

Rapport nr : MD TNN-R-9021

---

Titel : Hydrostatisch waterpassen bij de MD.  
Verleden, heden en toekomst

---

Samenstellers : Ing. W.A. van Beusekom  
Dr Ir F.J.J. Brouwer  
A.N. van Vliet

---

Korte inhoud : Het vanuit historisch perspectief presenteren van een toekomstvisie op het hydrostatisch waterpassen t.a.v. automatisering en het reden van de "Niveau", mede gelet op de ontwikkeling van GPS

---

Datum : 2 juni 1990

---

Verspreiding : DT MD  
HT TN  
BAT HO  
medewerkers TNN  
projectleiders TNN  
Tech. Bibliotheek

---

*alleen  
10 pag  
naar Klein  
by begeleidende brief  
aan DT*

## Hydrostatisch waterpassen

	pag
1. Inleiding	2
2. Geschiedenis	2
a. Techniek	2
b. Economie	3
c. Sociaal	3
3. Huidige situatie	4
a. Schip	4
b. Meetmateriaal	5
c. Depot	6
d. Orderportefeuille	6
e. Financiën	6
4. Het reden van het schip	8
a. Inleiding	8
b. Dienst Vaartuigen	8
c. Scheepvaart inspectie	9
d. Afdeling Rijksvaartuigen	9
e. Het reden in de huidige situatie	10
f. Werkwijze	11
5. Ontwikkelingen	12
a. <del>GPS</del> mogelijkheden van GPS	12
b. Hydrostatisch waterpassen en automatisering	13
c. Het reden geprivatiseerd	15
d. Nieuwbouw	17
6. Conclusies	18
7. Aanbevelingen	18

## Bijlagen:

1. Rapport Bedrijfseconomische analyse van het kabelschip "Niveau", juni 1981.
2. Gedeelten uit "Bedrijfsmatige aspecten van het meten....", Werkgroep SAMPOEN, augustus 1988.
3. Rapport Automatisering hydrostatische waterpassing MD NP-R-8306.
4. Exploitatie overzicht ms "Niveau" (C2 en C4)
5. Nuttige produktie hydrostatisch waterpassen.
6. Functie beschrijvingen medewerkers.



## Hydrostatisch waterpassen

### 1. Inleiding

Het Hoofd TN heeft opdracht gegeven een visie te presenteren m.b.t. het hydrostatisch waterpassen, mede gelet op de toekomstverwachting voor de satelliet meetmethoden, met name GPS (Global Positioning System). Daarbij is verzocht de gevolgen voor het betrokken personeel van de afdeling NAP en voor kabelschip "Niveau" bij de diverse alternatieven aan te geven.

Teneinde de lezer, die onbekend is met de historie en de mogelijkheden van het hydrostatisch waterpassen, een volledig beeld te geven zullen eerst kort de *geschiedenis* en de *huidige situatie* worden behandeld.

### 2. Geschiedenis

#### a. Techniek

Het hydrostatisch waterpassen is in Nederland in de jaren '50 ontwikkeld. De methode berust op het principe van communicerende vaten. Hiertoe wordt een gewapende loden buis (kabel) gevuld met water uitgelegd. Peilglazen gemonteerd op de beide uiteinden fungeren als vaten waarin het water even hoog staat. Met behulp van waterpasinstrumenten kan de hoogte van de waterspiegel in het peilglas nauwkeurig worden afgelezen. De eerste meting vond in 1952 in een gaszinker onder de Westerschelde plaats.

Voor het bepalen van correcties op de afgelezen waterstanden dienen temperatuur en luchtdruk gemeten te worden, alsmede dient de locatie en het tijdstip van meten bekend te zijn voor de zgn. astronomische correctie in verband met de getijden. Empirisch dient de capillairiteit van de waterspiegel in de peilglazen bepaald te worden.

De Deltawerken hebben duidelijk stimulerend gewerkt op de ontwikkeling van deze meetmethode, daar er behoefte ontstond aan nauwkeurige hoogten in de zeegaten en voor de kust t.o.v. NAP. Doch ook de beheertaken in het Waddengebied vereisten een hoge nauwkeurigheid (t.o.v. NAP), alleen met hydrostatisch waterpassen te bereiken. Ook in het buitenland werd de waarde van deze haast typisch Nederlandse meetmethode onderkend, zodat eind vijftiger jaren een samenwerkingsverband ontstond met het Bundesanstalt für Gewässerkunde te Koblenz dat tot op heden voortduurt.

Tot 1964 werd bij het kabelleggen gebruik gemaakt van pontons en het PTT kabelschip "Poolster". Daar proefmetingen hadden uitgewezen dat hydrostatische



waterpassingen - zeker in niet-getijdegebieden - een zeer hoge inwendige nauwkeurigheid hadden en breed toepasbaar, werd besloten een eigen schip uit te rusten. Hiertoe werd een tjalk (bouwjaar  $\pm$  1880) omgebouwd tot kabelschip en daarna gedoopt met de toepasselijke naam "Niveau".

Met de "Niveau" werd een groot deel van de 4e nauwkeurigheidswaterpassing (1965-1978) uitgevoerd. Daarnaast werd het schip ingezet in Delta- en Waddengebied voor RWS-brede opdrachten, terwijl buitengaats het kabelschip "De Poolster" en sedert 1970 het kabelschip "D.G. Bast" van de PTT werd ingehuurd.

In 1974 werd besloten een munitieschip (bouwjaar 1952) van de Marine om te bouwen. Met meer vermogen (125 pk i.p.v. 75 pk), met een deels (zelf ontwikkelde) semi-automatische kabelopwindmachine (SAKOM) en met een betere accommodatie was dit tweede schip - wederom de "Niveau" genaamd - beter geschikt voor zijn taken in het Wadden- en Deltagebied, maar ook voor rivieren en kanalen.

#### b. Economie

In juni 1981 werd het rapport "Bedrijfseconomische analyse van het kabelschip "Niveau"" uitgebracht (zie bijlage 1). Als uitvloeisel van dit rapport:

- . werd de "Niveau" geleidelijk geschikt gemaakt voor de 5 mijlzone, zodat de "D.G. Bast" minder behoefte te worden ingehuurd;
- . werden de nautische en meetfuncties van de medewerkers verder geïntegreerd. Dit, in combinatie met de SAKOM, maakte een volledige assisterende ploeg overbodig. Wel is, vooral in getijdegebieden, nog vaak een zesde man nodig, die meestal van het assisterende schip wordt betrokken;
- . vond een geleidelijke verschuiving plaats van niet-getijde-werk naar getijde-werk.

#### c. Sociaal

In het bovengenoemde rapport werd tevens een aantal negatieve sociale aspecten signaleerd zoals:

- . het langdurig van huis zijn (ca. 8 maanden; echter meestal wel de weekends thuis),
- . het de gehele week op elkaar zijn aangewezen.

Financiële vergoedingen in de vorm van overwerk en declaraties verlichtten deze pijn slechts ten dele, want dit zijn tenslotte vergoedingen voor gemaakte uren c.q. gemaakte kosten. De 4 dagen inconveniënten verlof compenseren slechts een fractie van bv. de gebonden uren, de reizen en het gemis aan sociale contacten in de privé sfeer. Gezien het werktterrein - heel Nederland en soms daarbuiten - is het onverteerbaar dat



reisuren na aftrek van eigen begeeftijd niet volledig worden vergoed. Een korter meetseizoen werd aanbevolen. Door de grote werkdruk is dat slechts 2 seizoenen geschied.

Een verschuiving van het werk naar het getijdegebied had tot gevolg nog meer op elkaar te zijn aangewezen en langdurig een hut a/b van het assisterende schip met een ander te moeten delen. Bovendien verminderde voor een deel de financiële vergoeding, nl. van wal- naar scheepsdeclaratie. Ruwweg kan gesteld worden dat 50% van het meetseizoen a/b van een assisterend schip wordt geslapen.

Deze aspecten komen ook uitvoerig aan de orde in het rapport van de werkgroep SAMPOEN "bedrijfsmatige aspecten van het meten....." augustus 1988 (Zie bijlage 2).

Samengevat beveelt de "SAMPOEN" werkgroep aan een winterstop in te lassen en het groot onderhoud in die periode te verrichten, waarbij gekeken is naar uren daglicht, getijdepont en werkbaar weer. Dit betekent voor de Niveau: handhaaf de winterstop doch verschuif hem naar de periode ca. 1 november tot ca. 1 maart. Voor overige inconvenianten zoals reistijd, gebonden uren worden geen aanbevelingen gedaan. Hier is momenteel een werkgroep "Adviesgroep Kwaliteitszorg Meten" mee bezig.

Onderzoek begin jaren '80 had uitgewezen dat het geluidsniveau aan boord van de "Niveau" te hoog was. Verscheidene voorzieningen werden getroffen om dit terug te dringen (b.v. vulcaniseren wielletjes inhaallier, geluidscherm, oorproppen, oorkappen, bekleding inhaallier). Niet alle maatregelen bleken in de praktijk te werken. Door slijtage aan het beschermende materiaal, het ongemakkelijk kunnen werken ermee en veranderingen aan boord (zwaardere motor, kopschroef, dichte luikenkap) is het geluidsniveau inmiddels weer te hoog.

### 3. Huidige situatie

#### a. Schip

- Het schip is nu met 5 man operationeel en heeft door de integratie van werkzaamheden slechts in voorkomende gevallen behoefte aan een 6e man. Deze wordt meestal "geleend" van het assisterende schip, doch door de minimale bezetting op de RWS schepen geeft dit soms problemen. Bij ziekte of verlof ontstaat door deze minimale bezetting onmiddellijk een knelpunt. Zowel het (voormalige) hoofd TN als het hoofd van de Meetkundige Dienst hebben aangegeven dat daar, vanuit het oogpunt van veiligheid voor mensen en schip en efficiëntie, zonder meer vervanging voor hoort te zijn. De praktische uitwerking geeft echter



Nogal eens problemen. Overleg met MTT is daarover gaande.

- Het schip is volledig uitgerust voor de 5 mijlzone, ook voor de ons omliggende landen.
  - Onderhoud en aanpassingen aan de veranderende eisen van de Scheepvaart Inspectie blijven evenwel noodzakelijk.
  - De bovenvermelde problematiek van de geluidsoverlast, gesignaleerd door de bedrijfsarts dr Kroon, moet in 1990 grotendeels worden opgelost met een afronding in 1991.
- Door het bedrijf Intersona is inmiddels op 9 april een rapport uitgebracht getiteld: Geluids- en trillingsonderzoek m.s. "Niveau" met hierin een aantal aanbevelingen voor mogelijke verbeteringen.
- Een exploitatie overzicht is opgenomen in bijlagen 4.1 en 4.2.

b. Meetmateriaal

- De in 1987/88 gekochte kabel (11 km voor direkt gebruik en 3 km als reserve) heeft een aantal aanpassingen ondergaan t.o.v. de daarvoor gebruikte kabel. Hij moest lichter, slanker en soepeler worden. De eerste twee punten zijn bereikt, het derde punt is weliswaar bereikt, maar heeft de kabel minder handelbaar gemaakt, nl.: het zeer regelmatig uit de machines lopen, de kinkvorming en het maken van vaste koppelingen is lastiger geworden.

Voorafgaande aan de aankoop van een nieuwe kabel zal onderzoek tot verbetering hiervan gedaan moeten worden.

Het beslispunt voor de aankoop ligt medio het meetseizoen 1990 als de kwaliteit van de huidige kabel wordt beoordeeld. De kabel kost f 30,- á f 35,-/m. Het te verwachten werkpakket in 1991 speelt mede een rol bij de beslissing om de kabel in de winter '90/'91 te vervangen.

- Ter verbetering van de metingen, besparing op onderhoud, e.d. zijn in eigen beheer een aantal zaken ontwikkeld zoals een 5m (invar)baak, 3 soorten krikstatieven en een betere koppelingsconstructie. Op dit punt is een behoorlijk optimum bereikt.
- Doordat DBW/RIZA ingaande 1990 geen ontlucht gedemineraliseerd water meer levert, wordt demiwater nu door Niveau-personeel in eigen beheer gemaakt en ontlucht.
- In 1989 zijn twee nieuwe manometers aangeschaft, die een nauwkeuriger en betrouwbaarder luchtdrukwaarneming mogelijk maken met (veel) minder rekenwerk achteraf. De hydrostatische meetresultaten zijn door deze betere luchtdrukwaarneming ter plekke beter te beoordelen, waardoor minder waarnemingen worden ver-



werpen.

Dit type manometers lijkt ook geschikt voor het registreren van de hoogte van de waterkolom in het peilglas. Dit opent perspectieven voor automatische registratie tegen een relatief lage prijs. (Zie par. 5b en bijlage 3).

c. Depot

Door het opheffen van de Nautische Dienst der PTT verviel de opslagmogelijkheid van meetkabels in hun depot te Amsterdam. Gelukkig kon een geschikte en veel goedkopere ruimte worden gevonden in Hasselt (Ov.), met als bijkomend voordeel dat de mensen, vanuit geografisch oogpunt, hierdoor efficiënter kunnen worden ingezet.

d. Orderportefeuille

De werkzaamheden van de "Niveau" worden verricht t.b.v.

- 1. de instandhouding van het NAP
  - . Terwijl hiervoor in het verleden het accent lag op metingen in rivieren en kanalen, ligt dit nu in de getijdegebieden.
  - De werkzaamheden bestaan uit het overbrengen van hoogten over de zeegaten, het bepalen van meetpunten op platen en verbindingen leggen tussen Ondergrondse Merken en het meten van grensovergangen.
  - . De gevraagde nauwkeurigheid hiervoor is primair ( $\leq 0,6 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$ ) of secundair ( $\leq 0,9 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$ )
  - De scheepsinzet hiervoor is ca 6 á 9 weken/jaar.
- 2. het in hoogte t.o.v. NAP bepalen van de peilschalen (voor de kust) nulpalen en hoogtemerken in getijdegebieden voor RWS-diensten.
  - . De werkzaamheden bestaan uit het in hoogte bepalen van nieuwe peilschalen, nulpalen en hoogtemerken c.q. het periodiek verifiëren van deze punten op eventuele verstoringen.
  - . In het verleden ten tijde van de studiediensten en de directie Waterhuishouding en Waterbeweging waren deze activiteiten goed in te plannen. Overleg met de direkties waar deze werkzaamheden nu onder vallen, moet dit jaar worden opgestart c.q. afgerond om tot meerjarenplanning te komen, zoals b.v. ook voor de peilschaalverificaties voor de peilschaalverificaties voor de rivier- en kuststations is gebeurd.
  - . De verlangde nauwkeurigheid is zowel primair als secundair.
  - . Gebaseerd op de inzet in het verleden kan verwacht worden dat hiervoor netto 6 á 9 scheepsweken nodig zijn.
- 3. T.b.v. GWW-werk worden in opdracht van RWS-directies eveneens hydrostatisch werkhoogten e.d.

≤ √



bepaald.

- . De verlangde nauwkeurigheid is meestal secundair.
- . De vraag hiervoor is na het beëindigen van de Deltawerken is niet groot meer en bedraagt ca. 2 netto scheepsweken per jaar.

- 4. Werk voor derden:

Dit kan in tweeën gesplitst worden nl. opdrachtgevers in Nederlands enerzijds en buitenlandse opdrachtgevers anderzijds.

- . De Nederlandse opdrachtgevers zijn concessiehouders van (gas)wingebieden.  
De werkzaamheden hiervoor lopen meestal parallel met de activiteiten t.b.v. de instandhouding voor het NAP en RWS beheerdiensten en worden dan ook in een totaal project uitgevoerd.
- . Van de buitenlandse opdrachtgevers zorgt - als we een langere periode ('59-'87) beschouwen - BFG uit Koblenz voor een constante hoeveelheid werk van ca. 2 á 3 weken gemiddeld per jaar (variërend van 0 tot 6 weken per jaar). De laatste jaren ('87 t/m '90) is het werkpakket van derden toegenomen tot ca. 6 bruto scheepsweken per jaar. Dit wordt mede veroorzaakt doordat metingen in concessie gebieden in tegenstelling tot vroeger worden doorgerekend. Een overzicht van deze projecten over de laatste jaren en een verwachting voor de komende volgt hierna.

- NAM	1987	
. booreiland Ameland en WIGpaal		
. Rottumeroog-Delfzijl,		
- België-Nationaal Geografisch		
Instituut meetpalen Zeebrugge,	1988	f 180.000,--
- Concessiehouders Zuidwalproj.	1988	f 180.000,--
- Duitsland Bundesanstalt für		
Gewässerkunde, meetpalen		
Aussen Weser/Jade	1989	f 330.000,--
- Duitsland offertes		
. meetpalen Eems, Wannerooge,		
Cuxhaven	1990	+ f 460.000,--
. offertes eiland Sylt	1991	+ f 320.000,--
. optie op vervolg metingen in		
Cuxhaven	1991	onbekend.

Daarnaast zijn er globale offertes uitgebracht voor Helgoland (Dld) en Westhinder (Blg.). Gezien de hoge bedragen en de extra investeringen in de meetkabel is de uitvoerbaarheid nog onzeker. Als deze metingen gecombineerd kunnen worden met de aanvraag van de RWS (DGW) voor inmeting van het lichteiland Goeree c.q. meetplatform Noordwijk is de kans groter, daar dit de kosten per project zal drukken.



In 1994 zal het Zuidwal project weer worden gemeten en in 1993 de peilschaal WIG (Wierumergronden) en het booreiland bij Ameland en de aansluiting van Rottumeroog.

Wellicht opent Europa 1992 de deur voor nog meer externe opdrachten.

Voor een totaal overzicht van de produktie van hydrostatisch waterpassen wordt verwezen naar bijlage 5.

e. Financiën

De uitgaven (= exploitatiekosten van de Niveau) ten laste van het WEB van '87 t/m '89 en de ramingen voor '90 t/m '93 zijn (zonder de personele lasten) in kfl:

1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
142 <del>ml</del>	138 <del>ml</del>	116 <del>ml</del>	145 <del>ml</del>	134 <del>ml</del>	129 <del>ml</del>	122 <del>ml</del>
raming aankoop meetkabel	25?			450		
" automat. metingen	15?			100	24	24
ten laste van derde		105		50		

Voor een totaal exploitatie overzicht inclusief salaris, overwerk declaratie etc. wordt verwezen naar bijlagen 4.1 en 4.2.

4. Het reden van de "Niveau"

a. Inleiding

Onder het reden van het schip dient te worden verstaan:

1. het nautisch onderhouden en adequaat uitrusten van het schip waarbij wordt uitgegaan van de veiligheidseisen voor schip, lading en bemanning tijdens vaaromstandigheden in een bepaald gebied. Deze veiligheidseisen worden ten dele voorgeschreven door de Scheepvaart Inspectie.
2. het op zodanige wijze aanpassen, uitrusten en onderhouden van het schip dat de bemanning de gestelde meetwerkzaamheden veilig en verantwoord kan uitvoeren is een zaak van de beherende dienst.
3. het verwerven van werkopdrachten.

b. Dienst Vaartuigen

Zeegaande rijksvaartuigen vielen tot 1 januari 1988 onder het veiligheidstoezicht van de Dienst Vaartuigen van het Ministerie van V & W.

