

DI: 1540

# Meetdiensten

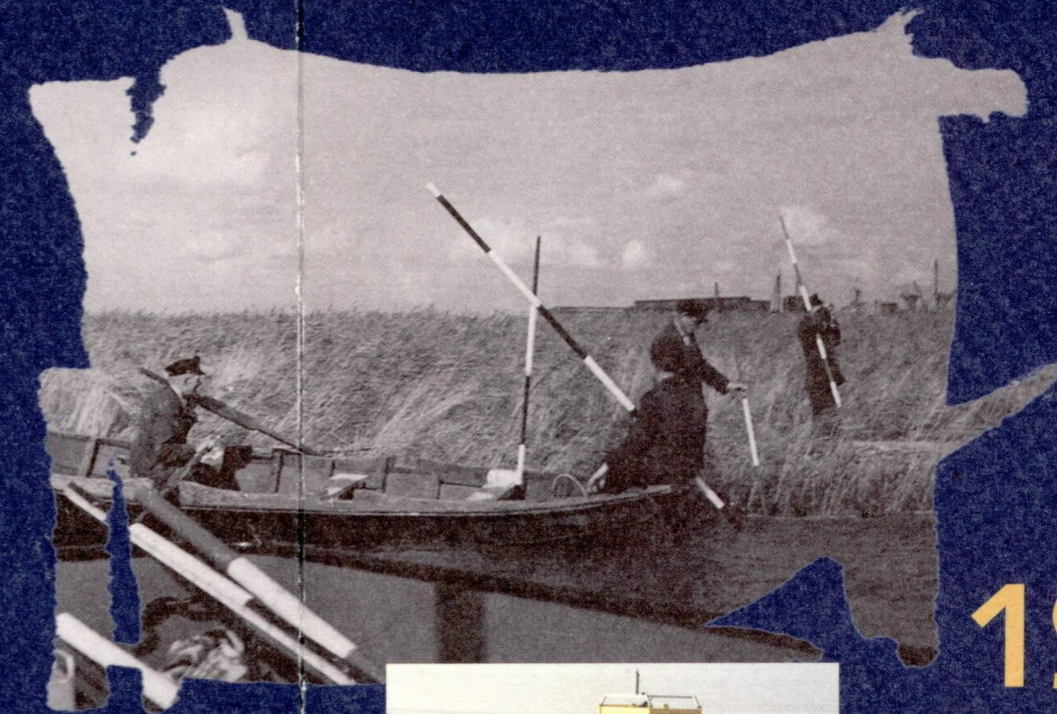


# 2000

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



# 1900



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Zuid-Holland  
Bibliotheek

POI150-9

# 100 jaar

- 1901
- 1902
- 1903
- 1904
- 1905
- 1906
- 1907
- 1908
- 1909
- 1910
- 1911
- 1912
- 1913
- 1914
- 1915



## Voorwoord

De 'zorg voor droge voeten' behoort sinds haar bestaan - nu ruim tweehonderd jaar - tot de missie van Rijkswaterstaat. De zorg voor de rivieren, zeedijken, zeeweringen, droogmakerijen, aanleg van wegen, kanalen en sluizen is ingegeven door het streven naar veiligheid. Voor een effectieve uitvoering van deze taken is kennis omtrent watersystemen onontbeerlijk. Al sinds haar ontstaan, wint Rijkswaterstaat daarom gegevens in over vele fysische grootheden die relevant zijn voor het kwantitatieve en, in een later stadium, het kwalitatieve waterbeheer. Momenteel telt Rijkswaterstaat acht Meetdiensten. Hoewel de taken voor een groot deel gelijk zijn, is er toch sprake van regionale verschillen. Voor een deel zijn deze historisch, maar voor een ander deel ook geografisch bepaald.

Begin 1900 werd de basis gelegd voor de zogenaamde natte 'studie'-metingen. Honderd jaar later zijn de studie-metingen en de metingen ten behoeve van het beheer- en onderhoud weer in één hand; die van de natte Meetdiensten. Dit 'kalender-boek' schetst een beeld van de ontwikkeling in de afgelopen eeuw.

## VOUWSYSTEEM KALENDER-BOEK

- 1 Verwijder de sticker aan de voorkant.
- 2 Vouw de omslagflappen open en breng de 12 maanden naar achteren zodat U de achter- binnenkant van de kalender-boek kunt zien.
- 3 Vouw de twee omslagflappen naar binnen toe.
- 4 Sla de 12 maanden weer naar voren zodat de twee omslagflappen er achter vallen.
- 5 Aan het einde van iedere maand scheurt u de onderste helft (het kalendarium) af. U slaat het overgebleven deel van het blad om naar achteren.
- 6 Aan het einde van de maand December kunt u de onderkant van de omslag afscheuren en houdt u een boekje over met het overzicht 100 jaar natte meet-diensten.
- 7 U brengt daarna de twee omslagflappen weer naar voren, waarmee de oorspronkelijke omslag weer op de juiste plaats zit.

vervolg:

## Een virtuele reis door de rivier: fictie of toekomst

Zo kunnen bijvoorbeeld de calibratie- en onderhoudsgegevens van de sonde, de meteorologische omstandigheden, de temperatuur, geleidendheid en geluidssnelheid in het water bij de diverse getij-fases of zee-gangstoestand afwijkingen vertonen binnen de matrix van toegestane mogelijkheden.

Nieuwsgierig hoe een getij-gebonden tanker zich door de sliblaag beweegt, wordt de virtuele reis vervolgd door het slib; een tocht als door dichte mist. Omdat het billboard van 'halveer snelheid, verdubbel afstand' even was vergeten, moet plotseling alle kracht worden bijgezet om een opdoemende klei-rug te ont-wijken.

Om verdere ongelukken te vermijden, wordt de thuisreis in een minder mistig medium ver-

volgd. Daarbij worden in real-time de trends van de bodemligging in de afgelopen 10 jaar getoond en de classificatie van het bodemmateriaal. Ook de aan de scheepvaart gegarandeerde waterdiepte en gebag-gerde hoeveelheden zijn in real-time beschikbaar. Daarnaast zijn met behulp van zoekleutels allerlei overzichten beschikbaar van meetresultaten in de afgelopen 5 jaar.

Van een onderwaterdam die we passeren, is te zien dat de opname is verricht door een ingehuurd vaartuig dat met een speciaal taludmeetsysteem is uitgerust. Ook verteld het systeem dat de beheerder in het afgelopen jaar een hoeveelheid steen op de dam heeft gestort. Bij het binnenvaren van de haven wordt iedereen opgeschrikt door een langs zui-zende valbom die een bemon-

stering uitvoert voor een bag-gervergunning. Op verzoek toont de info-specialist alle analyse-resultaten, de te bag-geren hoeveelheden, de identi-teit van de opdrachtgever en het ingehuurde baggerbedrijf.

Naar aanleiding van een opmerking van een deelnemer dat bepaalde opdrachten wel erg duur zijn, toont de info-specialist de bedrijfs-economi-sche gegevens van de betreffende meting. Op basis van de gerealiseerde uren en de daaruit ontwikkelde kental-len sinds 1997 en de gehan-teerde tarieven, onderbouwt hij de kosten voor de opdracht.

Uiteraard zijn deze gegevens alleen beschikbaar voor daar-toe geautoriseerde gebruikers van het systeem. De basisge-gevens en de informatie op zich zijn toegankelijk voor

bevoegde opdrachtgevers die via de bestaande infra-struc-tuur kunnen inloggen bij de Meet- en Informatiedienst. Het gepresenteerde systeem is deels gerealiseerd en deels een animatie. Het kwam mede tot stand door inbreng van onze opdrachtgevers.

## Illustraties Januari

Achtergrondfoto: oppervlaktemonsters nemen op een ijzige IJsselmeer-oever, foto: collectie Meetdienst IJsselmeergebied;  
foto rechtsboven: conservering van afvalwatermonsters anno 1998, foto: Meetdienst Zuid-Holland;  
grote foto: watermonsters in het laboratorium anno 1955, foto: Meetdienst Zeeland;  
foto rechtsonder: monstername uit een lozingspunt in het kader van de controle op de vergunning Wet Verontreiniging Oppervlaktewater, anno 1985, foto: Meetdienst Zuid-Holland.

## Colofon:

De Meetdienst-Millennium-Kalender is een eenmalige uitgave van de gezamenlijke Rijkswaterstaats-Meetdiensten, naar een idee van Job van Eijk en Dirk Meijer (Meetdienst Zuid-Holland).

Het ontwerp is gemaakt door Margarita van der Velden, Bureau VeldWerk & Grafische Zaken. Het kalender-project werd gerealiseerd door Job van Eijk, met medewerking van Rob van der Voort (ZH), Sjaak Breeman (ZH), Cees Berkeveld (IJM), Bastiaan Tiegelaar (secretariaat POHM), Jan Tekstra (LI), Paul Jonk (NH), Harry de Boer (NN), Rob Lambij (NZ), Arnold Pico (ON), Jan van Dijke (ZE), Martin van der Hooft (ON), Ko Hoogmoed (NH), Jan Hellema (ZH), Ad Schipperen (ZH), Don Duizendstra (RIZA), onder verantwoording van het POHM, het Periodiek Overleg Hoofden Meetdiensten.

Teksten: Job van Eijk  
Tekst 'virtuele reis': Jan Hellema  
Redigeren teksten: Gert Jan Kleefman, Bureau Kleefman & Koorenhof, Rotterdam  
Lay-out: Margarita van der Velden - Bureau VeldWerk & Grafische Zaken te Zoetermeer  
Druk: Humadruk - Rotterdam

Illustraties afkomstig uit de archieven van de diverse Meetdiensten alsmede uit de persoonlijke archieven van meetdienst-medewerkers en de archieven van de Meetkundige Dienst, afdeling Grafische Technieken.

Bronnen voor de tekst zijn onder andere:

- Diverse meet- en onderzoeksrapporten en tekeningen uit de periode 1900 - 1999, afkomstig uit de archieven van Meetdienst Zuid-Holland, Meetdienst Limburg, Informatiedienst Water Noord-Holland, en Meetdienst Noordzee;
- Diverse nummers van het Driemaandelijks Bericht van de Deltawerken;
- Twee eeuwen Rijkswaterstaat (geschiedschrijving van Rijkswaterstaat, uitgegeven in 1998 bij het 200-jarig bestaan);
- Doelstelling, taken en uitrusting van de Deltavloot (1984), tijdschriftartikel;
- Taken en Vaartuigen van Rijkswaterstaat (Schopi-rapport, 1986);
- In Veertig Jaar, gedenkboek scheepswerf Damen te Hardinxveld-Giessendam, 1967;
- Hydrographic Manual U.S. Dept. Of Commerce (1928);
- Uitgetekend en Uitgemeten - De Algemene Dienst van Rijkswaterstaat, uit: Tijdschrift voor Waterstaatsgeschiedenis, december 1998.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

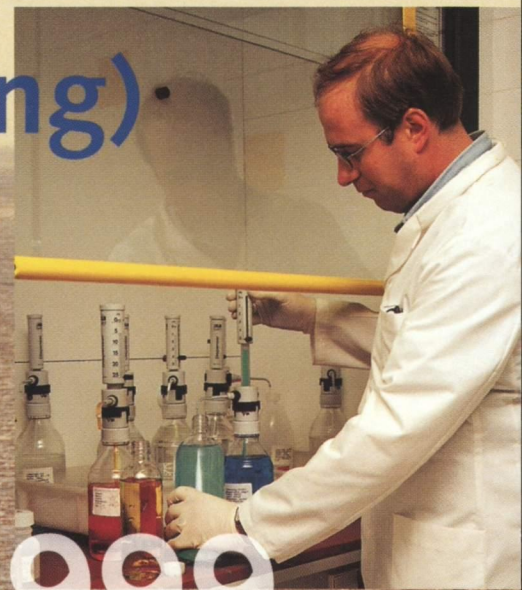


Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

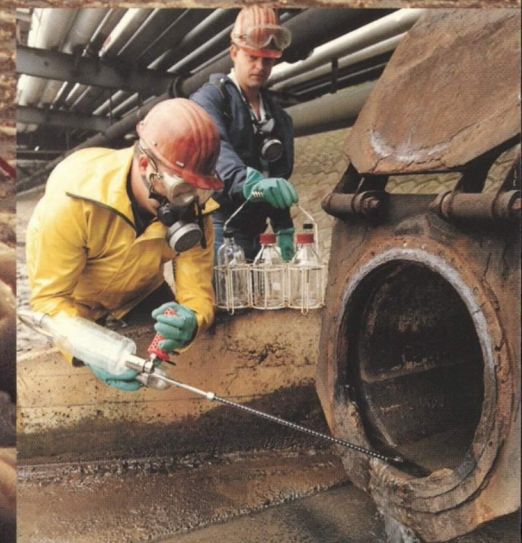
DL 1540

# water (verontreiniging)

De Meetdiensten van Rijkswaterstaat hebben de laatste 25 jaar een veel bredere taak in het kader van milieuzorg gekregen. Monitoring van de water- en bodemkwaliteit vormen tegenwoordig een flink bestanddeel van het meetwerk. Het nemen en waar nodig conserveren van de monsters is een nauwkeurig werk waaraan anno 1999 hoge kwaliteitseisen gesteld worden. Omstreeks 1955 waren de behoeften anders. Watermonsters werden nog genomen met de zinken emmer. De oude keukentafel werd omgedoopt tot 'laboratorium'. Het voordeel was natuurlijk wel dat bij mooi weer het 'laboratorium' naar buiten gesleept kon worden.



