



# Weten wat te meten

## Evaluatie Landelijke Fysische Monitoring

Rapport RIKZ/2003.053

december 2003

## **Colofon**

### **Auteurs:**

Kees van Ruiten, Fred Tymann (RIKZ), Peter Heinen (RIZA)  
Marieke de Groen (ARCADIS)

### **Eindredactie:**

C.J.M. van Ruiten & H.W.A. Behrens

### **Projectteamleden:**

John Schobben	Projectleider tot oktober 2000
Edith Kuijper	Projectleider van september 2001 tot augustus 2002
Kees van Ruiten	Huidig projectleider
Peter Heinen	RIZA - (voor maart 2002 RIKZ)
Willem van der Lee	RIKZ
Jos Kokke	RIKZ
Matthijs ten Harkel	RIZA tot november 2000
Wout van Vuuren	RIZA vanaf februari 2002

# Inhoudsopgave

---

	<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>13</b>
1.1	Aanleiding	13
1.2	Doel van de evaluatie	13
1.3	Werkwijze bij de evaluatie	14
1.4	Bestuurlijke besluitvorming	14
<b>2</b>	<b>Kader</b>	<b>15</b>
2.1	Afbakening	15
2.1.1	Basisinformatie	15
2.1.2	De fysische monitoring	16
2.2	De werksoort basis informatie	16
2.3	Relaties met andere projecten	16
2.4	Aard van de te nemen besluiten	17
<b>3</b>	<b>Kenmerken fysische monitoring</b>	<b>19</b>
3.1	Algemeen	19
3.2	Informatiegebruik	19
3.3	De informatiecyclus	20
3.4	Financiering	21
<b>4</b>	<b>Beoordelingskader</b>	<b>23</b>
4.1	Landelijke Gebruiksdoelen	23
4.2	Beoordelingscriteria	24
4.3	Eindgebruikers	26
<b>5</b>	<b>Meetnet waterstanden</b>	<b>29</b>
5.1	Gebruiksdoelen	29
5.2	Kenmerken huidig meetnet	30
5.3	Ontwikkelingen en wensen	31
5.4	Voorstellen voor verbetering	33
<b>6</b>	<b>Meetnet afvoeren</b>	<b>35</b>
6.1	Gebruiksdoelen	35
6.2	Kenmerken huidig meetnet	36
6.3	Ontwikkelingen en wensen	37
6.4	Voorstellen voor verbetering	38
<b>7</b>	<b>Meetnet golven op zee</b>	<b>41</b>
7.1	Gebruiksdoelen	41
7.2	Kenmerken huidig meetnet	42
7.3	Ontwikkelingen en wensen	43
7.4	Voorstellen voor verbetering	43

<b>8</b>	<b>Meetnet kust en zeebodem</b>	<b>45</b>
8.1	Gebruiksdoelen	45
8.2	Kenmerken huidig meetnet	46
8.3	Ontwikkelingen en wensen	47
8.4	Voorstellen voor verbetering	49
<b>9</b>	<b>Overige meetnetten</b>	<b>51</b>
9.1	Inleiding	51
9.2	Watertemperaturen (zoet en zout)	51
9.3	Schorren	52
9.4	Bodemligging van zoete wateren	53
9.5	Stroming (zout)	54
9.6	Slib, troebelheid en zwevende stof	55
9.6.1	Slib	55
9.6.2	Troebelheid en zwevend stof	55
9.7	Bodemsamenstelling (zout)	55
9.8	Zoutgehalte (zout)	56
9.9	Algemene conclusie met betrekking tot overige meetnetten	56
<b>10</b>	<b>Algemene bevindingen en aanbevelingen met betrekking tot besturing</b>	<b>57</b>
10.1	Besluiten in het verleden en nu	57
10.2	Relatie "Lange Termijn Visie Basisinformatie"	57
10.3	Besturing	58
10.4	Documentatie van ontwerponderdelen	58
10.5	Tot besluit	58
	Literatuur	61
	Bijlage A	63
	Bijlage B	64
	Bijlage C	68
	Bijlage D	70
	Bijlage E	73

# Voorwoord

---

Voor u ligt het hoofdrapport 'Weten wat te meten'. Het rapport geeft de belangrijkste resultaten van de evaluatie van de landelijk fysische monitoring en opties voor verbetervoorstellen. De basis van dit rapport is gevormd middels interviews en workshops met vele betrokkenen.

Dit hoofdrapport is een 'managementrapport' voor bestuurders; een kort en bondig rapport met achtergrondtabellen. Alleen die informatie die belangrijk is voor bestuurders om te beslissen over hoofdlijnen van verbeteringen in de landelijke fysische monitoring is opgenomen. Achtergrondinformatie is in een apart Bijlagenrapport opgenomen.

Dit rapport is tot stand gekomen in nauwe samenwerking tussen het RIZA en het RIKZ, daarbij geassisteerd door ARCADIS.

De opstellers bedanken de vele geïnterviewden en de deelnemers aan de workshops en het Programma Meetstrategie 2000+ voor het delen van hun gedachtegoed betreffende de opzet van een landelijk fysisch monitoringprogramma.

Een aantal verbetervoorstellen zijn in overleg met belanghebbenden verwerkt in het PBNI-plan 2004. Voorstellen die regio-overstijgend zijn moeten nog in overleg met het Hoofdkantoor van de Rijkswaterstaat, Taskforce Water, worden opgepakt in 2004.



---

# Samenvatting

---

## Inleiding

De evaluatie van de Landelijke Fysische Monitoring is uitgevoerd om na te gaan of het RIKZ en het RIZA op dit terrein de juiste informatieproducten en diensten leveren.

Het fysisch meetnet van Rijkswaterstaat, beheerd door het RIKZ en het RIZA, bestrijkt de grote rivieren en meren, de kust, de Noordzee, de Waddenzee en de estuaria. In dit meetnet worden - afhankelijk van het watersysteem - waterstanden, golven, afvoeren, watertemperaturen, kusthoogte en bodemligging gemeten. Met behulp van deze metingen zijn zaken als zeespiegelstijging, golfbelasting en kusterosie vast te stellen. De fysische monitoring levert belangrijke informatie voor de aanleg van waterstaatswerken, voor beleidsvoorbereiding en -toetsing en voor beheer en onderhoud.

Bij de evaluatie van de Landelijke Fysische Monitoring is gekeken naar alle stappen van de informatiecycclus (zie hoofdstuk 2, figuur 2 voor toelichting), maar met de nadruk op de informatiebehoefte en de informatiestrategie. Eerst is de huidige toestand bepaald en zijn door middel van interviews wensen voor verbetering geïnventariseerd en samengevat in verbeteropties. Daarop volgde een viertal workshops voor respectievelijk golven, morfologie, afvoeren en waterstanden om verbeteropties te bespreken, te beargumenteren en te prioriteren.

Mogelijk ten overvloede wordt opgemerkt dat met modellen metingen niet overbodig zijn geworden. Modellen en metingen zijn gelijkwaardig en vullen elkaar aan. Modellen hebben metingen nodig voor kalibratie, validatie, verificatie en als modelrandvoorwaarden. Daarnaast kennen modellen hun beperkingen waar het gaat om voorspellingen van de gevolgen van veranderende omstandigheden zoals veranderende rivier- of kustgeometrie, veranderende stromingsrichtingen, zeespiegelstijging en windrichting en sterkte.

Deze uitgebreide samenvatting geeft een overzicht van de belangrijkste voorstellen voor verbetering en de daarbij relevante argumenten die door de gebruikers zijn aangereikt..

Tot slot wordt er stil gestaan bij de aansturing van de landelijke fysische monitoring door de RWS-organisatie. Hoe de aanbodsturing (budget) moet worden omgezet naar vraagsturing vanuit landelijke gebruiksdoelen moet door de lopende implementatie van de Lange Termijn Visie op Basisinformatie worden ingevuld.

Een klein deel van de maatregelen kan door de Regionale Directies en Specialistische Diensten) worden afgehandeld. Het overgrote deel van de voorgestelde maatregelen - het betreft immers de centraal gefinancierde monitoring - zullen bij het Hoofdkantoor van de Rijkswaterstaat voor besluitvorming worden voorgedragen.

Dit rapport is evenwel niet gericht op het formeel sanctioneren/afhameren van een of meerdere verbetermaatregelen, maar veeleer op het verkrijgen van onderbouwing van de richting waarin de fysische monitoring dient te koersen op basis van een afweging op nut en noodzaak.

### Waarom veranderingen?

Belangrijke argumenten voor het geven van prioriteit aan bepaalde maatregelen zijn:

- **Beter inspelen op landelijk beleid en de Europese Kaderrichtlijn Water.**  
Vooraf bij het afvoermeetnet wordt het beter inspelen op landelijk beleid, inclusief de Kaderrichtlijn Water, als een belangrijke drijfveer voor verandering gezien. (A16, A15, A9, A3, A14, M12, M11)
- **Verbetering van de hydraulische randvoorwaarden bij ontwerp en toetsing van waterkeringen.**  
Dit is een van de doelstellingen van de landelijke monitoring die nog niet voldoende is ingevuld. Vooraf voor het ontwerp en de toetsing van waterkeringen is deze van belang, mede vanwege een nieuwe risico-benadering. (A9, A3, A6, A17, G2, G5, G7)
- **Verbetering van hoogwatervoorspellingen.**  
Veranderingen in metingen en databeheer van afvoeren en waterstanden zijn vooral gericht op een vergroting van de kennis omtrent het verschijnsel hoogwater, en daarmee op een verbetering van hoogwatervoorspellingen. De wensen voor verbeteringen gaan zowel over een betere ruimtelijke dekkingsgraad als over een hogere frequentie van metingen tijdens de hoogwaters. Hiermee verbeteren zowel de operationele voorspelling als de kennisopbouw over hoogwaters in het algemeen. Wellicht kan ook laagwater worden meegenomen. (A16, A15, A14, A7)
- **Verbetering van uniformiteit en uitwisselbaarheid van informatie.**  
Het uitvoeren van verschillende metingen op een zelfde locatie, of metingen landelijk op dezelfde manier uitvoeren, komt de analyse ten goede en is kostenefficiënt (golven en waterstanden, raairichtingen Waddenzee en Noordzee. (A8, M13)
- **Efficiënter gebruik van metingen.**  
Een aantal aanbevolen opties betreffen voorstellen om data die al worden gemeten maar niet worden bewaard op te slaan (A7, A17, G10), zodat beter inzicht gekregen kan worden in de snelle veranderingen tijdens extreme situaties. Bovendien valt extra toegevoegde waarde voor landelijke doelstellingen te halen uit metingen die al gedaan worden of gepland zijn door waterschappen, regionale directies of de NAM. (A3, A4, WA3, WA4, M11)

### Wat kan beter?

- **Meetnetfilosofieën ontwikkelen.**  
Om het landelijk meetnet te baseren op een visie, en niet op ad hoc prioriteiten, is er een meetnetfilosofie nodig, met name voor Afvoeren en Waterstanden. Moeilijkheid bij het ontwikkelen van filosofieën is dat de benodigde nauwkeurigheid moeilijk door gebruikers kan worden aangegeven, dat informatiebehoefte en omstandigheden (klimaat, geometrie) veranderen in de tijd en dat er meerdere beleidsdoelen, dus meerdere optima, zijn. (A16, W1)
- **Gebruik maken van door regionale overheden verzamelde data, maar voorkomen van versnippering van verantwoordelijkheden.**  
Enerzijds worden opties voorgesteld die de regionale overheden laten meten en de gemeten data laten opslaan, zodat de kosten bij die regionale overheden blijven.  
Anderzijds is er een pleidooi voor overname van meetlocaties door het landelijk meetnet om versnippering van verantwoordelijkheden te voorkomen. Hiermede wordt meervoudig gebruik mogelijk (G5, G9, A4, A14). Per optie worden deze tegenstrijdigheden afgewogen, afhankelijk van de ervaringen.



- **Opslag en toegankelijkheid van data verbeteren.**  
Zonder grote kosteninspanning kunnen meer data op een meer uniforme manier worden opgeslagen met een grotere frequentie ten behoeve van een bredere gebruikersgroep. (M9)

#### **Waar, wanneer en wat meten we meer?**

Eindgebruikers hebben zich uitgesproken voor een aantal verbeteringen die resulteren in meer meten.

- **Uitbreidingen van meetnet**
  - Betere afvoerbepalingen zijn nodig bij Megen en Venlo (Maas) en bij de Ketelbrug. (Ijsselmonding). Waar het gaat om golfmetingen is behoefte aan metingen in ondiep water en (voor het bepalen van het golfklimaat voor de Nederlandse kust) aan een extra zuidelijk en noordelijk meetpunt op de Noordzee. Kustdwarsprofielen moeten zeewaarts (meten van zandverlies in dieper water) en landwaarts (toetsing waterkeringen) worden uitgebreid. Het strand moet, vanwege de hoge dynamiek, weer jaarlijks worden gemeten in plaats van eens per twee jaar. Vooral bij bijzondere gebeurtenissen zoals stormen en hoge rivierafvoeren zijn meer en nauwkeuriger metingen nodig.
  - Verbeteren van de methoden van afvoerbepaling voor Megen, Venlo en Ketelbrug (A15, A2);
  - Verbeteren van de afvoerbepaling naar de Noordzee;
  - Uitbreiden van de metingen van golven in ondiep water op de Waddenzee; een extra zuidelijk en noordelijk punt op de Noordzee; en inwinnen van lange golfinformatie. (G2, G3, G5, G9);
  - Uitbreiden van de kustdwarsprofielen (raaien) zeewaarts en landwaarts. (M11, M5)
- Hogere frequentie van meten.  
De hoogtemeting van het strand weer jaarlijks uitvoeren, omdat de kust een hoge dynamiek heeft. (M7)
- Meer metingen bij bijzondere gebeurtenissen.  
Een beter ontwerp en een betere toetsing van waterkeringen vragen om betere voorspellingen, waarvoor vooral tijdens extreme gebeurtenissen meer en betrouwbare metingen nodig zijn. Vaak worden deze metingen al uitgevoerd maar worden ze niet centraal opgeslagen. Hoge rivierafvoeren, stormen en passage van meteorologische fronten zijn aanleiding om meer te meten. (WA2, A9, G4)

#### **Wat kan minder of goedkoper?**

- Dwarsprofielen in de Westerschelde kunnen ruimtelijk minder dicht en minder frequent worden gemeten.
- Veel suggesties voor goedkoper meten hebben een voorkeur voor ruimtelijk minder dicht boven minder frequent. Suggesties voor minder meten worden vaak alleen gedaan als ruilmiddel voor iets dat meer zou moeten worden gemeten.

#### **Wat moet er nog nader worden onderzocht?**

- De voorgestelde verbetermaatregelen zijn vaak nog erg breed geformuleerd.
- In de meeste gevallen zijn de financiële consequenties onzeker. De kosten zijn alleen redelijk bekend van de verbetermogelijkheden voor het golfmeetnet.
- De verbetermogelijkheden voor het waterstandsmeetnet zijn, in afwachting van een meetnetfilosofie, nog niet geprioriteerd.
- Daarnaast zijn er een aantal parameters die niet in het landelijk meetprogramma voorkomen, maar waarvan tijdens interviews bleek dat

er vanuit de landelijke gebruiksdoelen wel behoefte aan is: bodemligging (zoet); stroming (zout); slib, troebelheid en zwevende stof (zout); bodemsamenstelling (zout); zoutgehalte (zout). Een afweging heeft nog niet plaatsgevonden.

### **Besturing**

De besturing van het programma Basisinformatie is niet rationeel. De aanbodsturing door beperking van budgettaire ruimte gaat niet uit van de rationele verandering in de vraag en de eenduidige relatie met de wettelijke en internationale verplichtingen. Hierdoor is het meetnet niet overal actueel en is soms op onderdelen een lappendeken van verschillende belangen bij landelijke en regionale gebruikers. Bovendien is de balans tussen deze wettelijke verplichtingen en de ruimte voor innovatie en kwaliteitsverbetering scheef.

Er is behoefte aan een aantoonbare informatievraag vanuit de beleidsdoelstellingen en de beheersvragen. Bij de invulling van het meetnet is vervolgens een goed gedocumenteerde verantwoording van de gekozen meet-netontwerpen nodig.

Concreet heeft dit bij waterstanden en afvoeren geleid tot het aanhouden van verbetervoorstellen en allereerst te starten bij een nieuwe meetnetfilosofie. De hoge kosten die met waterstands informatie gepaard gaan, rechtvaardigen deze stap terug naar het meetnetontwerp. Andere argumenten zijn afstemming met regionale monitoring en kwaliteitsborging.

Tot slot wordt verwezen naar de initiatieven die vanuit het project Lange Termijn Visie Basisinformatie worden verwacht over de landelijke aansturing en het combineren van landelijke en regionale informatie-behoeften.

### **Klaar voor de toekomst**

De meeste van de huidige metingen moeten worden gehandhaafd. Hieruit blijkt wel dat de monitoringprogramma's in het verleden zorgvuldig en met verstand van zaken zijn samengesteld en dus niet onnodig en overdreven veel werd gemeten. De evaluatie van het fysisch meetnet leidt dan ook niet tot grote besparingen. Het meetnet was goed, er komt iets bij en er gaat iets af (zie kader). Met de implementatie van de resultaten van de evaluatie kunnen het RIKZ en het RIZA ook in de toekomst een goede informatie-voorziening voor beleid en beheer waarborgen.

### Een beetje meer en een beetje minder

#### *Meer*

Betere afvoerbepalingen zijn nodig bij Megen en Venlo (Maas) en bij de Ketelbrug. (Ijsselmonding). Waar het gaat om golfmetingen is behoefte aan metingen in ondiep water en (voor het bepalen van het golfklimaat voor de Nederlandse kust) aan een extra zuidelijk en noordelijk meetpunt op de Noordzee. Kustdwarsprofielen moeten zeewaarts (meten van zandverlies in dieper water) en landwaarts (toetsing waterkeringen) worden uitgebreid. Het strand moet, vanwege de hoge dynamiek, weer jaarlijks worden gemeten in plaats van eens per twee jaar. Vooral bij bijzondere gebeurtenissen zoals stormen en hoge rivierafvoeren zijn meer en nauwkeuriger metingen nodig.

#### *Minder of goedkoper*

De frequentie van de duinmetingen kan onder bepaalde voorwaarden omlaag naar eens per vijf jaar. Dwarsprofielen van de bodem van de Westerschelde kunnen ruimtelijk minder dicht worden gemeten. De frequentie van lodingen in de Westerschelde kan worden verlaagd en worden gelijkgesteld aan de frequentie van lodingen in de kustzone (eens per drie jaar).



# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding

Informatie is nodig om besluiten ter voorbereiding of naar aanleiding van de effecten van beleid en beheer te nemen. Om die informatie te krijgen zijn metingen belangrijk. Er zijn allerlei mogelijkheden om metingen te doen en daaruit kengetallen af te leiden. De besluitvormers en beleidsvoorbereiders weten echter vaak niet exact wat ze nodig hebben voor hun beslissingen en al helemaal niet voor welke vragen ze in de toekomst gesteld staan. Dus laten de besluitvormers rond beleid het vaak over aan de deskundigen (informatieaanbieders en waterbeheerders) om te beslissen wat en hoe wordt gemeten. Tegelijkertijd is er de druk vanuit de financiers om te verantwoorden waarom er veel tijd, geld en moeite wordt gestoken in het meten en opslaan van gegevens.

