

## **Voorstel voor B&O en Ontwikkeling Waterkwaliteitsmodelschematisaties Rijkswateren 2014**

**Gebiedsmodellen voor zoutindringing en -verspreiding,  
temperatuur, slib, waterkwaliteit en ecologie**





# **Voorstel voor B&O en Ontwikkeling Waterkwaliteitsmodelschematisaties Rijkswateren 2014**

**Gebiedsmodellen voor zoutindringing en -verspreiding,  
temperatuur, slib, waterkwaliteit en ecologie**

drs. A.J. Nolte (ed.)

1209459-000



## Titel

Voorstel voor B&O en Ontwikkeling Waterkwaliteitsmodelschematisaties Rijkswateren 2014

<b>Opdrachtgever</b>	<b>Project</b>	<b>Kenmerk</b>	<b>Pagina's</b>
Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving	1209459-000	1209459-000-ZKS-0004	36

## Trefwoorden

Waterkwaliteit, Ecologie, Zout, Temperatuur, Slib, DELWAQ, HABITAT, modellen, Beheer, Onderhoud, Ontwikkeling.

## Samenvatting

In het kader van het KPP BenO Waterkwaliteitsmodelschematisaties voert Deltares voor Rijkswaterstaat het Beheer en Onderhoud (B&O) en de Ontwikkeling uit van gebiedsmodellen voor zoutindringing en -verspreiding (alleen 3D), temperatuur, slib, waterkwaliteit en ecologie. Een gebiedsmodel is een toepassing van modelsoftware (zoals DELWAQ of Habitat) voor een watersysteem als het Hoofdwatersysteem, het IJsselmeer of de Noordzee.

Rijkswaterstaat WVL heeft in het eerste kwartaal van 2014 39 beheervragen geïnventariseerd waarvoor inzet van een gebiedsmodel wordt voorzien. In dit rapport geeft Deltares voor iedere beheervraag aan 1) of een geschikt gebiedsmodel beschikbaar is (dat wil zeggen al in B&O is opgenomen), 2) of dat beperkte aanpassingen van een beschikbaar gebiedsmodel nodig zijn, 3) of dat substantiële aanpassingen nodig zijn, 4) of dat een nieuw gebiedsmodel ontwikkeld moet worden. Deltares doet dus voorstellen voor Beheer en Onderhoud (B&O) en voor Ontwikkeling. Daarnaast heeft Deltares een eigen voorstel gedaan voor een generieke (dat wil zeggen niet specifiek voor één watersysteem) beheervraag. Op basis van deze (39 + 1 = 40) voorstellen prioriteert Rijkswaterstaat WVL de activiteiten die in 2014 uitgevoerd gaan worden.

## Referenties

KPP 2014 WM15 BenO Waterkwaliteitsmodelschematisaties.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
01	april 2014	drs. A.J. Nolte (ed.)					
02	juni 2014	drs. A.J. Nolte (ed.)		dr. W. Stolte		F.M.J. Hoozemans	
03	aug. 2014	drs. A.J. Nolte (ed.)	AN	dr. W. Stolte	WS	F.M.J. Hoozemans	

## Status

definitief



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Algemene inleiding B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties</b>	<b>1</b>
1.1	Aanpak: Cyclus vraagarticulatie en B&O en Ontwikkeling	1
1.2	Algemene doelstelling en afbakening	1
1.3	Overzicht van producten tot en met juni 2014	3
<b>2</b>	<b>Inleiding en doelstelling dit rapport</b>	<b>5</b>
2.1	Inleiding	5
2.2	Doelstelling	5
2.3	Leeswijzer rapport	5
<b>3</b>	<b>Vraagarticulatie Rijkswaterstaat 2014-2015</b>	<b>7</b>
3.1	Inleiding	7
3.2	Overzicht geïnventariseerde beheervragen	7
3.3	Ordering beheervragen op hoofdlijnen	9
<b>4</b>	<b>Gebiedsmodellen in B&amp;O</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Voorstellen voor B&amp;O en Ontwikkeling</b>	<b>15</b>
5.1	Buiten afbakening	15
5.2	Voorstel voor Beheer & Onderhoud en Ontwikkeling	15
5.3	Voorstel voor andere aanpak	25
5.4	Voorstel voor generieke aanpak	26
<b>6</b>	<b>Referenties</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage(n)</b>		
<b>A</b>	<b>Kader en context: Systemkennis en proceskennis</b>	<b>A-1</b>
A.1	Achtergrondinformatie proceskennis	A-1
A.1.1	Zoutindringing en zoutverspreiding in relatie tot zoetwatervoorziening	A-1
A.1.2	Koelcapaciteit Rijkswateren	A-2
A.1.3	Slibkwantiteit (morfologie)	A-2
A.1.4	Effectketen – Integrale ecosysteemmodellering	A-2
A.1.5	Overige vragen	A-5
<b>B</b>	<b>Definities en begrippenlijst</b>	<b>B-1</b>