1999



1955

## Het begin

Het verrichten van 'meet-diensten' begint ruim vóór 1900: in 1798. In dat jaar werd Rijkswaterstaat opgericht. Tot de taken van de inmiddels meer dan tweehonderdjarige organisatie behoorde de zorg voor de rivieren, zeedijken, zeekeringen, droogmakerijen, en de aanleg van wegen, kanalen en sluzen. In 1808 leidde het takenpakket tot de oprichting van de Algemene Dienst die ondermeer werd belast met het verrichten van onderzoekswerk, zoals terreinverkenning, en waterpassingen. Daarnaast moest deze dienst voorstellen doen voor het uitvoeren van 'natte' waterstaatswerken. In 1811, onder Frans bewind, ging de Algemene Dienst weer ter ziele. In 1815 echter, bij het ontstaan van het Koninkrijk, werd de roep om een modern wegen- en kanalenet steeds sterker. Mede door de inzet van Koning Willem I resulteerde deze roep uiteindelijk in een groot bouwprogramma dat in goede banen geleid moest worden door de in 1822 opgezette 'staf van ingenieurs in algemene dienst'

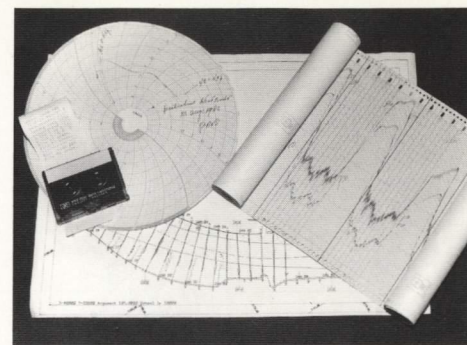
Zoals vaker in de geschiedenis zijn het ingrijpende (maatschappelijke) gebeurtenissen die leiden tot een nieuwe behoefte aan kennis en de daarmee gepaard gaande instelling van nieuwe overheidstaken. De overstromingsramp in de winter van 1820/1821 was aanleiding tot het in het leven roepen van een 'rivierencommissie'. Deze commissie adviseerde in 1825, naast een aantal maatregelen ter verbetering van de toestand van de rivieren, om over te gaan tot het inrichten van een depot van kaarten, tekeningen en ontwerpen. Doel

hiervan was om de kennis over de rivieren vast te leggen en uit te breiden. Het resultaat was de zogeheten 'rivierkaart', waarmee in 1831 werd gestart. Hierin werden de belangrijkste rivieren en hun directe omgeving in kaart gebracht. In 1864 was dit werk voltooid. Een deel van de kaart was toen echter al weer verouderd, zodat in 1871 met de aanpassing werd begonnen, die tot 1908 zou duren. Deze keer werden ook de vaargeulen in kaart gebracht en tevens werden op de kaart hoogtecijfers van het omliggende terrein weergegeven. In 1909 werd gestart met een derde herziening, die duurde tot 1962.

Inmiddels was binnen Rijkswaterstaat in 1870 opnieuw een Algemene Dienst opgericht. De taak was het bestuderen van rivieren en wateren en de bodems in Nederland "inclusief het doen of verzamelen van alle daartoe strekkende waarnemingen en opnemingen". In het begin van de twintigste eeuw werden hier ook de berekening van toekomstige getijden en de analyse achteraf aan toegevoegd.

Waterbeheer is in Nederland altijd een kwestie geweest van 'pompen of verzui-pen'. Daarom ligt het voor de hand dat op dit gebied - het werkerrein van de waterbeheerders - het meetwerk de langste geschiedenis kent. Een structurele inzet op het natte meten kwam echter pas in 1882 goed op gang, toen de duin- en dijkbeheerders bij provinciaal reglement de opdracht kregen stelselmatig kust- en oeverlodingen uit te voeren. De kennis van zandbewegingen en stromingen bleef echter zeer beperkt.

*In de jaren '70 kwam de automatisering op gang. Een mix van hi-tech en mechanische registraties vormde de resultaten van het meetwerk: plotterkaart met de vaarbanen van het meet-schip, een cassette met digitale plaats- en diepte waarden, een 'pannekoek' waarop de waterstanden geregistreerd werden door een draagbare druk-getijmeter, en een echoloodregistratie van de bodemligging (foto: Meetdienst Zuid-Holland).*



## Illustraties Februari

- Achtergrond: verschilkaart havenmond IJmuiden anno 1900, archief Informatiedienst Water Noord-Holland;  
 foto linksboven: verwerking multi-beam lodingen, foto: Meetdienst IJsselmeergebied;  
 grote foto: verwerking lodingen anno 1958 op de tekenkamer, foto: privé-archief J. van Eijk;  
 foto rechtsonder: uitwerken van een echoloodregistratie anno 1958, foto: privé-archief J. van Eijk.

# Vaartuigen (1)

Voor het uitvoeren van metingen is altijd mede gebruik gemaakt van schepen. De zogeheten 'rolaak' is wellicht het eerste specifieke meetvaartuig geweest zijn. Deze rolaak maakte deel uit van de uitrusting van een peilploeg die op een voor hedendaagse begrippen zeer arbeidsintensieve manier metingen verrichtte.

De aak was voorzien van een draadtrommel. Door de aak naar de andere oever te roeien werd een stalen lijn afgerold, die om de tien meter voorzien was van een merkteken. Een tweede roeiboort werd langs de lijn gevaren. Bij elk merk werd het dieplood (een gemerkte lijn voorzien van een gewicht) gebruikt om de diepte te bepalen. Een meetploeg bestond uit zo'n twintig man: de peil(roei)boot werd bemand door zes roeiers, een stuurman, een loder en een schrijver. Aan de wal liepen mensen om de staaldraden vast te zetten en om de waterhoogten vast te leggen. Ook waren er roeiers die met

behulp van zogeheten 'legboten' de meetdraad moesten ondersteunen. De intrede van motorboten betekende een enorme besparing op arbeid en tijd. De motorboot was voorzien van een aangedreven draadtrommel en een mechanische teller. De peilploeg kon nu drastisch worden ingekrompen; ook de legboten waren niet meer nodig.

Het meetwerk werd lange tijd uitgevoerd vanaf schepen die niet specifiek voor dit werk waren gebouwd. Vaak waren dat de bakenboten en inspectievaartuigen van Rijkswaterstaat, maar ook werden er wel particuliere schepen, zoals sleepboten, ingehuurd.

Al in het begin van de dertiger jaren werd er meetwerk op de Noordzee verricht. Met behulp van de ingehuurde zeesleepboot 'Ocean' werden de stromingen in de Noordzee in kaart gebracht.

# verwerking & presentatie

# 1995

Informatie-verwerking en -bewerking is lange tijd handwerk gebleven. In de periode vanaf 1900 werden fraaie staaltjes van cartografie afgeleverd. Midden 70-er jaren werd het handwerk meer en meer vervangen door geautomatiseerde opname- en verwerkingstechnieken; ook verdween de kleur uit de kaarten. De grote tekenkamers van voorheen zijn anno 1999 teruggebracht tot enkele medewerkers. Tegelijkertijd is de verwerkingstijd gereduceerd tot enkele uren en heeft kleur haar her-intrede gedaan, niet meer als versiering, maar als functioneel onderdeel van de kaart.



*Piket*

200.

250"

200"

150"

100"

75"

50"

25"

0.8

25"

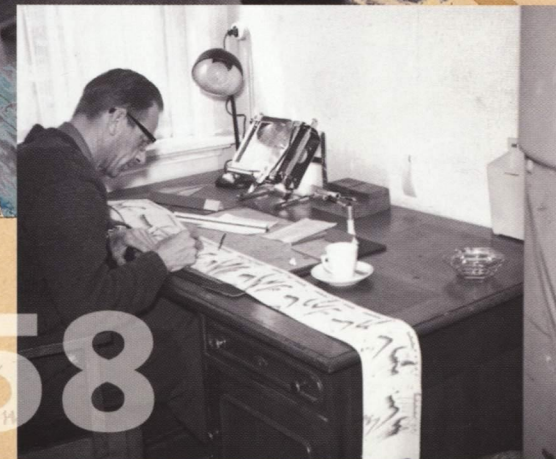
50"

75"

*De Lijnen van gelijke diepte zijn in overeenstemming met de peilingen  
streepte cijfers wijzen aan verdieping, de niet onderstreepte cijfers verondiepingbeiden*

*Schaal 1:2000.*

# 1958



## Omstreeks 1900 . . .

Begin 1900 werd de basis gelegd voor de totstandkoming van de studiediensten, die hun eigen meetwerk verrichten: rond 1900 waren de arrondissementen van de regionale directies van Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de onder hun beheer staande wateren inclusief de waterbodems als de oevers en de dijken. Het meetwerk beperkte zich voornamelijk tot het verrichten van hoogte- en dieptemetingen; daarnaast werd ook vanuit het oogpunt van veiligheid en economie - het meten van stromingen en zandtransport een belangrijke zaak.

## Studie versus beheer

De watersnoodramp van 1916 was de aanleiding tot de afsluiting van de Zuiderzee. De technologische ontwikkelingen hadden in die periode ook hun uitwerking op de wijze waarop nieuwe werken werden uitgevoerd. Daarvoor was het wel noodzakelijk om nieuwe specialistische kennis in huis te halen. Rijkswaterstaat richtte daartoe een aantal nieuwe diensten op. Eén daarvan was de in 1930 opgerichte Studiedienst van de Zeearmen, Benedenrivieren en Kusten. Deze bestudeerde ondermeer getij, stroming, waterafvoer en sedimenttransport. Een van de onderzoeksvelden was de samenhang tussen waterstanden aan de kust en in het rivierengebied. Ook richtte het onderzoek zich op de gevolgen van extreem hoge rivier-afvoeren. Deze Studiedienst was specifiek belast met het onderzoek in het deltagebied. Het inzicht in de stroom- en sedimentbeweging was onvoldoende om grip te krijgen op de

voortdurende aanslibbing in het gebied. Alleen kostbaar baggerwerk kon voorkomen dat belangrijke havens als Rotterdam, Dordrecht en Antwerpen en onbereikbaar werden.

Een groeiende behoefte aan kwalitatief goed water, ondermeer voor de land- en tuinbouw en gekoppeld aan de achteruitgang van de kwaliteit van het rivierwater als gevolg van de industrialisatie bovengestroomd, leidde tot oprichting van de Algemene Dienst Waterhuishouding in 1942.

Deze dienst startte met het in kaart brengen van de stroomgebieden van de kleine rivieren. Het doel was ondermeer om een betere afvoer- en grondwaterbeheersing mogelijk te maken op basis van de nieuwe meetgegevens. Ook werden er jarenlang studiemetingen verricht naar waterstanden, lozing en inlaat van polders.

In 1959 werd binnen Rijkswaterstaat de directie Waterhuishouding & Waterbeweging opgericht. Deze dienst - die ook de hydrometrische afdeling van de Algemene Dienst omvatte - coördineerde het onderzoekswerk dat tot dan toe door allerlei verschillende diensten werd uitgevoerd. Er werd in die jaren ook veel verkeersonderzoek gedaan, niet alleen op land maar ook op het water. Dit zee- en binnenvaart verkeerskundig onderzoek werd in 1971 ondergebracht bij de Dienst Verkeerskunde.

# Kustmetingen

Rond 1840 werd de kustlijn vastgelegd met de plaatsing van de zogeheten 'hoofdstrandpalenlijn'. Vanaf Den Helder gerekend is er elke kilometer een strandpaal geslagen. Vervolgens werd ieder jaar de ligging van de laagwaterlijn, de hoogwaterlijn en de duinvoet ten opzichte van deze palen vastgelegd. Na een aantal jaren ontstond zo een beeld van de aangroei en / of afbrokkeling van de kust. Om een nog completer beeld te krijgen werden er in een later stadium ook dieptemetingen en waterpassingen haaks op de kustlijn (lees: 'strandpalenrij') verricht.

In de loop der tijd ontstond ook behoefte aan kennis omtrent de effecten van veranderingen aan de kustlijn, zoals het uitbouwen van havens en dergelijke. Dit alles leidde in 1962 tot de zogeheten 'Instructie Kustmetingen'. Hierin werd geregeld welke gegevens elk jaar verzameld en bewerkt dienden te worden; in totaal jaarlijks zo'n 600.000 hoogte- en dieptegegevens. Na 1954 werd voor het monitoren van het bovenwatergedeelte steeds vaker gebruik gemaakt van luchtfotografie; het onderwatergedeelte wordt echter nog steeds op de traditionele methode gemeten. Wel zijn de traditionele methoden in een nieuw jasje gestoken. De 'Wesp', die het gebruik van schepen aanvult in de brandingzone, is daar een voorbeeld van. Het probleem bij het natte meetwerk blijft de aan-



*Heel lang zijn walploegen nodig geweest tijdens het uitvoeren van metingen. Aan de wal werden met behulp van vlaggen zogenaamde 'zichtraaien' uitgezet. Het meetschip voer dan al metend naar de wal, terwijl de schipper trachtte de vlaggen in één lijn te houden. De afstand in de raai was bepalend voor de plaats van het schip  
(foto: privé-archief J. van Eijk)*

sluiting tussen het natte en het droge meetgedeelte.

