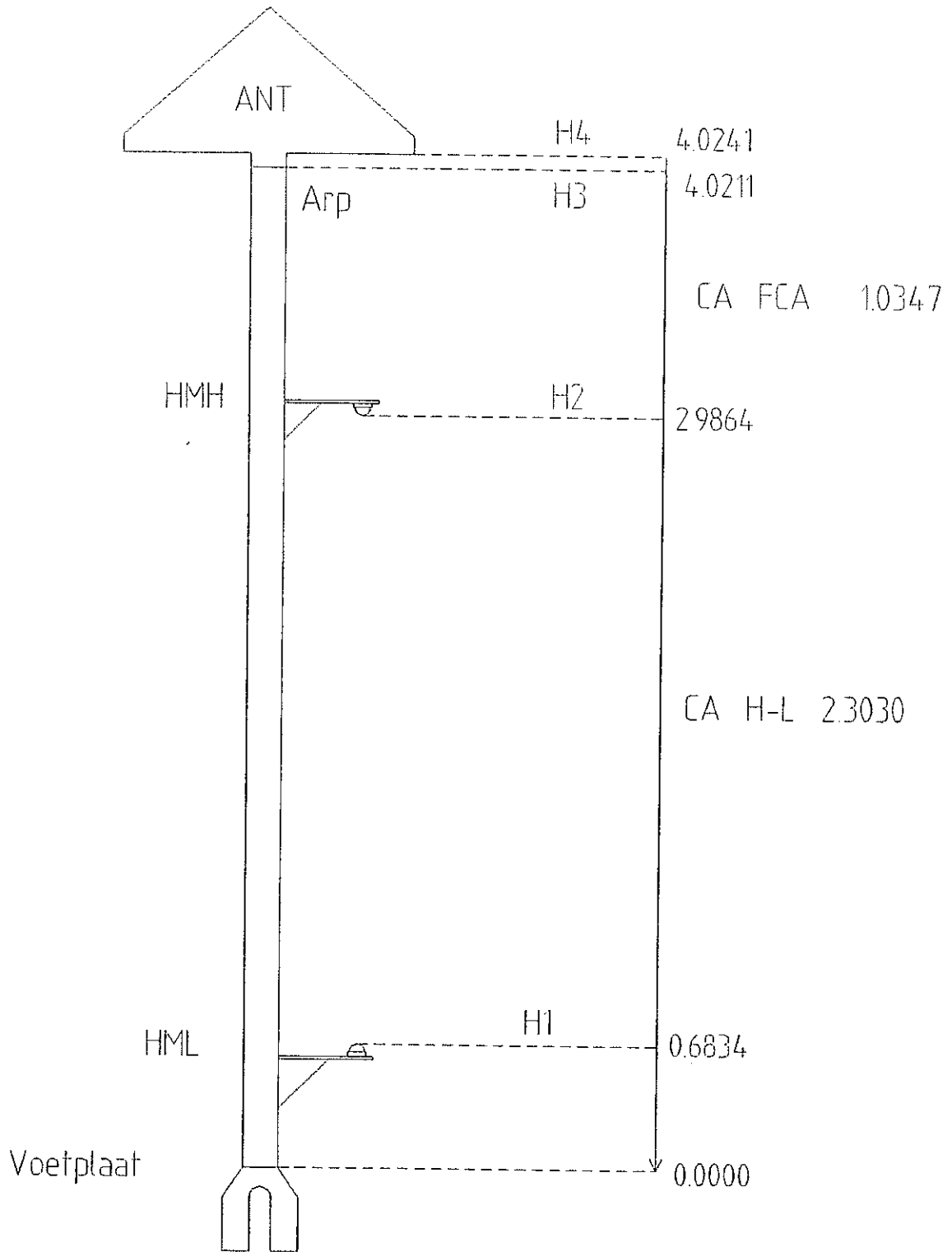
Revisie 6 juni 2007

Paal 2



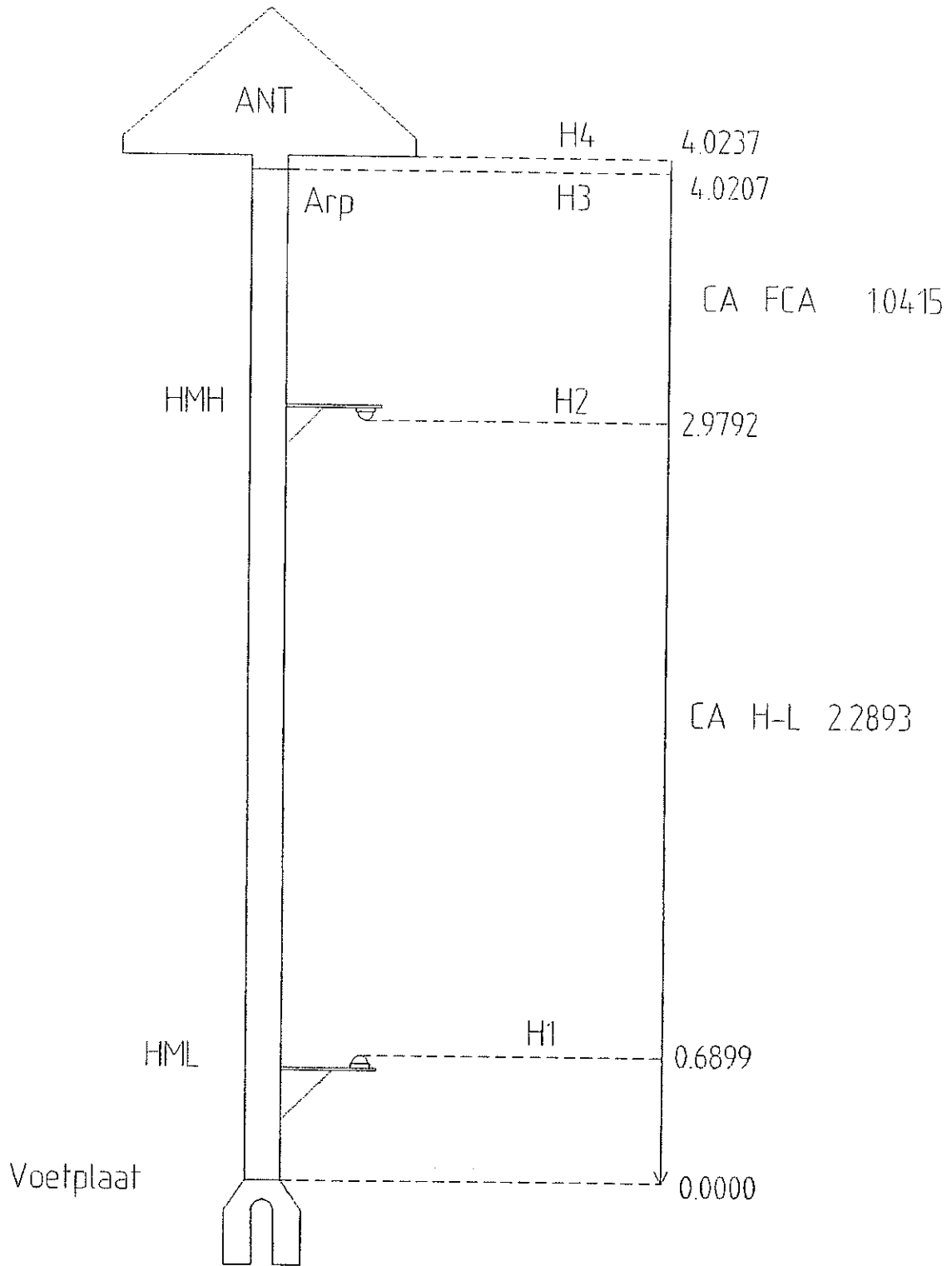
Revisie 6 juni 2007

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.

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

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

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

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

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	

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	

PAAL 2

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 O-W				
Ant. rand centrum gemiddeld				4,1235

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

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

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

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	

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	

PAAL 3

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

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

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

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

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	

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	

PAAL 4

Pnt.nr.:	Meting1	Meting2	Meting3	Gem