Om duidelijkheid te verkrijgen werd de noodzaak gevoeld om

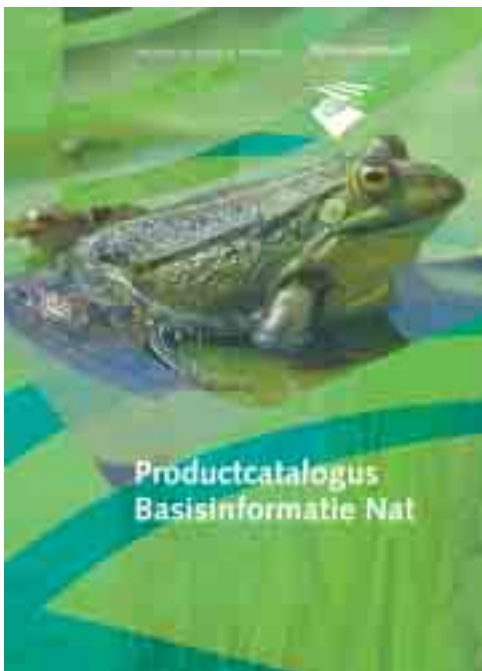
- a **Vanuit de gebruikers** van metingen (intermediair naar besluitvormers rond beleid) te kijken naar welke data er nu eigenlijk nodig zijn, en
- b **Vanuit de meetdeskundigen** mogelijke verbeteringen in efficiëntie aan te dragen.

Er is de laatste jaren veel bereikt op het gebied van toegankelijkheid van de basisinformatie en het gebruik door een grote verscheidenheid aan gebruikers is toegenomen.

## 1.2 Doel van de evaluatie

De oorspronkelijke doelstelling, zoals in het plan van aanpak 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.*



### 1.3 Werkwijze bij de evaluatie

De hoofdlijn van de gevolgde werkwijze is als volgt (zie Bijlagenrapport voor detaillering):

- Afbakening van het begrip basisinformatie (vooral opdrachtgevers);
- Een interviewronde in het land (primair eindgebruikers en programmaleiders);
- Vertaling van o.a. de interviews naar verbetermaatregelen en opties per subnet (morfologie, waterstanden, afvoeren, enz.);
- Beoordeling en ranking van de opties en maatregelen door belanghebbenden;
- Opstellen rapportage.

Dit rapport bevat een beknopte samenvatting van een zeer groot aantal evaluatiegegevens. De bijlagen behorende bij dit rapport bevatten de achtergronden bij de verschillende hoofdstukken. Deze achtergronden en interviewresultaten zijn terug te vinden op <http://www.watermarkt.nl> onder de rubriek productcatalogus. Ook worden zij gepresenteerd op <http://www.waterplan.nl/>.

### 1.4 Bestuurlijke besluitvorming

Een klein deel van de maatregelen kan door de Regionale Directies en Specialistische Diensten (D3-niveau) worden afgehandeld. Het overgrote deel van de voorgestelde maatregelen - het betreft immers de centraal gefinancierde monitoring - zullen bij het Hoofdkantoor van de Rijkswaterstaat (D2-niveau) voor besluitvorming worden voorgedragen.

## 2 Kader

### 2.1 Afbakening

#### 2.1.1 Basisinformatie

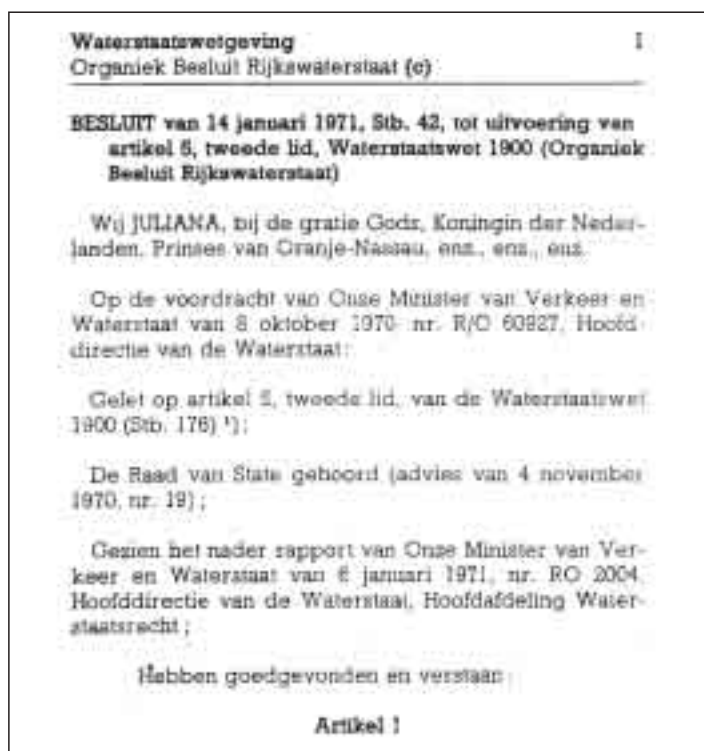
In het Organiek Besluit Rijkswaterstaat (Besluit van 17 januari 1972, Staatsblad 42) wordt de Rijkswaterstaat onder meer belast met "het verzamelen van gegevens voor de kennis van de waterstaatkundige toestand van het land", een activiteit die nu onder Monitoring van de Waterstaatskundige Toestand des Lands (MWTL) wordt verstaan. Deze wordt gefinancierd uit het artikel "Basisinformatie Nat (02.02.06)". Binnen deze onderdelen heeft een verdere beperking plaatsgevonden met behulp van "afbakingsinterviews".

De definitie MWTL is hierbij dus uitsluitend vanuit de wijze van financiering bepaald. Als een meting uit het artikel Basisinformatie Nat (02.02.06) wordt betaald dan wordt de verkregen informatie tot MWTL gerekend. Hiernaast wordt ook informatie verzameld ten behoeve van beheer en onderhoud van rijkswateren en de werken daarin. Deze metingen worden als niet landelijk beschouwd, en vallen niet onder MWTL.

De monitoring voor basisinformatie als zodanig verschaft informatie ten behoeve van toetsing van gestelde normen en trends. Dit kan leiden tot intensivering of extensivering van vastgestelde beleid/maatregelen, los van het niveau van de maatregel (landelijk of regionaal).

In de evaluatie is de informatiebehoefte vanuit landelijk beleid als primair gebruiksdoel onderzocht. In beperkte mate is aandacht gegeven aan de informatiestrategie en de informatieoverdracht.

Onderwerpen met betrekking tot standaards voor verwerking, centrale gegevensopslag en certificering van gegevensinwinning vallen buiten dit proces.



### 2.1.2 De fysische monitoring

De fysische monitoring in zijn totaliteit en de besturing daarvan is object van onderzoek. Daarop worden de voorstellen tot verbetering gericht.

In het kader van de fysische monitoring worden verschillende soorten fysische systeemp parameters gemeten. Deze parameters kunnen worden geclusterd in:

- Waterhoogten;
- Afvoeren;
- Golven;
- Ligging van bodem en kust, d.i. morfologie;
- Overige als: watertemperatuur, saliniteit, troebelheid, etc.

Chemische en biologische parameters blijven bij deze evaluatie van de fysische monitoring buiten beschouwing.

### 2.2 De werksoort basis informatie

In hoofdstuk 2.1.1 is reeds gesproken over de afbakening van de werksoort basisinformatie. Hoewel in de interviews en discussies is gebleken dat de financieringsstructuur in ruime mate voor wrijvingswarmte zorgdraagt wordt voor de verbetering van besturing en organisatie verwezen naar de Lange Termijnvisie Basisinformatie.

### 2.3 Relaties met andere projecten

Naast de landelijk lopende projecten zijn veel gebiedsgerichte projecten van invloed geweest op het verloop van dit project, onder andere door nieuwe inzichten vanuit de vraagsturing en ervaringen met marktpartijen. Een goed voorbeeld van vraaggestuurde inrichting van monitoring is het project Maaswerken.

Naast de technisch inhoudelijke kant van dit project is de organisatorische kant van de informatieproductie in het project Implementatie Lange Termijn Visie Basisinformatie behandeld ( zie rapport " Waterkennis in bedrijf"). De volgende aspecten zijn voor het vervolg van het project van belang:

- De keuze voor het verlaten van het onderscheid regionale / landelijke monitoring;
- Technische consequenties bij de uitvoering van de informatieproductie;
- Organisatorische consequenties voor de productielogistiek;
- Baten en lastenstelsel consequenties + termijnen van verandering;
- Kosten baten analyse.

.....  
Figuur 1  
Verschillende soorten van monitoring



In figuur 1 zijn overlappende gebieden geschetst. In de dagelijkse praktijk blijken de grenzen niet hard en meer bepaald door de "gewoonte" of historie. De doorsnede door de gebieden monitoring voor beheer en



beleidseffecten vanuit landelijke c.q. regionale taken is een belangrijk onderdeel van de discussie bij Lange Termijn Visie Basisinformatie en zal van invloed zijn op de invulling van voorgestelde maatregelen ter verbetering.

De veranderende omgeving met betrekking tot beleid (DG-Water) en uitvoering (RWS-HK) zal tot een wijziging in de aansturing leiden.

Mogelijk ten overvloede wordt opgemerkt dat met modellen metingen niet overbodig zijn geworden. Modellen en metingen zijn gelijkwaardig en vullen elkaar aan. Modellen hebben metingen nodig voor kalibratie, validatie, verificatie en als modelrandvoorwaarden. Daarnaast kennen modellen hun beperkingen waar het gaat om voorspellingen van de gevolgen van veranderende omstandigheden zoals veranderende rivier- of kustgeometrie, veranderende stromingsrichtingen, zeespiegelstijging en windrichting en sterkte.

#### **2.4 Aard van de te nemen besluiten**

In deze rapportage komen voorstellen op zeer verschillend niveau van abstractie voor. De kosten en baten van een aantal daarvan zou kunnen worden geschat. De bedoeling van dit rapport is evenwel niet gericht op het formeel sanctioneren/afhameren van een of meerdere verbetermaatregelen. Het doel is veeleer het verkrijgen van onderbouwing van de richting waarin de fysieke monitoring dient te koersen op basis van een afweging op nut en noodzaak. Projectvoorstellen zullen vooralsnog op grond van deze richting worden uitgewerkt.



---

## 3 Kenmerken fysische monitoring

---

### 3.1 Algemeen

De fysische monitoring is een onderdeel van de landelijke basisinformatievoorziening. Het wordt gefinancierd en georganiseerd vanuit het Programma Basisinformatie Natte Infrastructuur (PBNI). Naast de fysische is er ook een chemische en een biologische monitoring. De overlap in deze programma's is beperkt bij de programmering maar wordt pas van belang bij de beoordeling van integraal waterbeleid c.q. kustbeleid. De indeling in waterkwantiteit en waterkwaliteit bepaalt nog in grote mate de kenmerken van de verschillende meetnetten. De Europese Kaderrichtlijn Water zal hier verandering in brengen. (Zie [www.kaderrichtlijnwater.nl](http://www.kaderrichtlijnwater.nl))

Dit hoofdstuk is vooral bedoeld voor de eindgebruikers die niet dagelijks met de fysische monitoring en met de "back-office" van de informatieproductie op de hoogte zijn. Door een verwijzing naar de [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl) voor relevante informatie over de verschillende onderdelen van de fysische monitoring kan dit hoofdstuk beknopt worden gehouden.

### 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. Het meervoudig gebruik kenmerkt zich door de verschillende vormen van informatievoorziening:

#### **Landelijke informatievoorziening:**

Deze kenmerkt zich in hoge mate door een continue, routinematig, structureel, veeljarig, gestandaardiseerd en actueel karakter. Deze informatievoorziening heeft vooral een verantwoordelijkheid met betrekking tot de onderlinge vergelijkbaarheid van de informatie waarbij routine, standaardisatie en veeljarige continuïteit belangrijke componenten van de uitvoering vormen. De informatie wordt voor het grootste deel aangeboden als kengetallen (inclusief trends) per maand, seizoen of jaargemiddelde (zie [www.waterstat.nl](http://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 in MSW, aangeboden. (Zie [www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl) of [www.actuelewaterdata.nl](http://www.actuelewaterdata.nl))

#### **Projectinformatie**

Deze wordt op ad hoc basis verzameld d.m.v. aanvullende metingen op de referentiegegevens uit de landelijke informatievoorziening. Vaak betreft het meer gedetailleerde informatie en ook andere parameters. (Zie bijvoorbeeld [www.haringvlietsluizen.nl](http://www.haringvlietsluizen.nl), [www.rikz.nl](http://www.rikz.nl) en [www.riza.nl](http://www.riza.nl))

**Overig gebruik:**

Hieronder vallen diverse soorten gebruik, zoals bijvoorbeeld 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 ([www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl)) en het Infocentrum Binnenwateren van het RIZA ([www.infocentrum-binnenwateren.nl](http://www.infocentrum-binnenwateren.nl)).

**3.3 De informatiecyclus**

De rode draad bij de evaluatie is de informatiecyclus. (Zie figuur 2) Hiervan zijn de onderdelen informatie-inwinning, informatieverwerking, data-management en informatieoverdracht geen primair onderwerp van de evaluatie geweest, maar worden bij de beschrijving wel betrokken.

Het programma Basisinformatie (PBNI) heeft voor 90% betrekking op het informatieaanbod. Binnen de onderdelen Informatiebehoefte en informatieoverdracht vindt veel afstemming met de eindgebruiker plaats.

De fysische monitoring is een keten die volgens de informatiecyclus kan worden opgedeeld in de volgende onderdelen:

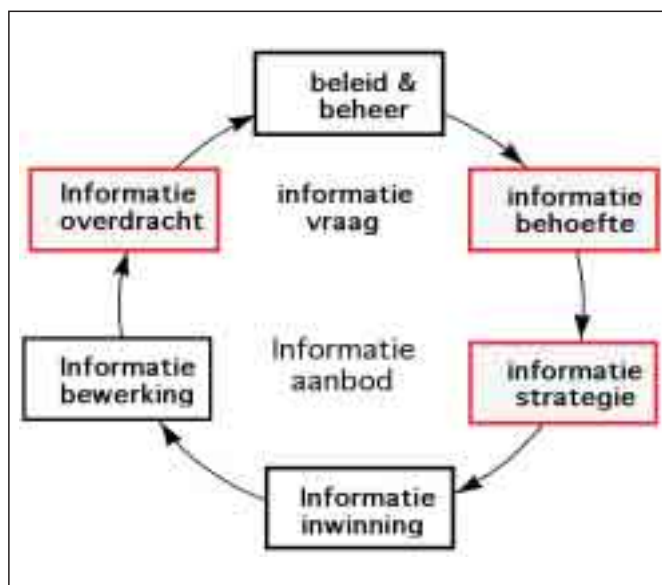
**Informatiebehoefte (RIZA, RIKZ)**

Jaarlijks vindt afstemming plaats tussen de vraagstellers en de programmaleiders op basis van ontwikkelingen in beleid of in beschikbare budgetten. Circa eenmaal per 5 jaar vindt een grondige evaluatie plaats.

**Informatiestrategie (RIZA, RIKZ, MD)**

Bij het ontwerp van het meetnet liggen de parameters, locatiekeuze en frequentie in grote lijnen vast. De meet- en analyse technieken kunnen aanleiding geven tot een andere aanpak. Gebieds- en proceskennis zijn vaak de basis voor structurele aanpassingen van het meetnet. Informatiestrategie heeft naast het meetnetontwerp ook betrekking op de wijze waarmee de informatie wordt ingewonnen: meetmethode, model-gestuurd of statistisch afgeleid van bestaande gegevens.

.....  
**Figuur 2**  
 De stappen in de informatiecyclus. De cyclus beschrijft de logische stappen in het ontwerpproces om op termijn informatie te genereren.



**Informatie-inwinning** (Waterschappen, Meet- en Informatie Diensten, RIZA, RIKZ, MD)

Operationele diensten bij Waterschappen en Regionale Directies verzorgen de inwinning van gegevens voor bijvoorbeeld bodemligging, watermonsters, enz. Afhankelijk van de parameter is dit gebaseerd op vaste meetnetten (waterstand, afvoer, temperatuur en golven), scheepsmetingen (bodemligging), vliegtuigen (hoogtemeting) of monsternamen en laboratorium analyse (bijvoorbeeld troebelheid en zwevend stof). De vaste meetnetten zoals Monitoring Systeem Water (MSW) en Meetnet Noordzee verzorgen de on-line informatievoorziening. Voor de hoogtemetingen (strand en duinen) wordt gebruik gemaakt van gevlogen laseraltimetrie, uitgevoerd door externe partijen.

**Informatiebewerking** (MD, Meet- en Informatie Diensten, RIZA, RIKZ)

De informatiebewerking omvat de elementen van validatie, opwerking naar basisinformatie en het opslaan in het landelijk systeem DONAR. Hiertoe behoort ook de verwerking tot kengetallen als trends, jaargemiddelden etc. (zie Bijlagenrapport voor toelichting). De informatiesystemen hebben als doel de toegankelijkheid (via internet [www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)) en de terugvindbaarheid (metagegevens) te garanderen.

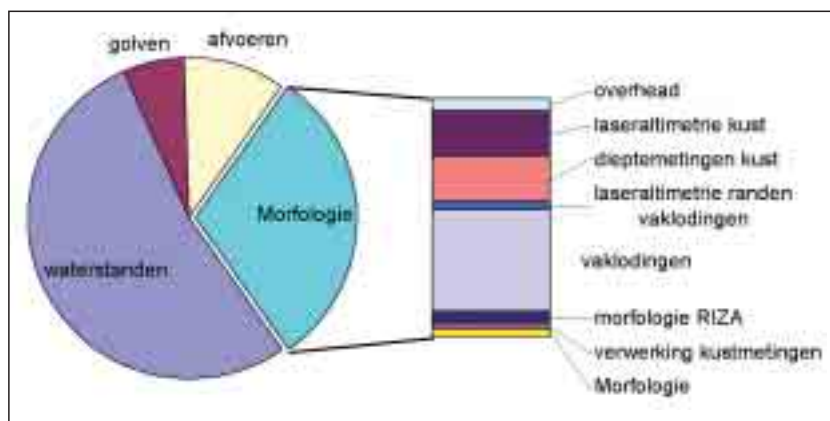
**Informatieoverdracht** (RIZA, RIKZ)

Voor de informatieproducten wordt verwezen naar [www.watermarkt.nl](http://www.watermarkt.nl). Hierin staan alle verwijzingen naar standaard rapportages, gegevensbestanden en kengetallen die afkomstig zijn uit de landelijke monitoring. Het aantal papieren versies van informatieproducten is drastisch verminderd.

**3.4 Financiering**

De financiering vindt plaats uit begrotingsartikel 02.02.06. Voor 2003 was in PBNI voor de totale monitoring 38,4 MEuro begroot. Hiervan komt 18% direct voor rekening van het inwinnen van fysische basisinformatie. Voor de fysische monitoring, zie Figuur 3, ligt het overgrote deel van de kosten bij het RIKZ, omdat bij het RIKZ het grootste deel van de uitvoering is gelegd. In het Bijlagenrapport is een onderverdeling gemaakt van PBNI in

.....  
**Figuur 3**  
 Kostenverdeling van geld dat door PBNI wordt besteed aan fysische monitoring (Totaal 6949 k€)



landelijke systemen, uitvoering van de programma's, laboratoria en overige clusters.