De 11 meter hoge 'Wesp' lost dat probleem op door vanaf de waterlijn tot een waterdiepte van circa 5 meter het bodemprofiel in kaart te brengen.

## Illustraties Maart

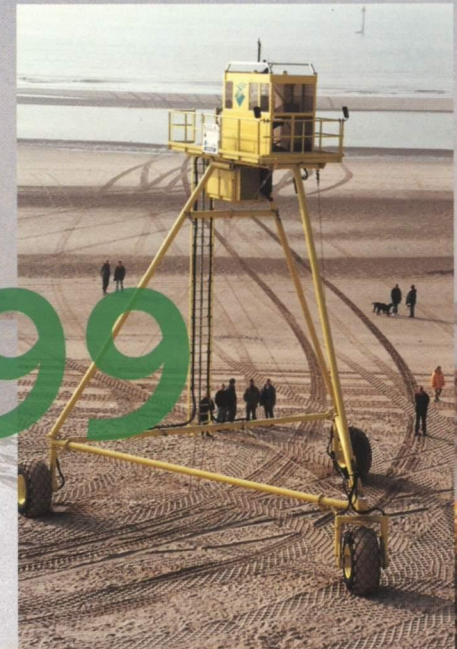
- Achtergrondfoto: oevervegetatie, foto Michiel van Wouwe;  
foto rechtsboven: de Water en Strand Profiler, foto: dr. J.P. Mulder (RIKZ);  
grote foto: peilploeg bezig met een oeverloding, foto: privé collectie J. van Eijk;  
foto rechtsonder: het meetvaartuig vaart 'in de raai' naar de wal. De walploeg gebruikt een stereo afstandkijker om de afstand tot het meetvaartuig vast te leggen.  
Er wordt tevens gebruik gemaakt van Ralog, een elektronisch afstandmeetsysteem dat direct gekoppeld was aan het echolood, foto: Meetdienst Zeeland.

# oever

De overgang land-water is altijd één van de belangrijkste aandachtspunten geweest voor de beheerders van Rijkswaterstaat. Het is moeilijk om daar te meten: te diep om te lopen en te droog om te varen. Eén van de meer recente oplossingen voor dat probleem is de "WESP", de "Water- En StrandProfiler". Dit voertuig kan vanaf het strand tot 6 meter diep het water in rijden.

Voor het uitvoeren van een oeverloding waren in 1958 nog zes man nodig, waaronder een meetassistent die de gemeten afstand met behulp van vlaggenzeinen vanaf de wal doorgaf aan de meetleider aan boord.

# 1999



# 1958

# 1980



## Taakverbreding

Tot in de jaren vijftig bleef het takenpakket van de metende diensten ongewijzigd. Daarna vond er, mede onder druk van maatschappelijke veranderingen, geleidelijk een uitbreiding van de taken plaats en werd ook de samenstelling van het water en de waterbodembodem object van onderzoek.

De taken van Rijkswaterstaat als geheel werden in 1971 opnieuw vastgesteld. Voor het meetwerk had dit consequenties op het gebied van aanleg, beheer en onderhoud van waterkeringen; van werken ten behoeve van de waterhuishouding; van scheepvaartwegen, havens en oeververbindingen. Ook de zorg voor de waterhuishouding, veilige en vlotte verkeersafwikkeling te water en het verzamelen van gegevens voor de kennis van de waterstaatkundige toestand van het land beïnvloedden de ontwikkeling van het meetwerk.

Een andere belangrijke ontwikkeling in deze periode die zijn afspiegeling vond in het meetwerk, was de groei van het milieubewustzijn. Er kwam steeds meer vraag naar metingen op ecologisch gebied, zowel waar het ging om verontreinigingen als om de ontwikkeling en bescherming van de natuur.

# Ecologie

Het groeiende milieubewustzijn had vanaf de jaren '70 ook een grotere vraag naar milieu-technische gegevens tot gevolg. Om hieraan te kunnen voldoen, werden speciale meetprogramma's opgesteld en maakte het instrumentarium voor bemonsteringen een grote ontwikkeling door. Zo werden instrumenten ontwikkeld om varend te kunnen meten terwijl ook een aantal meetpalen in zee werd geplaatst om informatie over bepaalde parameters - zoals zuurgraad en zuurstofgehalte - in te winnen. Daarnaast werden langs de binnenwateren meetstations ingericht.

Belangrijke parameters zijn - naast zuurstofgehalte en zuurgraad - ondermeer het zoutgehalte, temperatuur, zuurgraad, lichtintensiteit, troebelheid en fluorescentie. Het zuurstofgehalte is een maat voor de 'gezondheid' van het water, terwijl het zoutgehalte bepalend is voor het gebruik van het water voor bijvoorbeeld de drinkwatervoorziening of de landbouw. Daarnaast is de zuurgraad bepalend voor het planktongehalte en is de lichtintensiteit van grote invloed op ondermeer de planktongroei.

Met behulp van zogenaamde meetvissen wordt water van een gewenste diepte worden opgepompt en wordt de troebelheid - een maat voor de aard en hoeveelheid zwevend stof in het water - en fluorescentie bepaald. De meetdiensten beschikken over vaartuigen waar opgepompt water direct via een gesloten leidingsysteem kan worden

bemonsterd, wat de zuiverheid van het monster ten goede komt.

Ook vanuit bodemmateriaal kunnen ecologische gegevens worden verzameld. Steekmonsters leveren informatie over de toplaag van de bodem. Daarnaast worden met behulp van boringen gegevens ingewonnen over de opbouw van de bodem. Wanneer dergelijke metingen over meerdere jaren worden uitgevoerd kunnen trends worden vastgelegd en de ontwikkeling gevolgd.

Aanvankelijk werd een (deel van) de analyse van de monsters door de meetdiensten zelf verricht. Tegenwoordig wordt dergelijk onderzoek ondergebracht bij gespecialiseerde en gecertificeerde laboratoria van de specialistische diensten of bij particuliere instellingen.

Een speciale tak in het meetwerk vormt de bemonsteringen in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO). Rijkswaterstaat is belast met de controle op de naleving van deze wet.



*Ook het in kaart brengen bodemvegetatie, zoals wier, behoort tot de taken van de Meetdienst (foto: collectie Meetdienst IJsselmeergebied)*

Om deze controle te effectueren, worden regelmatig bemonsteringen uitgevoerd bij bedrijven. Deze gespecialiseerde metingen worden uitgevoerd onder verantwoording van de handhavende afdelingen van Rijkswaterstaat.

---

### Illustraties April

- Achtergrondfoto: vogel-inventarisatie, foto: collectie Meetdienst Zuid-Holland;  
foto links: macro-fauna bemonstering, foto collectie Meetdienst Zuid-Holland;  
foto rechtsonder: driehoeks-mossel onderzoek, foto: Meetdienst Zuid-Holland.
-

# ecologie

De Meetdiensten voeren veel ecologische metingen uit. Dit aandachtsgebied heeft zich vanaf de jaren '70 sterk ontwikkeld. Naast de metingen gericht op verontreiniging vindt er ook monitoring van natuurontwikkeling plaats.

Dit type meetwerk is heel divers van aard: meetdiensten volgen de ontwikkeling van de driehoeksmossel, brengen de ontwikkeling van waterplanten (dichtheid en diversiteit) middels waterplantenkartering in beeld en verrichten vogeltellingen. Bewaking van de blauwalgengroei, met name in de zomer, behoort ook tot het takenpakket. In de zogenaamde 'wetlands' biedt het macrofauna onderzoek inzicht in de natuurlijke ontwikkeling van gebieden die regelmatig droog vallen.



1998

## Studie-meetdiensten: ja of nee?

In 1973 werd besloten om de Studiediensten onder te brengen bij de directie Waterhuishouding & Waterbeweging. Deze directie richtte in 1975 een aantal meetdiensten op die werden ondergebracht in verschillende meetdistricten. Ze verrichtten uitsluitend studie-metingen. De beheer- en onderhoudsmetingen werden overgelaten aan de regionale directies. Deze 'scheiding der geesten' duurde tot 1985 toen de directie Waterhuishouding & Waterbeweging het natte meetwerk weer afstootte naar de regionale directies. Hiermee was het volledige meetwerk weer terug waar het ooit begonnen was: regionaal.

## De jaren '90

Aan het eind van de jaren '90 vormt de vraag de vraag naar ecologisch getinte meetgegevens een steeds groter deel van het werk van de Meetdiensten. De behoefte aan de traditionele dieptemetingen neemt langzaam af. Deze ontwikkeling wordt mede veroorzaakt door betere opnametechnieken en het gebruik van rekenmodellen. Hierdoor ontstaat een beter inzicht in verschillende trends, zonder dat er daadwerkelijke metingen aan te pas hoeven komen. De technische ontwikkelingen hebben ook een explosieve groei van de hoeveelheid beschikbare gegevens laten zien. Met deze hoeveelheid neemt ook het rendement toe, want meetgegevens zijn vandaag de dag voor meerdere doeleinden bruikbaar. Het is mede deze technische ontwikkeling die het de Meetdiensten mogelijk maakt, zich te ontwikkelen tot informatie-leverancier.

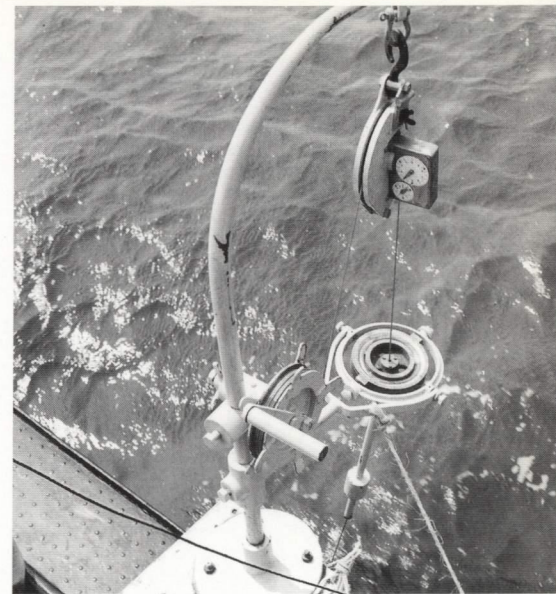
# Stroommetingen

De Ott stroommeter is een mechanisch instrument dat gebruikt werd voor zogeheten verticaal-stroommetingen. Door het tellen van de omwentelingen van een propeller kon de stroomsnelheid bepaald worden. In een later stadium werd de Ott door Rijkswaterstaat voorzien van een gyrokompas, waardoor stroomsnelheid en -richting gelijktijdig konden worden bepaald. De Ott / Elmar is zeer lang in gebruik gebleven omdat het een eenvoudig, nauwkeurig en betrouwbaar instrument was. Het nadeel was natuurlijk dat er slechts op één plaats in een verticaal kon worden gemeten. Wanneer bijvoorbeeld de afvoer van een rivier bepaald moest worden, dan dienden een aantal meetvaartuigen, uitgerust met de Ott / Elmar, gedurende langere tijd in een meetraai te blijven liggen. Iedere vijftien minuten moest de stroommeter een complete cyclus door de verticaal afleggen, van de oppervlakte naar de bodem en weer terug. Eenmaal boven gekomen, moest de stroommeter 'gericht' worden en het gyrokompas vergeleken met de koers die het scheepskompas aangaf; dit ter correctie van de meetwaarden. En dat alles niet alleen met fraai weer, maar ook bij zeegang in de riviermondingen en op zee, waar een voor anker liggend schip zwaar slingert. Aan dit betrekkelijk arbeidsintensieve – en dus kostbare – proces kwam pas een eind met de uitvinding van de Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). Dit instrument meet continu de stroomsnelheid en -richting in de verticaal, terwijl het meetvaartuig zich verplaatst. Een

*De stroomrichtingsmeter uit vroeger jaren was opgebouwd uit een telmechanisme voor de lengte van de meetdraad en een cardanisch opgehangen geleidebeugel. Op deze beugel was een cirkelvormig buisniveau gemonteerd. De scheefstand van het buisniveau in graden ten opzichte van de as van het meetvaartuig was een maat voor de stroomrichting.*  
(foto: collectie J. van Eijk)

afvoerbepaling kan nu met een enkel vaartuig uitgevoerd worden in plaats van met drie of vijf schepen.

De ADCP heeft nog een bijkomend voordeel: het vervangt namelijk ook de beproefde methode met de stokdrijvers. Verzwaarde stokken van 1 en 2 meter in lengte, die verbonden waren met een drijver, maakten het mogelijk de gemiddelde stroomsnelheid en -richting te bepalen voor een waterdiepte gelijk aan de lengte van de stokken. Door het uitwerpen van series van deze drijvers kon voor een groot gebied de stroomsnelheid- en richting worden bepaald.