De hierbij gehanteerde regels waren vastgelegd in de VVR '76 (Veiligheidsnormen en Voorschriften voor Rijksvaartuigen 1976).

Deze voorschriften zijn van kracht geweest tot november 1988, het tijdstip waarop het Besluit Toezicht Rijksvaartuigen werd ingetrokken als gevolg van een nieuw



Besluit en Ministeriële regeling als formele grondslag voor de nieuw ingestelde Afdeling Rijksvaartuigen. Deze interdepartementaal werkende afdeling, ingesteld op basis van het door het Kabinet overgenomen ICDNA-Advies m.b.t. de uitvoering van operationele Noordzeetaken, is organisatorisch ondergebracht bij DGSM.

Deze Dienst Vaartuigen was naast het veiligheidstoezicht<sup>z</sup> tevens belast met het technisch-economische toezicht op de gehele vloot. Dit resulteerde onder meer in op de onder 4 genoemde punten a.1 en a.2 in de vorm van adviezen over onderhoud, aanpassingen, overleg met werven, maken van bouwtekeningen en nieuwbouw ontwerpen.

c. Scheepvaartinspectie (DGSM)

Een en ander leidde voor alle betrokkenen tot een onduidelijke situatie. De Scheepvaartinspectie (SI) moet veiligheidstoezicht uitoefenen zonder dat er regels van toepassing zijn. Deze situatie zal, naar het zich laat aanzien, voortduren tot eind '90/begin '91, het moment dat naar verwachting artikel 2 van de Schepenwet zal zijn aangepast en daarmee de uitzonderingspositie voor rijksvaartuigen zal zijn opgeheven. Wel is door het Hoofd van de Scheepvaartinspectie op een informatie-middag medegedeeld dat de vaartuigen geïnspecteerd zullen worden aan de hand van de VVR '76.

De SI komt alleen met veiligheidseisen t.a.v. punt 1, maar geeft echter niet aan hoe aan die eisen kan worden voldaan; sterker nog soms blijken de eisen persoonsafhankelijk te zijn.

De aanpak van onderhoud, aanpassing en voldoen aan de eisen van de SI ligt bij de MD geheel in handen van een paar mensen. Terwijl kennis binnen het Ministerie van V & W aanwezig is zijn zij genoodzaakt allerlei zaken uit te zoeken c.q. te vinden hetgeen de efficiëntie niet ten goede komt.

De SI wil nu ook komen met diploma-eisen voor de zittende bemanningen. Gezien de beperkte aktieradius van de meeste RWS schepen zullen een aantal eisen te zwaar zijn en tot grote problemen leiden voor het zittende personeel en de diensten. Verscheidene personeelsleden - ook de bemanning van de "Niveau" - hebben op grond van praktische kennis en ervaring en leeftijd in het verleden dispensatie gekregen van de Dienst Vaartuigen.

d. Afdeling Rijksvaartuigen

De nieuwe Afdeling Rijksvaartuigen (VR) van DGSM heeft met een aantal ministeries c.q. diensten, die daar nadrukkelijk om hebben verzocht, contracten afgesloten



over de voortzetting van een groot deel van de door de Dienst Vaartuigen verrichte werkzaamheden. Deze werkzaamheden zullen - voorzover zij niet tot de opgedragen taak van VR behoren - vooral bestaan uit het leveren van diensten bij onderhoud reparatie en verbouwing van bestaande vaartuigen. Daarnaast zullen de vaartuigen die buiten het SI toezicht vallen, jaarlijks op hun veiligheid worden gecontroleerd.

Voor Rijkswaterstaat is bovenstaande regeling niet mogelijk omdat tijdens de betreffende bespreking tussen DGSM en de Hoofddirectie van de Rijkswaterstaat, door de laatste te kennen is gegeven geen prijs te stellen op voortzetting van de adviesfunctie door VR.

Een en ander heeft voor VR dusdanige formatieve consequenties gehad, dat met de huidige bezetting niet kan worden voldaan aan een eventuele vraag van de Meetkundige Dienst om support bij het onderhoud e.d. in de vorm van voor 1988.

Wel is VR op grond van artikel 8 van de nieuwe Ministeriële regeling inzake verwerving en beheer van civiele zeegaande vaartuigen, belast met het geven van adviezen over:

- het doelmatig gebruik van vaartuigen
- de plannen en kostenramingen betreffende het jaarlijks onderhoud en belangrijke tussentijdse herstelwerkzaamheden
- de verbouwing van bestaande vaartuigen.

Het lijkt zinvol om op korte termijn hierover overleg te plegen met VR en te bepalen in hoeverre deze nieuwe Ministeriële regeling tegemoet komt aan onze behoefte aan advisering dekt.

e. Het reden in de huidige situatie

Het reden van schepen voor de punten 4.a.1 t/m 4.a.3 wordt door de meeste RWS diensten in eigen beheer gedaan; sommige hebben zelfs een aparte technische onderhoudsdienst.

Bij de MD gebeurt dit ook, met dien verstande dat groot onderhoud wordt uitbesteed aan diverse bedrijven en het eerste lijn onderhoud zoveel mogelijk door eigen personeel gebeurt. Hierdoor wordt b.v. de kans dat tijdens het meetseizoen op onderhoudsmonteurs moet worden gewacht, geminimaliseerd.

Buiten het meetseizoen wordt ook het groot onderhoud aan de meetkabel door eigen personeel verricht en worden kleinere onderhoudswerkzaamheden aan boord verricht in combinatie met het toezicht op het uitbesteede werk. Daarnaast verrichten projectleider en meetleider werkzaamheden t.b.v. verwerking van de metingen, voorbereiding nieuw werk enz.



Eén man wordt buiten het meetseizoen enkele maanden uitgeleend aan MT of LK in 's-Heer Arendskerke. Een uitgebreide informatie over de werkzaamheden van de medewerkers is te vinden in de functiebeschrijvingen; zie hiervoor bijlage 6.

f. Werkwijze

Naast hetgeen reeds beschreven staat over diverse werkzaamheden in andere paragrafen is de werkwijze met betrekking tot de produktie het volgende.

In het winterseizoen vindt overleg met opdrachtgevers plaats over opdrachten voor het komende meetseizoen. Na afweging worden de opdrachten geaccepteerd of in overleg doorgeschoven naar latere jaren of teruggegeven aan de opdrachtgevers.

Tevens wordt in deze periode een groot deel van het rekenwerk voortvloeiende uit het meetwerk door één van de Niveau-medewerkers uitgevoerd.

De werkwijze in het meetseizoen, ervan uitgaande dat het schip reeds in een haven in het meetgebied ligt, is als volgt.

Op maandag vindt de heenreis van de gespreid wonende ploegleden plaats, waarna het schip vaarklaar wordt gemaakt.

Vervolgens wordt naar het meetgebied gevaren en - indien mogelijk - wordt de meetkabel uitgelegd.

Op dinsdag vindt de opbouw van de meetstations plaats en de hydrostatische meting.

Een hydrostatische meting bestaat uit een heen- en terugslinging en zonodig een aantal uren doormeten. De tijdsduur van de slinging is afhankelijk van de lengte van de kabel en z'n ouderdom. Een nieuwe kabel van 1 km heeft bv. een slingertijd van 10 minuten en 10 km kabel 60 minuten. Bovendien wordt de meetduur en de nauwkeurigheid bepaald door uitwendige omstandigheden, zoals verandering in temperatuur, luchtdruk en het getij.

In rivieren en kanalen kan voor het bereiken van de primaire nauwkeurigheid met de slingerproef worden volstaan. In getijdegebieden moet er daarentegen ten minste een hoog en laag water in betrokken worden. De beste resultaten worden in getijdegebieden met nachtmetingen bereikt, omdat dan de temperatuur veel gelijkmatiger is.

Voor, tijdens en na een hydrostatische meting wordt een optische waterpassing uitgevoerd tussen het hydrostatische station en enkele vaste punten.

Als de meting na enig handmatig rekenwerk wordt goedgekeurd, worden de stations afgebroken, waarna de kabel weer wordt opgenomen.



In het Waddengebied worden de meeste metingen in samenwerking met de "Aldebaran" van de dir. Groningen uitgevoerd, daar dit schip qua uitrusting, diepgang en accommodatie het meest geschikte schip daarvoor is. Dit schip kan bv. de speciaal ontworpen hydrostatische meetpalen plaatsen, manoeuvreren in smalle ondiepe geulen en heeft voldoende accommodatie voor het Niveau-personeel (met dien verstande tweepersoonshutten). Indien één der stations een walstation is kan zonder de "Aldebaran" worden geopereerd. Wel wordt dan de zesde man sterk gemist, die anders door de Aldebaran wordt geleverd.

Vroeger werden in het Waddengebied de voorbereiden de werkzaamheden, zoals het verkennen van de ondergrondse merken en het plaatsen van piketraaien door de opdrachtgever verricht. Tegenwoordig komt het steeds vaker voor dat dit niet of slechts ten dele geschiedt, met als gevolg dat het personeel van de "Niveau" en de "Aldebaran" deze werkzaamheden erbij moeten doen, ten einde het karwei toch te klaren. Deze werkzaamheden blijven evenwel tot het takenpakket van de opdrachtgever behoren.

In getijdgebieden kunnen per werkweek van vijf dagen en bij gunstige weersomstandigheden 2 hydrostatische metingen worden uitgevoerd, in rivieren en kanalen 2 á 3 (zie bijlage 5). In het voorjaar komen helaas zeer veel gebroken weken voor, terwijl tijdens schoolvakantie het personeel met verlof gaat. (zie hiervoor ook bijlage 2).

## 5. Ontwikkelingen

### a. Mogelijkheden van GPS

GPS (Global Positioning System) is een Amerikaans satelliet plaatsbepalingssysteem, opgezet door het "Departement of Defense". Het berust op het gelijktijdig bepalen van vier afstanden naar satellieten met een bekende positie.

Hieruit valt voor militaire toepassingen "real-time" de positie op land, ter zee en in de lucht te bepalen met een nauwkeurigheid van enige meters. Voor geodetische toepassingen kan - door differentieel met twee of meer ontvangers tegelijk te werken - een veel hogere nauwkeurigheid worden bereikt.

De nauwkeurigheid die op dit moment haalbaar is met GPS bedraagt 2 cm in hoogte voor afstanden tot 15 km. De omrekening via een model berekende geoïde-hoogte naar de geoïde (= NAP-vlak) voegt daar nog een onzekerheid van 10 cm aan toe. Voor secundair optische waterpassing ligt dit precisie niveau op

0,9 mm/  $\sqrt{1}$  km en bij secundair hydrostatische waterpassing op 0,6 mm/  $\sqrt{1}$  km en primair op 0,6 resp. 0,4/  $\sqrt{1}$  km. Bij deze methoden wordt in een vlak land op

✓



zeeniveau met één t.o.v. de geoïde gemeten.

Ten aanzien van het GPS-systeem geldt dat het in de ruimte brengen van voldoende satellieten om de gehele dag te kunnen meten in 1993 zal worden voltooid, als er geen nieuwe tegenslagen optreden, wat de meetprecisie voor GPS beter dan een cm zal kunnen maken. De onzekerheid in de eerder genoemde omrekening blijft echter bestaan.

Een onzekerheid blijft wel dat de VS een monopoliepositie hebben en uit militaire én of economische overwegingen GPS kunnen verslechteren.

Teneinde betere geoïdehoogten te definiëren dient een uitgebreid zwaartekracht-net te worden gemeten en bekend.

De verwachting is derhalve dat zeker de eerste 5 jaar het zogenaamde "waterpassen met GPS" qua nauwkeurigheid niet kan voldoen aan de eisen die gesteld worden aan de primaire of secundaire NAP-eisen.

Dit geldt ook voor de eisen gesteld aan de hoogten van peilschalen voor de kust die van eminent belang zijn voor de studie van de verandering van het zeeniveau en daarom zeer nauwkeurig t.o.v. het NAP vlak bekend moeten zijn.

Gezien de bestaande vraag van de buurlanden naar hydrostatisch gemeten hoogteverschillen, verwachten ook zij de eerstkomende jaren nog geen voldoende nauwkeurig bepaalde orthometrische hoogteverschillen met GPS.

#### b. Hydrostatisch waterpassen en automatisering

##### b.1. Voor- en nadelen:

De ontwikkeling van de electronica tussen 1983 en nu is zo snel gegaan dat momenteel voor hydrostatisch waterpassen geschikte en hanteerbare druk- en temperatuursensoren op de markt zijn tegen een betaalbare prijs. Het enige dat nu nog als wens overblijft, is de integratie van deze sensoren tot een geautomatiseerd stand-alone systeem.

Voordelen van zo'n systeem zijn:

- produktieverhoging: door ook 's nachts te kunnen meten;  
Deze produktieverhoging leidt ertoe dat minder vaak nee behoeft te worden verkocht aan de klant.
- kwaliteitsverbetering: door gemiddelden van waarnemingen en langere reeksen op te slaan, waardoor uitwendige omstandigheden beter worden uitgemiddeld.  
's Nachts meten geeft nl. minder temperatuureffecten.
- Niet alleen het welbevinden, maar ook de veiligheid van het personeel wordt verbeterd daar korter op meetopstanden kan worden verbleven.



Hier staat uiteraard de benodigde investering in hard- en software tegenover.

Hetgeen vermeld is in het rapport "Automatisering hydrostatische waterpassing" (zie bijlage 3 ) geldt in hoofdlijnen nog steeds.

Bij automatisering kan (ook) 's nachts gemeten worden, waardoor de capaciteit met 50% kan toenemen. Zie hiervoor de onderstaande geschematiseerde weekindeling.

	oude situatie		nieuwe situatie		
	ochtend 7-12 u	middag 13-19 u	ochtend 7-12u	middag 13-19 u	nacht 20-6 u
maandag	reizen	leggen	reizen	leggen	meten
dinsdag	meten	opnemen	opnemen	leggen	meten
woensdag	leggen	meten	opnemen	leggen	meten
donderdag	opnemen	onderh. e.d	opnemen	onderh e.d	
vrijdag	onvoorz.	reizen	onvoorz	reizen	

Dit betekent 5 weken besparing voor de Niveau-ploeg van 5 man + 1 assisterende man. Daarnaast betekent dit ruwweg 50% van 5 weken minder scheepsinzet van de assisterende dienst (meestal een RWS-dienst).

declaratie 6 man x 5 weken x 4,5 dagen  
((f 45,- + f 160,-):2) = f 13.800,--

reken capaciteit zowel a/b Niveau als binnen bij TNN  
 2 man x 3 weken x 5 dagen x 8 uur x f80,- = f 19.200,-  
 f 165.000,-

D.w.z. over 5 jaar een besparing van  
 5 x f 165.000,- = f 825.000,-

Deze besparing (= tijdwinst) kan deels gebruikt worden om de te grote werkdruk in het winterseizoen te verlichten en deels om de druk op de goed gevulde orderportefeuille te verlichten.

#### Kosten

Voor de automatisering zijn de volgende zaken nodig:

#### - hardware

3 digitale manometers voor meten luchtdruk reeds aanwezig.  
 3 " " " " waterkolom f 36.000,-  
 3 statische buizen reeds aanwezig.  
 3 veldloggers voor inwinnen diverse gegevens f 30.000,-  
 2 portable PC's 1 reeds aanwezig f 10.000,-

Opm. deze 2 PC's zijn ook nodig indien de inwinning niet geautomatiseerd wordt, n.l. voor de AO van de Niveau en de verwerking van de meetdata.

Diversen f 24.000,-  
 f 100.000,-

#### - Software.

Er is een programma nodig voor zowel de inwinning als de verwerking van de meetgegevens.

Inzet TNIA hiervoor

1 man x 8 weken x 5 dgn x 8 uur x f 100,- f 32.000,-

#### Overige inzet

TNS 1 man x 8 wkn x 5 dgn x 8 uur x f 100,- f 32.000,-

TNNN 1 man x 8 wkn x 5 dgn x 8 uur x f 100,- f 32.000,-

Diversen 1 man x 1 wk x 5 dgn x 8u x f 100,- f 4.000,-

f 100.000,-

onvoorzien 20% f 40.000,-

Totaal f 240.000,-

Jaarlijks onderhoud 10%

4 jaar x 10% x f 240.000,- = f 96.000,-

Totale investering f 336.000,-

#### c. Het reden geprivatiseerd

- Het reden van het schip voor de punten 1 en 2 van par. 4a kan aan de private sector worden overgelaten als *het schip met bemanning* zou worden *geprivatiseerd*. Hierna huurt of least de MD het schip met bemanning en plaatst alleen eigen meetpersoneel aan boord. Dit is



de zg. "directie Noordzee" variant.

Men heeft dan zelf direct minder met de personele problemen te maken (zie SAM rapport), doch de *functies varen en meten* worden dan weer streng *gescheiden*.

In de Niveau-situatie zou dit betekenen:

- 4 man nodig voor het varen en kabel behandelen aan boord (aannemerspersoneel)
- 4 man nodig voor het meten (MD personeel).

Daarnaast houdt men een stuk overhead dat deels door de projectleider (één van de 4) en het afdelingshoofd wordt verzorgd.

Bovendien zullen de vele formulieren die nu nodig zijn niet of nauwelijks verminderen. Een kleine bloemlezing van deze fomulieren:

MD	nautisch	RWS(vlootzaken)	Interdepart.
tijdschr.	scheeps-	10 jr. invest.plan	depart.vervangings
overuren	journaal	tijdverantwoording	plan (A)
declaratie	machine-	kostenverantw.	prognose taak (B)
	kamerjour-	invest.overzicht	uren registr. (C1)
	naal	personeelsplan	expl. staat (C2)
			prog. inzet (C3)
			prog. expl. (C4)

Immers ook over geleaste of gehuurde schepen moet men goed inzicht hebben in hun doen en laten.

Het behoeft geen nader betoog dat deze variant duurder zal uitpakken en tevens tot rechtsongelijkheid tussen aannemers- en overheidspersoneel aan boord van een klein schip zal leiden.

- Met privatiseren kan nog een stap verder worden gegaan, nl. het *gehele takenpakket overdragen aan de private sector*. Dit houdt concreet in:
    - overdracht van schip en materieel aan een private onderneming (rederij of ingenieursbureau);
    - het personeel gaat mee over indien zij daarvoor kiest of krijgt een (andere) functie binnen de RWS;
    - de RWS gaat meerjarencontracten aan met deze private onderneming voor de uitvoering van het takenpakket.
- Het voordeel hiervan is dat de MD geen directe zorg meer heeft voor het reden van het schip en de bemanning.