Het programma PBNI komt op korte termijn te vervallen. De financiering zal dan worden opgesplitst in onderdelen die bij de primaire processen van

RWS thuis horen. De meest relevante primaire processen zijn hierbij "Intergraal Waterbeheer" en "Hoofdvaarwegen". De toedeling aan primaire processen verloopt via Service Level Agreements (SLA's). Voor de fysische monitoring zal dit deels overgaan in de dienstverleningsovereenkomsten (Kustlijnzorg en Waterkwantiteit) en deels in capaciteitsafspraken rond de Nationale Basisinformatie (authentiek registraties NAP en het Actueel Hoogtebestand Nederland). Verder zullen de landelijke systemen via de huidige gedelegeerde opdrachtgever (Functionele werkgroep Telematica Water (FWTA) worden verdeeld over de overige SLA's als financieringsbron voor basisinformatie: Waterkeren, Waterkwaliteit en Kwaliteit, Natuur en Landschap.<sup>1</sup>

---

**Noten**

<sup>1</sup> Bovenstaande is nog volop in discussie. Het is van belang om bij het lezen van dit hoofdstuk te weten dat dit in beweging is en welke denkrichting er nu liggen. In vervolgdOCUMENTEN zal dit worden geactualiseerd.

---

## 4 Beoordelingskader

---

### 4.1 Landelijke Gebruiksdoelen

Landelijke gebruiksdoelen geven redenen voor de uitvoering van de verschillende metingen op het landelijk niveau. Ze geven aan met welk specifiek doel er landelijk wordt gemeten en/of met welk doel bepaalde data landelijk worden verzameld:

- 1. Vastleggen karakteristieke watersysteem (incl. ontwikkelingen):**  
De belangrijkste karakteristieken van het watersysteem worden via monitoringprogramma's vastgelegd om tijdig ontwikkelingen te detecteren en hierop in te spelen. Dit gebeurt door operationeel beheer of door een verandering van beleid, in geval van langere termijn trends.
- 2. Bepalen hydraulische randvoorwaarden:**  
De hydraulische randvoorwaarden zijn de waterstanden en golven die waterkeringen conform de Wet op de Waterkeringen moeten kunnen keren. Deze randvoorwaarden worden deels bepaald met modellen en deels rechtstreeks uit metingen. Voor betrouwbare modeluitkomsten zijn weer metingen nodig.
- 3. Internationale verplichtingen en afspraken:**  
Het gaat hier om het toetsen van het nakomen van afspraken met Duitsland of België over minimum debieten, waterkwaliteit of sedimentlast, EG-afspraken, zoals de Kaderrichtlijn Water en overige internationale verplichtingen, zoals de Acte van Mannheim, de Internationale Rijncommissie en OSPAR.
- 4. Kustlijnhandhaving:**  
In 1990 is wettelijk de basiskustlijn vastgesteld en is besloten tot handhaving hiervan. Voor toetsing en voor het ontwerp van maatregelen om de kustlijn te handhaven zijn metingen nodig.
- 5. Interpretieren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (biologie en chemie):**  
Met de metingen van de fysische monitoring die in dit rapport worden beoordeeld, kan men verklaren waarom bepaalde ecologische en waterkwaliteitsontwikkelingen plaatshebben.
- 6. Beheer en toetsing van waterkeringen:**  
De landelijke waterkeringen langs de kust en grote rivieren moeten worden gemonitord op sterkte en hoogte.
- 7. Informatie voor berichtendiensten:**  
Scheepvaart, waterwegbeheer en drinkwaterbedrijven hebben behoefte aan dagelijkse landelijke informatie. In geval van extreem hoogwater of waterkwaliteitscalamiteiten gaat het om waarschuwingen, bijvoorbeeld via de Stormvloedwaarschuwingsdienst of de Hoogwaterberichten-dienst. Operationele berichtgeving, zoals scheepvaartbegeleiding, valt niet onder dit landelijk gebruiksdoel, maar onder regionale/locale informatievoorziening.
- 8. Ondersteunende variabele bij het meten van afvoeren en bodemligging:**  
Waterstanden worden gebruikt om op een indirecte manier afvoeren te bepalen (met behulp van Qh-relaties). Diepte- en waterstandsmetingen worden gebruikt voor bepaling van de bodemligging. Om aan te geven dat het hier gaat om indirecte bijdragen aan de gebruiksdoelen van

respectievelijk afvoeren en bodemligging is dit als apart gebruiksdoel onderkend.

**9. Bepalen vrachten van verontreinigingen en sedimentlast:**

Bij dit gebruiksdoel gaat het om het bepalen van de waterkwaliteit en de sedimentlast teneinde maatregelen te nemen die de lasten kunnen voorkomen of compenseren.

De gebruiksdoelen (2)-bepalen hydraulische randvoorwaarden, (3)-voldoen aan internationale afspraken, (4)-handhaving van de kustlijn en (6)-toetsing van waterkeringen zijn wettelijk vastgelegd. Behalve de landelijke gebruiksdoelen zijn er niet-landelijke gebruiksdoelen, die hier alleen worden genoemd, maar niet worden uitgelegd omdat deze evaluatie zich beperkt tot het landelijk niveau. De niet-landelijke gebruiksdoelen zijn: Informatie benodigd voor onderzoek en voor ontwikkeling van modellen; regionale/locale informatievoorziening; operationeel waterbeheer; voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen; emissie-immissie studies.

In Tabel 1 wordt de samenhang gepresenteerd tussen een aantal meetnetten en de gebruiksdoelen. Deze tabel is nog niet voor alle meetnetten gemaakt.

**Tabel 1**  
Samenhang van de geëvalueerde meetnetten met gebruiksdoelen

Doelstellingen fysische monitoring		Waterstanden	Afvoeren	Golven	Morfologie	Water-temperatuur
<b>Landelijk</b>						
1	Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen)	X	X	X	X	X
2	Bepalen hydraulische randvoorwaarden	X	X	X	X	
3	Internationale verplichtingen en afspraken	X	X			
4	Kustlijnhandhaving				X	
5	Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's	X	X	X	X	X
6	Beheer en toetsing van waterkeringen			X	X	
7	Informatie voor berichtendiensten	X	X			X
8	Ondersteunende variabele bij het meten van afvoeren en bodemligging	X				
9	Bepalen vrachten van verontreinigingen en sedimentlast		X			
<b>Niet-landelijk</b>						
10	Onderzoek en modellen	X	X	X	X	X
11	Regionale/locale informatievoorziening	X		X		X
12	Operationeel waterbeheer	X	X	X	X	X
13	Vorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen	X	X	X	X	
14	Emissie - immissie studies					X

**4.2 Beoordelingscriteria**

Zoals aangekondigd in hoofdstuk 1 Inleiding, is het doel van de voorliggende evaluatie te onderzoeken of het RIKZ/RIZA de goede informatie inwinnen (informatiebehoefte), de informatie in de goede vorm presenteren (informatieoverdracht) en of de informatie efficiënter kan worden ingewonnen (efficiëntie door statistische optimalisatie, gebruik van modellen en nieuwe meetmethoden). Daarmee kan dan een selectie van verbetermaatregelen worden afgeleid.

De beoordelingscriteria dienen verschillende doelen in verschillende stadia van de evaluatie. Door allereerst te vragen naar criteria die belangrijk zijn voor de gebruiker en daarna te vragen in hoeverre er nu wordt voldaan



aan die criteria, kunnen wensen worden geïdentificeerd. Naast de gebruikerswensen zijn er ontwikkelingen, bijvoorbeeld in het wettelijk kader of in het klimaat. Op basis van de wensen en ontwikkelingen is een groslijst van veelbelovende verbeteringen gemaakt. Vervolgens zijn de criteria gebruikt voor het prioriteren van de verbetermaatregelen/opties.

De hieronder gepresenteerde boom van beoordelingscriteria geeft de opzet die uiteindelijk gebruikt is bij het prioriteren van de verbetermaatregelen/opties. De clustering van criteria is in vier groepen:

- **Relatie met omgeving;** de mate waarin de aangeboden soorten van data inspelen op de informatiebehoefte van de gebruikers.
- **Informatieproducten;** de gebruiksvriendelijkheid van de manier waarop de data worden aangeboden, welke kwaliteit deze hebben, hoe betrouwbaar de oplevering is en hoe representatief de metingen zijn.
- **Infrastructuur;** de afstemming met andere soorten monitoring (chemisch, biologisch) en de mate waarin efficiënt wordt omgegaan met financiële en personele middelen en met beschikbare technieken.
- **Organisatiestructuur;** de efficiëntie van de organisatie, de afstemming met andere organisaties en de bijdrage aan potentiële nieuwe toepassingen (kennisopbouw).

Deze indeling wijkt af van de driedeling in de doelstelling van het project: informatiebehoefte, informatieoverdracht en efficiëntie. De reden van de afwijkende indeling is de systematiek van de afweging. Om de afweging inzichtelijk te maken, zeker tijdens workshops, worden kleine clusters van ongeveer evenveel criteria gemaakt (max. 4-5). In dit geval dus 4 clusters. Informatiebehoeften komen voornamelijk terug in 'relatie met de omgeving', informatieoverdracht in 'informatieproducten' en efficiëntie in 'infrastructuur' en 'organisatiestructuur'.

In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van alle criteria met een korte uitleg. Deze lijst van criteria is tijdens workshops bepaald. Voor elk gebruiksdoel zijn alle criteria belangrijk. Echter, het criterium 'bijdrage aan landelijke doelstellingen meetnet' meet nog eens expliciet of een verbetermaatregel voor een bepaald gebruiksdoel of voor een aantal gebruiksdoelen van belang is. Alhoewel de verbetermaatregelen in de workshops wel zijn gescoord zijn deze scores niet in detail gerapporteerd in de navolgende hoofdstukken. De scores zijn gebruikt om de juiste argumenten voor een verbetermaatregel expliciet te krijgen en om een rangorde in de verbetermaatregelen aan te brengen.

**Tabel 2**  
Beoordelingskader, criteria en korte beschrijving

Criterion	Korte beschrijving
<b>A Relatie met omgeving</b>	
a1 Aansluiting bij wensen vanuit landelijk beleid.	Mate waarin de informatie aan de wensen vanuit het landelijk beleid voldoet.
a2 Aansluiting bij wensen van specialist-gebruiker.	Mate waarin de informatie aan de wensen van de specialistische gebruikers van het meetnet voldoet.
a3 Bijdrage aan landelijke gebruiksdoelen.	Mate van bijdrage aan een of meer landelijke gebruiksdoelen van de fysieke monitoring.
a4 Oriëntatie op stroomgebieden.	Mate waarin de monitoring georiënteerd is op een stroomgebied (i.c. aansluit bij de Kaderrichtlijn Water).
<b>B Informatieproducten</b>	
b1 Aantoonbare informatiekwaliteit.	Mate waarin de kwaliteit van de informatie voor de gebruiker kan worden aangetoond.
b2 Informatietoegankelijkheid.	Mate van toegankelijkheid van de informatie; aanname is dat opslag in gecentraliseerd informatiesysteem de toegankelijkheid vergroot.
b3 Standaardisatie / uniformiteit.	Mate waarin de informatie gestandaardiseerd beschikbaar is; ook het gebruik van een voor heel Nederland uniforme meetmethode valt hieronder.
b4 Betrouwbaarheid ten aanzien van informatielevering (continuïteit).	Mate waarin de informatielevering gegarandeerd is; tijdigheid van aanleveren, altijd kunnen leveren (i.c. bedrijfszekerheid).
b5 Representativiteit / dekkingsgraad.	Mate waarin het detail van de informatie (in ruimte en tijd) aansluit bij de informatiebehoefte.
<b>C Infrastructuur</b>	
c1 Samenhang met chemische en/of biologische monitoring.	Mate waarin er geïntegreerd wordt samengewerkt met de inspanningen voor de biologische en chemische monitoring.
c2 Innovativiteit.	Mate waarin gebruik wordt gemaakt van de meest moderne technologische mogelijkheden.
c3 Efficiënt gebruik van financiële middelen.	Mate waarin efficiënt wordt omgegaan met de beschikbare financiële middelen.
<b>D Organisatiestructuur</b>	
d1 Eenvoud, dat wil zeggen een minimum aantal betrokken partijen.	Mate van eenvoud van de infrastructuur en het organiseren van de informatieketen; hoe minder het aantal betrokken partijen hoe beter.
d2 Duidelijkheid van verantwoordelijkheden.	Mate van duidelijkheid van de verantwoordelijkheden t.a.v. het beschikbaar maken van de informatie.
d3 Bijdrage aan kennisopbouw.	Mate waarin de monitoring bijdraagt aan kennisontwikkeling (zowel gebiedskennis als proceskennis).
d3 Aansluiting bij beheer/wensen van de regio.	Mate waarin aansluiting plaatsvindt bij de wensen en het beheer in de regio.
d4 Implementatietermijn (in jaren).	Hoe snel (schatting van aantal jaren) kan een benodigde aanpassing worden doorgevoerd.

#### 4.3 Eindgebruikers

Fysische monitoring kent twee typen eindgebruikers:

- Generalisten: diegenen die kengetallen gebruiken voor standaard- of beleidsrapportages;
- Specialisten: diegenen die basisgegevens gebruiken en vaak met deze basisgegevens eigen kengetallen afleiden/genereren, al of niet standaard. Ook waterbeheerders vallen onder deze categorie, waarbij de informatie als basis dient voor eigen beheersvragen.

Deze evaluatie richt zich op beide typen eindgebruikers. De evaluatie is uitgevoerd door eindgebruikers die bij Rijkswaterstaat werkzaam zijn, zowel bij regionale directies als bij specialistische diensten, en bij DG-Water. Aangenomen is dat andere gebruikers (waterschappen, onderzoeksinstituten) geen aanvullende eisen stellen aan de landelijke monitoring vanuit de landelijke gebruiksdoelen.

De grote verscheidenheid in eindgebruikers, mede ingegeven door de ontsluiting via internet, rechtvaardigt de extra aandacht in deze evaluatie voor toegankelijkheid van informatie en betrouwbaarheid ten aanzien van informatielevering.



## 5 Meetnet waterstanden

---

### 5.1 Gebruiksdoelen

Informatie over de waterstanden is van groot belang met het oog op de veiligheid, de kustmorfologie, de scheepvaart en de waterhuishouding. Door het meten van de waterstanden wordt ook indirect de afvoer bepaald (Qh-relaties). Zo dienen de waterstandsmetingen in zoet en zout oppervlaktewater de hieronder aangegeven doelen uit de lijst van gebruiksdoelen van fysische monitoring. (Zie hoofdstuk 4.1.)

#### landelijk

- 1 Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen).
- 2 Bepalen hydraulische randvoorwaarden.
- 3 Internationale verplichtingen en afspraken.
- 5 Interpretieren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie, ecologie en chemie).
- 7 Informatie voor berichtendiensten.
- 8 Ondersteunende variabele bij het meten van afvoeren en bodemligging.

#### niet landelijk

- 10 Onderzoek en modellen.
- 11 Regionale/locale informatievoorziening.
- 12 Operationeel waterbeheer.
- 13 Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen.



Hieronder worden de landelijke gebruiksdoelen uitgelegd.

#### *1. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

De waterstanden zijn een van de basiskarakteristieken van een watersysteem. Statistische kengetallen en trends zijn nodig voor het maken van (inter)nationaal beleid op het gebied van veiligheid en waterhuishouding. Waterstanden zijn belangrijk voor de kennisopbouw

- 
- over hydrologische processen. Waterstanden in het getijdengebied worden gebruikt voor getijdenanalyses en -voorspellingen.
2. *Bepalen hydraulische randvoorwaarden* Waterstandsmetingen worden gebruikt om de hydraulische randvoorwaarden vast te stellen, in combinatie met modelresultaten.
3. *Internationale verplichtingen en afspraken* Voor het nakomen van afspraken die met Duitsland in de Centrale Commissie Rijnvaart, voortvloeiend uit de Acte van Mannheim (1863), en die met België zijn gemaakt is waterstands informatie nodig. In samenspraak met Duitsland wordt periodiek op de Rijntakken een Overeengekomen Lage Rivierstand (OLR) bepaald. Aan dit referentievlak wordt bijvoorbeeld het baggerwerk gekoppeld dat nodig is om minimum vaardieptes te handhaven. Voor de modellen die nodig zijn om de OLR te bepalen is waterstands- en afvoer informatie op diverse meetpunten nodig. Met België zijn er afspraken gemaakt over minimumafvoeren welke worden getoetst door waterstandsmetingen (Qh-relaties).
5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie, ecologie en chemie)* Waterstanden geven informatie over afvoeren, en daarmee over stroomsnelheden en waterkwaliteit. Stroomsnelheden hebben invloed op de morfologie. Waterstanden hebben invloed op chemie en ecologie, bijvoorbeeld door droogvallen van oevers en platen. Daarom zijn waterstandsmetingen belangrijk voor interpretatie van morfologische, ecologische en chemische ontwikkelingen.
7. *Informatie voor berichtendiensten* Scheepvaart, waterwegbeheer en drinkwaterbedrijven hebben behoefte aan dagelijkse informatie over landelijke waterstanden. Tijdens extreme omstandigheden (storm condities of hoge afvoergolven) zijn de waterstanden vrijwel direct nodig ten behoeve van diverse waarschuwingdiensten als Hoogwaterberichtsdiens, Waarschuwingdienst IJsselmeerdijken en Stormvloedwaarschuwingdienst.
8. *Ondersteunende variabele bij het meten van afvoeren en bodemligging* Zoals beschreven geven waterstanden indirecte informatie over afvoeren. Het meten van afvoeren is veel complexer dan het meten van waterstanden. De relaties tussen afvoeren en waterstanden (Qh-relaties) zijn voor de meeste locaties langs de rivier bepaald en worden regelmatig bijgesteld bij veranderende geometrische omstandigheden. Met behulp van waterstanden kunnen de afvoeren continu worden bijgehouden. Voor het herleiden van dieptemetingen naar een referentievlak waren tot voor kort waterstanden onmisbaar. Dankzij technologische ontwikkelingen kan dit tegenwoordig op een goedkopere en nauwkeuriger manier.

## 5.2 Kenmerken huidig meetnet

In grote lijnen bestaat het landelijk waterstandsmetnet al sinds het midden van de 19<sup>e</sup> eeuw, maar in 1985 zijn er veel meetpunten verwijderd. De waterstanden van het huidige Monitoring Systeem Water (MSW-metnet) worden op de meetlocaties elke 10 minuten geregistreerd. Het landelijk waterstandsmetnet bevat momenteel 109 locaties in en langs de volgende typen gebieden:

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

Gebieden met een geheel gereguleerd peil, zoals het Amsterdam-Rijnkanaal, het Volkerak-Zoommeer en een aantal randmeren, vallen buiten het landelijk waterstandsmetnet, evenals de kleine rivieren in Hoog-Nederland. Het meetnet is zo ontworpen dat bij uitval van een meetwaarde op een bepaalde locatie deze uit meetwaarden van omringende locaties moet kunnen worden berekend met 2,5 cm nauwkeurigheid. De punten die sinds 1985 niet meer worden bemeaten, zijn destijds verwijderd met het idee dat ze uit de huidige meetpunten met 3,5 cm nauwkeurigheid kunnen worden geïnterpoleerd. Echter, deze nauwkeurigheid wordt in veel gevallen niet gehaald.

Figuur 4  
Locaties landelijk waterstandsmetnet



### 5.3 Ontwikkelingen en wensen

#### 1. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem

##### Ontwikkelingen

In de jaren '80 is de  $\epsilon$ -theorie toegepast voor optimalisatie van het meetnet. Deze theorie maakt het mogelijk te interpoleren tussen verschillende meetpunten. Als gevolg daarvan zijn een groot aantal meetpunten vervallen, met name in het Benedenrivierengebied. Echter, door veranderingen in de geometrie van rivieren, estuaria en geulen zijn de interpolatierelaties slechter geworden, waardoor niet meer overal de gewenste nauwkeurigheid wordt gehaald. Het gaat om overwegend systematische afwijkingen die kunnen worden voorkomen door op veel van de stations die destijds opgeheven zijn op zijn minst een dagelijkse monitoring in te zetten.