Nadeel van de stokdrijvers was dat een meetschip slechts een beperkt aantal stokken kon volgen op hun pad. Daarnaast waren er allerlei verstoringen door passerende vaart.

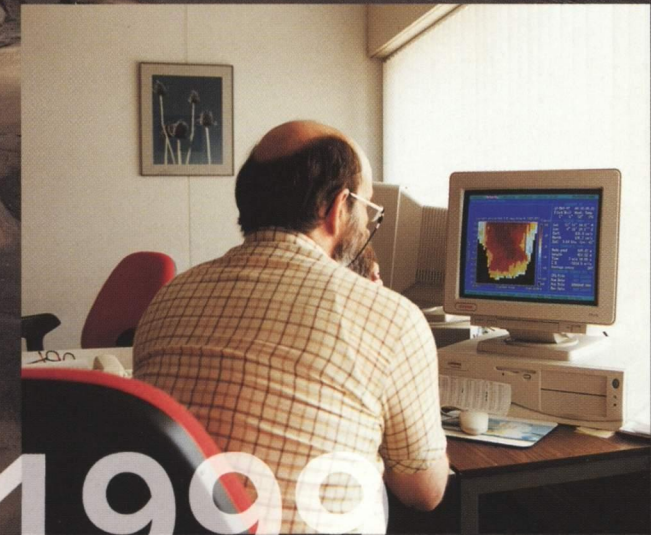
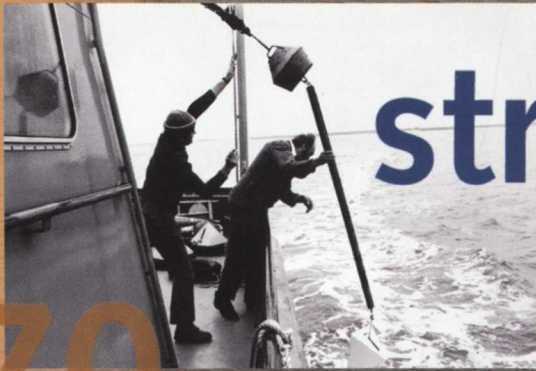
## Illustraties Mei

- Achtergrondfoto: debiet(stroom)meting Markiezaat, foto Aerocamera Hofmeester, Rotterdam, met toestemming van M. Hofmeester;  
foto linksboven: tewater zetten stokdrijvers, foto: Meetdienst Zeeland;  
grote foto: veel schrijfwerk bij het uitvoeren van een verticaal-stroommeting, foto: Meetdienst Zeeland;  
foto rechtsonder: verwerking van ADCP-stroommeting (weergave debiet in doorstroomprofiel), foto: Meetdienst Zuid-Holland.

# stroommeting

1970

Voor het bepalen van de stroomsnelheid en stromingspatronen over een groot oppervlak is de stokdrijver één van de oudste methoden. Voor het bepalen van de rivierafvoer werden een aantal meetvaartuigen gedurende langere tijd over het dwarsprofiel van de rivier verankerd. Met behulp van een mechanische propellerstroommeter werd frequent de gehele waterkolom gemeten. Dit vergde veel mankracht, vaartuigen en schrijfwerk. Aan dit kostbare proces kwam pas een eind door de uitvinding van de ADCP. Vanaf een varend schip dan wel een vaste bodemopstelling meet dit apparaat continu de stroomsnelheid en -richting van het water.



1999

## De cirkel rond

Het heeft ongeveer 100 jaar geduurd om een scheiding te bewerkstelligen in studiemetingen en beheermetingen. Begin 1900 werd de basis gelegd voor de totstandkoming van de studiediensten, die hun eigen meetwerk verrichtten. Pas in 1975 werden de studiediensten gebundeld, en daarmee ook het meetwerk ten behoeve van studies. Er vond een scherpe afbakening van taken plaats met de regionale beheer-directies. Deze situatie heeft op de kop af 10 jaar geduurd, waarna alle meetwerk retour kwam naar de regionale directies.

## De Meet- en Informatiediensten na 2000

De Meetdiensten, hoewel voortdurend heen en weer geslingerd tussen verschillende onderdelen van de veranderende Rijkswaterstaatsorganisatie, hebben toch een eigen identiteit weten te behouden. De gezamenlijke ontwikkeling van meettechnieken, de opzet van kwaliteitsborgingssystemen en het besef dat de informatie-behoefte van de opdrachtgever centraal staat, zorgen ervoor dat de opdrachtgevers een steeds hoger rendement van hun investeringen in het meetwerk mogen en kunnen verwachten.

Gedurende hun bestaan hebben de Meetdiensten een enorme gebiedskennis opgebouwd. Door deze kennis, zaakdeskundigheid en de grote diversiteit aan beschikbare apparatuur, zijn de Meetdiensten in staat om efficiënt en effectief in te spelen op de wensen van de opdrachtgevers en een werkelijke invulling te geven aan het begrip 'deskundig opdrachtnemerschap'.

Tot op heden waren de werkzaamheden voornamelijk gericht op het inwinnen van gegevens. Voor de middel-lange termijn ambiëren de Meetdiensten de rol van informatieleverancier binnen de regionale directies: samen met de opdrachtgever de exacte informatie-behoefte vaststellen, de bijbehorende informatiestrategie opstellen en de benodigde gegevens inwinnen dan wel inkopen en deze bewerken tot de gevraagde informatie.

## Vaartuigen (2)

Pas in 1956 werd door de Deltadienst het eerste specifieke meetvaartuig in gebruik genomen. Dit vaartuig werd gebouwd naar het beproefde model van de Hollandse 'vlet' en was - hoewel volgens de hedendaagse normen uit de gratie - uitermate zeewaardig en zeer wendbaar. In het begin van de jaren '60 verscheen een vergrote versie van type vaartuig ten tonele; de zogeheten 'Akerboomvlet', waarvan een grote serie werd gebouwd. Deze schepen, uitgerust met een relatief grote meethut, waren zeer wendbaar en hadden weinig diepgang. Hierdoor waren ze ook heel geschikt voor het werken tegen de oevers. Door hun onderwatervorm waren ze bovendien heel zeewaardig. Ze werden dan ook - ook bij minder goede weersomstandigheden - tot ver uit de kust gebruikt.

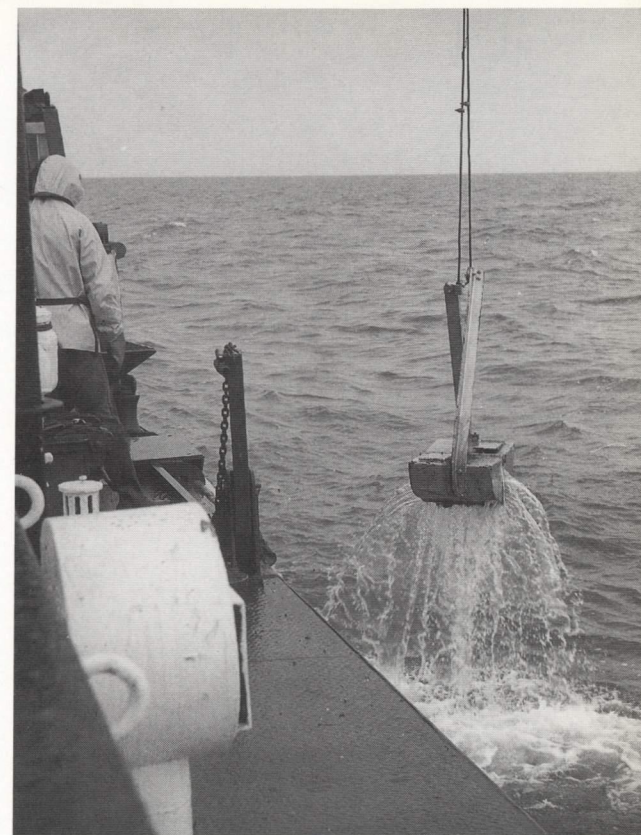
Na de 'Akerboomvlet' zijn er geen meetschepen meer in serie gebouwd, maar werd er meer met specifieke ontwerpen gewerkt die waren gebaseerd op de beoogde taak van het vaartuig.

Voor het uitvoeren van werkzaamheden op grotere afstand uit de kust werden zeegaande vaartuigen gebouwd met een accommodatie die geschikt was voor een langer verblijf op zee. Specifiek voor het werk op de Waddenzee werden ondiep stekende vaartuigen gebouwd, die ook op het wad konden droogvallen. Deze schepen waren voorzien van uitgebreide accommodatie, zodat het mogelijk was wel een week achter elkaar buitengaats te blijven.

*De Van Veen happer is een bijna 'klassieke' monstername grijper. Ze bestaan in diverse uitvoeringen, van zeer groot tot heel klein. Hier wordt een Van Veen happer gebruikt voor bodembemonstering op de Noordzee*  
(foto: Meetkundige Dienst-Afdeling Grafische Technieken)

### Illustraties Juni

- Achtergrondfoto: het nemen van monsters bij een lozingspunt langs de oever; foto: Meetdienst Zuid-Holland;  
foto linksboven: voor werk op zeer ondiep water wordt gebruik gemaakt van rubberboten, die zijn uitgerust met satelliet-plaatsbepaling, foto: Meetdienst Zuid-Holland;  
foto onder: een steekmonster, foto: Meetdienst Zuid-Holland.



In de jaren '80 ontstond behoefte aan specifieke diepwater-meetvaartuigen voor het Noordzeegebied. Hoewel aanvankelijk met gehuurde vaartuigen werd gewerkt, werd als snel overgegaan tot nieuwbouw. Het voordeel was dat deze nieuwbouw-schepen volledig naar de meetpraktijk konden worden ingericht, terwijl bij huurschepen altijd sprake was van een compromis.

# monstername

De Meetdiensten zijn ingericht voor het uitvoeren van vele typen bemonsteringen, vanaf zowel de wal als het water. Een reeds lange tijd toegepaste bemonsteringsmethode voor wateren met een geringe diepte en/of stroomsnelheid is de steekbuis. Deze methode wordt veel gebruikt in lozingskanalen en sloten. Maar ook in, bijvoorbeeld, de Biesbosch.

1998



## Meetdienst Noord-Nederland

De Meetdienst Noord-Nederland is ontstaan in 1994 uit een herschikking van gebieden en taken die oorspronkelijk verdeeld waren over de RWS-directies Groningen, Friesland en Noord-Holland, de studiediensten en de specialistische diensten.

Het meetwerk in de Oostelijke Waddenzee en in het Eems-Dollard estuarium alsmede het bestuderen van de meetgegevens was na de Tweede Wereldoorlog opgedragen aan de toenmalige Studiedienst Hoorn. De metingen waren aanvankelijk gericht op waterbouwkundige verschijnselen, zoals kustontwikkeling, verloop van geulen en gedrag van het getij. De afsluiting van de Lauwerszee omstreeks 1955 en de ontwikkeling van de haven van Delfzijl (en later de Eemhaven) maakte intensivering van het onderzoek en studiewerk noodzakelijk. Omdat de afstand van Hoorn tot het werkgebied groot was, werd besloten dat de directie Groningen zelfstandig meetwerk zou gaan verrichten. Dit was ondergebracht bij de Dienst Landaanwinningswerken te Baflo. Later werd het meetwerk verzelfstandigd door oprichting van de Meet-en Adviesdienst Delfzijl. Deze werkte zowel voor de directie Waterhuishouding en Waterbeweging, als voor de directies Groningen en Friesland. Daarnaast beschikte ook de dienstkring Waddenzee over een (kleine) meetafdeling.

Omstreeks 1985 werd de Meet- en Adviesdienst Delfzijl opgesplitst. Het meetwerk werd ondergebracht in de Meetdienst Groningen, het advieswerk bij de in 1976 opgerichte – landelijke – dienst Kust & Zee van de directie Waterhuishouding & Waterbeweging. Kust & Zee was in feite een voortzetting van de aloude 'Studiediensten'. Tegelijkertijd werd in 1976 ook een Peil- en Meetdienst opgericht door directie Friesland, ten behoeve van beheerwerk. Ook de Studiedienst Hoorn en de Studiedienst Delfzijl bleven taken verrichten voor Friesland.

Op 1 januari 1994 werd in het kader van een fusie van de noordelijke directies van Rijkswaterstaat overgegaan tot het oprichten van een nieuwe meetdienst: Meetdienst Noord-Nederland. Hierin werd al het meetwerk in de Noordelijke provincies ondergebracht.

# Instrumentatie

Voor veel onderzoek waren specialistische instrumenten nodig. Deze bleken veelal niet in de handel en werden daarom door de Studiedienst zelf ontworpen, dan wel aangepast. Eén van deze vindingen was de 'zelfregistrerende golfamplitudemeter van Wemelsfelder'. Voor een beter inzicht in de getijdewerking werden zelfregistrerende getijmeters ontwikkeld die op zandbanken voor de kust werden geïnstalleerd.