# 1 Algemene inleiding B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties

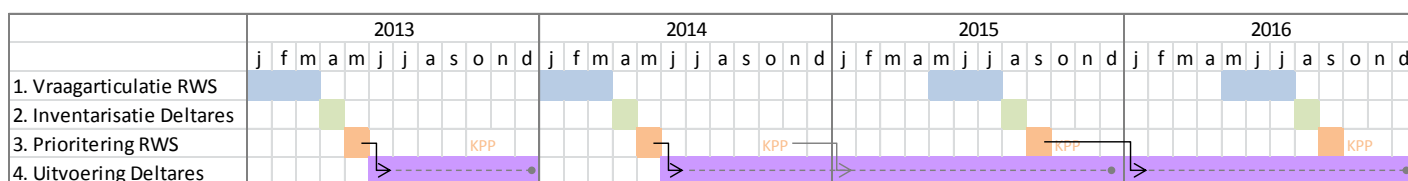
Ieder rapport dat onderdeel is van het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties, begint met deze algemene inleiding van het KPP. De specifieke inleiding en doelstelling van dit rapport volgen in hoofdstuk 2.

## 1.1 Aanpak: Cyclus vraagarticulatie en B&O en Ontwikkeling

Voor B&O en Ontwikkeling worden in een jaarlijkse cyclus vier stappen gezet:

- 1 De vraagarticulatie van Rijkswaterstaat: Welke beheervragen moeten de komende jaren beantwoord (kunnen) worden? (circa 1 april)
- 2 De inventarisatie van Deltares: Zijn de beschikbare modellen geschikt voor het beantwoorden van de beheervragen en zo niet, wat is nodig voor Beheer & Onderhoud of Ontwikkeling? (circa 1 mei)
- 3 Rijkswaterstaat prioriteert de door Deltares geïnventariseerde activiteiten voor Beheer & Onderhoud en/of Ontwikkeling en geeft aan welke activiteiten dat jaar uitgevoerd moeten worden. Activiteiten die niet uitgevoerd worden, blijven op de inventarisatie staan voor inbreng en heroverweging in de volgende jaarcyclus. (circa 1 juni)
- 4 Deltares voert de door Rijkswaterstaat geprioriteerde activiteiten voor Beheer & Onderhoud en/of Ontwikkeling uit. (juni-december)

De hierboven beschreven cyclus is in 2013 voor het eerst uitgevoerd. De 2<sup>e</sup> cyclus die op 1 januari 2014 gestart is, geldt voor prioritering en uitvoering in 2014 en 2015 en heeft dus een langere looptijd dan 1 jaar. De reden hiervoor is om de timing beter te laten aansluiten bij de KPP programmeringscyclus, waarvoor op 1 november de activiteiten voor het volgend jaar vastgesteld moeten zijn. Door een eenmalig langere cyclus verschuift vanaf de volgende cyclus het moment van prioritering (stap 3) van 1 juni naar 1 oktober. Voor Deltares is daardoor vanaf 2015 het hele jaar beschikbaar voor uitvoering. Figuur 1.1 toont de cyclus voor de periode 2013-2016.



Figuur 1.1 Overzicht van jaarlijkse cyclus van B&O. In 2015 wordt de cyclus beter aangesloten op de KPP cyclus, waardoor de cyclus van 2014 een langere doorlooptijd heeft.