HP1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
HP2				
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

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

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

Paal 4	
ARP-PLH	1,0415
HML-HMH	2,2893
VTP-HML	0,6896

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	

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	

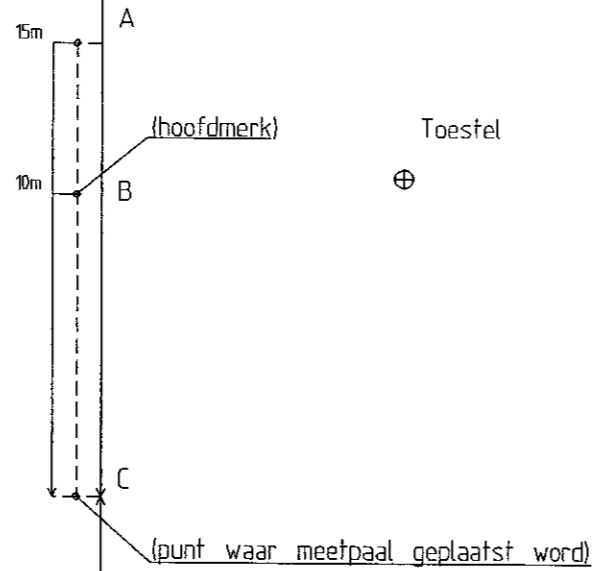
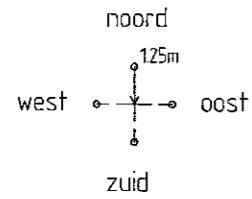
3. Overzicht Wadlocatie met Wadmerken, spijkerpunten, meetvolgorde etc.

Overzicht locatie (principe)

piket voor noord-richting antenne
(uitzetten WGS 84)

30m

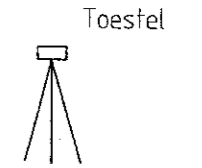
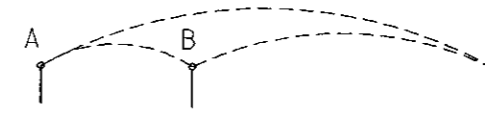
Spijkerpunten (1.25m uit centraal punt)



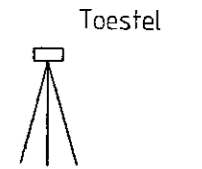
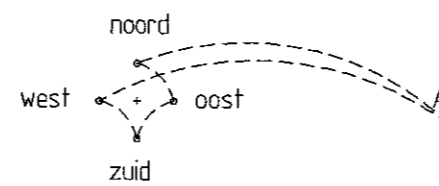
piket voor noord-richting antenne
(uitzetten WGS 84)

30m

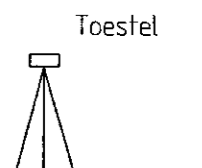
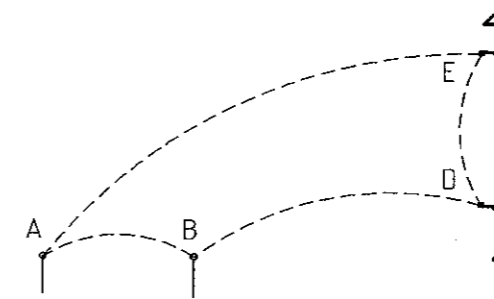
Principe waterpassing zonder meetpaal: A, B, C, A (3x)



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

7. Detailformulieren metingen per locatie (logformulieren).

002C0031

Puntnr:	Coördinaten (RD)	
	X	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)

