



Weten wat te Meten

Evaluatie Landelijke Fysische Monitoring

Bijlagen

December 2003

Bijlagen bij Weten wat te Meten

Colofon

Uitgegeven door:

Rijkswaterstaat - Rijksinstituut voor Kust en Zee
Postbus 20907, 2500EX Den Haag

Informatie:

Telefoon: 070-3114537

Fax: 070-3114321

Uitgevoerd door:

Namens Projectteam Evaluatie Fysisch Meetnet (RIZA/RIKZ)
C.J.M.van Ruiten (Projectleider)

Opmaak:

Quantes, Rijswijk

Datum:

December 2003

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Voorwoord	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doel van de evaluatie	10
1.3 Werkwijze	10
1.4 Bestuurlijke besluitvorming	11
2 Kader	13
2.1 Nadere uitwerking van de term basisinformatie	13
3 Kenmerken fysische monitoring	17
3.1 Algemeen	17
3.2 Informatiegebruik	17
3.3 Financiering	18
4 Beoordelingskader	21
5 Waterstanden (zout en zoet)	23
5.1 Meetdoelstellingen	23
5.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)	24
5.2.1 Meetnetontwerp	24
5.2.2 Landelijke waterstandsmmeetnet	25
5.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	26
5.3.1 Bepalen hydraulische randvoorwaarden	30
5.3.2 Nauwkeurigheid	31
5.3.3 Betrouwbaarheid	31
5.3.4 Kosten-baten analyse	31
5.3.5 Informatieoverdracht	32
5.3.6 Organisatie	32
5.3.7 Optimalisatie m.b.v. modellen	33
5.4 Conclusies	33
6 Afvoeren	35
6.1 Meetdoelstellingen	35
6.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)	37
6.2.1 Historie	38
6.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	41
6.3.1 Implementatie meetnet	41
6.3.2 Opslag	43
6.3.3 Nauwkeurigheid	43
6.3.4 Invoering ADCP	45
6.3.5 Informatieoverdracht	45
6.4 Conclusies	45

7	Golven (zout)	49
7.1	Meetdoelstellingen	49
7.2	Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)	49
7.2.1	Dienst Getijdewateren	50
7.2.2	Historie	50
7.3	Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	51
7.3.1	Algemeen	51
7.3.2	Uitbreiding opslag golfinformatie	52
7.3.3	Hydraulische randvoorwaarden	52
7.3.4	Lange golven op de Noordzee	53
7.3.5	Golfklimaten	53
7.3.6	Golfparameters	53
7.3.7	Golfmetingen op de Waddenzee en in de Delta	54
7.3.8	Meetduur en nauwkeurigheid	54
7.3.9	Informatieoverdracht	55
7.4	Conclusies	55
8	Morfologie: Ligging kust en zeebodem	59
8.1	Meetdoelstellingen	59
8.2	Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)	60
8.2.1	Historie	61
8.3	Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	62
8.3.1	Kustmetingen	62
8.3.2	Vaklodingen	67
8.3.3	Informatieoverdracht	69
8.3.4	Afstemming meetprogramma's	69
8.3.5	Invoering RTK	69
8.4	Conclusies	70
9	Overige meetnetten	75
9.1	Inleiding	75
9.2	Watertemperatuur (zout en zoet)	75
9.2.1	Meetdoelstellingen	75
9.2.2	Monitoring strategie en meetnet (huidige meetnet)	77
9.2.3	Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	80
9.2.4	Conclusies	81
9.3	Schorren en schorranden	82
9.3.1	Meetdoelstellingen	82
9.3.2	Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)	82
9.3.3	Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	83
9.3.4	Conclusies	83
9.4	Bodemligging van zoete wateren	84
9.4.1	Algemeen	84
9.4.2	Meetdoelstellingen	84
9.4.3	Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	85
9.4.4	Conclusies	86
9.5	Stroming (zout)	86
9.5.1	Huidige situatie	86
9.5.2	Conclusies	87
9.6	Slib, troebelheid, zwevend stof	88
9.6.1	Meetdoelstellingen	88
9.6.2	Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte	88
9.6.3	Conclusies	89
9.7	Bodemsamenstelling	90
9.7.1	Huidige situatie	90
9.7.2	Conclusies	90
9.8	Saliniteit	91
9.8.1	Huidige situatie	91
9.8.2	Conclusies	92

10	Algemene bevindingen en aanbevelingen m.b.t. besturing	93
10.1	Besluiten in het verleden en nu	93
10.2	Overeenkomsten en verschillen tussen het rapport "Waterkennis in bedrijf" en Evaluatie Fysische Monitoring	95
10.3	Besturing	96
10.4	Documentatie van ontwerponderdelen	99
	Bijlage A Deelnemers	103
	Bijlage B	107
	Bijlage C	109
	Bijlage D	111
	Bijlage E	115
	Bijlage F	119
	Bijlage G	131

Voorwoord

.....

Het project "Evaluatie Fysische Monitoring", uitgevoerd in samenwerking door het RIZA en het RIKZ, heeft geresulteerd in een publicatie van het hoofdrapport "Weten wat te Meten; Evaluatie van de Landelijke Fysische Monitoring", december 2003.

Dat hoofdrapport is bewust beknopt gehouden ten behoeve van de leesbaarheid voor een grote doelgroep.

Dit Bijlagenrapport geeft technische achtergronden weer, alsmede de letterlijke weergave van een aantal uitspraken gedaan tijdens interviews. Tot slot zijn ook de verslagen van de afsluitende workshops met gebruikers van de basisinformatie als bijlagen opgenomen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De roep om relevante en actuele informatie is groot. De weersverwachting op uw horloge is geen fictie meer. En toch is monitoring ten behoeve van natte basisinformatie niet sexy. Als de windsurfer in Hoek van Holland er gebruik van maakt is dit al een stuk in de goede richting.

Het imago wordt te veel bepaald door de onderkant van de informatie-cyclus: informatie inwinnen en opslaan. Juist de mogelijkheid van de ontsluiting via internet biedt de kans om aan het stoffig beeld van meten af te komen. Deze inleiding op een project Evaluatie Fysisch Meetnet is een zuiver gevoelsmatige evaluatie.

Naast deze gevoelsmatige ingang is na raadpleging van een aantal IBO documenten bij de opstelling van dit rapport ook een meer formele aanleiding aangetroffen.

In het kader van het IBO project zijn in het rapport "Van middelen naar producten. Nieuwe bedrijfsvoering bij de Rijkswaterstaat", november 1995, diverse producten gedefinieerd en is een bepaalde systematiek ontwikkeld. Basisgegevens en onderzoek zijn in dat onderzoek niet nader uitgewerkt. Dat heeft plaatsgevonden in de rapportage "Productformulering II"¹ dat op 20 mei 1996 door de BR is vastgesteld. Op pagina 7 staat: "Periodiek worden in opdracht van de DG-RWS (deel)-programma's voor deze basis gegevens geëvalueerd en bijgesteld."

De overige werksoorten uit deze rapportage betreffen Beleidsvoorbereiding en -evaluatie en anticiperend onderzoek.

In hoeverre bovenstaande noties elkaar hebben beïnvloed kan niet worden achterhaald doch aangenomen mag worden dat de eerste de belangrijkste is geweest.

In de jaren '90 van de vorige eeuw werd het RIKZ zich bewust van de vele vormen van dienstverlening in het algemeen en van interne dienstverlening in het bijzonder en van het feit dat "ongewenste diensten niet worden afgenomen". Deze notie werd ingegeven door "mopperende klanten" enerzijds en maatschappelijke veranderingen anderzijds. In de rapportage over de RIKZ-IT formatie uit '97 is daarbij in de taakomschrijving opgenomen dat de diverse meetprogramma's periodiek worden geëvalueerd.

Noten

¹ Voor literatuur zie de literatuurlijst in het hoofdrapport "Weten wat te Meten"

1.2 Doel van de evaluatie

De oorspronkelijke doelstelling zoals deze in het plan van aanpak is vermeld luidt:

Onderzoeken of het RIKZ/RIZA de goede informatie inwinnen (informatiebehoefte), de informatie in de goede vorm presenteren (informatieoverdracht) en of we efficiënter informatie kunnen inwinnen (statistische optimalisatie, gebruik van modellen en nieuwe meetmethoden). Dit moet leiden tot een advies over punten die voor verbetering in aanmerking komen.

De scope van het project wordt als volgt afgegrensd:

“De evaluatie heeft betrekking op de fysische monitoring van de zoete en zoute rijkswateren.
Voor de zoete rijkswateren betreft dit waterstanden en afvoeren. Daarnaast worden voor de zoete rijkswateren de wensen ten aanzien van temperaturen en morfologie meegenomen.
Voor de zoute rijkswateren betreft het metingen van waterstanden, golven, kustlodingen, hoogtemetingen, vaklodingen, temperaturen en een aantal kleinere onderdelen (sedimentatie Westerschelde, enz.). Het betreft alleen de metingen die worden gefinancierd uit het artikel Basisinformatie Nat, 02.02.06.
Het project blijft beperkt tot de stappen informatiebehoefte, informatiestrategie en informatieoverdracht. De stappen verzamelen, opslaan en bewerken worden niet meegenomen in de evaluatie, voor zover de gebruiker er geen ‘hinder’ van ondervindt. Het project stopt dus bij het aangeven van een gewenst meetnetontwerp.”

Kanttekening bij de doelstelling

Impliciete veronderstelling bij bovengenoemde doelstelling is dat de sturing van het jaarprogramma fysische monitoring imperfecties vertoont zodat onevenwichtigheden kunnen ontstaan. Hierop wordt in paragraaf 10.3 “Besturing” nog nader ingegaan.

1.3 Werkwijze

De volgende activiteiten werden in het werkplan voorzien:

1. Schrijven van een voorlichtingsbrochure om bekendheid aan de evaluatie te geven. De brochure kan tevens ter informatie aan de te interviewen personen worden toegestuurd.
2. Bijeenkomst projectteam voor het verkennen van de afbakening van het project (vooraf gegaan door het peilen van meningen van een aantal mensen: B. Papenhuizen, J. de Ruig, Jan Berden, Afstemmings - en Stuur Overleg MWTL en een inventarisatie van bestaande MWTL-producten en monitoring buiten MWTL)
 - Wat is het doel van MWTL-monitoring?
 - Wat zijn de beleidsvelden/doelstellingen die we willen bedienen?
 - Welke gebruikers horen daar bij?
 - Hoe concreet wordt de informatiebehoefte in beeld gebracht?
 - Welke fysische MWTL-producten worden momenteel gemaakt?
 - Welke fysische monitoring vindt buiten MWTL plaats?

3. Het houden van interviews over informatiebehoefte en informatieoverdracht. Hiervoor dient een lijst met te interviewen personen worden opgesteld. Vastgelegd in werkdocument Evaluatie Fysisch Meetnet, Heinen, 2002.¹
4. Statistische optimalisatie van het fysisch meetnet (niet voor alle onderdelen, alleen daar waar nodig). De resultaten zijn verwerkt in de voorstellen bij morfologie, (hoofdstuk 8 en de bijlagen C, D en E).
5. Inventarisatie van de nieuwe technieken en informatiebronnen. Vastgelegd in een werkdocument. (Rapport "Inventarisatie van de informatiebronnen). Aanbevelingen voor aanpassingen op basis van technische innovaties en een inschatting van haalbaarheid zijn weergegeven in de bijlagen van dit rapport.¹
6. Workshops voor het vaststellen van de (wijzigingen in) informatiebehoefte en de daarmee samenhangende inwinningstrategie en informatieoverdracht. Breed intern-RWS deelnemersveld (RWS-HK [als opdrachtgever], staf RIZA-IM en RIKZ-IT, OS en AB, Regionale Directies). Zie bijlage A.
7. Eindrapportage, hoofdrapport "Weten wat te Meten", december 2003¹, met concrete voorstellen en aanbevelingen.

1.4 Bestuurlijke besluitvorming

In het projectplan houdt de procesbeschrijving op met het schrijven van het rapport.

Het besluitvormingstraject is voorlopig als volgt gestructureerd:

1. Als eerste verschijnt er een concept rapportage met concept aanbestedingsbrieven. In deze aanbestedingsbrieven (voor zowel D2 als D3 niveau) worden/zijn de verbetervoorstellen uit het EFM rapport voor D2 en D3 niveau opgenomen. Dit onderscheid is een 'voorstructurering' van de te nemen besluiten.
2. De tweede stap is een schriftelijke commentaaronde waarbij zo nodig om aanscherping van het rapport is/wordt gevraagd en om een standpunt met betrekking tot degene die een besluit ter zake kan respectievelijk moet nemen (D3 of D2 competentie). De projectgroep geeft zo nodig toelichting bij een regionale directie als onderdeel van het proces van mening en besluitvorming. Regionale Directies en/of Specialistische Diensten (D3-niveau) nemen een besluit tot uitvoering van de voorstellen en delen dit in hun commentaar mede.
3. Na verwerking van het schriftelijke commentaar volgt een definitief rapport en worden definitieve aanbestedingsbrieven gemaakt en aangeboden. In de aanbestedingsbrieven wordt het D3 "commitment" verwerkt.

Noten

¹ De genoemde werkdocumenten zijn in digitale versie beschikbaar op www.watermarkt.nl onder de rubriek "productcatalogus" bij trefwoord "evaluatie"

2 Kader

2.1 Nadere uitwerking van de term basisinformatie

Een van de activiteiten in het project heeft geleid tot een nadere definitie van hetgeen onder Monitoring van de Waterstaatskundige Toestand des Lands (MWTL) moet worden verstaan. MWTL is daarbij een synoniem voor de zinsnede "de metingen die worden gefinancierd uit het artikel Basisinformatie Nat (02.02.06)".

Binnen deze onderdelen heeft een verdere beperking plaatsgevonden met behulp van "afbakeningsinterviews". Deze zijn gehouden met de heren: Allewijn (destijds HK), Berden (trekker project Lange Termijn Visie Basisinformatie), Kaaijk (RIKZ), Parmet (RIZA) en Schreurs (HK).

De definitie MWTL is tot heden vanuit de financieringswijze bepaald. Als een meting uit het artikel Basisinformatie Nat (02.02.06) wordt betaald dan wordt de verkregen informatie tot MWTL gerekend. Over wat nu wel of niet via MWTL moet worden gefinancierd wordt vervolgens geredetwist met name in tijden van bezuiniging. Een bekend voorbeeld daarvan is het voorstel voor de reductie van de automatische MWTL meetstations voor waterstanden waarbij uiteindelijk een aantal van de te ontmantelen stations "budgettair zijn overgenomen" door regionale directies omdat zij "niet konden worden gemist".

Om deze historisch bepaalde gedragswijze te doorbreken is een aantal deskundigen geïnterviewd. In onderstaande tabellen zijn hun opmerkingen zoveel mogelijk letterlijk uit de verslagen overgenomen.

De formulering van de samenvattende beperkingen zijn uit een document "afbakening conclusies".

Samenvattende beperking	Verslagtekst
Informatievoorziening t.b.v. landelijke beleidsvoorbereiding en evaluatie.	Dat binnen basisinformatie gemeten wordt t.b.v. landelijke beleidsvoorbereiding en beleidsevaluaties staat niet ter discussie. Voor de kustlijnhandhaving is het van belang dat dit op landelijk niveau uniform gebeurt. Dus de metingen hiervoor horen binnen de basisinformatie. Als er landelijk beleid zou zijn voor natuurontwikkeling dan zouden de metingen hiervoor wel in het MWTL-programma thuis horen. Ook als dit beleid door LNV gemaakt wordt en de uitvoering door RWS gebeurt.
	Metingen t.b.v. beleidsvoorbereiding, beleidsuitvoering en beleidsevaluaties behoren tot het MWTL-programma. M.b.t. internationale verplichtingen vindt men dat wat is afgesproken moet je doen.
	De basisinformatie is in eerste instantie bedoeld voor landelijk beleid.
	Onder basisinformatie vallen die zaken die benodigd zijn voor beleidsvoorbereiding en beleidsevaluaties. Voorbeeld: de evaluaties van kustsuppleties lijken niet onder basisinformatie te vallen. Hier zou best een verhaal te bedenken zijn om het wel als zodanig te zien.

Samenvattende beperking	Verslagtekst
Informatievoorziening ter uitvoering van internationale afspraken. Het bewerkstelligen van synergie tussen landelijke en regionale meetnetten.	Internationale verplichtingen vallen binnen het MWTL-programma. Bij nieuwe afspraken moet er wel voor gezorgd worden dat dit gedekt is.
	De taak van het hoofdkantoor (HK) is om de internationale verplichtingen te vertalen naar metingen en tevens moet HK op de hoogte zijn van de behoefte in de regio.
	Wel moet natuurlijk zoveel mogelijk gebruik gemaakt worden van de gegevens die in de landelijke meetprogramma's beschikbaar komen.
	Bij regio-overstijgend beheer, b.v. 5 directies hebben dezelfde beheersvragen, zou het goed zijn om dit bij elkaar te laten komen. Dit is een taak voor een specialistische dienst als RIKZ. Het betekent niet dat het uit basisinformatie betaald gaat worden. Iets wat t.b.v. beheer is moet uit de pot beheer & onderhoud gefinancierd worden.
Een taak van de SD-en is dan de afstemming, standaardisatie en kwaliteitsborging.	In het IBO rapport staat in de definitie van basisinformatie o.a. genoemd meervoudig gebruik.
Informatievoorziening vanuit (onderdelen van) meetnetten met regionale uitvoering en verschillende financiers.	Hoe stel je informatie ter beschikking? Een vraag die beantwoord moet worden is waar ligt de grens tussen profijtbeginsel en algemene rapporten.
Ontsluiting van (externe) gegevens t.b.v. informatievoorziening t.b.v. landelijke beleidsvoorbereiding en evaluatie.	Het ontsluiten van gegevens valt ook binnen basisinformatie. Ook het combineren met gegevens van buiten RWS.
	De regionale bestanden dienen wel landelijk ontsloten te worden.

Niet uit het artikel Basisinformatie Nat (02.02.06) wordt gefinancierd informatie voorziening ten behoeve van:

Samenvattende beperking	Verslagtekst
Informatie voorziening t.b.v. regionaal beheer.	Natuurontwikkeling valt meer onder regionaal beheer. Metingen hiervoor zijn dan ook de verantwoordelijkheid van de regionale directies. Metingen t.b.v. operationeel beheer horen niet thuis in een basisinformatie-programma.
	De regionale directies vullen aan als ze zelf meer nodig hebben (regionaal beleid, beheer).
Het afregelen van modellen.	De doelstelling van basisinformatie is niet om landelijke modellen te ontwikkelen. Natuurlijk wordt er door de modellenmensen wel gebruik gemaakt van de beschikbare basisinformatie. Maar als ze meer willen moeten ze dit zelf betalen.
	Metingen om modellen te kalibreren moeten projectmatig worden opgepakt.
	Metingen t.b.v. calibratie of kwaliteitsverbetering van modellen dienen niet uit PBNI gefinancierd te worden.
Onderzoeksprojecten	De doelstelling van basisinformatie is niet om landelijke modellen te ontwikkelen. Natuurlijk wordt er door de modellen-mensen wel gebruik gemaakt van de beschikbare basisinformatie. Maar als ze meer willen moeten ze dit zelf betalen.
	Er dient bij de meetprogramma's rekening gehouden te worden met de onderzoekers. Probeer elkaar te versterken: metingen om de modellen beter te krijgen en modellen om metingen te optimaliseren.

Algemene opmerkingen ²
<ul style="list-style-type: none"> ○ Er moet zoveel mogelijk een 1-op-1-relatie zijn tussen vragende en aanbiedende partij. ○ Hoewel het bovenstaande duidelijk maakt wat wel en wat niet onder PBNI valt, moeten de interviews om de informatiebehoefte te bepalen toch breder opgezet worden: ook RD's en regionale waterbeheerders. ○ NN is niet voor een onderscheid tussen landelijke en regionale monitoring. Hij ziet liever een onderscheid tussen routinematige en projectmonitoring. De routinematige monitoring zou dan centraal aangestuurd kunnen worden en de projectmonitoring regionaal. Een mogelijke rolverdeling tussen Specialistische Diensten en Regionale Directies zou dan kunnen zijn dat de RD's de planning en uitvoering van de metingen doen en de SD-en meer een adviseursrol hebben en bijvoorbeeld de optimalisaties, de informatiebehoefte, de informatievoorziening naar het beleid en internationaal voor hun rekening nemen. Dit is echter nog een denkmodel. De consequenties en voor- en nadelen t.o.v. de huidige indeling moeten nog worden uitgewerkt. Binnen de evaluatie van het fysisch meetnet zou dit al eens bekeken kunnen worden. ○ Op een termijn van pakweg 10 jaar zou er moeten worden toe gegroeid naar één groot landelijk meetnet. Hiervoor moet de samenwerking gezocht worden met de regionale waterbeheerders. Informatie over gebruik van watersystemen en de combinatie met fysische, chemische en biologische gegevens wordt steeds belangrijker: "totaal waterbeheer". We hoeven echter niet alles zelf in te winnen. Ook het ontsluiten van gegevens van andere partijen hoort bij onze taak. ○ Er dient bij de meetprogramma's rekening gehouden te worden met de onderzoekers. Probeer elkaar te versterken: metingen om de modellen beter te krijgen en modellen om metingen te optimaliseren. Hierbij mag vanuit basisinformatie best wat pro-actiever worden opgetreden: "tegen de onderzoekers zeggen jullie hebben dit nodig". ○ Tip: voorafgaand aan de interviews bedenken wat de mensen nodig hebben en ze dit voorleggen. ○ Op dit moment is het niet verstandig om onderdelen van meetprogramma's op te heffen vanwege financiële druk. Opheffen moet onderbouwd gebeuren vanuit de informatiebehoefte of optimalisatiestudies. ○ Er moet een pro-actieve houding zijn naar het beleid. Op basis van beleidsrapporten tegen het beleid zeggen wat er moet worden gemeten. ○ Er moet een goede relatie/afstemming komen met waterschappen, gemeentes en drinkwaterbedrijven. Bijvoorbeeld in een regionaal waterakkoord zou moeten komen te staan dat er 1 meetnet moet komen. ○ De vraag moet beantwoord worden of we de faciliteiten binnen RWS moeten houden. Kan dit niet buiten RWS op de markt met garantiekapitaal? ○ In het vervolg van de Evaluatie Fysisch Meetnet richten we ons op een brede (potentiële) doelgroep, d.w.z. HK, SD, RD, waterschappen, provincies, burgers/belangverenigingen, enz. Dit is nodig, omdat de lange termijn visie uitgaat van een informatiedienst i.p.v. van het artikel basisinformatie. ○ Landelijk beleid moet naar regio's worden vertaald. ○ NN ziet de beleidsvertaling naar de regio's en de beleidsevaluaties als een taak van de regionale directies (RD). Ze hebben hierbij ook de plicht om de benodigde gegevens beschikbaar te krijgen. Dus meetbehoefte opbouwen vanuit de regio. ○ De regionale afstemming is een belangrijk aandachtspunt (niet alleen binnen RWS maar ook naar de regionale wateren). ○ Een taak van de SD-en is dan de afstemming, standaardisatie en kwaliteitsborging. ○ NN stelt dat het verkeerd is dat het RIKZ moet bepalen wie wat nodig heeft en hoe dat gefinancierd wordt. Het geld zou niet bij het RIKZ moeten zijn. ○ NN vindt dat er in recent van het RIKZ ontvangen rapporten wat slagen gemist worden, b.v. de vertaling naar beleidsevaluaties. Het mechanisme wie is verantwoordelijk voor een stuk interpretatie is niet goed. ○ De watertemperatuur gegevens van de afvoeren op de rivieren lopen twee dagen achter en dat dit storend is. <p>In het rapport "Van Middelen naar producten", bijlage IV.5, staat vermeld: "De werksoorten basisgegevens, beleidsvoorbereiding en -evaluatie en anticiperend onderzoek worden hier niet uitgewerkt maar kunnen wel met behulp van deze methodiek in kaart worden gebracht." Rapport productformulering II:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ In het algemeen kijkt het bovenstaande alleen qua woordkeus af van hetgeen in dit rapport vermeld staat. ○ Periodiek worden in opdracht van de DG-RWS (deel)-programma's voor deze basis gegevens geëvalueerd en bijgesteld. ○ Toepassing van basisinformatie in bijvoorbeeld adviezen maakt geen onderdeel uit van deze werksoort. ○ Bij twijfel gevallen kiezen voor toedeling aan basisinformatie indien <ul style="list-style-type: none"> * de behoefte langjarig en continu is; * buiten RWS gebruik wordt gemaakt van de gegevens; * toepassing binnen RWS voor meerdere werksoorten is.

Noten

² De namen van de geïnterviewden zijn weggelaten

Opmerkelijk is het verschil in opvatting over het al dan niet landelijke karakter van het kustbeleid en kustsuppleties.

Kanttekeningen bij de geformuleerde limitering.

1. Deze limitering leidt voor nieuwe informatiebehoeften onvermijdelijk tot een beslisproces dat volgt op deze rapportage omdat het projectteam geen mandaat heeft om wensen te honoreren en omdat de nieuwe kennisbehoefte niet aan een breder kader dan "het meten" alleen is getoetst.
2. Het onderscheid tussen enerzijds "Informatievoorziening ten behoeve van landelijke beleidsvoorbereiding en evaluatie" en anderzijds "regionaal beheer" is ongedefinieerd omdat beide of één ervan onvoldoende zijn/is afgebakend. Voor "Informatievoorziening t.b.v. landelijke beleidsvoorbereiding en evaluatie" bestaat geen formele en logische lijn vanuit wetten en ander geformuleerd beleid via "meetnetontwerp" naar "dekkend meetprogramma".
3. Voorts werd bij deze activiteit relevant geacht dat:
 - Consequenties voor informatiebehoefte bij nieuw beleid/evaluatie zouden moeten worden aangegeven (pro-actieve opstelling). Neem Waterbeleid voor de 21ste eeuw als uitgangspunt
 - Ingespeeld moet worden op toekomstige vragen.

De limitering of het kader van dit project is bij de regio's ter sprake geweest doch niet ter discussie gesteld.

3 Kenmerken fysische monitoring

3.1 Algemeen

Veel informatie over de RWS-meetnetten is te vinden op www.watermarkt.nl.

De voor de evaluatie relevante generieke kenmerken worden hier beschreven.

Het proces van informatievoorziening wordt gekenmerkt door een aantal stappen waarin de originele data worden gecomprimeerd. Voor het begrip van het informatiegebruik is het goed om de verschillende gegevenstypen te onderscheiden:

Type gegeven	Definitie	Voorbeelden
Instrument	Uitlezingswaarde van een instrument of bepaling.	10 Seconden waarden van de DNM.
Basisgegevens	Betrouwbare samenvatting van de instrumentgegevens.	10 Minuten waarden waterstanden opgeslagen in DONAR.
Kengetal	Naar ruimte en tijd representatieve getalswaarde van één of meerdere basisgegevens.	Maatgevende hoog en laag waters; momentane kustlijn.
Beoordeling	Waarde oordeel over de mate waarin de beoogde beleidsdoelstellingen zijn/ worden gerealiseerd.	5 Jaarlijkse toetsing van de waterkeringen.

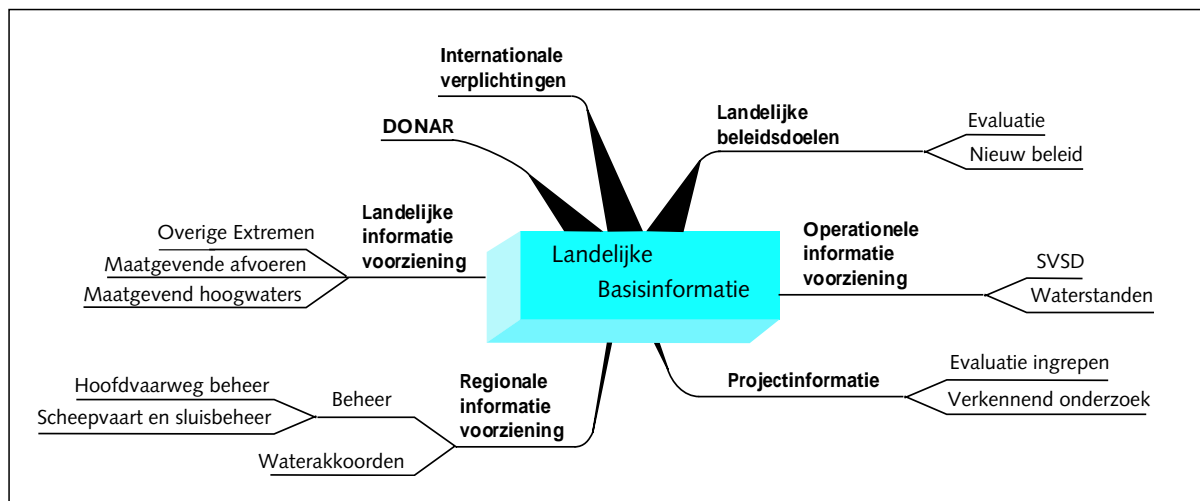
3.2 Informatiegebruik

Bij de afstemming van de informatievoorziening op de informatievraag kan niet alleen worden volstaan met de behoefte die uit de landelijke doelstellingen voortkomen.

Figuur 3.1

Landelijke basisinformatie in relatie tot landelijke, regionale en projectgerichte gebruiksdoelen.

In Figuur 3.1. is aangegeven welke relaties bestaan tussen de verschillende informatievoorzieningen en meervoudig gebruik. Deze 'mindmap' geeft de



samenhang tussen de onderscheidbare onderdelen in de natte informatievoorziening in Nederland. Het middendeel omvat de landelijke diensten lopend van regionale/locale informatievoorziening (10-minutenwaarden waterstanden) tot de jaarlijkse kengetallen.

De bovenzijde is een grove opdeling van de gebruiksdoelen.

De onderzijde laat de relatie zien met beheer in de regio en informatievoorziening t.b.v. projecten. De landelijke basisinformatie dient als vertrekpunt. In aanvulling hierop wordt binnen projecten en in de regio aanvullend gemeten.

Landelijke informatievoorziening

De landelijke informatievoorziening kenmerkt zich in hoge mate door een continue, routinematig, structureel, veeljarig, gestandaardiseerd en actueel karakter. Deze heeft vooral een verantwoordelijkheid m.b.t. de onderlinge vergelijkbaarheid van de informatie waarbij routine, standaardisatie en veeljarige continuïteit een belangrijke component van de uitvoering vormen. De informatie wordt voor het grootste deel aangeboden als kengetallen (inclusief trends) per maand, seizoen of jaargemiddelde. Zie bijvoorbeeld bij www.waterstat.nl.

Operationele informatievoorziening

Deze speelt een belangrijke rol voor de lokale waterbeheerder. Actualiteit en continuïteit zijn belangrijke criteria. De gegevens worden automatisch en rechtstreeks (bijvoorbeeld 10 minuten waarden van de waterstanden (MSW)) aangeboden.

(Zie www.Waterbase.nl of www.actuelewaterdata.nl).

Projectinformatie

Deze wordt op ad hoc basis verzameld middels aanvullende metingen aanvullend op de referentiegegevens uit de landelijke informatievoorziening. Vaak betreft het meer gedetailleerde informatie en ook andere parameters, zie bijvoorbeeld op: www.haringvlietsluizen.nl, www.rikz.nl of www.riza.nl.

Overig gebruik

Hieronder vallen diverse soorten gebruik, zoals voor internationale verplichtingen, voor evaluatie van beleid en ook voor de recreant op het water. Dit gebruik gaat uit van de beschikbaarheid via het landelijk opslagsysteem (DONAR). De eindgebruiker kan naast de vele themasites ook terecht voor vragen bij de BasisInfoDesk van het RIKZ en het Infocentrum Binnenwateren van het RIZA (www.infocentrum-binnenwateren.nl).

3.3 Financiering

De centrale financiering betreft de activiteiten die onder regie van het RIZA, het RIKZ en de Meetkundige Dienst worden uitgevoerd. De inwinning gebeurt voor wat betreft de inzet van schepen en vliegtuigen door Waterschappen, Meet- en Informatie Diensten van Regionale Directies en externe bedrijven. Niet in alle gevallen vindt verrekening voor deze diensten plaats.

De verdeling van de budgetten is volgens een productstructuur die aan moet gaan sluiten bij de primaire processen van RWS

De volgende onderdelen worden onderscheiden (status 2003):

- Veiligheid (waterkeren en kwantiteitsbeheer);
- Veiligheid (kustlijnhandhaving);

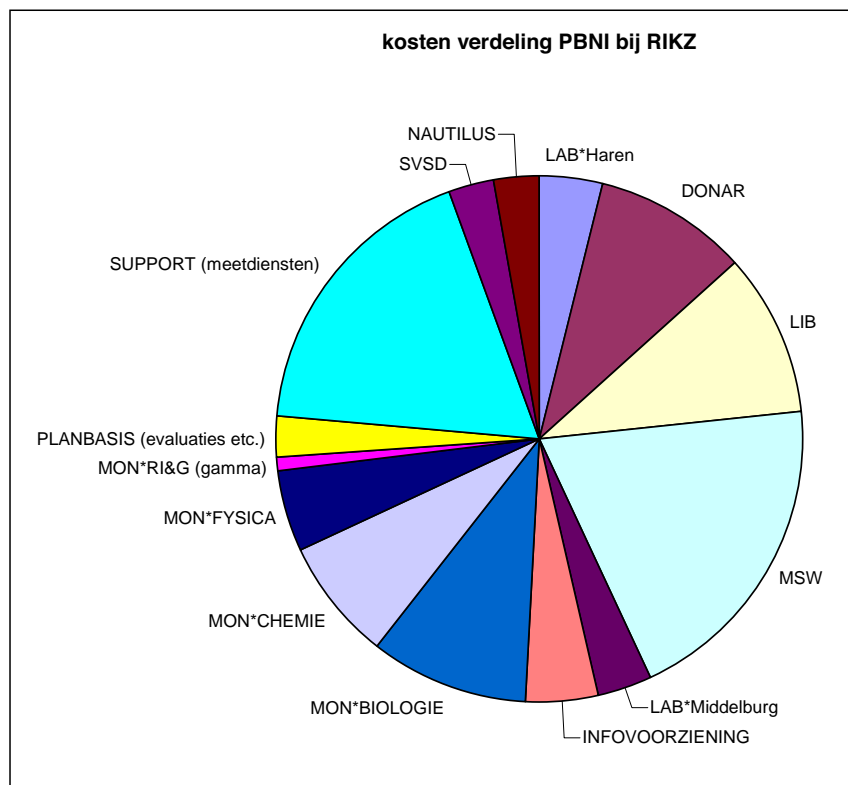
- Waterkwaliteit en gezonde watersystemen (chemisch en biologisch);
- Ruimtelijke inrichting en gebruik (ecologie);
- Nationale basisinformatievoorziening (AHN, NAP, grondwatermeetnet);
- Generiek instrumentarium (DONAR, LIB, infovoorziening en rapportages).

De primaire processen waar PBNI aan toelevert zijn: "Intergraal Waterbeheer Hoofdwatersystemen" en "Netwerk- en Verkeersmanagement Hoofdvaarwegennet".

De toedeling aan de verschillende SLA's (Service Level Agreements) zal in de komende jaren op orde worden gebracht.

Om enig inzicht in de verdeling van kosten te krijgen is in het onderstaande diagram de opdeling van het budget 2003 weergegeven voor het RIKZ. Hiervan vallen MON*FYSICA, MSW, een deel van SUPPORT en laboratoria onder de noemer fysische monitoring (totaal ca. 7 MEuro ofwel 35%).

Figuur 3.2
Budgetverdeling PBNI-totaal bij het RIKZ (ca. 21 MEuro)



4 Beoordelingskader

.....

Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van het hoofdrapport.

5 Waterstanden (zout en zoet)

5.1 Meetdoelstellingen

Informatie over de waterstanden is van groot belang met het oog op de veiligheid van ons land tegen overstroming, de kustmorfologie, de scheepvaart en de waterhuishouding. De metingen worden behalve voor MWTL ook gebruikt voor actuele informatie. Meer in detail kunnen de volgende gebruiksdoelen worden onderscheiden:

- Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen)
De waterstand is een van de basisgegevens om de karakteristieken van het watersysteem vast te leggen t.b.v. het (inter)nationale waterbeleid. De karakteristieken worden beschreven d.m.v. statistische kengetallen en trends. In het gebied worden getijanalyses en voorspellingen gedaan. Het vastleggen van de karakteristieken is met het oog op de veiligheid en de landelijke waterhuishouding van belang. Ook wordt kennis opgebouwd over hydrologische processen.
- Bepalen hydraulische randvoorwaarden
Waterstandsmetingen worden in combinatie met modellen gebruikt om de hydraulische randvoorwaarden vast te stellen.
- Internationale verplichtingen en afspraken
Periodiek wordt in samenspraak met Duitsland een OLR-vlak bepaald op de Rijntakken. Hiervoor is waterstands- en afvoer informatie nodig op diverse meetpunten (Bovenrijn, Waal, Pannerdensch Kanaal, Neder-Rijn en IJssel).
In verband met laagwatersituaties op de Maas zijn afspraken gemaakt met België om bepaalde minimum debieten te garanderen op de Maas en aansluitende kanalen. Om deze afspraken te controleren en om de debieten te garanderen is waterstandsinformatie nodig op een aantal specifieke locaties.
- Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie, ecologie en chemie)
Waterstanden en daarvan afgeleide informatie zijn belangrijk voor de interpretatie van morfologische, ecologische en chemische ontwikkelingen.
- Informatie voor berichtendiensten
De landelijke berichtendienst levert dagelijks informatie over waterstanden ten behoeve van scheepvaart, waterwegbeheer en drinkwaterbedrijven. Tijdens extreme omstandigheden (stormcondities of hoge afvoergolven) is waterstandsinformatie vrijwel direct nodig ten behoeve van diverse waarschuwingdiensten als Hoogwater-berichtendienst, Waarschuwingdienst IJsselmeerdijken en Stormvloed-waarschuwingdienst.
- Ondersteunende variabele bij het meten van afvoeren en bodemligging
De waterstanden zijn onmisbaar voor de berekening van de debieten d.m.v. Qh-relaties en herleiden van de lodingen naar het referentievlak.
- Onderzoek en modellen
Waterstandsmetingen worden gebruikt voor het afregelen van o.a. waterbewegings-, morfologische- en golfmodellen. Deze modellen worden gebruikt als ondersteuning voor het onderzoek of voor de advisering.

- Regionale/locale informatievoorziening
Voor gebruikers van de waterwegen en van de daaraan grenzende gebieden is waterstandsinformatie van wezenlijk belang.
- Operationeel waterbeheer
Voor de bediening van kunstwerken, sluis- en gemaalbeheer en de scheepvaartbegeleiding is waterstandsinformatie onmisbaar.
- Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen
Bij de uitvoering van menselijke ingrepen in watersystemen is informatie over de gevolgen voor de statistische gegevens van de waterstand belangrijk.

Op basis van de beschreven afbakening valt de informatiebehoefte op basis van de eerste zes gebruiksdoelen onder de meetdoelstellingen van de landelijke fysische monitoring. Het landelijk meetnet bevat de meetpunten t.b.v. de (inter)nationale beleidsrelevante informatiebehoefte (MWTL en internationale afspraken) en de meetpunten die nodig zijn voor de informatievoorziening voor berichtendiensten (berichten van (inter)nationaal belang).

5.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)

5.2.1 Meetnetontwerp

Het landelijk waterstandsmeetnet (LWM) tolereert, gezien de ermee gemoeide belangen, niet veel uitval of onbetrouwbare metingen. Daarom is als eis aan dit meetnet gesteld dat elke locatie met voldoende nauwkeurigheid uit de omringende locaties moet kunnen worden berekend. De berekende waarde kan worden gebruikt voor controle van de meetwaarden en voor het bijgissen van hiaten en aantoonbare fouten. Het berekenen van een locatie uit omringende locaties gebeurt d.m.v. Meervoudige Lineaire Regressie (MLR). Deze meetnetfilosofie is ontwikkeld in de jaren '80 en wordt de ϵ -theorie genoemd. Destijds is de eis gesteld dat een locatie uit de omringende locaties dient te worden berekend met een standaardafwijking die niet groter is dan die van de meetnauwkeurigheid, m.a.w. de locatie moet minstens zo nauwkeurig berekend als gemeten kunnen worden. Voor de meetnauwkeurigheid (ϵ) werd in die tijd een waarde van 2,5 cm (één maal de standaardafwijking) aangehouden. Hieruit volgt, dat de standaardafwijking van het verschil tussen opgetreden en berekende waterstand voor een meetpunt niet groter mag zijn dan 3,5 cm ($\sqrt{(2,5^2 + 2,5^2)}$). De eis van 3,5 cm wordt altijd gehanteerd bij toetsing op hele jaren. De waarde van 3,5 cm is ook nadat de meetnauwkeurigheid in de loop van de tijd verbeterde aangehouden als eis voor het verschil tussen opgetreden en berekende waterstand bij het meetnetontwerp. Bij lagere waarden wordt gesproken over een niet efficiënt meetnet, en bij veel hogere waarden ontstaat informatieverlies. Samengevat wordt de dichtheid van het meetnet vastgesteld op grond van de volgende ontwerpfilosofie:

De waterstanden van elk afzonderlijke locatie, behorend tot het LWM, moet kunnen worden afgeleid uit de waterstanden van andere tot het meetnet behorende locaties, en wel zodanig dat de standaard afwijking van de verschillen tussen de gemeten en de berekende waarde kleiner is dan 3,5 cm. Een locatie kan uit het meetnet worden weggelaten als geldt dat de waterstanden van de locatie kunnen worden afgeleid uit die van naburige locaties met een standaardafwijking kleiner of gelijk aan 3,5 cm, en de waterstanden van deze locatie niet nodig zijn om waterstanden op een andere locatie af te leiden met een standaardafwijking kleiner of gelijk aan 3,5 cm. Uitzonderingen hierop zijn voor de waterhuishouding zeer belangrijke locaties zoals bij belangrijke splitsingspunten, aan landsgrenzen en bij randen van watersystemen. Op rivieren met stuwvakken is het principe aangehouden dat met twee meetlocaties per stuwvak (een beneden de stuw en een ongeveer halverwege) kan worden volstaan.

5.2.2 Landelijke waterstandsmeetnet

In grote lijnen bestaat het Landelijk Waterstands Meetnet (LWM) al sinds het midden van de 19e eeuw. Het LWM omvat momenteel 109 locaties in en langs de volgende typen gebieden:

- Grote rivieren;
- Grote meren;
- Getijrivieren (Benedenrivierengebied);
- Kust en estuaria;
- Nederlands deel van het continentaal plat.

Gebieden met een geheel gereguleerd peil worden niet bestreken in het LWM. Om deze reden maken het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal geen deel uit van het LWM en is in 1999 voorgesteld om de meetpunten op het Volkerak-Zoommeer uit het LWM te halen. De randmeren, met uitzondering van de randmeren die in open verbinding staan met het IJsselmeer en Markermeer, zijn ook geheel gereguleerd. Het Markermeer en de hiermee in open verbinding staande randmeren vormt wat dit betreft een twijfelgeval.

Bij gestuwde rivieren is een deel van de tijd sprake van een geheel gereguleerd peil. Uit operationeel oogpunt is meting van de waterstand direct bovenstrooms van de stuwen gewenst, terwijl dit uit oogpunt van monitoring juist de minst geschikte locaties zijn.

De kleine rivieren in Hoog-Nederland vallen buiten het MWTL.

Het Nederlands deel van het continentaal plat (NCP) is als type gebied betrekkelijk nieuw, hier is nog geen sprake van het systematisch bestrijken van een gebied. Sinds de jaren '70 worden de beschikbare waterstanden uit het Meetnet Noordzee verwerkt.

Enkele delen van het getijdegebied worden niet bestreken door het LWM, namelijk het Kanaal door Zuid-Beveland (dat sinds de jaren 1990 in open verbinding staat met de Oosterschelde), het Hartelkanaal en het Calandkanaal.

Het huidige LWM is niet identiek aan het Monitoring Systeem Water (MSW). Het MSW is de technische infrastructuur, bestaande uit een net van telefoonhuurlijnen, knooppunten en een centrale verwerkingseenheid, waarop sensoren (niet alleen voor waterstanden) kunnen worden aangesloten. Het MSW kan daarom beter een inwinsysteem dan een meetnet worden genoemd. Het MSW omvat overigens ook meetpunten die tot regionale meetnetten behoren. Omgekeerd zijn de data van enkele

locaties in het LWM afkomstig uit andere inwinsystemen zoals het Meetnet Noordzee.

In de jaren '80 is door toepassing van de ϵ -theorie een groot aantal meetpunten vervallen, vooral in het Benedenrivierengebied. Hierbij dient te worden opgemerkt dat, na de afsluiting van het Haringvliet in 1970, door de afgenomen getij-amplitude met beduidend minder meetpunten kan worden volstaan. Een aantal peilschrijvers in dit gebied is pas in de jaren '50 en '60 geïnstalleerd in verband met de Deltawerken; het bestaan hiervan is altijd als tijdelijk bedoeld geweest.

5.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

Algemeen

Door klimaatverandering zijn eerder meer metingen nodig dan minder.

ϵ -theorie in de praktijk

Na de meetnetoptimalisatie in de jaren '80 op basis van de ϵ -theorie is gebleken dat een aantal van de opgeheven stations, die veelal nog een tijdlang door de regionale directies zijn gemonitord in de vorm van dagelijkse handmatige aflezingen van zgn. blauwe peilschalen, niet meer binnen de gewenste nauwkeurigheid uit de omliggende stations konden worden voorspeld. Bekende gevallen zijn de stations Dodewaard en Sint Andries (Waal), waar de onnauwkeurigheid al binnen vijf jaar na het opheffen van het station op is gelopen tot 5 à 10 cm. De oorzaak hiervan is dat er veranderingen in de geometrie van de rivieren (in de kustwateren kan dat de geometrie van de zeebodem of geulen zijn) zijn opgetreden, waardoor de voorspelrelaties ongeldig zijn geworden. Het gaat hier in de meeste gevallen om overwegend systematische afwijkingen, die hadden kunnen worden voorkomen door voor de opgeheven stations tenminste een dagelijkse monitoring voort te zetten.

De meetnetoptimalisatie uit de jaren '80 is eigenlijk geen optimalisatie geweest. Bij een echte optimalisatie moet op basis van vooraf opgestelde criteria betreffende de informatiebehoefte worden bekeken met welk (minimaal) meetnet aan die criteria kan worden voldaan. Een dergelijk meetnet zal te allen tijde bestaan uit twee typen meetlocaties: locaties waar daadwerkelijk meetpunten worden ingericht, en locaties die men met een bepaalde nauwkeurigheid uit de meetpunten wil kunnen voorspellen. Het voorspellen kan gebeuren met Multi-lineaire regressie methodieken, hydraulische modellen, op basis van met bijvoorbeeld laseraltimetrie gemeten verhanglijnen, enz. Gegeven dat de meetnauwkeurigheid op een bemeten locatie al gauw beter is dan orde (mm), moet dan een criterium worden vastgesteld voor de standaardafwijking waarbinnen andere locaties kunnen worden voorspeld. Binnen dat criterium kan dan nog onderscheid worden gemaakt tussen klassen van riviertraject: gedeelten waarin men bijvoorbeeld binnen 3,5 cm wil zitten en andere gedeelten waar een standaardafwijking van bijvoorbeeld 5 cm of zelfs meer aanvaardbaar is. In een dergelijke exercitie wordt dan in eerste instantie gekeken - bijvoorbeeld op basis van modelberekeningen en verhanglijnmetingen - op welke locaties de waterstanden het meest variëren en dus in principe het moeilijkst te voorspellen zijn. Er kan dan worden gecheckt of de huidige meetpunten daar in voldoende mate mee samenvallen en of er wellicht (op hetzelfde niveau van meetdichtheid) nog meetpunten zouden moeten worden toegevoegd. Vervolgens kan worden gekeken of met dat meetnet kan worden voldaan aan de gestelde criteria voor niet bemeten locaties.

Is dat niet het geval, dan zal het meetnet moeten worden verdicht, of moeten de gestelde criteria worden verruimd. Cruciaal in een dergelijke aanpak is echter dat de mate van voorspelbaarheid van niet-bemeten locaties te allen tijde (voortdurend) moet worden gemonitord. Dit kan (zoals wel gebeurt) aan de hand van een dagelijks afgelezen meetnet worden gedaan, of aan de hand van periodieke verhanglijnmetingen.

Een ander bezwaar tegen het huidige meetnetontwerp op basis van de ϵ -theorie is dat deze uitgaat van gemiddelde omstandigheden. Juist bij extreme omstandigheden als hoge afvoeren voldoet het meetnet niet langer aan de ontwerpeisen. Ook is de eis van 3,5 cm tamelijk willekeurig. Voor bijgissen en controle zou misschien met een ruimer criterium kunnen worden volstaan. Verder werkt de methode niet (goed) bij gestuwde rivieren. Tenslotte zou het goed zijn om niet alleen de standaardafwijking van het verschil tussen de berekende en gemeten waarde als ontwerpeis te gebruiken maar hier ook de gemiddelde waarde in te betrekken. Op een rivier met een groot verval zou beter kunnen worden ontworpen op grond van een goede spreiding t.o.v. verval/afstand (betrekkingslijnen).

Een directe koppeling van de huidige nauwkeurigheidseis van 2,5 cm aan de informatiebehoefte is er niet. De onderbouwing voor de 2,5 cm ligt in het verleden. Toen in de late jaren '70 de huidige meetnetfilosofie werd ontwikkeld werd ervan uitgegaan dat het meetnet optimaal is als de onnauwkeurigheid in de interpolatie van waterstanden tussen verschillende plaatsen even groot is als de onnauwkeurigheid in de meting zelf. In die tijd was de meetnauwkeurigheid, gebaseerd op handmatig afgelezen peilschalen, 2,5 cm. Ondanks de verbetering van de meetnauwkeurigheid in de loop van de tijd - met name door het uitmiddelen binnen periodes van 10 minuten - is de 2,5 cm de basis gebleven voor het meetnetontwerp. Zou men dat niet gedaan hebben dan zou het meetnet dichter moeten worden naarmate nauwkeuriger kan worden gemeten.

Per gebied of onderwerp volgt nu nog een beknopt overzicht van ontwikkelingen die hebben plaats gevonden en van specifieke situaties waarin het huidige meetnet tekort schiet.

Maas bovenstrooms van stuw Lith

In de periode 1980-1995 is veel discussie geweest over de toepassing van de ϵ -theorie voor dit gebied. Er zijn hier drie bijzondere omstandigheden. In de eerste plaats zijn de stuwen het grootste deel van de tijd gesloten. Bij gesloten stuwen bestaat er in principe geen relatie tussen de standen in verschillende stuwvakken, en is de monitoring ook niet zinnig voor zover de standen geheel onder invloed staan van het stuwbeheer. Men kan nu proberen aparte interpolatiemethoden te hanteren voor gestuwde en ongestuwde toestand. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat er altijd wel een zekere afvoer en daardoor een zeker verhang op de panden is. De (vaste) stuwpeilen moeten dan ook worden opgevat als streefpeilen die alleen maar gemiddeld worden gehaald. Men stuwt in de regel op een streefpeil dat geldt voor de locatie boven de stuw. De hoogte van het streefpeil (als voorgeschreven waarde) is met name bepaald door de benodigde vaardiepte boven in het pand, daar komen doorgaans de geringste vaardiepten voor. Soms wordt in situaties dat men een hoogwatergolf aan ziet komen al vóór het strijken van de stuwen op lagere peilen gestuwd dan het streefpeil, of wordt als waterschaarste dreigt juist op hogere peilen gestuwd. Door dit overigens zeer moeilijk te modelleren stuwbedrijf schommelen de optredende waterstanden dus altijd om het streefpeil heen. In de tweede plaats waren, anders dan in de rest van het

land, de meeste locaties tot in de jaren 1990 alleen uitgerust met blauwe peilschalen die handmatig werden afgelezen en dus minder nauwkeurig waren. Bij berekeningen op basis van de ϵ -theorie leidde dit vaak tot discussies over de vraag in hoeverre de resultaten waren beïnvloed door de onnauwkeurigheid van de metingen. In de derde plaats is m.n. op de Grensmaas het verval veel groter dan elders in Nederland. Strikte toepassing van de theorie zou een zeer dicht meetnet vereisen. Na de hoogwatergolf van december 1993 werd bij besprekingen tussen het RIZA, het RIKZ en de Directie Limburg gesteld dat het aantal MSW-meetpunten te laag was. Er is door het RIZA en het RIKZ echter vastgehouden aan het principe, dat voor het LWM met twee meetlocaties per stuwvak (een beneden de stuw en een ongeveer halverwege) kon worden volstaan. Alleen op de Grensmaas zijn alle bestaande locaties gehandhaafd in het LWM. Een aantal meetpunten is overgedragen aan de Directie Limburg en enkele, alleen met peilschalen uitgeruste locaties, zijn opgeheven. Uit berekeningen met gebruikmaking van de data van de regionale meetstations blijkt, dat in de stuwvakken Grave en Sambeek met de DLB-meetpunten erbij wel aan de ϵ -theorie zou worden voldaan.