#### Aansluiting bij wensen vanuit landelijk beleid (a1), specialist-gebruiker (a2) en landelijke gebruiksdoelen (a3)

##### Wensen

In het verleden hebben veel ad hoc veranderingen aan het meetnet plaatsgevonden. Men zou het meetnet moeten optimaliseren op basis van de informatiebehoefte. Afhankelijk van die informatiebehoefte kan worden vastgesteld hoe groot de standaardafwijking moet zijn waarbinnen de waterstanden op locaties tussen meetpunten kunnen worden voorspeld. Aan verschillende riviertrajecten kan dan verschillende klassen van gewenste nauwkeurigheid worden toegekend. Bij locaties waar

waterstanden meer variëren zullen meer meetpunten nodig zijn om een zelfde nauwkeurigheid te halen. Het zou wel eens kunnen zijn dat de baten van extra meetpunten veel groter zijn dan de kosten. De nu geldende uniforme nauwkeurigheidseis van 2,5 cm is arbitrair. Er is behoefte aan een meetnetfilosofie. Ten behoeve van de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden en van beleidsvoorbereiding (bijvoorbeeld project Integrale Verkenning Benedenrivieren) is voorgesteld om met een combinatie van de huidige meetlocaties, de ooit opgeheven meetlocaties en modellen te bestuderen welke nauwkeurigheid wordt gehaald op tussenliggende locaties. Aan de hand van de informatiebehoefte en de uitkomsten van dit onderzoek kan het meetnet dan worden aangepast.

*b1. Aantoonbare informatie-kwaliteit*

Op sommige locaties wordt de nu geldende nauwkeurigheidseis niet gehaald. Dit is bijvoorbeeld in de Grensmaas het geval, omdat daar het verval groot is en de regel van maximaal twee meetpunten per stuwvak gehandhaafd is. Ook op een aantal locaties langs de Rijntakken, waar alleen maar dagelijks wordt gemeten, voldoet de nauwkeurigheid niet. Vooral op de Nederrijn zijn meer meetpunten nodig. Er zijn regionale plannen in uitvoering (directies Limburg en Oost-Nederland) om drukmeters te plaatsen en daarmee de nauwkeurigheid, met name bij hoogwaters, te vergroten. Cruciaal is dat de voorspelbaarheid van niet-bemeten locaties ten allen tijde moet worden gemonitord, door dagelijkse aflezingen of door periodieke metingen van de verhanglijn. Na uitvoering van de wijzigingen in de jaren '80 is dit te weinig gedaan.

*b2. Informatietoegankelijkheid*

Een gebruiker is er niet in geïnteresseerd of een waterstand is gemeten in een landelijk of een regionaal meetnet, maar wil makkelijk toegang tot alle data, liefst uit een centraal bestand. Dit centraal bestand zou dan wel de herkomst van de data en de verschillende meetmethoden en -nauwkeurigheden moeten bevatten. Via internet zijn nu alleen jaarstatistieken van waterstanden en de actuele data opvraagbaar. Er is ook behoefte aan maandstatistieken en aan andere bewerkte gegevens.

*b4. Betrouwbaarheid t.a.v. informatieverlening (continuïteit)*

Onder extreme omstandigheden functioneren de meters vaak niet goed en tijdens onderhoudswerkzaamheden worden de meters nogal eens uitgeschakeld. Vooral de uitval bij extreme omstandigheden is zeer ongewenst voor de opbouw van goede statistieken en voor waarschuwingdiensten.

*b5. Representativiteit/dekkingsgraad*

De metingen moeten niet alleen representatief zijn in tijd maar ook in plaats. In specifieke gevallen leidt dit tot de behoefte aan extra meetpunten. Voor de bepaling van het meerpeil in het Markermeer en het IJsselmeer kan beter een locatie in het midden (zwaartepunt) van de meren worden overwogen. Metingen aan de randen blijven nodig om opwaaiing te kunnen monitoren. De meting in het Ketelmeer zou moeten worden verplaatst nu de balgstuw gebouwd is. Ook is er behoefte vanuit de landelijke gebruiksdoelen aan een meetpunt in het midden van de westelijke Waddenzee. Daarnaast zijn een aantal waterstandsmetingen in het getijdengebied nabij havenmonden te veel onderhevig aan spui-effecten.





*d2. Duidelijkheid van verantwoordelijkheden*

De afstemming tussen landelijk en regionaal kan beter. Er ontbreekt een duidelijk overzicht wat, waarom, landelijk dan wel regionaal wordt gemeten. De verdeling van landelijke en regionale meetpunten is historisch gegroeid en mist nu soms een rationele basis. De verantwoordelijkheden zouden opnieuw moeten worden verdeeld. Ook hier is behoefte aan een meetnetfilosofie, die aangeeft in hoeverre kennisgericht of doelstellingengericht wordt gewerkt en in hoeverre modelgericht of meetgericht wordt gewerkt.

#### 5.4 Voorstellen voor verbetering

Op basis van de interviews en de deskundigenworkshop zijn twee voorstellen voor verbetering geformuleerd (opties):

- Ontwikkel een nieuwe meetnetfilosofie;
- Leg de gerealiseerde nauwkeurigheid van de metingen en de interpolaties expliciet vast.

Een nieuwe meetnetfilosofie is nodig om tegemoet te komen aan de wens van afstemming van de nauwkeurigheid op de informatiebehoefte en aan de wens van een duidelijke taakverdeling en afstemming tussen regionale en landelijke meetnetten. In de deskundigen workshop zijn een aantal keuzes geformuleerd die bij het maken van de meetnetfilosofie aan de orde moeten komen:

- Kennisgericht of gericht op gebruiksdoelen?
- Nadruk op meten of op modelleren?
- In hoeverre afstemming op extreme omstandigheden?
- Wat is de afstemming met regionale en internationale meetnetten?
- In hoeverre kunnen meetnetten op basis van kosten baten analyses worden ontworpen, en moet dit het geval zijn?

Op basis van de nieuwe meetnetfilosofie kan worden besloten of en welke meetlocaties moeten worden toegevoegd dan wel kunnen worden weggelaten.

Aan de behoefte van de gebruikers aan een expliciete beschrijving van de nauwkeurigheid van metingen, kan vrij makkelijk worden tegemoet gekomen door deze gegevens op te slaan in het databasesysteem DONAR. Dit komt ten goede van alle gebruiksdoelen. Het vraagt een integrale nauwkeurighedsanalyse van de meetreeksen, zowel voor wat betreft

individuele meetfouten op punten (meetruis) als de totale fout in de afgeleide gegevens (bijvoorbeeld afvoer [ $Q$ ] of waterstand [ $h$ ]) en/of tijdsgemiddelden dan wel ruimtelijke gemiddelden (bijvoorbeeld bodempellingen) enz.

De opties en aanvullende aanbevelingen over het meetnet Waterstanden staan uitgebreider beschreven in bijlage A.

## 6 Meetnet afvoeren

---

### 6.1 Gebruikdoelen

Nationaal en internationaal waterbeleid is ondenkbaar zonder informatie over de omvang en verdeling van afvoeren. Het gaat daarbij vooral om de afvoeren in Rijn en Maas en hun takken. Afvoergegevens zijn van direct belang voor de veiligheid. Een hoge rivierafvoer kan aanleiding zijn voor waarschuwingen en beschermende maatregelen. Ook in tijden van droogte is het zinvol te weten wat de afvoeren zijn om te kunnen sturen in de waterverdeling. Daarnaast spelen afvoermetingen een rol bij de berekening van vrachten van sediment en verontreinigde stoffen.

Zo dienen de afvoermetingen de hieronder genoemde doelen.

#### landelijk

- 1 Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen).
- 2 Bepalen hydraulische randvoorwaarden.
- 3 Internationale verplichtingen en afspraken.
- 5 Interpretieren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's
- 7 Informatie voor berichtendiensten.
- 9 Bepalen vrachten en sedimentlast.

#### niet landelijk

- 10 Onderzoek en modellen.
- 12 Operationeel waterbeheer.
- 13 Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen.

Hieronder worden de landelijke gebruiksdoelen toegelicht.

#### 1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

Naast de waterstanden vormen afvoeren één van de basisgegevens van een watersysteem. Statistische kengetallen en trends zijn nodig voor het maken van (inter)nationaal beleid ten behoeve van veiligheid, waterhuishouding en waterkwaliteit.

#### 2. *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 voor bescherming tegen hoogwater. Dit is de afvoer die gemiddeld eens in de 1250 jaar wordt overschreden. Dijkontwerpers baseren hierop hun plannen. Voor de hydraulische randvoorwaarden van Rijn en Maas zijn de afvoeren bij Lobith en Eijsden en ook de afvoerverdeling over de verschillende splitsingspunten bepalend. Voor de afvoeren van het Benedenrivierengebied zijn de afvoeren benedenstrooms van splitsingspunten en aan de bovenstroomse zijde van het getijdengebied (Megen, Tiel, Hagestein) van belang.

#### 3. *Internationale verplichtingen en afspraken*

Op basis van afspraken in de Centrale Commissie Rijnvaart (Acte van Mannheim, 1863) wordt periodiek voor de Rijntakken een Overeengekomen Lage Afvoer bepaald, zoals beschreven in hoofdstuk 5. Voor laagwatersituaties op de Maas zijn afspraken gemaakt met België over minimum afvoeren. Ook voor vrachten van verontreinigde stoffen gelden internationale afspraken o.a in kader van de Internationale Commissie ter bescherming van de Rijn (ICBR) en de Oslo-Parijs Conventie

(OSPAR) waarvoor afvoermetingen nodig zijn. Informatie is nodig op locaties waar het water het land in- en uitstroomt zoals Rijn, Maas, Schelde, IJmuiden en Afsluitdijk.

5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie, ecologie en chemie)*

Afvoeren hebben invloed op de waterkwaliteit, dus op de chemie. Een grotere afvoer wordt vaak veroorzaakt door heftige buien die meer vuil of nutriënten hebben af- of uitgespoeld. Tegelijkertijd verdunt een grote afvoer de concentratie aan vervuulende stof. Via waterkwaliteit en stroomsnelheden hebben afvoeren invloed op de ecologie. Stroomsnelheden zijn bepalend voor morfologie. Daarom zijn afvoergegevens van belang voor interpretatie van morfologie, ecologie en chemie.

7. *Informatie voor berichten diensten*

De Hoogwaterberichtendienst heeft behoefte aan afvoergegevens te Lobith en Eijsden en op de belangrijke splitsingspunten. De Waarschuwingsdienst IJsselmeerdijken heeft afvoergegevens van de IJssel en de Overijsselse Vecht nodig om rekening te kunnen houden met opstuwung als gevolg van hoge afvoer. De Calamiteitendienst waarschuwt voor verslechterde waterkwaliteit en heeft daarvoor naast concentraties ook afvoergegevens nodig om de verspreiding te voorspellen en vrachten aan verontreinigde stoffen uit te kunnen rekenen. Informatie over laagwater wordt toegeleverd door regionale beheerders (regionale directies Rijkswaterstaat en waterschappen) en gecoördineerd door het RIZA.

9. *Bepalen vracht- en sedimentlast*

Behalve voor berichtgeving in geval van calamiteiten, zijn de afvoergegevens ook nodig voor berekening van vrachten aan verontreinigde stoffen en sediment, onder andere rond belangrijke sedimentatiegebieden als Ketelmeer, Hollandsch Diep en Haringvliet in verband met internationale afspraken en om het landelijk emissiebeleid te kunnen uitvoeren en bijsturen.

.....  
Hoge afvoer



## 6.2 Kenmerken huidig meetnet

Volgens de meest recente rapportage (RIZA werkdokument 99054: Actualisering Fysisch Meetnet) bestaat het landelijk afvoernet uit 35 locaties. Dit in 1999 voorgestelde meetnet is echter nog niet volledig geïmplementeerd maar zal wel als basis dienen voor de vaststelling van het definitieve meetnet. Het definitieve meetnet wordt in 2004 vastgesteld nadat de nieuwe meetnetfilosofie is ontwikkeld.

In Figuur 5 is een kaartje weergegeven met de meetlocaties die nu deel uitmaken van het afvoermeetnet en met punten die daarvoor in aanmerking komen. Dit is echter niet het nieuwe vastgestelde meetnet. De afvoeren op deze locaties worden op verschillende manieren bemeten of berekend:

- Door directe meting met een Akoestische Debietmeter (ADM);
- Afgeleid uit de relatie met de waterstanden (Qh-relatie), die wordt onderhouden door middel van periodieke afvoermetingen (Ott-propellers, ADCP);
- Door berekening op grond van elders gemeten afvoeren, waterstanden en spui- en pomptijden van sluisen en gemalen (waterbalansaanpak);
- Door berekening met behulp van hydraulische modellen.

Figuur 5  
Locaties landelijk afvoermeetnet



### 6.3 Ontwikkelingen en wensen

#### Ontwikkelingen

#### 2. *Bepalen hydraulische randvoorwaarden*

Waarschijnlijk wordt in de toekomst het Maatgevend Hoogwater vervangen door het overstromingsrisico als uitgangspunt voor het ontwerpen van waterkeringen. Dit vereist andere berekeningswijzen, maar verwacht wordt dat dit voor het meetnet geen consequenties heeft.

#### 3. *Internationale verplichtingen en afspraken*

In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water zal er meer behoefte komen aan metingen van afvoeren bij gemalen en sluisen. Met name op splitsings- en samenvloeiingspunten zal de EU-Commissie om informatie vragen die voor de waterkwaliteit van invloed is.

<i>a1, a2, a3. Aansluiting bij wensen vanuit landelijk beleid, specialist-gebruiker en landelijke doelstellingen</i>	<b>Wensen</b> Een goede visie op het afvoermeetnet ontbreekt. Er zijn steeds kleine wijzigingen in het meetnet doorgevoerd, ingegeven door praktijk en gevoel. Er is behoefte aan een meetnetfilosofie, in afstemming met een meetnetfilosofie voor waterstanden. Naast de opslag van de etmaalgemiddelden is er ook behoefte aan gedetailleerde informatie in de tijd, dus opslag van of 10-minuten of uurwaarden.
<i>b1. Aantoonbare informatie-kwaliteit</i>	De nauwkeurigheid dient beter te worden gecontroleerd en te worden gegarandeerd. Bij toepassing van Qh-relaties en Akoestische Debietmeting is een regelmatige aanpassing aan bodemveranderingen nodig. Bij gebruik van Qh-relaties dient ook meer rekening te worden gehouden dat bij een stijgende afvoer een andere Qh-relatie geldt dan bij een dalende afvoer (hysteresis-verschijnsel).
<i>b4. Betrouwbaarheid ten aanzien van informatie-verlening (continuïteit)</i>	Tussen het meten door de regionale directies en de ontvangst van gegevens door het RIZA zit vaak zo veel tijd dat niet tijdig kan worden geleverd aan gebruikers.

#### 6.4 Voorstellen voor verbetering

Op basis van de interviews en de deskundigenworkshop zijn een aantal voorstellen voor verbetering geformuleerd (opties). Deze worden hier genoemd in volgorde van afnemende prioriteit:

- Ontwikkel een nieuwe meetnetfilosofie;
- Sla meer gedetailleerde informatie in de tijd op over afvoeren en zorg voor complete informatie;
- Zorg ervoor dat bepalingen nauwkeuriger worden gedaan;
- Verbeter de bepaling van de waterbalans;
- Breid het aantal meetpunten in het landelijk meetnet uit;
- Verbeter de opslag van data;
- Corrigeer data met terugwerkende kracht.

Evenals voor waterstanden, zie hoofdstuk 5, is er ook voor afvoeren behoefte aan een nieuwe meetnetfilosofie. Daarmee kan beter worden aangesloten op de informatiebehoeften en kan een betere taakverdeling tussen verschillende instanties worden gemaakt. Essentiële keuzes zijn daarbij: kennisgericht of doelstellingengericht, nadruk op meten of nadruk op modelleren, zoveel mogelijk metingen in landelijke meetnet of zoveel mogelijk metingen door regionale directies en waterschappen.

Het meer gedetailleerde informatie opslaan in de tijd betekent dat ook 10-minuten- of uurwaarden worden opgeslagen. Het compleet maken betekent dat ook en juist bij hoge afvoeren goede metingen moeten worden gedaan. Meer kennis van hoge afvoeren is zeer wenselijk vanuit landelijke beleidsvoorbereiding ten behoeve van veiligheid. Akoestische Debietmeters kunnen niet de afvoer bepalen als het winterbed overstroomd is. In dat geval wordt overgeschakeld op Qh-relaties die daarvoor aanwezig en goed onderhouden moeten zijn. Met name bij Megen en Venlo is de onnauwkeurigheid in metingen van afvoer bij hoog water groot. Het opslaan van de 10-minuut- of uurwaarden is ook van belang voor kennisopbouw rond hoogwaters, zodat beter hydraulische randvoorwaarden kunnen worden bepaald.

Het vergroten van de nauwkeurigheid is nodig om de bepaling van hydraulische randvoorwaarden te verbeteren. Ook voor implementatie van

de Kaderrichtlijn Water zijn nauwkeuriger bepalingen nodig. Een grotere nauwkeurigheid kan worden bereikt door het toepassen van andere meetmethoden, bijvoorbeeld door op meer locaties Akoestische Debietmeting toe te passen. Echter, bij het continu inzetten van nauwkeurigere methoden, met name om de hoge afvoeren onder extreme omstandigheden beter te kunnen meten, is het de vraag of de baten opwegen tegen de kosten. Met de zogenaamde Qf-methodiek worden zowel bodemveranderingen als hysteresis-verschijnselen expliciet in rekening gebracht. Deze optie vergt een geringe inspanning en is efficiënt, maar door de complexere methodiek komen de data eventueel later beschikbaar. Een derde optie voor verbetering van de nauwkeurigheid is het regelmatig meten van het geometrisch dwarsprofiel bij ADM-metingen.

Het verbeteren van de bepaling van de waterbalans is zowel voor internationale als voor nationale toetsing van beleid belangrijk. De verbetering vindt plaats door bepaalde debietmetingen die gedaan zijn door waterschappen en/of regionale directies ook landelijk op te slaan: laterale toestroming van Rijn en Maas en afvoeren van andere kleine grensoverschrijdende rivieren, afvoeren in het Benedenrivierengebied. Bovendien zijn extra metingen nodig in het Benedenrivierengebied van afvoerverdeling over de splitsingspunten.

Het in 1999 voorgestelde debietmeetnet kan als basis dienen voor eventuele uitbreiding van het meetnet, waarbij men moet afstemmen dat gewenste waterkwaliteitsmetingen op dezelfde locatie worden gedaan. Ook dient te worden gekeken op welke plaatsen met modellen en/of Qh-relaties de afvoeren kunnen worden bepaald en hoe gebruik kan worden gemaakt van informatie van waterschappen. Een nieuw meetpunt bij de Ketelbrug is van belang is voor bepalingen van vrachten van sediment en verontreinigingen. Dergelijke voorstellen dienen niet op ad hoc basis te worden geïmplementeerd, maar alleen te worden gedaan als ze passen in de nog te maken meetnetfilosofie.