Nadelen zijn:

- indien het gehele personeel overgaat naar de private sector de RWS zijn know-how verliest.
- Indien daar en tegen geen personeel mee wil naar de private sector, moet er door de RWS eerste (nieuw) personeel bij de private onderneming worden opgeleid.
- Daarna blijft de RWS met een surplus aan know-how zitten.
- "SAMPOEN" werkgroepen hebben d.m.v. vergelijkingen van offertes van het bedrijfsleven aangetoond dat het



huren of leasen van vaartuigen (met personeel) weinig aantrekkelijk is. Voor materieel en meetapparatuur geldt in wezen hetzelfde. Voor de meetapparatuur kan gesteld worden dat deze zo specialistisch is dat de ontwikkeling, die ten behoeve van de RWS heeft plaatsgevonden, slechts op een kleine produktie kan worden doorberekend.

Meer profijt kan de omgekeerde redenatie opleveren, het verhuren van apparatuur en know-how aan derden.

- Nog een mogelijkheid is de "VSOI" van Volker Stevin in-huren en de Niveau afstoten, terwijl het meetmaterieel eigendom van en het personeel in dienst bij de MD blijft.

Gezien het werkgebied is dit alternatief sterk af te raden daar de "VSOI" door met name zijn diepgang van 3,50 m niet of nauwelijks in het Waddengebied en Deltagebied kan opereren. Het takenpakket voor de instandhouding van het NAP en de RWS-direkties kan dan voor zeker 75% niet meer worden uitgevoerd.

De huurprijs van de VSOI - bruto ca. f 20.000,-- per dag - is ook niet aantrekkelijk. Het werk wat nog wel met de VSOI gedaan zou kunnen worden beslaat voor de hier genoemde taken 7 bruto scheepsweken, hetgeen in geld uitgedrukt f 700.000,-- is. Hier komt dan de eigen kosten van 4 man personeel + meetapparaat nog bovenop. Een vijfde man zou niet meer nodig zijn.

#### d. Nieuwbouw

Indien de meetmethode van hydrostatisch waterpassen nog geruime tijd (langer de 5 jaar) nodig zal zijn, dient de bouw van een nieuw schip om de volgende redenen overwogen te worden:

- de geluidsoverlast op de bestaande "Niveau" kan slechts ten dele worden bestreden;
- gezien het uitgestrekte werkterrein is het schip te traag, nl 12 km/uur;
- er is onvoldoende accommodatie aanwezig.

Voor faciliteiten zoals slapen en eten dient gebruik gemaakt te worden van een assisterend schip of een hotel. Dit laatste brengt vaak extra vaartijd (dus kosten (stookolie, declaraties, overuren.....) met zich mee.

ten  
(

Indien nieuwbouw wordt overwogen betekent dit o.m.:

- dat het schip naast de benodigde technische voorzieningen voor de uitoefening van zijn taak voorzien moet worden van 6 á 7 éénpersoonshutten, een kombuis en een gescheiden douche/toilet-ruimte.
- bovendien dient dan een vaste 6e man te worden ingezet i.v.m. de verzorging en een aantal taken die nu door een bemanningslid van het assisterende schip worden verricht.

spatie

12



6. Conclusies

1. *acc* GPS zal de eerst komende 5 jaar het optisch en hydrostatisch waterpassen ten behoeve van de instandhouding van het NAP en daarmee verwante zaken, niet kunnen vervangen.
2. *acc* Gezien deze termijn en de verwachte opbrengst is een verdergaande automatisering van het hydrostatisch waterpassen gerechtvaardigd.
3. *acc* Het reden van het schip kan het beste op de huidige wijze gecontinueerd worden, met dien verstande dat:
  - 3.1 *acc* met de afdeling Rijkswaartuigen van DGSM op korte termijn overleg moet worden gevoerd over de mogelijkheden van advisering binnen het kader van de nieuwe Ministeriële regeling;
  - 3.2 *acc* de winterstop beter verschoven kan worden van ca. dec. tot april naar ca. nov. tot maart;
  - 3.3 *intern* *TN* de dienst met creatieve oplossingen dient te komen voor de verschillende inconveniënten die aan meerdaagse reizen met schepen verbonden zijn en daarvoor niet zal wachten op oplossingen van "hogerhand".
4. Indien nieuwbouw wordt overwogen, dienen de mogelijkheden en kosten met de afdeling Rijkswaartuigen in kaart gebracht worden. *9 te*

7. Aanbevolen besluiten

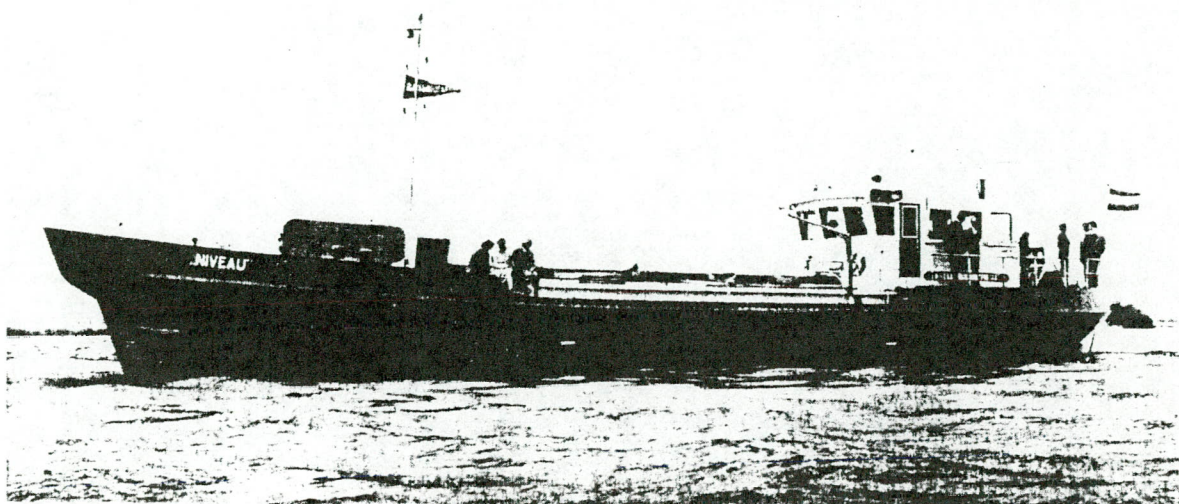
De samenstellers van dit rapport bevelen aan om de volgende besluiten te nemen:

- ja* a. houdt de "Niveau" nog zeker 5 jaar in de vaart;
- TMM* b. verschuif de winterstop naar ca. nov. tot maart;
- afrekenen* c. sanctioneer creatieve oplossingen zoals reistijd minus eigen begeeftijd is diensttijd en vergoed deze tijd volledig voor iedereen.  
Dit spoort met de regeling van MT waar ook na aftrek van eigen begeeftijd de reistijd als dienst wordt gezien;
- TMM* d. maak afspraken met de afd. Rijkswaartuigen voor de benodigde support;
- is in ieder geval wordt u privaat met de meetjaar* e. automatiseer de inwinning van de hydrostatische meetgegevens voor de aanvang van het volgende meetseizoen op 1-3-1991;
- orden tussen* f. koop na afweging a.s. winter een nieuwe meetkabel en reserveer een (klein) gedeelte van de inkomsten van derden voor onderzoek tot verbetering van deze kabel.
- hiervol on* g. geef uitsluitel over punt 6.4.  
*stichting van de kabel door*



# bedrijfseconomische analyse van het meetschip

"NIVEAU"



juni 1981



Inhoudsopgave:

1. Inleiding	p. 1.
2. Probleemstelling	p. 1.
3. Situatieschets en Probleemanalyse	p. 1.
3.1. De hydrostatische waterpassing in de praktijk	p. 2.
3.2. De kosten van het hydrostatisch waterpassen	p. 5.
4. Sociale aspecten	p. 8.
5. Oplossingen	p. 9.
5.1. Alternatieven, beschrijving	p. 9.
5.2. Alternatieven, overzicht	p. 12.
5.3. Keuze	p. 13.
Literatuurlijst	
Bijlagen.	



## 1. Inleiding.

In deze nota zal een bedrijfseconomische analyse van het meten met het kabelschip: "de Niveau", het hydrostatische waterpassen, worden gegeven.

De opbouw van deze nota is als volgt:

Na de inleiding (1) volgt een zo scherp mogelijk gedefinieerde probleemstelling (2).

Daarna volgt een Situatieschets en Probleemanalyse (3) waarin de achtergronden (voorzover van belang) van het hydrostatisch waterpassen worden gegeven. Enige sociale aspecten komen aan de orde in (4).

Oplossingen in de vorm van een aantal alternatieven staan beschreven in onderdeel (5).

Op het eind van dit hoofdstuk wordt tevens een keuze hieruit gemaakt.

## 2. Probleemstelling.

Gegeven het feit dat hydrostatisch waterpassen van grote rivierovergangen en op zee alsmede op de Wadden en in het Delta-Gebied de aangewezen methode blijkt, waardoor voor deze toepassingen de inzet van de Niveau blijvend vereist is, kan de probleemstelling als volgt worden geformuleerd:

Dient de Niveau, waarmee hydrostatisch wordt gewaterpast zo veel, dan wel zo weinig mogelijk te worden ingezet ?

## 3. Situatieschets en Probleemanalyse.

Hydrostatische waterpassing, gebaseerd op de wet van de communicerende vaten, is een methode van waterpassen die buiten een aantal waterpassingen van de Denen (in 1938 en 1939) en Duitsers (1952) - lit 1 - alléén door Nederland en wel door de MD tegenwoordig wordt toegepast.

Na enkele experimenten in 1957 en 1958 - lit 1 - is de methode operationeel geworden vanaf 1959 zodat gesteld kan worden, dat er op dit moment 22 jaar praktische ervaring met de methode is opgedaan.

In de eerste jaren werd uitsluitend gebruik gemaakt van het Rijkskabelschip "Poolster" van de PTT. In 1962 werd door de MD een verbouwde Tjalk aangeschaft en nog later in 1974 werd deze vervangen door het afgevoerde munitieschip Y 602.

Beide laatste schepen droegen/dragen de naam "Niveau".

De "Poolster" van de PTT is omstreeks 1970 vervangen door "DG Bast"



Deze bedrijfseconomische analyse beperkt zich tot het hydrostatisch waterpassen met de "Niveau" vanaf 1974.

Voor het meten van grote rivierovergangen en voor het waterpassen op zee incl. de Wadden in het Deltagebied kan gesteld worden, dat hydrostatisch waterpassen de enig bruikbare methode is (zie o.a. lit 1).

In andere in deze nota besproken gevallen is het hydrostatisch waterpassen een alternatief voor optische waterpassing.

Hydrostatisch waterpassen is een zeer nauwkeurige methode van waterpassen. Om met behulp van optische waterpassing ééNZelfde nauwkeurigheid te bereiken dient bij bijvoorbeeld een primaire waterpassing het gelijke traject  $2\frac{1}{2}$  maal herhaald te worden om de nauwkeurigheid van een hydrostatische waterpassing te bereiken (zie bijlage 1).

Hydrostatisch waterpassen is een arbeidsintensieve en o.a. als gevolg daarvan dure methode van waterpassen.

Nauwkeurigheid en kosten dwingen ertoe deze waterpassingen eens in detail te bekijken.

### 3.1. De Hydrostatische waterpassing in de praktijk.

*(prim. in rivierkanaal)*

Uit een groot aantal hydrostatische waterpassingen (zie overzicht 1 en grafiek 1 t/m 6 zijn vuistregels (normen) ontwikkeld m.b.t. de produktie; zo blijkt 1 hydrometing per dag haalbaar, die als volgt is opgebouwd:

. het leggen van de kabel (gem. 6 km)	$\pm 2$ uur
. het opbouwen van de meetstations	1 uur
. het benodigde optische waterpassen	$\frac{1}{3}$ uur
. het hydrostatisch waterpassen	1 uur
. het benodigde optische waterpassen	$\frac{1}{3}$ uur
. het hydrostatisch waterpassen	1 uur
. het benodigde optische waterpassen	$\frac{1}{3}$ uur
. het afbreken van de meetstations	$\frac{1}{2}$ uur
. het opnemen van de kabel	2 uur
. reistijd $2 \times \frac{1}{2}$ uur gem.	1 uur
. koffie, thee en lunchpauze	1 uur
totaal ca.	$10\frac{1}{2}$ uur.

*ziet ook andere stadia*



Als de beschouwde periode iets langer wordt genomen (één week) dan kan gezegd worden dat hiervan 3 dagen (van zoals gezegd  $\pm 10$  uur ! ) wordt gemeten en dat gemiddeld twee dagen benodigd zijn voor reizen, vertragingen i.v.m. het getij en i.v.m. het niet gereed komen van metingen in een afgeronde periode van een (werk)week. Eén assisterende "land"ploeg dient gedurende de gehele week aanwezig te zijn. Per meetweek worden 3 stations aangesloten.

Voor deze aansluiting dient gemiddeld 1,5 km primair optisch te worden gewaterpast. Drie stations zouden bij een produktie van 1,5 km primair optisch waterpassen per dag dus in 3 dagen kunnen worden aangesloten, maar in de praktijk blijkt dit bij herhaling te weinig.

Gedurende één dag in zo'n meetweek dient een tweede "land"ploeg te assisteren; dit is nodig om de waterpassing naar de peilmerken rond te krijgen.

Het personele capaciteitsbeslag bedraagt op basis van het bovenstaande:

2 man bemanning Niveau x 5 = 10 m.d.

3 man meetploeg Niveau x 5 = 15 m.d.

3 man x 5 + 3 man x 1 opt.  
aansluiting assisterende

"land"ploeg = 18 m.d.

---

43 m.d.

In het volgende overzicht is de produktie van de "Niveau" opgenomen over de jaren 1974 t/m 1980.

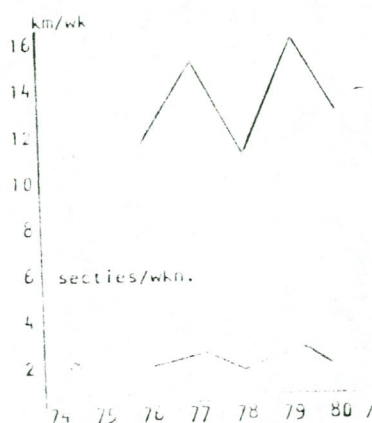


Als vervolgens de produktie door het netto aantal weken wordt gedeeld, ontstaan de onder het overzicht geplaatste grafieken.

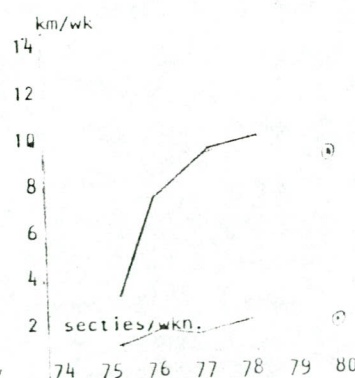
NUTTIGE PRODUKTIE HYDROSTATISCHE WATERPASSING																
JAAK	NIVEAU									DG BAST			TOTAAL			
	RIVIEREN & KANALEN			WADDEN-DELTAGEBIED-DUITSLAND-MEETPALEN						WADDEN-DELTAGEBIED-DUITSLAND-MEETPALEN						
	PRIMAIR			PRIMAIR			SECUNDAIR			PRIMAIR			SECUNDAIR			
	km	sect	wkn	km	sect	wkn	km	sect	wkn	km	sect	wkn	km	sect	wkn	Weken
1974	131	25	12				10	2	2				20	4	3	17
1975				6	1	2	56	9	5							7
1976	140	24	12	20	5	3	20	4	2	52	7	3	24	5	4	24
1977	120	19	8	73	12	8	8	1	1				10	2	2	19
1978	219	39	20	60	12	6	40	6	4				8	1	1	31
1979	270	45	17				70	10	5							22
1980	217	33	17	9	2	1	56	9	5	25	5	3	19	6	4	30

1 sectie = 1 meting

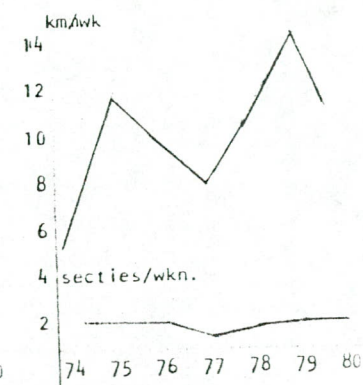
Overzicht 1 Nuttige produktie hydrostatische waterpassing over de jaren 1974 t/m 1980



Grafiek 1. Primaire Rivieren & Kanalen



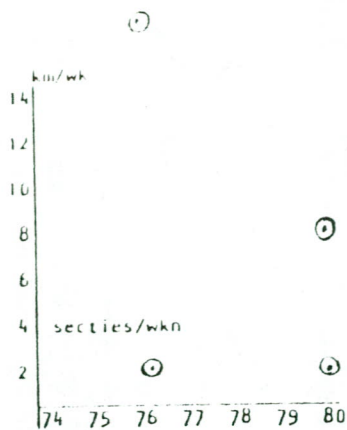
Grafiek 2. Primaire Wadden Delta Duitsland Meetpalen



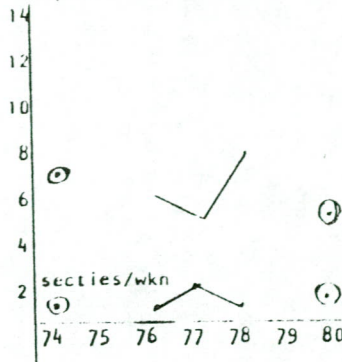
Grafiek 3. Secundaire Wadden Delta Duitsland Meetpalen



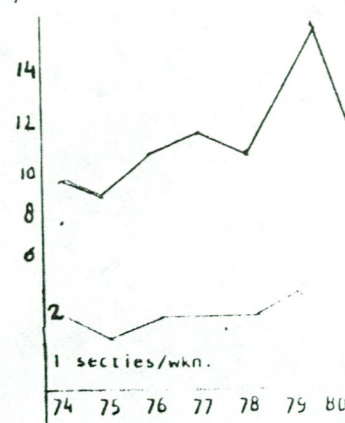
km/wk



km/wk



km/wk



Grafieken

4. primair Wadden-Delta  
Duitsland-Meetpalen  
(met DG-Bast)

5. Secundair Wadden-Delta  
Duitsland-Meetpalen  
(met DG-Bast)

6. Totaal overzicht  
produktieve  
Weken.

Uit ieder van de grafieken 1 t/m 5 blijkt een slecht produktiejaar 1980. De reden, dat dit niet blijkt uit het totaaloverzicht, wordt veroorzaakt door het feit dat alle soorten hydro-waterpassingen in 1980 zijn aangepakt (allemaal individueel minder, maar allemaal aangepakt = toch een redelijke produktie).

Tevens valt op, dat de nuttige produktie per week  $\pm 2$  sekties = 2 metingen is. Dit is onafhankelijk van lengte. Dit betekent dat zoveel mogelijk gestreefd moet worden naar sekties met een zeer grote lengte!