Rijntakken

In 1989 zijn de peilschaalstations aan de Neder-Rijn overgedragen aan de toenmalige Directie Gelderland. Door een misverstand heeft deze toen ook de dataverwerking van de nog bestaande peilschaalstations op de andere Rijntakken overgenomen. Hiervan was Sint Andries Waal voorheen altijd met een peilschrijver uitgerust, maar deze is na een defect in 1985 nooit meer hersteld. In het LWM zijn thans nog drie locaties met alleen peilschaalwaarnemingen: Sint Andries Waal, Pannerden en Wijhe. Dit betekent dat hiervan 1 waarde per dag wordt opgeslagen. Dit is voldoende voor de MWTL-behoefte maar niet voor bijvoorbeeld het afregelen van modellen. Verder is de meetnetdichtheid van het LWM op de Neder-Rijn en de IJssel beslist onvoldoende: er zou nog een meetpunt tussen Driel en Amerongen (b.v. Remmerden) nodig zijn, en tussen Doesburg en IJsselkop (b.v. de Steeg). Ook is een meetpunt gewenst bij het Keteldiep. Inmiddels bestaan er regionale MSW-meetpunten te Dodewaard, Arnhem en Eefde beneden. Dodewaard en Arnhem zijn ook belangrijke punten bij laagwater.

In het kader van HIS is Directie Oost-Nederland van plan ongeveer 60 drukmeters te laten plaatsen langs de Rijntakken, waarmee tijdens hoogwatergolven de waterstand in het winterbed automatisch (maar wel offline) kan worden geregistreerd. Het onderzoek naar geschikte locaties loopt nog. Directie Limburg zal misschien ook dergelijke drukmeters laten plaatsen langs de Maas. Hiermee wordt de informatiebehoefte bij afvoergolven voor de kalibratie van modellen gedekt.

IJssel- en Markermeer

In de jaren 1980 is discussie gevoerd met de toenmalige Directie Flevoland over de omvang van het landelijk meetnet. In principe zouden alle meetstations die gebruikt werden bij de berekening van de zgn. kenmerkende waterstand in het LWM worden opgenomen, maar om de een of andere reden werd door de toenmalige Dienst Getijdewateren bezwaar gemaakt tegen opname van Edam. De overige meetpunten zouden kunnen vervallen. In feite zijn echter de overige meetpunten nadien als regionale meetpunten in het MSW opgenomen. Nadien is alleen nog Oostvaardersdiep vervangen door Hollandse Brug, en Oranjesluizen Oost door Schellingwouderbrug. De verdeling tussen landelijke en regionale meetpunten heeft hier werkelijk geen enkele rationale basis. Een ander bestaand probleem is verder nog, dat het meetpunt Ramspolbrug

achter de balgstuw komt te liggen, zodat in geval van sluiting geen waterstand aan de buitenzijde (Ijsselmeerzijde) van de kering beschikbaar is. In de informatiebehoefte-interviews is overigens geopperd om het meerpeil van het Ijsselmeer en Markermeer robuuster te meten door middel van een waterstandsmeting in het zwaartepunt van het meer. Ook is de vraag naar voren gekomen of er wel genoeg meetpunten zijn op het Ijsselmeer om de opwaaiing overal goed te registreren. Zou er bijvoorbeeld bij Hoorn, Medemblik of Stavoren niet een meetpunt bij moeten komen.

Volkerak-Zoommeer

In het in 1987 gevormde Volkerak-Zoommeer is het aantal meetpunten van het LWM al in 1991 teruggebracht van vier naar twee. In 1999 is voorgesteld, deze twee (Rak zuid en Kreekrak noord) eveneens op te heffen of over te dragen, aangezien het peil geheel gereguleerd is. Dit is nog niet gedaan en zou zonder bezwaar alsnog kunnen worden doorgevoerd. De Directie Zeeland heeft hier verder nog drie regionale waterstandsmetpunten.

Benedenrivierengebied

Na de opheffing van een groot aantal meetpunten is alleen Deeneplaat als regionaal meetpunt van de Directie Zuid-Holland in het MSW blijven bestaan. De dichtheid van het LWM is hier vanuit de ϵ -theorie gezien vrijwel optimaal, hooguit zou de handhaving van Maassluis als LWM-locatie nog kunnen worden heroverwogen. Deze locatie is destijds (1991) gehandhaafd, om in geval van sluiting van de Maeslantkering waterstandsmetingen zo dicht mogelijk bij de binnenzijde te hebben. Maar nadien zijn alsnog vier meetpalen bij de kering zelf geplaatst. Vanuit het beheer bestaat de wens om ook meetpunten te hebben op de Beneden-Merwede en Nieuwe Merwede, resp. Sliedrecht en Kop van het Land. Ook wil men graag de stations Deeneplaat en Stellendam (nu regionale stations in het MSW) die in het verleden zijn weggesaneerd weer terug hebben. Voor lokale beheersvragen is ook behoefte aan meetpunten op de Noord, de Dordtsche Kil en het Spui. Alleen op het Spui is wel een regionaal meetpunt bij Zuidland. Het ontbreken van meetpunten op de Noord, de Dordtsche Kil en het Spui heeft ook onzekerheid tot gevolg in de afvoerdeling zoals die wordt berekend met modellen. Voor de bepaling van de MHW zijn de extra meetpunten niet noodzakelijk.

De Haringvlietsluizen worden de komende tijd gerenoveerd. De Bouw-dienst wil twee meetpalen laten plaatsen, één aan de zeezijde en één aan de rivierzijde, om tijdens de werkzaamheden de waterstand ter plaatse van de sluisen beschikbaar te hebben. Deze meetpalen zijn tevens als permanent bedoeld. Het is echter nog niet bekend wie de beheerder wordt van de palen.

Getijdegebied Zeeland

Op basis van de ϵ -theorie is in 1986 het meetstation Breskens opgeheven. De overige vroegere peilschrijverstations op de Westerschelde zijn op het MSW aangesloten. Voor de validatie van de gegevens van Bath is soms gebruik gemaakt van het Belgische meetpunt Prosperpolder, dat via het meetnet ZEGE van de Directie Zeeland wordt ingewonnen. Dit is thans niet meer mogelijk, de paal te Prosperpolder is in 1999 omgevaren en sinds begin 2001 worden de data uit ZEGE niet meer apart door het RIKZ ingewonnen. Overigens is de meetnetdichtheid van het LWM hier voldoende en efficiënt. Op de Oosterschelde bestaan sinds de jaren 1980 vier LWM-metpunten, waarvan slechts een al langer bestond. Ook hier kan de dichtheid optimaal worden genoemd. Daarnaast zijn er een groot aantal regionale meetpunten van de Directie Zeeland.

Kust (Cadzand - Den Helder)

In 1993 is het meetpunt Stellendam buiten overgedragen aan de Directie Zuid-Holland. Dit is sindsdien een regionaal meetpunt in het MSW. Ter vervanging is het vroegere ZEGE meetpunt Haringvliet 10 in het landelijk meetnet en het MSW opgenomen. De reden hiervoor was dat Stellendam buiten niet, en Haringvliet 10 wel aan het criterium van de 3,5 cm bleek te voldoen. Het is de vraag of deze strikte toepassing van de theorie verstandig is geweest. Onderhoud en inmeting van de meetpaal Haringvliet 10 blijkt erg duur. Bovendien zijn m.n. getijvoorspellingen, maar ook standaardwaarden voor de buitenzijde van de Haringvlietsluizen nu eenmaal onmisbaar. Sinds de jaren 1980 worden de waterstanden van Meetpost Noordwijk ingewonnen. Deze zijn 'mooi meegenomen', maar niet echt noodzakelijk voor de meetnetdichtheid. Station IJmuiden wordt beïnvloed door seiches. Voor het afregelen van modellen is het voor een goede dekking langs de kust gewenst om verder van de kust, vergelijkbaar met MPN en EUR maar dan noordelijker en zuidelijker, meetpunten erbij te hebben.

Waddenzee, Eems/Dollard en noordelijk kustgebied

In 1989 was aangekondigd, dat Holwerd zou worden opgeheven. De reden was, dat de residuele standaardafwijking te hoog was, en de data van Holwerd niet nodig waren voor interpolatie van naburige locaties. Na protesten vanuit de toenmalige Directie Friesland is dit toen blijven liggen. In 1998 moest de meting, wegens de sterke aanslibbing, alsnog worden beëindigd. Het ontbreken van dit meetpunt wordt nu als een gemis ervaren; ook hier is dus sprake van gewijzigde inzichten. Er zijn twee regionale meetpunten van de Directie Noord-Nederland in het MSW (Slenk zuid en Amelandergat), maar deze werken slecht, en de data worden al lang niet meer verwerkt. In het algemeen vertrouwt men hier geheel op het LWM. Te Harlingen wordt feitelijk nooit aan het 3,5 cm criterium voldaan. De oorzaak is niet bekend; wellicht is de locatie niet gunstig. Te Den Oever wijken de standen bij laagwater sterk af van de omliggende meetpunten, blijkbaar door toegenomen ondiepte van de buitenhaven. Overigens is de meetnetdichtheid redelijk, met dien verstande dat op basis van de meetpunten vrijwel niets valt zeggen over de waterbeweging in het midden van de westelijke Waddenzee. Hier is voor de afregeling van waterbewegingsmodellen minimaal één meetpunt gewenst. Bij Ameland zijn vaak problemen met de waterstandsreductie van lodingen. De peilschaal te Nieuwe Statenzijl valt soms droog en wordt beïnvloed door een spui. Als gevolg van spuien komt zoet water in de haven bij Kornwerderzand. Dit beïnvloedt de bepaling van de waterstand (orde dm). Recent is gebleken dat ook de waterstand te Den Oever sterk wordt beïnvloed door spui-effecten. Sinds de verplaatsing van de havenmond in 1984 zelfs sterker dan te Kornwerderzand.

Overige gebieden

De vraag is gesteld of de DNM's in het Zwarte Water landelijke punten moeten worden.

5.3.1 Bepalen hydraulische randvoorwaarden

Het bepalen van hydraulische randvoorwaarden wordt gedaan met behulp van modelberekeningen. Waterstandsmetingen zijn hierbij onmisbaar als randvoorwaarde of kalibratie van de modellen. Het is gewenst om met de combinatie van modellen en metingen op elke gewenste locatie de waterstand met een bepaalde nauwkeurigheid te bepalen. Voor de meetpunten ligt deze nauwkeurigheid vast op 2,5 cm. Tussen de punten dient deze nog te worden vastgesteld. In de interviews is als eis naar voren

gebracht dat de gemiddelde afwijking en de standaardafwijking maximaal 5 cm mogen zijn over een periode van een jaar of een deel van een jaar en de maximale afwijking 20 cm mag zijn. De huidige nauwkeurigheid is echter lang niet voldoende. De onnauwkeurigheden kunnen oplopen tot 5 decimeter. De verwachting is dat de nauwkeurigheid aanzienlijk kan worden verbeterd door op een aantal plaatsen de dichtheid van het meetnet te verhogen. Volgens enkele deskundigen is wens om op elke gewenste locatie de waterstand voldoende nauwkeurig te weten mogelijk door de combinatie van modellen, de huidige landelijke stations aangevuld met een aantal opgeheven stations. Deze wens komt overigens ook uit de hoek van de beleidsvoorbereiding (bijvoorbeeld project Integrale Verkenning Benedenrivieren) en de berichtendiensten (voorspellingen bij extreme omstandigheden).

Op basis van de geschetste ontwikkelingen, bezwaren tegen de huidige meetnetfilosofie en de situaties waarin het meetnet tekort schiet wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- Ontwikkel een nieuwe meetnetfilosofie en stel op basis hiervan een nieuw meetnet vast.

5.3.2 Nauwkeurigheid

In het huidige meetnet wordt als eis voor de gewenste meetnauwkeurigheid op (daadwerkelijke) waterstandsmeetpunten uitgegaan van een standaardafwijking van 2,5 cm. In de praktijk wordt hier ruimschoots aan voldaan. Uit de informatiebehoefteinterviews komt dit ook naar voren. De gebruikers zijn zeer tevreden of hebben in ieder geval geen klachten over de meetnauwkeurigheid van de waterstanden. Wel is behoefte aan een kwantitatieve indicatie van de nauwkeurigheid per meting en het aantoonbaar maken van de nauwkeurigheid. Ook is de vraag gesteld of de 2,5 cm voor het hele waterstandsbereik kan worden gegarandeerd. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie voor aanpassing van het meetnet voorgesteld:

- De nauwkeurigheid van de metingen expliciet weergeven en samen met de metingen opslaan in DONAR.

5.3.3 Betrouwbaarheid

Het is erg belangrijk dat juist onder extreme omstandigheden de meters goed blijven functioneren. Uitval bij storm en hoge afvoeren is dodelijk voor het bepalen van goede statistieken. Ook bij onderhoud worden de meters nog wel eens tijdelijk aan de kant gelegd. Dit is zeer ongewenst voor het opbouwen van statistieken. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- Richt het waterstandsmeetnet zo in dat juist bij extreme omstandigheden de beschikbaarheid van de informatie wordt gegarandeerd.

5.3.4 Kosten-baten analyse

Bij de uitbreiding van een meetnet wordt vaak alleen naar de kosten gekeken. De baten kant blijft dan buiten beschouwing. Investeren in extra meetpunten zouden als de baten ook worden meegenomen wel eens geld kunnen opleveren. Uitbreiding van het waterstandsmeetnet zou zich bijvoorbeeld terug kunnen betalen in lagere ontwerppeilen of een betere waarborging van de maatschappelijke veiligheid. Ook kan in een kosten-baten analyse de weging worden gedaan tussen de verschillende factoren die invloed hebben op het gewenste resultaat. Bijvoorbeeld bij het bepalen van de dijkhoogte speelt naast het ontwerppeil ook de golfoploop en de zetting van de dijk een belangrijke rol. Het volgende wordt aanbevolen:

- Voer bij aanpassingen van het meetnet (uitbreidingen of inkrimpingen) een kosten-baten analyse uit.

5.3.5 Informatieoverdracht

De meetnetdichtheid heeft een duidelijk praktisch aspect, omdat de techniek die bij de vaststelling wordt gebruikt ook bij de foutdetectie en de interpolatie van hiaten in de waterstanden uit het landelijk meetnet wordt gehanteerd. Een te lage correlatie leidt tot een groter aantal niet opgespoorde foutieve waarden, en onbetrouwbaarder interpolaties (of minder bruikbare reeksen, als de hiaten niet worden aangevuld met interpolaties). Het opvullen van hiaten, mits niet langer dan enkele maanden, is eigenlijk al sinds de 19e eeuw gebruikelijk geweest. De achtergrond hiervan is de wenselijkheid bij berekening van maand- of jaarstatistieken over vergelijkbare basisgegevens te beschikken. De maand- en jaarstatistieken werden vroeger gedistribueerd via Jaarboeken en Tienjarige Overzichten, tegenwoordig alleen nog de jaarstatistieken via internet. Daarnaast worden sinds de jaren 1930 jaarlijks maand- en jaargemiddelde waterstanden van 11 locaties langs de kust verstrekt aan de Permanent Service for Mean Sea Level. De berekening van standaardwaarden bestaat ongeveer sinds het midden van de 20e eeuw. Voor het rivierengebied gaat het hier om waterstanden bij bepaalde karakteristieke Maas- c.q. Rijnafvoeren, waarvan sommige gekoppeld zijn aan frequenties. Voor het getijdegebied worden om de tien jaar standaardwaarden berekend voor gemiddeld hoogwater e.d., die worden aangeduid als 'slotgemiddelden'. Deze traditie bestaat al sinds de jaren 1940. Overigens is wel een aantal begrippen (o.a. Overgangsafvoer en Normaal Lage Rivier) in de loop van de tijd komen te vervallen. Deze traditie van het sterk bewerken van gegevens hangt vrij nauw samen met de eerste twee aspecten. De volgende aanbeveling wordt gedaan:

- Draag de informatie die onder het kopje informatieoverdracht is beschreven over aan het project evaluatie informatieproducten dat in 2003 zal starten.

5.3.6 Organisatie

In de informatiebehoefte-interviews is ook voor de waterstandsmetingen aangegeven dat veel behoefte is aan afstemming tussen landelijke en regionale meetnetten. Minimale invulling is door alleen al een overzicht beschikbaar te stellen van wat zowel landelijk als regionaal gemeten wordt. Een stap verder is om ook de gegevens centraal beschikbaar te stellen. Een gebruiker is niet geïnteresseerd of een waterstand is gemeten in een landelijk of regionaal meetnet. Wel moet dan wel de kwaliteit vergelijkbaar zijn. Wat ook naar voren komt in de interviews m.b.t. de afstemming tussen landelijke en regionale meetnetten is dat als een landelijk punt geschrapd wordt de regio dit vaak overneemt. Afstemming dient ook te gebeuren met de waterschappen en provincies en het buitenland. Een ander punt dat speelt op het gebied van de organisatie van het landelijk meetnet is de taakafbakening tussen het RIZA en het RIKZ m.b.t. de monitoring van de waterstanden in de zoete wateren. Hier is nog wel eens onduidelijkheid over.

Op basis van het bovenstaande worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Stem het landelijk meetprogramma zoveel mogelijk af met regionale en internationale meetnetten.
- Maak duidelijke afspraken omtrent de taakafbakening tussen het RIKZ en het RIZA m.b.t. de monitoring van de waterstanden in de zoete wateren.

5.3.7 Optimalisatie m.b.v. modellen

Het meetnet zou in de toekomst mogelijk kunnen worden geoptimaliseerd d.m.v. de inzet van modellen. Met de combinatie van metingen en modellen kan een ruimtedekkend beeld worden gegenereerd. In het beginstadium is het wel wenselijk dat het onderscheid duidelijk blijft tussen metingen en modellen zodat o.a. de betrouwbaarheid van de modelgegevens kan worden nagegaan. Ook voor de waterstandsreductie bij het loden kan de inzet van modellen een kwaliteitsverbetering opleveren. Ook na de invoering van LRK, de waterstandsreductie is dan niet meer noodzakelijk, kunnen de modelgegevens nog dienst doen als back-up en controlemiddel.

5.4 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet;
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Ontwikkel een nieuwe meetnetfilosofie en stel op basis hiervan een nieuw meetnet vast
 - a. M.b.t. het landelijk waterstandsmeetnet zijn er een aantal wensen over toe te voegen of weg te laten locaties. Veel van deze aanpassingen aan het meetnet zijn terug te voeren op de meetnetfilosofie. Een aanpassing van de filosofie is noodzakelijk om alle wensen en ontwikkelingen landelijk uniform te beoordelen. In bijlage B is een opsomming gegeven van de elementen die een rol spelen bij de ontwikkeling van een meetnetfilosofie en de punten waarin de huidige filosofie kritiek op is. Alsmede een opsomming van de wensen en ontwikkelingen m.b.t. toe te voegen of weg te laten locaties
 - b. Meetnetfilosofie ontwikkelen.
 - c. Op de locaties die worden toegevoegd zullen ook basisgegevens beschikbaar komen, van de locaties die verdwijnen zullen geen basisgegevens meer beschikbaar zijn.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
2. De nauwkeurigheid van de metingen expliciet weergeven en samen met de metingen opslaan in DONAR
 - a. Inzicht in de nauwkeurigheid en kwaliteit van de metingen.
 - b. De nauwkeurigheid van de metingen dient te worden bepaald en opgeslagen in DONAR. Hiervoor dient de manier van opslaan te worden aangepast.
 - c. Naast de basisgegevens wordt ook de kwaliteit van de metingen aangegeven.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.

Aanbevelingen

1. Voer bij aanpassingen van het meetnet (uitbreidingen of inkrimpingen) een kosten-baten analyse uit.
2. Richt het waterstandsmeetnet zo in dat juist bij extreme omstandigheden de beschikbaarheid van de informatie wordt gegarandeerd.
3. Draag de informatie die onder het kopje informatieoverdracht is beschreven over aan het project evaluatie informatieproducten dat in 2003 zal starten.
4. Stem het landelijk meetprogramma zoveel mogelijk af met regionale en internationale meetnetten.
5. Maak duidelijke afspraken omtrent de taakafbakening tussen het RIKZ en het RIZA m.b.t. de monitoring van de waterstanden in de zoete wateren.

6 Afvoeren

6.1 Meetdoelstellingen

Nationaal en internationaal waterbeleid is ondenkbaar zonder informatie over omvang en verdeling van afvoeren. Het gaat daarbij vooral om de waterhuishouding van Rijn en Maas en hun takken. Afvoergegevens zijn van direct belang voor de veiligheid. Een hoge rivierafvoer kan aanleiding zijn voor waarschuwingen en andere beschermende maatregelen. Ook in tijden van droogte is het zinvol te weten hoeveel water beschikbaar is. Informatie over afvoeren speelt daarnaast een rol bij de berekening van vrachten. Meer in detail kunnen de volgende gebruiksdoelen worden onderscheiden:

- Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen)
Informatie over afvoeren is een van de basisgegevens om de karakteristieken van het watersysteem vast te leggen t.b.v. het (inter)nationale waterbeleid. De karakteristieken worden beschreven d.m.v. statistische kengetallen en trends.
- Bepalen hydraulische randvoorwaarden
De afvoergegevens worden gebruikt voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden op de rivieren. Op grond van veeljarige meetreeksen bepaalt men de maatgevende afvoer. Dit is het watervolume dat gemiddeld eens per 1250 jaar, oftewel 0,0008 keer per jaar, wordt overschreden. Met behulp van numerieke modellen bepaalt men de hierbij behorende waterstanden (MHW = maatgevende hoogwaterstand) voor alle plaatsen langs de rivier. Dijkontwerpers baseren hierop hun plannen.
- Internationale verplichtingen en afspraken
Periodiek wordt in samenspraak met Duitsland een OLR-vlak bepaald op de Rijntakken. Hiervoor is de OLA op diverse meetpunten (Bovenrijn, Waal, Pannerdensch kanaal, Neder-Rijn en IJssel) nodig. Door Nederland en Vlaanderen is een verdrag ondertekend waarin afspraken zijn gemaakt over een gelijke verdeling van het Maaswater over de Nederlandse en de Vlaamse kanalen bij lage afvoeren op de Maas met daarin bijzondere aandacht voor de Grensmaas. Voor de uitvoering van het verdrag is een gemeenschappelijk besparingsscenario opgesteld waarin de meetpunten St. Pieter, Borgharen, Bunde, Smeermaas en Lozen zijn opgenomen.
- Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's
De afvoergegevens zijn belangrijk voor de interpretatie van trends in waterkwaliteitsgegevens en veranderingen in het ecosysteem.
- Informatie voor berichtendiensten
Voor diverse berichtendiensten zijn afvoergegevens nodig. Zo heeft de Hoogwaterberichtdienst behoefte aan afvoergegevens te Lobith en Eijsden en op de belangrijke splitsingspunten. De Waarschuwingdienst IJsselmeerdijken (WDIJ) heeft afvoergegevens nodig van de IJssel en de Overijsselse Vecht om rekening te kunnen houden met opstuwung als gevolg van hoge afvoer. De Calamiteitendienst heeft afvoergegevens nodig van Lobith en Borgharen, de Lek, de Waal en de Maas vlakbij het

Noordelijk Deltabekken om verspreiding van verontreinigingen te kunnen berekenen.

- Bepalen vrachten van verontreinigingen en sedimentlast
Het gaat hier om de berekening van vrachten aan verontreinigende stoffen en sediment, van belang voor onder meer internationale afspraken, maar ook voor het landelijke emissiebeleid.
- Onderzoek en modellen
Bij Rijkswaterstaat wordt veel onderzoek gedaan waarbij modellen worden gebruikt waar debietgegevens nodig zijn als randvoorwaarde of voor de afregeling van de modellen. Deze modellen worden gebruikt als ondersteuning voor het onderzoek of voor de advisering.
- Operationeel waterbeheer
Voor het beheer van de rijkswateren en de objecten die RWS in beheer heeft zijn operationele debietgegevens nodig. Ook voor de verdeling van het water in laagwaterperiodes zijn afvoergegevens onmisbaar.

Op basis van de beschreven afbakening valt de informatiebehoefte op basis van de eerste 5 doelstellingen onder de meetdoelstellingen van het MWTL. Ook de informatiebehoefte van de berichtendiensten Waarschuwingsdienst IJsselmeerdijken, Hoogwaterberichtgeving en Calamiteitendienst moet worden gedekt door het landelijk debietmeetnet (LDM) in verband met hun regio-overschrijdende belang. Dit in tegenstelling tot de informatiebehoefte van de Laagwaterberichtendienst. De daarvoor gebruikte informatie wordt toegeleverd door de waterbeheerders. De informatie t.b.v. onderzoek en modellen en operationeel waterbeheer valt niet binnen de doelstellingen van het MWTL. De behoefte voor onderzoek en modellen moet worden gedekt binnen de projecten. De invulling van de behoefte voor operationeel waterbeheer valt onder de verantwoordelijkheid van de betreffende beheerder. Natuurlijk kan voor deze doelstellingen wel gebruik worden gemaakt van de beschikbare informatie uit het landelijk meetnet.

Informatiebehoefte

Doelstelling 1 en 3

Informatie is nodig van de watersystemen Rijn en Maas in de omgeving waar de rivieren het land binnenkomen, de omgeving van belangrijke splitsingspunten en in de omgeving van de laatste stuw in de Maas.

Doelstelling 2

Voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden op de Rijn en de Maas zijn de afvoergegevens bij binnenkomst van het land bepalend. Voor de hydraulische randvoorwaarden in het Benedenrivierengebied zijn de afvoeren aan de bovenstroomse grenzen van het gedijgebied (Megen (voorheen Lith), Tiel Waal en Hagestein) bepalend. M.b.v. deze informatie en modellen worden de randvoorwaarden berekend langs de hele rivier.

Doelstelling 4

Informatie is nodig op die plaatsen in het waterhuishoudkundig hoofdsysteem waar de chemische en biologische parameters mede afhankelijk zijn van de omvang van de afvoer. De locaties waar de afvoer informatie nodig is zijn, gezien de koppeling met het chemisch meetnet, de locaties waar de monsternames voor het chemisch meetnet plaats vinden.

Doelstelling 5

Informatie is nodig in het overgangsgebied IJssel-IJsselmeer t.b.v. de WDIJ (combinatie van opstuwning door wind en hoge afvoer) en t.b.v. de diverse modellen die worden gebruikt bij het bepalen van de verspreiding van een verontreiniging in het oppervlaktewater. Tijdens hoogwater op Rijn of Maas zijn debietgegevens nodig als invoer in de voorspellingsmodellen. De gegevens voor deze doelstelling moeten snel beschikbaar zijn. Bij laagwaterberichtgeving is het RIZA coördinator voor het in kaart brengen van de situatie. Hierbij wordt door de waterbeheerders afvoer informatie beschikbaar gesteld. Het gaat hier om 24-uur gemiddelde gegevens van voorgaande dag.

Doelstelling 6

Informatie is nodig op de locaties waar het water het land in- en uitstroomt in de watersystemen Rijn, IJsselmeer, Maas en Schelde en locaties rond belangrijke sedimentatiegebieden zoals het Ketelmeer, het Hollandsch Diep en het Haringvliet.

6.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)

In de Nota 94.021: "Optimalisatie landelijk debietmeetnet" uit april 1994 wordt aanbevolen het landelijk debietmeetnet te laten bestaan uit 27 locaties. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen meetlocaties en rekenlocaties. Het doel is om op deze locaties een continue reeks bij te houden. Per locatie kan het gewenste tijdsinterval variëren van 10 minuten tot dagwaardes. Deze behoefte leidt mede tot de keuze van de inwinmethode. Deze locaties zijn:

1. Lobith
2. Pannerdensche Kop
3. IJsselkop IJssel
4. Driel Neder-Rijn
5. Olst
6. Kampen
7. Hagestein
8. Tiel
9. Eijsden
10. Maastricht-St. Pieter
11. Borgharen-Dorp
12. Stevensweert
13. Belfeld
14. Megen
15. Lith³
16. Keizersveer
17. Maassluis
18. Oude Maas Puttershoek
19. Nieuwe Maas Brienoord
20. Haringvlietsluis
21. Hollandsch Diep Bovensluis
22. Noordzeekanaal km², IJmuiden
23. Ketelbrug IJ12
24. Den Oever IJ1

Noten

³ in het programmaplan fysische monitoring uit september 2000 wordt gemeld dat de afvoergegevens van Megen tot voor kort ook onder de naam Lith werden opgeslagen maar dat dit m.i.v. 1998 is opgehouden

- 25. Kornwerderzand IJ2
- 26. Schaar van Ouden Doel
- 27. Sas van Gent/Terneuzen

In 1998 is het project Actualisatie Fysisch Meetnet uitgevoerd. Hierover is gerapporteerd in werkdocument 99054. Geconcludeerd wordt dat het in 1994 voorgestelde meetnet van 27 meetpunten nog niet volledig is geïmplementeerd. Het meetnet bestaat op dat moment uit 16 locaties. Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt ook geconcludeerd dat het voorgestelde meetnet uit 1994 niet meer volledig aan de informatiebehoefte voldoet. Er wordt een meetnet voorgesteld van 35 locaties. Het betreft de 27 locaties uit 1994 uitgebreid met 4 locaties in de Overijsselse Vecht (ADM's in de Overijsselse Vecht bij Ommen, in het Ommerkanaal bij Ommen, in de Regge en in de Linderbeek geven het totale debiet in de benedenloop van de Overijsselse Vecht bij Vilsteren en Vechterweerd), Loozen, Smeermaas, Bunde en Venlo.

Bij het bepalen van afvoeren gaat het er in de meeste gevallen om dat men een continue meetreeks wil bijhouden van de afvoer op een bepaalde locatie, met een tijdsinterval dat varieert van 10 minuten tot 1 dag. Daarvoor staan de volgende methodes ter beschikking:

- Door (directe) meting met een akoestische debietmeter (ADM);
- Met behulp van een Qh-relatie, die wordt onderhouden d.m.v. periodieke afvoermetingen;
- Door berekening op grond van elders gemeten afvoeren, waterstanden en spui- en pomptijden van sluizen en gemalen (waterbalans aanpak);
- Door berekening met hydraulische modellen.

In het werkdocument 99054 is voor elk van de 35 locaties in tabel 5.2.1 aangegeven op welke manier de afvoer wordt vastgesteld. Het in dit werkdocument voorgestelde meetnet van 35 locaties is op dit moment nog niet volledig geïmplementeerd.

6.2.1 Historie

Vanaf de jaren 1910 zijn geregeld afvoermetingen verricht op de Maas (Visé, later Borgharen) en vanaf 1901 op de Bovenrijn (Lobith). Deze metingen vonden tot de jaren 1940 plaats met stokdrijvers. De afvoeren werden gebruikt voor de periodieke bijstelling van standaardwaarden voor karakteristieke peilen (waterstand bij gemiddelde afvoer, grenspeil, OLR etc.). Na de vervanging van de stokdrijvers door Ott-molens bleken de afvoeren volgens de eerstgenoemde metingen systematisch te hoog te zijn geweest. Pas in de jaren 1950 is een historisch (papieren) bestand van dagelijkse afvoeren te Lobith vanaf 1901 aangelegd, in de eerste plaats t.b.v. de bepaling van de maatgevende afvoer. Spoedig daarna is ook een dergelijk bestand aangelegd voor de afvoeren Borgharen (t/m 1932 feitelijk Visé) en Lith, beide vanaf 1911. De reeks voor Lith was hierbij voor wat betreft het oudste deel herleid uit de reeks voor Borgharen.

Vanaf eind jaren 1950 zijn de dagelijkse afvoergegevens van de Rijntakken en de Maas opgenomen in de toenmalige Jaarboeken der Waterhoogten. Er was destijds al regelmatig vraag naar afvoergegevens voor andere punten t.b.v. vrachtbepalingen, o.a. bij Bergambacht (Lek) en Kampen (IJssel). Hiervoor werd dan meestal de afvoer van de Neder-Rijn bij Arnhem (later Driel), respectievelijk de IJssel te Westervoort (later IJsselkop) gebruikt.

De bepaling van afvoeren van de Maas en Rijn (d.w.z. de bijstelling van Qh-relaties) berustte tot 1985 bij de Districten Zuid-Oost resp. Zuid-West

van de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, daarna is deze taak overgegaan naar de Directies Limburg resp. Gelderland (thans: Oost-Nederland).

Het Meetnet Kleine Rivieren berustte van 1959 tot 1985 eveneens bij de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging. De afvoergegevens uit dit meetnet en die van de Rijntakken en de Maas zijn altijd gescheiden gebleven. Dit is zeker in het geval van de Maas, waar de invloed van de zijrivieren relatief groot is, opmerkelijk.

Het begrip 'Landelijk Debietmeetnet' stamt blijkbaar pas van na de ontwikkeling van de Akoestische Debietmeter (ADM) in de jaren 1980. Op de achterkant van de folder van DGW/ITH "Flow 2000 akoestische debietmeter" uit 1987 is een gepland meetnet, zonder locatienamen, getekend. Dit omvat de volgende locaties:

- Sint Pieter noord;
- Bunde, Loozen en Smeermaas (destijds aangeduid als Maastricht Zuid-Willemsvaart);
- Megen, Geertruidenberg (?), Keizersveer, Bovensluis en Willemsdorp (?);
- Driel, Hagestein, Kampen;
- Spijkenisse;
- Den Oever en Kornwerderzand;
- Weesp;
- Rak Zuid en Slaakdambrug (mogelijk was dit foutief ingetekend, en was het Bathse Spuikanaal bedoeld).

Met een debietmeetnet wordt hier een net van ADM's bedoeld, want Lobith en Borgharen ontbreken. In deze zelfde zin wordt het begrip gebruikt in:

Dijk, D.W., Bots, H.W.M. (1987)

Transport en beschikbaarstelling van operationele a.d.m.-gegevens via de infrastructuur van het Monitoring Systeem Water

Rijkswaterstaat DGW, nota GWIO-87.002

In 1988 of 1989 is de inwinning van ADM-data via het MSW gerealiseerd. Helaas is hierbij weinig aandacht besteed aan de opslag van de data. Na de afvoergolf op de Maas begin 1993 bleek, dat men er bij het RIZA tot dan toe van uit was gegaan, dat DGW hier zorg voor zou dragen. Na de ingebruikname van DONAR (1994) is een tool ontwikkeld voor de opslag van MSW-data in DONAR, de zogenaamde postbus, waarover hieronder meer.

Over de eind jaren tachtig al operationele ADM-locaties is nog het volgende bekend uit notulen van het vroegere Meetnetoverleg DBW-DGW:

Loozen, Smeermaas en Bath-Antwerps Kanaal (Bathse Brug, op de Rijn-Scheldeverbinding): "er is een aantal ADM's gebouwd op plaatsen waar een traktaat met België over levering van water is gesloten [sic]. Deze ADM's worden momenteel door de Regionale directies beheerd. Wanneer DBW/RIZA geen taak heeft in de controle op naleving van de traktaten kunnen deze ADM's worden overgedragen aan de Regionale Directies." (Voorstel tot sluiting/afstoten van meetopstellingen met als doel het verlagen van het totaal benodigde onderhoudsbudget, versie 0.2 dd. 14-03-1989, van J.P. Bakker, J. Kroos, J. de Bes en R. Taffijn).

Weesp: het District Noord van de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging had een zoutmeetnet opgezet op het Amsterdam-

Rijnkanaal/Noordzeekanaal. Dit bestond uit het afvoerm Meetpunt Weesp en vijf zoutmeetopstellingen. Dit was in 1985 naar het RIZA overgegaan. Het RIZA meldde in 1989 dat getracht werd het geheel aan Directie Noord-Holland over te dragen. Volgens een latere brief (DBW/RIZA nr. IO / 13583, dd. 29-12-1989; geadresseerde onbekend) werd het debietmeetstation Weesp m.i.v. 1 januari 1990 overgedragen aan Directie Utrecht.

Bathse Spuikanaal: in een brief van Directie Zeeland aan DGW (DZL nr. 6856, dd. 27-06-1989) wordt bezwaar aangetekend tegen het opheffen van het debietmeetstation bij de Bathse Spuisluis.

Intussen was in 1988 door DGW, op verzoek van DBW, gestart met het verzamelen van dagelijkse afvoeren van diverse in- en uitstroompunten van Nederland, in de context van het Jaarboek Monitoring Rijkswateren:

- Schaar van Ouden Doel: decadegemiddelden van Schelle werden jaarlijks opgevraagd bij de Antwerpse Zeehavendiensten (thans: afdeling Maritieme Schelde van de Administratie Waterwegen en Zeewezen) te Antwerpen.
- Haringvlietsluizen en Maassluis: de afvoer wordt jaarlijks bepaald m.b.v. numerieke simulatie (1987 t/m 1999 met ZWENDL, vanaf 2000 met SOBEK).
- IJmuiden: de etmaalgemiddelde afvoeren worden berekend uit de gegevens van de spuisluis en het gemaal. De data worden jaarlijks aangeleverd door Directie Noord-Holland.

De verwerking van bovengenoemde data is enkele jaren geleden door het RIZA overgenomen van het RIKZ.

De Dienst Zuiderzeewerken (thans: Directie IJsselmeergebied) bepaalde al heel lang de afvoeren van Den Oever en Kornwerderzand voor eigen gebruik, en plaatste de data in DTBEST (de voorloper van DONAR). Deze afvoerdata werden vanaf toen ook in de Jaarboeken der Waterhoogten opgenomen. Dit geldt ook voor de afvoergegevens van Tiel Waal (Qh-afvoer), Olst (Qh-afvoer), Bunde, Smeermaas, Loozen, Rak Zuid en Bathse Spuikanaal. De data van de eerste vijf locaties werden al langer door de Directies Gelderland resp. Limburg in DTBEST geplaatst. De ADM-data van Bathse Spuikanaal en Rak Zuid werden door niemand verwerkt, maar etmaalgemiddelde afvoeren konden voor deze locaties worden opgevraagd bij de Directie Zeeland; deze zijn gebruikt voor de Jaarboeken 1987 t/m 1993.

In 1994 is het LDM door het RIZA geoptimaliseerd (RIZA nota 94.021). Aangezien hier Bunde, Loozen, Smeermaas, Rak Zuid en Bathse Spuikanaal bleken te zijn vervallen als landelijke debietmeetstations, zijn de data hiervan niet meer opgenomen in de Jaarboeken. Bij de eerste drie locaties ging het trouwens om kleine en geheel gereguleerde debieten, zodat monitoring feitelijk niet interessant is.

Bij de introductie van de koppeling MSW-DONAR (postbus), begin 1996, zijn de diverse gegevenseigenaren binnen MSW benaderd. Het RIZA was hierbij in principe verantwoordelijk voor de opslag van de landelijke ADM-data, maar gaf te kennen hier geen behoefte aan te hebben. Er is vervolgens nagevraagd, of de Directies Gelderland en Limburg hier belangstelling voor had. De Directie Limburg is destijds al gestart met de opslag van de ADM-data van de landelijke meetpunten in haar gebied. Enkele jaren geleden is ook de Directie Oost-Nederland, op verzoek van het RIZA, gestart met inwinnen van de 10 minuutgemiddelde afvoeren van

de landelijke debietmeetstations langs de Rijntakken via de postbus. Alleen de ADM-data van Bathse Spuikanaal, Bathse Brug en Rak Zuid (feitelijk twee ADM's) worden tot op heden niet verwerkt.

Tot vorig jaar werd altijd een aantal van 16 locaties in het LDM vermeld. In 2001 werd door het RIZA, naar aanleiding van een discussie over de bovengenoemde pagina op de Watermarktsite, aangegeven dat het correcte aantal 25 is. Dit is ook zo vermeld in Kroniek 2000. De 9 extra locaties, waarvoor tot dusver geen kengetallen zijn berekend, zijn:

- Eijsden grens: etmaalgemiddelden in DONAR zijn bepaald door herleiding uit Sint Pieter noord;
- Venlo: ADM gebouwd na de afvoergolf van 1995. Tot dan toe gold dit als regionaal meetpunt van de Directie Limburg;
- Smeermaas, Megen Dorp en Loozen;
- Keizersveer, Brienenoord, Bovensluis en Puttershoek: de laatste jaren heeft het RIZA bij de jaarlijkse afvoerbepaling d.m.v. numerieke simulatie ook etmaalgemiddelden laten bepalen voor deze monsternamenpunten.

6.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

6.3.1 Implementatie meetnet

In het verleden is een aantal malen een landelijk debietmeetnet vastgesteld. De implementatie hiervan bleef echter vaak liggen. Het werkdocument 99054 uit 1999 geeft de meest recente beschrijving van het meetnet. Het meetnet bestaat daar uit 35 locaties en voor elke locatie wordt aangegeven op welke manier de afvoer moet worden vastgesteld. Dit meetnet is echter nog niet volledig geïmplementeerd. Zo moeten bijvoorbeeld nog 4 locaties in de Overijsselse Vecht worden geïmplementeerd. Hier speelt verder de vraag of ook de bovenstroomse afvoer van de Vecht bij Emlichheim in Duitsland dient te worden opgeslagen. Op basis hiervan wordt de volgende optie voor aanpassing van het meetnet opgenomen:

- Stel het meetnet op basis van de nieuwe wensen en ontwikkelingen vast en implementeer dit.

De volgende aanbeveling wordt gedaan:

- Zoek uit of ook de bovenstroomse afvoer van de Vecht bij Emlichheim in Duitsland dient te worden opgeslagen.

Hydraulische randvoorwaarden

In de toekomst wordt niet de MHW maar het overstromingsrisico het uitgangspunt voor het ontwerpen van waterkeringen. Dit is een andere veiligheidsfilosofie en vergt andere berekeningstechnieken. Voor het meetnet heeft dit voor zover nu bekend geen consequenties.

Kaderrichtlijn Water

In het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) zal er meer behoefte komen aan metingen van afvoeren bij gemalen en sluizen. Met name op de blauwe knooppunten moet worden gerapporteerd aan Brussel. Op basis hiervan wordt het volgende aanbevolen:

- Nagaan in hoeverre de informatiebehoefte die voortvloeit uit de KRW gedekt wordt door het landelijk debietmeetnet.

Ketelbrug

Ketelbrug is één van de locaties uit het landelijk debietmeetnet die nog niet geïmplementeerd is. Hierdoor is nu niet goed bekend hoeveel water er vanaf het Ketelmeer het IJsselmeer instroomt. Een mogelijke oplossing om dit debiet te bepalen is het sommeren van de instroom in het Ketelmeer.

Deze instroom is het debiet van de IJssel, de Overijsselse Vecht, het Zwarte Water en het randmeer. De overige instromen zijn te verwaarlozen. In de loop van 2003 zullen met de installatie van een afvoermeetpunt bij Genemuiden door de directie Oost-Nederland alle instromen bekend zijn. Middels varende metingen bij de Ketelbrug kan dan worden gecontroleerd hoe goed deze som de werkelijke afvoer benadert. Mocht dit niet voldoen aan de nauwkeurigheidseisen dan dient een andere oplossing te worden gezocht. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Vaststellen en implementeren van een bepalingsmethode van het debiet bij de Ketelbrug middels de verschillende instromen in het Ketelmeer en deze toetsen middels varende ADCP-metingen.

Laterale toestromingen Bovenrivierengebied

Meer gerichte informatie over de laterale toestromingen langs de grote rivieren wordt steeds belangrijker voor o.a. de hydraulische modellering t.b.v. de hydraulische randvoorwaarden. Op een aantal plaatsen na de toestromingen is met name informatie over de afvoer gewenst. Voorbeelden zijn de toestroom van de Aa, de Dommel en de Roer op de Maas en de Oude IJssel, Twentekanaal en de Overijsselse Vecht op de IJssel en de bijdrage van een aantal gemalen. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Het meten van de significante laterale toestromingen in de Rijn en Maas.

In- en uitlaatlocaties van watersystemen

Debietinformatie is gewenst op alle, voor de te onderscheiden watersystemen, dominante in- en uitlaatlocaties. De meest urgente en concrete wensen zijn: debieten in de Overijsselse Vecht, het Zwarte Water, Ramspol en de spuisluisen in de Afsluitdijk en de Houtrib. Minder urgent maar zeker gewenst zijn de debieten in het Noordzeekanaal en de Nieuwe Waterweg. Naast evidente in- en uitlaatlocaties kunnen ook debietmetingen bij versmallingen in watersystemen (veelal bruggen) zeer waardevol zijn: te noemen zijn de Ketelbrug, Hollandsche brug, Stichtse brug en de brug-aquaduct combinatie bij Harderwijk. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Meten van debieten op alle, voor de te onderscheiden watersystemen, dominante in- en uitlaatlocaties. De meest urgente en concrete wensen zijn: debieten in de Vecht, het Zwarte Water, Ramspol en de spuisluisen in de Afsluitdijk en de Houtribdijk. Minder urgent maar zeker gewenst zijn de debieten in het Noordzeekanaal en de Nieuwe Waterweg.

Benedenrivierengebied

In het Benedenrivierengebied is behoefte aan afvoermetingen t.b.v. de zoutindringing, droogteschade en koelwater (regionaal belang/beheer) en om de afvoeren en afvoerverdeling door Haringvliet, Waterweg en Hartelkanaal te kennen i.v.m. vrachtberekeningen (landelijke taak). Je moet namelijk weten wat door welke weg naar buiten gaat (de belasting). Met alleen waterstandsmetingen kun je de afvoeren en afvoerverdeling met het huidige model niet goed berekenen. Sinds de doorgraving van de Beerdam wordt een deel (bij gemiddelde Bovenrijnafvoer 10%) van de vroegere afvoer bij Maassluis (gebruikt voor de vrachtbepalingen) nu via het Hartelkanaal afgevoerd. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Meten van debieten in het Benedenrivierengebied ten behoeve van zoutindringing, droogteschade en koelwater;

- Meten van debieten in het Benedenrivierengebied om de afvoeren en afvoerdeling door Haringvliet, Waterweg en Hartelkanaal te kennen i.v.m. vrachtberekeningen.

6.3.2 Opslag

Naast de opslag van de etmaalgemiddelden is ook behoefte aan gedetailleerdere informatie in de tijd. Opslag van de 10-minuutwaarden of uurwaarden (gekoppeld aan de waterstandsmetingen) is gewenst. De etmaalgemiddelden worden nu door Oost-Nederland opgeslagen in DONAR met het tijdlabel aan het begin van het etmaal (00:00 uur). Gewenst is om deze in het midden van het etmaal (op 12:00 uur) te plaatsen of een tijdstapeenheid van een dag te gebruiken. Dit laatste gebeurt ook door directie Limburg. Op basis van het bovenstaande worden de volgende opties opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Opslag van de 10-minuutwaarden of uurwaarden (gekoppeld aan de waterstandsmetingen);
- Bij opslag van etmaalgemiddelden tijdlabel in midden van meetperiode plaatsen of een tijdstapeenheid van een dag hanteren.

6.3.3 Nauwkeurigheid

Bij afvoermetingen is sprake van twee soorten nauwkeurigheid:

- 1) die van de feitelijke metingen (Ott, ADCP, ADM, etc) en
- 2) die van berekende afvoeren (Qh-relaties, enz.).

Voor de rivieren kun je stellen dat de afvoermetingen met een nauwkeurigheid van minder dan 1% worden gemeten (Ott, ADCP) bij hoge afvoeren, oplopend tot 3% bij minimumafvoeren, maar dat de met Qh-relaties berekende afvoereeksen a.g.v. (met name) het verwaarlozen van hysteresis een onnauwkeurigheid hebben die op kan lopen tot 6 à 8%. Aan de andere kant is bij de afregeling van WAQUA de afvoerdeling over de Rijntakken ondanks de hoge nauwkeurigheid van de afvoermetingen tijdens hoogwater (orde 1%) toch nog weer niet nauwkeurig genoeg te bepalen. Als voorbeeld: 1% van de Bovenrijnafvoer teveel naar het Pannerdensch Kanaal, en vervolgens naar de IJssel, levert op de IJssel al gauw anderhalve dm waterstandsverhoging op. Nog betere nauwkeurigheden dan genoemde 1% zijn mogelijk met de ADCP-meettechniek. Uit bovenstaande blijkt dat de eisen voor het afregelen van de hydraulische modellen erg hoog zijn. Dit wordt ook onderschreven in de informatiebehoefteinterviews. Op basis hiervan wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Richt het landelijk meetnet zodanig in dat wordt voldaan aan de nauwkeurigheidseisen die worden gesteld voor het afregelen van de hydraulische modellen. Deze nauwkeurigheidseisen kunnen wel per riviertak variëren.

In het werkdocument 99054 Actualisatie Fysisch Meetnet wordt geconcludeerd dat een nauwkeurigheid van 10% voldoende is. Het gaat dan om de nauwkeurigheid van het eindproduct, de metingen opgeslagen in DONAR. Op 85% van de voorgestelde 35 locaties wordt dat gehaald. Wel wordt aanbevolen om te onderzoeken hoe de meetfout van maximaal 10% doorwerkt in de nauwkeurigheid van de informatie. Voor de locaties waar de nauwkeurigheid van de metingen groter is dan 10% dient te worden onderzocht op welke wijze deze kan worden verbeterd. Op basis hiervan wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Richt het landelijk meetnet zodanig in dat in ieder geval op elke locatie de nauwkeurigheid van de metingen die worden opgeslagen in DONAR minimaal 10% is.

In 2002 is door directie Zuid-Holland een onderzoek uitgevoerd naar de nauwkeurigheid van de debietrandvoorwaarden van het Noordelijk Deltabekken (verwijzing naar rapport opnemen). Hierin wordt ook de huidige meetpraktijk beschreven. De nauwkeurigheid van de metingen wordt ook in dit onderzoek geschat op ongeveer 10%. Om de kwaliteit van de afvoeren in Hagestein, Tiel en Lith/Megen te verbeteren wordt in het eindrapport aanbevolen:

- Met name in Megen het dwarsprofiel van de ADM actualiseren.
- De Qh-relatie voor het hoge afvoerbereik voor Lith/Megen actualiseren.
- Voor de afvoeren op de Rijntakken meer metingen uitvoeren bij hoge afvoeren te Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten en op die manier ook voor de hoge afvoeren de Qh-relaties in Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten onderhouden.