	Coördinaten (RD)		WGS84 LAT	WGS84 LON
	X	Y		
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 06 GPS gemeten

Paal gedraaid bij demontage
Richting erg ver uit het noorden

opbouw 3 °
demontage 70 °

188455,309
188473,945

604617,078
604604,097

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum 24-6-2007	Starttijd Datalogger Belaste paal 12:16	Datalogger T224157	Paalnummer 4	Antennenummer 2170640	Stopdatum 2-7-2007	Stoptijd 18:43
Opbouw op Peilmerk nr. 002C0031 Zuidelijk Punt						

Waterpassen bij opbouw

Datum		Zonder paal					Met paal				
		Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
24-6-2007	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0030	0,0156	0,0156	0,0155	0,0155	0,0156	002C0030	0,0155	0,0153	0,0152	0,0153
	002C0031	0,0734	0,0734	0,0735	0,0735	0,0734	onderste merk	0,7632	0,763	0,7631	0,7631
	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	bovenste merk	3,0533	3,0532	3,0532	3,0532
	002C0029	0,0002	0,0002	-0,0002	-0,0002	-0,0002	002C0029	0,0002	0,0002	-0,0006	-0,0002
Temperatuur	Lengte (m)										
15	Tolerantie (m)	3wortell	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	Lengte (m)	89,174	89,251	70,458	70,458
							Tolerantie (m)	3wortell	0,0008	0,0008	0,0008

Waterpassen bij demontage

Datum		Met paal					Zonder paal				
		Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
2-7-2007	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	002C0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0030	0,0159	0,0155	0,0156	0,0156	0,0157	002C0030	0,0152	0,0156	0,0156	0,0156
	002C0031	0,0764	0,0763	0,0763	0,0763	0,0763	002C0031	0,0731	0,0734	0,0734	0,0733
	002C0029	3,0542	3,0540	3,0539	3,0539	3,0540	bovenste merk	-0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
	002C0029	0,0002	0,0000	-0,0001	-0,0001	0,0000	002C0029	0,0002	0,0002	0,0007	0,0007
Temperatuur	Lengte (m)										
18	Tolerantie (m)	3wortell	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	Lengte (m)	61,937	61,899	61,863	61,897
							Tolerantie (m)	3wortell	0,0007	0,0007	0,0007

Waterpassen spijkerpunten

Puntnr:	X	Y	Meting 1	Meting 2	Gem. 1	Labelafzetting
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	Historische gegevens	Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Hoogte nulmeting	2,2893		Hoogteverschil Noordelijke punt- hoofdpunt	0,0170	0,0156
Hoogte gemeten	2,2901		Hoogteverschil hoofdpunt - zuidelijke punt	0,0570	0,0579
Vershil	-0,0008		Historie	NP naar HP	niet verstoord
Tolerantie 1mm			Historie	HP naar ZP	niet verstoord
Stand van paal	recht		Tolerantie 2mm		
doorgaan met meting					

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	Paalnr.	4	Rechtstand paal bij demontage	Controle zetting zuidelijke punt bij demontage paal
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal	0,0579		Paalnr.	4
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	0,7478		Hoogte nulmeting	2,2893
verschil gemeten	0,6899		Hoogte gemeten	2,2902
vaste maat	0,6899		Vershil	-0,0009
	0,0000		Tolerantie 1mm	
Zakking paal	0,0000		Stand van paal	recht
Tolerantie 2mm 0,0020				
Verstoring bij opbouw	niet verstoord			
Indien verstoord				
Direct melden bij NAM				

002C0035

Puntnr:	Coördinaten (RD)		Laatst gemeten hoogteverschillen				Omschrijving	
	X	Y	NP	naar	HP			
002C0033	188354,893	606473,531				-0,1034		
002C0034	188354,91	606468,452	HP	naar	ZP	-0,0580		
002C0035	188355,811	606458,897						

Wadhooftemerk 5m ten Noorden van 002C0034 (Noordelijk Punt NP)
Wadhooftemerk 002C0034 (Hoofd Punt HP)
Wadhooftemerk 10m ten Zuiden van 002C0034 (zuidelijke punt ZP)

	Coördinaten (RD)		WGS84 LAT	WGS84 LON
	X	Y		
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	11-6-2007	Starttijd Datalogger	13.00	Datalogger	T224260	Paalnummer	1	Antennenummer	2170626	Stopdatum	19-6-2007	Stoptijd	ONBEKEND
Opbouw op	Peilmerk nr.	002C0035	Zuidelijk Punt	DATALOGGER UIT BIJ DEMONTAGE									

Waterpassen bij opbouw

Datum	Zonder paal					Met paal				
11-6-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0034	-0,1035	-0,1035	-0,1037	-0,1036	002C0034	-0,1037	-0,1037	-0,1036	-0,1037
	002C0035	-0,1622	-0,1622	-0,1622	-0,1622	onderste merk	0,5373	0,5372	0,5373	0,5373
	002C0033	-0,0001	0,0000	-0,0001	-0,0001	bovenste merk	2,7599	2,7602	2,7599	2,7600
Temperatuur	Lengte (m)	67,763	67,861	67,804		002C0033	0,0001	-0,0002	0,0000	0,0000
25Gr	Tolerantie (m)	3wortell.	0,0008	0,0008	0,0008	Lengte (m)	89,18	89,61	89,638	
						Tolerantie (m)	3wortell.	0,0009	0,0009	0,0009