## 1.2 Algemene doelstelling en afbakening

Het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties heeft tot algemeen doel om (geselecteerde) modellen voor waterkwaliteit en ecologie inclusief hydrodynamica- en slibmodellen die daarvoor nodig zijn, modellen voor temperatuur, en 3D modellen voor zoutindringing en zoutverspreiding onder B&O te brengen en daarvoor alle benodigde organisatorische en technische aspecten uit te voeren.

Het geven van inzicht in de beschikbaarheid, de status en de toepasbaarheid van de modellen is een belangrijke opgave. Dit inzicht is de op feiten gebaseerde basis voor de communicatie tussen Rijkswaterstaat en Deltares en vormt de informatievoorziening naar alle medewerkers van Rijkswaterstaat, Deltares en andere partijen zoals ingenieursbureaus en kennisinstellingen.

Het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties omvat de volgende toepassingsgebieden (zie bijlage A voor een beschrijving):

- 1D/2D/3D Gebiedsmodellen voor waterkwaliteit en ecologie inclusief hydrodynamica- en slib-modellen die daarvoor nodig zijn.
  - ➔ Effectketenmodellering
  - ➔ Primaire software: DELWAQ en HABITAT
    - ➔ en SOBEK, WAQUA, TRIWAQ en Delft3D-FLOW
- 1D/2D/3D Gebiedsmodellen voor temperatuur
- 3D Gebiedsmodellen voor zoutindringing en zoutverspreiding

De volgende toepassingsgebieden vallen niet onder het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties:

- 1D modellering van zoutindringing en zoutverspreiding.
  - Deze toepassingen vallen onder de SLA Hydraulische modellen.
- Zouttransport door sluisen
  - Voor deze toepassing wordt (onder andere) het Zoutlekmodel ingezet. In het kader van het KPP Corporate Innovatie Programma (CIP) Beperking zoutindringing wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een generiek Zoutlekmodel om voor bestaande en nieuwe sluisconfiguraties in binnen- en buitenland (Krammer duwvaartsluizen, Terneuzen, IJmuiden) de zoutlek te kunnen bepalen en Innovatieve Zout-Zoetscheidingsystemen te toetsen.
  - De verspreiding van het zout in het oppervlaktewater *nadat* het door een sluis gelekt is, valt wel onder het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties voor zover het 3D modellering betreft.
- KRW-Verkenner
  - De toepassing en ontwikkeling van de KRW-Verkenner heeft een eigen (KPP) project en organisatie. Voor zover overlap in onderliggende modellen bestaat, vindt afstemming plaats.
  - *NB: Eind 2014 wordt het B&O van de KRW-Verkenner overgeheveld naar dit KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties. Vanaf 2015 valt de KRW-Verkenner dus wel binnen de afbaking.*
- Morfologische vraagstukken – dat wil zeggen vraagstukken die tot doel hebben een verandering van de bathymetrie te berekenen – maken gebruik van andere modelsoftware (Delft3D-FLOW/Sed-online, SOBEK-Morfologie) en vallen daarom niet onder het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties. Het gaat bijvoorbeeld om morfologische studies en berekeningen voor kustsuppleties (KPP Kustlijn zorg) en morfologische vragen in het rivierengebied (KPP Rivierkunde). Voor dergelijke morfologische modellen is nog geen gestructureerd B&O kader aanwezig. Aanslibbing van havens valt wel onder dit KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties, voor zover gebruik gemaakt wordt van de modelsoftware DELWAQ. De aanslibbing wordt dan berekend zonder terugkoppeling via de bathymetriverandering op de hydrodynamica. Als de terugkoppeling wel meespeelt, wordt geen DELWAQ, maar Delft3D-FLOW/Sed-online gebruikt.