Ook in de informatiebehoefte interviews zijn een aantal verbeterpunten aangegeven die betrekking hebben op de Qh-relaties en de ADM's. Deze punten zijn hieronder weergegeven en komen samen met de aanbevelingen uit het rapport van de directie Zuid-Holland terug in de opties voor aanpassingen van het meetnet en de aanbevelingen:

- Qh-relaties niet alleen op nieuwe waarden toepassen maar ook met terugwerkende kracht. Door het toepassen van de Qh-relaties bepaald op basis van de afvoermetingen uit de voorafgaande Qh-periode op de meest recente periode (het najen van de Qh-relaties dus) wordt de invloed van met name de bodemveranderingen onvoldoende in rekening gebracht. Voor de Bovenrijn bij Lobith volgde dat sinds 1987 de afvoer systematisch 3.5% (overeenkomend met ca $80\text{m}^3/\text{s}$) te laag berekend is.
- Uitzoeken hoeveel metingen voor een goede Qh-relatie per meter waterstandsbereik beschikbaar moeten zijn. Er worden nu 5 metingen gedaan. Dit is in het verleden een keer uitgezocht. Voldoet dit nog aan de huidige nauwkeurigheidseisen.
- Bij het bepalen van de afvoeren middels Qh-relaties rekening houden met hysteresis en bodemveranderingen: Qf-relaties. De eenduidige Qh-relaties vertegenwoordigen feitelijk de gemiddelde relatie tussen de waterstand en de afvoer, en houden dus geen rekening met de hysteresis die er in werkelijkheid optreedt. Deze houdt in dat er bij gelijkblijvende waterstand in de wassende fase van een hoogwatergolf meer afvoer optreedt dan in een permanente stromingssituatie, terwijl in de vallende fase juist een kleinere afvoer optreedt dan in de permanente situatie. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat er in de wassende fase - zowel ruimtelijk als temporeel gezien vóór in de golf dus - een groter waterspiegelverhang optreedt dan in de permanente stromingssituatie, en deze in de vallende fase juist kleiner is. Afhankelijk van de steilheid van de hoogwatergolf kunnen daardoor in genoemde fases afwijkingen optreden tot ca. 8% van de optredende afvoer, waarbij de Qh-afvoeren de werkelijk afvoer met dit bedrag in de wassende fase onderschatten, en in de vallende fase overschatten. Met de zogenaamde Qf-methodiek worden zowel bodemveranderingen als hysteresis expliciet in rekening gebracht.
- Bij gebruik van ADM's dient het gebruikte dwarsprofiel voldoende vaak te worden geactualiseerd.
- Bij de ADM te Megen en Venlo zou voor hoge afvoeren een Qh-relatie moeten worden bepaald middels afvoermetingen daar de ADM bij het volstromen van het winterbed een substantieel en met de afvoer toenemend deel van de afvoer mist.

6.3.4 Invoering ADCP

In 2000 is door het RIZA besloten om over te gaan van Ott-molen naar ADCP voor de metingen van afvoeren in de rivieren. Deze overstap verliep echter minder makkelijk dan gedacht. Nog steeds worden, vooral bij Oost-Nederland, bij de ADCP-metingen veel problemen ondervonden. Onlangs is besloten om een werkgroep in te stellen die de problemen gaat inventariseren en ze probeert op te lossen met als doel om zo snel mogelijk definitief over te gaan op ADCP-metingen. In het algemeen kan worden gesteld dat bij de invoering van een nieuw meetinstrument het testen van de nieuwe meetapparatuur landelijk zou moeten worden opgepakt en niet door elke directie afzonderlijk. Op basis hiervan worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Ga voortvarend te werk bij het oplossen van de problemen die er zijn bij het gebruik van de ADCP om zo snel mogelijk de definitieve overstap te maken van de Ott-metingen naar ADCP;
- De invoering van nieuwe meetinstrumenten zou landelijk moeten worden opgepakt en niet door elke directie afzonderlijk.

6.3.5 Informatieoverdracht

Het RIZA heeft de verplichting om voor bepaalde data aan diverse (internationale) instanties afvoergegevens te leveren. Deze deadlines zijn nog wel eens een probleem i.v.m. de levering van de gegevens door de regionale directies. Op basis hiervan wordt het volgende aanbevolen:

- Maak duidelijke afspraken met de aanleverende instanties van de afvoermetingen (veelal meet- en informatiediensten van regionale directies) over de levering van de gegevens zodat tijdig kan worden geleverd aan diverse (inter)nationale instanties.

6.4 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet;
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Stel het meetnet op basis van de nieuwe wensen en ontwikkelingen vast en implementeer dit. De basis voor het meetnet is de 35 locaties zoals beschreven in het werkdocument 99054
 - a. Werken met een meetnet dat voldoet aan de informatiebehoefte.
 - b. Het meetnet zoals dat is vastgesteld ook daadwerkelijk implementeren.
 - c. Van alle locaties die tot het landelijk meetnet behoren komt de informatie ook echt beschikbaar.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
2. Vaststellen en implementeren van een bepalingmethode van het debiet bij de Ketelbrug middels de verschillende instromen in het Ketelmeer en toets of deze methode voldoende nauwkeurig is
 - a. Implementeren van een voldoende nauwkeurige meetmethode voor de vaststelling van het debiet bij de Ketelbrug.
 - b. Bepaal het debiet bij de Ketelbrug middels de verschillende instromen in het Ketelmeer en toets of deze methode voldoende nauwkeurig is middels varende ADCP-metingen.
 - c. Er komt debietinformatie beschikbaar bij de Ketelbrug.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin en Bepalen vrachten en sedimentlast.
 - e. Beleidsmakers.
3. Het meten van de significante laterale toestromingen in de Rijn en Maas
 - a. Het meten van een voldoende nauwkeurige afvoer in de Rijn en de Maas.
 - b. Naast het meten van de afvoer in de Rijn en de Maas op een bepaalde locatie ook de significante laterale toestromingen meten die daarna nog plaats vinden.
 - c. De totale afvoer van de Rijn en de Maas kan nauwkeuriger worden vastgesteld.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
4. Metten van debieten op alle, voor de te onderscheiden watersystemen, dominante in- en uitlaatlocaties
 - a. Het in detail kunnen beschrijven van de karakteristieken van de watersystemen.
 - b. De meest urgente en concrete wensen zijn: debieten in de Vecht, het Zwarte Water, Ramspol, de spuisluizen in de Afsluitdijk en de Houtrib. Minder urgent maar zeker gewenst zijn de debieten in het Noordzeekanaal en de Nieuwe Waterweg.
 - c. Op een aantal extra locaties komen afvoergegevens beschikbaar.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin, bepalen hydraulische randvoorwaarden en onderzoek en modellen.
 - e. Beleidsmakers.
5. Metten van debieten in het Benedenrivierengebied t.b.v. de zoutindringing en koelwater, dit is t.b.v. het beheer
 - a. Meer informatie over debieten in het Benedenrivierengebied om een beter beheer te kunnen voeren.
 - b. Naast de berekening van de afvoeren in het Benedenrivierengebied met modellen ook het uitvoeren van metingen op een aantal voor het beheer belangrijke locaties.
 - c. Op een aantal extra locaties komen afvoergegevens beschikbaar.
 - d. Operationeel waterbeheer.
 - e. Beheerder.
6. Metten van debieten in het Benedenrivierengebied om de afvoeren en afvoerdeling door Haringvliet, Waterweg en Hartelkanaal te kennen
 - a. Het kennen van de afvoerdeling door Haringvliet, Waterweg en Hartelkanaal i.v.m. vrachtberekeningen, bepalen hydraulische randvoorwaarden en beperken droogteschade.
 - b. Naast de berekening van de afvoeren in het Benedenrivierengebied met modellen ook het uitvoeren van metingen in het Haringvliet, de Waterweg en het Hartelkanaal.
 - c. Op een aantal extra locaties komen afvoermetingen beschikbaar.
 - d. Bepalen vrachten en sedimentlast, bepalen hydraulische randvoorwaarden.
 - e. Beleidsmakers, ontwerpers van waterkeringen.
7. Opslag van de 10-minuutwaarden of uurwaarden (gekoppeld aan de waterstandsmetingen)
 - a. Meer gedetailleerde informatie in de tijd over afvoeren.
 - b. Naast de opslag van etmaalgemiddelden ook de opslag van de 10-minuutwaarden of uurwaarden (gekoppeld aan de waterstandsmetingen).
 - c. Ook 10-minuutwaarden of uurwaarden beschikbaar.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden en onderzoek en modellen.
 - e. Beleidsmakers en onderzoekers.

8. Bij opslag van etmaalgemiddelden tijdlabel in midden van meetperiode plaatsen of een tijdstapeenheid van een dag hanteren
 - a. Duidelijkheid verschaffen over welke meting bij welke periode behoort.
 - b. Het tijdlabel bij de opslag van afvoermetingen door directie Oost-Nederland in het midden van de meetperiode plaatsen of een tijdstapeenheid van een dag gebruiken zoals dat ook door directie Limburg gebeurt.
 - c. Er wordt duidelijkheid verschafft over welke metingen bij welke periode behoren.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
9. Richt het landelijk meetnet zodanig in dat wordt voldaan aan de nauwkeurigheidseisen die worden gesteld voor het afregelen van de hydraulische modellen
 - a. De nauwkeurigheid van de afvoermetingen is nu zodanig dat het gebruik van de metingen bij de afregeling van de modellen, die worden gebruikt bij de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden, fouten in de orde van enkele dm in de waterstand tot gevolg heeft. Dit is niet acceptabel. De gewenste nauwkeurigheid kan overigens wel per riviertak variëren.
 - b. Aanpassing van de nauwkeurigheid van de metingen.
 - c. Metingen worden nauwkeuriger gemeten.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden.
 - e. Beleidsmakers.
10. Richt het landelijk meetnet zodanig in dat in ieder geval op elke locatie de nauwkeurigheid van de metingen die worden opgeslagen in DONAR minimaal 10% is.
 - a. De algemene nauwkeurigheidseis voor de afvoermetingen is 10%. Deze moet in ieder geval worden gehaald. Optie 9 is een strengere eis en hiermee vervalt in principe optie 10.
 - b. Aanpassing van de nauwkeurigheid van de metingen op die locaties waar nu nog geen 10% wordt gehaald.
 - c. Metingen worden op enkele locaties nauwkeuriger.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
11. Qh-relaties niet alleen op nieuwe waarden toepassen maar ook met terugwerkende kracht.
 - a. Door het toepassen van de Qh-relaties bepaald op basis van de afvoermetingen uit de voorafgaande Qh-periode op de meest recente periode (het najlten van de Qh-relaties) wordt de invloed van met name de bodemveranderingen onvoldoende in rekening gebracht. Voor de Bovenrijn bij Lobith volgde dat sinds 1987 hierdoor de afvoer systematisch 3.5% (overeenkomend met ca 80m³/s) te laag berekend is.
 - b. Qh-relaties ook toepassen met terugwerkende kracht op de metingen uit de periode waarmee de Qh-relatie is afgeleid.
 - c. Basisgegevens worden na vastgesteld en gedistribueerd te zijn geruime tijd, wellicht jaren, later herzien. De nauwkeurigheid neemt daardoor wel toe.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
12. Bij het bepalen van de afvoeren middels Qh-relaties rekening houden met hysteresis en bodemveranderingen: Qf-relaties
 - a. Door geen rekening te houden met hysteresis en bodemveranderingen kunnen bij hoogwatergolven onnauwkeurigheden optreden bij de bepaling van de afvoer van zo'n 8%.
 - b. Met de zogenaamde Qf-methodiek worden zowel bodemveranderingen als hysteresis expliciet in rekening gebracht.
 - c. Afvoergegevens worden nauwkeuriger.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
13. Bij gebruik van ADM's dient het gebruikte bodemprofiel voldoende vaak te worden geactualiseerd.
 - a. Bij het gebruik van een ADM voor de bepaling van de afvoer dient regelmatig het bodemprofiel te worden geactualiseerd om de kwaliteit van de metingen te kunnen garanderen.
 - b. Afhankelijke van significante veranderingen het gebruikte bodemprofiel actualiseren.
 - c. Afvoermetingen die met een ADM bepaald zijn hebben een gegarandeerde kwaliteit voor zover dit te maken heeft met de actualisatie van het bodemprofiel.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.

14. Voor de afvoeren op de Rijntakken meer metingen uitvoeren bij hoge afvoeren te Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten en op die manier ook voor de hoge afvoeren de Qh-relaties in Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten onderhouden.
 - a. Bij hoge afvoergolven is er bij de meetdienst Oost-Nederland te weinig capaciteit om naast Lobith ook in Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten afvoermetingen te doen.
 - b. Ook bij Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten afvoermetingen doen tijdens hoogwatergolven door capaciteit in te huren van andere meetdiensten.
 - c. Afvoergegevens in het hoge afvoerbereik bij Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten worden nauwkeuriger.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
15. Bij de ADM te Megen en Venlo zou voor hoge afvoeren een Qh-relatie moeten worden bepaald middels afvoermetingen daar de ADM bij het volstromen van het winterbed een substantieel en met de afvoer toenemend deel van de afvoer mist
 - a. Ook bij hoge afvoeren dient de afvoermeting te Megen en Venlo te voldoen aan de nauwkeurigheidseisen.
 - b. Bij het volstromen van het winterbed overgaan van de ADM op een Qh-relatie. Deze moet dan wel worden bepaald en onderhouden.
 - c. Afvoergegevens in het hoge afvoerbereik worden nauwkeuriger.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
16. Ontwikkel een meetnetfilosofie voor het afvoerenmeetnet
 - a. Pas het huidige meetnet niet aan op basis van allerlei individuele vragen en ontwikkelingen maar ontwikkel eerst een meetnetfilosofie.
 - b. Ontwikkelen van een meetnetfilosofie.
 - c. N.v.t.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
17. Afvoermetingen als geheel opslaan
 - a. Dit is een uitbreiding van optie 7. Ook de opslag van de ADCP of Ott-molenmetingen zijn gewenst. (Stroomsnelheden en top van het hoogwater zijn hiermee ook bekend).
 - b. Opslaan van de metingen van de ADCP en Ott-molen.
 - c. Er worden extra metingen opgeslagen.
 - d. Onderzoek en modellen.
 - e. Onderzoekers.

Aanbevelingen

1. Zoek uit of ook de bovenstroomse afvoer van de Vecht bij Emlichheim in Duitsland dient te worden opgeslagen.
2. Nagaan in hoeverre de informatiebehoefte die voorvloeit uit de KRW gedekt wordt door het landelijk debietmeetnet.
3. Uitzoeken hoeveel metingen voor een goede Qh-relatie per meter waterstandsbereik beschikbaar moeten zijn om aan de huidige nauwkeurigheidseisen te voldoen. Er worden nu 5 metingen gedaan. Dit is in het verleden een keer uitgezocht.
4. Maak duidelijke afspraken met de aanleverende instanties van de afvoermetingen (veelal meet- en informatiediensten van regionale directies) over de levering van de gegevens zodat tijdig kan worden geleverd aan diverse (inter)nationale instanties.
5. Ga voortvarend te werk bij het oplossen van de problemen die er zijn bij het gebruik van de ADCP om zo snel mogelijk de definitieve overstap te maken van de Ott-metingen naar ADCP.
6. De invoering van nieuwe meetinstrumenten zou landelijk moeten worden opgepakt en niet door elke directie afzonderlijk.

7 Golven (zout)

7.1 Meetdoelstellingen

Informatie over golven is van belang voor de veiligheid van ons land tegen overstromen en de scheepvaart. Meer in detail kunnen de volgende gebruiksdoelen worden onderscheiden:

- Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen)
Informatie over golven is een van de basisgegevens om de karakteristieken van het watersysteem vast te leggen t.b.v. het (inter)nationale waterbeleid. De karakteristieken worden beschreven d.m.v. statistische kengetallen (golfklimaten) en trends.
- Bepalen hydraulische randvoorwaarden
Samen met de waterstanden zijn de golfhoogtes bepalend voor de hoogte van de waterkeringen.
- Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie en ecologie)
De golfgegevens zijn belangrijk voor de interpretatie en prognose van morfologische ontwikkelingen en veranderingen in het ecosysteem.
- Beheer en toetsing waterkeringen
Bij het ontwerpen en toetsen van waterkeringen spelen naast windgolven ook lange golven (deining en seiches) een rol.
- Onderzoek en modellen
Golfgegevens zijn onmisbaar voor het oceanografisch en morfologisch onderzoek. Ook voor de afregeling van o.a. hydraulische en morfologische modellen worden de gegevens gebruikt. Deze modellen worden gebruikt als ondersteuning voor het onderzoek of voor de advisering.
- Regionale/locale informatievoorziening
Informatie over golven is van direct belang voor de scheepvaart.
- Operationeel waterbeheer
Voor het beheer van de rijkswateren is de informatie over golven noodzakelijk voor de uitvoering van werken.
- Vorbereiden, volgen en evalueren van menselijk handelen
Voor het voorspellen en evalueren van effecten van ingrepen op de golfkarakteristieken is informatie over golven onontbeerlijk.

Op basis van de beschreven afbakening valt de informatiebehoefte op basis van de eerste drie doelstellingen onder de meetdoelstellingen van het landelijk meetnet. De informatie t.b.v. onderzoek en modellen, regionale/locale informatievoorzieningen operationeel waterbeheer valt niet onder de doelstellingen van het landelijk meetnet. Natuurlijk kan voor deze doelstellingen wel gebruik worden gemaakt van de beschikbare informatie.

7.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)

Het huidige golfmeetnet bestaat uit 6 locaties op de Noordzee: 4 locaties dekken de Nederlandse kust goed af en liggen op relatief diep water (-20 m NAP) buiten de beweeglijke bankengebieden en buitendelta's,

2 locaties liggen op nog dieper water verder op de Noordzee. Gemeten wordt met sensoren (boeien) die zowel de golfhoogte als golfrichtingsinformatie inwinnen. De data worden ingewonnen via het Meetnet Noordzee. Elke 10 minuten wordt over de laatste 20 minuten een uitgebreide set parameters en het golfhoogtespectrum en golfrichtings- en richtingsverspreidingspectrum berekend volgens de RMI-standaard. Voor het beschrijven van het golfklimaat worden elk uur 8 golfparameters (Hm0, H1/3, HTE3, Tm02, Th1/3, Th0, Th3, S0bh) opgeslagen en elke 3 uur het golfhoogte spectrum, het golfrichtingspectrum en het richtingsverspreidingspectrum. De nauwkeurigheid van deze parameters is uitgaande van registraties met een duur van 20 minuten:

Hm0 en H1/3:	ca. 5%
HTE3:	5 tot 30% sterk afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid laagfrequente energie. Bij veel energie nauwkeuriger.
Tm02 en TH1/3:	2 tot 3%
Th0 en Th3:	2 tot 5° bij voldoende energie en een stabiele richtingsverdeling, bij weinig energie (golfhoogten < 50 cm) meer of veel meer dan 10°
S0bh:	10%, maar zegt als parameters niet zo veel

Voor meer informatie over de nauwkeurigheid van de golfparameters zie de notitie: "Bepaling van het maximum van de gemeten golfhoogte Hm0 tijdens storm"

A.P. Roskam Notitie GWAO-93.113x

7.2.1 Dienst Getijdewateren

Voor de meetdoelstellingen die vallen onder de doelstellingen van het landelijk meetnet is levering van de gegevens 1 keer per jaar ruim voldoende.

Het golfklimaat op de 4 locaties op relatief diep water wordt vertaald naar de kust met modellen voor het verkrijgen van de hydraulische randvoorwaarden aan de kust. De 2 locaties op dieper water zijn van belang als referentie voor de "kuststations". Bovendien worden golven daar nog minder beïnvloed door de bodem, waardoor trendmatige veranderingen daar vermoedelijk eerder kunnen worden vastgesteld. Overigens geldt voor deze locaties wel dat de gegevens t.b.v. MWTL kunnen worden verwerkt omdat de platforms er zijn. Zouden deze er niet zijn, dan zouden de metingen ter plaatse buitensporig duur worden en derhalve waarschijnlijk achterwege blijven.

7.2.2 Historie

Het meten van golven kreeg een impuls bij het voorbereiden van de Deltawerken. Voor allerlei ontwerpen waren golf randvoorwaarden nodig. Daarom werd aan de toen bestaande meet- en adviesdiensten (zoals die van Hellevoetsluis, Zierikzee, Vlissingen, Hoorn en Delfzijl) opgedragen onderzoek naar golven te doen.

Dit werd in eerste instantie uitgevoerd door tijdens stormen visuele golfmetingen te verrichten. Dit meten gebeurde soms zonder hulpmiddelen, gewoon kijken vanaf een dijk of een boot en schatten, soms werd een drijvende baak gebruikt en soms een vast opgestelde baak bij een dijk of een steiger.

In die tijd werden ook allerlei golfmeetinstrumenten ontwikkeld of verder ontwikkeld, bijvoorbeeld de golfamplitudeschrijver, de stappenbaak en de waverider. Bij de beide laatste meetinstrumenten werd ook het radiografisch verzenden van de meetgegevens in gebruik genomen.

Van de gemeten golfinformatie werden metingen tijdens stormen gebruikt om systeemkennis op te doen teneinde daarmee te kunnen voldoen aan de vraag naar randvoorwaarden voor ontwerpen. De dagelijkse informatie werd gebruikt om de werkbaarheid van meetvaartuigen te bepalen en later ook voor scheepvaartbegeleiding.

In de jaren 70 werden plannen gemaakt om golfklimatologie te gaan bedrijven. Dit resulteerde uiteindelijk in enige afstemming in meet- en verwerkingsmethoden en in de opzet van een database. Vanaf 1979 zijn voor een aantal locaties voor de Nederlandse kust continue reeksen golfgegevens beschikbaar. Omdat de doelstelling klimatologie is, werd volstaan met het opslaan van gegevens om de drie uur. De metingen werden verricht door de directie Noordzee en enkele van de meet- en adviesdiensten.

Door de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst in Zierikzee werden heel veel golfmetingen verricht in de Oosterschelde en omgeving, zowel voor onderzoek als voor de begeleiding van de werken. Midden jaren 80 kwamen de Deltawerken tot een einde en vonden er grote reorganisaties plaats. Het meten van golven werd geconcentreerd in twee grote meetnetten, dat van de directie Noordzee (het huidige HMR) en dat van de Directie Zeeland, nu het meetnet ZEGE, voor een belangrijk deel voortgekomen uit het meetnet van de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst, Zierikzee. Bij de overgebleven meetdiensten vinden sinds die tijd bijna uitsluitend metingen plaats voor speciale campagnes, zoals bijvoorbeeld nu bij Petten en straks in de Waddenzee.

Het meetnet Noordzee is in de jaren zeventig door de directie Noordzee van Rijkswaterstaat opgezet, in samenwerking met het KNMI. De directie Noordzee bewaakt de operationele real-time werking, en vertrouwt voor de opslag van de meteorologische data op het KNMI en voor de oceanografische data op het RIKZ. Tot voor kort werd door het RIKZ slechts een klein deel van de in meetnet Noordzee beschikbare golfgegevens opgeslagen. Tot eind jaren 1980 zijn uitsluitend waarden om de drie uur opgeslagen. In 1989 zijn de 6 locaties die behoren tot het landelijk meetnet uitgerust met WAVEC-boeien. Hiermee wordt ook informatie over de golfrichting ingewonnen. De WAVEC-boeien zijn in 1999 en 2000 vervangen door Directional Waveriders.

Regionale metingen

In het Meetnet Noordzee wordt naast de 6 MWTL-locaties op nog 6 andere locaties golfinformatie ingewonnen. Dit dient met name operationele doelen (werkbaarheid, bevaarbaarheid, toegangsbeleid grote schepen door de Eurogeul). Binnen het meetnet van de directie Zeeland, ZEGE, wordt ook golfinformatie ingewonnen. In beide meetnetten wordt voor de verwerking van de gegevens gebruik van de RMI-standaard.

7.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

7.3.1 Algemeen

Golven worden al gedurende lange tijd gemeten. Zeker van de laatste 20 jaar is informatie van hoge kwaliteit beschikbaar. Op basis hiervan kan een goed klimaat worden geschat. Weten we dan niet genoeg van golven? Moeten we dat nog wel blijven meten? Ook gezien het feit dat er een sterke relatie bestaat tussen golven en wind. Windgegevens worden in ruime mate gemeten door het KNMI. Kan je uit de windgegevens de golfinformatie niet voldoende nauwkeurig schatten? Zolang er echter behoefte is aan golfinformatie en het niet zeker is of zelfs vrij onzeker dat

het golfklimaat niet zal veranderen is het nodig om de monitoring voort te zetten. Ook de relatie met de wind kan veranderen en ook daardoor blijft directe monitoring van golfinformatie noodzakelijk. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Stoppen met het meten van golfinformatie.

7.3.2 Uitbreiding opslag golfinformatie

Het RIKZ krijgt voortdurend vragen naar historische data van de op www.actuelewaterdata.nl gepresenteerde selectie van golfparameters. Dit zijn naast de 8 parameters die nu voor klimatologie doeleinden worden opgeslagen ook de parameters Fp, Hmax en Tmax. Sinds 1 augustus 2001 worden daarom ook de uur-waarden van Fp, Hmax en Tmax opgeslagen. Om dezelfde reden wordt sinds oktober 2002 van alle locaties uit het Meetnet Noordzee de 11 parameters (uurlijks) en de spectra (om de 3 uur) opgeslagen. Het Meetnet Noordzee kent namelijk meer locaties (in totaal 12) dan de 6 locaties die zijn opgenomen in het landelijk golfmeetnet. Deze opslag van informatie moet los worden gezien van de benodigde informatie voor het landelijk meetnet. Het is een dienst die de afdeling Basisinformatie van het RIKZ levert voor een andere doelgroep. Uit de informatiebehoefte interviews is namelijk geen vraag gekomen naar uitbreiding van de parameterset met Fp, Hmax en Tmax, en het aantal locaties naar 12. Hierbij moet ook nog worden aangetekend dat de parameters Fp, Hmax en Tmax erg gevoelig zijn voor fouten en om die reden niet geschikt zijn voor klimatologie doeleinden. Verder onderzoek is gewenst of de parameters niet alleen maar worden opgevraagd omdat ze worden gepresenteerd op www.actuelewaterdata.nl en dat het gebruik vervolgens minimaal is. Als dit het geval is ligt het meer voor de hand om te stoppen met de presentatie op www.actuelewaterdata.nl. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende aanbeveling gedaan

- Onderzoek naar het gebruik van de parameters Fp, Hmax en Tmax

7.3.3 Hydraulische randvoorwaarden

Het golfklimaat op de 4 locaties op relatief diep water wordt vertaald naar de kust met modellen voor het verkrijgen van de hydraulische randvoorwaarden aan de kust. Om deze modellen af te regelen zijn ook metingen nodig dicht bij de kust op ondiep water en in de Waddenzee. Deze informatie ontbreekt nu of wordt ingewonnen op projectbasis. Ook op het IJsselmeer, het Haringvliet, de Oosterschelde en Westerschelde zijn meetpunten nodig om de modellen af te regelen voor de berekening van de hydraulische randvoorwaarden. Vanuit de hoek van de modelontwikkeling is het initiatief genomen om te voorzien in de hierboven genoemde nu nog ontbrekende informatie. Het gaat hierbij deels om metingen die zeer gedetailleerde procesinformatie leveren en deels over veeljarige metingen met een klimatologisch karakter. Met name dit laatste type metingen zou in de toekomst kunnen worden opgenomen in het landelijk meetnet. Er zal in ieder geval afstemming moeten zijn tussen deze metingen en de metingen uit het landelijk meetnet. Het is overigens niet zinvol om uit de metingen op ondiep water alleen de standaardset golfparameters op te slaan. Daarom wordt voorgesteld om (voorlopig) ook de ruwe data van de ondiep water metingen op te slaan, zodat daaruit later ook met terugwerkende kracht relevante parameters kunnen worden berekend. Op basis van het bovenstaande worden de volgende opties opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- De veeljarige metingen met een klimatologisch karakter die voor de modelafregeling t.b.v. de hydraulische randvoorwaarden gemeten gaan

worden afstemmen met, en in de toekomst eventueel opnemen in, het landelijk meetnet.

- Ruwe data opslaan bij ondiep water metingen.

7.3.4 Lange golven op de Noordzee

Bij het ontwerp en toetsen van waterkeringen langs de kust spelen naast windgolven en waterstanden ook lange golven een rol. Lange golven bevinden zich op de frequentie-as tussen het getij en de windgolven in. Lange golven op de Noordzee kunnen in havens opslingeren. Dit worden dan seiches genoemd. Over de lange golven is nu nagenoeg niets bekend en bij het ontwerp van keringen (bijvoorbeeld de Stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg) worden aannames gedaan over de vorm van het spectrum in dit onbekende gebied en de totale hoeveelheid energie die hierin voorkomt. De onzekerheid vertaalt zich uiteindelijk door in ruimere ontwerpeisen voor de waterkeringen. Ook vanuit de morfologie is informatie over lange golven gewenst. Bij kustvormende processen spelen lange golven een belangrijke rol.

Informatie over de lange golven op de Noordzee is relatief eenvoudig te meten. Sterker nog de informatie wordt nu al gemeten. De metingen die worden gedaan om (wind)golfinformatie te verzamelen met bakken of radars bevatte ook de informatie over lange golven. Door middel van een gerichte filtering is deze informatie eenvoudig beschikbaar te maken. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Lange golfinformatie inwinnen via het landelijk meetnet, waarbij gebruik gemaakt wordt van de bestaande locaties waar windgolfinformatie wordt ingewonnen met bakken of radars

7.3.5 Golfklimaten

De golfklimaten op relatief diep water vormen de basis voor de berekening van de hydraulische randvoorwaarden aan de kust. In 2000 zijn de golfklimaten op relatief diep water opnieuw vastgesteld. Deze zijn beschikbaar gesteld op het internet: www.golfklimaat.nl. Deze golfklimaten zijn per december 2002 bijgewerkt en aangevuld t/m het meetjaar 2001 en tevens van verbeterde windgegevens voorzien. Van de 6 locaties uit het landelijk meetnet zijn voor slechts 5 locaties de klimaten berekend. Van de locatie Aukfield werden de meetgegevens te onbetrouwbaar geacht. Sinds 1999 is de inwinning van de gegevens wel verbeterd, alleen de richtingsspectra komen nog steeds niet goed binnen. Aukfield is de verst weggelegen locatie en ook niet direct nodig voor de bepaling van de randvoorwaarden aan de kust (Aukfield wordt vooral gebruikt voor vaargeulontwerp, werkbaarheid op zee en scheepvaartbegeleiding). Naast de locaties uit het landelijk meetnet werden ook de klimaten beschikbaar gesteld van 4 niet landelijke meetpunten. Duidelijk aanvullend op de locaties uit het landelijk meetnet is daarbij een meer zuidelijk gelegen punt uit het meetnet van directie Zeeland. Ook naar het noorden toe is behoefte aan een extra locatie. Dit is op dit moment niet beschikbaar maar in de toekomst zou dit met de inrichting van F3 kunnen worden ingevuld. Op basis van het bovenstaande worden de volgende opties opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- De locatie Aukfield verwijderen uit het landelijk meetnet.
- Het landelijk meetnet uitbreiden met een meer zuidelijk en noordelijk gelegen punt t.o.v de huidige locaties.

7.3.6 Golfparameters

Voor elke golfmeetlocatie binnen het Meetnet Noordzee wordt elke 10 minuten over de laatste 20 minuten een grote set golfparameters, het

golfhoogtespectrum, het golfrichtingsspectrum en het richtingsspreidingspectrum berekend volgens de RMI-standaard. Voor klimatologie is de uurlijkse opslag van 8 golfparameters en de 3-uurlijkse opslag van de spectra ruim voldoende. Voor het ontwerp van schepen is een duidelijke verschuiving gaande van de spectrale parameters naar tijddomein parameters. Beide komen nu in de set golfparameters voor (ook in de 8 die worden opgeslagen) maar het zwaartepunt ligt bij de spectrale parameters. Golfspectra worden nu nog erg weinig gebruikt. In de toekomst zal het gebruik door geavanceerdere modellen en rekenmethoden sterk toe gaan nemen. Opslag van de spectra blijft dus gewenst. De parameter T_p is heel belangrijk bij het ontwerp van waterkeringen. Deze parameter wordt nu direct uit het spectrum geschat. Door de grote mate onzekerheid van de individuele spectrumpunten is de schatting van T_p niet erg nauwkeurig. Een goed alternatief is T_m-10 . Deze zou dan dienen te worden opgenomen in de set van golfparameters die worden opgeslagen t.b.v. klimatologie. Wel dient eerst te worden uitgezocht hoe deze parameter dient te worden gedefinieerd. Op basis van het bovenstaande wordende volgende opties opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Golfspectra ondanks het beperkte gebruik op dit moment op blijven slaan in DONAR. In de toekomst zal het gebruik door geavanceerdere modellen en rekenmethoden sterk toe gaan nemen.
- De parameter T_m-10 , na onderzoek naar de juiste definitie, op gaan slaan t.b.v. klimatologie.

7.3.7 Golfmetingen op de Waddenzee en in de Delta

Vanuit diverse invalshoeken is behoefte aan golfmetingen op de Waddenzee. Voor het bepalen van hydraulische randvoorwaarden aan de kust van het vasteland van Friesland en Groningen worden de golfstatistieken van relatief diep water met modellen vertaald naar de Waddenzee. Voor de afregeling van deze modellen zijn metingen nodig in de Waddenzee. Een meer directe manier om het golfklimaat in de Waddenzee vast te stellen is om in de Waddenzee op een aantal punten veeljarig golfmetingen te gaan verrichten. Ook voor de uitvoering van werken en de scheepvaartbegeleiding is behoefte aan golfinformatie. Voor deze doeleinden is actuele on-line informatie gewenst. Bovenstaande geldt ook voor de Delta. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Op de Waddenzee en in de Delta een aantal punten inrichten voor de inwinning van golfinformatie t.b.v. klimatologie en operationele doeleinden.

7.3.8 Meetduur en nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid waarmee golfparameters en spectra worden bepaald, hangt af van de duur waarover ze worden berekend. De nu gebruikelijke meetduur van 20 minuten en de daarmee samenhangende nauwkeurigheid voldoet en wordt algemeen geaccepteerd. Ter overweging echter toch het volgende. De gekozen meetduur van 20 minuten is een compromis tussen een voldoende lange tijdsduur om nauwkeurig genoeg de parameters te schatten en een voldoende korte tijdsduur om met voldoende resolutie veranderingen in de tijd van de golfinformatie waar te nemen. Differentiatie voor dieper water (30 minuten) en ondieper water (10 minuten) zou de nauwkeurigheid verbeteren. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- Onderzoek hoeveel winst in nauwkeurigheid het oplevert als de differentiatie in meetduur wordt toegepast. Het gaat dan niet zozeer om de winst in de parameters zelf omdat deze statistisch eenvoudig te

bepalen is, maar om de winst bij het gebruik van de golfparameters. Bijvoorbeeld wat is de winst in nauwkeurigheid bij het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden.

Klimatologie en fenomenologie

Het doel van de golfmetingen in het huidige fysische meetnet is overduidelijk klimatologie, namelijk het over heel lange tijd vastleggen van het verloop van beschrijvende parameters, waarbij van bijzondere gebeurtenissen eerder de frequentie waarmee ze optreden van belang is, dan wat er precies gebeurt tijdens die gebeurtenis. Het vastleggen van zoveel mogelijk details van een bijzondere gebeurtenis, de fenomenologie van de storm, is echter ook heel belangrijk, vooral om de fysica van zo'n gebeurtenis beter te leren kennen en beter te kunnen modelleren. Met de betere modellen kunnen uiteindelijk betere voorspellingen of betere detailleringen worden verricht, waardoor de meetinspanning af kan nemen. Thans wordt aan de vraag om zeer gedetailleerde gegevens tijdens stormen op ad hoc basis voldaan, door kort na het optreden van bijzondere stormen, op verzoek alle gegevens van de standaardmetingen op te slaan in plaats van alleen maar de voor de klimatologie gebruikelijke, beperkte reeksen. Het gevaar van de huidige ad hoc oplossing is dat er gemakkelijk een storm of bijzondere gebeurtenis kan worden gemist. Er is behoefte om de inwinning van deze informatie structureler op te pakken. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Het opzetten van een structurele inwinning van de informatie van bijzondere gebeurtenissen.

7.3.9 Informatieoverdracht

Een gebruiker van golfinformatie is alleen geïnteresseerd in het eindproduct. Het doet voor hem in het algemeen niet ter zake hoe dit product wordt gemaakt als het maar aan zijn eisen (nauwkeurigheid, op tijd beschikbaar, voldoende detail, etc) voldoet. Om het product te maken kan bijvoorbeeld heel goed gebruik worden gemaakt van de combinatie van metingen en modellen. Bij het bepalen van een meetnet moet dus niet de meting leidend zijn maar het eindproduct.

7.4 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Stoppen met het meten van golfinformatie.
 - a. Na 20 jaar meten is er genoeg informatie verzameld om betrouwbare klimaten te berekenen. Door middel van de relatie met wind kan aanvullende informatie worden ingewonnen.
 - b. Stoppen met inwinnen en verwerken van golfinformatie op alle locaties.
 - c. Er worden geen golfparameters en spectra meer opgeslagen.
 - d. Alle beschreven gebruiksdoelen m.b.t. golven.
 - e. N.v.t.
2. De veeljarige metingen met een klimatologisch karakter die voor de modelafregeling t.b.v. de hydraulische randvoorwaarden gemeten gaan worden afstemmen met en in de toekomst eventueel opnemen in het landelijk meetnet.
 - a. De hydraulische randvoorwaarden moeten nauwkeuriger worden bepaald. De bepaling van de hydraulische randvoorwaarden gebeurt nu door het golfklimaat op relatief diep water met modellen te vertalen naar de kust. Deze vertaling kan worden verbeterd door meer golfinformatie op ondieper water ter beschikking te hebben of hier rechtstreeks het golfklimaat te bepalen uit metingen.
 - b. Door de golfmodelleers worden de komende jaren extra metingen gedaan om het genoemde bij a te bereiken. Een deel van deze metingen heeft een klimatologisch en veeljarig karakter. Deze zouden voor de continuïteit in ieder geval moeten worden afgestemd met en in de toekomst eventueel worden opgenomen in het landelijk meetnet. Er komen geen nieuwe informatieproducten beschikbaar. Voor de extra metingen zijn sensoren, telemetrie of verwerkingsmogelijkheden op de locatie en verwerkingsprogrammatuur nodig.
 - c. Er komen extra golfbasisgegevens beschikbaar.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden, onderzoek en modellen.
 - e. Ontwerpers van de waterkeringen.
3. Op de Waddenzee en in de Delta een aantal punten inrichten voor de inwinning van golfinformatie t.b.v. klimatologie.
 - a. Voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden in de Waddenzee en in de Delta is het van belang om het golfklimaat ter plekke te kennen.
 - b. Golfboeien veeljarig in de Waddenzee en in de Delta plaatsen.
 - c. Er komen extra golfbasisgegevens beschikbaar.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden, regionale/locale informatievoorziening, operationeel waterbeheer.
 - e. Ontwerpers van de waterkeringen.
4. Het opzetten van een structurele inwinning van de informatie van bijzondere gebeurtenissen.
 - a. De fysica van deze gebeurtenissen beter leren kennen en hiermee de golfmodellen verbeteren.
 - b. Het structureel (geautomatiseerd) inwinnen van gedetailleerde golfinformatie (meer golfparameters en vaker in de tijd) tijdens bijzondere gebeurtenissen zoals stormen en passage van meteorologische fronten van de huidige golflocaties in het Meetnet Noordzee. Hiervoor dienen bijzondere situaties automatisch te worden herkend en vervolgens dient de benodigde informatie automatisch te worden ingewonnen en opgeslagen.
 - c. Tijdens bijzondere gebeurtenissen wordt meer golfinformatie opgeslagen.
 - d. Onderzoek en modellen.
 - e. De golfmodelleers.
5. Het landelijk meetnet uitbreiden met een meer zuidelijk en noordelijk gelegen punt t.o.v. de huidige locaties.
 - a. Een volledig beeld in ruimtelijke zin van het golfklimaat langs de Nederlandse kust op relatief diep water.
 - b. Uitbreiding van het meetnet met een meer zuidelijk en noordelijk gelegen punt t.o.v. de huidige locaties. Hierbij komen in aanmerking Schouwenbank (zuidelijk) en F3 (noordelijk). Op deze locaties is het gewenst om met een boei zowel de golfhoogte als golfrichtingsinformatie in te winnen. Op de locatie Schouwenbank gebeurt dit nu al via het meetnet ZEGE. De informatie wordt opgeslagen en gevalideerd. Op basis hiervan worden klimaten berekend en gepresenteerd op www.golfklimaat.nl. Van Schouwenbank is dat nu ook al het geval. De inwinning van Schouwenbank loopt nu via het meetnet ZEGE. Dit kan zo blijven. De inwinning van F3 kan via het meetnet Noordzee plaats vinden.
 - c. Er komt van 2 extra locaties golfinformatie beschikbaar in het landelijk meetnet.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin.
 - e. De eindgebruikers zijn de gebruikers van de golfklimaten. Dit zijn met name de mensen die werken uitvoeren op de Noordzee en de mensen die de hydraulische randvoorwaarden bepalen.

6. De locatie Aukfield verwijderen uit het landelijk meetnet.
 - a. Het landelijk meetnet bestaat enkel uit locaties die nodig zijn voor het bepalen van het golfklimaat voor de Nederlandse kust op relatief diep water.
 - b. Stoppen met het opvragen van de metingen van Aukfield uit het Meetnet Noordzee.
 - c. Geen basisgegevens meer van Aukfield.
 - d. Vastleggen van het karakteristiek van het watersysteem en de ontwikkelingen hierin.
 - e. N.v.t.

7. Golfspectra ondanks het beperkte gebruik op dit moment op blijven slaan in DONAR. In de toekomst zal het gebruik door geavanceerdere modellen en rekenmethoden sterk toe gaan nemen.
 - a. Op dit moment worden golfspectra structureel opgeslagen t.b.v. het landelijk meetnet. Het gebruik is echter nog zeer beperkt. In de toekomst wordt een toename verwacht van het gebruik door geavanceerdere modellen en rekenmethoden.
 - b. Geen wijziging t.o.v. huidige situatie.
 - c. Geen wijziging t.o.v. huidige situatie.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden, onderzoek en modellen.
 - e. Geen wijziging t.o.v. huidige situatie.

8. De parameter Tm-10 op gaan slaan t.b.v. klimatologie.
 - a. Voor het ontwerp van waterkeringen is de parameter Tp (periode in het spectrum met de meeste energie) erg belangrijk. Deze parameter is echter niet nauwkeurig uit het spectrum te schatten. Tm-10 is een goed alternatief. Wel is nog onderzoek nodig naar de juiste berekeningswijze van deze parameter. Om deze reden is deze optie in de workshop als aanbeveling bestempeld.
 - b. De parameter Tm-10 maakt onderdeel uit van de standaard RMI-parameterset die in het Meetnet Noordzee wordt bepaald. Onderzoek is nodig naar de juiste definitie van deze parameter zodat hij van optimaal belang is voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden. Deze parameter kan dan eenvoudig samen met de huidige 8 golfparameters worden opgeslagen binnen de bestaande infrastructuur. Binnen DONAR moet wel de mogelijkheid voor opslag worden geregeld.
 - c. Extra parameter in DONAR.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden.
 - e. Ontwerpers van de waterkeringen.

9. Lange golfinformatie inwinnen via het landelijk meetnet, waarbij gebruik gemaakt wordt van de bestaande locaties waar windgolfinformatie wordt ingewonnen met baken of radars.
 - a. Voor het ontwerpen van waterkeringen en kennis over kustvormende processen is informatie over lange golven op de Noordzee benodigd. Deze kennis ontbreekt op dit moment.
 - b. Op de locaties in het Meetnet Noordzee waar nu windgolfinformatie wordt ingewonnen met baken of radars de windgolfinformatie dusdanig verwerken dat ook de informatie over lange golven beschikbaar komt. Deze informatie wordt opgeslagen in DONAR. Op basis van deze data kan statistische informatie worden verkregen over lange golven. De inwinning en verwerking van de gegevens kan plaats vinden binnen de bestaande infrastructuur van het Meetnet Noordzee. Wel dient een (RMI-)module (software) te worden ontwikkeld voor de verwerking van de lange golfinformatie binnen het Meetnet Noordzee. De definitie van de verwerkingsmethode is al gebeurd.
 - c. Er komen basisgegevens over lange golven beschikbaar.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden, interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet, onderzoek en modellen.
 - e. Eindgebruiker is met name directie Zuid-Holland die te maken heeft met Seiches in de Rotterdamse haven. In het algemeen is het gebruik breder omdat de informatie kan worden gebruikt voor het ontwerp van alle waterkeringen. Ook voor kustvormende processen is de informatie belangrijk. De morfologen van het RIKZ zullen de informatie dus ook gebruiken.

10. Ruwe data opslaan bij ondiep water metingen t.b.v. MWTL.
 - a. Het is niet zinvol om uit de metingen op ondiep water alleen de standaard set golfparameters op te slaan. Door ook (voorlopig) de ruwe data op te slaan kunnen daaruit later relevante parameters worden berekend.
 - b. Als optie 2 en/of 3 wordt uitgevoerd ook de ruwe golfdata opslaan op de locaties waar op ondiep water wordt gemeten. Mocht in de toekomst worden besloten om een locatie op te nemen in MWTL en de te bepalen parameters zijn dan bekend dan kunnen uit de ruwe data met terugwerkende kracht deze parameters worden berekend zodat een langere reek beschikbaar is.
 - c. Ook de ruwe golfdata worden opgeslagen.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden, onderzoek en modellen.
 - e. Ontwerpers van de waterkeringen en de golfmodelleers.

Aanbevelingen

1. Onderzoek naar het gebruik van de parameters F_p , H_{max} en T_{max} . Deze parameters worden nu vaak opgevraagd omdat ze worden gepresenteerd op www.actuelewaterdata.nl. Om deze reden worden ze nu ook opgeslagen in DONAR. De parameters F_p , H_{max} en T_{max} zijn echter erg gevoelig voor fouten en om die reden niet geschikt voor klimatologie doeleinden. Verder onderzoek is gewenst of de parameters niet alleen maar worden opgevraagd omdat ze worden gepresenteerd op www.actuelewaterdata.nl en dat het gebruik vervolgens minimaal is. Als dit het geval is ligt het meer voor de hand om te stoppen met deze presentatie.
2. Ter verbetering van de nauwkeurigheid van de golfparameters en spectra is het mogelijk de meetduur op dieper water in 30 minuten en de meetduur op ondieper water in 10 minuten te veranderen. Aanbevolen wordt om onderzoek te doen naar de winst die deze aanpassing oplevert. Het gaat dan niet zo zeer om de winst in de parameters zelf omdat deze statistisch eenvoudig te bepalen is, maar om de winst bij het gebruik van de golfparameters. Bijvoorbeeld wat is de winst in nauwkeurigheid bij het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden.

8 Morfologie: Ligging kust en zeebodem

8.1 Meetdoelstellingen

Het periodiek vastleggen van de kust en de zeebodem is nodig om het gedrag te leren kennen en voorspellingen te kunnen doen op korte en lange termijn. Meer in detail kunnen de volgende gebruiksdoelen worden onderscheiden:

- Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen)
Informatie over de ligging van de kust en zeebodem is een van de basisgegevens om de karakteristieken van het watersysteem vast te leggen t.b.v. het (inter)nationale beleid. De ligging van de kust en zeebodem wordt periodiek vastgelegd voor de opbouw van gebiedskennis en het signaleren van trends (zandbalansen).
- Bepalen hydraulische randvoorwaarden
De hydraulische randvoorwaarden worden voor een deel berekend met hydraulische modellen. Goede bodemschematisaties zijn hierbij onmisbaar.
- Kustlijnhandhaving
In 1990 is de Basiskustlijn vastgesteld en besloten tot handhaving hiervan. Hiertoe wordt jaarlijks de ligging van de kustlijn getoetst aan de Basiskustlijn.
- Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)
De morfologische gegevens zijn belangrijk voor interpretatie en prognose van ontwikkelingen en veranderingen in het ecosysteem
- Beheer en toetsen van waterkeringen
Volgens de Wet op de Waterkeringen dienen de waterkeringen elke 5 jaar te worden getoetst. Hiervoor is informatie nodig over de ligging van de waterkeringen. De waterkeringen worden natuurlijk ook tussentijds nauwlettend in de gaten gehouden (beheer).
- Onderzoek en modellen
Morfologische gegevens zijn onmisbaar voor het morfologisch en oceanografisch onderzoek. Met behulp van de gegevens wordt kennis opgebouwd van de morfologische processen. Ook voor bodemschematisaties in en de afregeling van o.a. hydraulische en morfologische modellen worden de gegevens gebruikt. Deze modellen worden gebruikt als ondersteuning voor het onderzoek en de advisering.
- Operationeel waterbeheer
Voor het beheer van de rijkswateren is morfologische informatie nodig voor de uitvoering van werken.
- Vorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen
Menselijke ingrepen zoals het verdiepen van de Westerschelde, het aanleggen van een vliegveld in zee, kustsuppleties, zandwinning, kustverdedigingswerken, aanleg van havens en baggerwerkzaamheden hebben grote gevolgen voor de ligging van de kust en de zeebodem. Bij de voorbereidende studies, de uitvoering van de ingrepen en de evaluatie van de gevolgen zijn morfologische gegevens nodig.

Op basis van de beschreven afbakening valt de informatiebehoefte op basis van de eerste vijf doelstellingen onder de meetdoelstellingen van het landelijk meetnet. De informatie t.b.v. onderzoek en modellen, voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen en operationeel waterbeheer valt niet onder de doelstellingen van het landelijk meetnet. Natuurlijk kan voor deze doelstellingen wel gebruik worden gemaakt van de beschikbare informatie.

8.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)

Bij het meten van de ligging van de kust en zeebodem wordt onderscheid gemaakt tussen kustmetingen en vaklodingen.

De kustmetingen bestaan uit diepte- en hoogtemetingen, die worden uitgevoerd op denkbeeldige lijnen die loodrecht op de kust staan. Deze zogenaamde raaien hebben een onderlinge afstand van 200 à 250 meter. Om de hele Nederlandse kust op deze manier te bemeten zijn bijna 2000 raaien nodig.

Dieptemetingen worden jaarlijks uitgevoerd vanaf schepen met een automatisch lodingsysteem in combinatie met een geautomatiseerd plaatsbepalingsysteem. De hoogtemetingen van het strand en de duinen werden tot en met 1999 jaarlijks uitgevoerd. De frequentie van de hoogtemetingen is vanaf 2000 gehalveerd. In de praktijk betekent dit dat elk jaar de helft van de kust wordt gemeten. In de even jaren wordt het strand en de duinen van de Zeeuwse eilanden, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog gemeten, in de oneven jaren de Zuid-Hollandse eilanden, de gesloten Hollandse kust en Texel. De hoogtemetingen worden uitgevoerd door middel van laseraltimetrie. Vanuit een vliegtuig tast een laserstraal het aardoppervlak af. Het onderliggende terrein wordt driedimensionaal vastgelegd. Het digitale hoogtemodel levert de gegevens over de hoogte langs de raaien. Door de dieptemetingen uit te voeren bij hoogwater en de hoogtemetingen bij laagwater wordt een zo compleet mogelijk profiel langs een raai verkregen.

Vaklodingen beginnen waar de kustmetingen eindigen en lopen door tot de teen van de onderwateroever, ongeveer de NAP-20 m lijn. Ook de Waddenzee en de estuaria maken deel uit van het programma. De metingen worden gefaseerd uitgevoerd waarbij de opnamefrequentie varieert, afhankelijk van de dynamiek van het gebied, van eenmaal per jaar tot een keer in de zes jaar. Voor de gesloten kust van Holland en de kust van de grote Waddeneilanden wordt gevaren langs raaien die loodrecht op de kust liggen met een onderlinge afstand van 1 km. Vanwege de gecompliceerde bodemtopografie met banken en geulstelsels worden de Waddenzee, de estuaria, het voordeltagebied en de buitendelta's van de Waddeneilanden bijna overal gevaren met raaiafstanden van 200 meter. In het oostelijk deel van de Westerschelde is de raaiafstand 100 meter. De raaien zijn zoveel mogelijk loodrecht op de geulassen gericht. De raaigegevens worden bewerkt en opgeslagen in de vorm van een gebiedsdekkend raster met cellen van 20x20 m. De metingen voor de gesloten kust van Holland en de kust van de grote Waddeneilanden worden daarnaast ook als raaien opgeslagen.