### 3.2. De kosten van het hydrostatisch waterpassen.

De eerste stap in de analyse naar de kosten van het hydrostatisch waterpassen is het opnemen van de direkte uitgaven ten behoeve van de Niveauploeg en ten behoeve van de Niveau zelf gedaan. Deze uitgaven worden gevormd door de volgende bestanddelen:

- salarissen Niveau ploeg ("all in")
- reisdeclaraties Niveau ploeg
- uitgaven M.S. Niveau
- uitgaven VW-bus

Nu is hieruit de volgende opstelling te maken:

JR	DIREKTE UITGAVEN	NETTO PRODUKTIEVE WEKEN	DIREKTE UITGAVEN PER PROD.WEEK
78	f 358110,64	31	f 11551,96
79	f 398308,61	22	f 18104,94
80	f 378777,24	23	f 16468,58

Om tot de totale kosten te komen (een geheel andere grootheid als de bovenstaande direkte uitgaven) dienen bovenstaande bestanddelen in dit geval aanvullend te worden door:

- afschrijving M.S. Niveau (zie bijlage 2)
- afschrijving kabel ( " " 2)
- uitgaven t.b.v. assisterende landploegen
- "overhead" Van Beusekom

Rekening houdend met de laatste bestanddelen is nu voor 1980 (als meest recent jaar) een kosten/kostprijs overzicht gemaakt:

KOSTEN/KOSTPRIJSOVERZICHT		1980 (NACALCULATORISCH)	
	TOTAAL	wkn 23) NIVEAU	3½ DG BAST
• salarissen "all in" *) Niveau ploeg	240.966,52	209.140,75	31.825,77
• reisdeclaraties	34.367,57	29.828,46	4.539,11
• uitgaven M.S. Niveau	29.400,67	29.400,67	-
• afschrijving M.S. Niveau	15.000,--	15.000,--	-
• huur DG Bast, incl. laden/lossen RWS-werk	93.041,55	-	93.041,55
• uitgaven + afschrijving VW bus	10.268,10	7.872,21	2.395,89
• afschrijving kabel	41.677,--	31.952,37	9.724,63
• overhead Van Beusekom	22.564,19	17.299,21	5.264,98
Totaal	487.285,60	340.493,67	146.791,93

\*) "all in" betekent: incl. 51% soc. lasten en 4% toeslag in ministerie.



Opm: De D.G. Bast is in 1980 in totaal voor 7 weken gehuurd.

De 3½ week waarvan sprake is in bovenstaand overzicht betreffen de inzet voor R.W.S. In 1980 is namelijk een groot waterpasproject m.b.v. de D.G. Bast in Duitsland voor derden uitgevoerd. De salariskosten, de reisdeclaraties alsmede de huur van de D.G. Bast die betrekking hebben op genoemd project, zijn buiten beschouwing gebleven.

In 1980 zijn er met de Niveau 23 wkn. produktie geweest en met de D.G. Bast 3½ wkn. (t.b.v. RWS)

I De kosten per week hydrostatisch waterpassen met de Niveau

f 340.493,67 : 23= 14.804,07

6 plgdgn. assistentie landploeg

6 x ± f 1100,-- (tarief 1980 globaal) f 6.600,--

f 21.404,07

Per km. primaire waterpassing

- kanalen rivieren (x 17/217)= f 1676,82

- Wadden, Delta, Duitsland, Meetpalen (x 1/9) f 2378,23

Per km. secundaire waterpassing

- Wadden, Delta, Duitsland, Meetpalen (x 5/56)= f 1911,08

II De kosten per week voor hydrostatisch waterpassen met de D.G. Bast:

f 146.791,93: 3½= f 41.940,55

+ meetleider per week= f 2.000,--

f 43.940,55

Per km sec. waterpassing

- Wadden, Delta etc. (x 35/19) = f 8094,31

Uit gesprekken met het N.A.P. is gebleken, dat met primair optisch waterpassen een gemiddelde produktie (gerekend voor een ingeschoten ploeg) wordt gehaald van: 1,5 km. Een meetploeg kostte in 1980 per dag globaal f 1100,--, zodat de kosten per km. neerkomen op f 1100,--: 1,5 = f 733,33.

Recapitulatie.

Kosten per km	Hydrostatisch W.P.		Optisch W.P.
	Niveau	D.G. Bast	
Primair			
- Kanalen etc.	1676,82	-	733,33
- Wadden etc.	2378,23	-	
Secundair			
- Wadden etc.	1911,08	8094,31	

Conclusie: Afgezien van nauwkeurigheidsverschillen tussen hydrostatisch en optisch waterpassen, valt op te merken, dat hydrostatisch waterpassen ruim 2 maal (2,3) zo duur is als optisch waterpassen. (Vergeleken is hierbij het primair waterpassen van kanalen, rivieren).

4. Sociale aspecten.

Door het personeel aan boord van de Niveau wordt het vele "van huis zijn" (7 maanden per jaar veel weg) als een ontwrichting van het normale gezinsleven gezien en met het toenemend aantal jaren dat deze situatie zich voordoet als een steeds grotere belasting.

Hiertegenover staat, dat het vele van huis zijn hoge declaraties en overwerkvergoedingen met zich mee brengt, zòzelfs dat dit op jaarbasis een aardig inkomensdeel omvat.

Bovengenoemde factoren werken tegengesteld.

Een ander aspect is, dat het lang van huis zijn en met elkaar in een beperkte ruimte werken spanningen met zich mee brengt te meer daar men ook 's avonds op elkaar is aangewezen.

Een nog andere faktor van invloed op het funktionieren van de Niveauploeg betreft het verschijnsel van de twee kapiteins op één schip: de schipper die zijn verantwoordelijkheid heeft t.a.v. het al of niet varen en de ploegchef van de Niveau, tevens meetleider die zijn verantwoordelijkheid heeft t.a.v. het al of niet meten.

Beiden laten zich o.a. leiden door de weersomstandigheden maar komen bepaald niet altijd tot conclusies die in elkaars verlengde liggen (bijv. niet varen → niet meten).



Het lijkt verstandig om bij ieder van de nader te behandelen alternatieven in ieder geval beide genoemde verantwoordelijkheden samen te brengen in één figuur.

Een ideaal team voor de Niveau zou dan in de toekomst dienen te bestaan uit: \*)

- schipper/meetleider
- stuurman/machinist
- assistent meetleider
- meetassistent
- meetassistent

## 5. Oplossingen.

Op bovenstaande hoofdstukken voortbouwend zijn een aantal oplossingsvarianten (alternatieven) te formuleren.

Daarbij is dan vooralsnog als randvoorwaarde ingebouwd, dat voor de metingen in het Wadden- en Deltagebied voor de meetpalen en evt. voor de Duitsland waterpassingen het hydrostatisch waterpassen de aangewezen methode blijft.

Voor het echte "werk op zee" wordt tot nu toe de "D.G. Bast" van de PTT gehuurd. Dit zou in de toekomst eventueel overbodig kunnen worden indien de Niveau zeewaardig zou worden gemaakt. Naast dit ombouwen ten behoeve van het zeewaardig maken zouden dan tevens de kabelputten aangepast kunnen worden tot het ontvangen van kabels van  $\pm 12$  km lengte. Een zo groot mogelijke lengte per sectie maakt een zo economisch mogelijk opereren mogelijk.

(Door middel van een langere kabel wordt een groot aantal km's per meting mogelijk; tevens zal de kabel minder vaak uit- en ingerold worden → daardoor minder kabelslijtage en een derhalve langere levensduur van de kabel.

### 5.1. Alternatieven, beschrijving.

1. De Niveau zo veel mogelijk inzetten, het schip geschikt maken voor grotere kabellengtes, voor waterpassingen op zee de "D.G. Bast" inhuren.

Konsekwenties: Uitgaande van de cijfers van 1980 (kosten zowel als productiecijfers) moet dan gerekend worden op zo'n f 21407,07 per week, of, omgerekend in km prijzen: f 1676,82 tot f 2378,23 per km primaire waterpassing (afhankelijk van het gebied). Voor secundaire waterpassing dient gerekend te worden op: f 1911,08 per km. Dit alles geldt de huidige situatie, bij grotere kabellengte (12 km.) wordt de prijs

$$\frac{8,6}{12} \times 1676,82 = 1201,72 \text{ respectievelijk } f 1704,40 \text{ en } f 1369,61.$$

\*) Bij deze team-samenstelling zou het onderhoud aan het schip in de winter dat nu door de schipper en de machinist wordt gedaan alléén door stuurman/machinist kunnen worden verricht. De schipper/meetleider kan 's winters vrijgespeeld worden voor andere (NAP)-taken.

11. De Niveau zo weinig mogelijk inzetten; voor waterpassingen op zee de "D.G. Bast" inhuren en de Niveau-ploeg in de vrijkomende tijd optisch laten waterpassen, dan wel andere werkzaamheden laten verrichten.  
Het schip tevens geschikt maken voor grotere kabellengtes.

(Dit houdt in, dat de hydrostatische waterpassing van rivieren en kanalen alsdan optisch zullen worden gewaterpast: alleen dat wat niet anders kan: hydrostatisch).

Konsekwenties: Omdat de Niveauploeg niet meer gebonden is aan kanalen en rivieren, kunnen ze gedurende 17 weken flexibler worden ingezet. Als er voldoende werk op gunstige bereikbare plaatsen kan worden gevonden dan zal de kostencomponent: reisdeclaraties dalen.

De uitgaven aan de Niveau alsmede de afschrijving van de kabel zullen dalen doordat gedurende 17 van de 30 weken niet met Niveau en kabel wordt gewerkt.

Ook de "overhead" van Van Beusekom valt gedeeltelijk weg. Het Hoofd afdeling NAP zal zich aan andere taken wijden en daardoor moet de overhead ook aan deze andere taken worden toegerekend.

Hoeveel bovenstaande besparingen opleveren is echter moeilijk aan te geven.

Kwantitatief wel hard te maken: 17 weken minder landploegassistentie benodigd  $17 \times 6 \times f 1100,-- = f 112.200,--$ .

Als er gedurende 17 weken 1 meetassistent wordt aangetrokken (kosten  $17 \times 49 \times f 36,41 = f 24762,06$ ) dan kunnen 2 ploegen worden gevormd die in deze tijd primair optisch gaan waterpassen.

De benodigde tijd om 217 km primair te waterpassen:  $217 \text{ km} : 1.5 : 5 = 29$  weken. Er zijn er 34 beschikbaar dus er blijven 5 ploegweken over waarin de ploeg(en) ander werk verrichten  $5 \times 5 \times f 1100,-- = f 27.500,--$  (zie verder overzicht).

Recapitulatie  $f 112.200,-- + (f 27.500,-- -/ - f 24.762,06); \pm f 115.000,--$

Deze  $f 115.000,--$  dient als een minimum te worden opgevat. Door het minder varen zullen scheeps- en kabelkosten lager uitkomen, waardoor de finale besparing hoger dan  $f 115.000,--$  uitkomt.



- III. De Niveau zo veel mogelijk inzetten; voor waterpassingen op zee niet meer de D.G. Bast inhuren, maar hiervoor de Niveau ombouwen. Dit alternatief houdt tevens in: het schip geschikt te maken voor grotere kabellengtes.

Vermoed wordt dat met tamelijk eenvoudige ingrepen de Niveau min of meer zeewaardig is te maken.

Hierdoor wordt het dure "huren" van de D.G. Bast overbodig. De onzekerheid van het werken met de D.G. Bast (het schip kan immers ieder moment worden teruggehaald door de PTT) behoort dan ook tot het verleden.

Konsekwenties: Hoewel op dit moment niet bekend is hoe hoog de kosten van het zeewaardig werken zouden zijn (deze vraag wordt door DGSM-Dienst Vaartuigen momenteel onderzocht), wordt aangenomen dat deze de f 200.000,- niet zullen overschrijden.

Aangezien aan huur voor de D.G. Bast (in 1980) voor RWS doeleinden zo'n f 93.000,-- werd betaald is de terugverdientijd van deze investering afgezien van rente zo'n 2 jaar. Na deze periode wordt i.v.m. alternatief 1 per jaar een besparing bereikt ter grootte van deze f 93.000,--.

Het tijdrovende laden en lossen van kabel wordt dan ook sterk ingedamd.

- IV. De Niveau zo weinig mogelijk inzetten, voor waterpassingen op zee niet meer D.G. Bast inhuren, maar hiervoor de Niveau ombouwen. Ook hier het geschikt maken voor grotere kabellengtes.

Konsekwenties naast de uiteindelijke besparing van  $\pm$  f 93000,-- (alt III) kunnen de besparingen van alternatief II worden opgevoerd (f 208.000,--). Hierbij komen dan nog de niet goed kwantitatief hard te maken flexibeler inzet van de Niveauploeg en hoofd NAP en minder kosten aan Niveau en kabel.

5.2. Alternatieven, overzicht.

Huur DG Bast	Hoeveelheid hydro wp.	zoveel mogelijk hydro wp	zo weinig mogelijk hydro wp
Ja		Alternatief I = huidige situatie + grotere kabel lengtes	Alternatief II • kwantitatieve besparing t.o.v. I f 114.938,-- • kwalitatieve besparing t.o.v. I - flexibeler inzet Niveauploeg, Beus. minder kosten aan - Niveau en kabel - sociaal: minder vaak van huis
Nee		Alternatief III jaarlijkse besparing t.o.v. I f 93000,--	Alternatief IV • kwantitatieve besparing t.o.v. I f 115.000,-- (II) + f 93.000,-- (III) = f 208.000,-- • kwalitatieve besparing t.o.v. I - flexibeler inzet Niveauploeg, Beus - minder kosten Niveau en kabel - sociaal: minder vaak van huis



### 5.3. Keuze.

Op grond van deze bedrijfseconomische analyse waarbij ook enkele (vast niet uitputtend beschreven) sociale aspecten zijn behandeld, valt de keuze op alternatief IV.

Ter recapitulatie:

- \* Zo weinig mogelijk hydrostatisch waterpassen (alleen in de gevallen dat het niet anders kan).
- \* Voor het waterpassen op zee: ombouwen van de Niveau (zeewaardig maken).
- \* Het schip geschikt maken voor grotere kabellengtes.

Als de aanbeveling uit het begin van dit hoofdstuk in gedachten wordt genomen dan bestaat de ideale Niveau-ploeg uit:

- schipper/meetleider
- stuurman/machinist
- assistent meetleider
- meestassistent
- meetassistent

J.J.M. Wartna-BEAZ

### Literatuurlijst.

Voor het samenstellen van deze nota is als achtergrond-informatie de volgende literatuur gebruikt:

1. Ir. A. Waalewijn - Toepassing van hydrostatische waterpassing in Nederland.  
Geodesia 1961.
2. G. v.d. Houven - Hydrostatische waterpassing  
Vlieland-Terschelling  
Geodesia-1962.
3. Ir. A. Waalewijn - Het waterpasschip: "Niveau"  
Geodesia-1966
4. W.A. v. Beusekom - Hydrostatische waterpassingen  
uitgevoerd door de Meetkundige Dienst  
Geodesia 1972.
5. J.H. ten Damme - Tien jaar primair hydrostatisch waterpassen.  
Geodesia 1975.



## Bijlage 1

Vergelijking nauwkeurigheid van hydrostatische t.o.v. optische waterpassing. Uit berekeningen van de vierde primaire waterpassing kwamen als resultaat:

		<u>gewichten</u>
primaire	$\sigma$ hydro = 0,6 mm/ $\sqrt{\text{km}}$	5
	$\sigma$ optisch = 0,9 mm/ $\sqrt{\text{km}}$	2
secundaire	$\sigma$ hydro = 0,8 mm/ $\sqrt{\text{km}}$	2½
	$\sigma$ optisch = 1,24 mm/ $\sqrt{\text{km}}$	1

## Bijlage 2

In onderstaand overzicht is vanaf 1971 weergegeven hoe gehandeld is met de voorraad kabel:

JAAR	VOORRAAD			AANSCH	AFVOER	VERLIES
	TOTAAL	DEPOT	NIVEAU			
1971	8000		8000	8000	(8000)	
1973	16300	7800	8500	8500		200
1976	13100	5500	7600		2300	900
1977	17120	8970	8150	6400	2130	250
1978	10970	2820	8150		6150	
1979	19570	10970	8600	8600		
1980	19500	11190	8300			70
1981	15900	7600		12000	± 1000 ± 2600	25080 25060

In totaal is vanaf 1971 20.000 meter kabel afgevoerd, dan wel verloren. De in 1971 afgevoerde 8000 meter stamt uit een eerdere dan de beschouwde periode en is dus in de telling verder buiten beschouwing te laten. Als wordt aangenomen dat de voorraad in 1980 op peil is (alleen nog maar aanschaffingen voor vervanging) dan kan gezegd worden:

20.000 -/- 8000 = 12000 meter in 10 jaar tijds vervangen → 1200 meter per jaar.

Deze 1200 meter kostte in 1980 tegen VVW

$$1200 \times f 26,17 = f 31404 \quad \longrightarrow \quad f 31404,--$$

Voor het vullen van de kabel werd in 1980

$$\text{betaald} \quad (f 28060 : 8600) \times 1200 = \quad 3915,35$$

$$f 35319,35$$

$$\text{BTW} \quad 6357,48$$

$$f 41676,83$$



Het is overigens leerzaam om de explosieve prijsstijging van de kabel van de Niveau en het vullen van deze kabel te zien:

jaar	prijs per meter	vullen per meter kabel
1973	f 10,05	f 0,54
1977	f 15,40	f 1,61
1979	f 17,41	f 2,07
1981	f 26,17 offerte	f 3,26

De Niveau is in 1975 aangeschaft. In 1980 is i.v.m. doorberekening aan derden rekening gehouden met een V.V.W. van f 300.000,-- in 20 jaar af te schrijven, oftewel afschrijvingskosten f 15000,-- per jaar.