### 1.3 Overzicht van producten tot en met juni 2014

Tabel 1.1 Overzicht van producten van het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties

2013	1	Beheer en Onderhoud en Ontwikkeling Modelinstrumentarium Waterkwaliteit en Ecologie Rijkswateren 2013, 1207726-000-ZKS-0004-v08, A.J. Nolte, juni 2013	Rapport
	2	Tutorial Habitat 3.0, V. Harezlak en M. van Oorschot, april 2013	Manual
	3	HABITAT3, Veranderingen ten opzichte van HABITAT2, 1207726-000-ZKS-0006, V. Harezlak, juni 2013.	Notitie
	4	Voorstel werkwijze voor B&O en Ontwikkeling Modelinstrumentarium Waterkwaliteit en Ecologie Rijkswateren, 1207726-000-ZKS-0013-vdef, A.J. Nolte en W. Stolte, november 2013	Rapport
	5	Gebruikershandleiding voor de operationele watertemperatuur applicaties voor de Rijn (FEWS-Rivieren) en de Rijkswateren (FEWS-Waterbeheer), CONCEPT, 1207726-002-ZKS-0001, S. Loos en P. Boderie, mei 2013	Rapport
	6	Aanzet PvA lange termijn ontwikkeling 3D model RMM, 1207726-000-ZKS-0022-vdef, A.J. Nolte, december 2013	Notitie
2014	7	Vaststellen referentiesituatie Slib Noordzee, 1207726-000-ZKS-0027, C. Kuijper en A.J. Nolte, maart 2014	Notitie
	8	HABITAT gebiedsmodel IJsselmeer en Markermeer, Modelopzet en validatie, 1207726-000-ZKS-0042, M. Maarse, maart 2014	Rapport
	9	Objectiveren van onzekerheid van gebiedsmodellen voor waterkwaliteit en ecologie, 1207726-000-ZKS-0016-v04, V. Harezlak, W. Stolte en A.J. Nolte, mei 2014	Rapport
	10	BenO Waterkwaliteitschematisaties, PvA voor opzetten B&O structuur, 1209459-000-ZKS-0003, V. Harezlak, april 2014	Notitie
	11	Voorstel voor B&O en Ontwikkeling Waterkwaliteitsmodelschematisaties Rijkswateren 2014, 1209459-000-ZKS-0004-v02, A.J. Nolte (ed), juni 2014	<i>dit Rapport</i>



## 2 Inleiding en doelstelling dit rapport

### 2.1 Inleiding

Rijkswaterstaat WVL heeft in het eerste kwartaal van 2014 de vraagarticulatie (stap 1) uitgevoerd. Dit rapport is het resultaat van de inventarisatie in stap 2.

### 2.2 Doelstelling

De doelstelling is om op iedere behevraag een gericht antwoord te geven voor een aanpak en inclusief kostenraming voor deze voorgestelde aanpak. De antwoorden zijn te onderscheiden in drie categorieën:

- 1 Buiten afbakening van het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties
- 2 Voorstel voor Beheer, Onderhoud of Ontwikkeling
- 3 Voorstel voor een andere aanpak

### 2.3 Leeswijzer rapport

Dit rapport is bedoeld voor iedereen die in zijn/haar werk met modellen in aanraking komt. Dit geldt zowel voor degene die informatie uit modellen nodig heeft en gebruikt, maar niet zelf de modelberekeningen uitvoert, als voor de modelleur die met modellen informatie genereert, en al dan niet zelf het (eind)advies opstelt. Modelexpertise is niet nodig, maar affiniteit met modellen en modellering is wenselijk. Evenzo is expertise van de beheertaken van Rijkswaterstaat geen vereiste, maar affiniteit met de wijze van toepassing van modelresultaten is wenselijk.

In hoofdstuk 3 zijn de door Rijkswaterstaat WVL aangeleverde behevragen opgenomen, onderverdeeld naar watersysteem en regionale dienst. In hoofdstuk 3 wordt een korte analyse uitgevoerd en wordt een ordening aangebracht op basis van kenmerken van het dominante fysische, biochemische en/of ecologische proces en/of het watersysteem. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de gebiedsmodellen die per 1 januari 2014 in B&O zijn opgenomen. In hoofdstuk 5 volgt de inventarisatie van de antwoorden op de behevragen. Hoofdstuk 6 beschrijft aanbevelingen en overwegingen van Deltares op basis van stappen 1 en 2 van de jaarlijkse cyclus.