8.2.1 Historie

In het kader van de voorbereiding van de 1e kustnota "Kustverdediging na 1990" werd het lodingenprogramma voor het eerst integraal onder de loep genomen (zie D. Dillingh, De kustverdediging na 1990, Technisch Rapport 15: Monitoring kustgedrag, Dienst Getijdewateren, april 1989), en later nog wat uitgebreid (zie D. Dillingh, Frequentie en dichtheid van kust- en vaklodingen, Dienst Getijdewateren, nota GWIO-90.003, juli 1990). Het ging om de volgende metingen:

- De jaarlijkse kustmetingen; dit zijn de dieptemetingen langs raaien loodrecht op de kust, aanvankelijk tot 800 m zeewaarts van de rijksstrandpalenlijn (RSP-lijn), en met een raaiafstand van 200 - 250 m.
- De zogenaamde doorlodingen; dit zijn raaien van de jaarlijkse kustmetingen met een raaiafstand van 1000 m die eens per 5 jaar doorgelood werden tot 2500 à 3000 m zeewaarts van de RSP-lijn.
- De vaklodingen; hieronder worden de lodingen verstaan van het gebied zeewaarts van de jaarlijkse kustmetingen tot ongeveer de NAP-20 m lijn. Dit gebied was vanouds in vakken ingedeeld. Hieraan ontleen deze lodingen dan ook hun naam. De vaklodingen hebben al een lange geschiedenis. De beheersdirecties wilden natuurlijk altijd al weten hoe hun beheersgebied er bij lag. Elke regionale directie had zijn eigen meetprogramma; landelijke afstemming was er niet of weinig. Dat had tot gevolg dat er overlappingen voorkwamen, maar ook gebieden die "buiten de boot" vielen. De meetfrequenties waren zeer divers (1-, 2-, 3-, 4- of 5-jaarlijks) en deels nog gebaseerd op de grote dynamiek na de uitvoering van de Deltawerken. De raaiafstand bedroeg over het algemeen 200 m.

Op basis van de analyse van de jaarlijkse kustmetingen en de doorlodingen, opgeslagen in het JARKUS-bestand en daardoor goed toegankelijk, werden de jaarlijkse kustmetingen verlengd tot even voorbij de brandingsruggen en verdwenen de 5-jaarlijkse doorlodingen.

Voor de vaklodingen kon geen gebruik worden gemaakt van statistische analyses, omdat de gegevens van vaklodingen meestal alleen op kaarten beschikbaar waren en het digitaliseren en analyseren een te grote inspanning zouden vereisen. Daarom werd een beroep gedaan op de kennis van een aantal gebiedsdeskundigen.

Voor de schone kust van Holland en de middens van de Waddeneilanden, waar de dieptelijnen min of meer parallel aan de kustlijn lopen, werden de vaklodingen vervangen door raaien in het verlengde van raaien van de jaarlijkse kustmetingen en met een raaiafstand van 1000 m tot voorbij de teen van de onderwateroever (ongeveer de NAP-20 m lijn). De meetfrequentie werd éénmaal per drie jaar.

De buitendelta's van de zeegaten en de Voordelta kregen eveneens een meetfrequentie van éénmaal per drie jaar. De Waddenzee en de Oosterschelde kregen een meetfrequentie van éénmaal per zes jaar, vanwege de geringere dynamiek. De raaiafstanden van deze vaklodingen is 200 m, vooral om de ontwikkelingen in de geulenstelsels goed vast te kunnen leggen. De frequenties éénmaal per jaar, éénmaal per drie jaar en éénmaal per zesjaar geven de mogelijkheid tot een integrale opname van samenhangende gebieden van éénmaal per zes jaar. Lagere frequenties bemoeilijken trendanalyses.

Een uitzondering op dit landelijke beeld wordt gevormd door de Westerschelde vanwege zijn belang voor de scheepvaart. Het westelijke deel kreeg een meetfrequentie van éénmaal per twee jaar, met een raaiafstand van 200 m en het oostelijke deel een frequentie van éénmaal per jaar met een raaiafstand van 100 m.

Deze landelijke stroomlijning van het meetprogramma voor de bodemligging leidde nagenoeg tot een halvering van het aantal raakilometers.

8.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

8.3.1 Kustmetingen

Ontwikkelingen laatste 5 jaar

De afgelopen jaren zijn bezuinigingen op het morfologieprogramma (kustmetingen en vaklodingen) regelmatig onderwerp van discussie geweest. Hieronder volgt op hoofdlijnen wat er zoal gebeurd is:

- 18 December 1997 vroeg dhr. A.W. van der Hoek (Hoofdkantoor) het RIKZ per brief in beeld te brengen op welke wijze een verminderde meetinspanning van de jaarlijkse kustmetingen vorm zou kunnen krijgen en wat daarvan de consequenties zijn. Aanleiding waren bezuinigingen op de werksoort Basisinformatie Nat (02.02.06).
- 25 Mei 1998 stuurt het RIKZ - na interviews en statistisch onderzoek - een discussiewerkdocument rond met zes alternatieven. Deze worden besproken op het Hoofdkantoor, in de RKB en de RKO. Omdat de bezuinigingen voor een deel zijn teruggedraaid wordt er geen keuze gemaakt. Wel is er bij het Hoofdkantoor een voorkeur voor alternatief 4: maatwerk van de dieptemetingen en een tweejaarlijkse hoogtemeting.
- Mei 1999 blijkt het werksoort Basisinformatie Nat door het Hoofdkantoor met 6,6 miljoen gekort te worden (ingande 1 januari 2000).
- Augustus 1999 stuurt het RIKZ een offerte voor Basisinformatie Nat 2000 naar het Hoofdkantoor waarin de korting van 6,6 miljoen is verwerkt. Hierin is alternatief 4 opgenomen wat 695 kf bijdraagt aan de korting.
- Begin september 1999 spreekt het Hoofdkantoor zijn veto uit over de optie maatwerk. Wijzigingen in de dieptemetingen worden dus teruggedraaid, de halvering in frequentie van de hoogtemetingen blijft gehandhaafd.
- Eind 2000 wordt besloten de maatwerkoptie voor de dieptemetingen alsnog in te voeren. Dit is kort gesloten met het Hoofdkantoor en akkoord bevonden. De uitwerking kost echter dermate veel tijd dat het voor het programma 2001 niet meer in te voeren was.
- In mei 2000 is de evaluatie van de fysische meetprogramma's gestart. Hierbij wordt ook de informatiebehoefte opnieuw vastgesteld. Dit gebeurt d.m.v. interviews met de gebruikers van de informatie. Besloten wordt om met de eventuele invoering van de maatwerkoptie te wachten op de afronding van de evaluatie van het fysisch meetnet.

Frequentie lodingen en hoogtemetingen

De lodingen worden jaarlijks uitgevoerd met een raaiafstand van 200 à 250 meter. Vanuit het oogpunt van de toetsing van de veiligheid zou je met een lagere frequentie toe kunnen. Na een suppletie kun je er het eerste en tweede jaar vanuit gaan dat de laag nog dik genoeg is. Dit beeld kan echter ontstaan zijn omdat er de afgelopen jaren relatief weinig stormen zijn geweest. Als je echter de andere doelstellingen van het meetnet meeneemt zoals beleidsvoorbereidend onderzoek, evaluatie en ontwerp van suppleties en toetsing ligging kustlijn heb je wel jaarlijks een meting nodig.

De halvering van de frequentie in 2000 van de hoogtemetingen van het strand en de duinen is doorgevoerd op basis van een statistisch onderzoek en de financiële druk op het meetprogramma. Het statistisch onderzoek m.b.t. de frequentie bestond uit 2 deelonderzoeken. Hiervan zijn in bijlage C en D de samenvattingen opgenomen. Beide onderzoeken leveren geen harde onderbouwing voor de genomen maatregel. Financiële redenen hebben blijkbaar zwaar gewogen. Op de genomen maatregel is veel kritiek gekomen. Met name directie Zeeland heeft grote bezwaren tegen de ingreep in het meetprogramma. Er wordt in Zeeland per keer minder gesuppleerd dan in de rest van Nederland vanwege gebrek aan ruimte door de relatief smalle stranden en veel geulen dicht bij de kust. Ook wordt rekening gehouden met andere belangen zoals veiligheid, natuur en recreatie. Dit betekent dat in eroderende gebieden elke 4 jaar suppleties moeten worden uitgevoerd. Om in de tussenliggende periode toch een goed beeld te krijgen van de ontwikkelingen in het gebied is een jaarlijkse meting noodzakelijk. Directie Zeeland heeft daarom besloten om in het jaar waarin de kustvakken in hun beheersgebied niet worden gemeten vanuit het landelijke programma zelf opdracht te verstrekken voor de metingen. Directie Noord-Holland vindt vanuit de kustlijnhandhaving dat een jaarlijkse opname noodzakelijk is. Voor het plannen van suppleties en de jaarlijkse toetsing van de kustlijn zijn recente gegevens nodig. Dit is aangetoond in een onderzoek waarin de toetsing van de kustlijn is uitgevoerd met en zonder de meest recente gegevens. Dit leverde grote verschillen op. Ook vanuit het kustonderzoek en de TAW is bezwaar gemaakt tegen de halvering van de frequentie. De TAW is van mening dat minder frequent meten dan 1 keer per jaar niet aan te bevelen is (een ruimtelijke reductie is op sommige kustvakken wel te overwegen). Zie ook het TAW-advies over kustmetingen van maart 1999. Als argumenten worden genoemd dat vanwege de continuïteit van de meetreeksen en alle ontwikkelingen die momenteel gaande zijn in de kustzone het zeer onverstandig is te snijden in het meetprogramma. Minder meten lijkt nu misschien wel te kunnen maar dit komt ook omdat er de laatste jaren weinig stormen zijn geweest. Verder hebben we te maken met zeespiegelstijging en klimaatverandering. Ook komen er steeds meer onderwateroever-suppleties die intensief moeten worden gemonitord. Verder lukt acceptatie van dynamisch kustbeheer alleen als je voldoende meet. Ook de morfologische modellen zijn nog lang niet zover dat ze kunnen worden gebruikt om in jaren dat niet gemeten wordt de ontwikkeling van de kustlijn te voorspellen. Morfologische modellen hebben juist de informatie nodig om de modellen een stap voorwaarts te brengen. Uit het onderzoek in bijlage C komen ook de aansluitingsproblemen tussen de hoogte en dieptemetingen naar voren. Dit is een extra argument om de frequentie van 1 keer per jaar voor zowel het strand als de onderwateroever te gebruiken. Een frequentie van 1 keer per 2 jaar en een keer een groot gat in de afsluiting (komt regelmatig voor) zou betekenen dat in een periode van 4 jaar maximaal 1 goed aansluitend profiel van hoogte- en dieptemetingen wordt verkregen. Halvering van de frequentie van de hoogtemetingen is voor de directie Zuid-Holland geen probleem. Ook Noord-Nederland kan wel leven met de verandering.

Bij de hoogtemetingen kan wel onderscheid worden gemaakt in de dynamiek van het strand en de duinen. Op het strand vinden veel sneller veranderingen plaats dan in de duinen. Met het huidige handhavingsbeleid verandert de hoogteligging van de duinen erg langzaam. Het lijkt daarom zinvol om onderscheid te maken tussen de frequentie van meten van het strand (van de laagwaterlijn tot +5 m NAP of de duintop) en de duinen.

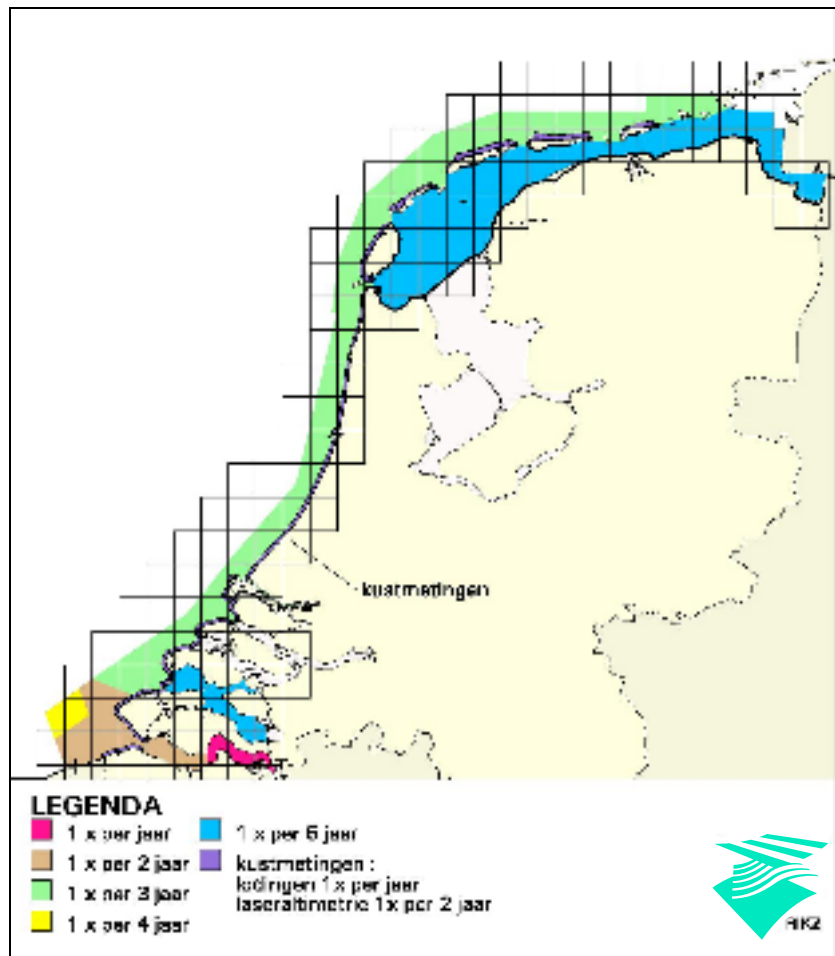
Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat nog steeds behoefte is aan een jaarlijkse opname van het strand. De duinen kunnen daarentegen minder vaak worden gemeten. De dynamiek is minder groot en de duinen zijn zichtbaar voor de beheerder zodat die vanuit veiligheidsoogpunt toch vinger aan de pols kan houden. De volgende optie voor aanpassing van het meetnet wordt opgenomen:

- De frequentie van de lodingen handhaven op 1 keer per jaar, de frequentie van de hoogtemetingen van het strand (tot NAP+5 m) aanpassen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per jaar en de frequentie van de hoogtemetingen van de duinen aanpassen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per 3 jaar. Als variant op deze optie wordt ook een optie opgenomen waarbij tot de duintop i.p.v. tot NAP+5 m jaarlijks wordt gemeten en dat de duinen 1 keer per 5 à 6 jaar worden gemeten.

Tot slot nog een opmerking op de frequentie van 1 keer per 5 jaar van de toetsing van de waterkeringen. Deze frequentie sluit niet goed aan bij de voorgestelde (1 keer per 3 jaar) en de huidige (1 keer per 2 jaar) frequentie van de hoogtemetingen in de duinen. In de Kader Richtlijnen Water wordt veel met een frequentie van 1 keer per 6 jaar gewerkt. Ook hierbij sluit de frequentie van 1 keer per 5 jaar niet goed aan. Op basis hiervan wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- De frequentie van 1 keer per 5 jaar voor de toetsing van de waterkeringen bespreekbaar maken zodat deze beter aansluit op de frequentie van de metingen

Figuur 8.1
Opnamefrequentie kust en zeebodem



Maatwerkoptie

De maatwerkoptie houdt in dat op plaatsen waar het kan in de tijd en/of ruimte minder gemeten wordt. In het werkdocument RIKZ/IT-98.115X van D. Dillingh van 25 mei 1998 wordt een opsomming gedaan van de gebieden waar reductie in de tijd en/of ruimte mogelijk is. Dit is gebaseerd op interviews met de regionale beheerders. Hiernaast is in juli 1998 een onderzoek afgerond naar de gevolgen van een vermindering van de ruimtelijke dichtheid van de kustlodingen. Een samenvatting van dit onderzoek is als bijlage E bijgevoegd. Het onderzoek heeft alleen betrekking op de lodingen omdat de hoogtemetingen worden gemeten middels laseraltimetrie. Niet alleen hoogten langs raaien worden op deze manier vastgesteld maar het hele gebied wordt bestreken. De conclusies uit het onderzoek zijn dat een reductie van de raaiafstand naar 400 meter mogelijk is voor het gedeelte uit het kustvak Rijnland dat onderzocht is, de noordkust van Schiermonnikoog ten oosten van raai 800 en de noordkust van Ameland ten oosten van raai 800. Op basis van de resultaten van het onderzoek kan ook worden geconcludeerd dat gezien de dynamische situatie in het beheersgebied van de directie Zeeland en de Zuid-Hollandse eilanden geen reductie in de ruimte mogelijk is. Reductie is eventueel wel mogelijk voor een deel van de nog niet onderzochte gesloten Zuid-Hollandse kust en de waddeneilanden Vlieland en Terschelling.

Reductie in de tijd is volgens het TAW-advies van maart 1999 niet aan te bevelen en wordt ook niet onderbouwd door de informatiebehoefte en het statistisch onderzoek in bijlage C en D. In het advies uit het werkdocument van D. Dillingh is de reductie in de tijd gebaseerd op het feit dat dit mogelijk is voor die delen van de kust waar geen basiskustlijn is vastgesteld of waar geen problemen met de veiligheid zijn te verwachten. Gezien het gebruik van de kustmetingen voor meer doelen dan alleen de toetsing van de kustlijn wordt dit uitgangspunt niet onderschreven. Bij de invoering van de maatwerkoptie mag geen versnipperd beeld ontstaan. Dit zou het geval kunnen zijn als bijvoorbeeld hier en daar een raai zou worden weggelaten. Deze zou waarschijnlijk door de regionale directie worden overgenomen waardoor de kosten gelijk blijven of zelfs toenemen en er uiteindelijk centraal minder informatie beschikbaar komt. Ook behoort een meetnet enige redundantie te bezitten. Reductie in de ruimte wordt daarom alleen toegepast als dit voor een groot deel van een kustvak mogelijk is. Dit levert de volgende optie voor aanpassing van het meetnet op:

- De maatwerkoptie invoeren waarbij uitsluitend reductie in de ruimte op basis van het statistisch onderzoek zoals samengevat in bijlage E en geen reductie in de tijd wordt toegepast en waarbij alleen toepassing plaats vindt als dit voor een groot deel van de kust mogelijk is, dus niet voor enkele raaien.

Laseraltimetrie

In 1996 is voor de hoogtemetingen overgestapt van fotogrammetrie op laseraltimetrie. Na een wat geforceerde start ontwikkelde de nauwkeurigheid van de methode zich in enkele jaren tot een acceptabel niveau. Nadelen blijven de aanwezige uitschieters in de duinen in gebieden met dichte vegetatie en de bedrijfszekerheid. Vanwege de beperkte capaciteit op de markt zijn er elk jaar problemen met het op tijd leveren van de gegevens. Enkele keren is een kustvak zelfs helemaal niet beschikbaar gekomen omdat de metingen in eerste instantie niet goed gelukt waren en er vervolgens geen tijd of capaciteit was om de meting over te doen. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- De mogelijkheden voor vervanging van de laseraltimetrie door een andere techniek onderzoeken voor de hoogtemetingen van het strand en de duinen

Nauwkeurigheid lodingen

De lodingen in het landelijk programma worden uitgevoerd met GPS-plaatsbepaling en waterstandsreductie. De waterstandsreductie is samen met de squat (inzinking van het schip in het water) voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor de fout van de dieptemetingen. De bijdrage van deze factoren in de totale fout is in de orde van 20 cm en heeft de eigenschap dat hij constant is voor een groot gebied (systematische fout). De totale fout heeft een standaardafwijking van gemiddeld ongeveer 30 cm. Vanuit de informatiebehoefteinterviews is duidelijk aangegeven dat deze fout niet langer acceptabel is. Het aantonen van significante veranderingen in de bodemligging en het vaststellen van trends duurt met deze nauwkeurigheid veel te lang. Ook de veranderingen die plaats vinden op dieper water (-10 m tot -20 m) zijn in de orde van maximaal enkele centimeters per jaar zodat met huidige nauwkeurigheid lang moet worden gewacht om een trend vast te stellen. Het is lastig om de gewenste nauwkeurigheid van de metingen voor alle toepassingen in een paar getallen samen te vatten. Een acceptabele eis voor de meeste toepassingen is: systematische fout < 5 cm en standaard afwijking < 15 cm. Deze eis wordt nu ook al gesteld aan de hoogtemetingen. De verwachting is overigens wel dat de eisen aan de metingen in de loop van de tijd nog zullen toenemen. Op het gebied van de nauwkeurigheid is in de informatiebehoefteinterviews verder nog veel gezegd. Het belangrijkste is de behoefte aan inzicht in de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de metingen en de wens om deze expliciet weer te geven en op te slaan bij de gegevens in DONAR. Tenslotte is de wens uitgesproken om bij methodewisselingen op het gebied van de inwinning en verwerking van de gegevens aan te geven wat de effecten hiervan zijn. Op basis van het bovenstaande worden de volgende opties voor aanpassing van het meetnet voorgesteld:

- De eis aan de nauwkeurigheid van de metingen wordt systematische fout < 5 cm en standaard afwijking < 15 cm.
- De nauwkeurigheid van de metingen expliciet weergeven en samen met de metingen opslaan in DONAR.

Ook wordt de volgende aanbeveling gedaan:

- Bij methodewisselingen op het gebied van de inwinning en verwerking van de gegevens aangeven wat de effecten hiervan zijn.

Landwaartse begrenzing

In het kader van beleidsstudies zoals kustvisie, kustplaatsennota, ontwikkeling toekomstplannen (bijvoorbeeld 200 jaar zeespiegelstijging) is behoefte aan het landwaarts verlengen van de hoogtemetingen (500 m tot 2 km). Ook voor de 5-jaarlijkse toetsing van de waterkeringen in het kader van de Wet op de Waterkeringen is behoefte aan landwaartse verlenging. Op basis hiervan wordt de volgende optie voor aanpassing van het meetnet voorgesteld:

- De hoogtemetingen landwaarts verlengen zodanig dat aan de behoefte wordt voldaan van beleidsstudies en de 5-jaarlijkse toetsing van de waterkeringen.

8.3.2 Vaklodingen Statistisch onderzoek

Een statistisch onderzoek is uitgevoerd naar de frequentie en de raaidichtheid van de vaklodingen. De huidige frequentie en raaidichtheid is weergegeven in Figuur 8.1. Van tien gebieden is de dynamiek in de tijd en ruimte in beeld gebracht. In het TNO-rapport DIS-RPT-010002 "Digipol interpolaties t.b.v. statistische optimalisatie van vaklodingen" wordt beschreven hoe door middel van verschilkaarten van verschillende opnames in de tijd en opnames met verschillende raaiafstanden het basismateriaal voor een statistische analyse beschikbaar is gemaakt. De statistische analyse is beschreven in het rapport "Statistisch optimalisatieonderzoek van vaklodingen" van E.C.J. van der Meulen (AMO) en P.F. Heinen (RIKZ/RIZA). Op basis van de statistische analyse en de informatiebehoefte-interviews kan worden geconcludeerd dat een frequentie van 1 keer per 6 jaar het minimum is. Ook vanuit de Kader Richtlijn Water (KRW) wordt dit aangegeven. Deze frequentie wordt op dit moment toegepast in de Waddenzee en de Oosterschelde. Uit de statistische analyse van de gebieden uit de Waddenzee en Oosterschelde blijkt ook dat vermindering van deze frequentie leidt tot een aanzienlijk verlies aan informatie. Voor de Hollandse kust en aan de buitenkant van de Waddeneilanden wordt een frequentie van 1 keer per 3 jaar gehanteerd. Uit de statistische analyse van deze gebieden blijkt dat ook hier een vermindering van de frequentie leidt tot een aanzienlijk informatieverlies. Wat opvalt in het frequentieplaatje, Figuur 8.1 is de uitzonderingspositie die de Westerschelde en de monding van de Westerschelde inneemt. Het schema van 1 keer per 3 jaar en 1 keer per 6 jaar zoals dat geldt voor de rest van Nederland gaat hier niet langer op. De hier gehanteerde hogere frequenties van 1 keer per jaar, 1 keer per 2 jaar en 1 keer per 4 jaar komen voort uit het grote belang van de Westerschelde voor de scheepvaart. Dit is echter geen doelstelling die voortkomt uit landelijk beleid maar uit operationeel beheer. Een vermindering van de meetfrequentie van de vaklodingen in de Westerschelde wordt ook ondersteund door het statistisch onderzoek. Uit het statistisch onderzoek kan ook worden geconcludeerd dat de raaiafstand van de vaklodingen in het oostelijk deel van de Westerschelde van 100 m naar 200 m kan. Ook komt naar voren dat de raaiafstand in vak 13 vanwege de geringe ruimtelijke dynamiek van 200 m naar 400 m kan. Aangenomen wordt dat deze conclusie ook geldt voor de buurvakken 12 en 14. Op basis van het bovenstaande worden de volgende opties voor aanpassing van het meetnet voorgesteld:

- In de Westerschelde, in overeenstemming met de rest van Nederland, het schema 1 keer per 3 jaar, 1 keer per 6 jaar gaan gebruiken. Dit betekent dat de hele Westerschelde en een deel van de monding (vak 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 44) met een frequentie van 1 keer per 3 jaar wordt uitgevoerd en de buitenkant van de monding van de Westerschelde (vak 12, 13, 14) met een frequentie van 1 keer per 6 jaar. Hierbij dient wel goede fasering in de tijd te worden ingevoerd zodat niet alles in hetzelfde jaar wordt gemeten.
- De raaiafstand van de vaklodingen in het oostelijk deel van de Westerschelde (vak 1, 2 en 3) aanpassen van 100 m naar 200 m.
- De raaiafstand van de vaklodingen in vak 12, 13 en 14 aanpassen van 200 m naar 400 m.

Kaartbladen

De vaklodingen in Zeeland en Zuid-Holland worden gemeten volgens een bepaalde indeling in kaartbladen. Deze kaartbladen overlappen elkaar deels voor de Zeeuwse en Zuid-Hollandse kust. Het gevolg is dat de gebieden waar overlap plaats vindt vaker dan nodig worden gemeten. Op basis

hiervan wordt de volgende optie voor aanpassing van het meetnet voorgesteld:

- De huidige kaartblad indeling voor de uitvoering van de vaklodingen in Zeeland en Zuid-Holland vervangen door een indeling overeenkomstig in Noord-Nederland (gebieden definiëren die in hetzelfde jaar worden gemeten).

Optimale raairichting

De optimale richting van de raaien is loodrecht op de dieptelijnen. Hiermee wordt met zo weinig mogelijk raakilometers zo veel mogelijk informatie ingewonnen. Er wordt namelijk gemeten in de richting van de grootste veranderingen. In het algemeen wordt ook op deze manier gemeten. In het oostelijk deel van de Waddenzee wordt hier echter van afgeweken. Hier wordt namelijk noord-zuid of oost-west gemeten. Op basis hiervan wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- De raairichting in het oostelijk deel van de Waddenzee aanpassen van noord-zuid of oost-west in loodrecht op de dieptelijnen.

Begrenzing meetgebied

Voor het bepalen van zandbalansen, opbouw van morfologische proceskennis en het gebruik van de bodemligging in modellen is het van belang dat het betreffende meetgebied helemaal dekkend wordt bemeet. Dit is nu niet het geval. Uit de informatiebehoefte-interviews komt dit sterk naar voren. Zeewaarts dient in ieder geval de NAP-20 m dieptelijn te worden aangemeten. Onderscheid wordt gemaakt tussen de doorgaande NAP-20 m dieptelijn en de werkelijke NAP-20 m dieptelijn. De doorgaande NAP-20 m lijn wordt veel gebruikt in beleidsnota's en kan ook het beste dienen als zeewaartse grens voor de vaklodingen. Voor Noord-Nederland en Noord-Holland is het programma van de vaklodingen inmiddels hierop aangepast. Voor Zeeland en Zuid-Holland moet dit nog gebeuren. Landwaarts is het noodzakelijk dat de randen van het meetgebied tot aan de waterkeringen worden gemeten. Dit geldt voor de Waddenzee voor de landzijde van Friesland en Groningen, de Eems/Dollard, de Oosterschelde en de Westerschelde. Ook dienen platen in de Waddenzee en de Westerschelde te worden opgenomen. In 2000 is een start gemaakt met het meten van deze gebieden. In Groningen zijn een deel van de kwelders middels laseraltimetrie ingemeten. Aangezien dit relatief kostbare metingen zijn door de grote oppervlakten en de veranderingen in deze gebieden relatief langzaam verlopen is een frequentie van eenmaal per 10 tot 15 jaar voldoende. Om aansluiting te houden bij de 1 keer 6 jaar van de vaklodingen ligt een keus van 1 keer per 12 jaar voor de hand. In Zeeland wordt ook op projectbasis initiatief genomen om in deze behoefte te voorzien. Op basis van bovenstaande worden de volgende opties opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- De doorgaande NAP-20 m lijn wordt de zeewaartse grens van de vaklodingen.
- De randen van het meetgebied van de vaklodingen tot aan de waterkeringen structureel meten in een programma met een frequentie van 12 jaar.

Nauwkeurigheid lodingen

Zie kustmetingen.

Opslag gegevens in DONAR

De data van de vaklodingen van Zeeland zitten nog niet in DONAR. In Noord-Nederland zijn de vaklodingen wel in DONAR ingevoerd. De in DONAR beschikbare data zijn moeilijk handelbaar. Zo is het niet

samenvallen van de grenzen van de opnamejaren met die van de opslagkaartbladen erg onhandig. De grenzen van de opnamejaren zijn niet op metagegevensniveau vastgelegd, zodat men n.a.v. vragen altijd op waardeniveau moet gaan zoeken. Op basis hiervan wordt de volgende optie opgenomen:

- Alle vaklodingen (samen met de kustmetingen) dienen op een gebruikersvriendelijk manier beschikbaar te worden gemaakt. Gedacht wordt aan een Actueel Dieptebestand Nederland (ADN) naar analogie van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

8.3.3 Informatieoverdracht

In de informatiebehoefteinterviews is ook de informatieoverdracht aan de orde gekomen. Hieruit kwam in het algemeen naar voren dat steeds meer behoefte bestaat aan gebiedsdekkende informatie. Ook zien de gebruikers graag dat de doorlooptijd verkort wordt van het meten van de gegevens tot de beschikbaarheid. Er moet ook gebruiksklare informatie worden aangeboden. Hiermee wordt bedoeld gevalideerde gegevens die worden aangeboden in de vorm zoals een gebruiker ze wil hebben. Als dit niet het geval is gaat een gebruiker zelf de niet-gebruiksklare gegevens controleren en bouwt zo eigen schaduwbestanden op. Dit is een zeer ongewenste situatie die nu helaas bij de kustmetingen voorkomt. Tenslotte is vaak gezegd dat het datamanagement van de lodingen bij de meetdiensten goed geregeld moet zijn. Op het moment dat er historische originele dieptemetingen nodig zijn moeten die bij een meetdienst beschikbaar zijn.

8.3.4 Afstemming meetprogramma's

Uit de informatiebehoefteinterviews komt duidelijk naar voren dat behoefte is aan afstemming tussen het landelijk meetnet en de regionale metingen. Een ontwikkeling die de laatste jaren plaats vond was dat op het moment er in het landelijk programma iets geschrapt werd dit direct door de regio werd overgenomen. Dit leidt tot versnippering van het programma, het niet centraal en uniform beschikbaar zijn van de gegevens en zelfs een stijging van de totale kosten. In het algemeen is de behoefte aan afstemming tussen verschillende meetnetten groot. Genoemd is verder de afstemming met Hydrografie, NITG, AHN, meetnet van Vlaanderen, de waterschappen en de provincies. Ook Integraal monitoren is iets wat vaak gezegd is tijdens de interviews. Hiermee wordt bedoeld dat er afstemming moet zijn tussen fysische, chemische en biologische metingen. Op basis van het bovenstaande worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Ontwikkel een integraal meetprogramma van de landelijke (beleid) en regionale (beheer) behoefte. Dit geldt voor zowel de kustmetingen als de vaklodingen. Er dient wel duidelijk te worden vastgelegd wat nog vanuit het landelijk programma wordt gedaan zodat heldere afspraken over de verdeling van de kosten kunnen worden gemaakt.
- Stem het landelijk meetprogramma van de kustmetingen en vaklodingen zoveel mogelijk af met meetprogramma's van andere instanties.
- Stem het landelijk meetprogramma van de kustmetingen en vaklodingen zoveel mogelijk af met de chemische en biologische meetprogramma's.

8.3.5 Invoering RTK

Een belangrijk aandachtspunt bij de invoering van RTK is de afstemming tussen de verschillende meetdiensten. Vanuit de landelijke monitoring gezien is een gecoördineerde invoering belangrijk. Gaan alle meetdiensten op hetzelfde moment gebruik maken van deze nieuwe meettechniek en

worden de gevolgen van de overgang op deze nieuwe techniek t.o.v. de oude techniek in kaart gebracht. Bij de overgang van de huidige technieken naar RTK ontstaat namelijk een trendbreuk. De metingen met RTK geven een zuivere schatting van de bodemligging en verschillen met de oude methode systematisch 1 tot 2 dm (de oude methode meet 1 tot 2 dm te ondiep door de inzinking van het schip in het water). Hoe met deze trendbreuk moet worden omgegaan m.b.t. historische reeksen zal in een landelijk gecoördineerd onderzoek moeten worden opgepakt. Voor dit onderzoek zijn datasets beschikbaar omdat al enkele keren in het landelijk programma dubbele metingen zijn uitgevoerd.

8.4 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet;
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. De frequentie van de lodingen handhaven op 1 keer per jaar, de frequentie van de hoogtemetingen van het strand (tot NAP+5m) aanpassen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per jaar en de frequentie van de hoogtemetingen van de duinen aanpassen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per 3 jaar
 - a. De frequentie van de kustmetingen aanpassen aan het gebruik t.b.v. beleid rekening houdend met de dynamiek in verschillende delen (vooroever, strand, duinen) van het kuststelsel.
 - b. De lodingen van de vooroever geen verandering, de hoogtemetingen van het strand (tot NAP+5m) 1 keer per jaar i.p.v. 1 keer per 2 jaar meten, de duinen (boven NAP+5m) 1 keer per 3 jaar meten i.p.v. 1 keer per 2 jaar.
 - c. Er komen meer of minder gegevens beschikbaar afhankelijk van de frequentieaanpassing.
 - d. Kustlijnhandhaving, onderzoek en modellen, operationeel beheer.
 - e. Voor de kustlijnhandhaving en de onderzoekers.
2. De maatwerkoptie invoeren waarbij uitsluitend reductie in de ruimte op basis van het statistisch onderzoek zoals samengevat in bijlage E en geen reductie in de tijd wordt toegepast en waarbij alleen toepassing plaats als dit voor een groot deel van de kust mogelijk is (dus niet voor enkele raaien)
 - a. Optimalisatie van de metingen in de ruimte (minder metingen, zelfde informatie).
 - b. In bepaalde grote delen van een aantal kustvakken aanpassing van de raaiafstand van 200 m naar 400 m.
 - c. Minder basisgegevens maar wel dezelfde hoeveelheid informatie.
 - d. Kustlijnhandhaving, onderzoek en modellen, operationeel beheer.
 - e. Voor de opdrachtgever, verantwoord omgaan met de middelen.
3. De eis aan de nauwkeurigheid van de metingen wordt systematische fout < 5 cm en standaard afwijking < 15 cm
 - a. De nauwkeurigheidseisen aan de metingen expliciet maken en aanpassen aan de behoefte vanuit het gebruik.
 - b. De eisen aan de metingen worden strenger. Dit heeft waarschijnlijk gevolgen voor de meetmethodiek.

- c. De metingen worden nauwkeuriger gemeten en waarschijnlijk met een andere methodiek.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
4. De nauwkeurigheid van de metingen expliciet weergeven en samen met de metingen opslaan in DONAR
- a. Inzicht in de nauwkeurigheid en kwaliteit van de metingen.
 - b. De nauwkeurigheid van de metingen dient te worden bepaald en opgeslagen in DONAR. Hiervoor dient de manier van opslaan te worden aangepast.
 - c. Naast de basisgegevens wordt ook de kwaliteit van de metingen aangegeven.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Alle gebruikers.
5. De hoogtemetingen landwaarts verlengen zodanig dat aan de behoefte wordt voldaan van beleidsstudies en de 5-jaarlijkse toetsing van de waterkeringen
- a. De hoogtemetingen aanpassen aan de behoefte vanuit beleid en veiligheid.
 - b. Landwaartse verlenging van de hoogtemetingen.
 - c. De basisgegevens worden landwaarts verlengd.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin, beheer en toetsen van waterkeringen, onderzoek en modellen.
 - e. Beleidsmakers.
6. In de Westerschelde, in overeenstemming met de rest van Nederland, het schema 1 keer per 3 jaar, 1 keer per 6 jaar gaan gebruiken. Dit betekent dat de hele Westerschelde en een deel van de monding (vak 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 44) met een frequentie van 1 keer per 3 jaar wordt uitgevoerd en de buitenkant van de monding van de Westerschelde (vak 12, 13, 14) met een frequentie van 1 keer per 6 jaar. Hierbij dient wel goede fasering in de tijd te worden ingevoerd zodat niet alles in hetzelfde jaar wordt gemeten
- a. De frequentie van de vaklodingen in de Westerschelde en de monding van de Westerschelde afstemmen op de behoefte vanuit het beleid en niet vanuit het beheer.
 - b. De frequentie in vak 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 44) aanpassen naar 1 keer per 3 jaar en in (vak 12, 13, 14) aanpassen naar 1 keer per 6 jaar. Hierbij wel een goede fasering in de tijd invoeren zodat er een uniforme verdeling in de tijd is.
 - c. De frequentie wordt minder zodat er dus minder vaak metingen beschikbaar komen.
 - d. Operationeel beheer.
 - e. Voor de opdrachtgever, de wijziging is een aanpassing aan de werkelijke doelstellingen van het landelijk programma en betekent verantwoord omgaan met de middelen.
7. De raaiafstand van de vaklodingen in het oostelijk deel van de Westerschelde (vak 1, 2 en 3) aanpassen van 100 m naar 200 m
- a. Op basis van een statistische optimalisatie blijkt dat een aanpassing van de raaiafstand in het oostelijk deel van de Westerschelde van 100 m naar 200 m geen verlies van informatie oplevert.
 - b. Aanpassing van de raaiafstand in vak 1, 2 en 3 oostelijk deel van de Westerschelde van 100 m naar 200 m.
 - c. Er zullen in de betreffende vakken minder raaien worden gemeten. Op basis van de mindere raaien zal wel hetzelfde gebiedsdekkende grid van 20x20 m (de basisgegevens) worden geproduceerd.
 - d. Er treedt geen wijziging op in de hoeveelheid basisgegevens.
 - e. Voor de opdrachtgever, verantwoord omgaan met de middelen.
8. De raaiafstand van de vaklodingen in vak 12, 13 en 14 aanpassen van 200 m naar 400 m
- a. Op basis van een statistische optimalisatie blijkt dat een aanpassing van de raaiafstand in vak 12, 13 en 14 van 200 m naar 400 m geen verlies van informatie oplevert.
 - b. Aanpassing van de raaiafstand in vak 12, 13 en 14 in Zeeland van 200 m naar 400 m.
 - c. Er zullen in de betreffende vakken minder raaien worden gemeten. Op basis van de mindere raaien zal wel hetzelfde gebiedsdekkende grid van 20x20 m (de basisgegevens) worden geproduceerd.
 - d. Er treedt geen wijziging op in de hoeveelheid basisgegevens.
 - e. Voor de opdrachtgever, verantwoord omgaan met de middelen.
9. De huidige kaartbladindeling voor de uitvoering van de vaklodingen in Zeeland en Zuid-Holland vervangen door een indeling overeenkomstig in Noord-Nederland (gebieden definiëren die in hetzelfde jaar worden gemeten)
- a. Uitvoering van de vaklodingen overzichtelijker maken en voorkomen van dubbelingen.
 - b. Gebieden die per jaar worden gemeten als 1 vak beschouwen bij de uitvoering.
 - c. Geen wijziging van de basisgegevens.
 - d. Geen wijziging van de hoeveelheid basisgegevens.
 - e. Voor de gebruikers en opdrachtgever: meer overzicht en verantwoord omgaan met de middelen.

10. De raairichting in het oostelijk deel van de Waddenzee aanpassen van noord-zuid of oost-west in loodrecht op de dieptelijnen
 - a. Op een optimale manier de inwinning van de gegevens verzorgen.
 - b. De raaiwijze inwinning loodrecht op de dieptelijnen uitvoeren in de oostelijke Waddenzee.
 - c. Geen wijziging van de basisgegevens.
 - d. Geen wijziging van de basisgegevens.
 - e. Voor de opdrachtgever en gebruiker: verantwoord omgaan met de middelen en verhoging van de kwaliteit.
11. De doorgaande NAP-20 m lijn wordt de zeewaartse grens van de vaklodingen
 - a. De lodingen aanpassen aan de behoefte vanuit beleid en veiligheid.
 - b. Zeewaartse verlenging van de vaklodingen.
 - c. De basisgegevens worden zeewaarts verlengd.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin.
 - e. Beleidsmakers.
12. De randen van het meetgebied van de vaklodingen tot aan de waterkeringen structureel meten in een programma met een frequentie van 12 jaar
 - a. Gebiedsdekkende metingen van de vaklodingen.
 - b. De randen van de vaklodingsgebieden worden structureel gemeten in een 12 jaars-programma.
 - c. De vaklodingsgebieden worden gebiedsdekkend gemeten.
 - d. Bepalen hydraulische randvoorwaarden, onderzoek en modellen.
 - e. Beleidsmakers.
13. Creëren van een uniform morfologisch bestand
 - a. Alle hoogte- en dieptemetingen (kustmetingen en vaklodingen) dienen op een gebruikersvriendelijk manier beschikbaar te worden gemaakt. Gedacht wordt aan een Actueel Dieptebestand Nederland (ADN) naar analogie van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).
 - b. Het creëren van een uniform gebruiksvriendelijk morfologisch bestand waarin zowel de hoogtemetingen als dieptemetingen beschikbaar worden gemaakt.
 - c. De basisgegevens zelf veranderen niet.
 - d. Alle gebruiksdoelen.
 - e. Voor alle gebruikers.
14. (Dit is een variant op optie 1) De frequentie van de lodingen handhaven op 1 keer per jaar, de frequentie van de hoogtemetingen van het strand (tot de duintop) aanpassen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per jaar en de frequentie van de hoogtemetingen van de duinen aanpassen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per 5 a 6 jaar
 - a. De frequentie van de kustmetingen aanpassen aan het gebruik t.b.v. beleid rekening houdend met de dynamiek in verschillende delen (vooroever, strand, duinen) van het kustsysteem.
 - b. De lodingen van de vooroever geen verandering, de hoogtemetingen van het strand (tot NAP+5m) 1 keer per jaar i.p.v. 1 keer per 2 jaar meten, de duinen (boven NAP+5m) 1 keer per 3 jaar meten i.p.v. 1 keer per 2 jaar.
 - c. Er komen meer of minder gegevens beschikbaar afhankelijk van de frequentieaanpassing.
 - d. Kustlijnhandhaving, onderzoek en modellen, operationeel beheer.
 - e. Voor de kustlijnhandhaving en de onderzoekers.

Aanbevelingen

1. De frequentie van 1 keer per 5 jaar voor de toetsing van de waterkeringen bespreekbaar maken zodat deze beter aansluit op de frequentie van de metingen.
2. De mogelijkheden voor vervanging van de laseraltimetrie door een andere techniek onderzoeken voor de hoogtemetingen van het strand en de duinen i.v.m. het regelmatig optreden van uitschieters in de laseraltimetriedata en de matige bedrijfszekerheid
3. Bij methodewisselingen op het gebied van de inwinning en verwerking van de gegevens aangeven wat de effecten hiervan zijn.
4. Ontwikkel een integraal meetprogramma van de landelijke (beleid) en regionale (beheer) behoefte. Dit geldt voor zowel de kustmetingen als de vaklodingen. Er dient wel duidelijk te worden vastgelegd wat nog vanuit het landelijk programma wordt gedaan zodat heldere afspraken over de verdeling van de kosten kunnen worden gemaakt.

5. Stem het landelijk meetprogramma van de kustmetingen en vaklodingen zoveel mogelijk af met meetprogramma's van andere instanties.
6. Stem het landelijk meetprogramma van de kustmetingen en vaklodingen zoveel mogelijk af met de chemische en biologische meetprogramma's.

9 Overige meetnetten

9.1 Inleiding

De in dit hoofdstuk behandelde meetnetten vallen onder het monitoringprogramma van de Fysische Monitoring, De omvang qua organisatie en kosten zijn beperkt. De consequenties van de aanpassingen zijn ook beperkt. De noodzaak om te prioriteren is niet gevoeld als een verantwoordelijkheid binnen dit project. Het vervolg zal met de direct betrokkenen worden ingezet.

9.2 Watertemperatuur (zout en zoet)

9.2.1 Meetdoelstellingen

Informatie over de watertemperaturen is van belang voor de kennis van klimatologische ontwikkelingen en de bewaking van de waterkwaliteit. Meer in detail kunnen de volgende gebruiksdoelen worden onderscheiden:

- Vastleggen karakteristieken van het watersysteem
De watertemperatuur is een van de basisgegevens om de waterhuishoudkundige toestand vast te leggen t.b.v. het (inter)nationale waterbeleid. De karakteristieken worden beschreven d.m.v. statistische kengetallen. Belangrijk zijn de trendontwikkelingen en afwijkingen in gemiddelde maand- of jaartemperatuur ten opzichte van het veeljarige gemiddelde. De temperatuur is opgenomen in de algemene milieukwaliteit (Evaluatie Water) voor normtoetsing en trendonderzoek. Verder wordt de temperatuur gebruikt om de eventuele effecten van klimaatveranderingen (zoals broeikaseffect of wijzigingen in de warme golfstroom) vast te leggen.
- Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)
De watertemperaturen zijn belangrijk voor de interpretatie van en prognose van de waterkwaliteit en veranderingen in het ecosysteem.
- Informatie voor berichtendiensten
In extreem warme perioden bestaat een informatiebehoefte bij de Calamiteitendienst aan de temperatuur te Lobith om de opmaak van de temperatuurkaart te starten. De gegevens voor de temperatuurkaart worden door de regionale directies en waterschappen geleverd. Het berichtencentrum neemt deze gegevens op in een kaart en zendt deze aan LCW (Landelijke Coördinatie Waterverdeling) en SEP (N.V. Samenwerkende Electriciteits-Productiebedrijven), om maatregelen te nemen volgens het vastgestelde protocol "Restwarmtelozingen Electriciteitsprodukten".
- Onderzoek en modellen
De temperatuurgegevens zijn onmisbaar voor het ecologisch onderzoek. Ook bij het oceanografisch en morfologisch onderzoek worden de temperatuurgegevens gebruikt. Voor de afregeling van sommige modellen zijn watertemperatuurmetingen nodig. Deze modellen worden gebruikt als ondersteuning voor het onderzoek of voor de advisering.

- Regionale/locale informatievoorziening
Voor ondermeer de ijsverwachting is informatie over de watertemperatuur onmisbaar.
- Operationeel waterbeheer
Voor het beheer van de rijkswateren is de informatie noodzakelijk voor de bediening van spui- en sluiscomplexen tijdens extreme omstandigheden (ijsvorming).
- Emissie - Immissie studies
De temperatuurmetingen in het watersysteem zijn nodig om emissie - immissie studies uit te voeren in relatie tot warmtelozingen (temperatuur vervuiling)

Op basis van de beschreven afbakening valt de informatiebehoefte op basis van de eerste twee doelstellingen onder de meetdoelstellingen van het MWTL. Deze doelstellingen worden als (inter)nationaal beleidsrelevante doelstellingen beschouwd. De informatiebehoefte van de berichtendienst met regio-overschrijdend belang (alarmering te Lobith tijdens extreme warmte) dient ook landelijk te worden gedekt. De informatie t.b.v. emissie - immissie studies, onderzoek en modellen en operationeel waterbeheer valt niet onder de doelstellingen van het landelijk meetnet.

Informatiebehoefte

De informatiebehoefte van de doelstellingen die onder het landelijk meetnet vallen wordt verder uitgewerkt.

Doelstelling 1

Voor de zoete wateren zijn op basis van "Optimalisatie routinematig onderzoek waterkwaliteit rijksbinnenwateren" (Breukel en Schäfer, 1991) de locaties (26), frequenties (13-52 keer per jaar) en gewenste nauwkeurigheid (1 graad) vastgesteld. Voor de zoute wateren bestaat het meetnet uit 15 locaties waar door middel van automatische sensoren de temperatuur wordt ingewonnen. Van deze locaties wordt 1 waarde per dag opgeslagen. Dit is een daggemiddelde die bepaald wordt uit de continu ingewonnen 10-minuut waarden. De gewenste nauwkeurigheid is 0.1 graad.

Doelstelling 2

Voor de zoete wateren zijn de gebiedsdekkendheid en de frequentie van de metingen gekoppeld aan het chemisch en biologisch meetnet voor de interpretatie van de gegevens. De gewenste nauwkeurigheid is 1 graad en de responstijd 1 keer per jaar. Voor de zoute wateren geldt dat de 46 locaties waar bij monsternamen in het kader van de chemische monitoring ook de watertemperatuur nabij de oppervlakte wordt gemeten niet tot het Landelijk Watertemperatuurmeetnet (LTM) worden gerekend. Er bestaat op dit punt dus enig verschil van inzicht tussen het RIZA en het RIKZ. Overigens is de frequentie van monsternamen in de zoute wateren ook lager, in de regel eens per vier weken. Voor deze doelstelling wordt voor de zoute wateren volstaan met de 15 automatische locaties.

Doelstelling 3

Bij het RIZA berichtencentrum wordt in de warme periode, bij het overschrijden van de grens van 23 graden van de watertemperatuur gedurende enige dagen te Lobith, wekelijks een temperatuurkaart gemaakt. De gegevens zijn dagelijks nodig met een nauwkeurigheid van 0.5 graad. Voor de zoute wateren is geen informatiebehoefte.

9.2.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige meetnet)

De 26 locaties in de zoete wateren waarmee wordt voldaan aan doelstelling 1 en 2 zijn de monsternamepunten t.b.v. de chemische monitoring. De frequentie van monstername varieert van 1 keer per week tot 1 keer per 4 weken d.i. 13 tot 52 keer per jaar. De nauwkeurigheid van de metingen is ongeveer 0,2 graad. De gegevens worden 1 keer per jaar (samen met andere waterkwaliteitsgegevens) ter beschikking gesteld. Met de continue automatische watertemperatuurmetingen, die in het kader van Aqualarm plaatsvinden te Lobith, Eijsden en Keizersveer, wordt voldaan aan doelstelling 3. De nauwkeurigheid van de metingen is ongeveer 0,15 graad. Uurgemiddelden zijn on-line beschikbaar via Aqualarm, MFPS en internet (waterland) van de laatste 100 dagen. De gegevens worden in de vorm van 6-uur gemiddelden wekelijks opgeslagen in de centrale DONAR database.

Voor de zoete wateren zijn de temperatuurmetingen uit het chemisch meetnet en Aqualarm voldoende om te voldoen aan de informatiebehoefte. Een apart landelijk watertemperatuurmeetnet zoete wateren is om die reden niet nodig.

Op de 15 locaties in de zoute wateren wordt de temperatuur uitsluitend met automatische sensoren ingewonnen. Hiermee wordt voldaan aan doelstelling 1 en 2. Voor de zoute wateren geldt geen behoefte ten behoeve van doelstelling 3. Van 8 van de 15 huidige locaties worden de data ingewonnen via het Meetnet Noordzee (MNZ). De data van de overige 7 locaties worden ingewonnen via het Monitoring Systeem Water (MSW). De gegevens worden elke 10 minuten ingewonnen. De dagelijkse gang en de getij-invoed zijn verwaarloosbaar. Opslag van 1 getalwaarde per dag is derhalve voldoende. Om deze reden wordt uit de 10-minuut waarden een daggemiddelde bepaald en opgeslagen.

Met de huidige opzet worden ook de volgende activiteiten ondersteund:

- De temperatuurmetingen bij mogelijke ijsvorming die uit AKM via Aqualarm/MFPS on-line beschikbaar zijn zouden kunnen worden gebruikt om ontwikkelingen in temperatuur te volgen voor de bediening van spui- en sluiscomplexen tijdens extreme omstandigheden. Aanvullende informatie wordt ingevuld door de betreffende beheerder.
- De AKM on-line metingen samen met metingen uit het chemisch meetnet (door de extreem hoge correlatie en autocorrelatie van de temperatuurmetingen) bieden een basisbron van informatie voor het onderzoek en modellen. Aanvullende informatie dient projectmatig te worden verzameld.