Rijkswaterstaat  
Directie Friesland

Bedrijfsmatige aspecten van  
het meten en met name  
van het loden

CONCEPT EINDRAPPORT  
23 augustus 1988

Werkgroep SAMPOEN



4	<b>INZET PERSONEEL</b>	28
4.1	Algemeen	28
4.2	Beschouwing over de personele bezetting aan boord van meetvaartuigen	28
4.3	Arbeidscontract	29
4.4	Bezetting en theoretische inzet	30
4.5	Werkindeling bij varende meten	32
4.5.1	Reistijden	32
4.5.2	Werktijden	33
4.5.3	Rusttijden	33
4.5.4	Twee- of meer ploegendiensten	33
4.5.5	Roosterdiensten	34
4.5.6	Vakantie en verlof	34
4.6	Overwerk	35
4.7	Conclusies en aanbevelingen	35
5	<b>INFORMATIEBEHOEFTE</b>	37
5.1	Algemeen	37
5.2	Een inschatting van de scheepscapaciteit bij het project (landelijke) monitoring watersystemen	40
5.2.1	Het landelijk monitoren van watersystemen	40
5.2.1.1	Fysische parameters	40
5.2.1.2	Chemische en biologische parameters	43
5.2.2	Noodzakelijk geacht aantal vaartuigen	44
5.3	Een inschatting van de scheepscapaciteit bij de noodzakelijk geachte regionale inspanning	45
5.3.1	Beheersactiviteiten	45
5.3.1.1	Het schouwen	45
5.3.1.2	Beheerslodingen	46
5.3.1.3	Advies en onderzoeksmetingen	47
5.4	Totale inschatting scheepscapaciteit	49
5.5	Conclusies en aanbevelingen	51
6	<b>BELANGRIJKSTE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	52
7	<b>BEGRIPPENLIJST/LITERATUUROPGAVE</b>	54

#### 4 INZET PERSONEEL

##### 4.1 Algemeen

De mensinzet is sterk afhankelijk van het arbeidscontract dat is/wordt afgesloten. Algemeen wordt uitgegaan van een 38-urige werkweek. Dit geeft aanzienlijke beperkingen bij operationele activiteiten. Recentelijk is daarom door de werkgroep Roosters de werkperiode, met instemming van Directieraad en Sectorcommissie, vastgesteld op een kalendermaand (zie brief kenmerk PR 31712 d.d. 23 oktober 1987). De theoretische inzet wordt verder beperkt door de reistijden, vaartijden, rusttijden en gebonden uren.

Het maken van overwerk is de laatste jaren sterk teruggedrongen. Het blijkt echter dat een efficiënte bedrijfsvoering in de getijdegebieden in de zomermaanden slechts mogelijk is door het maken van overwerk. Voor het benutten van het daglichtvenster bestaat daar in wezen in de zomer een ondercapaciteit aan personeel. Uit de verdere onderbouwing blijkt dat met betrekking tot de scheepsinzet er, bij de directies die in de getijdegebieden werkzaam zijn en met name die in de Waddenzee, in de winter sprake is van een overschot aan menscapaciteit. Dit betreft voornamelijk de scheepsbemanningen. De waarnemers worden over het algemeen aan de wal ingezet voor het verwerken van de ladingen.

##### 4.2 Beschouwing over de personele bezetting aan boord van meetvaartuigen

Het merendeel van de meetvaartuigen van de voormalige Adviesdiensten van de directie Waterhuishouding en Waterbeweging zijn rond de jaren 1970 gebouwd.

De eisen die aan de vaartuigen werden gesteld kwamen voort uit de in die jaren nog algemeen gebruikelijke methode van plaatsbepaling met behulp van hoekmeting door sextanten. Alleen in het Deltagebied werd in de 60er jaren een begin gemaakt met het gebruik van radiografische plaatsbepaling op de Decca Delta-chain.

Bij de sextant metingen moesten dubbele hoeken worden geschoten waarvoor 3 visueel herkenbare punten (kerktorens) werden gebruikt.

Hierbij waren 2 waarnemers noodzakelijk. Bij goed zicht werd het daglichtvenster optimaal benut, de in hoofdstuk 2 berekende onwerkbaar-weer dagen zullen grofweg een factor 2 groter zijn geweest door de afhankelijkheid van zicht. Vooral 's zomers bleven vele dagen onbenut door het voorkomen van beperkt zicht door heiligheid.

Voor 1960 waren 14-daagse reizen vrij normaal. Tot 1970 werden nog veelvuldig weekreizen gemaakt. Een goede accommodatie en verzorging aan boord was daarom noodzakelijk. Dit bepaalde in belangrijke mate ook de grootte van het vaartuig en de bezetting (\*). Bij vele meetdiensten bestond de bezetting van een groter meetvaartuig uit 7 man.



In de loop der jaren verdween de afhankelijkheid van zicht door het gebruik van de radiografische plaatsbepalingssystemen. Hoewel de lodings-snelheid niet kon worden opgevoerd om de binnenkomende echoloodpulsen niet te veel te verstoren, werd de capaciteit wel verhoogd door de patroonaflezing van de hyperbolische plaatsbepalingssystemen.

Ook bij de verwerking van de lodingen werd hierdoor winst geboekt, omdat het tijdrovende uitzetten van hoeken vervangen werd door het intekenen van de dieptecijfers op voorbedrukte patroonkaarten.

Het waarnemerswerk werd vanaf die tijd volledig in de stuurhut uitgevoerd, waardoor het mogelijk werd om nagenoeg het gehele jaar door te loden. Het sinds jaar en dag gebruikelijke seizoenswerk, dat wil zeggen zomers opnemen en 's winters verwerken, kwam te vervallen.

Door al deze veranderingen, minder weersgevoelig, het gehele jaar door meten en veel snellere opname en verwerking is de theoretische inzet met (naar schatting) een factor 4 toegenomen.

Ook de maatschappelijke ontwikkelingen zijn van invloed geweest op het meetbedrijf.

De 14-daagse reizen werden vervangen door weekreizen. Een hogere produktie liet ook ruimte voor het overschakelen op dagreizen, waardoor het aantal vaaruren toenam, omdat zoveel mogelijk 's avonds naar de thuishaven werd gevaren. Toen tevens het gebruik van de auto gemeengoed werd, werd eerst voor eigen rekening, daarna gelegaliseerd van de haven van aankomst naar de thuishaven/standplaats gereden. Bij de meerdaagse reizen werd de "vrije tijd" aan boord doorgebracht. Vergoeding van deze uren in de vorm van bijvoorbeeld een ontberingstoelage werd niet gegeven.

Een terugkeer naar de oude werkwijze die, zoals verder in de nota wordt aangegeven, vanuit bedrijfseconomisch oogpunt wellicht wenselijk zou zijn, wordt zonder een ingrijpende herziening van het belonings- en vergoedingsstelsel niet haalbaar geacht.

Het vlootbestand van de Rijkswaterstaat werd vanwege bovengenoemde aspecten geleidelijk aangepast (van ca. 90 naar ca. 70 vaartuigen). Het gevoel van overcapaciteit resulteerde in 1984 in een z.g. 20-40% operatie ter vermindering van de inwincapaciteit (vlootbestand).

#### 4.3 Arbeidscontract

Arbeidsovereenkomsten met rijksambtenaren worden afgesloten voor 38 uur per week, voorheen 40 uur. Het werken op zaterdag, zon- en feestdagen is, tenzij ingeroosterd, niet gebruikelijk.

Voor het huidige scheepspersoneel en de z.g. "opstappers" geldt de 40-urige werkweek en de 8-urige werkdag. Daarnaast zijn in het ARAR dienst- en rusttijden voorgeschreven, die het in wezen al onmogelijk maken om 13- en 24 uursmetingen uit te voeren.



Bij dagreizen kan men uitgaan van een 40-urige werkweek of het vastgestelde aantal werkuren per maand.

Bij de urenberekening kan men uitgaan van een jaartotaal van  $365 \times 24 = 8760$  uur.

Contractueel wordt daarvan per werknemer  $52 \times 40 = 2080$  uur vastgelegd.

Deze uren moeten verminderd worden met de volgende uit het arbeidscontract voortvloeiende verplichtingen voor de werkgever;

vakantie	$23 \times 8 = 184$	
feestdagen	$6 \times 8 = 48$	
leeftijdsverlof	$3 \times 8 = 24$	
buitengewoon verlof	$3 \times 8 = 24$	
ziekte 8%	$18 \times 8 = 144$	
arbeidsduurverkorting	$12 \times 8 = 96$	
sociale verplichting	$5 \times 8 = 40$	
	- - - - -	
Totaal	$70 \times 8 = 560$ uur	560 uur
		- - - - -
	Resteert	1500 uur

#### 4.4 Bezetting en theoretische inzet

De minimale bezetting (\*) aan boord is gebaseerd op de (aangepaste) bemanningseisen en het minimaal noodzakelijke aantal opstappers. Op grond van een aantal onder 4.5 genoemde overwegingen is bij het merendeel der diensten gekozen voor dagreizen.

Wanneer er aan boord geen reservepersoneel kan worden ingezet of rooster c.q. meerploegendiensten worden gedraaid, dan is de theoretische inzet (\*) gekoppeld aan het aantal beschikbare uren die de vaste bemanning contractueel moet leveren.

In de laatste jaren is de theoretische inzet verminderd door toeneming van het aantal verlofdagen door leeftijdsverlof, vergrijzing, sociale verplichtingen en de invoering van de ADV.

De vakantiedagen worden, zoals gebruikelijk is, opgenomen in de zomermaanden wanneer de theoretische inzet het grootste kan zijn (zie fig. 2).

Vakanties van 4 weken beginnen normaal te worden, waardoor ook de problemen bij het regelen van een optimale inzetbaarheid (\*) groeien. De meetdiensten functioneren in de zomermaanden door deze regelingen niet meer optimaal, terwijl de inzetbaarheid juist dan het grootste zou moeten zijn. Een beroep op de medewerking van bemanning en opstappers tot een verstandig gebruik van de toegewezen vakantiedagen is meestal niet vergeefs, maar kan tot gevolg hebben dat er jaarlijks tientallen vakantiedagen blijven staan.



Het opnemen van verlof in de wintermaanden door scheepspersoneel vindt weinig plaats.

Gevolg is dat er menscapaciteit in het winterhalfjaar onbenut blijft.

### beschikbare uren

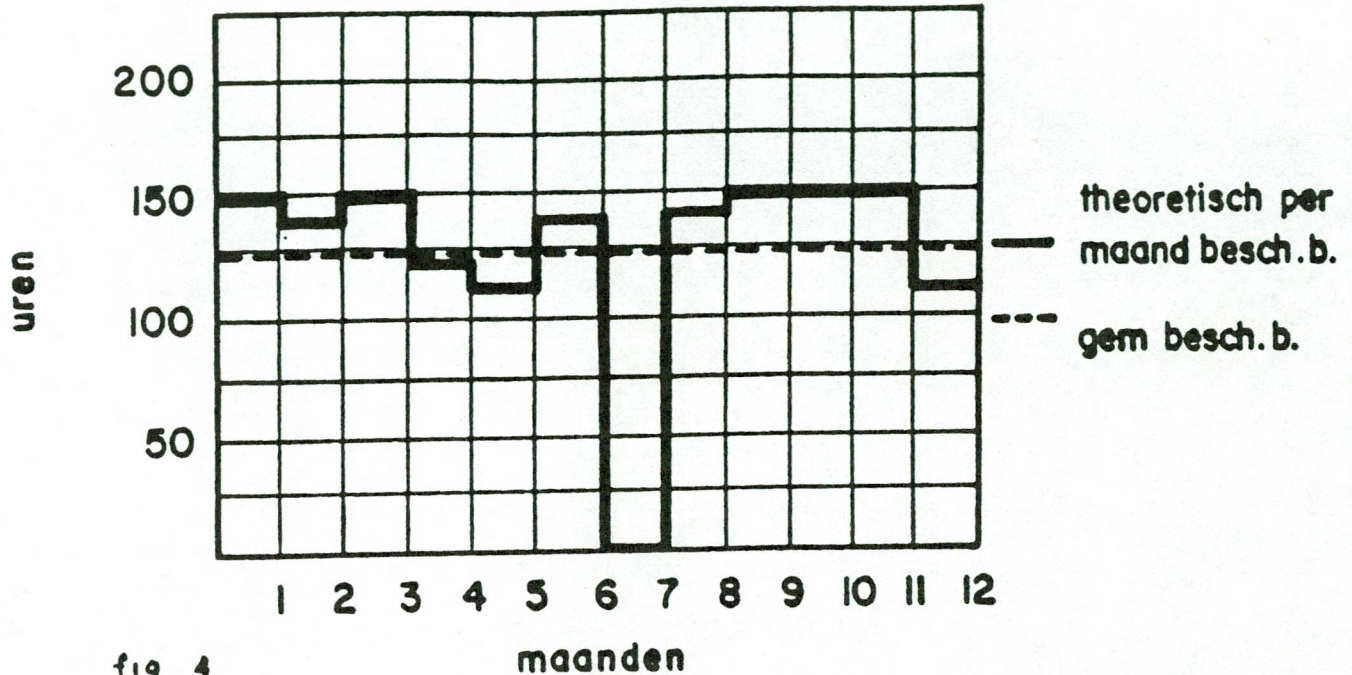


fig 4

### Inzetbaarheidsvenster

Wanneer nu de grafieken in de fig. 2, 3 en 4 worden samengevoegd ontstaat voor de getijdegebieden het z.g. inzetbaarheidsvenster (fig. 5). Hieruit kan worden afgelezen wat de theoretische onder- c.q. overcapaciteit in zomer- en winter halfjaar is.

### INZETBAARHEIDSVENSTER

Inzetbaarheid vaartuigen/mensen  
(voor getijdegebieden)

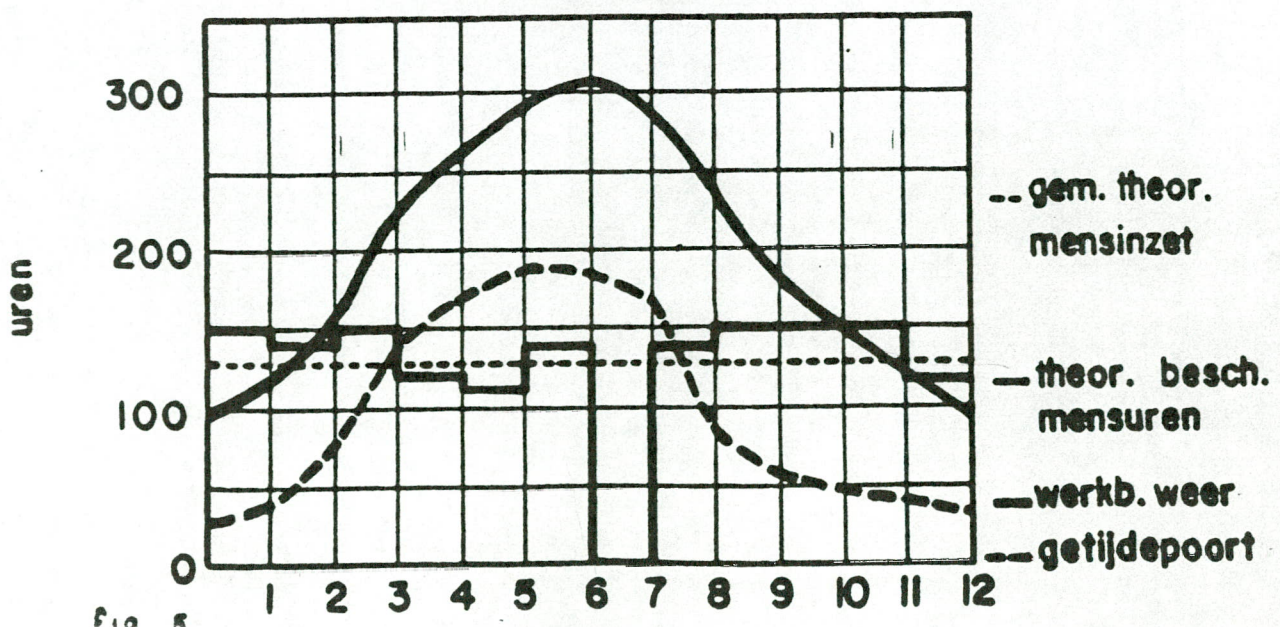


fig 5



#### 4.5.2 Werktijden

De werktijden verschillen van dienst tot dienst. Hierdoor is de algemeen gehanteerde norm van een "scheepsdag" een onbenoemde grootheid en kan niet dienen voor het vergelijken van werkprestaties van de meetdiensten. De meetdiensten met een stabiel werkprogramma en voldoende scheepscapaciteit werken, vaak ongeacht de getijfase, van 8-17 uur met een uur rust. Overwerk en onregelmatigheidstoelagen worden hierdoor voorkomen. Een aantal diensten hanteert in principe dezelfde uitgangspunten, maar benut de HW-uren voor of na deze werktijd. Overwerk en onregelmatigheidstoelag worden veelal uitbetaald, omdat compensatie door het reeds grote aantal verlofdagen niet mogelijk is.

Voor de getijdegebieden is het aan te raden om de per dag ca. 1 uur in tijd verschuivende HW-top te volgen. Het invoeren van het systeem van "verschoven uren" geeft echter nogal wat problemen op de werkvloer. Het merendeel van deze problemen zou kunnen worden ondervangen door het scheepspersoneel gedurende de zomermaanden in te roosteren. Het risico dat het rooster door onwerkbaar weer moet worden omgezet kan aan de hand van de onwerkbaar-weer grafiek (zie figuur 2) gesteld worden op 10% van de beschikbare tijd.

#### 4.5.3 Rusttijden

Volgens het ARAR moet streng de hand worden gehouden aan de rust- en werktijden. Op papier gebeurt dit dan ook. Praktijk is dat bij het uitvoeren van langdurige metingen, o.a. 13-uurs stroommetingen de rusttijden aan het einde van de werkdag bij de uren worden opgeteld. Ook bij het uitvoeren van ladingen, als de HW-top rond de middag valt wordt de schaft "vliegend" genoten. Het ARAR verzwakt de positie van de meetdiensten ten opzichte van het bedrijfsleven, omdat daar flexibelere werktijden gehanteerd kunnen worden.

#### 4.5.4 Twee- of meerploegendiensten

In het winterhalfjaar geeft het daglichtvenster onvoldoende werktijd aan om een 2- of meerploegensysteem te hanteren.

In het zomerhalfjaar is voor de getijdegebieden en in het bijzonder voor de Waddenzee de getijdepoort de randvoorwaarde. Het gemiddeld aantal te loden uren blijkt per dag voor de Waddenzee over HW ca. 4 uur te bedragen. Het draaien van een ploegensysteem is bij een werkdag van 8 uur een kostbare zaak, alleen al door het regelen van de aflossing en het daaraan verbonden op en neer varen.

Een apart probleem vormt de rechtspositie van de ambtenaar en de historisch gegroeide verhoudingen aan boord. Iedereen heeft nu een vaste formatieplaats en een gedetailleerde functiebeschrijving, waardoor veranderingen die in de functies doorgevoerd moeten worden bij de minder "flexibele" ambtenaar op grote weerstanden stuit.



Slechts bij het overbodig worden van formatieplaatsen en het in de overbedeling nemen van scheepspersoneel, kan gedacht worden aan een meerploegensysteem, waarbij ook het totale daglichtvenster en de zaterdagen en zondagen benut kunnen worden.

Ook hier zal de vakantieperiode weer de grootste verliezen geven aan theoretische capaciteitsinzet. Een stringente vakantiespreiding kan met een meerploegensysteem wel voorkomen dat er meetvaartuigen tegen de kant komen te liggen.

#### 4.5.5 Roosterdiensten

Het draaien van roosterdiensten geeft in de getijdegebieden 's zomers mogelijkheden, wanneer de vaartuigen alleen met ladingen bezig zouden zijn. Het uitvoeren van grote metingen, het maken van bemonsteringstochten en veranderende urgenties geeft echter al snel problemen.