De opslag van data kan worden verbeterd door in het hele land een uniform tijdslabel te hanteren. In sommige regio's wordt gelabeld met 00:00 uur, waardoor verwarring ontstaat over of de middeling geldt voor het voorafgaande of het komende etmaal, of van 12:00 uur de dag ervoor tot 12:00 uur de dag erna. Ook zouden, afhankelijk van de locatie, 10-minuten of uurwaarden moeten worden opgeslagen en niet alleen de daggemiddelde waarden, want alleen zo kan de top van een afvoergolf beter worden bepaald. Daarnaast is het vastleggen van de stroomsnelheid relevant. Vanuit toetsing van het landelijk beleid zijn deze maatregelen niet direct belangrijk, maar zij zijn bijvoorbeeld van belang voor kennisopbouw ten behoeve van de bepaling van hydraulische randvoorwaarden.

Eens in de zoveel tijd worden de afvoeren gemeten en de Qh-relaties opnieuw vastgesteld. Op dat moment is de geometrie van de rivier natuurlijk niet plotseling veranderd, dat heeft geleidelijk plaatsgevonden. De afvoerbepalingen kunnen dan met terugwerkende kracht worden verbeterd door de opnieuw vastgestelde Qh-relaties ook met terugwerkende kracht toe te passen. Het nadeel daarvan dat er verwarring kan ontstaan door verschillen tussen op verschillende momenten vrijgegeven data. Geraadpleegde deskundigen raden aan om maximaal een jaar terug te corrigeren. De opties en aanvullende aanbevelingen staan uitgebreider beschreven in bijlage B.





## 7 Meetnet golven op zee

---

### 7.1 Gebruiksdoelen

Informatie over golven is van belang voor het vergroten van de veiligheid van ons land tegen overstromen en voor de scheepvaart. Meer in detail dienen de golfmetingen de hieronder genoemde gebruiksdoelen:

#### landelijk

- 1 Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen).
- 2 Bepalen hydraulische randvoorwaarden.
- 5 Interpretieren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie en ecologie).
- 6 Beheer en toetsing van waterkeringen.

#### niet landelijk

- 10 Onderzoek en modellen.
- 11 Regionale/locale informatievoorziening.
- 12 Operationeel waterbeheer.

Hieronder worden de landelijke gebruiksdoelen uitgelegd.

*1. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

De statistische kengetallen van golven (golfklimaten) en de trends in golfhoogtes en -lengten zijn basisgegevens om het watersysteem te karakteriseren en kunnen helpen bij de toetsing van nationaal beleid.

*2. Bepalen hydraulische randvoorwaarden*

Samen met waterstanden zijn de golfhoogtes bepalend voor de hoogte van de waterkeringen. Golfhoogtes met een bepaalde frequentie van voorkomen maken dus onderdeel uit van de hydraulische randvoorwaarden. Met modellen worden de golfklimaten op zee vertaald naar maatgevende golven voor de kust.

*5. Interpretieren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (morfologie en ecologie)*

Golven beïnvloeden de morfologie. Via morfologie en ook rechtstreeks beïnvloeden golven de ecologie. Vandaar dat golfmetingen belangrijk zijn voor interpretatie van morfologische en ecologische ontwikkelingen.

*6. Beheer en toetsing van waterkeringen*

Bij het ontwerpen en toetsen van waterkeringen spelen naast windgolven ook lange golven (deining en seiches) een rol.

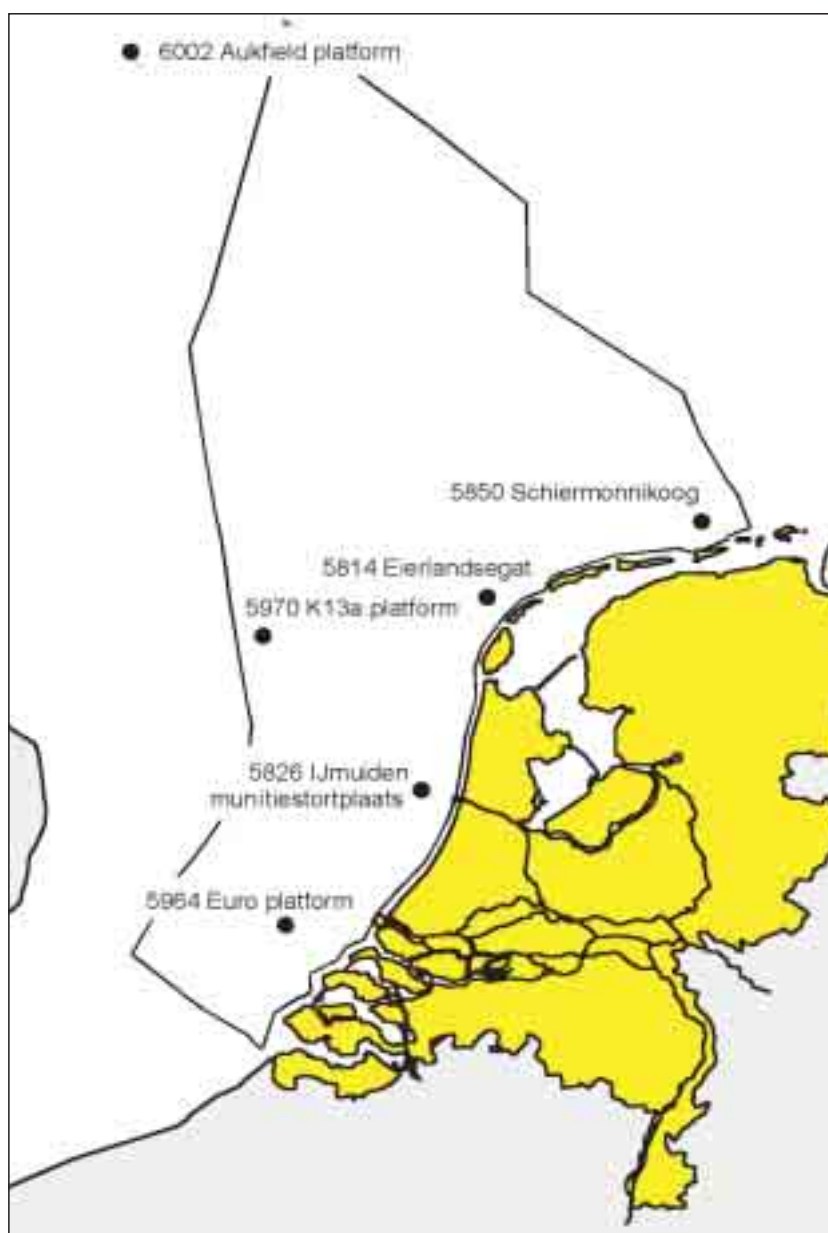


## 7.2 Kenmerken huidig meetnet

Het huidig meetnet bestaat uit zes locaties op de Noordzee, zie Figuur 6. Er liggen vier locaties langs de Nederlandse kust op relatief diep water (-20 m NAP) buiten de beweeglijke bankengebieden en de buitendelta's. Twee locaties liggen op nog dieper water. Sensoren op boeien meten de golfhoogte en de golfrichting. De data worden ingewonnen via het Meetnet Noordzee. Het Programma Basisinformatie Natte Infrastructuur financiert de verwerking van de data door het RIKZ. Behalve de zes locaties uit het landelijk meetnet zijn er in het Meetnet Noordzee nog zes andere meetlocaties die voor operationele doelen worden onderhouden.

Elke 10 minuten wordt over de laatste 20 minuten een uitgebreide set golfparameters bepaald en het golfhoogte-, golfrichting- en golfrichtingsverspreidingsspectrum. Elke uur worden 8 golfparameters opgeslagen en elke 3 uur de spectra.

.....  
Figuur 6  
Locaties landelijk golfmeetnet op zee



## 7.3 Ontwikkelingen en wensen

### Ontwikkelingen

#### 1. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem

Als gevolg van klimaatveranderingen zullen golfklimaten veranderen, dat wil zeggen de statistieken van extreme en gemiddelde golfhoogten, golflengten en golfrichtingen zullen veranderen. Golven zijn het gevolg van wind. Wind wordt door het KNMI uitgebreid gemeten en er zijn modellen die de golven af kunnen leiden uit windpatronen. Deze modellen zijn deels fysisch en deels empirisch (gebaseerd op de afgelopen 20 jaar aan metingen) en het is onzeker of de relatie tussen wind en golven niet zal veranderen bij andere stromingspatronen, verandering van de zeebodem en/of de waterspiegel.

#### 2. Bepalen hydraulische randvoorwaarden

Golfspectra worden nu nog weinig gebruikt voor de bepaling van hydraulische randvoorwaarden. Echter, de modellen ontwikkelen zich snel. Verwacht wordt dat de behoefte aan de informatie van golfspectra vanuit de risicobenaderingsfilosofie snel zal toenemen.

### Wensen

#### a3. Aansluiting bij landelijke gebruiksdoelen

Voor de kalibratie van de modellen, waarmee de hydraulische randvoorwaarden aan de kust worden bepaald, zou op meerdere locaties, en vaker, moeten worden gemeten in ondiep water aan de kust, in de Delta en in de Waddenzee. Daarbij gaat het deels om incidentele metingen voor zeer gedetailleerde procesinformatie en deels om veeljarige monitoring om golfklimaten te bepalen. Vooral op de Waddenzee zou op een aantal punten veeljarig moeten worden gemeten. Het is wenselijk uit de metingen die nu worden gedaan karakteristieken van lange golven te bepalen. Bij het ontwerp en toetsen van waterkeringen langs de kust spelen naast windgolven en waterstanden ook lange golven een rol. Lange golven zitten qua frequentie tussen windgolven en getijgolven in. Ze kunnen opslingeren in havens en worden dan seiches genoemd. Dit gebeurt onder andere in de Rotterdamse haven. Over lange golven is onvoldoende bekend. Om die reden worden bij het ontwerp van waterkeringen grote veiligheidsmarges in de ontwerppeisen aangenomen. Ook voor kustlijnhandhaving is kennis over lange golven gewenst.

#### d3. Bijdrage aan kennisopbouw

Om de fysica van stormen beter te leren kennen, en daardoor beter te kunnen modelleren, is het belangrijk meer gedetailleerde informatie tijdens die stormen te hebben en niet alleen de uur- of 3-uurlijkse informatie die nu wordt opgeslagen. Nu wordt er op verzoek, vlak na een storm, voor gezorgd dat de informatie niet verloren gaat, maar daardoor wordt gemakkelijk een storm gemist. De wens is om structureel gedetailleerdere informatie in te winnen tijdens stormen.

## 7.4 Voorstellen voor verbetering

In volgorde van afnemende prioriteit worden de volgende verbeteringen voorgesteld:

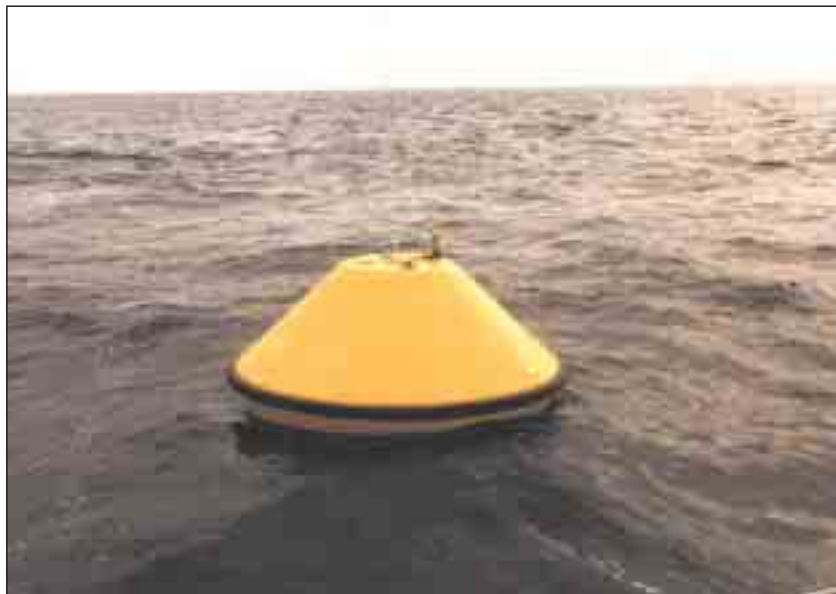
- Langjarig op ondiep water meten;
- Uitbreiding landelijk meetnet met een noordelijk en een zuidelijk meetpunt;
- Lange golf informatie uit landelijk meetnet vastleggen;
- Structureel meer golf informatie inwinnen tijdens bijzondere gebeurtenissen.

Al deze maatregelen dienen met name de verbetering van de bepaling van de hydraulische randvoorwaarden.

Het wordt ten zeerste aanbevolen de nu opgestarte meetcampagne met meetpalen op de Waddenzee na de initiële looptijd van 10 jaar (het betreft hier projectmetingen) voor een deel voort te zetten binnen het landelijk meetnet. Pas als het programma enige jaren draait kan worden bepaald welke locaties en welke golfparameters belangrijk zijn voor het landelijk meetnet. Het is wenselijk om tot die tijd alle ruwe data op te slaan. De huidige investeringskosten komen niet ten laste van het Programma Basisinformatie Natte Infrastructuur, wel de onderhoudskosten na die 10 jaar, als wordt besloten deze metingen deels over te nemen in het landelijk meetnet. Een besluit over dit voorstel hoeft echter nu nog niet te worden genomen.

Naast het gebruik van de meetpalen kunnen meetboeien in de diepere geulen zorgen voor belangrijke additionele informatie in de Waddenzee. Die meetboeien dienen dan ook voor berichtgeving over golven aan de scheepvaart.

Bij het vaststellen van de golfklimaten voor de Nederlandse kust wordt nu gebruik gemaakt van een golfmeetpunt uit het Zeeuwse meetnet ZEGE als zuidelijk punt. Om onafhankelijk te worden van het beleid voor het meetnet ZEGE wordt aangeraden dit meetpunt over te nemen. Een goed noordelijk meetpunt is nog niet beschikbaar. Er is een mogelijkheid om in samenwerking met de NAM, het KNMI en Rijkswaterstaat Directie Noordzee een meetpunt in te richten bij F3, waardoor de investeringskosten van circa € 100.000 kunnen worden gedeeld. Dit is een eenmalige kans om relatief goedkoop een extra meetpunt te krijgen.



Betere informatie over lange golven kan overdimensionering van waterkeringen voorkomen. De metingen die worden gedaan met het landelijk meetnet en die informatie geven over lange golven, zouden moeten worden bewaard. Dit vergt een relatief geringe initiële investering. De verdere kosten voor validatie en beheer zijn gering.

De kosten voor het structureel inwinnen van gedetailleerdere golfinformatie tijdens stormen zijn gering, maar levert een belangrijke bijdrage aan kennisopbouw. Verdere informatie over de verbetermaatregelen is weergegeven in bijlage C.

## 8 Meetnet kust en zeebodem

---

### 8.1 Gebruikdoelen

De ligging van de kust en de diepte van de zeebodem worden periodiek gemeten. De metingen zijn nodig om te zien of extra kustverdediging nodig is en om voorspellingen over de bodemligging te kunnen doen op korte en lange termijn. Daarmee dienen de kust- en zeebodemmetingen de hieronder genoemde gebruikdoelen.

#### landelijk

- 1 Vastleggen karakteristieken watersysteem (incl. ontwikkelingen).
- 2 Bepalen hydraulische randvoorwaarden.
- 4 Kustlijnhandhaving.
- 5 Interpretieren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie).
- 6 Beheer en toetsing van waterkeringen.

#### niet landelijk

- 10 Onderzoek en modellen.
- 12 Operationeel waterbeheer.
- 13 Voorbereiden, volgen en evalueren van menselijke ingrepen.

Hieronder is kort uitgelegd hoe de landelijke gebruikdoelen samenhangen met het meetnet.

*1. Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

De ligging van de kust en zeebodem is een van de basisgegevens om de karakteristieken van het watersysteem vast te leggen. De karakteristieken worden gebruikt om (inter)nationaal beleid voor te bereiden en te toetsen.

*2. Bepalen hydraulische randvoorwaarden*

De bodemmetingen worden gebruikt om bodemschematisaties te maken, die nodig zijn in hydraulische modellen. Deze hydraulische modellen worden onder andere gebruikt voor het bepalen van de hydraulische randvoorwaarden en om waterkeringen te ontwerpen en te toetsen.



4. *Kustlijnhandhaving* In 1990 is de Basiskustlijn vastgesteld en is besloten tot handhaving hiervan door jaarlijks de ligging van de kustlijn te toetsen aan de Basiskustlijn.
5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)* Morfologie heeft vergaande invloed op ontwikkelingen en veranderingen in het ecosysteem. Bij het onderwerp hydromorfologie wordt in het belang van de Kaderrichtlijn Water over de informatiebehoefte nagedacht.
6. *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).

## 8.2 Kenmerken huidig meetnet

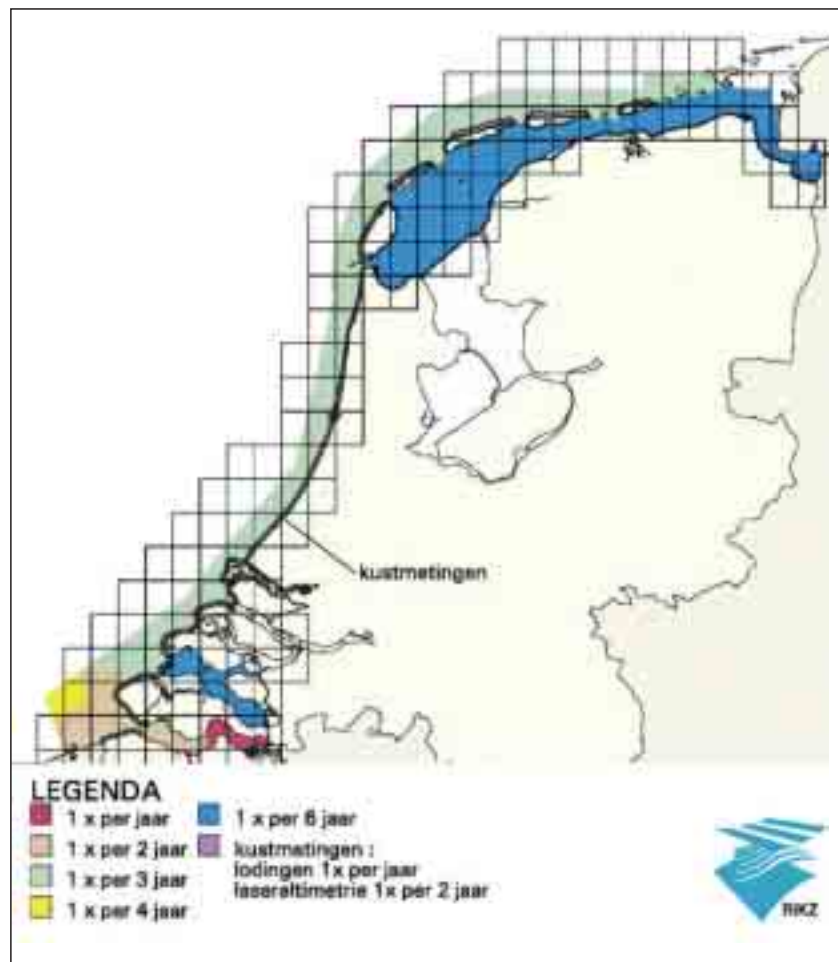
Bij het meten van de ligging van de kust en zeebodem wordt onderscheid gemaakt tussen kustmetingen en vaklodingen. Waarbij de kustmetingen het zogenaamde jaarlijkse kustmetingen programma JARKUS omvat. In dit programma wordt de Noordzeekust jaarlijks gemeten. Hierop aansluitend, aan de zeezijde, in de Wadden en in de estuaria vindt het vaklodingenprogramma plaats. Dit gaat om veel grotere oppervlakken met relatief geringe dynamiek. Deze gebieden worden in het algemeen dan ook niet jaarlijks gemeten.