Historie

In de hieronder volgende beknopte historie wordt vooral de traditie vanuit de voormalige Algemene Dienst (tot 1959) en Directie Waterhuishouding en Waterbeweging (1959 - 1985), en DGW (vanaf 1993 RIKZ) belicht.

Vanaf 1860 zijn dagelijks watertemperatuurmetingen verricht te Den Helder. De organisatie hiervan is later overgenomen door het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO). Vanaf 1894 is bovendien gemeten op een aantal andere plaatsen langs de (westelijke) Waddenzee en Zuiderzee. Na de afsluiting van de Zuiderzee zijn de metingen aldaar deels beëindigd, deels overgenomen door het KNMI. Vanaf 1947 is tevens gemeten bij 't Horntje op Texel. In 1972 is de meting te Den Helder gestaakt. In 1980 zijn door de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging nieuwe meetpunten

in het noordelijk kustgebied in gebruik genomen, waaronder Den Helder. Deze zouden het RIVO-meetnet vervangen. De meting te 't Horntje is echter wel voortgezet en in 1982 overgenomen door het NIOZ. Het was toen ook de bedoeling, dat de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging de historische watertemperatuurdata zou overnemen, maar dit is alleen gebeurd met de metingen te Breezanddijk buiten vanaf 1956. De oorspronkelijke oudere data zijn waarschijnlijk nog aanwezig bij het RIVO.

Het KNMI had vanaf 1908 dagelijkse watertemperatuurmetingen laten verrichten op een aantal plaatsen langs de grote rivieren, en nog enkele plaatsen elders (o.a. Bath, Enkhuizen en Nijkerk). Het ging hierbij vooral om basisgegevens voor de bestudering van ijsvorming. Eind jaren vijftig werd door Rijkswaterstaat, t.b.v. de Deltawerken, voor ditzelfde doel dagelijkse meting van watertemperatuur in het Deltagebied nodig geacht. Na een grondige voorbereiding, waarbij o.a. een speciale waterthermometer is ontwikkeld en voorschriften voor de waarnemers zijn opgesteld, is het KNMI-meetnet in 1959 door de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging overgenomen, en zijn de metingen in het Deltagebied gestart. Het meetnet omvatte nu de grote rivieren en meren, het Benedenrivierengebied en de Zeeuwse getijdenwateren, maar in het noordelijk kustgebied bestond slechts één locatie, Breezanddijk buiten. Langs de rivieren en meren werd dagelijks waargenomen, bij voorkeur om 08:00 uur 's ochtends. In de getijdenwateren werd t/m 1980 tweemaal waargenomen, bij hoogwater overdag en laagwater overdag. Dit laatste bleek onpraktisch voor de waarnemers. Ook was er nergens een duidelijk verschil tussen watertemperaturen bij hoogwater en bij laagwater waarneembaar. Het voortdurend variëren van het tijdstip van waarneming was eerder storend. Vanaf 1981 is daarom ook in het gebied dagelijks om 08:00 uur gemeten. In 1980 is het meetnet uitgebreid met locaties in het noordelijk kustgebied, zodat voor het eerst een werkelijk landelijk meetnet ontstond. Dit handmatige meetnet omvatte in 1985 55 locaties.

Na de omvorming van de Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, de Deltadienst en het RIZA (oude stijl) tot DGW en DBW is nut en noodzaak van een landelijk watertemperatuurmeetnet besproken in het Meetnetoverleg DBW-DGW. Van de zijde van DBW werd aangegeven, dat de automatische meting van watertemperaturen op de zes locaties in het Automatisch Kwaliteitsmeetnet (AKM) voldoende was voor het rivierengebied. De handmatige metingen op de grote rivieren en in het Benedenrivierengebied zijn daarom al in het voorjaar van 1989 gestaakt. Enige jaren later zijn overigens drie van de zes locaties in het AKM opgeheven. Het AKM wordt tegenwoordig aangeduid als Aqualarm, maar destijds gold deze naam alleen nog voor de waterkwaliteitsbewaking met vissen en watervlooiën.

DBW was van mening, dat de meetpunten in het IJsselmeergebied eveneens konden vervallen. De Directie Flevoland maakte hier echter bezwaar tegen: de dagelijkse watertemperaturen werden daar gebruikt voor schatting van de verdamping t.b.v. het opstellen van waterbalansen. De verwerking van de gegevens van de locaties langs het IJsselmeer, Markermeer en randmeren door DGW/RIKZ is uiteindelijk pas per 1 januari 1994 gestaakt.

Inmiddels waren ook in het getijdegebied al een aantal locaties komen te vervallen. De Directie Zeeland (DZL) beschikte in de jaren tachtig al over automatische watertemperatuurstations in het meetnet ZEGE, en had geen

behoefte aan voortzetting van de handmatige metingen. De metingen in het Veerse Meer en het Grevelingenmeer zijn per 1 januari 1988 gestaakt. Door een misverstand over een brief van DGW aan de Directie Zeeland, die de beëindiging van waterstandsmetingen met analoge registratie betrof, werden ook de metingen in het resterende Oosterscheldebekken gestaakt. Hierdoor bleven ten zuiden van Hoek van Holland alleen Vlissingen en Bath over, wat wel voldoende leek.

Vanaf eind jaren tachtig zijn de, al veel langer bestaande, watertemperatuurdata uit het MNZ door DGW ingewonnen. Dit was oorspronkelijk nadrukkelijk bedoeld als aanvulling op het manuele meetnet. Om deze reden zijn tot 1998 alleen etmaalgemiddelden van de MNZ-watertemperaturen opgeslagen.

De dagelijkse manuele metingen werden in de jaren tachtig, net als peilschaalaflezingen, als een sterk verouderd fenomeen beschouwd. De keuze was tussen geheel beëindigen en vervangen door automatische sensoren.

Begin jaren negentig is binnen DGW de behoefte aan watertemperatuurgegevens geïnventariseerd. Met name bij biologen bleek wel behoefte te bestaan aan klimatologische waarden van de watertemperatuur nabij de oppervlakte in de kustzone. De meeste locaties in het MNZ liggen hiervoor wat te ver uit de kust. De zeven locaties Vlissingen, Hoek van Holland, IJmuiden, Den Helder, Harlingen en Delfzijl en Bath leken de informatiebehoefte redelijk te dekken. De eerste zes zijn de zogenaamde basisstations in de definitie van stormvloed. Hiervan zou dan IJmuiden een nieuwe LTM-locatie zijn. De lange reeks watertemperaturen van Bath geeft een duidelijk beeld van de thermische belasting nabij de grens met België.

Per 1 januari 1994 zijn daarom de overige meetpunten in het noordelijk kustgebied, West-Terschelling, Holwerd en Schiermonnikoog opgeheven. Verder is de verwerking van de data van de watertemperatuurstations in het IJsselmeergebied alsnog overgedragen aan de Directie Flevoland.

De automatisering van de resterende manuele LTM-stations in het gebied is in de jaren 1997 t/m 2001 gerealiseerd. Voortzetting van de manuele metingen bleek inmiddels steeds moeilijker. De handmatige meting te Bath werd per 1 januari 1997 gestaakt, omdat de thermometers hier voortdurend werden vernield. In dit geval waren er bovendien data van het nabijgelegen ZEGE-watertemperatuurmeetpunt Baalhoek beschikbaar. Te Hoek van Holland, waar altijd al met een afwijkend type thermometer was gemeten, raakte dit apparaat defect. Aangezien hier gebruik kon worden gemaakt van de data van het direct ernaast gelegen G+T-station van de Directie Zuid-Holland waren de dagelijkse metingen hier al per 1 januari 1996 gestaakt. Voor voortzetting van de handmatige metingen te Den Helder en Harlingen was resp. vanaf januari 1998 en maart 1997 geen personeel meer beschikbaar. Hier waren geen vervangende data beschikbaar. Alleen Vlissingen en Delfzijl bleven zodoende nog over van het oorspronkelijke LTM.

Aangezien te Harlingen en Delfzijl geen geschikte locatie voor automatische watertemperatuurmeting te vinden waren, zijn deze locaties vervangen door resp. Kornwerderzand buiten en Eemshaven. Op beide laatstgenoemde locaties is eerst gedurende twee jaar (1999-2001) met een datasonde gemeten, om te kunnen nagaan of de gekozen locatie geschikt was. In de zomer van 2001 zijn hier de definitieve

watertemperatuurstations geïnstalleerd en aangesloten op het MSW. Zodoende kon per 1 januari 2002 de handmatige watertemperatuurmeting op de laatst overgebleven locatie (Delfzijl) worden gestaakt.

In de zoete wateren is begin jaren negentig het aantal monsternamepunten in het chemisch meetnet, en daarmee het aantal plaatsen waar regelmatig de watertemperatuur wordt gemeten, drastisch beperkt: van 139 in 1985 tot 26 in 2001. In dezelfde periode daalde ook het aantal monsternamepunten in de zoute wateren: van 97 naar 46.

Regionale metingen

Tot besluit nog een overzicht van de watertemperatuurgegevens van regionale directies, voor zover dit valt op te maken uit overzichten van DONAR en MFPS.

- Noord-Nederland: geen;
- Oost-Nederland: automatische meting bij de stuwen te Driel, Amerongen en Hagestein vanaf 27 maart 2000. Sinds oktober 2001 zijn dit regionale T-stations in het MSW;
- IJsselmeergebied: alleen watertemperaturen bij monstername in kader van regionale monitoring van de waterkwaliteit, in 2001 16 locaties;
- Utrecht: alleen watertemperaturen bij monstername te Nieuwersluis (Vecht);
- Noord-Holland: alleen watertemperaturen bij monstername op twee locaties op het Noordzeekanaal;
- Zuid-Holland: in 2001 13 automatische G+T (geleidendheid en temperatuur) - stations. De data hiervan worden semi-online ingewonnen. Verder nog wat watertemperaturen bij monstername.
- Zeeland: in 2001 20 automatische G+T-stations;
- Noord-Brabant: geen;
- Limburg: alleen watertemperaturen bij monstername van 9 locaties langs de Maas.

9.2.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte Meetpunt Oosterschelde

In de Oosterschelde ontbreekt een meetpunt. Wel wordt hier door de directie Zeeland gemeten. In het verleden is in de Oosterschelde wel een landelijk meetpunt geweest. Door een misverstand over een brief van DGW aan Directie Zeeland, die de beëindiging van waterstandsmetingen met analoge registratie betrof, werden ook de metingen in het resterende Oosterscheldebekken gestaakt. Hierdoor bleven ten zuiden van Hoek van Holland alleen Vlissingen en Bath over, wat wel voldoende leek. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Een watertemperatuurmeetpunt in de Oosterschelde toevoegen aan het landelijk meetnet

Mogelijkheden lozen koelwater

Bij het IJ bij Amsterdam (binnenzijde Oranjesluizen) is een debiet- en temperatuurmeetpunt gewenst. Dit mag een lokaal meetpunt zijn als het maar wel in het MSW komt. MSW staat voor kwaliteit. Het landelijk koelwaterbeleid kan nu niet worden geëvalueerd omdat er in de regio Noord-Holland geen watertemperatuurmeetpunt is. Ook bij Weesp is om dezelfde reden een meetpunt gewenst. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Een watertemperatuurmeetpunt op het IJ (binnenzijde Oranjesluizen) en in het Amsterdam-Rijnkanaal bij Weesp toevoegen aan het landelijk watertemperatuurmeetnet.

Meetnet Noordzeelocaties

Vanuit het Meetnet Noordzee werd tot voor kort van 8 locaties de watertemperatuur automatisch ingewonnen als onderdeel van het landelijk meetnet. Sinds kort worden ook de watertemperatuurgegevens van Anasuria ingewonnen. Misschien is het zinnig hier het NCP als uiterste begrenzing van MWTL aan te houden. Dit betekent dat er dan nog 6 van de 9 locaties over blijven. Op basis van het bovenstaande wordt de volgende optie opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Het NCP als begrenzing van MWTL gaan hanteren voor de watertemperatuurlocaties in het Meetnet Noordzee. Dit betekent dat er nog 6 van de 9 locaties in het landelijk meetnet blijven

9.2.4 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet;
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Een watertemperatuurmeetpunt in de Oosterschelde toevoegen aan het landelijk meetnet
 - a. In de Oosterschelde ontbreekt een watertemperatuurmeetpunt in het landelijk meetnet. Logischerwijs zou je in dit watersysteem een meetpunt verwachten.
 - b. Een meetpunt toevoegen op een representatieve locatie in de Oosterschelde op dezelfde manier als de geautomatiseerde stations langs de kust.
 - c. Watertemperatuur gegevens in de Oosterschelde binnen het landelijk meetnet.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin.
 - e. Voor de beleidsvoorbereiding.
2. Een watertemperatuurmeetpunt op het IJ (binnenzijde Oranjesluizen) en een in het Amsterdam-Rijnkanaal bij Weesp toevoegen aan het landelijk watertemperatuurmeetnet
 - a. Op het IJ (binnenzijde Oranjesluizen) en in het Amsterdam-Rijnkanaal bij Weesp is een debiet- en temperatuurmeetpunt gewenst voor de evaluatie van het landelijk koelwaterbeleid.
 - b. Inrichten van een representatief automatisch watertemperatuurmeetpunt op het IJ (binnenzijde Oranjesluizen) en een in het Amsterdam-Rijnkanaal bij Weesp die beschikbaar komen via het MSW.
 - c. Op de genoemde locaties komen watertemperatuurgegevens beschikbaar.
 - d. Emissie - Immissie studies.
 - e. Beleidsvaluaties.
3. Het NCP als begrenzing van MWTL gaan hanteren voor de watertemperatuurlocaties in het Meetnet Noordzee. Dit betekent dat er nog 6 van de 9 locaties in het landelijk meetnet blijven
 - a. Nu worden alle locaties uit het Meetnet Noordzee waar watertemperatuur wordt gemeten tot het landelijk meetnet gerekend. Het NCP zal als begrenzing van MWTL worden gehanteerd.
 - b. Bij het hanteren van het NCP als begrenzing blijven nog 6 van de 9 locaties uit het Meetnet Noordzee tot het landelijk meetnet behoren.
 - c. Van 6 i.p.v. 9 locaties worden de gegevens nog in DONAR opgeslagen.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin.
 - e. Beleidsvoorbereiding.

Aanbevelingen

Voor de zoete wateren zijn de temperatuurmetingen uit het chemisch meetnet en Aqualarm voldoende om te voldoen aan de informatiebehoefte. Een apart landelijk watertemperatuurmeetnet zoete wateren is om die reden niet nodig. Onderzoek naar de verschillen in uitgangspunten tussen het zoute en zoete meetnet.

Voor de zoute wateren bestaat het meetnet uit 15 locaties waar door middel van automatische sensoren de temperatuur wordt ingewonnen. De 46 locaties waar bij monsternamen in het kader van de chemische monitoring ook de watertemperatuur nabij de oppervlakte wordt gemeten worden niet tot het Landelijk Watertemperatuurmeetnet (LTM) gerekend. Er bestaat op dit punt dus enig verschil van inzicht tussen het RIZA en het RIKZ. Aanbevolen wordt om hier aandacht aan te besteden.

9.3 Schorren en schorranden

9.3.1 Meetdoelstellingen

Onderdeel van het landelijke fysisch meetnet (zout) zijn de metingen van de schorranden en de kaolienveldjes (sedimentatie). Schorren zijn een belangrijk onderdeel van het kuststelsel. Er is (inter)nationaal beleid waarin de schorren een plaats innemen: de habitatrictlijn. Het doel van de metingen aan de kaolienveldjes (witte klei) is de opslibsnelheid meten van het schor. Dit gebeurt op zogenaamde kaolienveldjes. Een schor kan alleen in stand blijven als hij opslibt. Zo niet, dan "verzuipt" hij door bodemdaling en zeespiegelstijging. In de Oosterschelde is te weinig slib zodat het gevaar bestaat dat de schorren verzuipen. In de Westerschelde is te veel slib zodat daar het gevaar bestaat dat het schor te hoog en minder interessant wordt. De informatie is ook nuttig voor de interpretatie van vegetatiekaarten. De schorranden worden gemeten om de achteruitgang van het schor te monitoren. Het gaat om detailinformatie om de grote lijn-informatie te kunnen interpreteren. Over de metingen in Zeeland wordt gerapporteerd in de bekkenrapportages. Voor de Waddenzee is ooit het standpunt ingenomen dat metingen aan schorren niet nodig waren. Nu is er een ontwikkeling gaande om het alsnog op te pakken.

Het meetprogramma bestaat uit een basis langlopende metingen (MWTL) af en toe aangevuld met detailmetingen (niet-MWTL). Elk jaar wordt in kader van MWTL hetzelfde meetprogramma uitgevoerd (in voorjaar en najaar). De gegevens worden nu nog opgeslagen in een Acces-database. Bij de Meet- en Informatiedienst Zeeland is wel een ontwikkeling gaande om de gegevens daar op te slaan. De gegevens passen niet goed in DONAR.

9.3.2 Monitoring strategie en meetnet (huidige situatie)

Het meetprogramma van de kaolienveldjes ziet er als volgt uit:

In de Westerschelde wordt gemeten (1 keer in voorjaar en 1 keer in najaar):

Zuidgors: 1 x 3 transecten

Paulina schor: 1 x 3 transecten

Biezeling Ham: 1 x 2 transecten

Saeftinge: 1 x 3 en 2 x 2 transecten

Waarde: 3 x 3 transecten

In de Oosterschelde wordt gemeten (1 keer in voorjaar en 1 keer in najaar):

St. Annaland: 1 x 5 transecten

Rattekaai: 1 x 3 en 1 x 4 transecten

Het meetprogramma van de schorranden ziet er als volgt uit:
De schorranden worden 1 keer per jaar gemeten volgens een standaard voorschrift. Op alle schorren wordt per kilometer de ligging van de schorrand gemeten.

9.3.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

De laatste jaren hebben bij bezuinigingen de metingen nog wel eens ter discussie gestaan als onderdeel van het landelijke meetnet. De volgende optie wordt daarom opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- top met het meten van de schorranden en de kaolienveldjes als onderdeel van het landelijk meetnet.

In de informatiebehoefteinterviews is weinig tot geen aandacht besteed aan de metingen aan de schorren. De oorzaak hiervan is dat de metingen slechts bij een zeer beperkte groep gebruikers bekend zijn. Deze groep is tevreden met de huidige uitvoering en kunnen goed overweg met de vorm waarin de informatie beschikbaar komt. Wel is het aan te bevelen om de bekendheid van de metingen te vergroten en de gegevens centraal (b.v. in DONAR of WADI) op te slaan. Ook is het goed om te onderzoeken of ook in de Waddenzee dit type metingen moet gaan worden uitgevoerd. Op basis van het bovenstaande worden de volgende aanbevelingen opgenomen:

- Vergroot de bekendheid van de metingen en sla de metingen op in een centraal bestand.
- Onderzoek de behoefte aan dit type metingen in de Waddenzee.

9.3.4 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Stop met het meten van de schorranden als onderdeel van het landelijk meetnet
 - a. De metingen van de schorranden en de kaolienveldjes worden alleen in Zeeland uitgevoerd en is slechts bij een zeer beperkte groep gebruikers bekend.
 - b. Het stoppen met het routinematig meten van de schorranden als onderdeel van het landelijk meetnet.
 - c. Er komen geen basisgegevens meer over de schorren beschikbaar.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en de ontwikkelingen hierin, voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie).
 - e. De beleidsmakers, beheerders en onderzoekers.

Aanbevelingen

1. Vergroot de bekendheid van de metingen en sla de metingen op in een centraal bestand.

2. Onderzoek de behoefte aan dit type metingen in de Waddenzee.

9.4 Bodemligging van zoete wateren

9.4.1 Algemeen

Het meten van de bodemligging van de rivieren en de meren maakt geen onderdeel uit van het landelijk fysisch meetprogramma. In 1997 is besloten om dit uit het landelijk programma te verwijderen. Hier lagen met name financiële redenen aan ten grondslag. Sinds die tijd worden de metingen betaald door de regionale directies.

Sinds 1926 worden jaarlijks dwarspeilingen (JDP's) verricht langs de Rijntakken en 3-jaarlijks langs de Maas. De dwarspeilingen worden daarbij verricht op onderlinge afstanden van 100-125 m. Vanaf tenminste 1949 gebeurt dat met een enkelvoudig echolood, hier verder aangeduid met singlebeam. De afgelopen jaren is bij de meetdiensten de meer geavanceerde multibeam-meettechniek onderzocht waarmee een dekkende opname van de bodemligging kan worden gemaakt, dit om uiteindelijk de singlebeam-meettechniek te vervangen.

In de informatiebehoefteinterviews is aangegeven wat de meetdoelstellingen zijn van de morfologische metingen in de zoete rijkswateren. Deze doelstellingen worden hierna beschreven. Op basis hiervan en de eerder beschreven afbakening van het landelijk meetnet kan worden afgewogen of het meten van de bodemligging in de zoete rijkswateren onderdeel uit zou moeten maken van landelijk meetprogramma. Als optie voor de aanpassing van het landelijk meetnet wordt daarom voorgesteld om deze parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet. Op de invulling van het meetnet (locaties, frequenties etc) wordt hier niet nader ingegaan. Deze uitwerking vindt plaats nadat besloten is om de parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet.

9.4.2 Meetdoelstellingen

- Vastleggen karakteristieken van het watersysteem
Informatie over de ligging van de bodem van de rivieren en meren is een van de basisgegevens om de karakteristieken van het watersysteem vast te leggen t.b.v. het (inter)nationale beleid. Hiermee wordt gebiedskennis opgebouwd en worden trends gesignaleerd.
- Bepalen hydraulische randvoorwaarden
De hydraulische randvoorwaarden (MHW) worden voor een deel berekend m.b.v. hydraulische modellen. Goede bodemschematisaties zijn hierbij onmisbaar.
- Interpreteren van gegevens uit andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)
De morfologische gegevens zijn belangrijk voor interpretatie en prognose van ontwikkelingen en veranderingen in het ecosysteem.
- Beheer en toetsen van waterkeringen
Volgens de Wet op de Waterkeringen dienen de waterkeringen elke 5 jaar te worden getoetst. Hiervoor is informatie nodig over de ligging van de waterkeringen. De waterkeringen worden natuurlijk ook tussentijds nauwlettend in de gaten gehouden (beheer).
- Onderzoek en modellen
Morfologische gegevens zijn onmisbaar voor het morfologisch en rivierkundig onderzoek. Met behulp van de gegevens wordt kennis opgebouwd van de morfologische processen. Ook voor bodemschematisaties in en de afregeling van o.a. hydraulische en

morfologische modellen worden de gegevens gebruikt. Deze modellen worden gebruikt voor de ondersteuning van het onderzoek en de advisering.

- Vorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen
Menselijke ingrepen zoals de werkzaamheden die worden uitgevoerd in het kader van het project Ruimte voor de Rivier en baggerwerkzaamheden hebben grote gevolgen voor de ligging van de bodem van de rivier. Bij de voorbereidende studies, de uitvoering van de ingrepen en de evaluatie van de gevolgen zijn morfologische gegevens nodig.
- Saneringen (waterbodempkwaliteit)
Als onderdeel van saneringsprojecten wordt de bodemligging gemeten. De informatie uit een landelijk meetnet zou hier ook voor kunnen worden gebruikt als deze aan de eisen voldoet die vanuit de sanering worden gesteld.
- Regionale/locale informatievoorziening
Bij het voorspellen van hoogwaters worden modellen gebruikt (hoogwatervoorspelmodel). In deze modellen is een goede bodemligging onmisbaar.
- Operationeel waterbeheer
Voor het beheer van de rijkswateren is morfologische informatie nodig voor bijvoorbeeld de uitvoering van werken.

9.4.3 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

Uit de informatiebehoefteinterviews zijn een aantal ontwikkelingen en wensen naar voren gekomen m.b.t het meten van de bodemligging in de zoete rijkswateren. Deze worden hier beschreven. Op basis van deze ontwikkelingen en wensen worden echter geen aanbevelingen gedaan of opties opgenomen voor aanpassing van het landelijk meetnet omdat er geen landelijk meetnet bestaat voor het meten van de bodemligging in de zoete rijkswateren. Wel is de optie opgenomen om het meten van de bodemligging in de zoete rijkswateren in het MWTL-programma op te nemen. Op het moment dat besloten wordt om dat te gaan doen zullen ook de hier beschreven ontwikkelingen en wensen verder worden uitgewerkt.

Van singlebeam naar multibeam

Op de Rijn is gestart met het vervangen van de singlebeam-peilingen door multibeam-peilingen. Op de Maas is in 1998 en 1999 dubbel gemeten, vanaf 2000 wordt alleen nog met multibeam gemeten. Uit de vergelijking van de resultaten van een simultane opname met singlebeam-peilingen en multibeam-peilingen van de Waal in 1999 is gebleken dat er forse systematische verschillen kunnen optreden die tot 4 dm konden oplopen over riviergedeelten van tientallen kilometers lengte. Gemiddeld bleek de bodem volgens de singlebeam-peilingen ongeveer 2 dm ondieper te liggen dan volgens de multibeam-peilingen. Uit onderzoek is gebleken dat de zogenaamde footprint van de singlebeam verantwoordelijk is voor het systematisch te ondiep meten.

Informatieoverdracht

Uit de informatiebehoefteinterviews is de behoefte aan meer gebiedsdekkende informatie naar voren gekomen. Ook is de wens uitgesproken om oude kaarten met unieke gegevens te gaan beheren. Verder is behoefte aan goed beheerde en opgeslagen basisbestanden van de bodempeilingen op de rivieren. Een ontwikkeling die aan deze behoefte invulling geeft is het Actueel Dieptebestand Nederland. Dit project heeft als doel om op een gebruikersvriendelijke manier de informatie over de

bodemligging van de rivieren, grote meren, Waddenzee, Westerschelde, Oosterschelde en de Noordzee beschikbaar te stellen.

Afstemming meetprogramma's

Er is op dit moment geen landelijk programma voor het meten van de bodemligging in de zoete rijkswateren. Door de regionale directies worden wel regelmatig metingen uitgevoerd. Afstemming tussen de regionale directies op het gebied van de ontwikkeling van meet- en verwerkingsmethodes, opslag van gegevens en andere ontwikkelingen is er nu niet of nauwelijks. Hier is wel behoefte aan. Door het meten van de bodemligging in de zoete rijkswateren weer op te nemen in het MWTL-programma zou dit door de centrale sturing worden ingevuld. Naast het landelijke programma blijven dan natuurlijk ook regionale metingen bestaan. Afstemming van de landelijke en regionale metingen is dan gewenst. Mocht het opnemen in het MWTL-programma niet doorgaan dan zou wel kunnen worden gekozen om het RIZA een centrale rol te laten spelen in de afstemming tussen de verschillende regionale directies voor wat betreft de ontwikkelingen die plaats vinden en het centraal ter beschikking stellen van de informatie.

Nauwkeurigheid

Net zoals is aangegeven bij de zoute morfologische metingen is ook hier steeds meer behoefte aan het aangeven van de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de metingen. Ook is de verwachting dat de kwaliteitseisen zullen toenemen.

9.4.4 Conclusies

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Voeg de parameter bodemligging van de zoete rijkswateren toe aan het landelijk meetnet
 - a. De informatiebehoefte voor het meten van de bodemligging van de zoete rijkswateren is duidelijk gerelateerd aan de doelstelling van het landelijk meetnet. Dit wordt onderstreept als de meetdoelstellingen van de morfologische metingen in de zoete rijkswateren worden vergeleken met de meetdoelstellingen van de morfologische metingen in de zoute rijkswateren.
 - b. Het routinematig meten van de bodemligging van de zoete rijkswateren als onderdeel van het landelijk meetnet.
 - c. Er komen basisgegevens over de bodemligging van de zoete rijkswateren beschikbaar.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin, bepalen hydraulische randvoorwaarden, beheer en toetsen van waterkeringen, onderzoek en modellen, voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, saneringen (waterbodemkwaliteit), regionale/locale informatievoorziening en operationeel beheer.
 - e. De beleidsmakers, beheerders en onderzoekers.

9.5 Stroming (zout)

9.5.1 Huidige situatie

De parameter stroming (stroomsnelheid en stroomrichting) maakt nu geen onderdeel uit van het landelijk fysisch meetprogramma. In de informatiebehoefteinterviews is aangegeven dat wel behoefte bestaat aan

informatie over stroming. Hierna wordt beschreven op welke werkterreinen deze behoefte betrekking heeft. Op basis hiervan en de eerder beschreven afbakening van het landelijk meetnet kan vervolgens worden afgewogen of de parameter stroming onderdeel moet gaan uitmaken van het landelijk meetnet. Als optie voor de aanpassing van het landelijk meetnet wordt daarom voorgesteld om deze parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet. Op de invulling van het meetnet (locaties, frequenties etc) wordt hier niet nader ingegaan. Deze uitwerking vindt plaats nadat besloten is om de parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet.

Informatiebehoefte

Voor het afregelen van modellen is behoefte aan stromingsmeetpunten voor validatie en assimilatie. De modellen worden gebruikt voor het bepalen van stroming voor de scheepvaartbegeleiding, onderzoek- en beleidsstudies en transportmodellen (calamiteiten). Op dit moment zijn er twee meetpunten bij de Maasmond en IJmuiden. Gewenst is een uitbreiding van het stromingsmeetnet zodanig dat een goede dekking langs de kust ontstaat vergelijkbaar met het waterstandsmeetnet. De exacte locaties moeten nader worden bepaald (de locaties van de MTWL-golfboeien zou een goede keus kunnen zijn). Wel is afstemming met het buitenland van belang voor het bepalen van lange termijn effecten en veranderingen in het stromingsklimaat. Gemeten dient te worden op bijvoorbeeld 3 dieptes of met ADCP's. Ook voor morfologische modellen is stromingsinformatie van belang m.b.t. de invloed van bodemstructuren op transporten.

Door de Dienstkring Texel zijn in het verleden tijdelijke meetcampagnes gehouden. Deze informatie werd gebruikt voor het plannen van werken (aanbrengen zinkstukken NO-punt, planning suppleties). Door Directie Noord-Nederland zijn in zeegaten metingen gedaan met ADCP's. De informatie is nodig voor de voorbereiding van uitvoeringszaken zoals een dam die instabiel dreigt te worden door meanderen geul, de aanleg van dammen langs de kust en onderwateroever suppleties.

Bij directie Noordzee is voor nautische doeleinden (scheepvaartbegeleiding, bepalen getijpoorten) behoefte aan meer informatie over stroming. Momenteel zijn er twee meetpalen: IJmuiden en Eurogeul. Opslag van deze data is niet geregeld. Het zou goed zijn als dat geregeld wordt. Ook vanuit de ecologie is behoefte aan stromingsinformatie. Stroming bepaalt samen met golven de dynamiek in het watersysteem. Dit is van belang voor bodemdieren, vogels en vissen.

9.5.2 Conclusies

In het hoofdstuk nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte zijn een aantal opties beschreven voor aanpassingen van het meetnet. Hiernaast zijn ook een aantal aanbevelingen gedaan. Het verschil tussen opties en aanbevelingen is dat de opties duidelijk aangeven welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd in het meetnet en dat bij de aanbevelingen nog onderzoek nodig is voor een concrete wijziging kan worden geformuleerd. Ook kan er bij de aanbevelingen sprake zijn van zaken die niet direct betrekking hebben op het meetnet.

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;

- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Voeg de parameter stroming toe aan het landelijk meetnet
 - a. De informatiebehoefte voor het meten van stroming komt voort uit het vastleggen van de karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie), het afregelen van modellen en het operationeel beheer.
 - b. Het routinematig meten van de parameter stroming als onderdeel van het landelijk meetnet.
 - c. Er komen basisgegevens over stroming beschikbaar.
 - d. Het vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie), het afregelen van modellen en het operationeel beheer.
 - e. De beleidsmakers, beheerders en onderzoekers.

Aanbevelingen

1. Sla de informatie van de stroommeetpalen op in een database.

9.6 Slib, troebelheid, zwevend stof

9.6.1 Meetdoelstellingen

Het inwinnen van informatie over slib maakt nu geen onderdeel uit van het landelijk fysisch meetprogramma. In de informatiebehoefteinterviews is aangegeven dat hier wel behoefte aan is. Hierna wordt beschreven op welke werkterreinen deze behoefte betrekking heeft. Op basis hiervan en de eerder beschreven afbakening van het landelijk meetnet kan worden afgewogen of deze parameter onderdeel moet gaan uitmaken van het landelijk meetnet. Als optie voor de aanpassing van het landelijk meetnet wordt daarom voorgesteld om de parameter slib toe te voegen aan het landelijk meetnet. Op de invulling van het meetnet (locaties, frequenties etc) wordt hier niet nader ingegaan. Deze uitwerking vindt plaats nadat besloten is om de parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet.

Verder zijn in de informatiebehoefteinterviews wensen naar voren gekomen over het meten van troebelheid en zwevend stof. Deze parameters maken nu wel deel uit van het landelijk (chemisch) meetnet. De wensen worden hier weergegeven en resulteren in opties voor aanpassingen van het meetnet of aanbevelingen.

9.6.2 Nieuwe wensen en ontwikkelingen in de informatiebehoefte

Slib

Er is behoefte aan het meten van eigenschappen van slib als laagdikte, dichtheid en overgangen naar andere lagen. Dit kan worden gerelateerd aan chemische parameters zodat verontreinigd slib gemakkelijk in het veld kan worden gelokaliseerd.

Bij ingrepen voor de kust is het belangrijk om te weten wat het effect is op het gedrag van de kusttrivier (zoetwaterbel naar het Noorden). Dit heeft direct te maken met de hoeveelheid slib die naar de Waddenzee stroomt en of er nog voldoende nutriënten in de Waddenzee binnenkomen.

Verder speelt bij het operationeel beheer het meten van vertroebeling rond baggerstorten en de mogelijke mobilisering van verontreinigde waterbodems na het wijzigen van het beheer van de Haringvlietsluizen.

Troebelheid en zwevend stof

In de Waddenzee is meer informatie gewenst over troebelheid en zwevend stof. Het is met de huidige monitoring niet mogelijk een ruimtelijk beeld te genereren van de troebelheid in de Waddenzee. Bovendien wordt slechts op een hoogte in de waterkolom (meestal op 1 m onder het wateroppervlak) gemeten. Van het zwevende stof wordt alleen het totale gehalte bepaald (mg/l) en dus niet van het anorganische slib en zand. Hierdoor zijn de resultaten niet of beperkt bruikbaar als referentie en controle bij het bepalen van effecten van ingrepen op de zand- en slibhuishouding. Voorbeelden: effecten van de aanleg van een 2^e Maasvlakte op het slib in de Waddenzee, effecten van bodemberoerende visserij, inzicht in de ontwikkeling van de (chemische) kwaliteit van water(bodems), inzicht in de (beïnvloeding van) aanslibbing in havens en effecten van baggeren en het storten van baggerspecie. Mogelijk dat remote sensing hierbij een toegevoegde waarde heeft. Op basis van het bovenstaande worden de volgende opties opgenomen voor aanpassing van het meetnet:

- Aanpassen van het meetnet zodanig dat in de Waddenzee een gebiedsdekkend beeld kan worden gegenereerd van de troebelheid.
- Van het zwevend stof naast het totale gehalte ook het gehalte aan anorganisch slib en zand bepalen.

9.6.3 Conclusies

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Voeg de parameter slib toe aan het landelijk meetnet
 - b) De informatiebehoefte voor het meten van het slib komt voort uit het voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (chemie), het onderzoek en het operationeel beheer.
 - c) Het routinematig meten van de parameter slib als onderdeel van het landelijk meetnet.
 - d) Er komen basisgegevens over slib beschikbaar.
 - e) Het voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet, het onderzoek en het operationeel beheer.
 - f) De beleidsmakers, beheerders en onderzoekers.
2. Aanpassen van het meetnet zodanig dat in de Waddenzee een gebiedsdekkend beeld kan worden gegenereerd van de troebelheid
 - a. Bij het bepalen van effecten van ingrepen is meer gedetailleerde informatie nodig over de troebelheid in de Waddenzee.
 - b. Uitbreiding van het aantal meetpunten zodanig dat een ruimtelijk beeld kan worden gegenereerd van de troebelheid in de Waddenzee.
 - c. Er komt een ruimtelijk beschikbaar i.p.v. informatie op enkele punten.
 - d. Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen.
 - e. Beleidsmakers en beheerders.
3. Van het zwevend stof naast het totale gehalte ook het gehalte aan anorganisch slib en zand bepalen in de Waddenzee
 - a. Bij het bepalen van effecten van ingrepen is meer gedetailleerde informatie nodig over het zwevend stof in de Waddenzee.
 - b. Van het zwevend stof naast het totale gehalte ook het gehalte aan anorganisch slib en zand bepalen.
 - c. Er komt ook informatie beschikbaar over het gehalte anorganisch slib en zand in het zwevend stof.
 - d. Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen.
 - e. Beleidsmakers en beheerders.

9.7 Bodemsamenstelling

9.7.1 Huidige situatie

De parameter bodemsamenstelling maakt nu geen onderdeel uit van het landelijk fysisch meetprogramma. In de informatiebehoefteinterviews is aangegeven dat wel behoefte bestaat aan informatie over bodemsamenstelling. Hierna wordt beschreven op welke werkterreinen deze behoefte betrekking heeft. Op basis hiervan en de eerder beschreven afbakening van het landelijk meetnet kan worden afgewogen of de parameter bodemsamenstelling onderdeel moet gaan uitmaken van het landelijk meetnet. Als optie voor de aanpassing van het landelijk meetnet wordt daarom voorgesteld om de parameter bodemsamenstelling toe te voegen aan het landelijk meetnet. Op de invulling van het meetnet (locaties, frequenties etc) wordt hier niet nader ingegaan. Deze uitwerking vindt plaats nadat besloten is om de parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet.

Informatiebehoefte

Kennis van de bodemsamenstelling en ontwikkelingen hierin wordt vaak gebruikt voor advisering, bijvoorbeeld voor het gedrag van de kusttrivier (zoetwaterbel naar het Noorden), het slibtransport richting de Wadden en in de watersysteemverkenningen. Daarnaast heeft de bodemsamenstelling invloed op de aanzanding van de kust. Bij het onderzoek naar de kustdynamica speelt de bodemsamenstelling een belangrijke rol.

In het kader van een project om het Nederlandse kuststelsel te beschrijven voor wat betreft de ecologie en de gevolgen van klimaatwijzigingen worden korrelgroottemetingen op 50 locaties langs de stranden gedaan. Wijzigingen in de bodemsamenstelling zeggen iets over de te verwachten wijzigingen in de ecologische situatie. De bodemsamenstelling heeft ook relaties met de waterkwaliteit.

Bij het operationeel beheer is de informatie gewenst bij bijvoorbeeld de zandsuppleties. Voor de globale bepaling van de bodemsamenstelling van zandwinplaatsen worden nu vaak kaarten van de RGD gebruikt. Hierna vindt dan detailonderzoek plaats. Door directie Zeeland worden in het kader van MOVE 1 keer per 5 jaar monsters genomen op zo'n 20 tot 25 locaties (op platen). Hierbij wordt ook de korrelgrootte meegenomen. Het gaat hier om de gevolgen van de verdieping van de Westerschelde op de bodemsamenstelling in kaart te brengen. Ook bij het baggeren worden monsters genomen.

9.7.2 Conclusies

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Voeg de parameter bodemsamenstelling toe aan het landelijk meetnet
 - a. De informatiebehoefte voor het meten van de bodemsamenstelling komt voort uit het vastleggen van de karakteristieken van het watersysteem en de ontwikkelingen hierin, het voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie en chemie), het onderzoek en het operationeel beheer.
 - b. Het routinematig meten van de parameter bodemsamenstelling als onderdeel van het landelijk meetnet.
 - c. Er komen basisgegevens over bodemsamenstelling beschikbaar.
 - d. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem en ontwikkelingen hierin, het voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie en chemie), het onderzoek en het operationeel beheer.
 - e. De beleidsmakers, beheerders en onderzoekers.

9.8 Saliniteit

9.8.1 Huidige situatie

De parameter saliniteit of zoutgehalte maakt nu geen onderdeel uit van het landelijk fysisch meetprogramma. In de informatiebehoefteinterviews is aangegeven dat wel behoefte bestaat aan informatie over saliniteit. Hierna wordt beschreven op welke werkterreinen deze behoefte betrekking heeft. Op basis hiervan en de eerder beschreven afbakening van het landelijk meetnet kan worden afgewogen of de parameter saliniteit onderdeel moet gaan uitmaken van het landelijk meetnet. Als optie voor de aanpassing van het landelijk meetnet wordt daarom voorgesteld om de parameter saliniteit toe te voegen aan het landelijk meetnet. Op de invulling van het meetnet (locaties, frequenties etc) wordt hier niet nader ingegaan. Deze uitwerking vindt plaats nadat besloten is om de parameter toe te voegen aan het landelijk meetnet.

Informatiebehoefte

Saliniteit (zoutgehalte) speelt een belangrijke rol bij effectstudies naar zeezandwinning. Als de zandputten heel diep worden kan er stratificatie ontstaan. Bij ingrepen voor de kust houdt LNV er steeds vaker aan vast dat het gedrag van de kusttrivier (zoetwaterbel naar het Noorden) niet mag worden verstoord. In het SGR worden waarschijnlijk lijnen vastgesteld voor de contouren van de kusttrivier. Daarnaast zijn er indicaties dat de pulsen van zoet water groter worden. Dit geeft meer slib en meer gradiënten. Vanuit de Kaderrichtlijn water speelt de discussie waar de grenzen van de stroomgebieden op zee worden gelegd. In deze discussie speelt ook saliniteit een rol. Op een aantal plaatsen wordt gewerkt aan geleidelijker zoet/zout overgangen. De visserijsector vindt dit op korte termijn een nadelige ontwikkeling. Bij de evaluatie van dit soort ingrepen zijn gegevens over de saliniteit onmisbaar. Zo zullen bij de inrichting van een overgangszone van zoet naar zout bij de Afsluitdijk 8 jaar lang projectmetingen worden uitgevoerd. Vanuit de ecologie is saliniteit ook een aandachtspunt. De watertemperatuur is hier weliswaar een belangrijkere parameter maar toch worden regelmatig zoutmetingen op projectbasis uitgevoerd. Door de directie Zuid-Holland worden vanuit het operationeel beheer op 11 plaatsen continu geleidendheid en temperatuur gemeten. Hier is sprake van een toenemend belang van het zoutmeetnet in verband met het wijzigen van het beheer van de Haringvlietsluizen. Ook de directie Zeeland heeft een eigen saliniteitsmeetnet vanuit het oogpunt van operationeel beheer. Het Hoogheemraadschap Rijnland gebruikt het zoutgehalte bij Lobith als randvoorwaarde voor de inname van water bij Gouda gedurende droogte. Tenslotte is ook bij de afregeling van modellen (nodig voor verhangen in relatie tot de waterstand (zout/zoet gradiënt)) behoefte aan een goede dekking van meetpunten voor de Nederlandse kust.

9.8.2 Conclusies

Opties voor aanpassingen van het meetnet

Bij de beschrijving van de opties komen de volgende onderdelen aan de orde:

- a. Wat is de echte vraag oftewel wat is aanleiding voor een wijziging;
- b. Wat is de voorgestelde oplossing cq. wijziging van het meetnet.
- c. Welke basisgegevens veranderen a.g.v. deze wijziging;
- d. Aan welk gebruiksdoel draagt deze wijziging bij;
- e. Voor wie doe je deze wijziging.

1. Voeg de parameter saliniteit toe aan het landelijk meetnet
 - a. De informatiebehoefte voor het meten van saliniteit komt voort uit het voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie), het afregelen van modellen en het operationeel beheer.
 - b. Het routinematig meten van de parameter saliniteit als onderdeel van het landelijk meetnet.
 - c. Er komen basisgegevens over saliniteit beschikbaar.
 - d. Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen, het interpreteren van gegevens uit andere onderdelen van het landelijk meetnet (ecologie), het afregelen van modellen en het operationeel beheer.
 - e. De beleidsmakers, beheerders en onderzoekers.

10 Algemene bevindingen en aanbevelingen m.b.t. besturing

10.1 Besluiten in het verleden en nu

Het "verleden" wordt hier ingedeeld in het "pre IBO tijdperk" van voor 1996 en de periode van 1996 tot heden. Opgemerkt wordt dat gedurende het proces een Bedrijfsmodel Rijkswaterstaat⁴ is ontwikkeld, waarin de aansturing via primaire processen gaat lopen.

Het "pre IBO tijdperk"

Besluitvorming omtrent onderdelen van de landelijke fysieke monitoring heeft in het verleden plaatsgevonden volgens het "knijp en piep systeem via de budgetkraan en de gangbare verdelingssystematiek". Ter invulling van een bezuiniging werd daarbij de vraag gesteld: "Als ik nu meting X laat vervallen en meting Y halveer. Wat gaat er dan mis?"

T.g.v. tijdsdruk werd de documentatie van de antwoorden op bovengenoemde vraag en de besluiten daarbij veelal achterwege gelaten. Sommige locaties uit het automatische waterstandsmeetnet zijn daarbij door Regionale Directies 'overgenomen' met per saldo geen kostenreductie voor de betreffende locatie en wel een versnippering in de uitvoering.

Van 1996 tot heden

In het kader van het IBO project zijn in het rapport "Van middelen naar producten" diverse producten gedefinieerd en is een bepaalde systematiek ontwikkeld. Basisgegevens en onderzoek zijn in dat onderzoek niet nader uitgewerkt. Dit heeft plaatsgevonden in de rapportage "Productformulering II" dat op 20 mei 1996 door de BR is vastgesteld.

Het werkproces omvat een voorbereidings- en een realisatiefase. Het continue karakter vraagt om een meerjarige budgetbepaling met een periodieke toetsing (bijvoorbeeld 5-jarig) op basis van een prioriteitennota. Wel is het mogelijk om op basis van nieuwe inzichten, na overleg tussen opdrachtgever en opdrachtnemer, een dergelijk 5-jarig contract tussentijds aan te passen. Hierbij dient het bedrijfsmodel van de Rijkswaterstaat als uitgangspunt.

CONTRACT AFSPRAKEN BASISINFORMATIE		
Contract D1-D2 inzake	Contract D2-D3 inzake	Meetlat
D2-deelprogramma realisatie basisinformatie	D3-deelprogramma basisinformatie	<u>Kwantiteit</u> : hoeveelheden basisinformatie, <u>Kwaliteit</u> : productkwaliteit, e.v. mijlpalen, tevredenheid afnemers, <u>Geld</u> : mln. Per contractperiode

Noten

⁴ Zie literatuur in het hoofdrapport.

De overige werksoorten betreffen Beleidsvoorbereiding en -evaluatie en anticiperend onderzoek.

Geconstateerd kan worden dat de contractafspraken niet in het boven beschreven formaat worden vastgesteld.

Navraag bij Ir. Blansjaar (RWS-HK) geeft niet meer duidelijkheid omtrent de genoemde prioriteitennota. Ook ten aanzien van de status van dit onderzoek werd niet duidelijk in hoeverre deze evaluatie nu spoort met het gestelde op pagina 7 van het rapport "Van middelen naar producten":

Periodiek worden in opdracht van de DG-RWS (deel)programma's voor deze basisgegevens geëvalueerd en bijgesteld.

Implicaties van het bovenstaande voor de evaluatie van de fysische monitoring

In de jaren '90 van de vorige eeuw werd RWS zich bewust van de vele vormen van interne dienstverlening en het feit dat "ongewenste diensten niet worden afgenomen". De intern (op zich zelf) gerichte oriëntatie van vele dienstverlenende informatieproducenten diende meer op de "buitenwereld" te worden gericht. Deze notie werd ingegeven door "mopperende klanten" enerzijds en maatschappelijke veranderingen anderzijds. In de rapportage over de RIKZ-IT formatie uit '97 is daarbij in de taakomschrijving opgenomen dat de diverse meetprogramma's periodiek worden geëvalueerd. In hoeverre deze notie en de IBO procedure elkaar hebben beïnvloed kan niet worden achterhaald.

Het projectplan voorzag niet in een bestuurlijk en besluitvormend traject van dit rapport. Ook in de verslagen van de besprekingen is daar niet op ingegaan.

Omdat bij het RIKZ en het RIZA het gevoel bestaat dat er 'iets' met de resultaten van dit onderzoek moet gebeuren is een telefonisch onderzoek gehouden bij Regionale Directies en een enkele Specialistische Diensten.

Twee vragen zijn gesteld:

- Welke verwachtingen zijn er bij u bij het interview mogelijk gewekt over wat er met uw bijdrage zou moeten gebeuren?
- Wat vindt u dat er met uw bijdrage moet gebeuren? Wie moet daarover besluiten?

De vraagstelling was dusdanig "open" dat geen richting aan het mogelijke antwoord werd gegeven. Tijdens de interviews is wél doorgevraagd maar dan als vervolg op hetgeen de geïnterviewden benoemden.

Gebleken is dat er tijdens de interviews nauwelijks verwachtingen zijn gewekt. Bij velen was het interview reeds "weggezakt". Gemaakte opmerkingen:

"Ik verwacht ondanks dat er niet over is gesproken wel méér uniformering en betere sturing."

De meeste geïnterviewden hadden geen beeld voor het bestuurlijk traject uit de tweede vraag van dit onderzoek. "Het management zou iets met dit rapport moeten doen" was wel het gevoel. Welk management dan werd bedoeld bleef in het midden. In een enkele geval werd de HID, het RIZA of het RIKZ genoemd. Over wat dat "iets" dan zou moeten zijn kon weinig meer duidelijkheid worden verkregen. De volgende meer expliciete opmerkingen zijn gemaakt:

- Maak een 'was-wordt lijst'
- Regel een tripartiete overleg DGW-RWS-HK - SD-en
- Landelijke prioriteitstelling is de enige methode om iets verder te krijgen.
- De stuurgroep BOP zou moeten beslissen behoudens onderzoeksmonitoring
- Via de hiërarchie omhoog dus RD of hoger.
- HK moet beslissen.
- Weet niet want er zijn nu teveel clubs sinds de ontvlechting.
- Als de inhoudelijke sturing vanuit HK niet komt dan op D3 proberen tot overeenstemming te komen.
- Onderzoeksaanpak zou beter gekund hebben zonder het financiële schotje.

Over de meer principiële vraag van het hoe en wat van de verdeling van de middelen over de artikelen bestond bij de geïnterviewden weinig concreet beeld.

Een enkeling refereerde voorts aan het rapport "Waterkennis in bedrijf" en de daarin geconstateerde manco's.

Aansturing van het monitoringsproces of het monitoringprogramma is geen onderwerp dat spontaan is genoemd. Implicaties van de IBO voorschriften zijn niet genoemd. De relatie van deze aansturing met de doelstelling van het EFM project is eveneens niet in beeld.

Deze bevindingen sporen met de gebrekkige besturing uit het rapport "Waterkennis in bedrijf, implementatie Lange Termijn Visie Basisinformatie, Analyse en verbetervoorstellen".

Opmerkelijk is dat de huidige besturing kennelijk als vaststaand feit is geaccepteerd. Er is geen druk om tot verbetering van de besturing te komen waargenomen.

Toch is aangenomen dat de verbetervoorstellen in dit rapport het waard zijn om te worden doorgevoerd. Daartoe is het voorstel voor de bestuurlijke besluitvorming bedacht.

Deze systematische evaluatie van de gehele fysische monitoring is de eerste in zijn soort waarbij zowel informatiebehoefte als informatieproductie op elkaar worden betrokken.

Meetnet optimalisaties als onderdeel van de informatieproductie hebben wel eerder plaatsgevonden. Bij de fysische monitoring is daarbij een belangrijke mijlpaal het proefschrift van J.W. van der Made (1987 Analysis of some criteria for design and operation of surface gauging networks)

10.2 Overeenkomsten en verschillen tussen het rapport "Waterkennis in bedrijf" en Evaluatie Fysische Monitoring

In deze paragraaf wordt getracht een verband te leggen tussen het rapport "Waterkennis in bedrijf" en hetgeen tijdens de interviews is geuit.

Een beeld uit het rapport "Waterkennis in bedrijf"

In het rapport staan een groot aantal te verbeteren punten opgegeven.