Het probleem ligt in de wintermaanden als op dagdienst moet worden overgeschakeld, omdat het aantal werkbare uren dan te klein is.

Voor de zomermaanden is er aan de hand van de getijgegevens een maandrooster te plannen. De "Werkgroep Roosters" heeft de volgende uitgangspunten geformuleerd;

- 1 Een werkperiode gaat uit van het totaal aantal uren per maand.  
Dit geeft aan dat pas na het voor die maand vastgestelde aantal werkuren overwerk kan worden geschreven. Hiermede wordt dus de 8-urige werkdag of de 40-urige werkweek losgelaten. Wanneer de HW-top wordt gevolgd met z.g. verschoven uren zou dit inhouden dat de ca. 170 uur per maand optimaal benut kunnen worden, zonder dat dit tot overwerk leidt.
- 2 Het te draaien rooster moet minimaal 6 weken van tevoren bekendgemaakt zijn na overleg met personeel en Dienstkommissie.
- 3 Veranderingen moeten drie dagen van tevoren worden aangegeven.

De flexibiliteit van de organisatie neemt door het gestelde onder punt 2 en 3 af.

#### 4.5.6 Vakantie en verlof

De aanwezigheid van een voltallige bemanning en een meetploeg van 2/3 man aan boord gaf in de jaren 70 voldoende ruimte om vakantie en verlof onderling te regelen. De vakantieperiode bedroeg niet meer dan 2 weken.

De inleveringsoperaties van de afgelopen jaren, de 20/40% inlevering en de 2%-operatie, zijn eerst ten koste gegaan van de bemanningen algemeen.

In een cirkelgang die in 1984 werd ingezet met de 20-40% operatie, waarbij minder personeel, minder vaartuigen, minder taken, werd de bedrijfsvoering er niet efficiënter op. De gevolgen konden voor de taakstellingen niet worden aangegeven, een financieel plaatje ontbreekt geheel.



Daarnaast werd de Arbeidsduurverkortung (ADV) ingevoerd, het overwerk teruggedrongen en eisten de maatschappelijke en sociale verplichtingen nog eens extra dagen.

De bemanningsaantallen namen af en de beschikbaarheid van de vaartuigen liep terug. Vele diensten gingen over tot een verplichte vakantie van 3 tot 4 weken in de zomermaanden, wanneer het maximale rendement uit de vloot kan worden gehaald.

#### 4.6 Overwerk

Haaks op een kostenbewuste bedrijfsvoering staat het terugdringen van overwerk in die maanden dat juist het maximale rendement uit de vloot gehaald kan worden. Compensatie van overwerk in de zomermaanden zou alleen verplicht gesteld kunnen worden in de z.g. laagwaterweken (zie roosterdiensten).

Voor een aantal personeelsleden is het overwerk een structureel onderdeel van het gezinsinkomen geworden. Het terugdringen van overwerk door bijvoorbeeld het werken in roosterdiensten zal op de een of andere wijze financieel gecompenseerd moeten worden door een verhoging van de onregelmatigheidstoelage, bindingsvergoeding of anderszins, omdat anders nieuwe werkwijze door weerstanden van onderaf tot mislukken gedoemd zijn.

In een aantal gevallen, bijvoorbeeld werkende partner, kan het wel eens niet aantrekkelijk zijn om overwerk uitbetaald te krijgen door de progressieve belastingheffing. Het al of niet maken c.q. uit laten betalen van overwerk is hierdoor vaak een strikt persoonlijke zaak geworden. De bereidheid tot het verrichten van overwerk varieert daardoor van ploeg tot ploeg.

#### 4.7 Conclusies en aanbevelingen

##### Conclusies

- 1 Vergelijken van werkzaamheden tussen directies onderling en het ontwikkelen van kengetallen kan alleen per werkgebied plaatsvinden, omdat daar de natuurkundige omstandigheden gelijk zijn.
- 2 De inzetbaarheid van een vaartuig is afhankelijk van de beschikbaarheid van het personeel dat op grond van het afgesloten arbeidscontract over het algemeen 38 uur/week werkt.
- 3 De opnamecapaciteit van de meetvaartuigen is in de 70-er jaren aanzienlijk vergroot door de introductie van plaatsbepalingssystemen automatisering en verlenging van het meetseizoen.
- 4 Door het overschakelen van 14-daagse en weekreizen naar dagreizen is de sterkte van het varende personeel (bemanning en meetploeg) geleidelijk teruggebracht.



- 5 Het varen van continue diensten en twee of meer ploegendiensten moet, behalve voor de directie Noordzee, worden afgewezen. Het draaien van roosterdiensten in de getijdegebieden geeft mogelijkheden die echter nog nader onderzocht moeten worden.
- 6 In de zomermaanden bestaat er in de getijdegebieden een ondercapaciteit aan mensen, in de wintermaanden een overcapaciteit.
- 7 Voor een goede bedrijfsvoering zouden de mogelijkheden voor het maken van overwerk in de zomermaanden verruimd moeten worden en de vergoedingen worden aangepast.

#### Aanbevelingen

- 1 Een herziening van het loon- en vergoedingensysteem, waardoor het mogelijk wordt om, vooral gedurende de zomermaanden, de flexibiliteit in de personeelsinzet te verhogen door het draaien van andere dan dagdiensten.

MEETKUNDIGE DIENST : MDNP-R-8306

---

TITEL : Interimrapport  
Automatisering hydrostatische water-  
passing.

---

AUTEURS : Ing. W.A. van Beusekom  
F.A. Fisser

---

DATUM : februari 1983

---

SAMENVATTING : Berekening tijds- en kosten besparing  
bij automatisering t.o.v. de visuele  
methode.

---

DISTRIBUTIE : Ir. H. Rietveld  
Drs. J.J.M. Wartna  
Ir. C.W. Nelis  
Ir. M. Paalvast  
Ir. F.J. Parker-Verboom  
Ing. A. de Hoog  
A.N. van Vliet  
F.A. Fisser  
Ing. W.A. van Beusekom  
Mej. Hoek. (archief)

---



## Automatisering hydrostatische waterpassing.

Berekening tijds- en kostenbesparing.

### 1. Inleiding.

- 1.1. De gedachte om de aflezing van de waterspiegel bij de hydrostatische waterpassing automatisch te registreren is niet nieuw. Meerdere malen is apparatuur, ontwikkeld door de Universiteit van Hannover, in de zeventiger jaren uitgetest op de meetkabel van de Meetkundige Dienst. Helaas hebben we ondanks herhaalde verzoeken de afstudeer-scriptie niet ontvangen. Na ruim 2 jaar wachten is besloten zelf het onderzoek ter hand te nemen. Na enig speurwerk bleek dat hetgeen het bedrijfsleven kanten klaar te bieden heeft, niet direct voor ons doel toepasbaar was. De verlangde afleesnauwkeurigheid van 0,1 à 0,2 mm en de kleine diameter van het peilglas van 1 cm waren hiervan de oorzaak.
- 1.2. In overleg met de afdeling S.I. is contact gelegd met het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM).  
De stand van zaken bij dit onderzoek is vastgelegd in de bijlage 1 en het rapport "Hydrostatisch waterpassen" van de afdeling S.I. nr. MDIN-N-8305.

### 2. Berekening besparingen in tijd.

- 2.1. Gezien de te verwachten investeringskosten (Zie bijlage 1) is het noodzakelijk na te gaan of er besparingen tegenover staan.
- 2.2. In het rapport "Bedrijfseconomische analyse van het kabelschip Niveau" van juni 1981 is het meetseizoen vastgesteld op circa 17 weken. Het accent dient hierbij te liggen op meten in getij-gebieden met zo weinig mogelijk gebruikmaking van het P.T.T. kabelschip "D.G. Bast". De laatste drie jaar is de D.G. Bast 9 weken ingehuurd. Door in de vijf mijlzone de Niveau meer te gebruiken kan dit teruggebracht worden tot zes weken per drie jaar. De D.G. Bast jaarlijks voor maximaal twee weken inhuren is weinig zinvol, gezien de risico's met weer-  
verlet.  
Het is beter één jaar over te slaan en de andere twee jaren de D.G. Bast twee à drie weken in te huren.  
Derhalve is het het eenvoudigst om bij de berekening zowel voor de D.G. Bast als de Niveau van een periode van drie jaar uit te gaan.

2.3. Bij goede weersomstandigheden en geen materiaalstoringen kunnen zowel met de Niveau als met de D.G. Bast in getijgebieden 2 metingen per week worden uitgevoerd.

2.4. De winst van het automatisch registreren moet vooral gezocht worden in de langdurige primaire en secundaire metingen.

Het aantal metingen is dan op te voeren van 2 naar 3 per week in getijgebieden. (Zie bijlagen 2 t/m 6).

2.5. Aangenomen dat tenminste 2/3 van de meetactiviteiten in getijgebieden zullen plaatsvinden, geeft dit per drie jaar een inspanning van

$$2/3 \times 17 \text{ weken} \times 3 \text{ jaar} = 34 \text{ weken.}$$

Hiervan zullen zes weken met de D.G. Bast en 28 weken met de Niveau worden gemeten.

2.6. In 28 weken kunnen met de Niveau 56 metingen welke 7 uur duren en 9 km lang zijn worden uitgevoerd (Zie bijlage 2).

Inzet Niveau personeel 5 man x 28 weken x 51 uur = 7140 uur

Inzet assisterende ploeg 3 " x 28 " x 45<sup>x</sup>uur = 3780 uur

Inzet assisterend schip 28 weken - Totaal: 10920 uur

2.7. Volgens bijlage 3 kunnen in 28 weken eveneens 56 13 uursmetingen worden uitgevoerd.

Inzet Niveaupersoneel 5 man x 28 weken x 61 uur = 8540 uur

Inzet assisterende ploeg 3 man x 28 " x 55<sup>x</sup>uur = 4620 uur

Inzet ass. schip 28 weken - Totaal: 13160 uur.

Als de helft van de metingen primair en de andere helft secundair wordt uitgevoerd dan zijn daar gemiddeld  $\frac{10920 + 13160}{2} = 12040$  uur voor nodig.

2.8. Volgens bijlage 4 zijn bij automatisering 3 metingen per week mogelijk, m.a.w. voor hetzelfde aantal metingen is minder tijd nodig, t.w.:

56 metingen : 3 <sup>metingen</sup> / week = 19 weken.

Inzet Niveau personeel 5 man x 19 weken x 54 $\frac{1}{2}$  uur = 5177.5 uur

Inzet ass. ploeg 3 man x 19 weken x 48 $\frac{1}{2}$ <sup>x</sup>uur = 2764,5 uur

Inzet ass. schip 19 weken - 7942,0 uur

2.9. De huur van de D.G. Bast met bijkomende kosten zoals brandstof, overuren, kabelladen is f 10.500,-- (prijspeil 82 zie "offerte Helgoland") per dag. 6 weken huur betekent dus:

$$30 \text{ dagen} \times f 10.500,-- = f 315.000,--$$

De inzet van het MD personeel kan meestal beperkt blijven tot 4 man van de Niveau.

Soms is een walploeg nodig, meestal alleen voor een lange optische aansluiting.

x minder tijd nodig i.v.m. vaaruren Niveau personeel.

- zie bijlage 7.



Deze inspanning blijft bij automatisering gelijk.

Inzet 4 man Niveaupersoneel x 6 weken x 53 uur = 1272 uur.

Inzet 1 ass. schip 6 weken -. (Zie bijlage 5).

2.10. Bij automatisering kunnen 3 metingen per week worden uitgevoerd (Zie bijlage 6

D.w.z. nodig zijn dan 12 metingen : 3 metingen/week = 4 weken D.G. Bast  
dat betekent aan huur 20 dagen x f 10.500 = f 210.000,--.

Inzet 4 man Niveaupersoneel x 4 weken x 52 uur = 832 uur.

Inzet ass. schip 4 weken. -

### 3. Samenvatting.

Inspanning per 3 jaar volgens			
	oude methode	bij automatisering	voordeel
punt	2.6 + 2.7	2.8	
MD personeel	12040 uur	7942 uur	4098 uur
ass schip	28 weken	19 weken	9 weken
punt	2.9	2.10	
huur D.G. Bast	6 weken	4 weken	2 weken
(prijspeil 82)	f 315.000,--	f 210.000,--	f 105.000,--
MD personeel	1272 uur	832 uur	440 uur
ass. schip	6 weken	4 weken	2 weken.

### 4. Berekening kostenbesparing.

De onderstaande kostenberekeningen voor de beide methoden zijn eveneens gebaseerd op een periode van 3 jaren en een produktie van 56 metingen van 9 kilometer met de Niveau en 6 metingen van 9 km met de D.G. Bast.

#### 4.1. Kosten van de visuele methode.

##### a - Niveaupersoneel:

7840 uur x f 49,60 = f 388.864,=

##### - Assisterende ploeg:

ploegchef: 1400 uur x f 62,50 = 87.500,=

meetass : 2800 uur x f 53,63 = 150.164,=

All-in kosten MD-personeel f 626.528,=

##### b - Gebruik van de kabel:

56 metingen x 9 km x f 459,45= f 231.563,=

##### c - Gebruik van de Niveau:

28 wkn x 26 $\frac{1}{2}$  vaaruur x f 123,33 f 91.511,=

##### d - Gebruik van een assisterend schip:

28 wkn x 40 uur x f 428,= f 479.360,=

##### e - Huur D.G. Bast:

30 dgn x f 10.500,= f 315.000,=

##### f - Niveaupersoneel op de D.G. Bast:

1272 uur x f 49,60= f 63.091,=

##### g - Gebruik van een assisterend schip:

6 wkn x 40 uur x f 428,= f 102.720,=

##### h - Gebruik van de kabel

6 metingen x 9 km x f 459,45 f 24.810,=

Totaal: f 1.934.583,=



#### 4.2. Kosten van de geautomatiseerde methode.

##### a - Niveaupersoneel:

5177 $\frac{1}{2}$  uur x f 49,60= f 256.804,=

##### - Ass. ploeg:

ploegchef: 92 $\frac{1}{2}$ <sup>5</sup> uur x f 62,50 = f 57.594,=

meet ass.: 1843 uur x f 53,63 = f 98.840,=

All-in kosten MD-personeel

f 413.238,=

##### b - Gebruik van de kabel:

56 metingen x 9 km x f 459,45=

f 231.563,=

##### c - Gebruik van de Niveau:

19 weken x 35 $\frac{1}{2}$  vaaruur x f 123,33 =

f 83.186,=

##### d - Gebruik van een ass. schip:

19 weken x 40 uur x f 428,=

f 325.280,=

##### e - Huur D.G. Bast:

20 dagen x f 10.500,=

f 210.000,=

##### f - Niveaupersoneel op de D.G. Bast:

832 uur x f 49,60

f 41.267,=

##### g - Gebruik van een assisterend schip:

4 weken x 40 uur x f 428,=

f 68.480,=

##### h - Gebruik van de kabel:

6 metingen x 9 km x f 459,45

f 24.810,=

Totaal:

f 1.397.824,=

#### 4.3. Samenvatting.

Kostenbesparing per 3 jaar				
	(4.1.)		(4.2.)	
	Visuele methode		Geautom.methode	
			Verschil	
a	f	626.528,=	f	413.238,=
b	f	231.563,=	f	231.563,=
c	f	91.511,=	f	83.186,=
d	f	479.360,=	f	325.280,=
e	f	315.000,=	f	210.000,=
f	f	63.091,=	f	41.267,=
g	f	102.720,=	f	68.480,=
h	f	<u>24.810,=</u>	f	<u>24.810,=</u>
	f	1.934.583,=	f	1.397.824,=
			f	536.759,=

Het kostenvoordeel van de geautomatiseerde methode is dus f 536.759,=, over een periode van 3 jaar.

De totale verwachte kosten voor het ontwikkelen van deze nieuwe methode bedragen f 230.000,= (inclusief de applied research costs).

De pay-back periode d.w.z. de periode waarin de investering zich geheel heeft terug verdient

bedraagt + 10 produktie-weeken in getijgebieden.

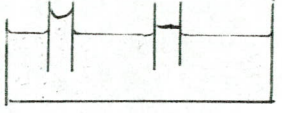
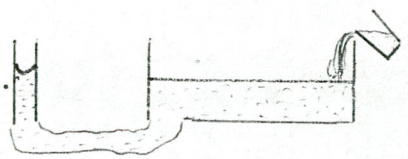


5. Bijkomende voordelen.

- De werkweken worden evenwichtiger. Zie vooral bijlage 3 t.o.v. de nieuwe situatie op bijlage 4.
- Het personeel behoeft niet meer zolang achtereen op meetpalen en stellingen te werken. Dit is met het oog op de werkomstandigheden en veiligheid (denk aan het snel omslaan van het weer) een belangrijk pluspunt.
- De temperatuur- en wellicht ook de luchtdrukmeting kunnen eveneens worden geautomatiseerd, waarbij dezelfde data logger kan worden gebruikt.
- De kwaliteit van deze gegevens kan hiermede belangrijk worden verbeterd.
- Zonodig kan de produktie worden opgevoerd, zonder dat het personeel langer van huis is.

6. Nadelen.

- Bij het teruglopen van de werkgelegenheid kan het werk hier ook sneller klaarkomen.
- Storingen ( in de electronica) worden misschien pas na afloop ontdekt.
- Op plaatsen waar publiek kan komen is het, met het oog op vernielingen van de apparatuur, gewenst een wachtsman in de meettent te laten slapen.