De stroming van het water zorgt voor uitschuring en materiaaltransport. Een veel gebruikte stroommeter was de Ott. Deze zogeheten schoepen-stroommeter werd gebruikt tot een diepte van 70 meter; de stroomrichting werd bepaald met de Jacobsen stroomrichtingsmeter. Vanwege het arbeidsintensieve karakter van deze meetmethode ontwikkelde Rijkswaterstaat, in samenwerking met de Koninklijke Marine, de Elmar. Dit was een Ott-stroommeter, geplaatst op een gestroomlijnd huis, waarin tevens een gyrotol was geplaatst. Stroomsnelheid en richting konden nu met één instrument worden gemeten.

Ook op het gebied van de onderwaterakoestiek heeft Rijkswaterstaat altijd gezocht naar betere instrumenten. In 1934 werd het eerste echolood aangeschaft door de Studiedienst. Dit instrument was in 1933 ontwikkeld door een Engels bedrijf. De Studiedienst vond er nogal wat kinderziekten in en besloot het instrument te modificeren. Dit vormde een doorbraak in de studie van de waterbodem, die voorheen gedetecteerd

*De IJsselmeer is één van de moderne containerdragers van de Meetdiensten. Uitgerust met verwisselbare, gecontaineriseerde laboratoria en meetcabines kunnen ze een veelheid van taken aan. De containers kunnen ook over de weg vervoerd worden, naar een aanlegplaats, waar de schepen met eigen middelen de containers aan en van boord kunnen hijsen*  
(foto: collectie Meetdienst IJsselmeergebied)



## Illustraties Juli

- Achtergrondfoto: vol-automatisch geproduceerde lodingskaart anno 1999, archief Meetdienst Zuid-Holland;  
foto rechtsboven: meethut ms "Lodijcke", speciaal ingericht voor wrak-opsporing, foto: Meetdienst Zeeland;  
grote foto: meethut ms "Volans" medio 1972, foto: Meetkundige Dienst, afdeling Grafische Technieken;  
foto rechtsonder: Het echolood was het enige elektronische meetinstrument van het ms. "Echo" anno 1958, foto: collectie J. van Eijk.

werd met behulp van een handlood: een gemeterde lijn met een zwaar gewicht eraan. Het echolood bijvoorbeeld leidde al in 1934 tot de ontdekking van het bestaan van zandribbels op de Noordzee-bodem, die zich langzaam verplaatsen en een hoogte van wel tien meter kunnen bereiken.

Een andere vernieuwing vormde de ontwikkeling van de Akoestisch Zandtransportmeter. Aan de hand van de verstrooiing van een geluidspuls wordt de hoeveelheid sediment van een bepaalde korrelgrootte bepaald. Wanneer deze gegevens worden gekoppeld aan de gemeten stroomsnelheid, ontstaat een accuraat beeld van het sedimenttransport op een bepaalde diepte. Het apparaat kon echter geen

korrelverdeling genereren. Daarvoor moesten nog steeds specifieke monsters worden genomen. Wel was het een enorme verbetering ten opzichte van de voorheen gebruikte methodieken.

Aan het in eigen huis ontwikkelen, ontwerpen of aanpassen van meetsystemen en instrumenten kwam pas in de jaren '80 een einde. De reden hiervoor was de razendsnelle ontwikkeling van de elektronica. Hierdoor werd het voor de Meetdiensten meer en meer mogelijk gebruik te maken van producten die 'vanaf de plank leverbaar waren' door het bedrijfsleven.

De evolutie van de meet-apparatuur heeft de laatste 25 jaar grote stappen gemaakt. Vanaf de ontwikkeling, begin dertiger jaren, tot eind 50-er jaren was het echolood zo ongeveer het enige elektronische instrument aan boord van de meetvaartuigen. Vóór die tijd werd voor de dieptemeting gebruik gemaakt van het handlood (een verzwaarde, gemeterde, lijn). In het begin van de jaren '70 kwam de ontwikkeling van de electronica en computers op gang. Ponsbandmachines, de eerste digitale echoloden en elektronische plaatsbepaling vonden een plaats aan boord. Anno 1999 rust het meetbedrijf zwaar op het elektronische meet-instrumentarium.



1958

# technische ontwikkeling



## Informatiedienst Water Noord-Holland.

Tot 18 Oktober 1999 stond de Informatiedienst Water Noord-Holland bekend als Meetdienst Noord-Holland. De Meetdienst Noord-Holland ontstond feitelijk in 1985 toen de directie Waterhuishouding & Waterbeweging werd opgeheven. Het meetwerk werd ondergebracht bij de regionale directies Noord-Holland en Friesland (een deel van het werkgebied van 'Hoorn' lag op de Waddenzee). De Meetsectie Noord in Den Oever vormde goedbeschouwd een voortzetting van een deel van 'Hoorn'. Ook zijn er enige tijd meetploegen van de Studiedienst Hoorn bij de dienstkringen ondergebracht.

De Meetsectie Zuid is eveneens in 1985 ontstaan, uit de toenmalige Dependance IJmuiden van de hoofdafdeling Waterhuishouding, Waterkeringen en Vaarwegen, de oorspronkelijke Studiedienst IJmuiden. Ook werd meetwerk verricht door de dienstkringen Noordzeekanaal, Noordzeekust en Texel. Het meetpakket van de dienstkringen werd in 1990 overgedragen aan de Meetdienst.

In 1999 veranderde de Meetdienst Noord-Holland van naam: 'Informatiedienst Water Noord-Holland'. De nieuwe naam benadrukt de visie van de Meetdiensten: het ondersteunen van de opdrachtgever door het 'op maat' leveren van informatie, een meerwaarde ten opzichte van het alleen leveren van data.

## Meet- en Informatiedienst IJsselmeergebied

De Meet- en Informatiedienst IJsselmeergebied droeg tot eind 1999 de naam Meetdienst IJsselmeergebied. De wortels van deze Meetdienst liggen in het District Noord van de directie Waterhuishouding & Waterbeweging, dat in 1985 werd opgeheven. De Afdeling Operationele Zaken - die het meetwerk deed - werd overgedragen aan de directie Zuiderzeewerken. In 1988 werd 'Operationele Zaken' opgenomen in de in oprichting zijnde directie Flevoland. Dit duurde tot 1995, waarna de Meetdienst onderdeel werd van de directie IJsselmeergebied.

# Plaatsbepaling

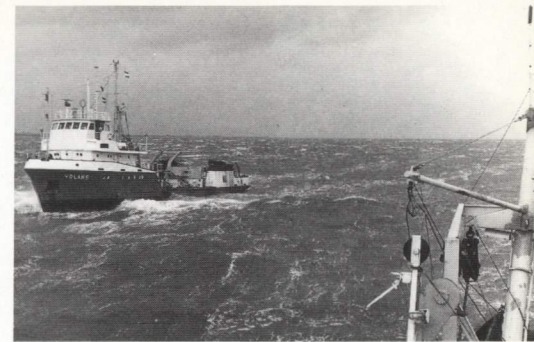
Om meetgegevens te kunnen vergelijken, en om herhaalbaar metingen te kunnen doen, is het nodig de plaats van een gegeven meting te kennen.

Plaatsbepaling is dan ook onlosmakelijk verbonden aan meetwerk. Heel lang nog werden arbeidsintensieve oplossingen gebruikt met stereo-afstandkijkers en sextanten voor de positiebepaling. Aan de wal stonden bakens opgesteld, die het mogelijk maakten door middel van hoekmeting de juiste plaats van het schip te bepalen. Bij kleinere afstanden werd gebruik gemaakt van meetraaien die zichtbaar werden door aan de wal opgestelde jalons met vlaggen. De plaats werd dan bepaald door afstandmeting tot het schip. Met vlaggenseinen werd deze doorgegeven aan het vaartuig en de positie aangetekend op de registratie van het echolood.

In 1959 werd voor het eerst gebruik gemaakt van radiografische plaatsbepaling. Het Decca-systeem was in de Tweede Wereldoorlog ontwikkeld als navigatiesysteem voor (ondermeer) bommenwerpers. Ook de koopvaardij bleek uitstekend met dit systeem uit de voeten te kunnen. In diverse varianten is het Decca Navigator systeem nog tot in de jaren '80 gemeengoed geweest. Sommige meetdiensten waren echter al eerder overgegaan op het Decca HiFix systeem, dat een veel nauwkeuriger plaatsbepaling mogelijk maakte. Voor de koopvaardij was het niet geschikt, omdat het bereik veel kleiner was. Nadeel van dergelijke zogeheten hyperbolische systemen is de 'land-gevoelig-

heid'. Ze functioneerden alleen goed op open water, dus in het kustgebied en op zee.

In de jaren '70 werd weer een grotere nauwkeurigheid gevraagd bij de uitvoering van werken. De 'range/range' systemen en 'hoek/afstand' systemen waren in feite een elektronische uitvoering van respectievelijk de vroeger gebruikte jalon/afstandmeter combinatie en de sextant. Veel verschillende systemen werden gebruikt, zoals Miniranger, Syledis, Trident, en het hoek/afstand systeem Artemis. Met de komst van de satellietplaatsbepaling (DGPS) was de rol van deze systemen uitgespeeld. Dit - oorspronkelijk militaire - Global Positioning System werd als het ware 'afgetapt' en, voorzien van een correctie-sigitaal (de 'Differential'), gebruikt voor allerlei vormen van meetwerk. De nauwkeurigheid was groter dan die van de tot dan toe gebruikte instrumenten en - belangrijk - er waren geen mensen meer nodig aan de wal, wat een aanzienlijke besparing opleverde in de kosten. Met behulp van de DGPS kan zelfs



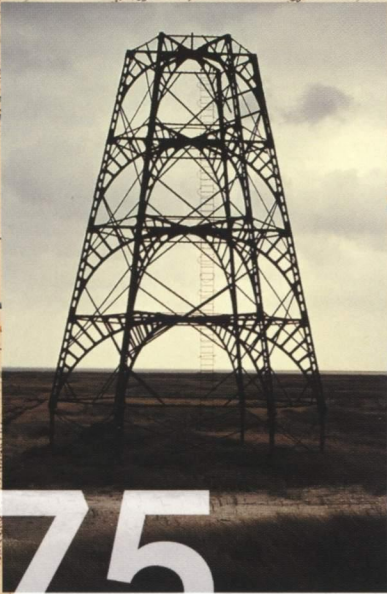
De "Volans" was één van de eerste Noordzeemeetvaartuigen. Het voormalige bevoorradingschip werd veel gebruikt bij bodemonderzoek, onder andere bij het in kaart brengen van de grindvelden in de Noordzee. Dit materiaal werd onder andere gebruikt bij de bouw van Havendammen  
foto: Meetkundige Dienst, Afdeling Grafische Technieken).

een verandering in het waterniveau worden waargenomen en in de berekeningen worden 'uitgefilterd'. De meetwaarden hoeven hierdoor niet meer op getijgegevens te worden gecorrigeerd, waardoor op termijn de tot nu toe voor het meetwerk benodigde getijstations overbodig worden.

## Illustraties Augustus

- Achtergrondfoto: lodingskaart medio 1920, opgenomen 'langs den verdeeld stalen lijn' door de opzichters Costman en Versteegh Jr. Ook zichtbaar de richtpunten voor de sextant, collectie Meetdienst Zuid-Holland;
- foto linksboven: een speciaal gebouwd bakens waarop de sextant gericht kon worden bij metingen langs de kust, foto: collectie Meetdienst Noord-Nederland;
- grote foto: ms "Breesaap", het eerste motor-meetvaartuig te IJmuiden, foto: collectie Informatiedienst Water Noord-Holland;
- foto rechtsonder: sextant, foto: collectie Meetdienst Noord-Nederland.

# plaatsbepaling



Alles wat gemeten wordt moet uiteindelijk vastgelegd worden aan een positie. Rond 1900 was de sextant het meest gebruikte instrument voor de plaatsbepaling bij het

# 1975

meetwerk. Door het "schieten" <sup>a</sup> van hoeken naar bekende punten op de wal met behulp van een sextant werd de positie bepaald. Op een aantal plaatsen werden speciaal voor dit doel torens opgericht, die tot op grote afstand zichtbaar waren. Tot in de 70-er jaren was de sextant standaard-uitrusting aan boord van meetvaartuigen, hoewel er op dat moment al op grote schaal met electronische plaatsbepaling werd gewerkt.



# 1920

... als, en verder op den rivier  
oan de anjdingen der raaien met de richtingen gevermt door de bokens  
op de dammen en het strand, de torens van 's Gravensande, Monster en  
Brielle, de voormalige lichtwachterswoning, dan seinpaal van het  
Loods wesen, enz waarvan de juiste ligging door triangulatie is  
bepaald.  
De peelingen zijn verricht van den 23 Sept. tot den 15 Nov. 1922  
door de opzichters H.B. Coolman en A. Versteeg J.F.  
en in teekening gebracht door den opzichter A. Versteeg J.F.

Behoort by Brief d.d. 19 „N<sup>o</sup> van den Overgeleed by Brief d.d. 19 „N<sup>o</sup> van den  
Hoofdingenieur van den Waterstaat voor het S<sup>t</sup> Rivierarrondissement, Hoofdingenieur, Directeur van den Rijkswaterstaat in de directie Grootte Rivieren  
6 Strandpaal 120.