In hoofdlijnen betreft dit een opsomming van

- Het verbeteren van tekorten in de informatievoorziening en
- Het verbeteren van tekorten bij de inrichting van de organisatie waarbij het onder meer gaat over de structuren in taken, overleg en financiering.

Het verbeteren van tekorten in de informatievoorziening

Hierbij zijn genoemd:

- De geringe onderlinge vergelijkbaarheid van RD en SD.
- Het al dan niet bestaan van een overlap in de informatievraag wordt niet eenduidig gezien.
- Ten aanzien van een eventuele overlap in informatiebronnen kan nog niets worden geconcludeerd.
- De vergelijkbaarheid van de geleverde informatieproducten is gering.

Als oorzaken worden genoemd het ontbreken van een "eenduidig begrippen kader", diversiteit in de definitie van de informatiebehoefte en diversiteit in de vertaling van informatiebehoefte naar meetprogramma's.

Het verbeteren van tekorten bij de inrichting van de organisatie

Op pagina 41 staat een bondige samenvatting van de organisatorische tekorten:

Kort gezegd zijn de knelpunten samen te vatten als: gebrek aan strategische samenhang, versnippering in de aansturing en complexiteit en diffuusheid in toedeling van verantwoordelijkheden, bevoegdheden en rollen. Op de tweede plaats is er de relatie tussen de inrichting van werkprocessen van de natte meet- en informatiesector en de inrichting van de primaire processen bij de opdrachtgevers. Op de derde plaats is er de cultuur. Het knelpunt op dit vlak is de te grote diversiteit tussen de MID'n/RD's/SD'n en het nog te weinig bedrijfsmatig (kunnen) werken.

Om hierin verbetering aan te brengen wordt bredere aansturing en organisatorische samenvoeging van onderdelen tot een 'nat kennisbedrijf' voorgesteld. Daarbij wordt in het rapport niet ingegaan op de inrichting van de sturing en de stuurinformatie. Impliciet uitgangspunt lijkt te zijn dat centrale aansturing als oplossing kan dienen.

Evaluatie Fysische Monitoring

In dit onderzoek is nagegaan in hoeverre het informatie aanbod in overeenstemming was met de vraag naar **basis**informatie.

De vraagstelling alleen al maakt duidelijk dat dit rapport een gat laat vallen: de inhoudelijke afstemming tussen landelijke en regionale informatiebehoefte.

Daar waar de huidige monitoring voor basisinformatie niet voldoet, wordt een voorstel gedaan dit te honoreren.

Deze informatiebehoefte wordt in de regio meestal direct in de te gemeten parameter, meetlocatie en frequentie uitgedrukt. De formele ontwerpstappen zijn soms impliciet.

Het is de vraag of daarmee het achterwege laten van het formaliseren van de ontwerpstappen overbodig is.

"Het begrijpen van het probleem en het vervolgens actie ondernemen" is het cultuurbeeld. "Op de werkvloer wordt afstemming bereikt".

Formele autorisatie (besturing) en documentatie blijven daarbij achter.

10.3 Besturing

In de theorie wordt onderstaand schema gebruikt om twee ideaaltypen te beschrijven. Niet alle elementen spelen een even belangrijke rol.

Elementen van de sturing	Sturing in:	
	Bureaucratische sturing volgens Weber	Ketensamenwerking
Politieke/ideologische legitimatie van de sturing	Maakbaarheid en/of vooruitgangsidee	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zelfregulering; ○ Relativering van het belang van de "grote ideologie"; ○ Herwaardering marktmechanisme; ○ Postmodernisme
Sturend vermogen van de sturende organisatie	<ul style="list-style-type: none"> ○ De organisatie wordt beschouwd als een machine ○ Piramidale hiërarchie ○ Potentiële aanwezigheid van een doelenboom in de organisatie; primaat "organisatiedoel" ○ Professionele organisatie 	<ul style="list-style-type: none"> ○ De organisatie werkt als een netwerk; ○ Organisatie met professionals
Aangrijpingspunt en context van de sturing	Intern in de organisatie, de omgeving wordt als minder beïnvloedbaar beschouwd.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hulpbronnen intern of extern ○ Interdependenties ○ Percepties intern en/of extern
Rol van informatie en kennis	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organisatie als geheel reageert als rationele actor ○ Meten is weten ○ INK 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Informatie/vaardigheid als machtsbron ○ Incrementalisme
Instrumenten	<ul style="list-style-type: none"> ○ Wetgeving ○ Regelgeving ○ Planning 	<ul style="list-style-type: none"> ○ In- of outputregulering ○ Verdelen van hulpbronnen ○ Structureren en procedureren van besluitvorming op ad hoc basis ○ Faciliteren coproductie

Zoals eerder gesteld is de impliciete vooronderstelling bij de hiervoor geformuleerde projectdoelstelling dat het systeem van sturing van het meetprogramma kan falen waardoor niet meer aan de informatievraag wordt voldaan en/of het logistieke deel van de productie niet tijdig wordt aangepast en of up to date wordt gehouden.

Het systeem van sturing van een deelprogramma basisinformatie zoals het fysisch meetnet staat niet integraal beschreven doch slechts op onderdelen. (De sturing van het meetprogramma verloopt op analoge wijze als de besturing van het proces van beleidsmaatregelen: voor beide is een stuurdoel en waarneming van afwijkingen nodig.)

Het begrip sturing grijpt aan op:

- De afstemming van informatievraag op het aanbod = inhoudelijke sturing
 De werkwijze voor afstemming van informatievraag op het informatieaanbod is beschreven in het gedachtegoed van Meetstrategie 2000+. Uitgangspunt bij dit gedachtegoed is dat monitoring plaatsvindt om maatregelen en effecten van maatregelen van beleid te kunnen waarnemen. Stuurinformatie hierbij is klanttevredenheid enerzijds en bekendheid van de klant met de "producten" anderzijds. Daarnaast wordt er ook gemonitord om kennis omtrent een beschreven systeem te verkrijgen zonder dat deze kennis aan vastgesteld beleid kan worden gerelateerd. Deze laatste vorm wordt of bij de werksoort basisinformatie opgenomen als de basisgegevens met weinig extra moeite uit het bestaande meetnet kan worden gedestilleerd of bij de werksoort **anticiperend onderzoek** als extra meetinspanningen nodig zijn. Voor het sturen van kennisontwikkeling pur sang is geen specifieke instrumentele stuurinformatie bekend.
 Inhoudelijke sturing door de BSK op basis van prioriteiten nota's, zoals beschreven in het rapport "Van middelen naar producten" of sturing op

“basis van nieuwe inzichten”, en de hierbij behorende nadere formele uitwerking (via meetnetontwerp naar meetprogramma) is niet aangetroffen. Dit proces verloopt via onderhandelingen en is niet of onvoldoende gedocumenteerd.

- De productielogistiek van het aanbod of informatie transformatie.

Hierin zijn 2 niveaus te onderkennen:

- a. het veranderen van de methode van werken
- b. het bewaken van de voortgang van het inwinningsproces.

ad a

Er is geen besturingsfilosofie voor het veranderen van een onderdeel van de meetnetten beschreven welke aangrijpt in de productielogistiek. In de programmasturing, dat hierna wordt behandeld, staat in paragraaf 10.1 dat “het mogelijk is om na overleg tussen opdrachtgever en opdrachtnemer om op basis van nieuwe inzichten het 5-jarig contract tussentijds aan te passen”. Op grond van welke informatie tot bijsturing zou kunnen worden besloten is niet gedefinieerd. (Een mogelijkheid zou de dienstverleningsovereenkomsten (DVO) of Service Level Agreements (SLA) kunnen zijn. SLA's of DVO's en de verantwoordingen daarop en bijbehorende Benchmarks zouden hiervoor de op output gerichte geëigende instrumenten zijn doch deze worden niet gehanteerd.)

Tot nu toe is de input budgettering gehanteerd welke ingrijpt op zowel output als productielogistiek. Veranderingen in het meetnet die hiervan het gevolg zijn geweest zijn zelden gedocumenteerd traceerbaar gevonden.

ad b

Het gaat er hierom om vast te kunnen stellen of datgene wat in het jaarprogramma is afgesproken ook daadwerkelijk wordt geleverd. Mocht een onderdeel niet worden geleverd dan kan dit gevolgen hebben voor de statische nauwkeurigheid van de gegevens. Te denken valt hierbij aan het wegvallen van gegevens van een lodingsraai en wat dit betekent voor de ligging van de momentane kustlijn.

- Programma sturing

Deze sturing staat beschreven in het rapport “Van middelen naar producten” vastgesteld in de DR van 20-5-'96. Kernpunten daarin zijn:

- * “Inhoudelijke sturing vindt, uiteraard, op hoofdlijnen plaats door de BSK”
- * In de voorbereidingsfase van het uitvoeringsprogramma wordt door de BSK een “prioriteitennota basisinformatie” opgesteld.
- * de BSK stelt het uitvoeringsprogramma vast na advies van de uitvoeringsorganisatie;
- * de contract afspraken lopen via de lijn SG-DG/RWS-HID
- * Periodiek worden de deelprogramma's geëvalueerd en bijgesteld.

Van deze vorm van sturing is weinig terechtgekomen.

Aanbeveling 1: verbetering van de besturing

Beslis ten principale in welke mate een verbetering van de besturing noodzakelijk is. Als hulpmiddel kan daarbij de tabel aan het begin van deze paragraaf worden gebruikt.

Op de vraag wat een betere op output gerichte sturing financieel zou kunnen opleveren kan niets met zekerheid worden gezegd. Op financiële baten kan men slechts hopen. Voordeel is wel dat de neuzen aan het einde beter gericht zijn.

De besturingsfilosofie zou kunnen aangrijpen op een van de volgende uitgangspunten:

- Evalueer periodiek het vigerende programma (zoals in dit rapport is gebeurd) en stel dit bij op grond van de bevindingen.
- Een verbeterde besturing van de jaarlijkse bijstelling van het jaarprogramma.

Dit besluit kan redelijkerwijs pas worden genomen als het ontwerpproces bestuurbaar blijkt. Deze ontwikkeling loopt parallel aan het ontwikkelen van een SLA.

10.4 Documentatie van ontwerponderdelen

Het ontwerp proces wordt ondanks het gedachtegoed van Meetstrategie 2000+ niet systematisch gevolgd.

Bij EFM is evenals in het rapport "Waterkennis in bedrijf" gebleken dat het logische verband tussen beleidsdoelstelling (los van de vraag of deze voortvloeit uit een wet of een nota van de 2e Kamer), de te besturen processen en de daaruit voortvloeiende informatiebehoefte, meetnetontwerp en het meetprogramma, niet aantoonbaar is gemaakt.

Het gaat hier te ver om daaruit te concluderen dat de formele stappen om te komen tot een verandering in het meetprogramma niet zouden zijn genomen.

De enige conclusie die wel kan worden getrokken is dat de formele meetnetdocumentatie onoverzichtelijk is dan wel ontbreekt. De kennis omtrent het wat en waarom van de meetnetten "zit in de hoofden van de medewerkers" en is daarmee "onoverzichtelijk" en lastig communiceerbaar.

De noodzaak van meting of kengetal kan daarom niet eenvoudig worden aangetoond of uit een la getrokken. Anders gesteld de kwaliteit van het informatieproduct kan niet worden aangetoond en output sturing is lastig.

Men zou zich kunnen afvragen of de noodzaak van formalisering van het ontwerpproces aanwezig is. En daarnaast of het hoe en waarom van meting of kengetal gemakkelijk uit een la getrokken zou moeten kunnen worden. De volgende argumenten zouden daarbij een rol kunnen spelen:

- De bestuursraad heeft besloten dat binnen de uitvoeringsorganisatie een systeem van kwaliteitsborging moet worden ingericht. Als management model is voor het INK model gekozen. Basisgedachte is continu leren door het meetbaar maken van processen en op grond daarvan verbeteringen sturen.
- De ontwikkeling van RWS naar een agentschap met een Baten en Lasten stelsel als administratief systeem als onderdeel van de bedrijfsvoering. Algemene doelstelling is: *Het tijdig realiseren van de afgesproken producten op basis van een optimale kosten/kwaliteitsverhouding en daarover verantwoording afleggen.* De essentie van resultaatgerichte besturing is sturing op de producten (output) die nodig zijn om de gewenste maatschappelijke effecten (outcome, ofwel de beleidsdoelen van V&W) te bereiken. Een van de neveneffecten BLS is dat meer uniformering van processen nodig is. De uniformering van de bedrijfsvoeringprocessen vergroot de eenduidigheid in de bedrijfsvoering.

- DG Water is met het RIVM in gesprek over de organisatie van zo onafhankelijk mogelijke beleidsevaluaties. De specialistische diensten van Rijkswaterstaat fungeren dan als onderaannemer van het RIVM. Enerzijds is dit een bedreiging, anderzijds zijn er voor het RIKZ kansen omdat DG Water (al dan niet via het bestuursakkoord Water) aan de beheerders (RWS, provincies, waterschappen) om meer beheerevaluaties vraagt. RWS heeft nu de kans op de “inkoop van waarde vrije informatie” door het RIVM bij het RWS te anticiperen. Door bijdragen aan de evaluaties van zowel beleid als beheer kan RWS de verbindende schakel vormen.
- Al deze invloedsfactoren houden in dat de besturing van de monitoring strakker moet worden geregeld tenzij dat dit onmogelijk blijkt.
- Indien de relatie tussen de uitvoeringsorganisatie van RWS en de beleidsonderdelen via Service Level Agreements” wordt geregeld zullen een aantal processen moeten worden benoemd en meetbaar worden gemaakt. Dit is in ieder geval gebruikelijk binnen de ICT wereld. De opdrachtgever bepaalt welke “services” hij in de overeenkomst opgenomen wil zien.

Aanbeveling 2: breng documentatie omtrent de doelstellingen per meetpunt op orde

De belangrijkste aanbeveling vloeit voort uit het voorgaande en deze luidt: maak RWS-breed de documentatie van het waarom van een meetpunt op orde. Begin met een onderdeel van het meetnet om de technische en organisatorische haalbaarheid van de besturing van het ontwerpproces te toetsen. (Dit impliceert tevens het bijhouden van veranderingen in een meetnet ontwerp.)

Het verdient evenwel aanbeveling niet te wachten op besluitvorming rond de LTV maar direct te starten met een verbetering die van nut zal blijken bij welke organisatie architectuur dan ook.

Aanbevolen wordt om op korte termijn een pilot te starten om de logische relatie tussen beleidsproduct of beheersdienstverlening en de daartoe gemeten parameter in kaart te brengen. Hiervoor staan in principe 2 benaderingen ter beschikking:

1. Uitgaan van het beleidsdocument en logisch doorredeneren naar de parameter in een van de (DONAR) databases.
2. Uitgaan van de gemeten parameter uit één of meerdere (DONAR) databases (inclusief de opdrachtgever) en vervolgens logisch doorredeneren (via het kengetal) naar een of meerdere beleidsdocumenten dan wel één of meerdere soorten dienstverlening in het beheer of een combinatie van beide.

Een belangrijke ingang voor het “beleidskader” is het RIZA rapport “monitoring zoete rijkswateren Beleids- en wettelijk kader” rapport 99.021.

Dit voorstel zou kunnen gelden voor alle onderdelen van het fysisch meetnet en zou ook breder dan alleen het fysisch meetnet kunnen worden getrokken zij het dat dit wordt afgeraden. Kernpunt is dit voorstel uit te testen op een onderdeel van het fysisch meetnet. Blijken de ervaringen positief dan kunnen andere delen van het fysisch meetnet worden aangepakt. Uitgangspunten hierbij zijn

- “Leren van ervaringen” en dus bijsturen tijdens het traject van veranderen. (INK)
- Betrokkenheid van het middel-management is noodzakelijk; het ontbreken daarvan is een faalfactor.

- Met kleine stappen het geheel verbeteren.
- Mogelijk snel succes bij een relatief eenvoudige pilot.

Bovengenoemd "op orde brengen" kan gemakkelijk worden ondersteund met behulp van de intranet site "waterplan".

Bijlage A Deelnemers

u = uitgenodigd
a = aanwezig
p = projectteam

Naam	Organisatie	Interview als eindgebruiker	Workshop voor bepaling beoordelingsskader (juni 2002)	Workshops ter prioritering (maart 2003)
Hussaerts, M.	BD	x	u	
Stroeve, R	BD	x	u	
Abelman, ir. J.F.S.	DY		u	
Geer, W.J. van de	DY		u	u
Venema, ir. C.	DY		u	
Witte, B. de	DY	?		
Allewijn, dr. R.	HK		u	
Blansjaar, ir. P.W.H.	HK		u/a	u
Bouwens, J.J.	HK		u	
Dijkhuis, L.J.	HK	x	./a	u
Hallie, ir. F.P.	HK	x	u	
Hoek, ir. A.W., van der	HK		u	
Schreurs, drs. W.L.M.	HK		u	
Berg, P. van de	Hryn	x	u	
Maas, C	Hus	x		
Neef, E.	Hus	x	u	
Bogaard, L. uit den	KZ		u	u
Borst, ir. J.C.	KZ		u/a	
Bosman, dr. J.J.	KZ	x	u	
Bot, P.V.M.	KZ		u/a	
Cox, dr.ir. H.L.H.	KZ		u/a	u
Dillingh, D.	KZ			u
Dunsbergen, dr. D.W.	KZ			u
Essink, K.	KZ	x	u	
Heijer, F.	KZ			./a
Hoogewoning, S.E.	KZ		u/a	
Janssen, G.M.	KZ	x	u	
Jong, D. de	KZ	x	u	
Jorissen, Ir R.E.	KZ		u	
Kaaijk, ir. N.M.	KZ		u	
Kokke, ir. J.M.M.	KZ		u/p	u/p
Kruif, A. de	KZ	x	u	
Kruik, ir. H.J. de	KZ	x	u	
Kuijper, E.V.L.	KZ		u/p	
Mulder, H.	KZ	x	u	
Oost, A. van	KZ	x	u/a	
Oskam, G.	KZ		u	
Pagee, J.A., van	KZ		u	
Papenhuijzen, dr. R.	KZ		u	
Robaczewska, drs. K.B.	KZ	x	u	
Roelse, ing. P.	KZ	x	u	
Roskam, A.P.	KZ	x	u	
Ruiten, ir. C.J.M., van	KZ		u/p	u/p

u = uitgenodigd
a = aanwezig
p = projectteam

Naam	Organisatie	Interview als eindgebruiker	Workshop voor bepaling beoordelingsskader (juni 2002)	Workshops ter prioritering (maart 2003)
Schoonhoven, ir. J. van	KZ		u	u
Soeteman, H.	KZ		u/a	u
Spanhof, R.	KZ	x	u	
Vreeke, J.P.	KZ		u	
Vroon, ir. J.H.	KZ		u	u
Wulffraat, drs. K.J.	KZ		u	
Bastings, S	LI	?		
Eykman, T.	LI		u	
Nienhuis, P.	LI			./a
Roode, M van	LI	x		
Simons, J.F.M.R..	LI			u
Voorst, M. van der	LI	x		
Benthem, J.M.H. van	MD		u	
Bruijn, ir. M. de	MD		u	u
Landa, drs.ing. H.C.	MD		./a	u/a
Oort, dr.ir. R.C., van	MD		./a	u/a
Stienstra, P	MD		u	
Willigen, ir. G.W. van	MD		u	
Besselink, ing. R.F.M.	NB	x	u	
Leerdam, M. van	NB		u	
Luteijn, ing A.	NB		u	
Beuse	NH		./a	
Bontenbal, M.	NH		u	u
Brouwer, dr.ir. F.J.J.	NH		u	
Dijkman, ir. F.	NH		u	
Ebbinge, G.J.	NH	x	u	
Kapel, R.E. van	NH		u	
Rakhorst, D.	NH	x	u	
Schobben, J.H.M.	NH		u	u/a
Smit, C. van	NH	x	u	
Tiegelaar, H.B.	NH		u	
Veer, A. van de	NH	x	u	
Witte, M	NH	?		
Zijm, M.	NH	x	u	
Bakker, B	NN		./a	
Boer, H., de	NN		u	u
Bos, H	NN		./a	
Briek, A.J.	NN		u	
Huisman, W.	NN		u	
Huizing, drs. J.J.	NN		u	
Noordstra, P.	NN	x	u	
Nuyen, E.	NN	x	u	
Prakken, ir. A.	NN	x	u/a	u
Reus, ir. J.H., de	NN	x	u	
Steyaart, F	NN	x		
Swierstra,	NN	x	u	
Doornink, ir. G.	NZ		u/a	
Feron, dr.ir. R.C.V.	NZ		u	
Jong, L. de	NZ	x	u	

u = uitgenodigd
a = aanwezig
p = projectteam

Naam	Organisatie	Interview als eindgebruiker	Workshop voor bepaling beoordelingsskader (juni 2002)	Workshops ter prioritering (maart 2003)
Keijser, H.	NZ	x	u	
Offringa, H.	NZ	x	u	
Rozema, J	NZ			./a
Stolk, A.	NZ	x	u	
Versteeg, H.	NZ			u
Zevenboom, W	NZ	?		
Berben, F.	ON	x	u	u
Koolwijk, J.	ON	x	u	u/a
Oosterhof, S.H.	ON	x	u	
Peddemors, drs. H.R.	ON		u	
Stokkom, ir. H.T.C., van	ON		u	
Tank, F.T.G.	ON		./a	u
Reincke, E.	Pfrl	x	u	
Kouwenhoven, J.P.M.	ResA		u	
Kik, P.	Wsbid	x	u	
Wolfert, P.	Wsbid	x	u	
Boer, W. de	Wsv	x	u	
Cranenburg, J.H., van	Wsze	x	u	
Sponselee, A.	Wsze	x	u	
Zande, H. van der	Wsze	x	u	
Bergers, drs. P.J.M.	ZA		u/a	u
Breukel, ing. R.M.A.	ZA		u	u
Chbab, E.C.	ZA	?		
Cofino, dr. W.	ZA		u	
Freriks, dr I.L.	ZA		u	
Hartman, J.	ZA	?		
Heinen, P.F.	ZA		u/p	u/p
Houben-Michalkova, dr. A.	ZA		u/p	u/p
Huijser, P.	ZA		u	
Ketterij, C. van de	ZA		u/a	
Ludikhuijze, D	ZA	x		
Overbeeke, G.	ZA		u	
Prins, ir. K.H.	ZA		u	
Struijk, R.	ZA		u/a	
Timmerman, ir. J.G.	ZA		u	
Tomson, A.	ZA		u	
Vlag, D	ZA	?		
Vuuren, W. van	ZA		u/p	u
Waal, H. de	ZA		u/a	u/a
Waal, J.P. de	ZA	x		
Westphal, R	ZA	?		
Wierenga, K.	ZA		u	
Zetten, J. van	ZA	x		
Al, drs. J.P.	ZH		u	u
Bubbert, M.	ZH	x	u	
Hellema, J.	ZH	x	u	
Kamsteeg, A	ZH			./a
Kuijpers, drs. J.W.M.	ZH		u	
Luursema, K.	ZH	x	u	

u = uitgenodigd
 a = aanwezig
 p = projectteam

Naam	Organisatie	Interview als eindgebruiker	Workshop voor bepaling beoordelingsskader (juni 2002)	Workshops ter prioritering (maart 2003)
Mendlik, O.	ZH		u	
Pellemans, ir. A.H.J.M.	ZH		u/a	u
Schaïck, A.M., van	ZH	x	u	u/a
Schipperen, A.	ZH	x	u/a	u
Spijk, A. van	ZH	x	u	
Blaakman, E.	ZL		u	
Bosch, H.G van den	ZL		u	u
Daemen, E	ZL	x		
Haan, E. de	ZL		u	
Harpe, L.	ZL	x	u	
Hoekstra, ir. A.	ZL		u	
Kleef, drs. A.W., van	ZL		u	
Lazar, ing. M.	ZL	x	u/a	u
Roose, ir. W.A.	ZL		u	
Santbergen, L.	ZL	x	u	
Slager, J.W.	ZL	?		
Westenbrugge, ing. C.J., van	ZL		u	
Winder, B. de	ZL	x	u	u/a

Bijlage B

.....

Deze bijlage geeft een opsomming van:

- De elementen die een rol spelen bij de ontwikkeling van een meetnetfilosofie en de punten waar in de huidige filosofie kritiek op is.
- En van de wensen en ontwikkelingen met betrekking tot toe te voegen of weg te laten locaties.

Meetnetfilosofie

- Elk meetpunt moet even nauwkeurig uit omliggende meetpunten berekend kunnen worden als de meetnauwkeurigheid, uitgaande van een meetnauwkeurigheid van 2,5 cm.
- Door de combinatie van modellen en metingen dient op iedere willekeurige locatie de waterstand met een nader te bepalen nauwkeurigheid te kunnen worden bepaald.
- In het meetnet zitten in ieder geval belangrijke splitsingspunten, punten aan landsgrenzen en bij randen van watersystemen.
- Op rivieren met stuwvakken wordt volstaan met twee meetlocaties per stuwvak (één beneden de stuw en één halverwege).
- Het landelijk meetnet omvat de volgende typen rivieren: grote rivieren, grote meren, getijrivieren, kust en estuaria, Nederlands deel van de continentaal plat.
- Gebieden met een geheel gereguleerd peil maken geen deel uit van het landelijk waterstandsmeetnet.
- Kleine rivieren in Hoog-Nederland vallen buiten het MWTL.
- Een meetnet bestaat uit meetlocaties en rekenlocaties. Op de laatste locaties dient de waterstand binnen een bepaalde nauwkeurigheid berekend te kunnen worden. Deze nauwkeurigheid kan per riviertraject of deel van de kust verschillen. Wel dient de mate van voorspelbaarheid van niet-bemeten locaties gemonitord te worden.
- De huidige meetnetfilosofie gaat uit van gemiddelde omstandigheden, hoe zit het bij extreme omstandigheden.
- Hoe hard is de eis van 2,5 cm aan de meetnauwkeurigheid?
- Niet alleen de standaardafwijking maar ook de gemiddelde waarde zou in de ontwerpeis betrokken moeten worden.
- In een rivier met een groot verval zou beter ontworpen kunnen worden op grond van een goede spreiding t.o.v. verval/afstand (betrekkingslijnen).

Toe te voegen of weg te laten meetlocaties

- Meetpunten op Volkerak-Zoommeer (Rak zuid en Kreekrak noord) uit het LWM vanwege het geheel gereguleerde peil.
- Dodewaard en Sint Andries zijn in de jaren '80 uit het landelijk meetnet verwijderd door toepassing van de ϵ -theorie. Na een aantal jaren konden de stations niet langer uit de omliggende locaties worden voorspeld met 2,5 cm nauwkeurigheid. Deze locaties weer toevoegen.
- In de stuwvakken Grave en Sambeek wordt met de regionale meetpunten van de directie Limburg wel voldaan aan de ϵ -theorie.
- Meetpunt erbij tussen Driel en Amerongen (b.v. Remmerden).
- Alle meetpunten die nodig zijn voor de berekening van de kenmerkende waterstand op het IJsselmeer en Markermeer opnemen in het LWM (Edam opnemen).

- Voor het robuuster bepalen van het meerpeil op het IJsselmeer en Markermeer een meetlocatie in het zwaartepunt van het meer inrichten.
- Bij Ramspolbrug komt het meetpunt na het sluiten van de kering achter de balgstuw te liggen. Een extra meetpunt is gewenst aan de IJsselmeerzijde van de kering.
- Meetpunt erbij bij Hoorn, Medemblik of Stavoren om de opwaaiing op het IJsselmeer goed te registreren.
- Maassluis opheffen als LWM-locatie.
- Meetpunten erbij op de Beneden-Merwede en Nieuwe Merwede: Sliedrecht en Kop van het Land.
- Deeneplaat en Stellendam graag weer terug in LWM (dit zijn nu regionale stations).
- Behoeftte aan meetpunten vanuit lokaal beheer op de Noord, de Dordtsche Kil en Spui.
- Haringvliet10 uit LWM, Stellendam weer opnemen.
- Voor afregelen modellen ten noorden en ten zuiden van huidige meetpunten op de Noordzee een meetpunt erbij.
- Bij Holwerd weer een meetpunt inrichten.
- In het midden van de westelijke Waddenzee een meetpunt inrichten voor de afregeling van modellen.
- Meetpunten gewenst bij Keteldiep, Grebbe en tussen Doesburg en IJsselkop (b.v. de Steeg).
- Meetpunten in Zwarte Water in LWM.

Bijlage C

Samenvatting onderzoek naar het informatieverlies als gevolg van een halvering van de frequentie van de kustmetingen

Inleiding

Jaarlijks worden langs de hele Nederlandse kust profielmetingen gedaan. Hiermee is per profiel een tijdreeks opgebouwd van ruim 30 jaar. Bij een halvering van de frequentie van de kustmetingen gaat informatie verloren. De fluctuaties in het signaal die sneller gaan dan twee jaar worden gemist. In dit onderzoek wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid informatie die verloren gaat bij een overgang van jaarlijkse naar tweejaarlijkse metingen. Een uitgebreide beschrijving van dit onderzoek is te vinden in [1].

Opzet onderzoek

Er is gebruik gemaakt van 16 tijdreeksen van raaien. Uit elk kustvak is minimaal 1 representatieve raai geselecteerd. Van elke raai zijn voor zover mogelijk de metingen van 1982 tot en met 1997 gebruikt. Ter plekke van deze raaien hebben in de geanalyseerde periode geen suppleties plaats gevonden om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de natuurlijke fluctuaties. Bij de analyse zijn de metingen gesplitst in de diepte- en hoogtemetingen.

Voor elke raai is een tweejaarlijkse frequentie gesimuleerd door om het jaar een opname weg te laten. De metingen van de weggelaten jaren worden vervolgens geschat d.m.v. interpolatie. Dit wordt gedaan voor elke positie in de raai zodat een ruimtelijk beeld (1-dimensionaal in de raairichting) wordt verkregen. Het verschil van de schatting en de oorspronkelijke meting is een maat voor de hoeveelheid informatie die verloren gegaan is. Dit verschil wordt verder de interpolatiefout genoemd en uitgedrukt in de rms.

Om te kunnen zien of het verschil tussen een meting en een geïnterpoleerde waarde echte informatie bevat of voornamelijk aan ruis (b.v. meetfouten) kan worden toegeschreven, worden de metingen eerst gefilterd. Hierdoor wordt als het ware de meetfout zo veel mogelijk uit het signaal verwijderd. Voor het filteren is gebruik gemaakt van moderne wiskundige technieken zoals wavelets en gegeneraliseerde kruisvalidatie.

Resultaten

In het onderzoek zijn een aantal varianten van interpolatie en filtering toegepast. Hier kwam echter wel steeds hetzelfde beeld uit. De interpolatiefout van de hoogtemetingen (orde 10 tot 20 cm) is in het algemeen kleiner dan die van de dieptemetingen (orde 20 tot 40 cm). Dit zijn gemiddelde waarden voor het hele profiel. De verschillen tussen de hoogte- en dieptemetingen worden mogelijk veroorzaakt door verschillen in meetmethode. Bij de hoogtemetingen wordt namelijk gebruikt gemaakt van fotogrammetrie. De profielen worden door deze methode al in zekere mate gefilterd en hebben daardoor een gladder verloop.

Als naar het ruimtelijke beeld binnen een profiel gekeken wordt valt op dat bij de diepere stabiele zeebodems de interpolatiefout relatief klein is (orde

10 cm). Delen van een kustprofiel met grootschalige variaties (meestal in zee) geven relatief grote interpolatiefouten (50 tot 100 cm). Verder valt op dat voor zowel de hoogtemetingen als de dieptemetingen de interpolatiefout bij de land-watergrens sterk toeneemt (factor 2 t.o.v. de gemiddelde waarde van het profiel). Dit effect is voor de dieptemetingen heel duidelijk te zien bij bijna alle geanalyseerde profielen (13 van de 16). Voor de hoogtemetingen is het lastiger om dit waar te nemen. In de analyse is voor 10 van de 16 profielen het strand gedeeltelijk niet meegenomen vanwege problemen met de gegevens. Bij de overige 6 laat de land-watergrens in 4 gevallen een verdubbeling van de interpolatiefouten zien. Het verschijnsel kan twee oorzaken hebben. Ten eerste kunnen in dit gebied werkelijk grote en snelle variaties optreden in het kustprofiel en ten tweede kan de meetfout hier relatief groot zijn. Dit laatste lijkt hier in ieder geval aan de hand te zijn. Zowel met fotogrammetrie als met lodingen is dit gebied namelijk erg moeilijk te bemeten. Toch sluit dit de eerste oorzaak niet uit. Verder dient nog opgemerkt te worden dat de hoogtemetingen vanaf 1997 worden ingewonnen middels laseraltimetrie. Het meten van het strand zou met deze methode nauwkeuriger moeten zijn. Ook voor de dieptemetingen zijn m.b.t de nauwkeurigheid in de nabije toekomst aanzienlijke verbeteringen te verwachten met de invoering van DGPS waarbij ook de z-positie wordt verkregen.

Conclusies

Het gedeelte van het kustprofiel bij de land-watergrens lijkt bepalend voor de meetfrequentie. Dit is ook het gedeelte dat bij de toetsing van de kustlijn gebruikt wordt. Met name voor de dieptemetingen lijkt een tweejaarlijkse frequentie grote gevolgen te hebben. De gevolgen voor de hoogtemetingen zijn minder goed te beoordelen omdat in de analyse bij een groot aantal profielen het strand slechts gedeeltelijk is meegenomen. Voor het wel geanalyseerde deel van het profiel lijken de gevolgen minder groot.

De gevonden interpolatiefouten zijn een combinatie van informatieverlies door halvering van de meetfrequentie en meetfouten. Gezien de verandering van meetmethode bij de hoogtemetingen en de verwachte verbeteringen bij de dieptemetingen lijkt dit niet het goede moment om de meetfrequentie te halveren. Na een aantal jaren gemeten te hebben met de nieuwe methodes zou een herhaling van de hier uitgevoerde analyse moeten plaats vinden.

Referenties

- [1] RP_A108,
GCV interpolatie JARKUS-data,
C.J. Calkoen, 30 juni 1998

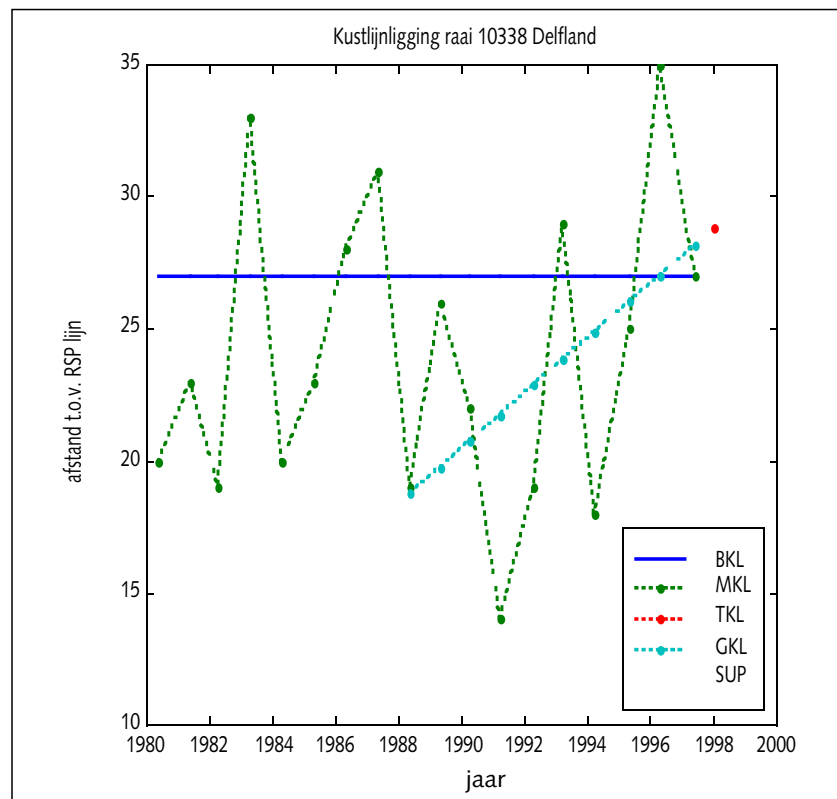
Bijlage D

Samenvatting onderzoek naar het effect halvering meetfrequentie op berekende trend kustlijnligging

Inleiding

Elk jaar wordt getoetst of de ligging van de kustlijn voldoet aan de norm. Deze norm wordt ook wel de basiskustlijn genoemd. Als deze basiskustlijn wordt overschreden of dreigt te worden overschreden wordt er ingegrepen d.m.v. een zandsuppletie. De methodiek voor de toetsing van de kustlijnligging is gebaseerd op jaarlijkse metingen. Onderzocht is de invloed van de halvering van de meetfrequentie op de toetsingsresultaten.

Voor elke raai wordt ieder jaar de positie van de momentane kustlijn (MKL) berekend uit de ligging van het strand en het bovenste gedeelte van de onderwateroever. Over de laatste tien jaren wordt uit de MKL's met lineaire regressie de ligging van de te toetsen kustlijn (TKL) en de trend in de kustlijnligging bepaald. De TKL is de ligging van de kustlijn op 1 januari van het jaar volgend op het jaar waarin de laatste meting heeft plaats gevonden. In bijzondere situaties, bijvoorbeeld in het geval van trendbreuken, wordt de TKL en de trend geschat m.b.v. "expert judgement". In figuur 1 is een voorbeeld gegeven van een tijdreeks van jaarlijkse MKL's en de lineaire regressie voor raai 10338 uit het kustvak Delfland. In de figuur zijn naast de MKL's, de TKL en de BKL de GKL's gegeven. De GKL is de geschatte kustlijnligging op het tijdstip van de MKL.



Opzet onderzoek

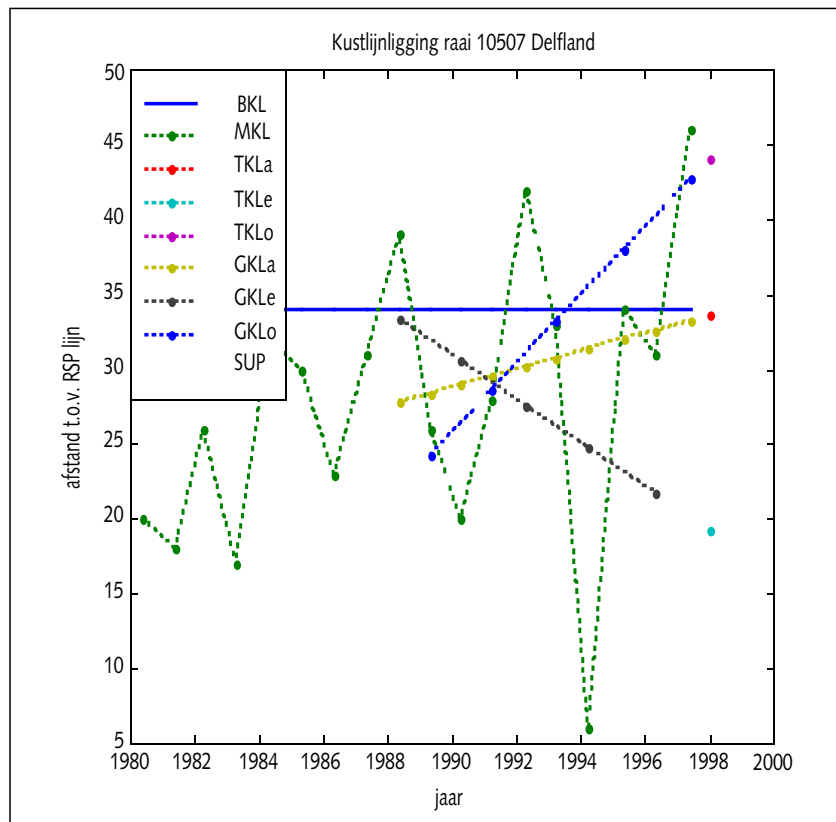
Het effect van een halvering van de frequentie van de kustmetingen op de toetsingsparameters wordt in beeld gebracht door de analyse van de onderlinge verschillen die ontstaan bij berekeningen op basis van de jaarlijkse metingen uit een 10-jarige periode, de even jaren binnen deze periode en de oneven jaren. De analyse is uitgevoerd voor de kustvakken Delfland, Schiermonnikoog, Texel, Noord-Holland, Rijnland en Walcheren. Er is gebruik gemaakt van de 10-jarige periode 1988 t/m 1997. Als even jaren zijn gebruikt 1988, 1990, 1992, 1994 en 1996, als oneven jaren 1989, 1991, 1993, 1995 en 1997.

Het is gebruikelijk om bij de jaarlijkse toetsing van de kustlijn een periode van 10 jaar te gebruiken. Bij een halvering van de meetfrequentie bevat een dergelijke periode echter nog slechts 5 punten. Onderzocht is of een periode van 10 jaar dan nog wel een goede keuze is. Gebleken is dat de keuze van de lengte van de periode niet afhankelijk lijkt te zijn van de halvering van de meetfrequentie. Het is dus geoorloofd om bij de analyse in alle gevallen de periode van 10 jaar te gebruiken. De optimale lengte van de periode lijkt overigens bij 12 jaar te liggen.

Resultaten

Een uitgebreide beschrijving van de resultaten van dit onderzoek is te vinden in [1]. In figuur 2 is een voorbeeld gegeven van de verschillen die ontstaan bij berekeningen op basis van de jaarlijkse metingen van 1988 t/m 1997, de even jaren binnen deze periode en de oneven jaren voor raai 10507 uit het kustvak Delfland. In de figuur zijn naast de BKL en de MKL de volgende parameters gegeven:

- de TKLa, TKLe en TKLo, de geschatte toekomstige kustlijnligging van 1 januari 1998 bij resp. "alle", "even" en "oneven" jaren
- de GKLa, GKLe en GKLo, de geschatte kustlijnligging bij de MKL bij resp. "alle", "even" en "oneven" jaren

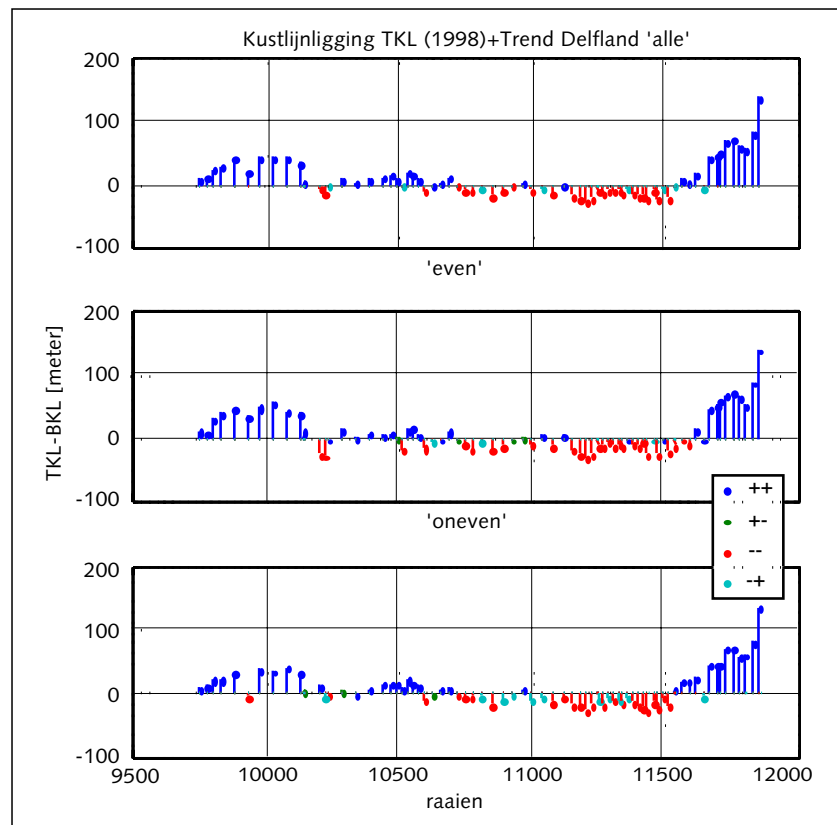


De verschillen tussen "alle", "even" en "oneven" zijn hier erg groot. Voor alle raaien uit de genoemde kustvakken is een dergelijke analyse uitgevoerd. Hiertoe is de Matlab-applicatie Kustlab ontwikkeld.

Om een ruimtelijk beeld te krijgen van de invloed van de halvering van de meetfrequentie is voor het verschil TKL-BKL en de lineaire trend een samenvattend overzicht gemaakt voor alle raaien uit een kustvak.

Opgemerkt dient te worden dat bij de berekeningen geen rekening is gehouden met de effecten van zandsuppleties, hetgeen in de praktijk wel gebeurt ("expert judgement"). Een dergelijke benadering wordt hier geoorloofd geacht omdat het in dit onderzoek gaat om het relatieve effect van de vermindering van de meetfrequentie en in eerste instantie niet om de waarden van de parameters zelf. In figuur 3 is het ruimtelijk beeld voor het kustvak Delfland gepresenteerd. Op de x-as staan de raainummers uit het betreffende kustvak, op de y-as staat het verschil tussen de TKL en de BKL. Een positieve waarde betekent dat de TKL zeewaarts ligt van de BKL. De kleuren in de figuur hebben de volgende betekenis:

- blauw, zowel het verschil TKL-BKL als de lineaire trend is positief (++)
- groen, het verschil TKL-BKL is positief en de lineaire trend is negatief (+-)
- rood, zowel het verschil TKL-BKL als de lineaire trend is negatief (--)
- licht blauw, het verschil TKL-BKL is negatief en de lineaire trend is positief (-+)



In de figuur staan in de bovenste grafiek de resultaten van de berekeningen met alle kustlijnliggingen uit de periode 1988 t/m 1997, in de middelste grafiek met de even jaren en in de onderste met de oneven jaren. Opvallende verschillen zijn te zien rond de raaien 10200, 10500 en 11500. Voor een aantal raaien is hier het teken van de trend of het van

verschil van de TKL en de BKL niet in alle drie de grafieken gelijk (kleurverschillen). In totaal geldt dit voor ongeveer 30 % van de raaien. Als het teken wel gelijk is in alle drie de grafieken kan verder de grootte van de trend en van het verschil van de TKL en de BKL nog behoorlijk verschillen.

Ook de kustvakken Texel, Noord-Holland en Rijnland laten dergelijke verschillen zien. Voor het kustvak Texel zijn opvallende verschillende te zien bij de raaien 1600 tot 1700 en 2200 tot 2500. In totaal is voor ongeveer 25 % van de raaien het teken van de trend of het van het verschil van de TKL en de BKL niet in alle drie de grafieken gelijk. Voor het kustvak Noord-Holland zijn opvallende verschillen te zien bij de raaien 300 tot 700 en 1100 tot 1800. Ook hier is voor ongeveer 25 % van de raaien het teken van de trend of het van het verschil van de TKL en de BKL niet in alle drie de grafieken gelijk. Voor het kustvak Rijnland zijn opvallende verschillen te zien bij de raaien 7200 tot 7700 en 9000 tot 9500. Ook hier is weer voor ongeveer 25 % van de raaien het teken van de trend of het van het verschil van de TKL en de BKL niet in alle drie de grafieken gelijk.

Voor de kustvakken Schiermonnikoog en Walcheren zijn de verschillen iets minder groot. Voor het kustvak Schiermonnikoog ligt de TKL altijd zeewaarts van de BKL in alle drie de grafieken. Voor 10 % van de raaien is het teken van de trend niet in alle drie de grafieken gelijk. In het kustvak Walcheren is voor 15 % van de raaien het teken van de trend of het van het verschil van de TKL en de BKL niet in alle drie de grafieken gelijk. Opvallende verschillen zien hier te zien rond de raaien 900, 1900 en 2500.

Conclusies

Een halvering van de frequentie van de kustmetingen heeft grote invloed op de berekening van de parameters die maatgevend zijn voor het handhaven-beleid van de kustlijnligging. Bestudering van de onderlinge verschillen die ontstaan bij berekeningen op basis van de jaarlijkse metingen uit een 10-jarige periode, de even jaren binnen deze periode en de oneven jaren laten zien dat gemiddeld voor ongeveer 25 % van de raaien het teken van de trend of het van het verschil van de TKL en de BKL niet gelijk is. Als dit wel het geval is kan de grootte van deze parameters nog behoorlijk verschillen. Dergelijke verschillen kunnen leiden tot een andere dimensionering van zandsuppleties en zelfs de beslissing om wel of niet te suppleren in een bepaald gebied zou anders uit kunnen pakken.

Referenties

- [1] Effect halvering meetfrequentie op berekende trend kustlijnligging, E.C.J. van der Meulen, juli 1998.

Bijlage E

Samenvatting onderzoek naar de gevolgen van een vermindering van de ruimtelijke dichtheid van kustmetingen

Opzet onderzoek

De kustmetingen bestaan uit diepte- en hoogtemetingen. Bij de dieptemetingen wordt een vast patroon van raaien gevolgd die min of meer loodrecht op de kustlijn liggen op ongeveer 200 à 250 meter van elkaar. De hoogtemetingen worden vanaf 1997 ingewonnen middels laseraltimetrie. Niet alleen hoogten langs raaien worden op deze manier vastgesteld maar het hele gebied wordt bestreken. Het onderzoek naar de mogelijkheid om de ruimtelijke dichtheid van kustmetingen te verminderen beperkt zich om deze reden tot de dieptemetingen.

Uitgaande van de raaien om de ongeveer 200 meter is geïnterpoleerd naar een gebiedsdekkend raster met cellen van 20 bij 20 meter. Dit wordt als de best mogelijke schatting van de bodem beschouwd en dient als referentie bij de analyse. Vervolgens is door raaien weg te laten de raaiafstand kunstmatig vergroot tot een gemiddelde afstand van 400, 600 en 800 meter. Ook met deze raaiafstanden is geïnterpoleerd naar hetzelfde gebiedsdekkende raster. Door van deze rasters de verschillen te bepalen met het raster verkregen met de raaien om de 200 meter is het verlies aan informatie als gevolg van een vermindering van de raaidichtheid in beeld gebracht. Bij de interpolatie is gebruik gemaakt van DIGIPOL met de instelparameters zoals aanbevolen in [1].

De interpolaties zijn uitgevoerd voor een zestal gebieden:

- de noordkust van Ameland
- de noord- en westkust van Schiermonnikoog
- een stuk van de kust van Noord-Holland, van Petten tot Den Helder
- een stuk van het kustvak Rijnland, van IJmuiden tot Noordwijk
- de westkust van Texel
- de noordkust van Walcheren

Voor elk gebied is het verschil bepaald van het referentie raster met de rasters met de gesimuleerde raaiafstanden van 400, 600 en 800 meter. Per gridcel van 20 bij 20 meter wordt een verschil verkregen. Hiervan is voor deelgebieden van 500 bij 500 meter het gemiddelde verschil en de standaardafwijking bepaald. De keuze voor deelgebieden van 500 bij 500 meter is een compromis tussen het in beeld brengen van lokale verschillen en het reduceren van de hoeveelheid getallen. Ook is een gemiddeld verschil en standaardafwijking voor een heel testgebied berekend.

Voor de interpretatie van het gemiddelde verschil en de standaardafwijking kan het volgende worden opgemerkt. Een gemiddeld verschil van 1 cm voor een gebied van 500 bij 500 meter betekent dat de gemiddelde diepte van het gebied van 250.000 m² 1 cm hoger of lager ligt. Dit is 2500 m³ zand. Hierbij is het wel goed om te bedenken dat voor een heel kustvak het gemiddelde verschil vaak wel gemiddeld ongeveer 0 is omdat de gemiddelde verschillen in de deelgebieden de ene keer positief en de andere keer negatief kunnen zijn. De standaardafwijking zegt iets over de

spreiding van de verschillen. Het gebied van 500 bij 500 meter bestaat uit 625 cellen van 20 bij 20 meter. Per gridcel wordt een verschil berekend, in totaal dus 625 verschillen. De standaardafwijking is een maat voor de spreiding van deze verschillen. Een grote standaardafwijking betekent dat er binnen het deelgebied grote variaties voorkomen in de verschillen en duidt op een complexe bodemstructuur. Bij de beoordeling van de resultaten van de analyses lijkt een bovengrens van 5 cm voor het gemiddelde verschil een redelijke waarde, voor de standaardafwijking lijkt 15 cm acceptabel. Deze getallen moeten ook worden gezien in relatie tot de meetnauwkeurigheid van de lodingen. Systematische fouten voor een raai tot enkele decimeters en standaardafwijkingen tot een halve meter voor de individuele metingen zijn realistische waarden.