<b>RIJKSWATERSTAAT MEETKUNDIGE DIENST KANAALWEG 3<sup>b</sup> DELFT</b>		<b>TEL. 015 - 569200</b>
bespreking te _____ Delft bij LGM telefonische bespreking		24-12- 19 82 9.00 uur
onderwerp: Automatisering waarneming hydrostatische waterpassing		werknr.
gesprekspartners Heemstra ) LGM Mulder ) Nelis ) de Hoog ) MD v. Beusekom )		distributie gesprekspartners Rietveld Fisser
		verslag gemaakt door Ing. W.A. van Beusekom
A.	De tot nu toe verrichte werkzaamheden werden doorgesproken. Er zijn nu driemaal metingen verricht met een variabele waterkolom met twee typendrukopnemers ( met een bereik van 30 mbar en 75 mbar). - bij een glazen peilglas vertoont het systeem een nulpp.wijking en een verschil tussen heen en teruggang. - ook bij een teflon peilglas (vlakke meniscus) is dit het geval. De hysteresis is in dit geval minder.	
B.	Uitgezocht zullen nog worden: - de capillairiteit van glas en teflon - de ijking van de electronica - de meting beter regelend inrichten teneinde de druk zeer regelmatig op te bouwen. De drukopbouw dient een rechte lijn te zijn.  Methode iedere minuut een glas water in een breed vat.  -Daarna de vraag beantwoorden: Bereiken we met deze drukopnemers wat we willen nl. een nauwkeurigheid in de registratie van 0,1 à 0,2 mm, of moeten we duurdere drukopnemers gaan gebruiken of overstappen op een ander systeem. -Te Amsterdam zal half januari worden onderzocht de slingertijd van 1 km kabel <sup>met</sup> een peilglas van 1 resp 5 cm Ø. de slingertijd van 7 à 8 km kabel met een peilglas van 1 resp 5 cm Ø. Er zal steeds, een volledige heen- en terugslingering worden uitgevoerd, inclusief temperatuur meting en het waterpassen van beide nullatjes. -Tevens zullen minimale hoeveelheden water worden toegevoegd, teneinde na te gaan of het systeem blijft "hangen".	
C.	Ruwe begroting. Tot nog toe uitgegeven + f 12.000,-- Waarvan in 1982 aan onderzoek en proefopstelling f 10.000,-- in de 1 <sup>e</sup> helft van 1983 proefopstelling verbeteren en uittesten f 30.000,--	



in 2<sup>e</sup> helft 1983 proefopstelling buiten laten meedraaien f 40.000,--  
in 1984 operationeel maken incl 2 datalogger,  
sensoren enz. f 150.000,--

+ f 230.000,--  
-

D. van Beusekom schrijft een motivatie over de mogelijke besparing.

uren code omschrijving			uren code omschrijving			uren code omschrijving		
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7	$\frac{1}{2}$	7	7		
8	$\frac{1}{2}$	1	8	$1\frac{1}{2}$	4	8		
9			9			9		
10	$3\frac{1}{2}$	1	10	3	11	10		kabel opnemen
11			11			11		
12	$\frac{1}{2}$	6	12	$\frac{1}{2}$		12		varen + pauze
13			13	$\frac{1}{2}$	6	13		
14	2	2	14	3	3	14		kabel leggen
15			15			15		
16	3	3	16			16		
17			17	$1\frac{1}{2}$	4	17		
18	$1\frac{1}{2}$	4	18	$\frac{1}{2}$	5	18		
19		5	19			19		
20			20	$[9\frac{1}{2}]$		20		
21			21			21		
22	$[10]$		22			22		
23			23			23		
24			24			24		
1		di 19	1		do 19	1		vr 19
2			2			2		
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7	$\frac{1}{2}$	7	7	$\frac{1}{2}$	7	7	$\frac{1}{2}$	7
8			8	$1\frac{1}{2}$	4	8		
9	$1\frac{1}{2}$	4	9	1	8	9	$1\frac{1}{2}$	4
10	1	8	10			10		
11	$2\frac{1}{2}$	9	11	2	9	11	3	11
12			12	$\frac{1}{2}$	6	12	$\frac{1}{2}$	6
13	$\frac{1}{2}$	6	13			13	$1\frac{1}{2}$	4
14			14	5	9	14	1	13
15			15			15		
16	$4\frac{1}{2}$	9	16			16	$3\frac{1}{2}$	12
17	$\frac{1}{2}$	10	17	$\frac{1}{2}$	10	17		
18	$1\frac{1}{2}$	4	18	$1\frac{1}{2}$	4	18	$\frac{1}{2}$	12
19	$\frac{1}{2}$	5	19	$\frac{1}{2}$	5	19		
20			20			20		
21			21			21	$[10]$	
22	$[10\frac{1}{2}]$		22	$[11]$		22		
23			23			23		
24			24			24		

Hydro metingen  
m.b.v.

Niveau

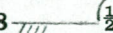
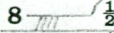


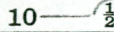
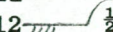
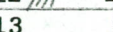
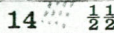

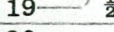

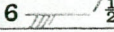

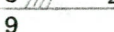
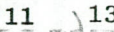
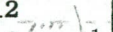



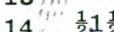


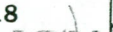



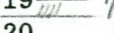
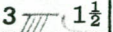



Hydro wp volgens de  
visuele methode2 metingen  
van  
9 km en  
7 uur $[51]$  uren.2<sup>e</sup> meting

tussendoor pauze

schip + materiaal in orde maken



















reistijd naar huis



2			2				Hydro metingen	Bijlage	3.
3			3				m.b.v.		
4			4						
5			5						
6 uren	code		6				Niveau		
7			7				Hydro wp volgens de		
8 	1		8 	7			visuele methode		
9 			9 	4			2 metingen		
10 3 $\frac{1}{2}$	1		10 	10					
11			11				van		
12 	6		12 3	11					
13 			13				9 km en		
14 2	2		14 	4,6					
15			15				13 uur		
16 3	3		16 3	3			[61] uren.		
17			17						
18 1 $\frac{1}{2}$	4		18 1 $\frac{1}{2}$	4					
19 	5		19 	5					
20			20						
21			21						
22 [10]			22 [10]						
23			23						
24			24						
1		di 19	1		do 19	1		vr 19	
2			2			2			
3			3			3			
4			4			4			
5			5			5			
6 	7		6 	7		6			
7 1	4		7 1	4		7 	7		
8 1	8		8 1	8		8 			
9			9			9			
10		1 <sup>e</sup> meting	10		2 <sup>e</sup> meting	10 1 $\frac{1}{2}$	4		
11 13	9		11 	9		11 3	11		
12 			12 	6		12			
13 	6	bij toerbeurt	13 			13 			
14 		pauzeren	14			14 	4,6		
15	9		15	9		15 1	13		
16			16			16			
17			17			17 3 $\frac{1}{2}$	12		
18 			18 	6		18			
19 	6		19 			19 			
20	9		20	9		20 [10]			
21			21			21			
22			22			22			
23 	4		23 	4		23			
24 	5	[15 $\frac{1}{2}$ ]	24 	5	[15 $\frac{1}{2}$ ]				

2			2			Hydro metingen	Bijlage 4.
3			3			m.b.v.	
4			4	13 uren		Niveau	
5			5	9 code		Hydro wp met	
6			6			automatische registratie	
7 uren	code		7 $\frac{1}{2}$	7		3 hydro metingen	
8 $\frac{1}{2}$	1		8 $1\frac{1}{2}$	4		van	
9			9			9 km en	
10 $3\frac{1}{2}$	1		10 $\frac{1}{2}$	9		15 uur	
11			11 $\frac{1}{2}$	10		[54 $\frac{1}{2}$ ] uren.	
12 $\frac{1}{2}$	6		12 3	11			
13			13				
14 2	2		14 $\frac{1}{2}$	4,6			
15			15				
16 3	3		16 3	3			
17			17				
18 $\frac{1}{2}$	6		18 1	8			
19 1	8		19 $\frac{1}{2}$	6			
20 1	9		20 1	9			
21 $1\frac{1}{2}$	4		21 $1\frac{1}{2}$	4			
22 $\frac{1}{2}$	5		22 $\frac{1}{2}$	5			
23 [12]		automatisch registreren.	23 [13]				
24			24				
1		di 19	1		do 19	1	vr 19
2		13 uren	2		13 uren	2	
3		9 code 1 <sup>e</sup> meting	3		9 code	3	
4			4			4	
5			5			5	
6			6			6	
7 $\frac{1}{2}$	7		7 $\frac{1}{2}$	7		7 $\frac{1}{2}$	7
8			8 $1\frac{1}{2}$	4		8	
9 $1\frac{1}{2}$	4		9 1	9		9	
10 $1\frac{1}{2}$	9 10		10 $\frac{1}{2}$	10		10	
11			11			11 4	14 reserve
12 3	11		12 3	11		12	
13			13			13 $\frac{1}{2}$	6
14 $\frac{1}{2}$	4,6		14 1	6		14	
15			15 $1\frac{1}{2}$	4		15 3 $\frac{1}{2}$	12
16 3	3		16			16	
17			17 $1\frac{1}{2}$	13		17 $\frac{1}{2}$	12
18 1	8		18 $\frac{1}{2}$	5		18	
19 $\frac{1}{2}$	6		19			19	
20 1	9		20			20	
21 $1\frac{1}{2}$	4		21 [9]		reserve	21 [7 $\frac{1}{2}$ ]	
22 $\frac{1}{2}$	5		22			22	
23			23			23	
24 [13]			24				



2			2					Hydro metingen	Bijlage 5.
3			3					m.b.v.	
4			4					D.G. Bast	
5			5						
6 uren	code		6						
7 $\frac{1}{2}$			7					Hydro wp volgens de	
8	1		8					visuele methode	
9 $2\frac{1}{2}$			9 3	11				2 metingen	
10			10					van	
11 2	4		11 2	4					
12 			12 					9 km en	
13  1	6		13  1	6				7 uur	
14			14 3	3				[53] uur	
15 4	4		15						
16			16						
17			17 2	8					
18  1	6		18						
19	13		19  1	6					
20			20						
21 $[9\frac{1}{2}]$			21 $[10]$						
22			22						
23			23						
24			24						
1		di	1		do	1		vr	19
2			2			2			
3			3			3			
4			4			4			
5			5			5			
6			6			6			
7			7			7			
8 3	3		8			8			
9			9			9 7	4		
10			10 5	9	2 <sup>e</sup> meting	10			
11  1	8		11			11			
12  1	6		12  1	6		12  $\frac{1}{2}$			
13			13 			13			
14			14			14			
15 7	9	1 <sup>e</sup> meting	15 3	9		15 $2\frac{1}{2}$	1		
16			16			16 			
17			17  1	10		17  $\frac{1}{2}$	1		
18			18  1	6		18			
19 			19			19			
20  1	6		20 3	11		20			
21  1	10		21			21 $[9\frac{1}{2}]$			
22			22 $[12]$			22			
23 $[12]$			23			23			
24			24						





Inzet assisterend schip.

In het Waddengebied: 1 dag Niveau  $\approx$  1 dag assistend schip.  
 - Op de Oosterschelde: 1 dag Niveau  $\approx$  0,3 dag " "  
 Op de Westerschelde: 1 dag Niveau  $\approx$  0,5 dag " "  
 Op de Noordzee : 1 dag D.G.Bast  $\approx$  1 dag " "

1 week Niveau  $\approx$  55 uur. Zie bijlagen 3 t/m 5.

1 week D.G.Bast  $\approx$  53 uur. Zie bijlagen 6/7.

Inzet in:

het Waddengebied:	3 jr x 4,5 wk x 55 uur	ass schip	=	7435 uur.
de Oosterschelde:	3 jr x 3 wk x 55 uur x 0,3 dg	ass.schip	=	148,5 uur.
de Westerschelde:	3 jr x 1,5 wk x 55 uur x 0,5 dg	" "	=	123,75 uur.
de Noordzee	: 3 jr x 2 wk x 53 uur	" "	=	318 uur.
Totalen:	33 weken			1332,25 uur.
Gemiddeld	40,4 uur per week	voor een ass. schip.		

Kosten ass. schip.

Neem het gemiddelde van de Aldebaran en Antares (opgave M.A.D.)

$$\frac{450 + 290}{2} = f 370,-- \text{ prijspeil 1979.}$$

Tel jaarlijks 5% bij, dus prijspeil 1983 wordt = f 428,--.

13 weken ( 9+2+2) minder inzet van een ass. schip

bespaart 13 weken x 40 uur/week x f 428,--/uur  $\approx$  f 222.500,-- per 3 jaar.

<b>EXPLOITATIESTAAT</b> van het jaar : 1989		Form. C2																														
Beheerder/eigenaar: (1) Meetkundige Dienst afd. N.A.P.																																
Vaartuig: (2) Kabelschip "Niveau"		Reg.nr. : (3) 061-52																														
<p><b>ONDERHOUDSKOSTEN: (4)</b></p> <table> <tr> <td>Casco</td> <td>(4a)</td> <td>f 19.901,61</td> </tr> <tr> <td>Werktuigkundige installatie</td> <td>(4b)</td> <td>f 11.941,57</td> </tr> <tr> <td>Elektrische installatie</td> <td>(4c)</td> <td>f 2.623,76</td> </tr> <tr> <td>Uitrusting</td> <td>(4d)</td> <td>f 5.365,75</td> </tr> <tr> <td>Overige</td> <td>(4e)</td> <td>f 48.055,77</td> </tr> </table> <p><b>MODIFICATIEKOSTEN : (5)</b></p> <table> <tr> <td>Casco</td> <td>(5a)</td> <td>f ----</td> </tr> <tr> <td>Werktuigkundige installatie</td> <td>(5b)</td> <td>f ----</td> </tr> <tr> <td>Elektrische installatie</td> <td>(5c)</td> <td>f ----</td> </tr> <tr> <td>Uitrusting</td> <td>(5d)</td> <td>f .....45,50</td> </tr> <tr> <td>Overige</td> <td>(5e)</td> <td>f .....63,29</td> </tr> </table> <p><b>TAAKGEBONDEN APPARATUURKOSTEN : (6)</b> f 3.542,53</p> <p><b>BRANDSTOFKOSTEN : (7)</b> f 5.040,55</p> <p><b>SMEERMIDDELENKOSTEN : (8)</b> f .....910,80</p> <p><b>PERSONEELSKOSTEN : (9)</b> 346.271,56</p> <p><b>DIVERSEN : (10)</b> f 17.949,79</p> <p><b>TOTAAL</b> 461.712,48</p>			Casco	(4a)	f 19.901,61	Werktuigkundige installatie	(4b)	f 11.941,57	Elektrische installatie	(4c)	f 2.623,76	Uitrusting	(4d)	f 5.365,75	Overige	(4e)	f 48.055,77	Casco	(5a)	f ----	Werktuigkundige installatie	(5b)	f ----	Elektrische installatie	(5c)	f ----	Uitrusting	(5d)	f .....45,50	Overige	(5e)	f .....63,29
Casco	(4a)	f 19.901,61																														
Werktuigkundige installatie	(4b)	f 11.941,57																														
Elektrische installatie	(4c)	f 2.623,76																														
Uitrusting	(4d)	f 5.365,75																														
Overige	(4e)	f 48.055,77																														
Casco	(5a)	f ----																														
Werktuigkundige installatie	(5b)	f ----																														
Elektrische installatie	(5c)	f ----																														
Uitrusting	(5d)	f .....45,50																														
Overige	(5e)	f .....63,29																														
<b>HUUR : (11)</b>		f .....																														



**PROGNOSE VAN DE EXPLOITATIEKOSTEN**

Form. C4

(BESTAANDE VLOOT)

Beheerder/eigenaar: (1) Meetkundige Dienst

Vaartuig: (2)	Reg.nr.: (3)	Bemanning: (4)	Bezetting: (5)	Exploitatiekosten in f 1.000,- (6)				
				19..90	19.. 91	19..92	1993	19..94
Niveau	061-52	2	5	480	1030 of 580	535 of 990	495	500
opmerking 1	bedragen met personele kosten (salaris, overwerk, reis- en verblijfkosten)							
opmerking 2	in 1991 of 1992 dient de meetkabel vervangen te worden							
opmerking 3	incl. vervangingen die over meerdere jaren zijn af te schrijven							
opmerking 4	automatisering van het meet-systeem in 1991 en 1992							
opmerking 5	met eventuele invoering BTW-tarief in 1992 is nog geen rekening gehouden.							

## BIJLAGE 5

JAAR	NIVEAU									D.G. BAST						DIVERSEN					TOT.	OPMERKINGEN
	RIVIEREN EN KANALEN				WADDEN-DELTAGEBIED, MEETPALEN DUITSLAND, BELGIE					WADDEN-GEBIED, MEETPALEN DUITSLAND						1	2	3	4	5		1. weerverlet 2. materiaalstoring 3. vaartijd 4. vaartijd binnen project 5. bijzondere activiteiten
	PRIMAIR				PRIMAIR			SECUNDAIR		PRIMAIR			SECUNDAIR			WEKEN						
	KM SECT WKN				KM SECT WKN			KM SECT WKN		KM SECT WKN			KM SECT WKN								WKN	
80	217	33	17	9	2	1	56	9	5	25	5	3	19	6	4						30	PR. (Stopera, openhuis)
81	260	37*	16	60	9	5	48	10	7				30	5	3	1	1				31	* Controle gasveld Groningen
82	29	3	2	63	9	6	85	13	7				48	4	2	1					17	excl. 1 herhalingsmeting
83	16	13	4	108	17	9	42	10	6							4	1	5			24	excl. 1 herhalingsmeting
84	56	7	3.5	188	25	16	45	10	4							1,5	1	4			29	excl. 3 herhalingsmeting
85	167	24	10				106	18	7.5	optische km's			1,5	2,5	1						24.5	excl. 5 herhalingsmeting
86	227	34	16				141	17	9							0,5	1	1			27.5	excl. 11 herhalingsmeting
87	23	3	2	145	23	14	10	2	2			4				1	7	1			27	excl. 2,5 herhalingsmeting
88	60	12	4,5	55	7	5	100	16	9	1		55				4	4,5	2	1	2,5	32,5	
89	46	6	2,5	99	12	7,5	111	20	11	1		5				1	1	1	1		25	



**FUNCTIE-INFORMATIEFORMULIER (STAMFUNCTIEBESCHRIJVING)**

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Dienst: Rijkswaterstaat

**1. Functiebenaming:**

PROJEKTLEIDER HYDROSTATISCHE WATERPASSING (IIID/8)

Stamfunctienummer:

Functiekenmerken:

**2. Doelstelling:**

Het uitvoeren van hydrostatische waterpassingen.

**3. Functie-inhoud.****3.1. Hoofdbestanddelen van de functie (samenvattende groepering van de werkzaamheden in hoofdpunten):**

- 3.1.1. Het voorbereiden van hydrostatische waterpassingen.
- 3.1.2. Het geven van leiding bij de uitvoering van hydrostatische metingen.
- 3.1.3. Is belast met de werkadministratie en de scheepsadministratie van het meetvaartuig "Niveau".
- 3.1.4. Het toezicht houden op aanschaf, onderhoudt en juist gebruik van de hem toevertrouwde materialen.
- 3.1.5. Het adviseren van het hoofd van de afdeling en het meewerken aan verbeteringen in werkmethoden en aan apparatuur.

**3.2. Nadere informatie m.b.t. de in rubriek 3.1. vermelde hoofdbestanddelen (aard van de verrichtingen, kenmerkende vaktechnische, contactuele en andere problemen, kritieke punten, evt. bevoegdheden e.d.):**

- ad 3.1.1.-Onderhoudt kontakten met opdrachtgevers en met beheerders van vaarwateren.
- Bespreekt hierbij de verlangde precisie, het gewenste meettijdstip en de door de opdrachtgever te verlenen assistentie (inzet van schepen, bouwen van meetstellingen e.d.). Stelt op basis van deze besprekingen de jaarplanning en de detailplanning op voor de hydrostatische waterpassingen.
  - Beslist in overleg met de beheerders van vaarwateren, waar hydrostatische gemeten moet worden, over de tijdens de meting te treffen veiligheidsmaatregelen.
  - Beslist in overleg met de hoofdafdeling MT over tijdstip en omvang van eventuele inzet van assisterende meetploegen.
- ad 3.1.2.-Geeft dagelijks leiding aan de medewerkers van de Niveau en eventueel daaraan toegevoegd personeel. Draagt zorg voor een goede verstandhouding



binnen het team.