De kustmetingen bestaan uit diepte- en hoogtemetingen, die worden uitgevoerd op raaien die loodrecht op de kust staan. Deze zogenaamde JARKUS-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. Deze kustmetingen dienen hoofdzakelijk de kustlijnhandhaving. Dieptemetingen worden jaarlijks uitgevoerd vanaf schepen met een automatisch lodingsysteem in combinatie met een geautomatiseerd plaatsbepalingsysteem. De hoogtemetingen van het strand en de duinen worden eens in de twee jaar uitgevoerd (vóór 1999 elk jaar). De hoogtemetingen worden uitgevoerd door middel van laseraltimetrie. Vanuit een vliegtuig tast een laserstraal het aardoppervlak af. Door de dieptemetingen uit te voeren bij hoogwater en de hoogtemetingen bij laagwater wordt een zo compleet mogelijk profiel langs een raai verkregen.

Vaklodingen zijn ook dieptemetingen en zijn gericht op gebiedsdekkende bodeminformatie. Deze beginnen waar de kustmetingen eindigen en lopen door tot de teen van de onderwateroever, ongeveer de NAP-20m 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 m. In het oostelijk deel van de Westerschelde is de raaiafstand 100 meter. De raaien zijn zoveel mogelijk loodrecht op de geul-assen gericht. De raaigegevens worden bewerkt (interpolatie via DIGIPOL) 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.



Figuur 7  
Frequentie van kustmetingen



### 8.3 Ontwikkelingen en wensen

#### Ontwikkelingen

De frequentie van hoogtemetingen (duinen en strand) is in 2000 verminderd van één keer per jaar naar één keer per twee jaar. Er is een intentie-verklaring om ook te bezuinigen op dieptemetingen, door de dichtheid en frequentie te verminderen op plaatsen die weinig dynamisch zijn. Echter, het invoeren van deze maatwerkoptie is afhankelijk van het gereedkomen van deze evaluatie van het meetnet en is in ieder geval uitgesteld tot na de evaluatie.

#### 4. Kustlijnhandhaving

Vanwege belangen van veiligheid, natuur en recreatie, wordt op verschillende locaties langs de kustlijn regelmatig zand gesuppleerd. In Zeeland gebeurt dat het vaakst, zo'n één keer per vier jaar, omdat er vanwege de relatief smalle stranden en veel geulen dicht bij de kust per keer weinig kan worden gesuppleerd. Om bij te houden hoe de kustligging zich ontwikkelt binnen de vier jaar en om suppleties te plannen, heeft de Directie Zeeland besloten toch de frequentie van hoogtemetingen van de kust op één keer per jaar te houden en daarvoor zelf bij te financieren. Directie Noord-Holland vindt ook dat een jaarlijkse meting noodzakelijk is, in dit geval voor toetsing van de Basiskustlijn en voor het plannen van suppleties. Onderzoek heeft aangetoond dat het niet gebruiken van jaarlijkse metingen grote verschillen in conclusies oplevert. (Zie Bijlagenrapport, hoofdstuk 8.) Directie Zuid-Holland en directie Noord-Nederland maken geen bezwaar tegen de verminderde frequentie. Alle directies gaat het met name om behoud van hoge frequenties van

metingen op het strand. De frequentie van metingen in de duinen kan van 1 keer per 2 jaar zelfs worden verminderd naar eventueel 1 keer per 3 jaar of zelfs 1 keer per 5 à 6 jaar.

*6. Beheer en toetsen van waterkeringen*

De Technische Adviescommissie Waterkeringen (TAW) is van mening dat de in 2000 doorgevoerde halvering van de frequentie van de kustmetingen geen goed idee is. Alle ontwikkelingen die in de kustzone gaande zijn, de klimaatveranderingen, de zeespiegelstijging en de bodemdaling maken het belangrijk om goed te monitoren. Dynamisch kustbeheer, en met name de acceptatie ervan, lukt alleen als voldoende representatief wordt waargenomen. De kosten van monitoren kunnen zich terugverdienen als daardoor minder hoeft te worden gesuppleerd. De jaarlijkse frequentie is ook nodig om betere morfologische modellen te ontwikkelen (kennisopbouw). Betere modellen maken het misschien mogelijk om in de toekomst minder frequent te meten. Een ruimtelijke reductie valt op sommige kustvakken wel te overwegen.

**Wensen**

Hieronder worden de belangrijkste wensen weergegeven. Zeer specifieke wensen, die ook tot voorstellen voor verbetering hebben geleid, worden genoemd in de volgende paragraaf, waar die voorstellen voor verbetering zijn uitgewerkt en geprioriteerd.

*a1. Aansluiting bij wensen vanuit landelijk beleid*

In het kader van het toetsen van de waterkeringen en beleidsstudies zoals kustvisie, kustplaatsennota, ontwikkeling van toekomstplannen (bijvoorbeeld 200 jaar zeespiegelstijging), is er behoefte aan het landwaarts uitbreiden van de hoogtemetingen (500 m tot 2 km).

*b1. Aantoonbare informatie-kwaliteit*

Ten aanzien van de kustmetingen en vaklodingen is er behoefte aan meer inzicht in de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de metingen. Met name bij de systematische afwijkingen als gevolg van wisselingen van meetmethodes. Zoals bijvoorbeeld bij de overgang van waterstands-correctie naar satelliet hoogtebepalingssystemen.

*b3. Informatietoegankelijkheid*

De gevalideerde gegevens worden niet in een gebruiksvriendelijke vorm aangeboden, waardoor gebruikers van kustgegevens vaak schaduwbestanden gebruiken. Bovendien zijn originele dieptemetingen moeilijk te verkrijgen. De wens is om bestanden makkelijker toegankelijk te maken.

*b4. Betrouwbaarheid van informatielevering*

Ten aanzien van de hoogtemetingen zijn er in het verleden problemen geweest met het op tijd leveren van de gegevens, onder andere vanwege de beperkte capaciteit in laseraltimetrie op de markt. Enkele keren is een kustvak zelfs helemaal niet beschikbaar gekomen. De wens is om ook voor strand en duinen zeker te zijn van continue aanlevering van informatie. Ook is door geïnterviewden aangegeven dat zij graag willen dat de doorlooptijd wordt verkort tussen het meten van kust- en zeebodem en het beschikbaar komen van de geïntegreerde informatie.

*b5. Representativiteit/dekkingsgraad*

Het landwaarts en zeewaarts verlengen van de data en het structureel meten van de randen van vaklodingen, wordt als een grote wens gezien, omdat dit vanuit verschillende gebruiksdoelen - onder andere ecotopen-kartering, ecologische modellen, beheer en toetsing van waterkeringen - nodig is.





#### 8.4 Voorstellen voor verbetering

Op basis van interviews zijn er een aantal voorstellen voor verbetering geformuleerd (opties). Deze opties zijn geclusterd en geprioriteerd tijdens een workshop met gebruikers. In volgorde van afnemende prioriteit, gaat het om de volgende “clusters” van verbeteringen:

- Toegankelijker maken van morfologische data;
- Uitbreiden meetgebied (gebiedsdekkend);
- Nauwkeurigheid expliciet opslaan;
- Optimalisaties en verbeteringen met betrekking tot frequentie van metingen, ruimtelijke dichtheid, nauwkeurigheid en aansluiting tussen metingen.

Het toegankelijker maken van de morfologische data zal de informatieoverdracht aanmerkelijk versterken. Het huidige DONAR systeem is hiervoor minder geschikt. Dit probleem is onderkend en wordt ondervangen in de eerste fase van WADI. Op basis van de WADI-architectuur wordt een zogenaamd Actueel Dieptebestand Nederland (ADN) gemaakt, met dezelfde opzet als het bestaand Actueel Hoogtebestand Nederland.

Het uitbreiden van het meetgebied speelt in op een informatiebehoefte. Door overal tot aan de waterkeringen te meten, vaak verder landinwaarts gelegen, kan de kustverdediging beter worden gemonitord. Voor de randen van de vaklodingen geldt dat voor begroeide gebieden eens per 12 jaar genoeg is. Voor onbegroeide gebieden wordt de frequentie van 1 maal per 6 jaar voldoende geacht, gelijk aan de huidige frequentie van de vaklodingen. Voorgesteld wordt de vaklodingen zeewaarts uit te breiden vanwege de noodzaak om de NAP -20 meter dieptelijn in ieder geval binnen het meetbereik te hebben. Deze dieptelijn heeft een belangrijke rol in het beleid en in de omgang met de verstelingsproblematiek. Vanuit verschillende gebruiksdoelen is er behoefte aan een expliciete opslag van gegevens over de nauwkeurigheid van data. Dit geeft inzicht in de betrouwbaarheid van de metingen en welke conclusies voor de informatie ermee kunnen worden getrokken.

Voor kustlijnhandhaving is het belangrijk de frequentie van strandmetingen weer terug te brengen naar één keer per jaar. De duinen zijn niet zo dynamisch dat een tweejaarlijkse meting noodzakelijk is. Voorgesteld wordt om

deze frequentie te verlagen van 1 maal per 2 á 3 jaar naar 1 keer per 5 à 6 jaar.

Alleen het strand meten en niet ook de duinen met behulp van laseraltimetrie levert een beperkte besparing op. Daarom wordt onderzocht of een jaarlijkse terrestrische strandmeting een goedkoper alternatief kan zijn voor laseraltimetrie.

Vaak zal het meten van de duinen bij voorkeur gebeuren in het jaar voorafgaande aan de waterkeringstoetsing. Dit vereist goede regionale afstemming.

Hoe vaak moet worden gemeten in gebieden die begroeid zijn met pioniersvegetatie zal afhangen van de dynamiek van het gebied.

De eisen aan nauwkeurigheid van de metingen, en daarmee aan het aantal meetlocaties, zijn nooit expliciet aangepast aan de behoefte van gebruikers. Er is voorgesteld om dit wel te gaan doen. Verwacht wordt dat de informatiebehoefte dusdanig is de systematische fout kleiner moet zijn dan 5 cm en dat de standaardafwijking maximaal 15 cm mag zijn. Hiervoor moet wellicht de meetmethodiek worden aangepast.

Behalve bovenstaande verbeteringen, die hoge prioriteit hebben, zijn een aantal aanbevelingen gedaan. Het volledige overzicht is gegeven in bijlage D.

## 9 Overige meetnetten

### 9.1 Inleiding

Naast de meetnetten in de voorafgaande hoofdstukken zijn er nog een tweetal andere landelijke meetnetten:

- Watertemperaturen (zout en zoet);
- Schorren (zout);

Daarnaast is er een aantal parameters die niet onder de landelijke fysieke monitoring vallen, maar waarvan is gebleken dat er vanuit de landelijke gebruiksdoelen wel behoefte aan is:

- Bodemligging (zoet);
- Stroming (zout);
- Slib, troebelheid en zwevende stof (zout);
- Bodemsamenstelling (zout);
- Zoutgehalte (zout).

Voor al deze meetnetten/parameters geldt dat in de interviews verbetermaatregelen zijn voorgesteld, maar dat ze niet aan de orde zijn gekomen tijdens de workshops waar verbetermaatregelen geprioriteerd werden. In onderstaande paragrafen wordt per parameter uitgelegd wat het belang is vanuit de landelijke gebruiksdoelen en welke verbetermaatregelen worden voorgesteld.

### 9.2 Watertemperaturen (zoet en zout)<sup>2</sup>

#### Gebruiksdoelen

1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

De trendontwikkelingen in watertemperaturen en de afwijkingen in gemiddelde maand- of jaartemperaturen ten opzichte van de veeljarige gemiddeldes zijn belangrijke kenmerken van het watersysteem.

5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)*

De watertemperaturen zijn belangrijk voor de interpretatie en prognose van de waterkwaliteit en veranderingen in het ecosysteem. Om die reden is de frequentie van het meten van watertemperaturen in zoete wateren afgestemd op het chemisch en biologisch meetnet.

7. *Informatie voor berichten diensten*

Bij extreme warme perioden, wanneer de watertemperatuur bij Lobith hoger dan 23°C is, verspreidt de Calamiteitendienst dagelijks geactualiseerde watertemperaturen. Hiervoor worden niet de landelijke metingen gebruikt, maar de metingen van Aqualarm, dat continue metingen doet in Lobith, Eijsden en Keizersveer. De elektriciteitsbedrijven hebben deze informatie nodig om hun koelwaterlozingen (en eventueel hun productie) te reguleren. De Landelijke Coördinatie Waterverdeling gebruikt de informatie om te bepalen waar water naar toe moet worden gestuurd. Ook de ijsverwachting zijn afhankelijk van informatie van de Aqualarm metingen van watertemperaturen. Voor zoute wateren is er geen informatiebehoefte.

Noten

<sup>2</sup> voor het meetnet watertemperaturen (zout en zoet) zijn alleen verbeteringsmogelijkheden geïnventariseerd middels interviews; er is geen workshop voor prioritering gehouden.

Amercentrale; koeltorens in gebruik bij lage afvoer om de opwarming binnen acceptabele grenzen te houden



### Kenmerken huidig meetnet

Vanwege de hoge correlatie in ruimte en tijd is er geen dicht meetnet vereist. Voor de zoete wateren zijn 26 locaties in het landelijk meetnet opgenomen, waar afhankelijk van de locaties 13 tot 52 keer per jaar de temperatuur wordt gemeten, met 1 °C nauwkeurigheid. Daarnaast wordt in Lobith en Eijsden continu de watertemperatuur via Aqualarm ingewonnen. Voor de zoute wateren zijn er 15 meetlocaties (7 binnen MSW en 8 offshore locaties binnen het Meetnet Noordzee) waar om de tien minuten automatisch wordt gemeten. De offshore locaties zijn ten behoeve van klimatologische doeleinden. De daggemiddelde waarden van deze metingen worden opgeslagen.

### Ontwikkelingen

De metingen kunnen dienen als grondbeelden voor satellietbeelden. Voor de Noordzee wordt dit al toegepast.

### Voorstellen voor verbetering

- In de Oosterschelde is nu geen landelijk meetpunt. Het toevoegen van deze locatie aan het landelijk meetnet draagt bij aan het karakteriseren van het watersysteem.
- Voor de evaluatie van het landelijk koelwaterbeleid zijn extra metingen gewenst op het IJ (binnenzijde Oranjesluizen) en in het Amsterdam-Rijnkanaal nabij Weesp.
- Voorgesteld wordt om de meetlocaties voor watertemperatuur die niet op het Nederlands Continentaal Plat liggen uit het landelijk meetnet te halen. De drie meetpunten buiten het Nederlands Continentaal Plat zijn niet nodig voor de gebruiksdoelen van het landelijk meetnet, maar zijn wel in het Meetnet Noordzee beschikbaar.

## 9.3 Schorren<sup>3</sup>

Schorren zijn stukken land die direct, zonder duinenrij of dijken, aan ondiepe getijdengebieden, zoals de Waddenzee of het Deltagebied,

Noten

<sup>3</sup> Voor het meetnet schorren zijn alleen verbetermogelijkheden geïnventariseerd door middel van interviews; er is geen workshop voor prioritering gehouden.



grenzen. Bij hoge waterstanden worden schorren overspoeld met zeewater, waardoor slib achterblijft. De habitatrichtlijn schrijft voor dat schorren zoveel mogelijk behouden moeten blijven.

De metingen die deel uitmaken van de landelijke fysieke monitoring zijn gericht op hoogtemetingen en zijn bij slechts een zeer beperkte groep gebruikers bekend. De gebruikers zijn tevreden met de metingen en de manier waarop informatie wordt geleverd. Deze metingen dienen een landelijk gebruiksdoel, namelijk het overzicht kwelderhabitat, van belang voor Vogel- en Habitatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water.

#### 9.4 Bodemligging van zoete wateren

Sinds 1997 maakt de bodemligging van rivieren en meren geen onderdeel meer uit van de landelijke fysieke monitoring. Dit is gedaan om met name financiële redenen. De regionale directies hebben de metingen overgenomen. Het dient te worden overwogen om de bodemligging van rivieren en meren toch weer op te nemen in het landelijk meetnet omdat de volgende gebruiksdoelen worden gediend:

1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*
2. *Bepalen hydraulische randvoorwaarden*
5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)*
6. *Beheer en toetsing van waterkeringen*

Informatie over de bodemligging van rivieren en meren is een basisgegeven in de karakterisering van het watersysteem.

De metingen zijn nodig om goede bodemschematisaties te maken voor hydraulische modellen waarmee de hydraulische randvoorwaarden worden bepaald.

Het ecosysteem is erg afhankelijk van de bodemligging en daarom zijn metingen van de bodemligging nodig voor interpretatie van de landelijke ecologische metingen en voor de beoordeling van de ecologische kwaliteit in relatie tot de Kaderrichtlijn Water.

De bodem voor waterkeringen is onderdeel van die waterkering. Bij verplichte toetsing van waterkeringen, elke vijf jaar, hoort het meten van de bodemligging. Maar ook tussentijds dienen de waterkeringen nauwlettend in de gaten te worden gehouden (beheer).

7. *Informatie voor berichtendiensten*

Bij het voorspellen van hoogwaters worden hydraulische modellen gebruikt waarmee ook de hydraulische randvoorwaarden worden voorspeld. Zoals eerder genoemd zijn voor goede bodemschematisaties in deze modellen metingen nodig.



**Voorstel voor verbetering**

Als alternatief voor het opnemen van de metingen in de landelijke fysieke monitoring, kan er ook voor worden gezorgd dat de meet- en verwerkingsmethodes en de opslag van gegevens beter tussen de regionale directies wordt afgestemd.

**9.5 Strooming (zout)**

Het meten van strooming betekent het meten van stroomsnelheid en stroomrichting. Beide parameters worden niet gemeten in het kader van de landelijke fysieke monitoring, noch in zout, noch in zoet water. Hier wordt alleen toevoeging van metingen van strooming in zout water voorgesteld. De Directie Noordzee heeft nu twee meetpunten, een bij IJmuiden en een bij de Eurogeul.

De volgende landelijk gebruiksdoelen zijn gediend met opname van metingen van strooming, gekoppeld aan de waterstandsmetingen, langs de kust:

1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

Voor internationale beleidsstudies zijn trends in strooming belangrijk om het watersysteem te karakteriseren. De stromingsmetingen dienen daarvoor wel te worden afgestemd op metingen in het buitenland.

5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)*

Strooming bepaalt samen met golven de dynamiek in het watersysteem. Deze dynamiek is van belang voor bodemdieren, vogels en vissen. Strooming is daarom van belang voor interpretatie van ecologische gegevens. Ook inzicht in de stofstromen op de Noordzee vraagt om een landelijke informatievoorziening.

7. *Informatie voor berichtendiensten*

Voor scheepvaartbegeleiding is informatie over strooming van belang. Ook voor transportmodellen die ten grondslag liggen aan voorspellingen van calamiteiten op het gebied van waterkwaliteit, is strooming belangrijk.