Resultaten

Achtereenvolgens worden nu de verschillende testgebieden besproken. Met het gemiddelde verschil en standaardafwijking wordt, als niet anders vermeld, het gemiddelde verschil en standaardafwijking van de 500 bij 500 meter gebieden bedoeld. Een uitgebreide beschrijving van het onderzoek is te vinden in [2].

Voor de noordkust van Ameland ongeveer ten oosten van raai 800 is bij een raaiafstand van 400 meter de standaardafwijking maximaal 10 cm en het gemiddelde verschil slechts enkele cm. Voor raaiafstanden van 600 en 800 meter kan de standaardafwijking dicht bij de kust oplopen tot 20 cm. Ook het gemiddelde verschil loopt hier op tot bijna 10 cm. Ten westen van raai 800 is de standaardafwijking en het gemiddelde verschil bij een raaiafstand van 400 meter al erg groot. De standaardafwijking loopt op tot boven de halve meter, het gemiddelde verschil tot 3 dm.

De westkust van Schiermonnikoog is een erg grillig gebied. Het gemiddelde verschil en de standaardafwijking lopen lokaal bij een raaiafstand van 400 meter al op tot enkele decimeters. Voor de noordkust ten oosten van raai 800 blijven de standaardafwijking en het gemiddelde verschil bij een raaiafstand van 400 meter erg klein. Bij grotere raaiafstanden wordt lokaal de 20 cm overschreden.

In het geanalyseerde gebied in Noord-Holland is een duidelijk verschil te zien tussen het gebied van Petten tot ongeveer raai 1000 en het gebied ten noorden van raai 1000 tot Den Helder. In het gebied van Petten tot raai 1000 is bij een raaiafstand van 400 meter het gemiddelde verschil slechts enkele cm en de standaardafwijking minder dan 10 cm. Opvallend is wel dat vlak bij de land-watergrens de standaardafwijking oploopt tot 70 cm en de bias tot 20 cm. Voor de raaiafstanden 600 en 800 meter geldt hetzelfde beeld. Ten noorden van raai 1000 tot Den Helder is de bodemvariatie wat groter. De standaardafwijking loopt hier bij een raaiafstand van 400 meter op tot meer dan een halve meter. Het gemiddelde verschil loopt op tot enkele decimeters.

Het geanalyseerde deel van het kustvak Rijnland, van IJmuiden tot Noordwijk, laat bij een raaiafstand van 400 meter een standaardafwijking zien tot 10 cm en een gemiddelde verschil van enkele cm. Bij de land-watergrens loopt de standaardafwijking op tot even boven de 10 cm, het gemiddelde verschil blijft ook hier erg klein. Bij vergroting van de raaiafstand tot 600 meter loopt de standaardafwijking vooral dicht bij de kust op tot boven de 20 cm en het gemiddelde verschil komt incidenteel boven de 5 cm.

De westkust van Texel laat bij een raaiafstand van 400 meter al gemiddelde verschillen en standaardafwijkingen zien van enkele decimeters. Dit gebeurt vooral in het meest zeewaartse deel. Gemiddeld voor het hele gebied ligt het gemiddelde verschil rond 0. Dit is echter een misleidend beeld omdat er lokaal erg grote positieve en negatieve verschillen voorkomen die elkaar opheffen.

De noordkust van Walcheren laat nagenoeg hetzelfde beeld zien als bij Texel. Bij een raaiafstand van 400 m ontstaan al gemiddelde verschillen en standaard afwijkingen van enkele decimeters tot een halve meter.

Conclusies

Geconcludeerd kan worden dat een vermindering van de raaidichtheid grote gevolgen heeft voor gebieden met een grote bodemvariatie. De standaardafwijking loopt dan gemakkelijk op tot een halve meter en het gemiddelde verschil tot enkele decimeters. Slechts in gebieden met weinig variatie in de bodem zoals voor de gesloten Hollandse kust en de noordkant van de Waddeneilanden kan voor gedeelten van de kust eventueel een raaiafstand van 400 meter ingevoerd worden. Hier is vooral de eerste paar honderd meter bij de land-watergrens de beperkende factor. Van de testgebieden lijkt een reductie van de raaiafstand naar 400 meter te kunnen voor het gedeelte uit het kustvak Rijnland, de noordkust van Schiermonnikoog ten oosten van raai 800 en de noordkust van Ameland ten oosten van raai 800. Op voorhand is niet te voorspellen voor welke delen van de kust de raaiafstand gereduceerd kan worden. Om voor andere delen van de kust een uitspraak te doen over een mogelijke vermindering van de raaidichtheid dienen ook deze delen geanalyseerd te worden.

Referenties

- [1] Werkdocument RIKZ/IT-97.138x,
Instelparameters in DIGIPOL,
P.F. Heinen, 17 juli 1997.
- [2] TNO-rapport DIS-RPT-980045,
Interpolatie-nauwkeurigheid met DIGIPOL bij vermindering van
de raaidichtheid,
G. van Antwerpen, 13 juli 1998.

Bijlage F

.....

Aanbevelingen bij hoofdstukken 5 t/m 9 voor aanpassingen fysische monitoring op basis van de Inventarisatie Informatiebronnen Fysisch Meetnet.

Jos Kokke/6 maart 2003

1. Morfologie

Relevante ontwikkelingen m.b.t. meetinstrumenten en -methoden:

RTOTF-DGPS:

Bij gebruikmaking van Real Time On The Fly Differential Global Positioning System (RTOTF-DGPS), ook wel aangeduid met RTK (Real Time Kinematic) kan plaatsbepaling plaatsvinden met een nauwkeurigheid van 2 millimeter. (een factor 10 tot 100 beter dan met normale DGPS). Mits voldaan wordt aan een aantal technische en infrastructurele voorwaarden (zoals bijvoorbeeld een maximale onderlinge afstand van 30 km tussen de ontvanger en de referentieontvanger) kan met RTOTF-DGPS een precisie (2s) bereikt worden van 10 centimeter in zowel X, Y als Z.

RWSBAS:

Het Bathymetry Assessment System voor toepassing binnen Rijkswaterstaat (RWSBAS) is nog niet goedgekeurd voor operationeel gebruik binnen RWS. De Meetkundige Dienst heeft een aantal scenario's ten aanzien van implementatie van RWSBAS uitgewerkt. Voor incorporering van RWSBAS in het landelijk fysisch meetnet zal de informatiebehoefte vanuit beleid en beheer sturend (moeten) zijn. Alle in te zetten trajecten dienen daarmee in lijn te zijn. Inmiddels bereiden MD, DNN en ARGOS een proef voor om het huidige RWSBAS te testen en valideren in de Waddenzee. Het RIKZ gaat wellicht in op een projectvoorstel voor een proef gericht op kustmetingen. De Meetkundige Dienst en het Periodiek Overleg van de Hoofden van de Meetdiensten (de POHM) zijn in gesprek over de consequenties van eventuele operationele inzet van de RWSBAS-techniek voor kust- en bodemliggingbepaling. Voor de periode najaar 2002/begin 2003 zijn nieuwe experimenten met RWSBAS gepland, zowel met satelliet gegevens als met airborne data.

Navigatieradar:

Een op navigatieradar (scheepsradar) gebaseerde techniek biedt de mogelijkheid om op een plaats langdurig te meten en zo het reflectiepatroon van het zeeoppervlak tot op een afstand van minimaal 3 km vanaf de radarantenne te registreren. Door toepassing van signaalverwerkingstechnieken kan informatie over golven, stroming en waterdiepte/morfologie/bodemstructuren worden verkregen. Land-water begrenzingsen zijn goed waarneembaar, het onderzoek naar dynamische processen als golfrefractie en -diffractie kan met deze techniek worden ondersteund.

ARGUS:

De posities van de land/water-grens en begrenzingsen van diepere en ondiepere delen in de onmiddellijke nabijheid van de kust zijn met behulp van het ARGUS-video systeem goed te bepalen. Over het algemeen

worden met een frequentie van eenmaal per uur video data van een periode van 10 minuten vastgelegd. Een tijdreeks van beelden biedt de mogelijkheid de verplaatsingen van de kust en de zandbanken te observeren. Op een aantal Nederlandse kustlocaties (Egmond (2x) en Noordwijk) wordt met het Argus videosysteem gewerkt om de dynamiek van de kust en de voorliggende zandbanken te monitoren. Zo komt informatie beschikbaar over de kustprocessen op zowel ruimtelijke (meters tot kilometers) als op temporele schaal (seconden tot jaren). Na ruim 10 jaar van onderzoek wordt gewerkt aan de operationalisering van ARGUS.

WESP:

Een alternatieve manier om de ligging van een deel van de kuststrook (het gebied rond de waterlijn) vast te leggen en zo processen in de kuststrook te monitoren is het gebruik van de WESP (Water en Strand Profiler). De WESP is een driewielig voertuig dat tot een diepte van 7 à 8 meter vanaf het strand de zee in kan rijden en kan met behulp van nauwkeurige plaats- en standbepaling de onderliggende bodem in kaart brengen. De precisie van de WESP in praktijkomstandigheden wordt geschat op 10 cm). Een aantal aanbevolen verbeteringen aan de WESP, die de nauwkeurigheid, de betrouwbaarheid en de robuustheid van het meetconcept ten goede zullen komen, dienen nog geïmplementeerd te worden.

Multibeam voor vaklodingen:

Uit een door de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat uitgevoerd onderzoek naar de consequenties van de (hypothetische) keuze om voor de vaklodingen langs de Nederlandse kust de singlebeam techniek deels dan wel geheel te vervangen door multibeam kwam onder andere naar voren, dat de kosten voor zowel opname als verwerking met minimaal een factor twee zouden toenemen. Wordt daaraan toegevoegd, dat enerzijds het meer dynamische, ondiepe gebied langs de kust niet met multibeam te karteren valt terwijl anderzijds in de diepere gedeelten singlebeam in combinatie met DIGIPOL geheel naar tevredenheid werkt, dan lijkt er op dit moment geen basis te zijn om bovengenoemde keuze daadwerkelijk te maken.

Naar een multi-sensor strategie?

In 1999 werd in het project Optimalisatie Kartering Waddenzee (OKW) aandacht besteed aan een zogenaamde 'multi-sensor meetstrategie' ten behoeve van de morfologische kartering van de Waddenzee. De volgende mogelijke voordelen van zo'n aanpak werden toen geïdentificeerd:

- De combinatie van akoestische lodingen met RTOTF-DGPS in plaats van de conventionele akoestische metingen met waterstandscorrectie zal een beduidende verbetering geven in nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de meetresultaten;
- Het gebruik van laseraltimetrie op droogvallende zandplaten in de Waddenzee (waar tot ca. 50% van het gebied regelmatig droogvalt) is een sneller, meer gedetailleerd en goedkoper alternatief voor akoestische gegevensinwinning;
- De toepassing van RWSBAS op radarbeelden (afkomstig van een vliegtuig- dan wel satelliet-sensor) voor het vervaardigen van gebiedsdekkende dieptekaarten in combinatie met een gereduceerde hoeveelheid akoestische metingen kan op enige termijn een (goedkoper) alternatief zijn voor het gebruik van akoestische metingen alleen.
- De toepassing van DGPS technologie, op de WESP of anderszins (te voet of per quad), kan worden overwogen om de ontbrekende gegevens in de directe omgeving van de waterlijn 'in te vullen'.

De nu geldende informatiebehoefte en de geïnventariseerde actuele gegevens omtrent de eigenschappen van de verschillende alternatieve informatiebronnen bieden een uitgangspunt om ideeën nader uit te werken. De te formuleren nieuwe meetstrategie zal aan uitgebreide praktijktests onderworpen moeten worden, waarbij kan worden vastgesteld welke technieken onder welke omstandigheden en voorwaarden operationeel kunnen worden ingezet.

Aanbeveling:

- De in het OKW project geformuleerde multi-sensor meetstrategie voor morfologische kartering van het Waddengebied te actualiseren en tevens daar waar mogelijk te verbreden naar het gehele programma van kustmetingen en vaklodingen, wordt warm aanbevolen. Ook wordt aanbevolen in het te doorlopen traject aspecten uit de gehele informatiekringloop te betrekken, inclusief informatieoverdracht naar gebruikers bij beleid, beheer en inspectie. Pas daarna kan definitief besloten worden over verdere operationalisering en implementatie van de verschillende technieken.

2. Waterstanden

Relevante ontwikkelingen m.b.t. meetinstrumenten en -methoden:

De radarniveaumeter.

Vanwege zijn robuustheid en de lage onderhoudskosten is de contactloze radarniveaumeter (RNM) kandidaat om de DNM, de stappenbaak en de druksensor daar waar mogelijk in de meetnetten te vervangen. De radarniveaumeter kan zowel voor waterstandsmetingen als voor golfmetingen worden ingezet en biedt de mogelijkheid om het gehele frequentiebereik van (quasi) stationaire waterstand, getij, seiches, deining en windgolven te meten. Het traject naar invoering van de radarniveaumeter als standaard waterstandsmeetinstrument is in 2001 opgeschort omdat ongewenst grote en onverklaarde verschillen optraden tussen waterstanden gemeten met de radarniveaumeter en die van een referentiemeetinstrument (meestal de DNM). Inmiddels is het basisvertrouwen in de radarniveaumeterstechniek hersteld. Voortgezet onderzoek naar het effect van o.a. golven en ijsvorming staat op stapel om de kennis omtrent deze meettechniek verder te verdiepen.

Satelliet altimetrie.

Door middel van assimilatie van satelliet-radaraltimetergegevens (van ERS-1, ERS-2 en TOPEX/POSEIDON) met een waterbewegingsmodel (DCSM, gebaseerd op WAQUA) kan een goede referentie voor het gemiddelde zeeniveau op elk gewenst punt van het Nederlandse Continentaal Plat verkregen worden. De conclusie van onderzoek (n de zgn. DATUM projecten uitgevoerd) naar de mogelijke verbetering van waterstands informatie en stormvloedvoorspelling door het gebruik van altimetergegevens beteren was dat in het beheergebied van Rijkswaterstaat de radaraltimetergegevens informatie oplevert, die hoogstens gelijkwaardig is aan die van het bestaande waterstandsmeetnet (met name die van het Meetnet Noordzee). Ook de theoretisch denkbare optie om een aantal van de huidige waterstandsmeetlocaties op te heffen en informatie aan te vullen met altimetergegevens vervalt vanwege het gegeven, dat de betreffende meetlocaties van belang zijn voor het meten van lange tijdreeksen van waterstanden en ook in gebruik zijn voor meting van andere essentiële parameters.

DGPS:

DGPS is wellicht (in plaats van de nu toegepaste druksensor) toepasbaar om het referentievlak te meten voor de waterstandscorrectie van echolodgingen. Tests zouden moeten uitwijzen of met DGPS uitgeruste boeien (o.a. Ashtech, [ref. 1.10]) met de vereiste nauwkeurigheid de waterstand kunnen meten.

Druksensor:

Low power druksensoren zijn geschikt gebleken om gedurende het hoogwaterseizoen de 10-minuten-gemiddelde waterstanden op te slaan ten behoeve van verificatie van de door het RIZA ontwikkelde hoogwatermodellen voor voorspelling van waterstanden en afvoeren langs de grote rivieren. Op een 6-tal (van 60 geplande) locaties langs de Rijntakken zijn door de Directie Oost-Nederland druksensoren in gebruik genomen voor dit doel. Daarnaast is de Directie Oost-Nederland van zins op 17 meetlocaties rond de IJsselkop meetopstellingen met druksensoren te plaatsen voor verhangmetingen. Ook in de Grensmaas is op twee locaties een dergelijk meetsysteem ingericht voor metingen aan hoogwatergolven.

Numerieke modellen.

Voorzien wordt dat de behoefte aan meer ruimtelijk gedetailleerde informatie zal groeien; daarmee zal het gebruik van modellen toenemen en het belang van data-model-integratie groter worden. Onder andere voor de invulling van niet bemeten locaties, kwaliteitscontrole van metingen onderling en modelkalibratie. Metingen zullen als invoer van het model een cruciale rol blijven spelen.

Aanbevelingen:

- Aanbevolen wordt het traject naar invoering van de radarniveaumeter als standaard waterstandsmeetinstrument binnen Rijkswaterstaat te hervatten. Op een aantal binnenwaterlocaties kunnen radarniveaumeters worden geïnstalleerd. Een proef met een radarniveaumeter in combinatie met een bijpassende standpijp kan uitsluitel bieden over de goede werking van het instrument in omstandigheden waarin het niet mogelijk is de radarniveaumeter boven open water op te hangen. Nader onderzoek naar de effecten van hogere golven op de waterstandsregistratie door het meetinstrument zal uitsluitel moeten geven ten aanzien van de toepassingsmogelijkheden op met name kust- en zee-locaties. Ook de effecten van ijsvorming en de verstoring van waterstandsmetingen door onder de radarniveaumeter langsdrijvende objecten vergen nog aandacht. Invoering van de radarniveaumeter in het waterstandsmeetnet is typisch een voorbeeld van 'hetzelfde beter doen' (in dit geval goedkoper, robuuster, betrouwbaarder).

3. Afvoeren

Relevante ontwikkelingen m.b.t. meetinstrumenten en -methoden:

ADCP:

Een aantal problemen met betrekking tot het gebruik van de ADCP-techniek voor het bepalen van afvoeren moet nog worden opgelost. Wanneer er veel bodemtransport optreedt wordt de gemeten waterdiepte onzeker, hetgeen aanleiding kan zijn voor (soms vrij aanzienlijke) fouten in de resulterende afvoer en tevens resulteert in een incorrecte schatting van de scheepssnelheid ten opzichte van de bodem. De waterdiepte kan op alternatieve wijze verkregen worden met een multibeam-echolood, maar dit verstoort de ADCP-metingen. Single beam metingen zijn wel geschikt

om de waterdiepte te bepalen, maar lodinggegevens kunnen niet in alle datverwerkingsprogrammatuur worden verwerkt. Voor vastlegging van de scheepssnelheid kan DGPS als alternatief worden toegepast, maar ook hier geldt dat niet alle gebruikte verwerkingsprogrammatuur zich daarvoor leent. Het wordt daarom belangrijk geacht om met betrekking tot de inwin- en verwerkingsprogrammatuur voor de ADCP-meettechniek tot een standaard te komen, waarin dit aangepakt wordt.

De combinatie van bodemtransport en incompatibele dataverwerking is weliswaar beperkt, maar een reëel probleem.

De Horizontale ADCP:

Een horizontaal geplaatste ADCP (HADCP), waarmee het mogelijk is vanuit één punt zowel te zenden als te ontvangen, is een robuust en goedkoop alternatief voor de ADM. In principe kan in elke waterloop, waar men een ADM kan plaatsen ook een HADCP opstelling gerealiseerd worden, waarbij een kostenbesparing tot 30% mogelijk is. Al enkele jaren zijn HADCP's in de Rotterdamse haven in gebruik voor het monitoren van stroming. Uit testmetingen in het Amsterdam-Rijnkanaal is gebleken, dat HADCP's gebruikt kunnen worden ook als stroomsnelheidsmeters voor het verkrijgen van continue afvoermetinggegevens. Nader onderzoek moet uitwijzen of de HADCP metingen nauwkeurig genoeg zijn om de gewenste nauwkeurigheid van 5-10% in de 10-minuten gemiddelde afvoer bij alle voorkomende afvoeren te garanderen.

Een horizontale ADCP bemeet niet de volledige breedte van de waterloop. Waar dit voor waterlopen met een simpele stabiele geometrie (bijvoorbeeld kanalen) geen probleem is kan de zgn. snelheidsindexering in situaties met een ingewikkelder bodemprofiel wellicht de helpende hand bieden. Voor metingen onder hoogwateromstandigheden schiet de HADCP (net als de ADM) tekort omdat een dergelijk systeem het winterbed niet kan bemeeten.

Systeemintegratie:

Er is een trend waarneembaar in de richting van integratie van die meetinstrumenten, die nodig zijn voor het meten van afvoer, in één systeem. Zo worden proeven verricht met een combinatie van een Dopplersnelheidsmeter met een verticaal gerichte akoestische bundel voor het detecteren van (de locatie van) het wateroppervlak, een naar de bodem gerichte akoestische bundel voor het monitoren van de bodemligging en een druksensor voor waterstands-informatie.

Berekeningsmethodieken:

Bij een heranalyse van historische Qh-relaties voor de Rijntakken en de Maas op basis van de beschikbare oorspronkelijke afvoermetingen sinds 1956 is gebleken dat de in de huidige praktijk gehanteerde methodiek van het bepalen van Qh-relaties de volgende bezwaren kent:

- i. Qh-relaties worden bepaald op basis van afvoermetingen uit een voorafgaande periode, maar toegepast op actuele metingen. De invloed van met name tussentijdse bodemveranderingen wordt daardoor niet in rekening gebracht, hetgeen aanleiding kan zijn tot ongewenst grote fouten in de afvoer (dit effect wordt gezien als oorzaak van een structureel optredende onderschatting van de afvoer van de Bovenrijn bij Lobith (3.5%, ca 80 m³/s).
- ii. Een Qh-relatie vertegenwoordigt de gemiddelde relatie tussen waterstand en afvoer en houdt geen rekening met de hysteresis die in werkelijkheid optreedt als gevolg van de steilheid van de hoogwatergolf. Afhankelijk van die steilheid kunnen daardoor in de in DONAR opgeslagen afvoergegevens afwijkingen optreden tot ca 8% van de werkelijk optredende afvoer.

Van Qh naar Qf-relaties:

Hoewel tot niet heel lang geleden het concept van de Qh-relaties in voldoende mate voldeed aan de nauwkeurigheidseisen die aan afvoeren werden gesteld, is dat met name voor de afregeling van de in het afgelopen decennium steeds geavanceerdere hydraulische modellen niet meer het geval. De zgn. Qf-methodiek brengt zowel bodemveranderingen als hysteresis expliciet in rekening (de f staat voor het gegeven dat de afvoer niet meer alleen maar van de waterstand H afhankelijk is) en leidt tot nauwkeuriger afvoerreksen. Voortzetting en uitbreiding van de lopende analyses is noodzakelijk alvorens deze methodiek integraal te kunnen invoeren.

Aanbevelingen:*Instrumentele en methodische aspecten:*

- Uit meerdere tests is gebleken dat Horizontale ADCP's gebruikt kunnen worden voor het verkrijgen van continue afvoeren. Het gebruik van de HADCP voor vaste afvoermetingen vormt een goedkoop alternatief voor de huidige ADM. Aanbevolen wordt een duurtest van de Horizontale ADCP uit te voeren om de nauwkeurigheid van deze meetmethode vast te stellen.
- Naast een traject naar operationalisering van de HADCP voor het meten van afvoeren biedt ook integratie van het voor afvoeren benodigde meetinstrumentarium een mogelijkheid tot innovatie. Een dergelijke opzet biedt het perspectief van een meer eenduidige afvoerbepaling en is uit het oogpunt van beheer en onderhoud aantrekkelijk. Specifiek wordt onderzoek naar combinatie van de HADCP met een druksensor voor waterstandsregistratie en akoestische bundels voor lokalisering van wateroppervlak en waterbodem aanbevolen.
- Integrale implementatie van de Qf-methodiek (die zowel de bodemverandering als het hysteresis-effect expliciet in rekening brengt) voor nauwkeuriger berekening van afvoerreksen is niet mogelijk zonder studie en analyse vooraf. In zo'n analyse zou zowel het hoogwaterbereik als het laagwaterbereik betrokken moeten worden. De ADM, die direct gebruik maakt van de gemeten stroomsnelheid en dus niet gevoelig is voor hysteresis, is zeer geschikt om de juistheid van Qf-relaties te controleren.

Algemene/organisatorische aspecten:

Voor de kwaliteit van de door ADM's gemeten waterstanden en stroomsnelheden kunnen garanties worden afgegeven; dit geldt echter niet voor de uit deze gegevens afgeleide dan wel berekende afvoeren, althans niet zolang daartoe geen uniforme verwerkingsmethodiek wordt gehanteerd.

- Aanbevolen met spoed een eenduidige methode (landelijke standaard) vast te leggen, volgens welke afvoergegevens verricht en verwerkt worden. Aanzetten tot dit traject zijn inmiddels gegeven.
- Voorgesteld wordt om de afvoerberekeningen volgens de genoemde uniforme methodiek in de toekomst centraal, door het MSW, te doen plaatsvinden, analoog aan de centraal uitgevoerde toepassing van de Qh-relatie ter bepaling van de afvoer uit gemeten waterstanden. (In dat regime ligt het voor de hand, dat de Regionale Directie, die het betreffende meetpunt beheert, de minder veranderlijke additionele gegevens omtrent bijvoorbeeld het dwarsprofiel en het type bodembeschoeiing aan het MSW levert en de actualiteit en kwaliteit van dat type gegevens bewaakt.
- Onder andere in verband met de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) behoeft ook voor afvoermetingen de aansluiting bij de ons omringende landen aandacht. Daarnaast is blijvende internationale oriëntatie van

belang omdat de internationale technologische en toepassinggerichte ontwikkelingen ook op dit gebied snel gaan.

4. Golven

Relevante ontwikkelingen m.b.t. meetinstrumenten en -methoden:

Stappenbaken:

Zoals reeds eerder gemeld raakt de stappenbaak vanwege het benodigde intensieve onderhoud in onbruik en vervangt de radarniveaumeter de stappenbaak meer en meer. De beide voordelen, die baken nog tot kortgeleden hadden (laag energieverbruik en relatief hoge bemonsteringsfrequentie) zullen met de komst van energiezuinige radarniveaumeters met (voldoend) hoge bemonsteringsfrequentie ook niet langer opgeld doen.

Golfmeetboeien:

De huidige generatie golfmeetboeien in het fysisch meetnet (de Waverider en de Directional Waverider) is lange tijd zonder concurrentie geweest. Inmiddels zijn er zonnecel gevoede solid state boeien en (D)GPS boeien op de markt verschenen. Voor de GPS boei geldt nog de bijkomende mogelijkheid om naast golparameters ook relatief laagfrequente verschijnselen als seiches en getij te registreren.

De radarniveaumeter:

De techniek van de contactloze radarniveaumeter voor het meten van golparameters is bij tests betrouwbaar en robuust bevonden. Met het op de markt komen van energiezuinige (5 W) radarniveaumeter-systemen met een groter bereik aan bemonsteringsfrequenties (nu tussen 0,1 en 5.12 Hz) wordt toepassing van dit meetinstrument op meetpalen en in zoete wateren mogelijk.

Een array van radarniveaumeters:

Met een array van radarniveaumeters (minstens 3), die een goed gekozen deel van het wateroppervlak bemeten, kan ook de optredende golfrichting worden gemeten. Mede gezien de lage onderhoudskosten kan deze meettechniek een serieus alternatief worden voor een golfrichtingsboei. Een dergelijk meetsysteem is ook toepasbaar in ondiep water en wordt daarom gezien als kandidaat meetinstrument voor een langjarig meetprogramma in het Waddenzeegebied, dat moet resulteren in een betere onderbouwing van de hydraulische randvoorwaarden voor de waterkeringen in dat gebied. De meetmethode behoeft verdere ontwikkeling en beproeving alvorens ze operationeel kan worden ingezet.

Satelliet en vliegtuig waarnemingen:

Het KNMI heeft met gebruikmaking van radaraltimeter en Synthetic Aperture Radar een significante verbetering van de kwaliteit van de wind- en golfvoorspellingsmodellen bewerkstelligd. Voor het gebruik binnen de meetnetten van Rijkswaterstaat leveren ze vooralsnog te weinig extra informatie en kwaliteit t.o.v. de traditionele puntmeetinstrumenten. De herhalingsfrequentie (lager dan 1 maal daags) is ook te laag voor gebruik in MWTL-kader.

Vliegtuig-SAR (bijv. PHARUS) levert goede gedetailleerde golfrichtingsinformatie, maar voor routinematig gebruik binnen het golfmeetnet lijkt deze techniek onvoldoende relevant door de hoge kosten en de beperkte beschikbaarheid. Voor afregeling van wiskundige modellen kan ze waardevol zijn.

De golven-ADCP:

Uit de registraties van een verticaal omhoog gerichte ADCP kunnen in principe gegevens omtrent golfhoogte en golfrichting worden verkregen. In 2001 is bij de Meetpost Noordwijk een ADCP voor golfmetingen ingezet om de mogelijkheden van dat instrument voor golfhoogte/golfrichting-meten te demonstreren. De demonstratie slaagde gedeeltelijk, omdat de referentiegegevens van een directional waverider niet beschikbaar bleken. Een nieuwe test is inmiddels gepland.

HF radar:

Rijkswaterstaat heeft tussen 1994 en 1999 op een aantal Nederlandse locaties pilotprojecten uitgevoerd om te bezien of het mogelijk was near real time ruimtelijke stromingsinformatie te leveren met HF (High Frequency) radar. In die periode leverden dergelijke commercieel verkrijgbare HF radar systemen geen golfinformatie, die minder eenduidig dan stroominformatie wel in het door de radar geregistreerde signaal aanwezig is. Inmiddels vinden op verschillende plaatsen in de wereld (University of Sheffield (informatie extractie), Hamburg (hardware)) nieuwe ontwikkelingen t.a.v. HF radar plaats, waarbij naast stroming ook ruimtelijke informatie over golfhoogte en golfrichting kan worden geregistreerd. Verwacht mag worden, dat ruimtelijke golfinformatie in combinatie met golfmodellen een belangrijke informatiebron kunnen worden voor onderzoek en projectmatige toepassing. Ten aanzien van mogelijk operationeel, routinematig gebruik van HF radar moet de kanttekening gemaakt worden, dat de techniek het laat afweten bij zeer hoge golven. Op korte termijn is er derhalve binnen de meetnetten van Rijkswaterstaat geen inzet te verwachten van de HF-radar techniek voor het meten van golven. De ontwikkelingen ten aanzien van deze techniek worden blijvend gevolgd.

Navigatieradar:

Analyse van reeksen van beelden van een navigatieradar levert ruimtelijke informatie op over golfrichting, stroming en waterdiepte van een gebied met een straal van minstens 3 km rondom het meetinstrument. Ook voor de extractie van golfhoogte-informatie, slechts indirect in het radarsignaal aanwezig, is een methodiek ontwikkeld. Navigatieradar-systemen hebben in omstandigheden met lage golven (<50cm) een relatief gering bereik, dat toeneemt bij hoger wordende golven.

Bestaande navigatie radars zoals die op het Europlatform, op Lichteiland Goeree en langs de kust kunnen in principe zonder grote aanpassingen worden benut voor het inwinnen van golfinformatie. Enkele navigatieradarsystemen voor golfmetingen zijn commercieel verkrijgbaar. De Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat heeft een eigen mobiel navigatieradarsysteem. In Nederland zijn experimenten uitgevoerd om de perspectieven voor operationeel gebruik van navigatieradar af te tasten. Hoewel op de korte termijn geen inzet van navigatieradars als golfmeetsysteem binnen de meetnetten verwacht mag worden, lijkt met name het aspect van de ruimtelijke informatie perspectieven te bieden voor onderzoek en projectmatige inzet. De navigatieradar komt nadrukkelijk naar voren als een van de instrumenten, die de nu ontbrekende golf- en stromingsmetingen kunnen verrichten voor kalibratie, validatie en verbetering van het golfmodel SWAN. Inzet van navigatieradar in een uitgebreide meerjarige meetcampagne in de Waddenzee kan zo wellicht leiden tot een betere onderbouwing van de hydraulische randvoorwaarden aldaar. In dit kader is een voorstel voor een traject naar operationalisering van de navigatieradar in ontwikkeling.

Algemeen:

De volgende algemene trends zijn waar te nemen met betrekking tot het meten van golven:

- De toepassing van remote sensing technieken als HF radar en navigatieradar blijft in ontwikkeling en wordt gevolgd. Het gebruik van satelliet- en vliegtuig-sensoren (altimeter en SAR) voor waarnemingen van golven nadert de status van operationaliteit.
- Data-model-integratie kan een belangrijkere rol spelen waar de behoefte aan meer op de vraag toegesneden informatie toeneemt; de golfvoorspellingen van het KNMI komen op een gedetailleerder rooster beschikbaar. Tijdelijke meetcampagnes (strikt genomen niet tot de meetnetten behorend) kunnen validatie/kalibratie van de golfmodellen ondersteunen.
- Recent heeft het onderzoek naar ontstaan en voorkomen van seiches (ook wel havenschommelingen genoemd) een nieuwe impuls gekregen. Noch boeien, noch vlotter-getijmeters zijn geschikt om het seiches-frequentiegebied te bemeten. Voor het meten van seiches zijn druksensoren, stappenbaken en radarniveaumeters wel geschikt.
- Wiskundige golfmodellen worden momenteel binnen het landelijk meetnet van Rijkswaterstaat alleen gebruikt voor de begeleiding van de geul-gebonden scheepvaart. De combinatie van informatie uit modellen, in situ gegevens en remote sensing gegevens (van satellieten en vliegtuigen) kan een goede oplossing zijn als de vraag naar snel beschikbare ruimtelijke informatie toeneemt.

Aanbevelingen:

Voor operationele continue metingen van golven in het Fysisch Meetnet zijn satelliet en vliegtuig remote sensing door hun discontinue karakter/beschikbaarheid minder geschikt. De huidige innovatieve opties, die overblijven betreffen de toepassing van de contactloze radarniveaumeter, de (golven) ADCP en de scheeps- en HF-radartechnieken, welke laatste zich onderscheiden door de mogelijkheid om simultane ruimtelijke informatie omtrent golven te registreren.

De radarniveaumeter:

Het meetconcept van de radarniveaumeter is robuust, de principiële geschiktheid van de radarniveaumeter, opgesteld op een vast platform, als meetinstrument voor golfhoogte, is reeds gerapporteerd in 1999. Aanbevolen wordt de implementatie van de radarniveaumeter als golfmeetinstrument parallel te doen verlopen met het invoeringstraject van het instrument als waterstandsmeetinstrument.

Een array van radarniveaumeters

Nader onderzoek ten aanzien van de toepassing van een array van radarniveaumeters voor meting van golfrichting en golfrichtingspreiding zou zich met name moeten richten op een nauwkeuriger bepaling van de golfrichtingspreiding en op beproeving van een systeem met vanuit één centraal punt scheef naar het onderliggende wateroppervlak kijkende radars. Bij positief resultaat kan aan verdere operationalisering van deze methodiek worden gewerkt.

Navigatieradar:

Met als achtergrond mogelijke inzet in de geplande uitgebreide meerjarige meetcampagne om in het Waddengebied te komen tot een betere onderbouwing van de hydraulische randvoorwaarden aldaar, zal deze op navigatieradar gebaseerde meettechniek in de komende jaren verder geoperationiseerd worden. Aanbevolen wordt ook vanuit het de mogelijke

meerwaarde van dit type van informatie ook voor het landelijk meetnet te onderzoeken. De aspecten 'ruimtelijke informatie', nauwkeurigheid en robuustheid verdienen daarbij extra aandacht. Uitwisseling van informatie over deze en andere gebruikersaspecten biedt een goede basis voor een sterkte-zwakte-analyse van de techniek en voor het opbouwen van een sterk draagvlak voor eventuele voortzetting van een gericht demonstratie- en implementatietraject.

De navigatieradar komt nadrukkelijk naar voren als een instrument dat van nut zou kunnen zijn voor een betrouwbaarder bepaling van de hydraulische randvoorwaarden voor de primaire waterkeringen langs de Nederlandse kust. Mogelijkerwijze zal het meetsysteem worden ingezet in een. Aanbevolen wordt te bezien of dit traject benut kan worden om de bovenstaande doelstellingen te realiseren.

HF radar:

Aanbevolen wordt de actuele mogelijkheden van deze technologie ten aanzien van het meten van (ruimtelijke patronen van) golven, waarmee in Nederland (nog) geen ervaring is, terdege te onderzoeken en vast te stellen of een koppeling met de informatiebehoefte zinvol is.

5. Watertemperaturen

Relevante ontwikkelingen m.b.t. meetinstrumenten en -methoden:

De in het Remote Sensing vliegtuig van Rijkswaterstaat geïnstalleerde en inmiddels operationeel inzetbare scanner EPS-A (Environmental Probe System A-design) is uitgerust met een thermische scanner. Hiermee kan de temperatuur van het wateroppervlak met een hoge ruimtelijke resolutie (elementen met dimensies van enkele meters) direct gemeten worden en kan een momentaan ruimtelijk overzicht van temperaturen worden verkregen. Op dit moment wordt van deze remote sensing faciliteit slechts gebruik gemaakt voor projecten, hetgeen ook samenhangt met het gegeven, dat het remote sensing vliegtuig vooral wordt ingezet voor inspectievluchten boven de Noordzee. Een thermische videoscanner, tevens aan boord van het RWS remote sensing vliegtuig is slechts in staat temperatuurverschillen te registreren. Met betrekking tot het meten van watertemperaturen in het fysisch meetnet kan geconcludeerd worden, dat het operationele gebruik van de EPS A scanner aan boord van het remote sensing vliegtuig van Rijkswaterstaat (ondanks goede mogelijkheden om ruimtelijke overzichten van watertemperaturen te maken) in het Fysisch Meetnet niet in de rede ligt.

De AVHRR sensor van de NOAA-satelliet levert enkele malen daags een temperatuurbeeld van het wateroppervlak op. De geometrische resolutie van het systeem maakt het ongeschikt voor toepassing ten behoeve van het in kaart brengen van temperaturen in rivieren. Voor de grote meren en de Noordzee is de techniek wel geschikt. Voor de ontwikkeling van modellen wordt regelmatig gebruik gemaakt van deze informatie. Een voorbeeld is het REST3D model voor modellering van watertemperatuur en de uitstroom van de Rijn in de Noordzee.

Aanbevelingen:

geen

6. Stromingen in de kustzone:

Relevante ontwikkelingen m.b.t. meetinstrumenten en -methoden:

Akoestische Zand Transport Meter, Acoustic Doppler Velocitymeter:

De Akoestische Zand Transport Meter (AZTM), begin jaren 80 door het Waterloopkundig Laboratorium ontwikkeld voor synchrone meting van de stroomsnelheid én de concentratie aan zand om zo informatie omtrent zandtransport te verkrijgen, is dikwijls ingezet als stroommeetinstrument. Maar het instrument is in technologische zin verouderd en het vergt veel duur onderhoud. In 2001 heeft een test uitgewezen, dat een Acoustic Doppler Velocitymeter (ADV) in principe de vervanger kan zijn van de AZTM. Met de ADV zal tevens tegemoet kunnen worden gekomen aan de vraag naar instrumenten voor puntstroommeting in turbulente stromingen en stroommetingen in ondiep water.

Horizontale ADCP's:

Horizontale ADCP's (HADCP's) kunnen worden ingezet voor het verkrijgen van stroomprofielinformatie in een horizontaal vlak op een zekere diepte onder het wateroppervlak. In dieper water is een bereik van 500 meter mogelijk. HADCP's zijn reeds enkele jaren in gebruik voor de monitoring van stroming ten behoeve van de scheepvaart in de haven van Rotterdam.

Velocity Indexing:

Sedert enkele jaren wordt in de kustzone ook gebruik gemaakt van de techniek van Velocity Indexing, waarbij een coëfficiënt wordt gehanteerd voor het omrekenen van een snelheid gemeten op één plaats of één lijn naar een andere plaats of lijn. Zo worden de op de meetpalen in Maas- en Rijnmond juist buiten de meetpalen gemeten snelheden omgezet naar snelheden in de vaargeul. Dit principe kan navolging vinden op andere niet of niet gemakkelijk te bemeten locaties.

Veerbootmetingen:

De vaste veerboot, die het traject Den Helder-Texel vaart, is al enige jaren een bijna continue bron van stromingsgegevens in het Marsdiep. Vergelijkbare projectmatige inzet op andere vaste veren kan waardevolle stromingsinformatie verschaffen in gebieden als de Waddenzee en de Westerschelde. (Door het per 15 maart 2003 uit de vaart nemen van vrijwel alle veerdiensten op de Westerschelde worden de mogelijkheden daar zeer gereduceerd).

HF radar:

Met HF radar kan van een groot gebied rondom de radar een gedetailleerd momentaan ruimtelijk beeld worden van de oppervlaktestromingspatronen worden verkregen. Dit type informatie kan een rol spelen bij scheepvaartbegeleiding en kan o.a. gebruikt worden voor kalibratie en validatie van waterbewegings-modellen en morfologische studies. Een serie pilotprojecten met HF radar op verschillende locaties in Nederland in het voorbije decennium resulteerde niet in operationele inzet. In de Verenigde Staten is een compact (HF) radar systeem beschikbaar met slechts twee antennes. Met name in de onderzoekswereld is dat systeem een standaard aan het worden. Van het systeem zijn verschillende versies verkrijgbaar, waarvan de ruimtelijke resolutie en het bereik kunnen worden aangepast aan de gewenste toepassing

De navigatieradar:

Een radarsysteem gebaseerd op standaard X-band navigatieradar is in staat ruimtelijke informatie over golven, stroming en waterdiepte te registreren. In Nederland werden op een aantal locaties langs kust en rivieren tests uitgevoerd met een mobiel radarsysteem, waarbij het systeem (een standaard ronddraaiende radar op een hoogwerker achter een bestelbus met computer voor aansturing en dataopslag) heeft bewezen zeer snel operationeel te kunnen zijn op locatie; de positieve resultaten van de uitgevoerde experimenten geven aanleiding de mogelijkheden van navigatieradar voor met name zout water nader te onderzoeken. Door een beperkt ruimtelijke bereik van enkele kilometers is een navigatieradarsysteem met name geschikt voor (zeer) kustnabije gebieden als havenmondingen en estuariene gebieden.

Aanbevelingen:

Geen

Bijlage G Workshopverslagen

Workshop WATERSTANDEN

<i>Deelnemers</i>	<i>Afschrift aan</i>
Willem van der Lee, Kees van Ruiten, Fred Tymann, Koos Doekes, Rinus Schroevers (RIKZ-IT) Peter Heinen, Wout van Vuuren (RIZA) Marja Menke (Arcadis) Harry Oude Voshaar, Bauke de Witte (RDIJ) Frans Berben (DON) Ary Spijk, Albert van Schaick (DZH) Jan Briek (DNN, MID) Jan Rozema (DNZ)	geen, dit verslag wordt verwerkt in de rapportage van EFM
<i>Verslag van</i>	<i>Nummer</i>
Workshop waterstanden ihkv Evaluatie Fysisch Meetnet	1
<i>Opgemaakt door</i>	<i>Doorkiesnummer</i>
Willem van der Lee	070-311 45 22
<i>Datum bespreking</i>	<i>Bijlage(n)</i>
20 maart 2003	–

In het kader van de Evaluatie Fysisch Meetnet zijn een viertal workshops georganiseerd waarin de onderwerpen golven, morfologie, afvoeren en waterstanden aan bod zijn gekomen. In een schriftelijke ronde zal ook aandacht worden besteed aan: Temperatuur, Saliniteit, Stroming, Bodemsamenstelling, Schorren en schorranden, Slib, Troebelheid en Zwevend stof. Dit is het verslag van de workshop waterstanden.

Doelen van de workshop

- Gezamenlijk komen tot beargumenteerde voorstellen voor wijzigingen
- Werken aan draagvlak voor de resultaten van de evaluatie
- Compleetheid bewijsvoering voor opties voor aanpassingen toetsen

Opties

Bij deze workshop zijn in tegenstelling tot de andere workshops geen wijzigingsopties geformuleerd. In de voorbereidende fase bleek al snel dat verschillende opties zoveel met elkaar samenhangen dat een overkoepelende meetnetfilosofie gewenst is. Daarom is de workshop gebruikt om te brainstormen over hoe zo'n nieuwe meetnetfilosofie eruit zou moeten of kunnen zien.

Resultaat brainstorm meetnetfilosofie

Aanleiding voor een nieuwe meetnetfilosofie en een nieuw meetnet

In de jaren tachtig heeft de ϵ -theorie geleid tot een sterke vermindering van het aantal meetpunten. Een aantal van de opgeheven meetpunten bleken na enkele jaren niet meer voldoende nauwkeurig uit de omliggende stations te kunnen worden voorspeld omdat de voorspelrelaties ongeldig werden door veranderingen in de geometrie. Deze voorspelrelaties zijn niet geactualiseerd waardoor de onnauwkeurigheden in de loop der tijd alleen maar groter zijn geworden.

Daarnaast is het meetnet versnipperd geraakt en wordt een deel regionaal en een deel landelijk beheerd. Vanuit de regio's komt het signaal dat een landelijke sturing van het waterstandsmeetnet zeer gewenst is. Dit dient te geschieden vanuit een degelijke meetnetfilosofie.

Basisfilosofie

Als basis voor een meetnetfilosofie kunnen twee uitgangspunten worden onderscheiden:

1. Waterstandsmeetnet kennisgericht
 - Op iedere locatie dient de waterstand bepaald te kunnen worden met een bepaalde nauwkeurigheid. (Nauwkeurigheid kan worden gedifferentieerd, afhankelijk van belang).
 - Anders meten bij extremen (extra metingen, bijv laseraltimetrie).
2. Waterstandsmeetnet doelstellingengericht
 - Zo beperkt mogelijk meten, want dan lage kosten.
 - Wetgeving (MHW) en beleid bepalen meetdoelstellingen (alleen voldoen aan minimale eisen).

Basisfilosofie:	VOOR	TEGEN
1. Kennisgericht	<ul style="list-style-type: none"> • Beter opvangen onverwachte ontwikkelingen. • Meer systeemkennis. • Meer baten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gevaar voor overkill, te hoge nauwkeurigheidseisen. • Onzeker bestuurlijk draagvlak. • Meer kosten.
2. Doelstellingsgericht	<ul style="list-style-type: none"> • Gemakkelijk motiveerbaar (bestuurlijk/wetgeving). • Minder Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Minder in staat om in te spelen op onverwachte ontwikkelingen. • Minder systeemkennis. • Ad hoc/ fragmentarische kennis. • Minder Baten.

Potentiële invulling waterstandsmeetnet

Voor de invulling van een waterstandsmeetnet zijn een aantal uitersten geformuleerd, waarvan de voor- en nadelen zijn opgesomd:

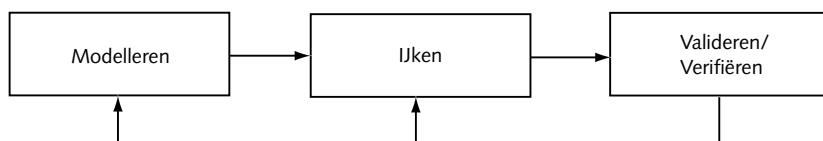
Nadruk op meten	Nadruk op modelleren
<ul style="list-style-type: none"> • Duidelijke betrouwbaarheid. • Duur onderhoud meetpunten. • Hoge nauwkeurigheid op puntlocaties. • Gebiedsdekkend onnauwkeuriger. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoren betrouwbaarheid noodzakelijk. • Ongeschikt voor extreme situaties. • Gebiedsdekkend nauwkeuriger (intelligenter interpoleren). • Weinig ervaring met validatie metingen.
Alle meetpunten landelijk beheren	Zoveel mogelijk gebruik maken van regionale meetpunten van regionale directies en waterschappen
<ul style="list-style-type: none"> • Duidelijke verantwoordelijkheden. • Meer flexibel en onafhankelijk. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten voor PBNI lager. • Afhangelijkheid groter.

Modelfilosofie met de nadruk op modelleren

Omdat een grotere nadruk op het gebruik van modellen de huidige en waarschijnlijk toekomstige trend is, is als vingeroefening een meetnetfilosofie met de nadruk op modelleren verkend.

Bij deze modelfilosofie is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Op alle relevante locaties (zout en zoet) moet met voldoende (gedifferentieerde) nauwkeurigheid de waterstand kunnen worden bepaald.
- Waterstanden moeten voldoende actueel zijn t.b.v. operationele doelen.
- Niet laten beïnvloeden door huidig meetnet, vanaf scratch een optimaal meetnet ontwerpen.

Uitwerking:

Voor een model moet bovenstaande cyclus worden toegepast. Vooral de verificatie is erg belangrijk. Bij de toepassing van de ϵ -theorie is dit bijvoorbeeld misgegaan.

Er kunnen meerdere soorten modellen worden gebruikt. Dit kunnen deterministische, statistische of empirische modellen zijn. (WAQUA, ϵ -theorie, neurale netwerk enz.)

Naast modellen zijn een aantal permanente metingen noodzakelijk:

- Afvoer- en waterstandsmetingen voor Randvoorwaarden;
- Waterstandsmetingen voor bijv. Kalmanfiltering;
- Waterstandsmetingen voor verificatie/validatie.

Eventueel permanente metingen bij belangrijke locaties:

- Splitsingspunten;
- Vaste meetpunten op basis van wetgeving/ waterakkoorden.

Incidentele metingen:

- Waterstandsmetingen voor verificatie;
- Waterstandsmetingen voor ijking;
- Diepte- en hoogtemetingen voor geometrie.

Met name voor ijking is incidenteel een zeer dicht meetnet noodzakelijk (laseraltimetrie?)

Aandachtspunten en consequenties:

- Welke nauwkeurigheid is vereist? Gebruikers kunnen dit zelden aangeven.
- Er zijn meerdere beleidsdoelen, dus meerdere optima, compromis noodzakelijk.
- Niet alleen belang MWTL, ook operationeel en regionaal belang.
- Continuïteit, er ontstaat een trendbreuk in langjarige reeksen.
- Onderschat belang van veldgegevens niet.
- Denk aan verbindingen met chemisch en biologisch meetnet.
- Modelkennis en metingenkennis moeten worden geïntegreerd.
- Risicoanalyse noodzakelijk (betrouwbaarheid bij extreme omstandigheden, bijv. MHW).
- Acceptatieniveau, er is de nodige scepsis bij het gebruik van modellen.
- Archivering en versiebeheer heel belangrijk.
- Voor model is schematisatie heel belangrijk. De meetinspanning verplaatst daardoor. I.p.v. meten waterstanden, meten van bodem, ruwheid, hydraulische obstakels etc. Uiteindelijk kan de benodigde meetinspanning zelfs toenemen afhankelijk van de eisen die aan de modelnauwkeurigheid worden gesteld.

Overige verwachtingen, opmerkingen en aandachtspunten

- Er zou meer aandacht moeten zijn voor de data van andere overheden zodat daarmee een landelijk beeld ontstaat. In waterakkoorden is de verstrekking van data vaak al geregeld, maar Rijkswaterstaat doet er te weinig mee.
- Meer aandacht nodig voor specifiek meetprogramma voor hoogwater (voor ijking modellen, of operationeel gebruik).
- Waterstandsmetingen t.b.v. waterstandsreductie bij lodingen is minder noodzakelijk na introductie LRK techniek. Toch is back-up nodig indien GPS systeem uitvalt of (opzettelijk) onbetrouwbaar is.

Workshop AFVOEREN

Deelnemers

Willem van der Lee, Kees van Ruiten,
Fred Tymann, Koos Doekes, Rinus
Schroevers (RIKZ-IT)

Peter Heinen, Wout van Vuuren
(RIZA)

Marja Menke (Arcadis)

Harry Oude Voshaar, Bauke de Witte
(RDIJ)

Frans Berben (DON)

Ary Spijk, Albert van Schaick (DZH)

Jan Briek (DNN, MID)

Jan Rozema (DNZ)

Verslag van

Workshop Afvoeren ihkv Evaluatie
Fysisch Meetnet

Opgemaakt door

Willem van der Lee

Datum bespreking

20 maart 2003

Afschrift aan

geen, dit verslag wordt
verwerkt in de rapportage
van EFM

Nummer

1

Doorkiesnummer

070-311 45 22

Bijlage(n)

–

In het kader van de Evaluatie Fysisch Meetnet zijn een viertal workshops georganiseerd waarin de onderwerpen golven, morfologie, afvoeren en waterstanden aan bod zijn gekomen. In een schriftelijke ronde zal ook aandacht worden besteed aan: Temperatuur, Saliniteit, Stroming, Bodemsamenstelling, Schorren en schorranden, Slib, Troebelheid en Zwevend stof.