Wijzigingen ten opzichte van rapportage 2013 (Deltares, 2013):

- Van thematische inrichting naar gebiedsgerichte inrichting: In 2013 was de beantwoording van de behevragen geordend naar type vraag (zout, temperatuur, slib, waterkwaliteit of ecologie). Voortschrijdend inzicht heeft geleerd dat het de voorkeur heeft om per gebied aan te geven welke modellen beschikbaar zijn, zodat bijvoorbeeld een waterveiligheidsmodel met een ecologisch model in verband gebracht kan worden. Kortom, het bevordert het inzicht over de verschillende disciplines.
- In het 2013 rapport is een overzicht opgenomen van alle bij Deltares beschikbare gebiedsmodellen. Deze inventarisatie was onderdeel van de start van de jaarlijkse B&O cyclus in 2013 en is niet in dit rapport herhaald.

- De voorstellen voor Beheer & Onderhoud en/of voor Ontwikkeling worden niet meer onderscheiden. Het onderscheid was gebaseerd op een wel/niet substantiële aanpassing van een beschikbaar gebiedsmodel. De interpretatie van wat een substantiële aanpassing is, is subjectief, waardoor onnodig verwarring ontstaat bij de indeling. De beantwoording van de beheervragen wordt daarom uitsluitend gebiedsgericht per watersysteem geordend. Per beheervraag wordt door middel van de geschatte inspanning vanzelf een indicatie van een al dan niet substantiële aanpassing duidelijk.

Definities en begrippenlijst zijn opgenomen in bijlage B.

### 3 Vraagarticulatie Rijkswaterstaat 2014-2015

#### 3.1 Inleiding

Rijkswaterstaat heeft de wens om gebiedsmodellen waarvan zij verwacht dat deze in de komende jaren nodig zijn of momenteel worden ontwikkeld, in beheer en onderhoud te hebben of te nemen. Om te bepalen aan welke gebiedsmodellen nu en in de nabije toekomst behoefte is, heeft Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) bij de regionale organisatieonderdelen en bij WVL zelf geïnventariseerd welke beheervragen, waarbij mogelijk gebiedsmodellen zullen worden ingezet, zullen gaan spelen nu of in de nabije toekomst. Vertrekpunt daarbij waren de rollen, taken en verantwoordelijkheden van RWS voor het Hoofdwatersysteem, maar ook bestuurlijke afspraken die gemaakt zijn door het ministerie van I&M en/of RWS.

Ten behoeve van de prioritering zijn ook de risico's voor de primaire processen van Rijkswaterstaat beschreven in termen van tijd, geld, kwaliteit, omgeving, veiligheid en imago. Voor elke beheervraag is een standaardformat ingevuld dat voor dit doel is gemaakt. In ieder format is een beheervraag uitgewerkt door zowel Rijkswaterstaat als Deltares. Rijkswaterstaat heeft de aanleiding voor de beheervraag, de risico's en onderzoeksvragen geformuleerd. De formats zijn toegankelijk via een SharePoint projectsite "BOO waterkwaliteitsmodellen" van Rijkswaterstaat:

- Voor RWS: [http://vpr.intranet.rijkswaterstaat.nl/projectdirectory2/BOO\\_waterkwaliteitsmodellen](http://vpr.intranet.rijkswaterstaat.nl/projectdirectory2/BOO_waterkwaliteitsmodellen)
- Voor anderen: [https://vpr.rws.nl/projectdirectory2/BOO\\_waterkwaliteitsmodellen/default.aspx](https://vpr.rws.nl/projectdirectory2/BOO_waterkwaliteitsmodellen/default.aspx)

De inventarisatie is onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat in het voorjaar van 2014 uitgevoerd. Het kan zijn dat niet alle relevante beheervragen zijn opgenomen in dit rapport. Iedereen wordt uitgenodigd aanvullingen en/of omissies aan te geven aan de Rijkswaterstaat WVL projectleider Frans Buschman ([Frans.Buschman@rws.nl](mailto:Frans.Buschman@rws.nl)).

In dit hoofdstuk zijn de geïnventariseerde beheervragen geordend naar watersysteem en naar inhoudelijk onderwerp (zoet-zout, temperatuur, slib, waterkwaliteit en ecologie). Zo wordt zichtbaar of beheervragen vergelijkbaar zijn en mogelijk met hetzelfde modelinstrumentarium kunnen worden beantwoord. Deze indeling sluit aan bij de wens om informatie gebiedsgericht te ontsluiten, in plaats van thematisch of per Rijkswaterstaat beheersgebied.