## 9.6 Slib, troebelheid en zwevende stof

### 9.6.1 Slib

Het meten van slib betekent het meten van laagdikte, dichtheid en overgangen naar andere lagen. De lagen slib worden gemeten door middel van chemische parameters. Op die manier wordt ook verontreinigd slib gedetecteerd. Slib is nu geen onderdeel van de landelijke fysische monitoring, maar uit de interviews bleek wel een informatiebehoefte vanuit de landelijke gebruiksdoelen:

1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

Voor karakterisering van het gedrag van de kusttrivier (zoetwaterbel naar het noorden) is het slibtransport richting Waddenzee bepalend. Deze laatste is door het Ministerie LNV als indicator voorgesteld voor de beoordeling van het ecologisch functioneren van de Waddenzee.

5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)*

Bij ingrepen voor de kust is het belangrijk om te weten wat het effect is op de hoeveelheid slib met nutriënten die langs de kust naar de Waddenzee stroomt.

9. *Bepalen van vrachten van verontreinigingen en sedimentlast*

Waar een deel van de verontreinigingen aan slib zijn gebonden is kennis van het slibgehalte essentieel om vrachten te kunnen bepalen

### 9.6.2 Troebelheid en zwevend stof

Metingen van troebelheid en zwevende stof langs de kust zijn onderdeel van het landelijk meetnet voor waterkwaliteit, niet van de landelijke fysische monitoring. De metingen worden gedaan op 1 m onder het wateroppervlak. Van zwevende stof wordt het totale gehalte bepaald (mg/l). Er wordt dus geen onderscheid gemaakt tussen organisch materiaal en anorganisch slib en zand. In de Waddenzee wordt niet gemeten.

#### Voorstel voor verbetering

Voor het bepalen van effecten van ingrepen langs de kust is een gebiedsdekkend beeld van troebelheid in de Waddenzee nodig. Het voorstel is een aantal meetpunten in de Waddenzee toe te voegen.

## 9.7 Bodemsamenstelling (zout)

De volgende redenen zijn genoemd als argument om metingen van de bodemsamenstelling van kustbodems toe te voegen aan het landelijk meetnet:

1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

Voor karakterisering van het gedrag van de kusttrivier (zoetwaterbel naar het noorden) is het slibtransport richting Waddenzee bepalend, zoals genoemd onder slib. Daarnaast heeft de bodemsamenstelling invloed op de aanzanding van de kust. Daarom zijn trends in bodemsamenstelling belangrijke karakterisering van het watersysteem.

5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie en chemie)*

De bodemsamenstelling is van invloed op de ecologie. Meting hiervan zou dus bijdragen aan interpretatie van metingen in de ecologie.



### 9.8 Zoutgehalte (zout)<sup>4</sup>

Het meten van het zoutgehalte (saliniteit) is geen onderdeel van de landelijke fysieke monitoring. Er wordt voorgesteld om metingen in de Noordzee toe te voegen aan de landelijke fysieke monitoring om de volgende gebruiksdoelen te dienen:

1. *Vastleggen karakteristieken van het watersysteem*

Zoutgehalte speelt een belangrijke rol bij effectstudies naar zeezandwinning. Als de zandputten heel diep worden kan stratificatie ontstaan (verschillende zoutgehalten op verschillende diepten). Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij hecht eraan dat de kusttrivier (de zoetwaterbel naar het noorden) niet wordt verstoord door ingrepen voor de kust. Om die reden is het nodig het zoutgehalte te bepalen.

3. *Internationale verplichtingen en afspraken*

Vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water speelt de discussie waar de grenzen van kust en overgangswater en van waterlichamen (onderscheidbare watertypen) binnen de stroomgebieden worden gelegd. In deze discussie speelt zoutgehalte een rol als criterium voor het onderscheid.

5. *Interpreteren van gegevens van andere landelijke monitoring programma's (ecologie)*

Zoutgehalte heeft, naast watertemperatuur, een belangrijke invloed op de ecologie. De visserij vindt om die reden geleidelijke zoet/zout overgangen een nadelige ontwikkeling voor vispopulaties op de korte termijn. Voor de interpretatie van ecologische gegevens worden nu projectmatig zoutmetingen uitgevoerd, maar een continue monitoring zou beter zijn voor de interpretatie van ecologische gegevens.

### 9.9 Algemene conclusie met betrekking tot overige meetnetten

Het ad hoc karakter van enkele van de overige meetnetten vraagt om een directere koppeling en sturing vanuit landelijk beleid. Ontwikkelingen als de Kaderrichtlijn Water en de Mariene Strategie, die in ontwikkeling is, maken dit noodzakelijk.

---

Noten

<sup>4</sup> Zoutgehalte (zoet) valt onder het landelijk chemisch monitoringprogramma



---

# 10 Algemene bevindingen en aanbeveling met betrekking tot besturing

---

## 10.1 Besluiten in het verleden en nu

Besluitvorming omtrent onderdelen van de fysische monitoring heeft in het verleden plaatsgevonden volgens het "knijp en piep systeem via de budgetkraan en de gangbare verdelingssystematiek". De overall effecten bleken soms neer te komen op een kleine verschuiving in de geldstroom en een technische optimalisatie van de monitoring. Opgemerkt wordt dat de huidige besturing na 2004 moet overgaan in een besturing gekoppeld aan de primaire processen. Er is dan ook 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 toegevoegd.

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. Er is een telefonisch onderzoek gehouden bij Regionale Directies en een enkele Specialistische Diensten. Twee vragen zijn gesteld:

- Welke verwachtingen zijn er bij u tijdens 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?

Gebleken is dat er tijdens de interviews nauwelijks verwachtingen zijn gewekt. Bij velen was het interview reeds "weggezakt". De meeste geïnterviewden hadden geen eenduidig beeld voor het bestuurlijk traject uit de tweede vraag van dit onderzoek.

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

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

## 10.2 Relatie "Lange Termijn Visie Basisinformatie"

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 zijn een groot aantal te verbeteren punten opgegeven. In hoofdlijnen betreft dit een opsomming van:

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

In dit onderzoek is nagegaan in hoeverre het informatieaanbod in overeenstemming was met de vraag naar basisinformatie. De vraagstelling alleen al maakt duidelijk dat dit rapport een gat laat vallen: de inhoudelijke afstemming tussen landelijke en regionale informatiebehoefte.

Daar waar het huidige meetnet voor basisinformatie niet voldoet, wordt een voorstel gedaan dit te verbeteren. Deze informatiebehoefte wordt in de regio meestal direct in de te meten parameter en meetlocatie uitgedrukt. De formele ontwerpstappen zijn soms impliciet of in aanvulling op het landelijk meetnet. 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

Zoals eerder gesteld is de impliciete veronderstelling bij de in hoofdstuk 1 geformuleerde projectdoelstelling dat het systeem van besturing van het meetprogramma niet optimaal is. Hierdoor wordt niet altijd aan de informatievraag voldaan en/of wordt het logistieke deel van de productie niet tijdig aangepast en/of up to date gehouden. Ook de aanpak van de Specialistische Diensten als reactie op budgettaire kortingen is niet altijd gericht geweest op het belang van de informatiegebruiker

#### **Aanbeveling 1: ontwikkel een besturingsfilosofie**

Beslis ten principale welke wijze de voorkeur heeft:

- 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.

De besturingsfilosofie zou kunnen aangrijpen op de volgende processen:

- A) Het ontwerpproces d.i. de afstemming tussen informatievraag en informatieaanbod;
- B) De productielogistiek waaronder de afstemming van diensten tussen Specialistische Directies en meet- en informatiediensten;
- C) Het jaarprogramma waarin afstemming wordt bereikt tussen het reguliere meetprogramma en de projectgebonden monitoring.

### 10.4 Documentatie van ontwerponderdelen

Bij de evaluatie van de fysische monitoring is, evenals in het rapport "Waterkennis in bedrijf", gebleken dat het logische verband niet aantoonbaar is gemaakt tussen beleidsdoelstelling (los van de vraag of deze voortvloeit uit een wet of een nota van de 2e Kamer of een lokaal vraagstuk), de te besturen processen en de daaruit voortvloeiende informatiebehoefte, meetnetontwerp en het meetprogramma. De documentatie, zo deze al bestaat, betreffende het waarom van een meting, is niet boven water gekomen. Het ontbreken ervan maakt besturing op output vrijwel onmogelijk. De gebruikskwaliteit kan nauwelijks formeel worden getoetst.

**Aanbeveling 2: breng documentatie omtrent de doelstellingen per meting op orde**

De belangrijkste aanbeveling vloeit voort uit het voorgaande en deze luidt: maak RWS-breed de documentatie van het waarom van een meting op orde. Om de technische en organisatorische haalbaarheid van de besturing van het ontwerpproces te toetsen is het aan te raden met slechts een onderdeel van het meetnet te beginnen. Dit is een uitwerking van het gedachtegoed van Programma Meetstrategie 2000+ waar het de stap meetstrategie in de informatiecycclus betreft. Het gaat hier met nadruk om de besturing gericht op gedragsverandering.

**10.5 Tot besluit**

Bovenstaande aanbevelingen vragen een nadere uitwerking in samenhang met de implementatie van de Lange Termijn Visie op Basisinformatie en het Bedrijfsmodel van de Rijkswaterstaat. Veel van de aanbevelingen voor aanpassingen van de fysische monitoring zijn direct op te pakken, waar dit binnen de financiële randvoorwaarden haalbaar is. De resterende onderdelen zullen worden uitgewerkt in een haalbaarheidsonderzoek en worden voorgelegd aan de Taskforce Water voor besluitvorming.



# Literatuur

---

## **Achtergronddocumenten**

- A. Šucur, M.J. ten Harkel. Juni 1998. Actualisering Fysisch Meetnet. RIZA, werkdocument 99054 X.
- L.J. Gilde, C.A.M. van Helmond en C. Groenewoud. Juli 1999. Monitoring zoete rijkswateren, Beleids- en Wettelijk kader. RIZA, rapportnummer 99.021
- L.J. Gilde, K.H. Prins en C.A.M. van Helmond. April 1999. Monitoring Zoete Rijkswateren. RIZA, rapportnummer 99.004.
- J. Schobben, J. Timmerman. Maart 2000. Nieuw beleid, andere informatiebehoefte. RIKZ & RIZA
- Wet op de waterkering, Staatscourant- 1996
- Wat moeten we nu weten? Samenvatting van de nieuwe informatiebehoefte van NW 4
- BrochureRIZA/RIKZ-2000

## **Basisdocumenten vanuit het project**

- J.J.M. Kokke, A. v.d. Vlugt. Maart 2003. Inventarisatie informatiebronnen Fysisch meetnet. RIKZ, RADAC.
- C.J.M. van Ruiten. Mei 2003. Meten om te weten; Evaluatie van het fysisch meetnet; Bijlagenrapport. RIKZ
- P. Heinen. Mei 2002. Evaluatie fysisch meetnet/RWS-MWTL-programma; informatiebehoefte zout & zoet. RIKZ

## **Bedrijfsvoering/organisatie**

- Rapportage Produktformulering II Vastgesteld in de DR van RWS- 20-5-1996
- Bedrijfsmodel Rijkswaterstaat. Een beschrijving van het toekomstige agentschap RWS. Versie 3.0. Oktober 2003.
- C.A. Santbergen, J.G. Lam, G.C.J. Slabbekoorn, R. Stukker. December 2002. Waterkennis in bedrijf; Implementatie Lange Termijn Visie Basisinformatie Analyse en verbetervoorstellen
- C.A. Santbergen, J.G. Lam, G.C.J. Slabbekoorn, R. Stukker. December 2002. Waterkennis in bedrijf; Implementatie Lange Termijn Visie Basisinformatie; Analyse en verbetervoorstellen; Bijlagen.

## **Waterstanden/Afvoeren**

- M.J. van Bracht. 2001. Made to Measure - Information Requirements and groundlevel Monitoring Networks, Proefschrift Universiteit van Amsterdam
- E. Burgers en R. Hisgen. 1996. Het getij en wij.
- J.W. van der Made. Februari 1990. Nota: Kosten-baten beschouwingen ten behoeve van het ontwerpen van hydrologische meetnetten

## **Kust en zeebodem**

- Wens Kust; Gewenst onderzoeksprogramma van de TAW-werkgroep Kust. Maart 2003. TAW-K-03-01.

R.J. Wicherson, L.M. Gomes Pereira. Mei 1998. Actualisering Hoogte-  
Informatie WAQUA-Modellen; Meetstrategie 2000+. Meetkundige  
Dienst -GAR

H.C. Landa, e.a. December 1999. Optimalisatie Kartering Waddenzee.  
Meetkundige Dienst -GAR. Rapport MS2000+.99.09

Dynamisch Handhaven van de Kustlijn; Brochure RIKZ- November 1996

## Bijlage A: waterstanden informatiebehoefte en voorgestelde wijziging

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
W1	Ontwikkel nieuw meetnetfilosofie/ Meetnet.	Er zijn diverse ontwikkelingen in en opzwaren tegen de huidige meetnetfilosofie en situaties waarin het meetnet tekortschiet.	Ontwikkel een nieuwe meetnetfilosofie en stel op basis hiervan een nieuw meetnet vast.
W2	Nauwkeurigheid metingen expliciet weergeven.	Richt in nauwkeurigheid en kwaliteit van metingen.	De nauwkeurigheid van metingen expliciet weergeven en samen met de metingen opslaan in DONAR.

### Aanbevelingen

W A1	KBA bij aanpassingen meetnet.	Bij uitbreiding van een meetnet wordt vaak alleen naar kusten gekeken terwijl, ah er ook naar lussen wordt gekeken, het ook geld kan opleveren.	Voer bij aanpassingen van het meetnet (uitbreiding of inknopping) een kosten-batenanalyse uit.
W A2	Betrouwbaarheid meters bij extreme omstandigheden	Uitval van meters bij storm en hoge afvoeren is dodelijk voor het bepalen van goede statistieken. Ook bij onderhoud worden meters wel eens tijdelijk aan de kant gelegd.	Richt het waterstandmeetnet zo in dat juist bij extreme omstandigheden de beschikbaarheid van de informatie wordt gegarandeerd.
W A3	Afstemming landelijke en regionale meetnetten.	In informatiebehoefte-interviews is aangegeven dat er veel behoefte is aan afstemming tussen landelijke en regionale meetnetten.	Stem het landelijk meetprogramma zoveel mogelijk af met regionale en internationale meetnetten. Minimale invulling is een overzicht in wat zowel landelijk als regionaal wordt gemeten. Een stap verder is het centraal beschikbaar stellen.
W A4	Taakafbakening RIKZ en RIZA.	Er is nog wel eens onduidelijkheid over de taakafbakening tussen het RIZA en het RIKZ met betrekking tot de monitoring van de waterstanden in de zoete wateren.	Maak duidelijke afspraken omtrent de taakafbakening tussen het RIKZ en het RIZA met betrekking tot de monitoring van de waterstanden in de zoete wateren.

## Bijlage B: afvoeren informatiebehoefte en voorgestelde wijziging

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
Meetnetfilosofie			
A16	Ontwikkelen meetnetfilosofie	Een goede visie ontbreekt. Er worden steeds kleine wijzigingen in meetnet doorgevoerd, ingegeven vanuit de praktijk en het gevoel.	Ontwikkel een meetnetfilosofie voor het afvoernetwerk.
Compleet maken van de data			
A15	Hoge afvoeren beter bepalen (middels Qh-relatie), prioriteit voor Meegen en Venlo	Ook bij hoge afvoeren dienen de afvoermetingen te voldoen aan de nauwkeurigheidseisen. Bij Venlo en Meegen zijn ze nu erg slecht. Tot 1000-1200 m <sup>3</sup> /s geeft de ADM goede waarden, daarna stroomt het winterbed vol en wordt een substantieel - en met de afvoer toenemend - deel van de afvoer gemist.	Bij het volstromen van het winterbed overgaan van de ADM op een Qh-relatie. Deze moet dan wel bepaald en onderhouden worden.
A17	10-minuutwaarden of uurwaarden.	Meer gedetailleerde informatie in de tijd over afvoeren.	Naast de opslag van etmaalgemiddelden ook de opslag van de 10-minuutwaarden of uurwaarden (gekoppeld aan de waterstandsmetingen).
Huidige bepalingen nauwkeuriger maken			
A9	Meer nauwkeurige afvoermetingen ten behoeve van hydraulische modellen.	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.	Richt het landelijk meetnet zodanig in dat wordt voldaan aan de nauwkeurigheidseisen die worden gesteld voor het afregelen van hydraulische modellen.
A12	Imp en relatieve Qh-methode	Door geen rekening te houden met hysteresis en bodemveranderingen kunnen bij hoogwatergolven onnauwkeurigheden optreden bij de bepaling van de afvoer van ca 8 %.	Bij het bepalen van de afvoeren middels de Qh-relaties rekening houden met hysteresis en bodemveranderingen. Met toepassing van de zogenaamde Qh methode worden zowel bodemveranderingen als hysteresis expliciet in rekening gebracht.
A13	Regelmatige actualisatie dwarsprofiel	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.	Minimaal 1 keer per jaar het gebruikte bodemprofiel actualiseren.



Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
Verbeteren waterbalans			
A1	Laterale toestromingen Rijn en Maas.	Het meten van een voldoende nauwkeurige afvoer in de Rijn en Maas.	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 plaatsvinden.
A4	Debietinformatie op alle dominante in- en uitlaatlocaties	Het in detail kunnen beschrijven van de karakteristieken van de watersystemen.	Meten van debieten op alle, voor de te onderscheiden watersystemen dominante, in- en uitlaatlocaties. De meest urgente en concrete wensen: debieten in de Vecht, het Zwarte Water, Ramspol, de spuuluisen in de Afsluitdijk en de Houtrib. Minder urgent, maar zeker gewenst: debieten in het Noordreekanaal en de Nieuwe Waterweg.
A6	Afvoeren Benedenrivierengebied meten.	Het kennen van de afvoerverdeeling door Haringvliet, Waterweg en Hartelkanaal in verband met vrachtoerekeningen	Meten van debieten in het Benedenrivierengebied om de afvoeren en de afvoerverdeeling door Haringvliet, Nieuwe Waterweg en Hartelkanaal te kennen. Naast de berekening van de afvoeren in het Benedenrivierengebied met modellen ook het uitvoeren van metingen in het Haringvliet, de Waterweg en het Hartelkanaal.
A14	Hoge afvoeren in Rijnakken meten en Qh relatie herhalen	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	Ook bij Hagestein, Tiel en op de splitsingspunten afvoermetingen doen bij hoge afvoeren om ook voor deze punten de Qh-relaties bij hoge afvoeren te onderhouden. Zonodig hiervoor capaciteit inhuren van andere meetdiensten
Uitbreiden aantal meetlocaties van landelijk meetnet			
A1	Uitbreiding meetlocaties volgens vastgesteld debietmeetnet 1999.	Landelijk debietmeetnet uit 1999 nog niet volledig geïmplementeerd.	Het meetnet zoals dat is vastgesteld ook daadwerkelijk implementeren
A2	Bepalingsmethode debiet Ketelbrug.	Nu niet goed bekend hoeveel water er vanaf het Ketelmeer het IJsselmeer instroomt.	Bepaal het debiet bij de Ketelbrug middels de verschillende instromen in het Ketelmeer en toets of deze methode voldoende nauwkeurig is middels varen de ADCP-metingen.
Opslag data verbeteren			
A8	Opslag etmaalgemiddelden.	Duidelijkheid verschaffen over welke meting bij welke periode behoort	Het t.d. label bij de opslag van afvoermetingen door directie Oost-Nederland in het midden van de meetperiode plaatsen of een tijdstapeeluid van een dag gebruiken zoals dat ook door directie Limburg gebeurt.
A17	Afvoermetingen als geheel oos aan	Dit is een uitbreiding van optie 7 ook de opslag van Qtt metingen en ADCP metingen zijn gewenst	Opgaan van Qtt-metingen en ADCP metingen.