Dit is het verslag van de workshop afvoeren.

Doelen van de workshop

- Gezamenlijk komen tot beargumenteerde voorstellen voor wijzigingen.
- Het aanbrenge van een rangorde op basis van prioriteit.
- Werken aan draagvlak voor de resultaten van de evaluatie.
- Compleetheid bewijsovervoering voor opties voor aanpassingen toetsen.

Opties

Voorafgaand aan de workshop zijn een aantal opties voor wijzigingen van het meetnet gedefinieerd. Tijdens de workshop zijn een aantal van deze opties gewijzigd of van nadere informatie voorzien. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van deze wijzigingen en aandachtspunten.

Nr. optie	korte naam optie	Wijzigingen en aandachtspunten geformuleerd tijdens de workshop
A1	Meetnet uitbreiden en baseren op vastgesteld debietmeetnet 1999.	Correctie: het gaat om 35 locaties waar afvoeren worden bepaald d.m.v. metingen, Qh-relaties of modellen. Aandachtspunt: op veel locaties wordt afvoer nu niet gemeten maar berekend uit waterstand of met model.
A2	Bepalingsmethode debiet Ketelbrug.	
A3	Laterale toestromingen Rijn en Maas vaststellen.	
A4	Debietinformatie op alle dominante in- en uitlaatlocaties.	
A5	Afvoeren Benedenrivierengebied meten tbv. zoutindringing, droogteschade en koelwater.	Feitelijk wordt hier meten ten behoeve van regionale doelstellingen bedoeld. Voorkomen van droogteschade is eigenlijk een landelijke doelstelling en hoort dus bij A6.

Nr. optie	korte naam optie	Wijzigingen en aandachtspunten geformuleerd tijdens de workshop
A6	Afvoeren Benedenrivierengebied meten ihkv landelijke doelstellingen.	Metten ten behoeve van landelijke doelstellingen. (vrachtberekeningen, beperken droogteschade, hydraulische randvoorwaarden).
A7	10-minuutwaarden of uurwaarden ook opslaan.	Zie ook A17.
A8	Opslag etmaalgemiddelden uniform maken.	Etmaalgemiddelden in rivieren o.i.v. getij zijn overigens zinloos. Hier kan beter getijgemiddelde worden bepaald.
A9	Meer nauwkeurige afvoermetingen tbv. hydraulische modellen.	Nauwkeurigheidseisen kunnen per riviertak variëren, daarom ook nauwkeurigheid differentiëren. (Eerst methode bepalen, dan minimum nauwkeurigheid vaststellen, daarna implementeren)
A10	Nauwkeurigheid landelijk meetnet minimaal 10%.	Deze 10% is onduidelijk. Gaat het om momentane waardes of om gemiddelden die maximaal 10% mogen afwijken? Verder is differentiatie van nauwkeurigheid gewenst (zie A9). Wijziging: Nauwkeurigheidseisen zijn al onderdeel van optie A9 dus optie A10 vervalt!
A11	Toepassing Qh-relaties met terugwerkende kracht.	Problematisch vanwege reeds uitgevoerde rapportages (nationaal en internationaal). Ga je deze corrigeren? Zo ja, hoe dan?
A12	Implementatie Qf-methodiek.	Alleen hysteresis t.b.v. online afvoerberekeningen.
A13	Regelmatige actualisatie dwarsprofiel bij ADM.	Frequentie van actualisatie van bodemprofiel en snelheidsprofiel laten afhangen van significante bodemveranderingen, niet laten afhangen van tijdsinterval. De deelnemers aan de workshop denken dat 1x per jaar actualiseren te weinig is.
A14	Bij hoge afvoeren Rijntakken afvoer meten en Qh-relatie bepalen (ook op splitsingspunten).	Aandachtspunten: <ul style="list-style-type: none"> • RIZA + DON zijn bezig met specifiek hoogwatermeetnet waar MWTL ook deel van uitmaakt. • Denk aan splitsingspunten in NDB • Samenwerking met DZH. • Ook bij lage afvoeren zijn metingen belangrijk. Maak meetnet voor extreme (hoog en laag) afvoeren.
A15	Hoge afvoeren beter bepalen (middels Qh-relatie), prioriteit bij Megen en Venlo.	Dit geldt voor alle meetlocaties, maar prioriteit moet liggen bij Venlo en Megen.
A16	Ontwikkelen meetnetfilosofie afvoeren.	Nieuwe optie, ingebracht op de workshop. Aan een goede meetnetfilosofie is behoefte omdat nu een goede visie ontbreekt en er steeds kleine wijzigingen in het meetnet worden doorgevoerd ingegeven vanuit de praktijk en het gevoel.
A17	Afvoermetingen als geheel opslaan.	Uitbreiding van A7. Ook de stroomsnelheden en de top van het hoogwater zijn relevant. Dus naast afvoer, ook overige data opslaan.

Resultaat

Er zijn 16 opties onderscheiden voor het afvoeren meetnet (optie A10 komt te vervallen). Deze zijn hieronder in prioriteitsvolgorde weergegeven:

Prioriteiten (volgens de deelnemers aan de workshop):

Verbeteringen:

1. Meetnetfilosofie:
Optie A16, Ontwikkelen meetnetfilosofie afvoeren.
2. Compleet maken van de data (Ook hoge afvoeren goed bepalen, meer informatie opslaan):
Optie A15, Hoge afvoeren beter bepalen (middels Qh-relatie), prioriteit bij Megen en Venlo.
Optie A7, 10-minuutwaarden of uurwaarden ook opslaan.
3. Huidige bepalingen nauwkeuriger maken:
Optie A9, Meer nauwkeurige afvoermetingen t.b.v. hydraulische modellen.
Optie A12, Implementatie Qf-methodiek.

- Optie A13, Regelmatige actualisatie dwarsprofiel bij ADM.
- 4. Verbeteren waterbalans:
 - Optie A3, Laterale toestromingen Rijn en Maas vaststellen.
 - Optie A4, Debietinformatie op alle dominante in- en uitlaatlocaties.
 - Optie A6, Afvoeren Benedenrivierengebied meten voor landelijke doelstellingen.
 - Optie A14, Bij hoge afvoeren Rijntakken afvoer meten en Qh-relatie bepalen (ook op splitsingspunten).
- 5. Uitbreiden aantal meetlocaties en/of meetlocaties toevoegen aan landelijk meetnet:
 - Optie A1, Meetnet uitbreiden en baseren op vastgesteld debietmeetnet 1999.
 - Optie A2, Bepalingsmethode debiet Ketelbrug.
- 6. Opslag data verbeteren en uitbreiden:
 - Optie A8, opslag etmaalgemiddelden uniform maken
 - Optie A17, Afvoermetingen als geheel opslaan.
- 7. Met terugwerkende kracht data corrigeren:
 - Optie A11, Toepassing Qh-relaties met terugwerkende kracht.

Neutraal oordeel

- 8. Afvoermetingen ten behoeve van regionale doelstellingen:
 - Optie A5, Afvoeren Benedenrivierengebied meten tbv. zoutindringing en koelwater.

Argumenten

1. Meetnetfilosofie:

Optie A16, Ontwikkelen meetnetfilosofie afvoeren.

Aan een goede meetnetfilosofie is behoefte omdat nu een goede visie ontbreekt en er steeds kleine wijzigingen in het meetnet worden doorgevoerd ingegeven vanuit de praktijk en het gevoel. Dit draagt bij aan een NL-breed model voor de waterbalans en daarmee aan een verbeterde hoogwaterberichtgeving. Deze optie sluit aan bij landelijk beleid en zorgt voor invulling van Meetstrategie 2000+ (vraaggestuurde informatievoorziening). Nadeel is dat het eerst opstellen van een nieuwe meetnetfilosofie leidt tot vertraging in de benodigde aanpassingen van het meetnet terwijl de deelnemers aan de workshop wel vinden dat er sprake is van "achterstallig onderhoud".

2. Compleet maken van de data:

Optie A15, Hoge afvoeren beter bepalen (middels Qh-relatie), prioriteit bij Megen en Venlo.

Voordelen: aansluiting bij landelijk beleid en beheer, aantoonbare kwaliteit (representativiteit, dekkingsgraad), draagt bij aan kennisopbouw en er is sprake van een efficiënte inzet van middelen. Nadelen: netto baten zijn nog niet zeker, relatief hoge kosten vanwege dynamiek t.g.v. Maaswerken. Deze optie krijgt vooral hoge prioriteit omdat de afvoerbepalingen bij Megen en Venlo op dit moment "rampzalig slecht" zijn.

Optie A7, 10-minuutwaarden of uurwaarden ook opslaan.

Het opslaan van deze informatie die toch al wordt ingewonnen is efficiënt en zorgt ervoor dat een completer beeld ontstaat van het afvoerproces rond hoogwaters. Dit is bijvoorbeeld belangrijk voor de modellen waarmee de hydraulische randvoorwaarden worden vastgesteld. De frequentie van de dataopslag dient af te hangen van de lokale omstandigheden, schijnnaauwkeurigheid moet worden vermeden.

3. Huidige bepalingen nauwkeuriger maken:

Optie A9, Meer nauwkeurige afvoermetingen t.b.v. hydraulische modellen.

Deze optie levert een grote bijdrage aan de kwaliteit van de waterbewegingsmodellen die worden gebruikt voor het vaststellen van de hydraulische randvoorwaarden. Daarnaast vraagt de KRW om nauwkeuriger informatie. De netto baten van deze optie zijn nog niet zeker (de metingen zullen vooral informatie geven over de gemiddelde omstandigheden terwijl informatie over extremen het meest gewenst is)

Optie A12, Implementatie Qf-methodiek.

Deze optie leidt tot een algemene kwaliteitsverbetering met een geringe inspanning en is daarom een efficiënte maatregel. Nadeel is dat door de complexere methodiek de data mogelijk later beschikbaar komen.

Optie A13, Regelmatige actualisatie dwarsprofiel bij ADM.

Uitvoering van deze optie leidt tot een verbetering van de kwaliteit van de informatie (aantoonbaarheid

en representativiteit). Op dit moment zijn afvoermetingen vaak onbetrouwbaar omdat de dynamiek in het dwarsprofiel onvoldoende nauwkeurig wordt bijgehouden. Nadeel van deze optie is dat de kosten sterk toenemen. Mogelijk kan worden meegelift met metingen t.b.v. andere toepassingen.

4. Verbeteren waterbalans:

Optie A3, Laterale toestromingen Rijn en Maas vaststellen.

Deze optie leidt tot een beter inzicht in de lokale afvoeren in de Maas en de takken van de Rijn. Dit is bijvoorbeeld belangrijk voor de modellen waarmee de hydraulische randvoorwaarden worden vastgesteld. Daarnaast draagt het bij aan de handhaving van de waterakkoorden met de waterschappen. De benodigde informatie is waarschijnlijk grotendeels beschikbaar bij de waterschappen en hoeft dus niet apart te worden gemeten.

Optie A4, Debietinformatie op alle dominante in- en uitlaatlocaties.

Deze debietinformatie draagt bij aan het vaststellen van de Nederlandse waterbalans en wordt daarom positief beoordeeld door de deelnemers aan de workshop. Nadelen: Wat is dominant? Veel debieten worden al vastgesteld door bijvoorbeeld de waterschappen. Is het wenselijk dat deze worden opgenomen in een landelijk meetnet?

Optie A6, Afvoeren Benedenrivierengebied meten voor landelijke doelstellingen.

Deze optie is vooral van belang om de waterbewegingsmodellen goed te kunnen ijken. Op dit moment is er onzekerheid over afvoerverdelingen over de splitsingspunten in de gebruikte waterbewegingsmodellen. Deze modellen zijn weer van belang voor de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden. Daarom sluit deze optie goed aan bij landelijke doelstellingen.

Optie A14, Bij hoge afvoeren Rijntakken afvoer meten en Qh-relatie bepalen (ook op splitsingspunten).

Voordelen: aansluiting bij landelijk beleid en beheer, aantoonbare kwaliteit (representativiteit, dekkingsgraad), draagt bij aan kennisopbouw. Duidelijker verantwoordelijkheden doordat versnippering tussen RIZA, DON en DZH wordt voorkomen. Nadelen: netto baten zijn nog niet zeker.

5. Uitbreiden aantal meetlocaties en/of meetlocaties toevoegen aan landelijk meetnet:

Optie A1, Meetnet uitbreiden en baseren op vastgesteld debietmeetnet 1999.

Deze optie wordt positief beoordeeld mits er afstemming is met de waterkwaliteitsmetingen (op dezelfde locatie). Maar: Is de voorgestelde methode wel betrouwbaar, ofwel kunnen we op sommige locaties afvoeren wel betrouwbaar berekenen met modellen of bepalen uit Qh-relaties? Is er voldoende rekening gehouden met externe bronnen van informatie (Waterschappen)? Deze optie moet nog aangescherpt worden, liefst op basis van een nieuwe meetnetfilosofie (optie A16)

Optie A2, Bepalingsmethode debiet Ketelbrug.

Ook deze optie is positief beoordeeld omdat hiermee de waterbalans beter kan worden ingevuld. Onder andere voor vrachtbepalingen is er behoefte aan een sluitende waterbalans. Ook hier geldt dat de deelnemers aan de workshop het liefst zien dat dit meetpunt voortvloeit uit een meetnetfilosofie en niet uit een ad hoc behoefte.

6. Opslag data verbeteren en uitbreiden:

Optie A8, opslag etmaalgemiddelden uniform maken.

Dit is een detailaanpassing die gewoon uitgevoerd moet worden. Afspraken over het tijdslabel aan data (in dit geval etmaalgemiddelden) moet uniformen duidelijk gedocumenteerd zijn om verwarring en misverstanden te voorkomen.

Optie A17, Afvoermetingen als geheel opslaan.

Deze optie is positief beoordeeld omdat hij bijdraagt aan kennisopbouw en aan het toetsen van modellen die bijvoorbeeld weer gebruikt worden voor het vaststellen van de hydraulische randvoorwaarden. Tevens kan door opslag van deze gegevens achteraf de kwaliteit van de afvoermetingen worden aangetoond, zodat de verwerkingsprocedure navolgbaar is. Puur vanuit landelijk beleid gezien is er echter alleen behoefte aan de afvoer en niet aan de onderliggende metingen.

7. Met terugwerkende kracht data corrigeren:

Optie A11, Toepassing Qh-relaties met terugwerkende kracht.

Deze optie draagt bij aan een verhoogde nauwkeurigheid en aan de kennisopbouw. Er ontstaat echter wel onduidelijkheid in gebruik van de afvoerdatabasis door late beschikbaarheid (m.n. voor partijen buiten RWS). De deelnemers aan de workshop beoordelen deze optie positief zolang de terugwerkende kracht niet verder gaat dan ca. 1 jaar. Bijvoorbeeld 5 jaar terug corrigeren zal tot teveel verwarring gaan leiden.

8. Afvoermetingen ten behoeve van regionale doelstellingen:

Optie A5, Afvoeren Benedenrivierengebied meten ten behoeve van regionale doelstellingen.

Afvoerbepalingen in het Benedenrivierengebied worden belangrijk gevonden (zie optie A6) maar ten behoeve van regionale doelstellingen is dit geen landelijke taak. Om die reden leidt deze optie ook niet tot een verbetering van het landelijk meetnet.

Algemeen

Over het algemeen vonden veel deelnemers de opties nog erg breed geformuleerd waardoor het moeilijk was om ze op basis van verschillende criteria te scoren. De algemene conclusie was dat een nieuwe meetnetfilosofie (optie A16) meer richting zou kunnen geven bij de broodnodige aanpassingen/verbeteringen van het meetnet.

Financieel

De financiële consequenties van de geformuleerde opties zijn nog niet exact bekend. Wel is op basis van schattingen van de projectgroep een soort kwalitatieve kostenschatting gemaakt. Deze is weergegeven in onderstaande tabel.

Prioriteit	Optie	Kostenschatting
1	A16	+++
2	A15	++++
	A7	+
3	A9	++++
	A12	++
	A13	+++
	A3	+++
	A4	++++++
	A6	+++++
	A14	+++
4	A1	++++
	A2	++
5	A8	+
	A17	++
6	A11	++
7	A5	+++++

+ = meer kosten

0 = neutraal

- = minderkosten

Overige verwachtingen, opmerkingen en aandachtspunten

- Er zou meer aandacht moeten zijn voor de data van andere overheden zodat daarmee een landelijk beeld ontstaat. In waterakkoorden is de verstrekking van data vaak al geregeld, maar Rijkswaterstaat doet er te weinig mee.
- Onderzoek hoe een goede Qh-relatie tot stand zou moeten komen, hou niet alleen rekening met het waterstandsbereik, maar ook met het afvoerbereik.
- Afvoeren kunnen worden gemeten of bepaald. Er is meer aandacht nodig voor de betrouwbaarheid van de verschillende gehanteerde methodes:
 1. ADM en gemeten dwarsprofielen
 2. Qh-relaties
 3. Waterbewegingsmodellen
 4. Berekenen uit waterbalans met andere afvoermetingen
- Uitersten voor een meetnetfilosofie:
 1. Meet hoeveel water Nederland binnenkomt en hoeveel er uit stroomt.
Voor de tussenliggende punten maak je gebruik van een model.
 2. Meet bij ieder splitsingspunt en/of laterale toestroming/onttrekking de afvoer zodat de waterbalans volledig sluitend wordt gemeten.

- Bij het ontwikkelen van een nieuwe meetnet filosofie moet de KRW van grote invloed zijn.
- Verwijzing naar meetgegevens van andere overheden oplossen binnen datamanagement (WADI-project).
- Bij Meetnetfilosofie gebruik maken van de ervaring met het hoogwatermeetnet/plan van Maaswerken/Directie Limburg.

Workshop GOLVEN

Deelnemers

Jan Rozema, Henk Keijser (DNZ)
 Frank den Heijer (RIKZ-OS)
 Willem van der Lee, Jos Kokke,
 Kees van Ruiten, Fred Tymann (RIKZ-IT)
 Peter Heinen (RIZA)
 Albert Prakken (DNN)
 Marja Menken (Arcadis)

Verslag van

Workshop Golven(zout) ihkv Evaluatie
 Fysisch Meetnet

Opgemaakt door

Willem van der Lee

Datum bespreking

18 maart 2003

Afschrift aan

geen, dit verslag wordt
 verwerkt in de rapportage
 van EFM

Nummer

1

Doorkiesnummer

070-311 45 22

Bijlage(n)

–

In het kader van de Evaluatie Fysisch Meetnet zijn een viertal workshops georganiseerd waarin de onderwerpen golven, morfologie, afvoeren en waterstanden aan bod zijn gekomen. In een schriftelijke ronde zal ook aandacht worden besteed aan: Temperatuur, Saliniteit, Stroming, Bodemsamenstelling, Schorren en schorranden, Slib, Troebelheid en Zwevend stof.

Dit is het verslag van de workshop golven.

Doelen van de workshop

- Gezamenlijk komen tot beargumenteerde voorstellen voor wijzigingen.
- Het aanbrengen van een rangorde op basis van prioriteit.
- Werken aan draagvlak voor de resultaten van de evaluatie.
- Compleetheid bewijsovervoering voor opties voor aanpassingen toetsen.

Opties

Voorafgaand aan de workshop zijn een aantal opties voor wijzigingen van het meetnet gedefinieerd. Tijdens de workshop zijn een aantal van deze opties gewijzigd of van nadere informatie voorzien. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van deze wijzigingen en aandachtspunten.

Nr. optie	korte naam optie	Wijzigingen en aandachtspunten geformuleerd tijdens de workshop
G1	Stoppen met meten van golfinformatie.	
G2	Hydraulische randvoorwaarden aan de kust (golfklimaat).	Bij deze optie wordt ervan uitgegaan dat wordt aangesloten bij het golfmeetproject dat dit jaar zal starten in de Waddenzee. Een aantal meetpunten uit dit project kunnen in de toekomst worden overgenomen en langjarig ingewonnen. Maar er kan ook besloten worden om nu al ruwe data te gaan verzamelen in het kader van MWTL (Zie ook nieuwe optie G10).
G3	Golfmetingen op de Waddenzee.	Bij deze optie wordt ervan uitgegaan dat onafhankelijk van een eventueel golfmeetproject er langjarig enkele golfboeien zullen worden geplaatst in de geulen in de waddenzee. Maar ook de Delta wordt toegevoegd als potentiële meetlocatie voor golven op ondiep water. De golfboeien worden geplaatst in de diepere geulen omdat ze in ondieper water niet goed functioneren. In ondieper water zijn dure meetpalen noodzakelijk. (Zie ook nieuwe optie G10).

Nr. optie	korte naam optie	Wijzigingen en aandachtspunten geformuleerd tijdens de workshop
G4	Structurele informatie-inwinning bijzondere gebeurtenissen.	Bijzondere gebeurtenissen, als stormen en de passage van meteorologische fronten, worden nader gespecificeerd.
G5	Uitbreiding landelijk meetnet met meer zuidelijke en noordelijk gelegen punt.	
G6	Locatie Aukfield verwijderen uit landelijk meetnet.	
G7	Golfspectra op blijven slaan in DONAR.	
G8	Parameter Tm?10 opslaan t.b.v. klimatologie.	Deze optie vervalt en wordt een aanbeveling omdat eerst nog nader onderzoek nodig is naar de berekeningswijze van TM?10.
G9	Lange golfinformatie inwinnen via landelijk meetnet.	Aandachtspunt: Controleer of de beoogde inwinmethode ook voldoet voor seiches met een korte periode (3-10 min.) zoals in de haven van IJmuiden voorkomen.
G10	Ruwe data opslaan bij ondiep water metingen.	Deze optie is nieuw toegevoegd en gaat uit van de aanname dat optie G2 of G3 wordt uitgevoerd. Het is niet zinvol om uit de metingen op ondiep water alleen de standaard set golfparameters op te slaan. Daarom wordt voorgesteld om (voorlopig) ook de ruwe data van de ondiep water metingen op te slaan, zodat daaruit later relevante parameters kunnen worden berekend..

Resultaat

Er zijn 9 opties onderscheiden. De opties G1, G6 en G7 hebben betrekking op het huidige meetnet en behelzen voorstellen om het meetnet in te perken. Deze opties werden echter alle als onwenselijk of zelfs onaanvaardbaar ervaren.

De overige opties zijn gericht op uitbreiding van het meetnet..

Wat blijven we doen (in prioriteitsvolgorde):

1. We blijven golfinformatie meten (verwerping optie G1)
2. We blijven golfspectra opslaan in DONAR (bevestiging optie G7)
3. We handhaven locatie Aukfield in het landelijk meetnet (verwerping optie G6)

Argumenten:

- **Verwerping optie G1: stoppen met meten van golfinformatie**

Deze optie werd door de deelnemers beschouwd als provocerend en nauwelijks serieus te nemen. Voor de gebruikers is gemeten golfinformatie van evident belang. Modellen kunnen gemeten golfinformatie niet altijd substitueren. Daarnaast is de betrouwbaarheid van modellen juist afhankelijk van beschikbare gemeten golfinformatie.

Er is een directe relatie tussen wind en golven. Alleen als wij uit het windklimaat een golfklimaat willen maken hebben wij het complete windveld in de tijd nodig. Voor eenvoudige meteorologische toestanden kan dit windveld eenvoudig geschematiseerd worden. Voor de Noordzee echter, met ingewikkelde overgangen van land naar zee en perioden met zeer snelle veranderingen door kleine temperatuur verschillen, zal er een zeer fijnmazige en hoge bemonstering van het windveld nodig zijn om windklimaat in golfklimaat te kunnen vertalen. Veranderingen in het golfklimaat a.g.v. veranderingen in het windklimaat zijn zonder golfmetingen ook zeer moeilijk vast te stellen. Gevolgen van zeespiegelstijging en/of een ander stromingsklimaat kunnen niet gedetecteerd worden via de wind. Kortom, golfmetingen zijn en blijven noodzakelijk.

- **Bevestiging optie G7: golfspectra blijven opslaan**

Het blijven opslaan van golfspectra werd als zeer belangrijk ervaren. Spectra zullen in de nabije toekomst zeker meer worden gebruikt.. Ze worden o.a. belangrijk bij het ontwerp van waterkeringen omdat hierbij steeds vaker een risicobenadering wordt toegepast, waarbij de informatie uit golfspectra een rol zal gaan spelen. Daarnaast kunnen uit golfspectra ook later nog parameters worden afgeleid. Indien men alleen de huidige set parameters opslaat is alle overige informatie verloren. Voorts zijn de kosten van het

opslaan van de golfspectra die toch worden gemeten gering. (Men offert overigens nog liever een meetpunt op dan dat men de spectra opoffert.)

- **Verwerping optie G6: verwijderen locatie Aukfield uit landelijk meetnet**

Deze optie is niet onaantvaardbaar, maar wel onverstandig volgens de deelnemers. Aukfield is geen dure locatie, verwijderen levert financieel weinig op. Het belangrijkste argument voor handhaving van Aukfield is dat op deze locatie de invloed van wijzigingen in de omgeving (o.a. morfologie) nihil is. Daarom is dit station een goed referentiestation om trends in golfklimaat bijvoorbeeld als gevolg van klimaatverandering te detecteren. Dit is met kustnabije stations veel moeilijker.

Wat willen we graag (in prioriteitsvolgorde):

1. Langjarig op ondiep water meten (opties G2, G3 en G10).
2. Uitbreiding landelijk meetnet met een Noordelijk en een Zuidelijk meetpunt (G5).
3. Lange golfinformatie inwinnen via landelijk meetnet (G9).
4. Structureel meer golfinformatie inwinnen tijdens bijzondere gebeurtenissen (G4).

Argumenten

- Opties G2, G3 en G10: Langjarig op ondiep water meten.
Metingen op ondiep water zijn belangrijk, vooral ook omdat de bestaande modellen geen juiste voorspellingen geven. Voor het toetsen van de hydraulische randvoorwaarden is goede golfinformatie noodzakelijk, maar op dit moment niet beschikbaar.

Op projectbasis wordt een meetprogramma van 10 jaar opgestart in de Waddenzee, hierbij moet zoveel mogelijk worden aangesloten. Na 10 jaar is het raadzaam om een beperkt deel van dit meetprogramma langjarig te handhaven binnen MWTL. Dit vergt dan alleen beheer en onderhoud van meetpalen, de investeringskosten zijn tenslotte al geweest (optie G2). Het is niet zinvol om uit de metingen op ondiep water alleen de standaard set golfparameters op te slaan. Deze parameters zijn geschikt voor diep water (dieper dan 5 tot 10 m) maar ongeschikt voor ondiep water. Welke parameters wel geschikt zijn is nog niet bekend. Daarom wordt ervoor gepleit om ook de ruwe data van de ondiep water metingen op te slaan (optie G10).

Ook kan overwogen worden om in de diepere geulen in de waddenzee en de Delta enkele golfboeien of palen te plaatsen (optie G3). Omdat deze in de diepere geulen liggen levert de standaard set golfparameters hier wel goede informatie op. Metingen in de geulen kunnen verder ook operationeel worden gebruikt voor scheepvaartbegeleiding.

Op welke wijze er wordt gemeten in ondiep water maakt de deelnemers niet zoveel uit, als er maar wordt gemeten (optie G2 of G3) en als er maar voldoende informatie wordt opgeslagen (optie G10).

- Optie G5: Uitbreiding meetnet met een Noordelijk en een Zuidelijk meetpunt.
Voor een volledig beeld van de (diep water) golfklimaten langs de Nederlandse kust zijn twee extra meetpunten zeer gewenst. Bij het vaststellen van de golfklimaten voor de Nederlandse kust is nu al noodgedwongen gebruik gemaakt van een golfmeetpunt uit het Zeeuwse meetnet (ZEGE). Daarvoor zijn we nu dus afhankelijk van ZEGE en als zij stoppen met dit meetpunt kan het golfklimaat niet meer goed worden bepaald. Daarom wordt door de deelnemers veel prioriteit toegekend aan opname van een zuidelijk meetpunt in het landelijk meetnet.
Voorts is in het Noorden een extra golfmeetpunt zeer gewenst voor het bepalen van het golfklimaat. Op dit moment ligt er een mogelijkheid om in samenwerking met de NAM, KNMI en DNZ een meetpunt bij F3 in te richten. Dit is een eenmalige kans om relatief goedkoop een extra meetpunt te verkrijgen.
- Optie G9: Lange golfinformatie inwinnen via landelijk meetnet.
Het vastleggen van lange golfinformatie is van belang voor meer inzicht in het optreden van seiches in havens langs de Nederlandse kust maar ook voor het ontwerp van waterkeringen is lange golfinformatie belangrijk. Betere informatie over lange golven kan overdimensionering van waterkeringen voorkomen. Op dit moment wordt bij het ontwerp van waterkeringen t.a.v. seiches gebruik gemaakt van een aantal aannames. Deze aannames zijn vanuit veiligheidsoogpunt behoudend en dus ook duur.

Het vastleggen van lange golfinformatie, die toch al wordt ingewonnen, vergt een relatief geringe initiële investering die DZH waarschijnlijk wil dragen. De verdere kosten voor validatie en beheer zijn gering.

- Optie G4: Structureel meer golfinformatie inwinnen tijdens bijzondere gebeurtenissen. Juist voor kennisontwikkeling is het belangrijk om tijdens bijzondere gebeurtenissen (stormen en passage fronten) zoveel mogelijk golfinformatie in te winnen. Nu gebeurt dit op ad hoc basis. Maar het is efficiënter om hiervoor goede afspraken te maken en het proces te automatiseren.

Financieel

Ook op het financiële vlak is er onderscheid tussen de opties G1, G6 en G7 die mogelijk tot kostenbesparing leiden en de overige opties die allen meer of minder geld kosten. Alvorens in te gaan op de financiële gevolgen van de opties zal eerst worden ingegaan op de huidige financiering van de monitoring van golven.

Landelijk meetnet golven

Het landelijk meetnet golven betreft zijn informatie uit het meetnet Noordzee van DNZ. Dit meetnet wordt tot aan de levering aan DONAR volledig betaald vanuit een operationele doelstelling. Er worden geen PBNI gelden aan besteed. Alleen de validatie en opslag van de gegevens en de productie van kengetallen/golfklimaten is voor rekening van PBNI. Het voordeel van deze situatie voor het landelijk meetnet is dat de golfinformatie goedkoop beschikbaar is. Nadeel is de volledige afhankelijkheid van de goodwill van DNZ. Ook bij DNZ neemt de druk op financiële middelen toe en wordt overwogen om gebruikers van de data daarvoor te laten betalen. Omdat er vanuit de monitoring niet voor de gegevens wordt betaald is de inspraak over de locaties en beschikbaarheid van meetpunten beperkt. De deelnemers aan de workshop zouden graag meer helderheid zien in de verantwoordelijkheden en kostenverdeling, maar het verdelen van kosten over klanten is bij meervoudig gebruik een lastig probleem.

Mogelijke besparingen

De opties G1, G6 en verwerping van optie G7 leiden allen tot minder kosten. Optie G1, het staken van de metingen ten behoeve van monitoring leidt tot de grootste kostenbesparing, maar dit betekent feitelijk dat beschikbare data niet meer worden gevalideerd en opgeslagen. Het inwinnen van de data zal voor operationele doelen gewoon doorgaan.

Verwerping van optie G7, golfspectra blijven opslaan, en optie G6, verwijderen locatie Aukfield, leiden ook tot een geringe kostenbesparing doordat er minder data hoeven te worden gevalideerd en opgeslagen. Maar ook in deze gevallen wordt de inwinning waarschijnlijk gewoon voortgezet. Significante besparingen op het PBNI budget zijn hiermee niet te realiseren omdat het grootste deel van de golfmetingen (nu nog) uit andere middelen worden gefinancierd.

Kostenschatting van de uitbreidingsopties

- Opties G2, G3 en G10: Langjarig op ondiep water meten. Hierbij is uitgegaan van een vijftal meetpalen: Realisatie kost per paal tussen de € 500.000 en € 1.000.000 afhankelijk van de waterdiepte (respectievelijk 5m of 15m). Beheer en onderhoud voor 5 palen wordt geschat op € 500.000 per jaar. Bij deze opties is de veronderstelling dat deze meetpalen in het kader van een golfmeetproject Waddenzee worden geplaatst en 10 jaar lang worden onderhouden. Gedurende deze 10 jaar of na 10 jaar zouden een vijftal palen kunnen worden overgenomen in het landelijk meetnet. Na 10 jaar betekent dat dat de kosten jaarlijks met ca. € 500.000 toenemen. De realisatiekosten komen niet voor rekening van PBNI. Indien er ook ondiep water metingen in de Delta moeten plaatsvinden is er wel sprake van realisatiekosten!
- Optie G5: Uitbreiding meetnet met een Noordelijk en een Zuidelijk meetpunt. Opname van een zuidelijk meetpunt kan worden gerealiseerd door een ZEGE meetpunt over te nemen. Beheer en onderhoud bedraagt ca. € 30.000 per jaar, maar deze kosten kunnen mogelijk met ZEGE worden gedeeld. Het inrichten van een noordelijk meetpunt bij F3 zal een investering van ca. € 100.000 vergen en een beheer en onderhoud van ca. € 30.000 per jaar. Deze kosten kunnen mogelijk gedeeld worden met andere belanghebbenden (NAM, KNMI, Meetnet Noordzee)
- Optie G9: Lange golfinformatie inwinnen via landelijk meetnet. Het vastleggen van deze informatie, die toch al wordt ingewonnen, vergt een relatief geringe initiële investering die DZH waarschijnlijk wil dragen. De verdere kosten voor validatie en beheer zijn gering.

- Optie G4: Structureel meer golfinformatie inwinnen tijdens bijzondere gebeurtenissen. De kosten hiervoor zijn gering.

Overige verwachtingen, opmerkingen en aandachtspunten

- Een adequaat meetnet golven is belangrijk. De beheerders krijgen regelmatig vragen omtrent golven. Met name inzake gevoelens omtrent veiligheid.
- Voor het toepassen van risicobenaderingen is meer informatie omtrent golven noodzakelijk.
- Denk aan de samenhang met het waterstandsmeetnet. Indien het waterstandsmeetnet wordt uitgebreid meet dan ook golven en vice versa.
- Evenwicht tussen een operationeel MNZ en een meetnet voor klimatologie en modellen (landelijk meetnet golven) is wenselijk.
- Hoe combineren we projectgebonden metingen (bijv. Pettener meetsite) en het landelijk meetnet?
- Zijn alle klanten wel ondervraagd? Is ons beeld compleet?
- Het overnemen van meetpalen voor golven in het landelijk meetnet levert ook waterstands informatie op.
- Meer aandacht voor ondiep water is echt noodzakelijk. Voor het toetsen van de waterkeringen is dit noodzakelijk. Daarnaast bieden ondiep water metingen kansen voor operationeel gebruik (scheepvaartbegeleiding).
- Er vinden nu geen metingen plaats op het Nederlands continentaal plat. Inrichting van punt F3 in samenwerking met de N.A.M. is een eenmalige kans die nu optreedt. Het is nu of voorlopig niet.
- De workshop heeft geresulteerd in een prioriteitenlijst voor meer metingen, maar wat als er minder moet worden gemeten?
- Wat zijn de verwachtingen van de opdrachtgevers? Denken zij dat we met minder metingen toekunnen? Hoe brengen we over dat er juist meer metingen nodig zijn?
- Als er moet worden bezuinigd, dan liever minder locaties dan minder langjarig of minder data per locatie meten.

Workshop MORFOLOGIE

Deelnemers

Karien Luursema (DZH)
 Marian Lazar, Almer de Zwaaf (DZL)
 Willem van der Lee, Kees van Ruiten (RIKZ-IT)
 Marinka Kiezebrink, Leo Uit den Boogaard, Piet Roelse (RIKZ-AB)
 Dick de Jong, Ruud Spanhof (RIKZ-OS)
 Peter Heinen (RIZA), Emmie Nuijen (DNN)
 Marja Menken (Arcadis)
 Saekle Hoitinga (prov. ZH, POK)
 Harry Landa (MD)

Afschrift aan

geen, dit verslag wordt verwerkt in de rapportage van EFM

Verslag van

Workshop Morfologie ihkv Evaluatie Fysisch Meetnet

Nummer

1

Opgemaakt door

Willem van der Lee

Doorkiesnummer

070-311 45 22

Datum bespreking

19 maart 2003

Bijlage(n)

–

In het kader van de Evaluatie Fysisch Meetnet zijn een viertal workshops georganiseerd waarin de onderwerpen golven, morfologie, afvoeren en waterstanden aan bod zijn gekomen. In een schriftelijke ronde zal ook aandacht worden besteed aan: Temperatuur, Saliniteit, Stroming, Bodemsamenstelling, Schorren en schorranden, Slib, Troebelheid en Zwevend stof.

Dit is het verslag van de workshop morfologie.

Doelen van de workshop

- Gezamenlijk komen tot beargumenteerde voorstellen voor wijzigingen
- Het aanbrengen van een rangorde op basis van prioriteit
- Werken aan draagvlak voor de resultaten van de evaluatie
- Compleetheid bewijsovervoering voor opties voor aanpassingen toetsen

Opties

Voorafgaand aan de workshop zijn een aantal opties voor wijzigingen van het meetnet gedefinieerd. Tijdens de workshop zijn een aantal van deze opties gewijzigd of van nadere informatie voorzien. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van deze wijzigingen en aandachtspunten.

Nr. optie	korte naam optie	Wijzigingen en aandachtspunten geformuleerd tijdens de workshop
M1	Frequentie aanpassen kustmetingen.	Een variant op deze optie is ingebracht als optie M14. In deze optie (M1) 1x per jaar tot +5m N.A.P. meten, duingebied 1x per 3 jaar.
M2	Maatwerkoptie invoeren.	Aandachtspunt: optimalisatie is mogelijk uitgaande van de oude meetnauwkeurigheid. Gaat dit nog op als de meetnauwkeurigheid toeneemt?
M3	Nauwkeurigheidseisen verhogen.	
M4	Nauwkeurigheid expliciet maken en opslaan in DONAR.	
M5	Landwaarts verlengen van de hoogtemetingen.	
M6	Frequentie vaklodingen aanpassen in Westerschelde.	

Nr. optie	korte naam optie	Wijzigingen en aandachtspunten geformuleerd tijdens de workshop
M7	Raaidichtheid van vaklodingen in Westerschelde aanpassen.	Aandachtspunt: Ook bij hogere meetnauwkeurigheid (zie M2).
M8	Raaidichtheid van vaklodingen in Zeeland aanpassen.	Aandachtspunt: Ook bij hogere meetnauwkeurigheid (zie M2).
M9	Aanpassen kaartbladindeling (gebieden definiëren die hetzelfde jaar gemeten worden).	Voorkomen dubbelingen, maar ook invullen van missende stukjes.
M10	Aanpassen raairichting Waddenzee aan rest van Nederland.	
M11	Aanpassen zeewaartse grens vaklodingen.	Aandachtspunt is dat de 20m dieptelijn varieert in XY locatie. Bij deze optie dient een vaste grens te worden gekozen zeewaarts van de 20m dieptelijn.
M12	Randen meetgebied structureel meten.	Deze optie is nader ingevuld. Begroeide delen kunnen bijv. 1x per 12 jaar worden gemeten, maar in de onbegroeide delen is de dynamiek hoger en moet de frequentie hetzelfde zijn als van de vaklodingen in het betreffende gebied. Doelstelling moet zijn om van dijk tot dijk het gehele gebied te meten.
M13	Creëren uniform morfologisch bestand (bijv. ADN).	Er is behoefte aan een uniform morfologisch bestand, met bekende nauwkeurigheid waarin de dieptemetingen (nat) en de hoogtemetingen (droog) ook zijn gekoppeld. Het zogenaamde Actueel Diepte bestand Nederland (ADN) zou aan deze behoefte kunnen voldoen.
M14	Variant op frequentie aanpassen kustmetingen.	Onderwateroever en strand tot en met duintop 1x per jaar meten. Het achterliggende duingebied slecht 1x per 5 à 6 jaar meten.

Optie M14 is ingebracht door DZL en wordt hierna nader toegelicht:

Probleem: Het ontbreken van een jaarlijkse kustmeting totaal profiel.

Kustlijnhandhaven bestaat uit:

1. Toetsen kustlijn aan de norm basiskustlijn en
2. Compenseren middels suppletie van de structurele erosie tussen geulbodem en de top van het duin. (totale kustprofiel)

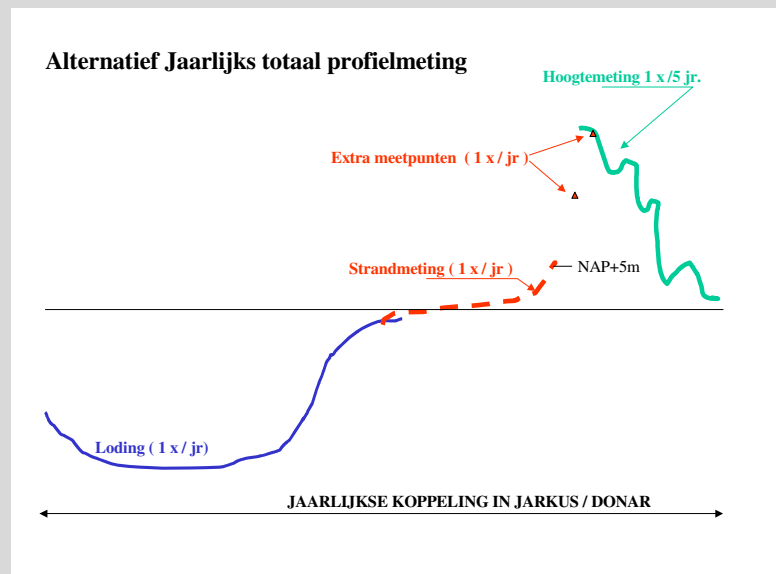
Duinsterkteberekening bestaat uit:

1. Duinafslagberekening totale kustprofiel.

Beiden zijn gebaseerd op trendberekening door de jaarlijks gemeten punten. Als gevolg van de smalle stranden is de suppletie bergingscapaciteit zeer gering. De te compenseren erosie is echter als gevolg van de diepe voorliggende geulen en relatief hoge duin fors. Dit zorgt er voor dat de suppletiecyclus maximaal maar 4 jaar is. Wanneer nu niet jaarlijks wordt gemeten kan er geen trend worden bepaald over deze korte intervallen.

Het alternatief zou een deels gemeten en een deels geconstrueerd profiel kunnen zijn, zie figuur.

Informeel heeft het waterschap Zeeuwse Eilanden wel eens aangeboden om de hoogtemeting met de zogenaamde tachymeter te willen verzorgen. De loding wordt overigens ook al meer dan 100 jaar door het waterschap opgenomen. Beiden in een hand zou een verbetering kunnen zijn.



Resultaat

Er zijn 14 opties onderscheiden voor de morfologische metingen. Deze zijn hieronder in prioriteitsvolgorde weergegeven. Prioriteit 1 t/m 4 werden door de deelnemers van de workshop beoordeeld als verbeteringen ten opzichte van de huidige situatie. Prioriteit 5 werd als neutraal beoordeeld. Prioriteit 6 werd als een verslechtering beoordeeld.

Meer meten:

1. Toegankelijker maken van morfologische data:
 - Optie M13, Uniform morfologisch bestand, bijv. ADN.
2. Ruimtelijk compleet maken van de data:
 - Optie M12, randen meetgebied structureel meten (van dijk tot dijk een compleet beeld) (begroeid 1x per 12 jaar, onbegroeid op zelfde frequente van vaklodingen (1x per 6 jaar)
 - Optie M11, Aanpassen zeewaartse grens vakloding
 - Optie M5, Landwaarts verlengen van de hoogtemetingen
3. Verbeteringen /optimalisaties:
 - Optie M4, nauwkeurigheid expliciet maken in DONAR
 - Optie M9, kaartbladindeling updaten (o.a. voorkomen dubbelingen)
 - Optie M14/M1, Frequentie strandmeting (tot duintop of NAP +5m) verhogen naar 1x per jaar, frequentie duinmeting verlagen naar 1x per 3,5 of 6 jaar.
4. Nauwkeurigheid verhogen:
 - Optie M3, nauwkeurigheidseisen verhogen
 - Optie M10, Aanpassen raairichting Waddenzee aan rest van NL.

Minder meten:

5. Ruimtelijke dichtheid metingen verlagen waar het kan:
 - Optie M2, maatwerkoptie, in aantal kustvakken van 200m naar 400m
 - Optie M7, raaidichtheid Oostelijke Westerschelde van 100m naar 200m
 - Optie M8, raaidichtheid Westelijke Westerschelde van 200m naar 400m
6. Frequentie metingen verlagen waar het kan:
 - Optie M6, Frequentie vaklodingen Westerschelde aanpassen aan landelijk schema.

Argumenten

- 1. Toegankelijker maken van morfologische data (optie M13, Uniform morfologisch bestand, bijv. ADN):**

Toegankelijkheid van de data in één uniform bestand werd door de deelnemers aan de workshop zeer belangrijk gevonden. Deze optie scoorde dan ook zeer hoog. Overigens wordt hier door enkele deelnemers wel de kanttekening bij geplaatst dat toegankelijke data alleen zinvol zijn als deze ook compleet zijn. Enkele deelnemers zouden daarom prioriteit 2, "ruimtelijk compleet maken van de data", liever als prioriteit 1 zien. N.a.v. deze opmerkingen ontstond een discussie over de gevolgde methodiek van prioriteitsbepaling. Uiteindelijk is besloten om een uniform morfologisch bestand als hoogste prioriteit te handhaven.
- 2. Ruimtelijk compleet maken van de data:**

Prioriteit 2 is het ruimtelijk compleet maken van de morfologische data. Dit omvat 3 van de gedefinieerde opties:

 - Optie M12, randen meetgebied structureel meten (van dijk tot dijk een compleet beeld). (begroeid 1x per 12 jaar, onbegroeid op zelfde frequente van vaklodingen (1x per 6 jaar).*

Deze optie heeft als voordelen dat hij efficiënt is, de dekkingsgraad en betrouwbaarheid van de morfologische data nemen toe. Verder sluit deze optie goed aan bij de vegetatiekartering in het biologisch meetnet, bekkenrapportages, zandbalansen en internationale vragen. Nadeel is de relatief hoge kosten van deze metingen.
 - Optie M11, Aanpassen zeewaartse grens vakloding.*

Deze optie sluit goed aan bij beleid, gebruik en kennisopbouw. Hij is efficiënt omdat met beperkte extra metingen veel winst wordt behaald.
 - Optie M5, Landwaarts verlengen van de hoogtemetingen.*

Deze optie sluit aan bij het gebruik voor de toetsing van de waterkeringen. Hij is efficiënt omdat een compleet beeld ontstaat, zodat beheerders van de waterkeringen niet meer bij verschillende instanties morfologische data hoeven in te winnen en er één uniform bestand kan worden gebruikt.
- 3. Verbeteringen /optimalisaties:**

Prioriteit 3 bestaat uit enkele verbeteringen of optimalisaties van het morfologische meetprogramma.

 - Optie M4, nauwkeurigheid expliciet maken in DONAR.*

Informatie over nauwkeurigheid van data is altijd gewenst, maar het is lastig om de nauwkeurigheid van bijvoorbeeld lodingen aan te geven.
 - Optie M9, kaartbladindeling updaten (o.a. voorkomen dubbelingen).*

Deze optie vergroot de efficiëntie en zorgt ervoor dat een compleet beeld ontstaat
 - Optie M14/M1, Frequentie strandmeting (tot duintop of NAP +5 m) verhogen naar 1x per jaar, frequentie duinmeting verlagen naar 1x per 3,5 of 6 jaar.*

Deze optie komt tegemoet aan het verzet tegen de verlaging van de frequentie van de strandmetingen. Door de strandmetingen weer jaarlijks uit te voeren sluiten de metingen beter aan bij de hoge dynamiek van het strand. Ook wettelijke verplichtingen zijn nu gebaseerd op jaarlijkse metingen. Diepte- en hoogtemetingen in kustvakken moeten wel kort na elkaar plaatsvinden vanwege de hoge dynamiek van het strand.

De minder dynamische duinen worden in deze optie minder vaak bemeten. De efficiëntie van de metingen neemt toe door deze opties. De lagere frequentie van duinmetingen maakt de toetsing van de waterkeringen echter wel moeilijker, de frequentie van de duinmetingen moet daarom op deze toetsing worden afgestemd.

Ook moet worden getoetst of een lagere frequentie van duinmetingen inderdaad aansluit bij de dynamiek van de duinen, zoals nu is verondersteld.

4. Nauwkeurigheid verhogen:

Optie M3, nauwkeurigheidseisen verhogen.

Bij deze optie dient de behoefte van de gebruikers in beeld te worden gebracht. Vaak zeggen deze echter "Doe maar zo nauwkeurig mogelijk". De nauwkeurigheid moet aansluiten bij de dynamiek en de meetfrequentie.

Optie M10, Aanpassen raairichting Waddenzee aan rest van NL.

Nadeel van deze optie is dat de vaklodingen in de Waddenzee iets ingewikkelder worden. Voordeel is echter dat met geringe extra inspanning de betrouwbaarheid en efficiëntie toeneemt..

5. Ruimtelijke dichtheid metingen verlagen waar het kan:

Optie M2, maatwerkoptie, in aantal kustvakken van 200 m naar 400 m.

Optie M7, raaidichtheid Oostelijke Westerschelde van 100 m naar 200m.

Optie M8, raaidichtheid Westelijke Westerschelde van 200 m naar 400 m.

Deze opties worden door de deelnemers aan de workshop neutraal beoordeeld. Ze worden niet gezien als een verbetering, maar ook niet als een verslechtering. Voordelen van deze opties zijn dat de kosten afnemen terwijl het informatieverlies meevalt.. Nadeel is dat een trendbreuk optreedt en dat de informatiedichtheid afneemt.. Een belangrijke voorwaarde voor deze opties is dat wordt bewezen dat de lokale dynamiek in ruimte en tijd, ook na deze afname van de informatiedichtheid, kan worden vastgesteld. Het informatieverlies in de ruimte moet beperkt blijven, ook als de meetnauwkeurigheid toeneemt!

6. Frequentie metingen verlagen waar het kan:

Optie M6, Frequentie vaklodingen Westerschelde aanpassen aan landelijk schema.

Deze optie werd door de deelnemers beoordeeld als een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie. Voordelen zijn de aansluiting bij de rest van Nederland en de lagere kosten. Nadeel is het verlies aan informatie. Het belangrijkste argument tegen het verlagen van de huidige frequentie is echter niet inhoudelijk van aard. Men beschouwt het verlagen van de frequentie als een verkeerd politiek signaal aan België. De projectgroep vraagt zich af of dit een valide argument is om de hogere meetfrequentie vanuit PBNI budget te financieren.

Financieel

De financiële consequenties van de geformuleerde opties zijn nog niet exact bekend. Wel is op basis van schattingen van de deelnemers van de workshop en de projectgroep een soort kwalitatieve kostenschatting gemaakt. Deze is weergegeven in onderstaande tabel.

Prioriteit	Optie	Kostenschatting
1	M13	+++
2	M12	+++++
	M11	++
	M5	+++++
3	M4	++
	M9	0
	M14/M1	- / 0
4	M3	++
	M10	0
5	M2	--
	M7	--
	M8	-
6	M6	---

+ = meer kosten

0 = neutraal

- = minderkosten

Overige verwachtingen, opmerkingen en aandachtspunten

- Zorg dat morfologische metingen aansluiten bij afspraken voor toetsing van de waterkeringen. Per dijkkring zijn hiervoor verschillende afspraken gemaakt die zijn vastgelegd in provinciale verordeningen.

- Opties voor aanpassingen zijn nu gebaseerd op technisch inhoudelijke argumenten, houd ook rekening met beleids- en politieke gevoeligheden (bijvoorbeeld verlaging meetfrequentie Westerschelde is verkeerd signaal naar Belgen). Stem dit af met DG Water.
- Nieuwe internationale verplichtingen zoals de KRW stellen hogere eisen aan de morfologische monitoring dan op dit moment kunnen worden waargemaakt.
- Zijn er nog verticale luchtfoto's beschikbaar van de kust? Deze zijn voor beheerders vaak heel bruikbaar.