- Houdt toezicht op het uitleggen van de waterpasbuis en het opbouwen van de meetstations.
- Neemt, op basis van metings-, geografische en personele gegevens, snel en ter plekke beslissingen m.b.t. inzet van personeel en schepen (zowel de Niveau als assisterende schepen).
- Geeft leiding aan de meting als totaal en is op een van de meetstations daadwerkelijk betrokken bij de meting.
- Bepaalt, aan de hand van de waarnemingen, tijdens de meting of de vereiste precisie is bereikt en beslist op basis daarvan over de duur van de meting.
- Instrueert de (eventueel) assisterende meetploeg.

ad 3.1.3.-Is verantwoordelijk voor een juiste invulling van meetstaten, werkstaten, maandrapporten e.d.

- Koördineert de administratie m.b.t. de inventaris van de Niveau, de auto met meetapparatuur en de overige scheepsadministratie.

ad 3.1.4.-Is belast met het onderhoud van de aan boord van de Niveau aanwezige bijzondere apparatuur voor behandeling van de waterpasbuis, van de waterpasbuis zelf en van de overige hulpapparatuur.

- Initieert noodzakelijke veranderingen aan de Niveau en onderhoudt daarvoor contacten met de Scheepvaartinspektie, scheepswerven en overige leveranciers.

ad 3.1.5.-Overlegt met het hoofd van de afdeling personeels- en beheersaspecten rond het hydrostatische waterpassen.

- Levert als deskundige op het gebied van de praktijk van het hydrostatisch waterpassen inbreng in werkgroepen voor onderzoek van diverse aspecten hiervan (samenstelling vloeistof, automatisering van de metingen).
- Adviseert mede omtrent aanschaf van plaatsbepalings- en communicatieapparatuur voor routebepaling en -vastlegging in verband met veiligheid van mensen en materiaal.

4. Eventuele andere van belang zijnde opmerkingen omtrent de functie:

Naast landmeetkundige kennis, is bekendheid met schepen en het nautische gebeuren vereist. In verband met de beperkte omvang van de groep mensen die bij de uitvoering van het hydrostatisch waterpassen betrokken zijn, dient de functionaris multidisciplinair inzetbaar te zijn, zowel nautisch als landmeetkundig, teneinde in voorkomende gevallen (deel)taken van anderen over te kunnen nemen.

Datum:

mei 88

Opgemaakt door :

W.A. v. Brusekorn

**Laatste wijziging:**



**FUNCTIE-INFORMATIEFORMULIER (STAMFUNCTIEBESCHRIJVING)**

**Ministerie van Verkeer en Waterstaat**

**Dienst: Rijkswaterstaat**

**1. Functiebenaming:**

MEETLEIDER HYDROSTATISCHE WATERPASSING (IIIB/6)

**Stamfunctienummer:**

**Functiekenmerken:**

**2. Doelstelling:**

Het uitvoeren van hydrostatische waterpassingen.

**3. Functie-inhoud.**

**3.1. Hoofdbestanddelen van de functie (samenvattende groepering van de werkzaamheden in hoofdpunten):**

- 3.1.1. Heeft de leiding bij het opnemen en uitleggen van de meetbuis.
- 3.1.2. Het zelfstandig verrichten van waarnemingen op hydrostatische stations en de aansluitende optische waterpassingen.
- 3.1.3. Het bijhouden van de administratie.
- 3.1.4. Het vervangen van de projectleider hydrostatische waterpassing bij diens afwezigheid.
- 3.1.5. Gedurende de wintermaanden optreden als meetleider van een waterpasploeg.
- 3.1.6. Instrueert mede de (eventueel) assisterende ploeg.

**3.2. Nadere informatie m.b.t. de in rubriek 3.1. vermelde hoofdbestanddelen (aard van de verrichtingen, kenmerkende vaktechnische, contactuele en andere problemen, kritieke punten, evt. bevoegdheden e.d.):**

- ad 3.1.1. Verzorgt mede de veilige en ordelijke legging en opneming van de meetbuis.
- ad 3.1.2. Leest af c.q. bedient de hydrostatische afleesinrichting en de overige controle-instrumenten zoals barometers, thermometers, radiozender. Waterpast en resumeert de langere optische aansluitingen van de hydrostatische stations aan het N.A.P.-peilmerknet.
- ad 3.1.3. Verzorgt de juiste invulling van dag- en weekrapporten enz. t.b.v. planning en boekhouding. Verzorgt het resumeren van de meetresultaten van zowel optische als hydrostatische waterpassingen.

meetl. hydro op

Stamfunctienummer:

- ad 3.1.4. De funktionaris zal in staat moeten zijn de projektleider hydrostatische waterpassing voor wat betreft het meettechnische deel van diens funktie te vervangen.
- ad 3.1.5. Is gedurende de wintermaanden belast met de leiding van een meeteenheid. Zie bijgevoegde funktiebeschrijving Meetleider-afdeling MTT.

**4. Eventuele andere van belang zijnde opmerkingen omtrent de funktie:**

I.v.m. de beperkte omvang van de groep mensen die bij de uitvoering van het hydrostatische waterpassen betrokken zijn, dient de funktionaris multidisciplinair inzetbaar te zijn, zowel nautisch als landmeetkundig, teneinde in voorkomende gevallen (deel) taken van anderen over te kunnen nemen.

Datum:

mei 88

Opgemaakt door:

W.A. Benseman

Laatste wijziging:



**FUNCTIE-INFORMATIEFORMULIER (STAMFUNCTIEBESCHRIJVING)**

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Dienst: Rijkswaterstaat

**1. Functiebenaming:**

GEZAGVOERDER MEETVAARTUIG NIVEAU (IID/6)

**Stamfunctienummer:**

**Functiekenmerken:**

**2. Doelstelling:**

Het varen met het meetvaartuig Niveau.

**3. Functie-inhoud.**

**3.1. Hoofdbestanddelen van de functie (samenvattende groepering van de werkzaamheden in hoofdpunten):**

3.1.1. Het optreden als gezagvoerder van het middelgrote meetvaartuig "Niveau", met als vaargebied geheel Nederland, inclusief het Deltagebied, de Wadden en de 5-mijlzone (gebied 1C.III) en incidenteel overeenkomstige gebieden buiten Nederland.

3.1.2. Het assisteren bij de uitvoering van hydrostatische metingen.

3.1.3. Het voeren van de scheepshuishouding.

**3.2. Nadere informatie m.b.t. de in rubriek 3.1. vermelde hoofdbestanddelen (aard van de verrichtingen, kenmerkende vaktechnische, contactuele en andere problemen, kritieke punten, evt. bevoegdheden e.d.):**

ad 3.1.1.-Oefent aan boord over alle opvarenden gezag uit. Deze zijn gehouden de bevelen na te komen, welke door de gezagvoerder worden gegeven in het belang van de veiligheid en tot handhaving van de orde. Onder opvarenden wordt verstaan, allen die zich aan boord bevinden, buiten de gezagvoerder. De gezagvoerder is verplicht te zorgen, in overeenstemming met de gebruiken van goed zeemanschap, dat het vaartuig zeewaardig is voor het betrokken vaargebied en dat de nodige veiligheidsmaatregelen zijn getroffen.

-Vaart het vaartuig naar het werkgebied m.b.v. de aanwezige nautische hulpmiddelen (radar e.d.).

-Geeft leiding aan het werk van de twee medewerkers hydrostatische waterpassing, voorzover dit werk betrekking heeft op het vaartuig en het varen ermee.

Stamfunctienummer:

- Houdt toezicht op, c.q. werkt mee aan het onderhoud van vaartuig en uitrusting en het uitvoeren van reparaties, zowel door eigen personeel als door werfpersoneel.
- Draagt zorg voor het bedrijfszeker zijn van het vaartuig.
- Geeft aan, welke veranderingen of verbeteringen aan het vaartuig moeten of zouden kunnen worden aangebracht.

ad 3.1.2.-Manoeuvreert het vaartuig bij het uitleggen en weer opnemen van de meetbuis. Let daarbij in het bijzonder op de veiligheid van vaartuig, opvarenden en van overige scheepvaart.

- Zorgt ervoor dat de meetbuis niet beschadigd wordt en zódanig komt te liggen, dat deze niet door ankerende schepen, vissersgerei of door andere oorzaken beschadigd kan worden en dat deze later weer op te nemen is. (De meetbuis heeft een lengte van 11 km en weegt 40 ton).
- Voert overleg met de veiligheidsbeambte/riviermeester van het betreffende vaarwater, zodat de nodige veiligheidsmaatregelen kunnen worden getroffen.
- Werkt in nauw overleg samen met assisterende schepen van andere diensten.
- Verricht die werkzaamheden welke nodig zijn, om metingen vlot te doen verlopen.

ad 3.1.3.-Verzorgt het volledig en korrekt invullen van de scheepsrapporten, het logboek, het machinekamerjournaal enz.

#### 4. Eventuele andere van belang zijnde opmerkingen omtrent de functie:

I.v.m. de beperktheid van de groep mensen die bij de uitvoering van hydrostatische waterpassen betrokken zijn, dient de functionaris multidisciplinair inzetbaar te zijn, zowel landmeetkundig als nautisch, teneinde in voorkomende gevallen (deel) taken te kunnen overnemen.

Datum:

mei 88

Opgemaakt door: WED

W.A. Benschoten

Laatste wijziging:



<b>FUNCTIE-INFORMATIEFORMULIER (STAMFUNCTIEBESCHRIJVING)</b>	
<div> Ministerie van Verkeer en Waterstaat Dienst: Rijkswaterstaat </div>	
<b>1. Functiebenaming:</b>  MEDEWERKER HYDROSTATISCHE WATERPASSING (IIC/5)	<b>Stamfunctienummer:</b>
	<b>Functiekenmerken:</b>
<b>2. Doelstelling:</b>  Het uitvoeren van hydrostatische waterpassingen.	
<b>3. Functie-inhoud.</b> <b>3.1. Hoofdbestanddelen van de functie (samenvattende groepering van de werkzaamheden in hoofdpunten):</b> 3.1.1. Uitleggen en opnemen van de meetbuis m.b.v. het meetvaartuig Niveau; opbouwen van hydrostatische waarnemingsstations en het afbreken daarvan na gebruik. 3.1.2. Verrichten van waarnemingen op de waarnemingsstations. 3.1.3. Onderhouden en repareren van de hydrostatische meetapparatuur. 3.1.4. Fungeren als bemanningslid (stuurman of machinist) van het meetvaartuig Niveau. 3.1.5. Uitvoeren van metingen t.b.v. de instandhouding van het N.A.P.	
<b>3.2. Nadere informatie m.b.t. de in rubriek 3.1. vermelde hoofdbestanddelen (aard van de verrichtingen, kenmerkende vaktechnische, contactuele en andere problemen, kritieke punten, evt. bevoegdheden e.d.):</b>  ad 3.1.1.-Bedient de machines (SAKOM, kabellier) waarmee de meetbuis op de kanaal-, rivier- of zeebodems wordt uitgelegd of opgenomen. Let daarbij op obstakels in het vaarwater en op het gelijkmatig doorvoeren van de buis door de machines in en uit het laadruim. Brengt de uiteinden van de meetbuis aan de wal; stelt de waarnemings-, -kontrole- en communicatie-apparatuur op en brengt deze weer aan boord na de meting.  ad 3.1.2.-Bedient de instrumenten in de waarnemingsstations (peilglas, barometer, thermometer, radiozender), leest deze af, noteert de waarnemingen op de meetstaten en voert controleberekeningen uit. Waterpast vanaf de waarnemingsstations naar vaste referentiepunten. -Vervangt incidenteel de meetleider.	

ad 3.1.3.-Voert preventief onderhoud en reparatie uit aan de meetbuis en de bijbehorende hulpstukken.

ad 3.1.4.-Bedient de machines (hoofdmotor 240 pk, hulpmotor 120 pk), hydraulische installaties, aggregaten en zwakstroomgeneratoren en voert daaraan het eerste-lijns onderhoud uit.

-Voert onderhoudswerken aan het vaartuig uit. Stelt in overleg met gezagvoerder en projectleider reparatielijsten op voor vaartuig en machines en voert reparaties uit.

-Assisteert bij de besturing van het vaartuig, interpreteert de gegevens van radar, bochtaanwijzer en kompas en bedient de marifoons.

-Vervangt incidenteel de gezagvoerder.

ad 3.1.5.-Verricht in de tijd die niet nodig is voor hydrostatische metingen of vaartuigonderhoud metingen. Zie hiervoor de functiebeschrijving voor assistent meetleider afdeling MTT.

#### 4. Eventuele andere van belang zijnde opmerkingen omtrent de functie:

4.1. Het meetvaartuig Niveau is uitgerust met nautische hulpapparatuur om te kunnen opereren in ongunstige omstandigheden zoals drukke vaarwateren, snelle getijstromen, ondiepten, nachtelijke varen. Hierdoor is twee man nodig om het vaartuig te varen. De gezagvoerder en een stuurman.

4.2. Door de integratie van nautische en landmeetkundige werkzaamheden aan boord van het meetvaartuig is in het meetseizoen slechts tijd voor eenvoudig dagelijks onderhoud van schip en motoren. Groot onderhoud moet buiten het meetseizoen worden uitgevoerd. Omdat de specialistische apparatuur, zoals hydraulische kabellier en het semi-automatische kabelopwindmechanisme (SAKOM) aan boord van het meetvaartuig zijn ontwikkeld, kan het omgaan hiermee en het repareren ervan alleen aan boord hiervan geleerd worden.

4.3. I.v.m. de beperktheid van de groep mensen die met hydrostatisch waterpassen bezig zijn, dient betrokken functionaris multidisciplinair inzetbaar te zijn, zowel landmeetkundig als nautisch, teneinde in voorkomende gevallen (deel) taken over te kunnen nemen.

Datum:

mei 89

Opgemaakt door:

WAP  
W. A. Benseken

Laatste wijziging:



ministerie van verkeer en waterstaat

directoraat-generaal scheepvaart en maritieme zaken

FAX NR. 015-618962

Rijkswaterstaat  
Meetkundige Dienst  
de heer ing. W.A. van Beusekom  
Postbus 5023  
2600 GA DELFT

uw brief van: 20 april 1990

rijswijk, 1 mei 1990

uw kenmerk:

ons kenmerk: VR/900629

toestelnummer:

onderwerp : reden van de "Niveau"  
proj.nr. 88066-09

bijlage(n) :

verzonden :

Geachte heer Van Beusekom,

Naar aanleiding van uw verzoek om commentaar op paragraaf 4. - het reden van de "Niveau" - van de door u opgestelde toekomstvisie met betrekking tot hydrostatisch waterpassen, doe ik u onderstaand enkele opmerkingen toekomen.

- Condulmet  
OP  
↓  
§ 4a.
1. De veiligheidsvoorschriften van de Scheepvaartinspectie betreffen schip, lading en opvarenden.  
De operationele kant van het werken met vaartuigen is een zaak voor de 'reder', met daarbij een grote verantwoordelijkheid voor de kapitein.
  2. Zeegaande rijksvaartuigen vielen tot 1 januari 1988 onder het veiligheidstoezicht van de Dienst Vaartuigen.  
De hierbij gehanteerde regels waren vastgelegd in de VVR '76 (Veiligheidsnormen en Voorschriften voor Rijksvaartuigen 1976). Deze voorschriften zijn van kracht geweest tot november 1988, het tijdstip waarop het Besluit Toezicht Rijksvaartuigen werd ingetrokken als gevolg van een nieuw Besluit en Ministeriële regeling ten behoeve van de Afdeling Rijksvaartuigen. (A)
  3. Een en ander leidde voor alle betrokkenen tot een onduidelijke situatie. De Scheepvaartinspectie moet veiligheidstoezicht uitoefenen zonder dat er regels van toepassing zijn. Deze situatie zal, naar het zich laat aanzien, voortduren tot eind '90/begin '91, het moment dat naar verwachting artikel 2 van de Schepenwet zal zijn aangepast en daarmee de uitzonderingspositie voor rijksvaartuigen zal zijn opgeheven. (B)  
Wel is door het Hoofd van de Scheepvaartinspectie op een informatie-middag medegedeeld dat de vaartuigen geïnspecteerd zullen worden aan de hand van de VVR '76.
- § 4b
- § 4c.

postbus 5817  
2280 HV rijswijk  
bordewijkstraat 4  
telefoon (070) 94 94 20  
telex 31040 dgsm nl  
telegramadres: dgsm  
telefax (070) 99 62 74

bereikbaar met de buslijnen 30  
(station hsl) en 23 (station voorburg,  
richting kijkduin)



VR/900629 d.d. 1 mei 1990

- 2 -

4. De nieuwe Afdeling Rijksvaartuigen (VR) van DGSM heeft met een aantal ministeries c.q. diensten, die daar nadrukkelijk om hebben verzocht, contracten afgesloten over de voortzetting van het grootste deel van de door de Dienst Vaartuigen verrichte werkzaamheden, in het bijzonder met betrekking tot de adviesfunctie. Voor Rijkswaterstaat is bovenstaande regeling niet mogelijk omdat tijdens de betreffende bespreking tussen DGSM en de Hoofddirectie van Rijkswaterstaat, door de laatste te kennen is gegeven geen prijs te stellen op voortzetting van de adviesfunctie door VR. Een en ander heeft voor VR dusdanige formatieve consequenties gehad, dat met de huidige bezetting niet kan worden voldaan aan de vraag van de Meetkundige Dienst om support bij het onderhoud e.d. in de ~~zede~~ vorm van 1588.

*een eventuele*

Aanbeveling b. is op dit moment dan ook geen reëel alternatief voor de problemen waarvoor de MD zich als gevolg van alle veranderingen geplaatst ziet.

5. Met betrekking tot het door u gegeven overzicht van de thans in gebruik zijnde formulieren kan ik u mededelen dat door RWS (Vlootzaken) wordt onderzocht of kan worden volstaan met de ten behoeve van het op te stellen interdepartementaal vlootplan in te dienen formulieren. Mogelijk dat dit onderzoek tot een reductie van het aantal formulieren kan leiden.

#### Nieuwe situatie

Alhoewel door u als zodanig niet genoemd, is VR op grond van art. 8 van de Min. regeling inzake verwerving en beheer van civiele zee-gaande vaartuigen, belast met het geven van adviezen over:

- het doelmatig gebruik van vaartuigen;
- de plannen en kostenramingen betreffende het jaarlijks onderhoud en belangrijke tussentijdse herstelwerkzaamheden; en
- de verbouwing van bestaande vaartuigen.

Het lijkt mij zinvol om op korte termijn in overleg tussen de MD en VR te bepalen in hoeverre de nieuwe Min. regeling uw behoefte aan advisering dekt.

Met vriendelijke groet en hoogachting,

HET HOOFD VAN DE AFDELING RIJKSVAARTUIGEN,  
(i-hfd.),

J. Nipius.