406

## Meetdienst Zuid-Holland

De meetdienst van de directie Zuid-Holland is in 1985 ontstaan. De Afdeling Hellevoetsluis van het District Kust & Zee van de directie Waterhuishouding & Waterbeweging werd toen met het District Zuidwest (opgericht in 1975) van dezelfde directie ondergebracht bij de directie Benedenrivieren. Hellevoetsluis is ontstaan als meetdienst van de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst.

Beide diensten werden samengevoegd met de Meetdienst Benedenrivieren die was opgericht in 1975. In dat jaar werden de voormalige Peil- & Meetdiensten van het Arrondissement Rotterdamse Waterweg te Hoek van Holland en het Arrondissement Dordrecht samengevoegd. Korte tijd later werd daar een deel van de meetdienst van het Bouwbureau Havenmond Hoek van Holland aan toegevoegd. De nieuwe naam werd Meetdienst Noordelijk Deltabekken. In 1996 werden de vestigingen Hoek van Holland en Dordrecht en het steunpunt Stellendam opgeheven en voortgezet als Meetdienst Zuid-Holland te Rotterdam.

## Meetinformatiedienst Zeeland

De meetdienst van de directie Zeeland is ontstaan in 1985 door samenvoeging van de Studiedienst Vlissingen van de directie Waterhuishouding & Waterbeweging, de Meetdienst van de Deltadienst (Milieuafdeling; opgericht in 1971) en de Studiedienst Zierikzee - die in 1981 was opgericht als voortzetting van de Meetdienst Zuidelijk Deltabekken te Zierikzee - van de Deltadienst.

De Studiedienst Vlissingen was eerder, in 1975, overgebracht van directie Zeeland naar de directie Waterhuishouding & Waterbeweging. De Studiedienst werd toen ondergebracht in de afdeling Kust & Zee (opgericht 1976), tezamen met de Afdeling Kustonderzoek.

# Vaartuigen (3)

De meetschepen waren aanvankelijk uitgerust met een zeer beperkt instrumentarium: het enige instrument was een hydrografisch echolood ten behoeve van de dieptemetingen. Verder beschikten de vaartuigen over davits voor het te water laten van meetinstrumenten, zoals de Ott stroommeter en de Delftse fles, een zandtransportmeter. Zaken als een drijvende golfmeetbaak en stroomdrijvers behoorden eveneens tot de standaard-uitrusting. Bodemonsters werden genomen met de zogenaamde Van Veen happer of met een valbom, een soort steekbuis met een zwaar gewicht. Later werden de schepen ook uitgerust met instrumenten ter plaatsbepaling met behulp van radio in de vorm van Decca en weer later HiFix.

Op het moment dat meer instrumenten permanent aan boord kwamen, bleken de meetschepen qua ruimte aan de 'zuinige' kant. qua ruimte. Hulpmotoren voor de stroomvoorziening van de instrumenten werden ingebouwd in elke beschikbare ruimte, zodat bergplaatsen en zelfs de toiletruimte (lees: de plaats waar men letterlijk 'op de emmer' ging) er aan moesten geloven. Pas vanaf 1962 werd er standaard een toilet ingebouwd op meetvaartuigen. Ook hulpmotoren en dergelijke werden vanaf die

*De "Agger" was een typische Akerboom-vlet. Het vaartuig heeft lang dienst gedaan bij onder andere het uitvoeren van kustmetingen. Ze was voornamelijk uitgerust voor peilwerk (foto: J. van Eijk)*



tijd in een echte machinekamer geplaatst. Op sommige grotere vaartuigen verschenen zelfs slaapverblijven. Handlieren werden langzamerhand vervangen door elektrische exemplaren, wat het werken niet alleen lichter maakte, maar ook een stuk veiliger.

Vanaf 1970 werd de pc bij de Meetdiensten geïntroduceerd. Dit bracht naast voordelen ook een probleem met zich mee: deze apparatuur is niet goed bestand tegen spannings-schommelingen. Ook bleken de datakabels nogal storingsgevoelig als ze in de buurt kwamen van elektriciteitskabels. Dit vroeg weer nieuwe aanpassingen aan de schepen. Veranderende inzichten en de hoge kosten voor de meetapparatuur leidden er toe dat voor een aantal typen meetwerk alle benodigde apparatuur werd ingebouwd in containers.

Het voordeel hiervan is dat de apparatuur niet meer permanent aan boord geïnstalleerd hoeft te zijn. Door het in gebruik nemen van 'multifunctionele containerdragers' - meetvaartuigen voorzien van een groot werkdek en een zware kraan, waarmee ook de containers verplaatst kunnen worden - kon worden bespaard op nieuwbouw van meetschepen voor specifieke taken. De nieuwe containerdragers verrichten naar behoefte zowel ecologische als hydrografische metingen.

---

### Illustraties September

- Achtergrondfoto: meetvaartuig annex oliebestrijdingsvaartuig "Arca" (1999), foto Meetdienst Noordzee;  
foto midden: peilwerk met behulp van de roeiboot kwam ook in 1958 nog voor, foto: collectie J. van Eijk;  
foto boven: medio 1975: de "Slaak" was één van de meetvletten uit de jaren vijftig, hier tijdens een stroomdrijvermeting, foto: J. van Eijk;  
foto rechtsonder: meetploeg anno 1958: schipper, dekknecht, waarnemer en meetarbeiders, foto: collectie J. van Eijk.
-

# Vaartuigen

# 1900



# 1999

Meetdiensten verzamelen gegevens uit de gehele waterkolom, de waterbodem en de overgang land-water. Vaak zijn daar vaartuigen bij nodig. Vóór 1940 waren er wel een aantal stoomschepen in dienst, maar deze dienden zowel voor inspectie als meetwerk. Jarenlang is de roeiboot dan ook gemeengoed geweest als meetvaartuig. Pas in het midden van de jaren vijftig zijn er specifieke, gemotoriseerde meetvaartuigen in de vaart gebracht. De grootte van de vaartuigen hield gelijke tred met de toename van de hoeveelheid meetapparatuur. Een aantal schepen is 'multifunctioneel': zij bieden ruimte voor mobiele laboratoria, welke, afhankelijk van de opdracht, verwisseld kunnen worden. Het nieuwste Noordzee-meetvaartuig heeft een dubbelfunctie als hydrografisch opnemingsvaartuig en oliebestrijdingsvaartuig.



# 1950

## Meetdienst Oost-Nederland

Tot 1975 was de Meetdienst Oost-Nederland ondergebracht bij de Studiedienst van de directie Bovenrivieren. Toen de Studiedienst werd opgeheven werden de routinematige metingen overgedragen aan de Afdeling Rivierkunde van de directie Bovenrivieren. De onderzoeksmetingen werden ondergebracht bij het District Zuid-Oost van de directie Waterhuishouding & Waterbeweging. In 1985 werd het District Zuid-Oost opgeheven.

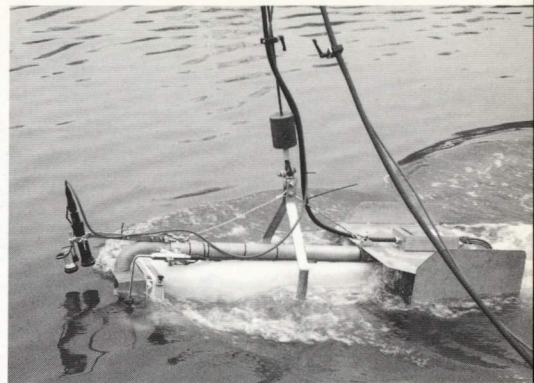
De Meetdienst kwam daarop in z'n geheel bij de directie Bovenrivieren terecht. Dit duurde maar kort want het volgende jaar werd de directie Bovenrivieren opgeheven. De Meetdienst werd daarop ondergebracht in de directie Gelderland. In 1995 fuseerden de directies Overijssel en Gelderland. De Meetdienst werd toen onderdeel van de afdeling Informatie Water van de nieuwe directie Oost-Nederland. Deze afdeling beheert en verstrekt natte informatie en ondersteunt de calamiteitenafdeling.

## Meetdienst Limburg

De meetdienst van de Directie Limburg is ontstaan als gevolg van een toenemende behoefte aan kennis over de rivier de Maas. In de zestiger jaren waren door de Studiedienst Bovenrivieren berekeningen uitgevoerd over de benodigde waterkerende hoogte van de dijken langs de Rijn en Maas en de zijtakken daarvan. Doordat er nagenoeg geen meetcapaciteit beschikbaar was bleek het vrijwel onmogelijk om effecten op de waterstand ten gevolge van ingrepen in het winterbed te berekenen. Om die reden werd de Studiedienst Maas opgericht, die deel uitmaakte van de directie Limburg.

In 1973/74 werden de Arrondissementen van de regionale directies opgeheven, waardoor de directies gereorganiseerd werden. De Studiedienst Maas werd daarop in 1975 omgevormd tot de Afdeling Maas van het District Zuid-Oost van de directie Waterhuishouding & Waterbeweging. De landelijke inkrimping van meetactiviteiten in 1984, gepaard aan de integrale aanpak van het waterbeleid leidde tot opheffing van genoemde Directie in 1985. De meetdienst werd daarna voortgezet binnen de directie Limburg als onderdeel van de hoofdafdeling Waterhuishouding & Vaarwegen; het studiewerk werd elders binnen de directie ondergebracht.

*De BTMA wordt te water gezet. Op de voorzijde bij de vangmond is een onderwatercamera met bijbehorende -lamp gemonteerd, evenals een propeller-stroommeter, drukdoos (ter bepaling van de diepte) en bodemcontacten (waarmee de kraandrijver een signaal gegeven wordt als de meetpositie is bereikt)*  
foto: collectie RIZA.



## Illustraties Oktober

- Achtergrond: kaartering bodemligging vaargeul anno 1975, met handmatig ingevoegde informatie over sliblaagdiktes, archief Meetdienst Zuid-Holland;
- foto linksboven: anno 1985: dichtheidsmeter ter bepaling van de sliblaagdikte, foto: collectie Meetdienst Zuid-Holland;
- grote foto: geologisch onderzoek van de zeebodem anno 1972. Bevestigen van een boorpijp. Met behulp van een tril-apparaat wordt de boorbuis vervolgens de bodem in geduwd, foto: Meetkundige Dienst, afdeling Grafische Technieken;
- foto rechtsonder: tewater laten van de BTMA vanaf een brug. De BTMA meet het transport van sediment vlak boven de bodem, in dit geval tussen brugpeilers. Registratie vindt on-line plaats, foto: RIKZ / archief Meetdienst Limburg.

# Dieptemeting (1)

Het echolood is nog steeds hét instrument voor de dieptebepaling. Tot ver in de jaren '70 bleef het echolood qua uitvoering onveranderd; het was een nauwkeurig en betrouwbaar instrument. Wel verschenen er echoloden op de markt die 'in' de bodem konden kijken, waarbij ook informatie verzameld werd over de bodem onder het oppervlak. Deze diepte-informatie was slechts indicatief, omdat er allerlei onbekende factoren meespeelden die het meetsignaal verstoorden. Alleen door op locatie bodemonsters te nemen en deze te vergelijken met de registraties was het mogelijk een betere indruk te krijgen.

Het in de vaart brengen van zeer grote - diepstekende - schepen leidde tot het uitdiepen van vaargeulen. Om de kosten van de grotere hoeveelheid baggerwerk te drukken werd een grotere nauwkeurigheid verlangd van de diepte-