Waterpassen bij demontage

Datum	Met paal					Zonder paal				
29-6-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	002C0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002C0034	-0,1033	-0,1036	-0,1036	-0,1035	002C0034	-0,1039	-0,1036	-0,1035	-0,1037
	002C0035	0,5379	0,5378	0,5371	0,5376	002C0035	-0,1620	-0,1619	-0,1619	-0,1619
	002C0033	2,7604	2,7599	2,7596	2,7600	002C0035DOP35	-0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Temperatuur	Lengte (m)	92,198	92,109	92,255		002C0033	66,209	66,235	66,183	
17Gr	Tolerantie (m)	3wortell.	0,0009	0,0009	0,0009	Lengte (m)	66,209	66,235	66,183	
						Tolerantie (m)	3wortell.	0,0008	0,0008	0,0008

Waterpassen spijkerpunten

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

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	Historische gegevens	Gemeten waarde bij opbouw	Gemeten waarde t.o.v. historie
Paalnr			
1			
Hoogte nulmeting			
2,2225			
Hoogte gemeten			
2,2227			
Vershil			
-0,0002			
Tolerantie 1mm			
Stand van paal			
recht			
doorgaan met meting			
	Historie	NP naar HP	niet verstoord
	Historie	HP naar ZP	niet verstoord
	Tolerantie 2mm		

Kwaliteitscontrole zetting hoofd punt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	Rechtstand paal bij demontage	Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal
Paalnr	1	
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal		Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP voor opbouw
-0,0586		-0,0586
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	2,2225	Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP na demontage
0,6409		-0,0583
verschil gemeten	2,2224	Vershil voor en na opbouw
0,6996		-0,0004
vaste maat	0,0001	Tolerantie 2 mm
0,6989		niet verstoord
randpaal gem.		
0,0607		
Zakking paal	recht	
-0,0007		
Tolerantie 2mm 0.0020		
Verstoring bij opbouw		
niet verstoord		
Indien verstoord		
Direct melden bij NAM.		

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
Wadhoogte merk 5m ten Noorden van 002M0202 (Noordelijk Punt NP)
Wadhoogte merk 002M0202 (Hoofd Punt HP)
Wadhoogte merk 10m ten Zuiden van 002M0202 (zuidelijke punt ZP)

Controle antenne	Coördinaten (RD)		WGS84 LAT	WGS84 LON
	X	Y		
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 12-6-2007	Starttijd Datalogger Belaste paal 14:00	Datalogger T224225	Paalnummer 2	Antennenummer 2170770	Stopdatum 20-6-2007	Stoptijd zie logfile
Opbouw op Peilmerk nr. 002M0203 zuidelijke punt	DATALOGGER UIT BIJ DEMONTAGE					

Waterpassen bij opbouw

Datum	Zonder paal					Met paal				
12-6-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
Temperatuur 18Gr	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002M0202	0,1629	0,1630	0,1631	0,1630	002M0202	0,1634	0,1631	0,1630	0,1632
	002M0203	0,0186	0,0162	0,0164	0,0164	onderste merk	0,6991	0,6992	0,699	0,6991
	002M0201	-0,0002	-0,0001	0,0000	-0,0001	bovenste merk	2,9975	2,9971	2,9971	2,9972
						002M0201	0,0001	0,0000	-0,0001	0,0000
Lengte (m)	meters	71,557	71,636	71,518		Lengte (m)	meters	94,654	94,691	94,643
Tolerantie (m)	3wortell.	0,00080	0,00080	0,00080		Tolerantie (m)	3wortell.	0,00092	0,00092	0,00092

Waterpassen bij demontage

Datum	Met paal					Zonder paal				
25-6-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
Temperatuur 15 Gr	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	002M0201	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	002M0202	0,1632	0,1633	0,1634	0,1633	002M0202	0,1633	0,1634	0,1633	0,1633
	onderste merk	0,6997	0,6999	0,6998	0,6998	002M0203	0,0172	0,0172	0,0171	0,0172
	bovenste merk	2,9985	2,9986	2,9985	2,9985	002M0201	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000
	002M0201	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001					
Lengte (m)	meters	77,652	77,673	77,553		Lengte (m)	meters	52,571	52,522	52,546
Tolerantie (m)	3wortell.	0,0008	0,0008	0,0008		Tolerantie (m)	3wortell.	0,0007	0,0007	0,0007

Waterpassen spijkerpunten

Puntnr:	X	Y	Meting 1	Meting 2	Gem. 1	Labelafzetting
Centraalbus	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		
Vershil	-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
Hoogteverschil hoofdpunt - zuidelijke punt	-0,1406	-0,1466
Historie NP naar HP	niet verstoord	
Historie HP naar ZP	verstoord	
Tolerantie 2mm		

Kwaliteitscontrole zetting hoofdpunt

Zetting bij opbouw paal Hoofdpunt	Rechtstand paal bij demontage	Controle zetting zuidelijkste punt bij demontage paal
Paalnr	2	
Hoogteverschil HP naar ZP zonder paal	2,2075	Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP voor opbouw -0,1466
Meetwaarde HP naar ZP met paal onderste mp	2,2987	Gemeten Hoogteverschil HP naar ZP na demontage -0,1462
verschil gemeten vaste maat	-0,0912	Vershil voor en na opbouw Tolerantie 2 mm -0,0004
Zakking paal	scheef	002M0203 Niet verstoord
Tolerantie 2mm 0.0020		
Verstoring bij opbouw		
Indien verstoord		
Direct melden bij NAM		

Paal 1 test RWS Nes

Puntnr.	Coördinaten (RD)	
	X	Y
OA2592	180069,621	606745,027
Grondanker 1	180084,085	606746,179
OA2592		

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

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum 2-7-2007	Starttijd Datalogger Belaste paal 12:45	Datalogger T224260	Paalnummer 1	Antennenummer 2170626	Stopdatum 6-7-2007	Stoptijd belaste paal 9:50
Opbouw op Peilmerk nr. Grondanker 1	Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord				
Terrein RWS						