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
Met terugwerkende kracht data corrigeren			
A11	Toepassing Qh-relaties met 1 jaar terugwerkende kracht.	Door het toepassen van de Qh-relaties bepaald op basis van de afvoermetingen uit de voorgaande Qh-periode op de meest recente periode (het najeren van de Qh-relaties) wordt de invloed van met name de bodemveranderingen onvoldoende in rekening gebracht. Voor de Boven-Rijn bij Lobith volgde dat sinds 1987 hierdoor de afvoer systematisch 3,5% (overeenkomend met ca. 8Lm <sup>3</sup> /s) te laag berekend is.	Qh-relaties ook toepassen met terugwerkende kracht op de metingen uit de periode waarmee de Qh-relatie is afgeleid.
A5	Debietten in het Benedenrivierengebied ten behoeve van de zoutindringing, droogteschade en koelwater.	Meer informatie over debieten in het Benedenrivierengebied om beter beheer te kunnen voeren	Naast de berekening van de afvoeren in het Benedenrivierengebied met modellen ook het uitvoeren van metingen op een aantal voor het beheer belangrijke locaties
A10	Nauwkeurigheid landelijk meetnet minimaal 10%.	De algemene nauwkeurigheidseis voor de afvoermetingen is 10%. Deze moet in ieder geval worden gehaald	Aanpassing van de nauwkeurigheid van de metingen op die locaties waar nu nog geen 10% wordt gehaald.

#### Aanbevelingen

A A1	Bovenstroomse afvoer Vecht opslaan.	De vraag speelt of ook de bovenstroomse afvoer van de Vecht in Duitsland dient te worden opgelagen.	Zoek uit of ook de bovenstroomse afvoer van de Vecht bij Emlichheim in Duitsland dient te worden opgelagen
A A2	Informatiebehoefte Kaderrichtlijn Water (KRW).	In het kader van de KRW zal er meer behoefte komen aan metingen van afvoeren bij gemeenten en sluzen (met name waar regionale wateren op Rijkswateren uitkomen en bij uitstroompunten naar de Noordzee).	Nagaan in hoeverre de informatiebehoefte die voortvloeit uit de KRW wordt gedekt door het landelijk debietmeetnet
A A3	Goede Qh-relaties.	Voldoen de huidige 5 metingen nog aan de huidige nauwkeurigheidseisen?	Uitzoeken hoeveel metingen beschikbaar moeten zijn voor een goede Qh-relatie per meter waterstand (nu 5 metingen)
A A4	Deadlines levering afvoergegevens.	RIZA heeft de verplichting om voor bepaalde data aan diverse (internationale) instanties afvoergegevens te leveren. Deze deadlines zijn nog wel eens een probleem in verband met de levering van de gegevens door de regionale directies.	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
A A5	Problemen gebruik ADCP.	Overstap van Ott-molen naar ADCP voor metingen van afvoeren van zweren ondervindt nog steeds veel problemen.	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 metingen met de Ott molen naar ADCP metingen

---

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
A 46	Invoering nieuwe meetsystemen.	Overstap van Ott-molen naar ADCP voor metingen van afvoeren van rivieren ondervindt nog steeds veel problemen	De invoering van nieuwe meetinstrumenten zou landelijk moeten worden opgepakt en niet door elke directie afzonderlijk.

## Bijlage C: golven informatiebehoefte en voorgestelde wijziging

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
Langjarig op ondiep water meten			
G2	Hydraulische randvoorwaarden aan de kust (golfklimaat)	Hydraulische randvoorwaarden moeten nauwkeuriger worden bepaald ten behoeve van de modelafregeling; meer golfinformatie op ondieper water of rechtstreeks golfklimaat bepalen uit metingen	Extra metingen; deels met een klimatologisch en veeljarig karakter, zouden voor continuïteit afgestemd c.q. opgenomen worden in landelijk meetnet
G3	Golfmetingen op de Waddenzee en in het Deltagebied.	Bepaling hydraulische randvoorwaarden kust ten behoeve van de modellen (zie ook G2), uitvoering van werken en scheepvaartbegeleiding.	Cultuuroeren veeljarig in Waddenzee (1 in de westelijke en 1 in de oostelijke Waddenzee) en in het Deltagebied plaatsen.
G10	Ruwe data opslaan bij ondiep water metingen.	Het is niet zinvol om uit metingen in ondiep water alleen de standaardset golfparameters op te slaan	Ook de ruwe golfparameters worden opgeslagen.
Uitbreiding landelijk meetnet met meer zuidelijk en noordelijk gelegen punt			
G5	Uitbreiding landelijk meetnet met een meer zuidelijk en een meer noordelijk gelegen punt.	Een volledig beeld in ruimtelijke zin van het golfklimaat langs de Nederlandse kust op relatief diep water.	Uitbreiding meetnet met een meer zuidelijk (Schouwenbank?) en met een meer noordelijk (+3?) gelegen punt t.o.v. huidige locaties. Op deze locaties met een boei zowel golfhoogte als -richting inwinnen.
Lange golfinformatie inwinnen via landelijk meetnet			
G9	Lange golfinformatie inwinnen via landelijk meetnet.	Voor meer inzicht in seiches in havens en voor het ontwerp en buizen van waterkeringen is informatie nodig over lange golven op de Noordzee. Deze kennis ontbreekt op dit moment.	De informatie van bakens of radar dusdanig verwerken dat ook informatie over lange golven beschikbaar komt en deze opslaan in DONAR. Op basis hiervan kan statistische informatie worden verkregen over lange golven.
Structurele informatie-inwinning bijzondere gebeurtenissen			
G4	Structurele informatie-inwinning van bijzondere gebeurtenissen.	Fysica van deze gebeurtenissen beter leren kennen en hiermee de golfmodellen verbeteren. Voorkomen dat dusdanig hoge metingen/ gebeurtenissen worden gemist.	Structureel (geautomatiseerd) inwinnen van gedetailleerde golfinformatie (meer golfparameters en vaker in de tijd) tijdens bijzondere gebeurtenissen zoals stormen van de huidige golflocaties in het Meetnet Noordzee
Spectrale golfinformatie opslaan in DONAR			
G7	Golfspectra op blijven slaan in DONAR	In toekomst wordt een toename verwacht van het nu nog zeer beperkte gebruik van golfspectra door geavanceerde modellen en rekenmethode.	Geen wijzigingen t.o.v. huidige situatie

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
<b>Aanbevelingen</b>			
G A1	Uitbreiding opslag golfinformatie.	Vragen naar historische data van de op <a href="http://www.actuelewaterdata.nl">www.actuelewaterdata.nl</a> gepresenteerde golfdata terwijl uit informatiebehoefte interviews geen vraag naar $F_p$ , $H_{max}$ en $T_{max}$ .	Onderzoek naar gebruik parameters $F_p$ , $H_{max}$ en $T_{max}$ . Nagaan of de parameters niet alleen worden opgevraagd omdat ze worden gepresenteerd op <a href="http://www.actuelewaterdata.nl">www.actuelewaterdata.nl</a> .
G A2	Winst in nauwkeurigheid door differentiatie in meetduur golfparameters.	Nauwkeurigheid waarmee golfparameters en spectra worden bepaald hangt af van de duur waarover ze worden berekend. Nu gebruikelijke en algemeen geaccepteerde duur is 20 minuten. Differentiatie voor dieper en ondieper water om de nauwkeurigheid verbeteren.	Veranderen van de meetduur in dieper water in 30 minuten en in ondieper water in 10 minuten. Onderzoek doen naar de winst die het oplevert bij het gebruik van de golfparameters.
G8	Parameter $T_{m-10}$ opslaan ten behoeve van klimatologie.	Voor het ontwerp van waterkeringen is de parameter $T_p$ erg belangrijk, maar niet nauwkeurig te schatten uit het spectrum. $T_{m-10}$ is een goed alternatief.	$T_{m-10}$ maakt onderdeel uit van standaard RMI parameterset die in Meetnet Noordzee wordt bepaald er kan eenvoudig samen met huidige 8 golfparameters worden opgevraagd en opgeslagen. Binnen DONAR moet wel mogelijkheid voor opslag worden geregeld.
<b>Verworpen opties</b>			
G1	Stoppen met meten van golfinformatie	Er is een duidelijke relatie tussen golven en wind; KNMI meet uitgebreid windgegevens; randvoorwaarde is wel dat het golfklimaat niet zal veranderen en relatie windgolven niet wijzigt.	Stoppen met meten van golfinformatie.
G6	Locatie Aukfield verwijderen uit landelijk meetnet.	Meetgegevens worden te onbetrouwbaar geacht en niet direct noodzakelijk voor de bepaling van randvoorwaarden aan de kust.	Stoppen met opvragen metingen van Aukfield uit het Meetnet Noordzee.

## Bijlage D: kust en zeebodem informatiebehoefte en voorgestelde wijziging

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
Toegankelijker maken van morfologische data			
M13	Creëren uniform morfologisch bestand (bijvoorbeeld ADN).	Er is behoefte aan een uniform morfologisch bestand, met bekende nauwkeurigheid waarin de dieptemetingen (nat) en de hoogtemetingen (droog) ook zijn gekoppeld. De in het databasesysteem DONAR beschikbare data zijn moeilijk handelbaar. Bijvoorbeeld, het niet samenvalen van de grenzen van de topnamejaren met die van de opslagkaarten is erg onhandig. De vaklodgingen van Zeeland zitten nog niet in DONAR.	Het zogenaamde Actueel Diepte bestand Nederland (ADN) zou aan deze behoefte kunnen voldoen.
Vergroten meetgebied			
M12	Randen meetgebied structureel meten.	Gebiedsdekkende metingen van de vaklodgingen, in het bijzonder de landwaartse randen van meetgebied tot aan waterkeringen meten.	Van dijk tot dijk een compleet beeld. Begroeide gebieden 1x per 12 jaar, onbegroeid op zelfde frequentie als vaklodgingen (1 x per 6 jaar).
M11	Aanpassen zeewaartse grens vaklodgingen.	Lodgingen aanpassen aan behoefte vanuit beleid en veiligheid, dat wil zeggen het meetgebied helemaal dekkend meten.	Zeewaartse verlenging van de vaklodgingen tot de doorgaande NAP -20m lijn
M5	Landwaarts verlengen van de hoogtemetingen.	Hoogtemetingen aanpassen in verband met toetsing waterkering en behoefte vanuit beleidsstudies.	Landwaarts verlengen van de hoogtemetingen (500m tot 2 km).
Verbeteren/optimaliseren van meetprogramma			
M4	Nauwkeurigheid expliciet maken en opslaan in DONAR.	Inzicht in nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de metingen en de wens deze expliciet weer te geven en op te slaan bij de gegevens in DONAR.	Nauwkeurigheid van de metingen bepalen en opslaan in DONAR (d.i. aanpassing van de wijze van opslaan).
M9	Aanpassen kaartbladindeling.	Uitvoering van de vaklodgingen overzichtelijker maken en voorkomen van dubbelingen (m.n. in Zeeland en Zuid-Holland).	Verschillende metingen die 1 keer per jaar gemeten worden als 1 vak beschouwen bij de uitvoering van de metingen.
M11	Frequentie kustmetingen verhogen	Het ontbreken van een jaarlijkse kustmeting totaal profiel, waardoor er geen trend herkenbaar is in de suppletiecyclus van max. 4 jaar van het zand. Deze is nodig voor kustlijnhandhaving en duinsterkteberekening.	Frequentie van lodgingen handhaven op 1x per jaar; Frequentie van hoogtemetingen van strand aanpassen van 1x per 2 jaar naar 1x per jaar; Frequentie van hoogtemetingen van duinen aanpassen van 1x per 2 jaar naar 1x per 5 à 6 jaar. <sup>5</sup> (Zie ook M14)

Noten

<sup>5</sup> De Wet op de Waterkeringen schrijft een toetsing eens in de 5 jaar voor, terwijl de Kaderrichtlijn Water een periode van 6 jaar hanteert.

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
Nauwkeurigheid verhogen			
M3	Nauwkeurigheidseisen verhogen.	Eisen aan nauwkeurigheid expliciet maken en aanpassen aan behoefte van gebruikers, dynamiek en mogelijke meetfrequentie	Strengere eisen aan nauwkeurigheid, aangepast aan behoeften gebruiker: systematische fout < 5 cm; standaardafwijking < 15 cm; wellicht meetmethodiek aanpassen.
M10	Aanpassen raai-richting Waddenzee aan reul van Nederland.	Optimaliseren inwinting van gegevens.	Raai-gewijze inwinting oodrecht op de dieptelijnen uitvoeren in de oostelijke Waddenzee
Ruimtelijke dichtheid metingen verlagen waar het kan			
M4	Frequentie dunmetingen verlagen	Duinen zijn minder dynamisch dan kust zelf, daarom minder metingen nodig, terwijl kust (tuf eerste duintop) vaker zou moeten worden gemeten.	Frequentie van dunmetingen van 1 keer per 2 jaar naar 1 keer per 5 à 6 jaar, afhankelijk van dynamiek van de duinen. Hele kustmeting bij voorkeur in 1 hand, hiervoor is het waarschijnlijk wel eventueel dat gelijktijdig bij de jaarlijkse strandmeting (M1) ook jaarlijks de positie van het duinfront en de duintop wordt gemeten (puntmeting).
M2	Maatwerkoptie invoeren; in aantal kustvakken van 200 naar 400 m afstand tussen raaien	Optimalisatie van de metingen in de ruimte (minder metingen, zelfde informatie)	Invoeren maatwerkoptie, uiteindelijk reductie in de ruimte met toepassing voor groot deel van de kust mogelijk is; in aantal kustvakken raaiatstand van 200m aanpassen naar 100m.
M7	Raaidichtheid van vaklodgingen in oostelijke Westerschelde van 100 naar 200 m.	Aanpassing van raaiatstand in oostelijk deel Westerschelde van 100m naar 200 m levert geen verlies van informatie op (uit statistische optimalisatie).	Aanpassing raaiatstand in vak 7, 2 en 3 oostelijk deel Westerschelde van 100m naar 200m.
M8	Raaidichtheid van vaklodgingen in westelijke Westerschelde	Aanpassing van raaiatstand in Zeeland van 200m naar 400m levert geen verlies van informatie op (uit statistische optimalisatie).	Aanpassing raaiatstand in vak 12, 13 en 14 in Zeeland van 200m naar 400m.
Frequentie metingen verlagen waar het kan			
M6	Frequentie vaklodgingen aanpassen in Westerschelde aan landelijk schema.	Frequentie vaklodgingen in Westerschelde (incl. monding) afstemmen op behoefte vanuit beleid in plaats van vanuit beheer	Frequentie van vaklodgingen in de Westerschelde aanpassen en in overeenstemming brengen met reul van Nederland (Westerschelde en de monding 1 maal per 3 jaar). Vanwege de hoge dynamiek in de Westerschelde wordt hier niet gekozen voor 1 maal per 6 jaar, zoals in de Oosterschelde en in de Waddenzee.



Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
<b>Aanbevelingen</b>			
M A1	Frequentie toetsing waterkeringen.	De frequentie van 1/5 jaar van de toetsing van de waterkering sluit niet goed aan bij de voorgestelde (1/3 jaar) en huidige (1/2 jaar) frequentie van de hoogtemetingen in de duinen. KRW werkt vaak met een frequentie van 1/6 jaar.	De frequentie van 7 keer per 5 jaar voor de toetsing van de waterkeringen bespreekbaar maken zodat deze beter aansluit op de frequentie van andere metingen
M A2	Vervanging laseraltimetrie.	Nadelen aan laseraltimetrie zijn de oplopende kosten en de lage bedrijfszekerheid in het veld	Mogelijkheden voor vervanging van de laseraltimetrie door andere techniek onderzoeken voor de hoogtemeting van het strand
M A3	Loddingen: aangeven effecten methodewisseling.	In de informatiebehoefte-interviews 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	Bij methodewisseling op het gebied van de inwinning en verwerking van de gegevens wat de effecten hiervan zijn.
M A4	Ontwikkeling integraal meetprogramma.	Uit informatiebehoefte-interviews komt duidelijk naar voren dat behoefte is aan afstemming tussen landelijk meetnet en regionale metingen	Ontwikkel een integraal meetprogramma van de landelijke (beleid) en regionale (beheer) behoefte voor zowel kustmetingen als vaklodgingen. Er dient duidelijk te worden vastgelegd wat nog vanuit het landelijk programma wordt gedaan zodat heldere afspraken over verdeling van kosten kunnen worden gemaakt.
M A5	Afstemming landelijk meetprogramma met meetprogramma's van andere instanties.	Uit informatiebehoefte-interviews blijkt behoefte aan afstemming tussen verschillende meetnetten.	Stem het landelijk meetprogramma van de kustmetingen en vaklodgingen zoveel mogelijk af met meetprogramma's van andere instanties.
M A6	Afstemming landelijk meetprogramma met chemische en biologische meetprogramma's.	Integraal monitoren is vaak genoemd tijdens de informatiebehoefte-interviews; er moet afstemming zijn tussen bijvoorbeeld fysische, chemische en biologische monitoring.	Stem het landelijk meetprogramma van de kustmetingen en vaklodgingen zoveel mogelijk af met de chemische en biologische meetprogramma's
M A7	Opslag gegevens in DONAR	Data van vaklodgingen van Zeeland zitten nog niet in DONAR. De in DONAR beschikbare data zijn moeilijk leesbaar.	Alle vaklodgingen dienen zo snel mogelijk op een gebruikersvriendelijke manier beschikbaar te worden gemaakt op een manier die aansluit bij het gebruik van de gegevens. Hierbij valt te denken aan een Actueel Dieptebestand Nederland (ADN) naar analogie van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).



## Bijlage E: watertemperatuur informatiebehoefte en voorgestelde wijziging

Nr. optie	korte naam optie	aanleiding andere informatiebehoefte	oplossing / voorgestelde wijziging
T2	Watertemperatuurmeetpunt in Oosterschelde toevoegen aan landelijk meetnet.	In de Oosterschelde ontbreekt een watertemperatuurmeetpunt in het landelijk meetnet.	Meetpunt toevoegen op een representatieve locatie in de Oosterschelde op dezelfde manier als de geautomatiseerde stations langs de kust
T7	Watertemperatuurmeetpunten op het I bij Amsterdam en bij Weesp toevoegen aan het Landelijke Temperatuur Meetnet	Op het I bij Amsterdam (brunnenzijde Oranjesluizen) en bij Weesp is een debiet- en temperatuurmeetpunt gewenst voor evaluatie van het landelijke koelwaterbeleid.	Inrichten representatief automatisch watertemperatuurmeetpunt op bij Amsterdam op het I en bij Weesp die beschikbaar komen via het MSW
T3	NCP als begrenzing van het MWTL voor watertemperatuur locaties in Meetnet Noordzee	Nu worden alle locaties uit Meetnet Noordzee waar watertemperatuur wordt gemeten tot het landelijk meetnet gerekend. Misschien ziniger om NCP als begrenzing van MWTL aan te houden	Bij het hanteren van NCP als begrenzing blijven nog 6 van de 9 locaties uit Meetnet Noordzee tot het landelijke meetnet behoren.

### Aanbevelingen

T A1	Verschillen in uitgangspunten tussen het zoete en zoute meetnet.	Verschil in inzicht tussen het RIZA en het RIKZ met betrekking tot zoete en zoute meetnet.	Onderzoek naar verschillen in uitgangspunten tussen het zoete en zoute meetnet.
------	--	--	---