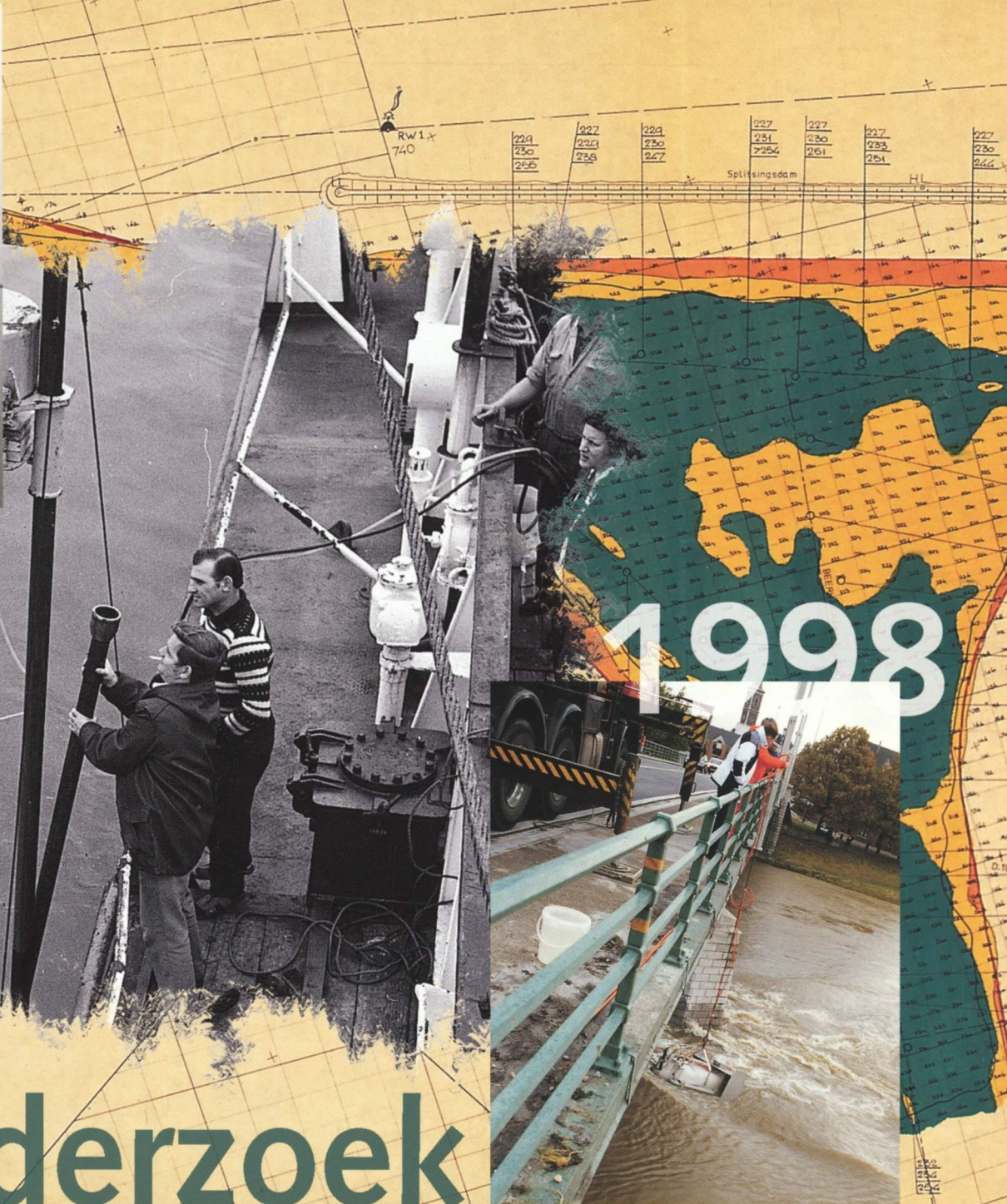
metingen. Elke decimeter die kon blijven liggen leverde grote besparingen op. Daarnaast werd bekeken hoeveel - of liever hoe weinig - waterdiepte een schip nodig had om nog bestuurbaar te blijven. Het gevolg van deze onderzoeken was dat het baggerwerk tot het uiterste minimum werd teruggebracht zonder de scheepvaart in gevaar te brengen.

Daarbij speelde het onderzoek naar de samenstelling - of liever: de dichtheid - van de bovenste bodemlaag een belangrijke rol. Er werd een (radio-actieve) dichtheidsmeter ontwikkeld die het mogelijk maakte de opbouw van de dichtheid van de bovenste bodemlaag nauwkeurig te bepalen. Met behulp van dit instrument bleek het mogelijk de kosten van het baggerwerk nog verder terug te brengen. Door de opbouw van de sliblagen in kaart te brengen kan de bodem net zo lang met rust gelaten

worden totdat deze op een bepaalde diepte een dichtheid heeft bereikt die baggerwerk noodzakelijk maakt.

Een belangrijke beperking van het aloude en vertrouwde echolood, en ook de dichtheidsmeter, is dat deze instrumenten 'punt'-informatie leveren. Er is geen informatie rondom het meetpunt beschikbaar. Het echolood legt weliswaar een bepaalde baan af (de meetraai), maar deze meetraaien liggen relatief ver van elkaar, bijvoorbeeld 50, 100 of meer meter. Alleen voor gedetailleerde opnamen, bijvoorbeeld bij het in kaart brengen van obstakels, worden de raaien dicht bij elkaar gelegd, waardoor de detaillering weliswaar toeneemt maar de productie per uur sterk terugloopt.

Onderzoek naar de samenstelling van de bodem is vanouds één van de taken van de Meetdiensten. De grote variëteit aan methodieken en apparatuur vindt haar oorsprong in het feit dat het marktaanbod van geschikte apparatuur pas de laatste 15 jaar groeiende is. Tot voor kort werd dan ook veel apparatuur in eigen beheer en op maat ontwikkeld. De dichtheidsmeter wordt gebruikt voor het bepalen van de dichtheid van sliedlagen. Met deze wetenschap is het mogelijk op de kosten van het baggerwerk te besparen. De vibrocorer (trilboor) past men toe voor het nemen van grondmonsters over een grotere diepte. Met de BTMA bodemtransport meter wordt het materiaaltransport vlak boven de bodem bepaald.



1972

# bodemonderzoek

B Voor intern gebruik uitsluitend bestemd voor uitvoering baggerwerk  
N Voor gebruik geschikt met lichttoelichting in kassei verkeer  
G... van V.G. 1.3  
Diepte van V.G. 1.3  
Doorhalen wat niet van toepassing is

## Meetdienst Noordzee

Voor het beheer van de Noordzee werd in 1971 de directie Noordzee opgericht. De zorg voor de infrastructuur op zee en de kwaliteit van het zeemilieu werden de twee belangrijkste taken van de nieuwe directie. De Meetdienst van directie Noordzee is ontstaan door samenvoeging van enkele taken van het Bouwbureau Havenmond Hoek van Holland en de Noordzee-tak van de Meetdienst van het Arrondissement Rotterdamse Waterweg van de Directie Benedenrivieren.

Het Bouwbureau Havenmond Hoek van Holland is eind jaren zestig opgericht voor de aanleg van het Rotterdamse Europoort-gebied. Voor de aanleg van Europoort waren grote hoeveelheden zand en grind nodig die op de Noordzee moesten worden gewonnen. Om geschikte win-locaties te vinden, werd een uitvoerig onderzoeksprogramma uitgevoerd, waarvoor schepen werden ingehuurd.

Deze schepen bleken echter minder geschikt voor de speciale eisen die aan de onderzoeken werden gesteld. Uitgebreide verbouwingen waren het gevolg. Het lag voor de hand dat er 'eigen' schepen moesten komen voor het onderzoekswerk op de Noordzee. Het Bouwbureau voerde ook zeeverkeersonderzoeken op de Noordzee uit, die ondermeer dienden als basis voor studies naar het gedrag van diepstekende schepen. Tevens werd onderzoek gedaan naar ecologische effecten en het voorkomen van olierampen op zee en het beperken daarvan.

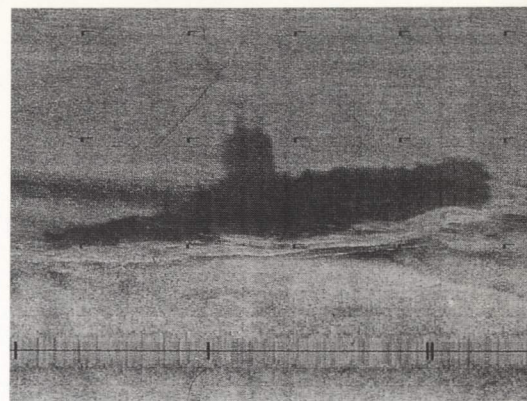
In de jaren '70 nam de diepgang van vooral tankschepen zodanig toe dat Rotterdam niet meer door deze schepen zou kunnen worden bereikt. Dit zou grote economische gevolgen voor Nederland hebben. Om deze schepen toch te kunnen ontvangen, werd een onderzoek uitgevoerd voor de aanleg van een diepwateroute die vanaf het Engelse Kanaal tot aan het Europoort moest gaan lopen. Voor dit onderzoek zou veel meetwerk moeten worden verricht. De gehele route moest worden onderzocht op ondiepten en de aanwezigheid van scheepswrakken. De bestaande schepen van Rijkswaterstaat waren daarvoor ongeschikt, zodat schepen in de vorm van sleepboten en bergingsvaartuigen werden ingehuurd. Deze werkzaamheden werden uitgevoerd door de Meetdienst van het Arrondissement Rotterdamse Waterweg in samenwerking met de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine. In 1970 werd het zeegaande opnemingsvaartuig 'Christiaan Brunings' door Rijkswaterstaat in dienst gesteld. Dit nieuwbouwvaartuig was speciaal voor het uitvoeren van hydrografische taken op de Noordzee ontworpen. In 1974 is dit vaartuig overgedragen aan directie Noordzee.

# Obstakels

Vanaf het begin van hun bestaan is het opsporen van obstakels onder water één van de zaken geweest waar de meetdiensten van Rijkswaterstaat zich mee hebben beziggehouden. Vrijwel altijd hield dit verband met (mogelijke) belemmering van het scheepvaartverkeer in de toegangsheulen naar de havens en de vaargeulen in het rivierengebied. Bij het zoeken naar wrakken werd aanvankelijk gedregd, bijvoorbeeld door met een tussen twee schepen op een bepaalde diepte hangende draad een gebied af te varen. Zodra een obstakel geraakt werd haakte de draad vast en hierdoor kon de positie vastgesteld worden. Door de draad steeds hoger te hangen kon de het ondiepste punt worden bepaald. Nadeel van deze methode was dat er bij enige zeegang niet gewerkt kon worden. Ook was het een arbeidsintensieve methode. Het dreggen werd daarom later dan ook vervangen door spuurwerk met een echolood. Hoewel er met deze methode slechts puntmetingen konden worden verricht, werd het probleem van de zeegang ondervangen zodat er veel efficiënter gewerkt kon worden.

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werd de Asdic - (ook wel sonar genaamd) - ontwikkeld. Dit apparaat detecteerde onderzeeboten door het uitzenden van geluidssignalen. De teruggekaatste signalen waren een maat voor de afstand tot het object. Na de oorlog vond deze apparatuur toepassing in de detectie van onderwater obstakels. In de jaren '70 kwam de side-

*Sonaropname van het wrak van een onderzeeboot in 40 meter diep water. De opname dateert van 1982. De huidige sonar-opnamen zijn van veel betere kwaliteit, terwijl de toevoeging van kleur een betere interpretatie mogelijk maakt*  
Foto: archief Meetdienst Noordzee



scan sonar in opkomst. Dit apparaat was veel flexibeler dan de Asdic en zond naar twee kanten een signaal uit. Het teruggekaatste signaal werd omgezet in een afstand ten opzichte van de sonar. Door het optekenen van dit signaal ontstond een topografische kaart van de bodem, waarop alle obstakels duidelijk zichtbaar zijn. In de jaren '90 werd met name de elektronische verwerking van de sonar-signalen sterk verbeterd, waardoor ook digitale opslag mogelijk werd. Ook vandaag de dag nog is de side-scan sonar een belangrijk hulpmiddel bij het snel opsporen van obstakels en beschadigingen aan onderwater-oeveren.



*Opname van een verloren chloorgascontainer op de zeebodem. Gezien de aard van de lading was opsporing en berging van de containers noodzaak. Eén voor één werden ze met behulp van side scan sonar gelocaliseerd. De foto werd gemaakt door een vanaf het meetvaartuig bestuurde ROV (Remote Operated Vehicle). Deze ROV's zijn uitgerust met camera's en bestuurbare grijper-armen. Ze worden gebruikt voor inspectiewerk onder water, onder andere van pijpleidingen.*  
Foto Meetdienst Noordzee

## Illustraties November

Achtergrondfoto: fragment van een dieptecijferkaart geproduceerd vanuit een multi-beam opname. De opname toont een wrak, opname: Meetdienst Zeeland; de multibeam transducers anno 1999: 2 stuks, foto: Meetdienst Zeeland; grote foto: De "Wijkerrib" met het multi-echolood. De transducers die aan de uitklapbare armen zijn bevestigd, zijn hier duidelijk zichtbaar, foto: Meetdienst Zeeland.