Waterpassen bij opbouw

Datum	Zonder paal					Met paal				
2-7-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
Temperatuur 17	OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	grondanker 1	1,1834	1,1835	1,1835	1,1835	onderste merk	1,8834	1,8831	1,8831	1,8832
	OA2592	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	bovenste merk	4,1054	4,1053	4,1051	4,1053
Lengte (m) Tolerantie (m)	3wortell.	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	3wortell.	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010

Waterpassen bij demontage

Datum	Met paal					Zonder paal				
6-7-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
windkracht 5-6	OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	onderste merk	1,8830	1,8828	1,8827	1,8828	grondanker 1	1,1830	1,1831	1,1830	1,1830
	bovenste merk	4,1048	4,1048	4,1045	4,1047	OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Temperatuur 16	Lengte (m) Tolerantie (m)	3wortell.	0,0007	0,0007	0,0006	3wortell.	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

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

Historische 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	1,8832
onderste meetpunt verschil gemeten	0,6997
vaste maat	0,6988

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr.	1
Hoogte nulmeting	2,2225
Hoogte gemeten	2,2219
Vershil	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
Vershil voor en na opbouw	0,0004
Tolerantie 2 mm	
Grondanker 1	Niet verstoord

Paal 2 test RWS Nes

Puntnr.	Coördinaten (RD)	
	X	Y
0A2592	180069,621	606745,027
Grondanker 2	180087,377	606746,937
0A2592		

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

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum 2-7-2007	Starttijd Datalogger Belaste paal 13:38	Datalogger T224225	Paalnummer 2	Antennenummer 2170770	Stopdatum 6-7-2007	Stoptijd belaste paal 10:00
Opbouw op Peilmerk nr. Grondanker 2 Terrein RWS		Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord			

Waterpassen bij opbouw

Datum 2-7-2007	Zonder paal					Met paal				
	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	grondanker 2	1,1675	1,1674	1,1675	1,1675	onderste merk	1,8500	1,8499	1,8500	1,8500
						bovenste merk	4,1485	4,1485	4,1484	4,1485
	0A2592	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0A2592	0,0000	0,0002	0,0000	0,0001
Temperatuur 17	Lengte (m) Tolerantie (m)	24,085 0,0005	24,104 0,0005	24,115 0,0005		Lengte (m) Tolerantie (m)	121,419 0,00105	119,401 0,00104	119,776 0,00104	

Waterpassen bij demontage

Datum 6-7-2007	Met paal					Zonder paal				
	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem 1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	onderste merk	1,8498	1,8499	1,8499	1,8499	grondanker 2	1,1669	1,1661	1,1661	1,1664
	bovenste merk	4,1475	4,1476	4,1476	4,1476					
	0A2592	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	-0,0001	-0,0001	0,0000	-0,0001
Temperatuur 16	Lengte (m) Tolerantie (m)	38,495 0,0006	38,456 0,0006	38,489 0,0006		Lengte (m) Tolerantie (m)	24,563 0,0005	24,005 0,0005	24,012 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
Vershil	-0,0910
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	scheef
Opnieuw stellen	

Historische 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	1,8500
onderste meetpunt verschil gemeten	0,6825
vaste maat	0,6826

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr.	2
Hoogte	2,2075
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,2977
Vershil	-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
Vershil voor en na opbouw Tolerantie 2 mm	0,0011
Grondanker 2	Niet verstoord

Paal 3 test RWS Nes

Puntnr.	Coördinaten (RD)	
	X	Y
OA2592	180069,521	606745,027
Grondanker 3	180090,868	606747,761
OA2592		

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

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum 3-7-2007	Starttijd Datalogger Belaste paal 11:23	Datalogger T224154	Paalnummer 3	Antennenummer 2170628	Stopdatum 6-7-2007	Stoptijd belaste paal 12:10
Opbouw op Peilmerk nr. Grondanker Terrein RWS		Kompas aflezing zuid	Kompas afl.noord			

Waterpassen bij opbouw

Datum 3-7-2007	Temperatuur 15	Lengte (m) Tolerantie (m)	Zonder paal				Lengte (m) Tolerantie (m)	Met paal						
			Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3		Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1	
			OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
			grondanker 3	1,1664	1,1664	1,1664	1,1664	1,8500	1,8495	1,8496	1,8496	1,8497	1,8497	1,8497
			OA2592	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	4,1533	4,1529	4,1530	4,1530	4,1531	4,1531	4,1531
				meters	24,079	24,047	24,073	0A2592	0,0003	0,0003	-0,0001	0,0002	0,0002	0,0002
				3wortell.	0,0005	0,0005	0,0005	meters	169,539	161,866	163,754	163,754	163,754	163,754
								3wortell.	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012

Waterpassen bij demontage

Datum 6-7-2007	Temperatuur 16	Lengte (m) Tolerantie (m)	Met paal				Lengte (m) Tolerantie (m)	Zonder paal					
			Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3		Gem. 1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem. 1
			OA2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
			onderste merk	1,8494	1,8496	1,8497	1,8496	grondanker 3	1,1661	1,1661	1,1661	1,1661	1,1661
			bovenste merk	4,1527	4,1529	4,1528	4,1528	OA2592	-0,0001	-0,0001	0,0000	-0,0001	-0,0001
			OA2592	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001	meters	24,563	24,005	24,012	24,012	24,012
				meters	37,169	37,603	37,807	3wortell.	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
				3wortell.	0,0006	0,0006	0,0006						

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtstand paal	
Paalnr.	3
Hoogte	2,3030
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,3034
Vershil	-0,0004
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historische 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	1,8497
onderste meetpunt verschil gemeten	0,6833
vaste maat	0,6834

Rechtstand paal bij demontage	
Paalnr.	3
Hoogte	2,3030
nulmeting	
Hoogte gemeten	2,3032
Vershil	-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
Vershil voor en na opbouw	0,0003
Tolerantie 2 mm	
Grondanker 3	Niet verstoord

Paal 4 test RWS Nes

Puntnr.	Coördinaten (RD)	
	X	Y
0A2592	180069,521	606745,027
Grondanker 4	180094,359	606748,488
0A2592		

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

Omschrijving
ondergrondspunt
grondanker

Gegevens paal, datalogger, antenne etc.