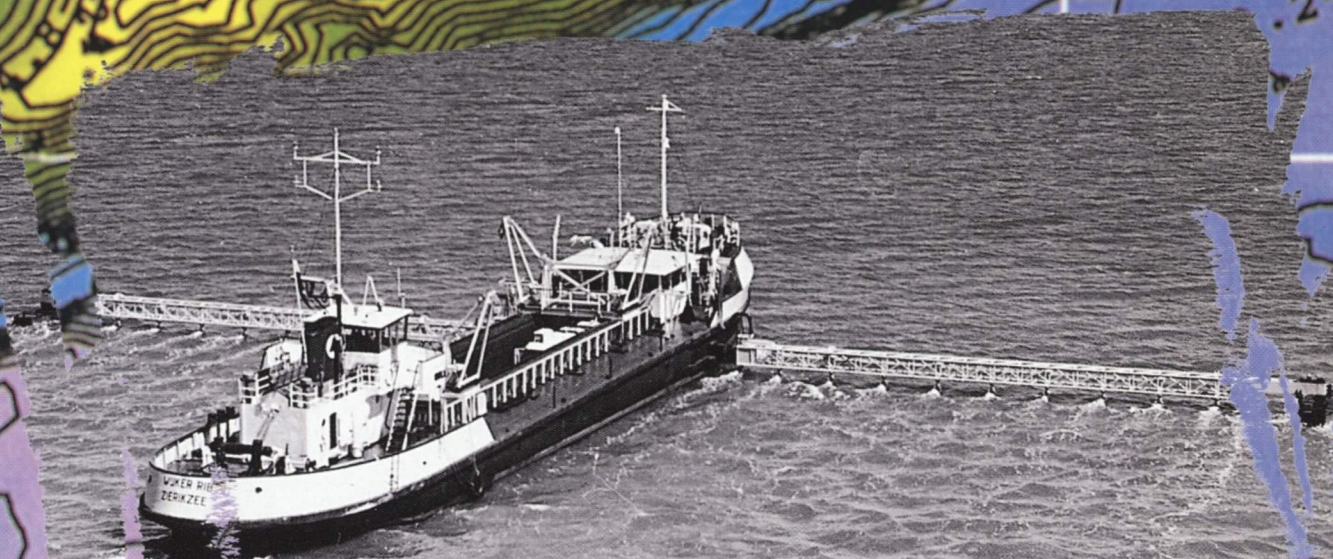
# multibeam



Een technische ontwikkeling die door de Meetdiensten in toenemende mate wordt toegepast is het multi-beam echolood of padloder. Het traditionele echolood is eigenlijk een puntmeting met grote afstands-intervallen. De padloder meet van een groot aantal punten gelijktijdig de diepte, waardoor de gehele bodem in kaart gebracht wordt. In de 70-er jaren werd bij de Deltawerken een prototype multi-beam echolood ingezet om de bodem van de sluitgaten te karteren. Het bestond uit ruim veertig transducers die middels uithouders aan een meetvaartuig werden bevestigd. Voortschrijding van de techniek maakte dat het nu mogelijk is hetzelfde te bereiken met twee of zelfs een enkele transducer (de zend/ontvanger van een echolood).

De kaarten van de padloder zijn zodanig gedetailleerd dat het mogelijk is gebleken de padloder in te zetten voor wrakdetectie.

1999



1977

## Adresgegevens Meetdiensten per 1-1-2000

*Rijkswaterstaat Meet- en Informatiedienst  
IJsselmeergebied*  
Postbus 600  
8200 AP Lelystad  
tel: 0320 - 297489  
fax: 0320 - 297 319

*Rijkswaterstaat Meetdienst Limburg*  
Postbus 25  
6200 MA Maastricht  
tel: 043 329 4277  
fax: 043 329 4201

*Rijkswaterstaat Informatiedienst  
Water Noord-Holland*  
Postbus 175  
1970 AD IJmuiden  
tel: 0255 545 600  
fax: 0255 545 645

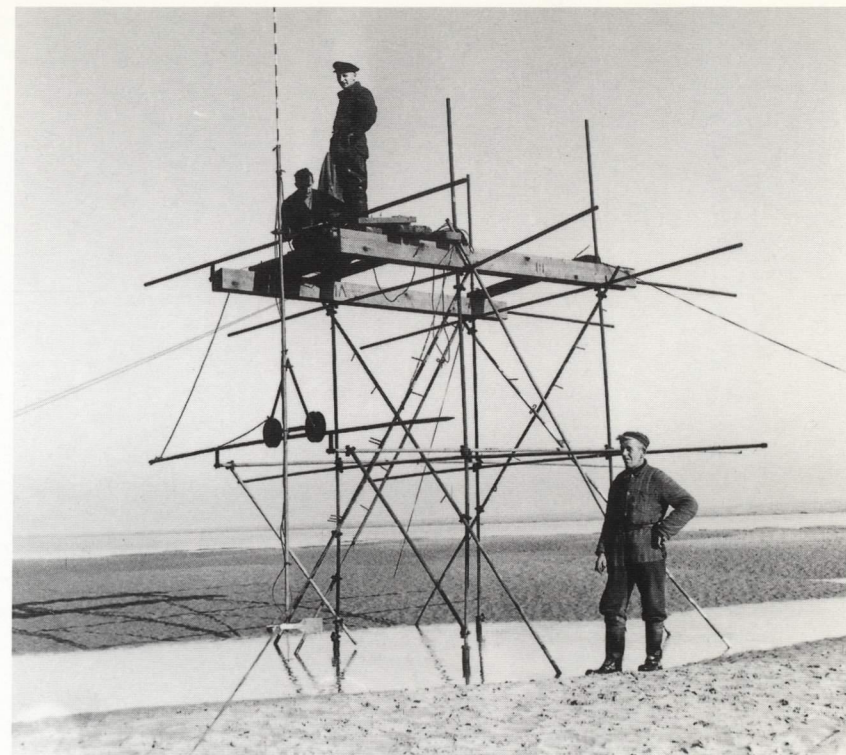
*Rijkswaterstaat Meetdienst Noord-Nederland*  
Postbus 20 003  
9930 PA Delfzijl  
tel: 0596 642 222  
fax: 0596 610 385

*Rijkswaterstaat Meetdienst Noordzee*  
Postbus 5807  
2280 HV Rijswijk  
tel: 070 336 6600  
fax: 070 390 0691

(vervolg: zie achterkant maand december)

# Dieptemeting (2)

Bij de uitvoering van de Deltawerken ontstond voor het eerst behoefte aan zeer gedetailleerde bodem-informatie. In 1969 werd daarom een prototype van het zogeheten multi-beam echolood in gebruik genomen. Het bestond uit een groot aantal transducers op rij, die gekoppeld waren aan een plotsysteem. Hierop werden de individuele registraties ook op rij weergegeven. De transducers zenden een acoustisch signaal uit en ontvangen het gereflecteerde signaal: het verschil in tijd tussen uitzenden en ontvangen is bepalend voor de diepte tot de bodem. Het prototype werd voor het eerst geïnstalleerd op een gemotoriseerd ponton. Een aantal jaren later werd het systeem omgebouwd naar de "Wijkerrib". Aan deze zelfvarende voormalige onderlosser werden uitklapbare armen bevestigd waaraan de transducers waren gemonteerd. Hierdoor werd het systeem veel flexibeler inzetbaar. Het "Wijkerrib"-systeem kan beschouwd worden als de voorloper van het 'multibeam-echolood' dat vandaag de dag bij veel Meetdiensten in gebruik is. Ook met dit instrument worden een groot aantal punten op rij aangemeten. Het aantal transducers is echter teruggebracht tot één of twee. Het multi-beam echolood heeft door zijn werkwijze een andere manier van opnemen mogelijk gemaakt, namelijk in de lengterichting van het vaarwater. Hierdoor is de vertraging ten gevolge van passerende scheepvaart minimaal geworden, zodat een grotere productie wordt gehaald.



Belangrijker is dat er een 100% dekking van de bodem wordt verkregen. In de verwerkingsfase kan - op basis van de met het multi-beam echolood opgebouwde 'database' - een grote hoeveelheid informatie worden aangeleverd in diverse presentatievormen.

*Medio 1952: een groep meetarbeiders bezig met de opbouw van een meetplatform op een zandplaat. Deze werkzaamheden konden alleen tijdens de laagwater-periode worden verricht*  
(foto: collectie Meetdienst Zeeland)

### Illustraties December

- Achtergrondfoto: een meetvlot onder winterse omstandigheden op het IJsselmeer, foto: collectie Meetdienst IJsselmeergebied;
- foto rechtsboven: monitoring vanaf een meetplatform op een zandplaat, foto: collectie Meetdienst Zeeland;
- foto linksonder: onder deze meetboei hangen diverse sensoren, onder andere stroomsnelheidsmeters en zoutmeters, foto: Meetdienst Zuid-Holland;
- foto rechtsonder: meetpaal met getijmeter, foto: Meetdienst IJsselmeergebied.

# monitoring

Monitoring is bedoeld om ontwikkelingen over langere tijd te bestuderen en zodoende trends te bepalen en voorspellingen te doen. Aanvankelijk werden er op ondiepe plaatsen platforms gebouwd waar vanaf metingen werden gedaan over periodes van enkele uren. De beperkende factor hier was de mens. Ook hier bracht de ontwikkeling van de techniek uitkomst. Vanaf verankerde vloten of ingeheide meetpalen worden allerlei parameters gemeten. De bekendste daarvan zijn uiteraard getij, golven en stroming. De ontwikkeling van de meetboei maakt het nu ook mogelijk te monitoren in vaarwegen. Data-opslag gebeurt, via een radioverbinding, aan de wal.



1960



1999



Rijkswaterstaat Meetdienst Oost-Nederland  
Postbus 9070, 6800 ED Arnhem  
Slijpbeekweg 8  
6812 DP Arnhem  
tel: 026 353 0111  
fax: 026 351 1519  
E-mail: rosandepolder@don.rws.minvenw.nl

Rijkswaterstaat Meetinformatiedienst Zeeland  
Postbus 5116  
4380 KC Vlissingen  
tel: 0118 422 000  
fax: 0118 472 772

Rijkswaterstaat Meetdienst Zuid-Holland  
Sluisjesdijk 155  
3087 AG Rotterdam  
tel: 010 402 6750  
fax: 010 402 6800

Secretariaat POHM (gezamenlijke meetdiensten)  
p/a Meetdienst IJsselmeergebied  
Postbus 600  
8200 AP Lelystad  
tel: 0320 297 494  
fax: 0320 297 319

*In de voorgaande tekst werd de ontwikkeling van het natte meetwerk in de afgelopen 100 jaar weergegeven. Dit kalenderboek eindigt daarom met een blik op de toekomst, op de volgende eeuw....*

# Een virtuele reis door de rivier: fictie of toekomst

Informatiecentrum Meetdienst, 21 juni 2004, . . . . .

**"Geachte opdrachtgevers,**  
de bijeenkomst van vandaag voert U mee op een virtuele reis door de rivier, Uw werk- en beheersgebied. Virtual reality is een techniek om iets zichtbaar te maken dat normaliter niet is te zien omdat het in werkelijkheid nog niet bestaat of omdat het niet zichtbaar is voor het menselijke oog.

Basis voor deze reis is een database met een spinnenweb-achtige structuur van waaruit vele bestanden benaderd kunnen worden. De informatie in de database bestaat uit single- en multibeam morfologische gegevens, sonar data, waterpasinformatie, horizontaal en verticaal getij, rekenmodellen, milieu-data van water en bodem en allerlei administratieve gegevens waarover de Meetdienst kan beschikken. De kleuren die u ziet ondersteunen het inzicht in de geaccidenteertheid van de bodem.

Momenteel varen we met het 'virtuele oog' door de rivier. Rechts ziet u een rioolpijp.

Om de nieuwsgierigheid te bevredigen, klikken we met de muis op de pijp en zien op het pop-up scherm, dat het de vuilwater-uitlaat van het bedrijf is, dat de vergunning loopt tot 31 december 2005. Op 19 mei 2004 is het bedrijf voor het laatst bezocht door een controleur in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater. Een tweede keer klikken brengt de hele tekst van de vergunning alsmede de bevindingen van de WVO-controleurs op het scherm. Vergeleken met eerdere controles blijken er geen bijzonderheden te melden.

Zoals te zien is, passeren we nu de tunnel. Via het pop-up scherm roepen we de belangrijkste ontwerp-specificaties op. Aan de hand van het lengte- en dwarsprofiel controleren we even of de vereiste afdeklaag nog aanwezig is. Aan de Noordzijde toont het scherm een geringere laagdikte. Een klik op het activiteiten-menu levert als resultaat dat er vorige week ter plekke onderhoudsbaggerwerk is uitgevoerd.

We markeren deze locatie, zodat bij volgende updates van de databases dit gebied nauwkeurig bewaakt wordt. De trends zullen aan de beheerder gemaild worden.

Bij het passeren van de brug maken we een rondje rond de pijler en zien de ontwerpconstructie met rode en grijze waarschuwingsvlakken en gemeten profiel op het scherm voorbij gaan. Bij de stormvloedkering zullen we een kijkje nemen in de erosie put. Er wordt geen gevaar voor aantasting van de fundering geconstateerd".

Terwijl de deelnemers aan het einde van de rivier een versnapering aangeboden krijgen, parkeert de info-specialist het virtuele oog aan de kop van de scheidingsdam, wordt de wijdhoek-lens naar het westen gericht en de on-line bemonsteringsfunctie opgestart. "In deze functie ziet u de gehele getijfase in versneld tempo passeren; in- en uitstromend water, stroomsnelheden, etc.

Aan stuurboord-zijde komt een 'vis' in beeld. Eenmaal aangeklikt, blijkt dat het hier het periodieke bemonsteringsprogramma WATKWAL voor TUX/A betreft. Indien nodig kunnen we u de centrifuge- en laboratorium resultaten van de afgelopen vijf jaar tonen.

Aan bakboord ziet u regelmatig een sonde in de bodem verdwijnen. Een simpele muisbeweging vertelt ons dat het dichtheidsmetingen zijn voor afdeling NVA waarmee onder meer de nautische bodem in kaart gebracht wordt".

Op verzoek presenteert de info-specialist een detailkaartje met meetlocaties van de laatste opname. Het aanklikken van een locatie resulteert in een profiel met de dichtheidsopbouw van de bodem inclusief specificaties van het gebruikte instrument en de uitgevoerde meting. Aan de hand van deze specificaties kan, in geval van een afwijkend verwachtingspatroon, een nauwkeurighedsanalyse met bijbehorende kansrekening een nog nauwkeuriger trendbepaling verrichten.