Startdatum 3-7-2007	Starttijd Datalogger Belaste paal 12:26	Datalogger T224157	Paalnummer 4	Antennennummer 2170640	Stopdatum 6-7-2007	Stoptijd belaste paal 12:30
Opbouw op Peilmerk nr. Grondanker 4 Terrein RWS		Kompas aflezing zuid	Kompas all.noord			

Waterpassen bij opbouw

Datum	Zonder paal					Met paal				
3-7-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	grondanker 4	1,1144	1,1145	1,1145	1,1145	onderste merk	1,8039	1,8038	1,8037	1,8038
						bovenste merk	4,0941	4,0940	4,0938	4,0940
	0A2592	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	0,0002	0,0003	0,0001	0,0002
Temperatuur 15	Lengte (m) Tolerantie (m)	27,383 3wortell.	27,371 0,0005	27,353 0,0005		Lengte (m) Tolerantie (m)	182,652 0,0013	183,017 0,0013	182,709 0,0013	

Waterpassen bij demontage

Datum	Met paal					Zonder paal				
6-7-2007	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1	Peilmerk	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Gem.1
	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0A2592	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	onderste merk	1,8037	1,8039	1,8039	1,8038	grondanker 4	1,1145	1,1142	1,1142	1,1143
	bovenste merk	4,0939	4,0940	4,0940	4,0940	0A2592	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001
windkracht 5-6	Lengte (m) Tolerantie (m)	45,643 0,0006	46,717 0,0006	46,956 0,0007		Lengte (m) Tolerantie (m)	26,188 0,0005	26,319 0,0005	26,334 0,0005	

Waterpassen spijkerpunten

niet van toepassing
locatie RWS Nes

Kwaliteitscontrole bij opbouw

Rechtsstand paal	
Paalnr.	4
Hoogte	2,2893
ru/meting	
Hoogte gemeten	2,2902
Vershil	-0,0009
Tolerantie 1mm	
Stand van paal	recht
doorgaan met meting	

Historische 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	1,8038
onderste meetpunt verschil gemeten	0,6893
vaste maat	0,6901

Rechtsstand paal bij demontage	
Paalnr.	4
Hoogte	2,2893
ru/meting	
Hoogte gemeten	2,2901
Vershil	-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
Vershil 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	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
	2,2225				
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	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
	2,2975				
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	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
	2,3030				
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	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
	2,2893				
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

<i>Functie</i>	<i>Naam</i>	<i>Opleidingsniveau</i>	<i>Geodetische Werkervaring</i>
Projectleider	H. Kooistra	HBO	20 jaar
Landmeter	B. Branderhorst	LBO+	18 jaar
Assistent landmeter	S. Hoekstra	MBO	2 jaar
Equipment			
	<i>type</i>	<i>serienummer</i>	
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	Vorbereid	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

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).

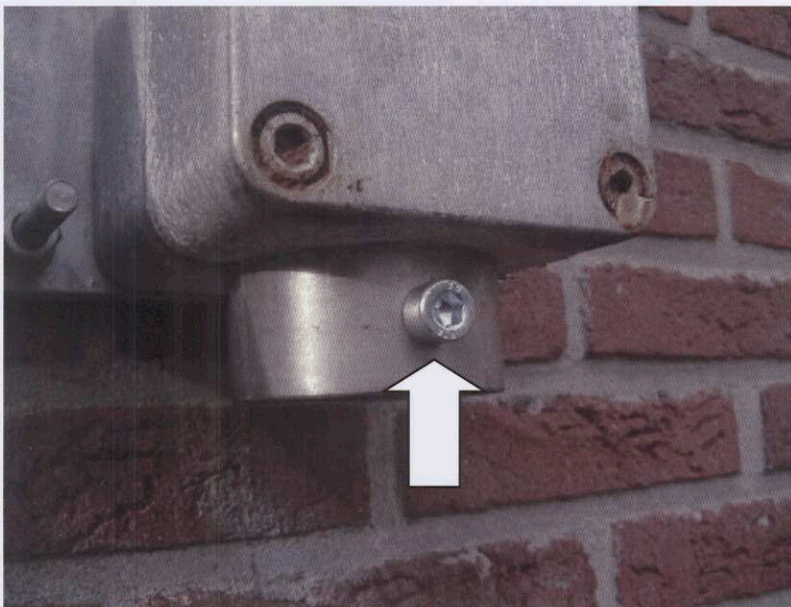
Om eventuele verstoring van de buis waarop de GPS antenne is bevestigd te kunnen constateren, zijn in 2006 op alle locaties, met uitzondering van Moddergat, de hoogteverschillen gemeten tussen de onderkant van de buis; een peilmerk bevestigd aan hetzelfde gebouw en een of meerdere onafhankelijke referentie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

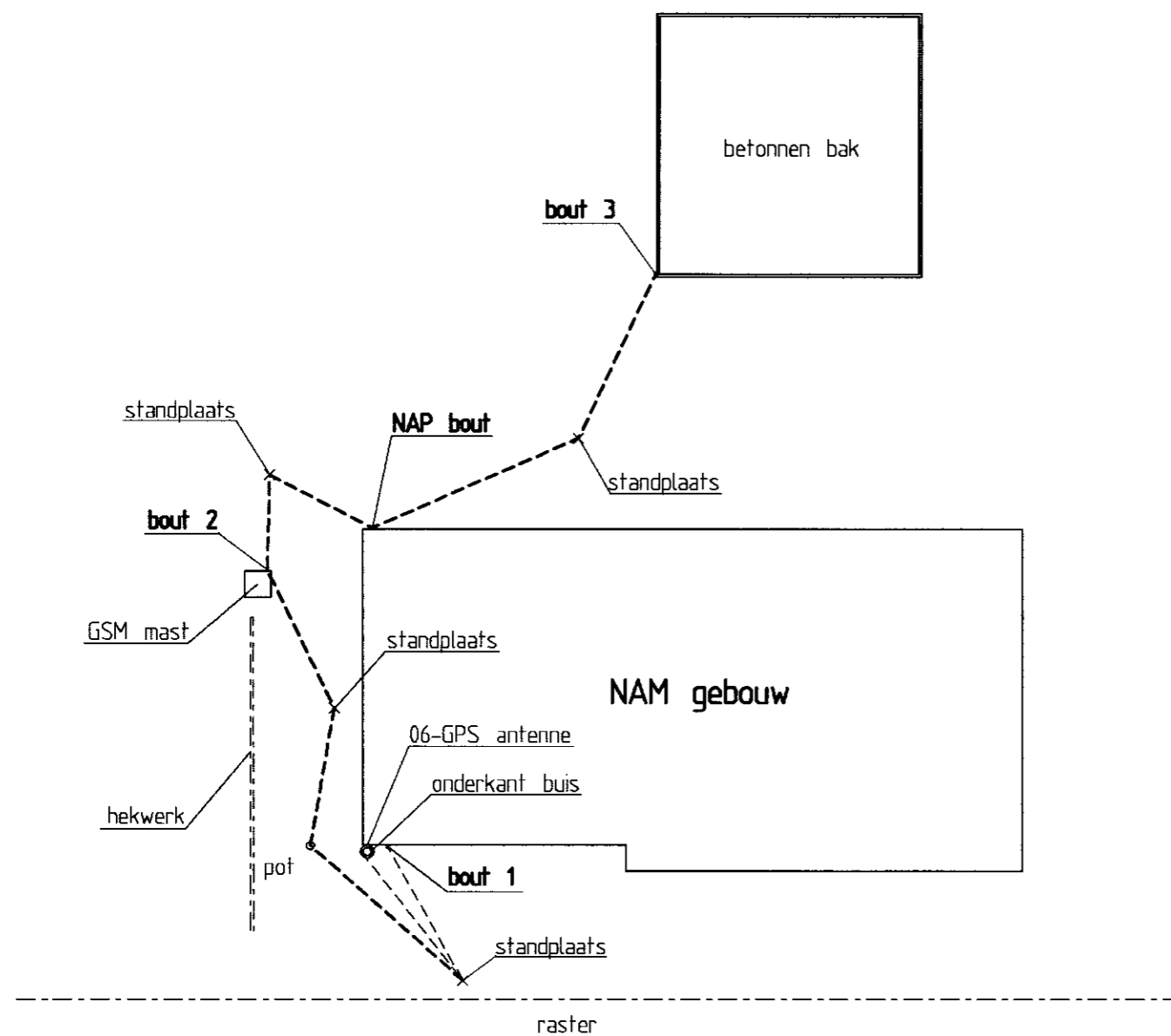
Bijlage 1: Ameland-Oost

Bijlage 2: Ameland-Ballum

Bijlage 3: Schiermonnikoog

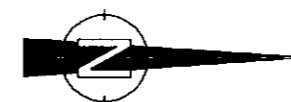
Bijlage 4: Drachten

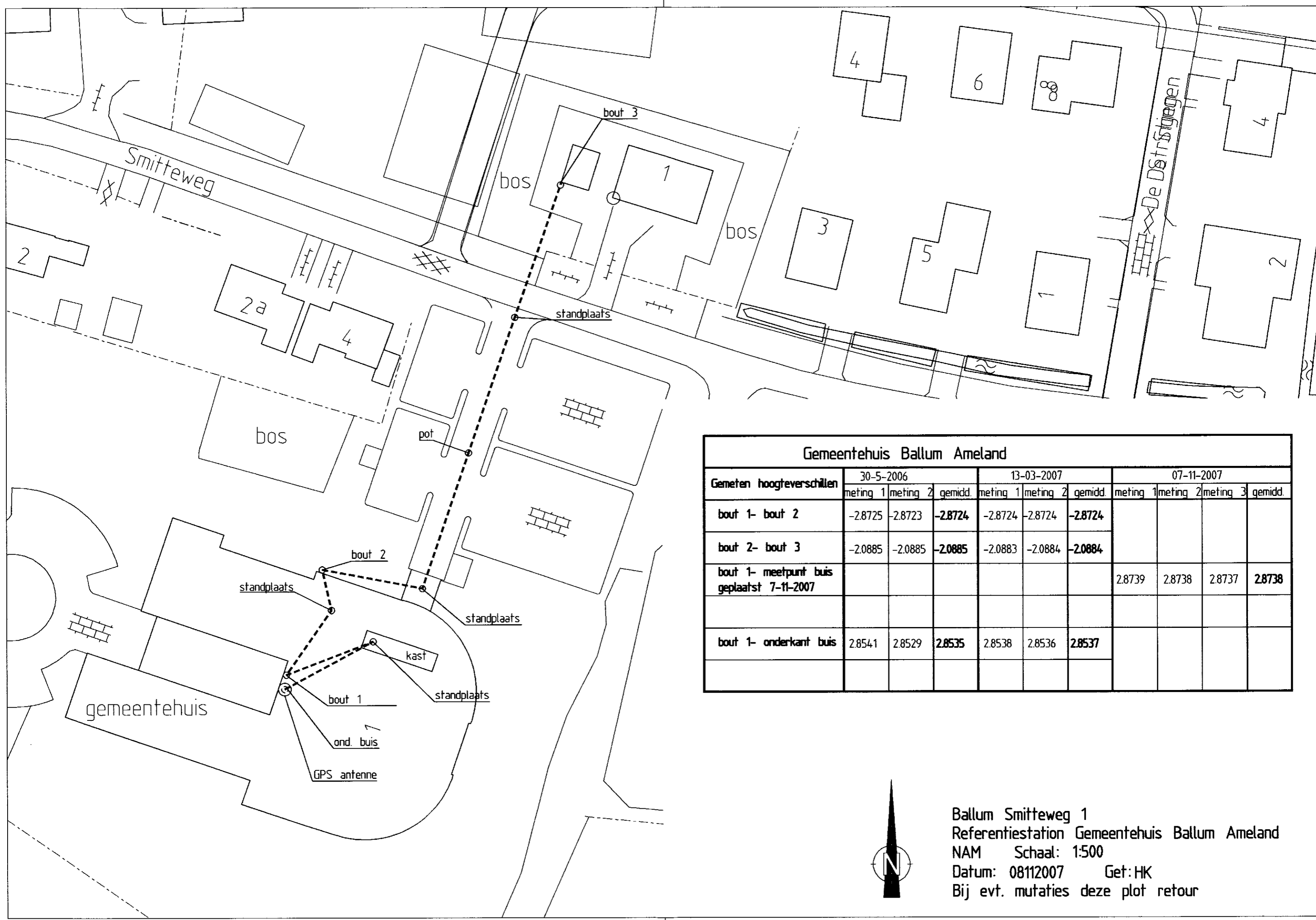
Bijlage 5: Moddergat



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				

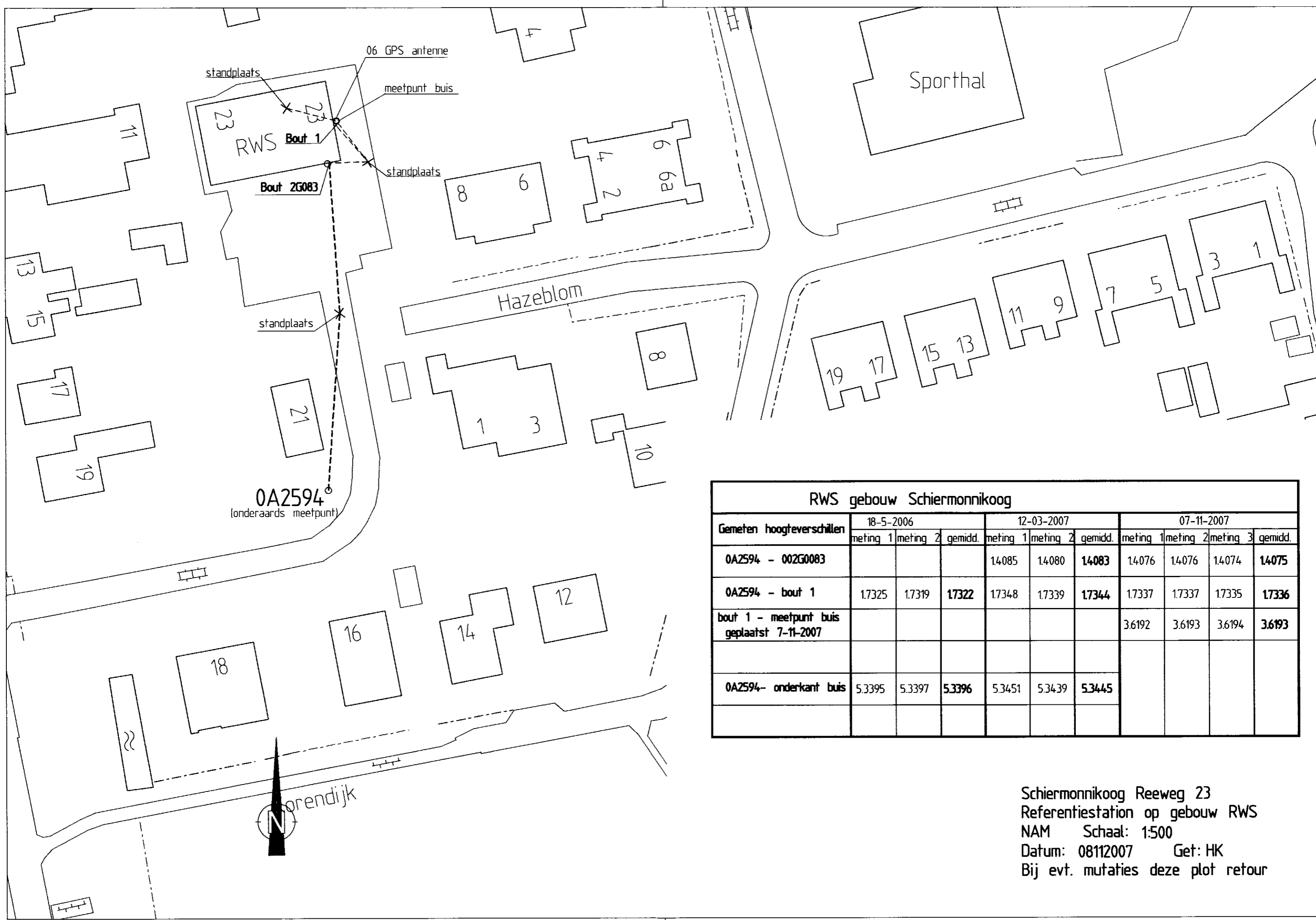
NAM-locatie Ameland Oost
 Referentiestation op cotrolegebouw NAM-locatie
 NAM Schaal: 1:500
 Datum: 08112007 Get: HK
 Bij evt. mutaties deze plot retour





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				14.085	14.080	14.083	14.076	14.076	14.074	14.075
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