#### 3.2 Overzicht geïnventariseerde beheervragen

In totaal zijn 39 beheervragen geïnventariseerd (Tabel 3.1). Dat zijn er 13 minder dan in 2013, toen 52 beheervragen werden geïnventariseerd (Deltares, 2013). Van de 39 beheervragen zijn er 29 (vrijwel) gelijk aan of een direct vervolg op een beheervraag in 2013. Er zijn 10 nieuwe beheervragen.

Tabel 3.1 Overzicht van beheervragen 2014 geordend naar watersysteem, Rijkswaterstaatonderdeel en thema

Watersysteem	Rijkswaterstaat onderdeel	Thema	Beheervraag 2014 (ID en titel)	ID in 2013
HWS (Hoofdwatersysteem)	Water, Verkeer en Leefomgeving	Temperatuur	2014_01 Evaluatie FEWS-rivieren voor temperatuurvoorspelling	2013_18
		Verontreiniging	2014_02 Zwerfafval	nieuw
HWS, Noordzee, Waddenzee, Eems-Dollard	Water, Verkeer en Leefomgeving	Verontreiniging	2014_03 Probleemstoffen: doelbereik, afwenteling en effectiviteit van maatregelen, regionale uitwerking van zoete delen stroomgebieden naar zoute en overgangswaterlichamen	2013_28
Noordzee	Water, Verkeer en Leefomgeving	Waterkwaliteit	2014_04 Bepaling van eutrofiëringsparameters met modellen	nieuw
	Zee en Delta	Waterkwaliteit	2014_05 Nutriëntenlasten naar de Noordzee verkleinen ihkv OSPAR en KRW	2013_44
		Waterkwaliteit	2014_06 Bepalen van de effectiefste locatie om een nieuwe meetboei te plaatsen in de Noordzee	nieuw
		Slib	2014_07 Verspreidingsstrategie gebaggerd slib bij de Maasmonding	2013_25
		Slib	2014_08 Vaststellen referentiesituatie Noordzee	2013_22
		Ecologie	2014_09 Ecologische effecten van zandwinning Noordzee	nieuw
Noordzee, Waddenzee incl. Eems-Dollard	Zee en Delta		2014_10 Zandwinstrategie	2013_23
Waddenzee incl. Eems-Dollard	Noord-Nederland	Ecologie	2014_11 Kwaliteit habitattypen N2000	2013_37
		Ecologie	2014_12 Kabels en leidingen	nieuw
Waddenzee	Noord-Nederland	Ecologie	2014_13 Ecologische effecten voor de Waddenzee van ander spuiregime en/of pompen en/of de vismigratierivier uit het IJsselmeer	2013_38
		Slib	2014_14 KRW Verkenning slibhuishouding Waddenzee	2013_40
		Ecologie	2014_15 Verbinding Ameland-Friesland	2013_32
Waddenzee, Noordzee	Noord-Nederland	Morfologie	2014_16 Lange-termijn-ontwikkeling morfologie zuidwestelijke punt Ameland	nieuw
Eems-Dollard	Noord-Nederland	Ecologie	2014_17 Integraal management plan Eems-Dollard	2013_35
		Slib, Waterkwaliteit, Ecologie	2014_18 KRW-Maatregel Verkenning slibhuishouding Eems-Dollard	2013_30
		Ecologie	2014_19 Tracébesluit vaarwegverruiming Eemshaven-Noordzee	2013_36
		Ecologie	2014_20 Verwijdering drempel voor Eemshaven	2013_20
Eemskanaal	Noord-Nederland	Zout	2014_21 Zoutindringing vaarweg Lemmer-Delfzijl	nieuw
IJsselmeer	Midden-Nederland	Zout	2014_22 Visvriendelijk spuibeheer en verzilting	2013_15
	Midden-Nederland	Zout	2014_23 Zoutbezwaar door het dijklichaam en zoutlek door kunstwerken in de Afsluitdijk nu en in de toekomst	2013_14
IJsselmeer, Markermeer-IJmeer	Midden-Nederland	Zout	2014_24 Zandwinning in IJsselmeer en Markermeer	2013_16

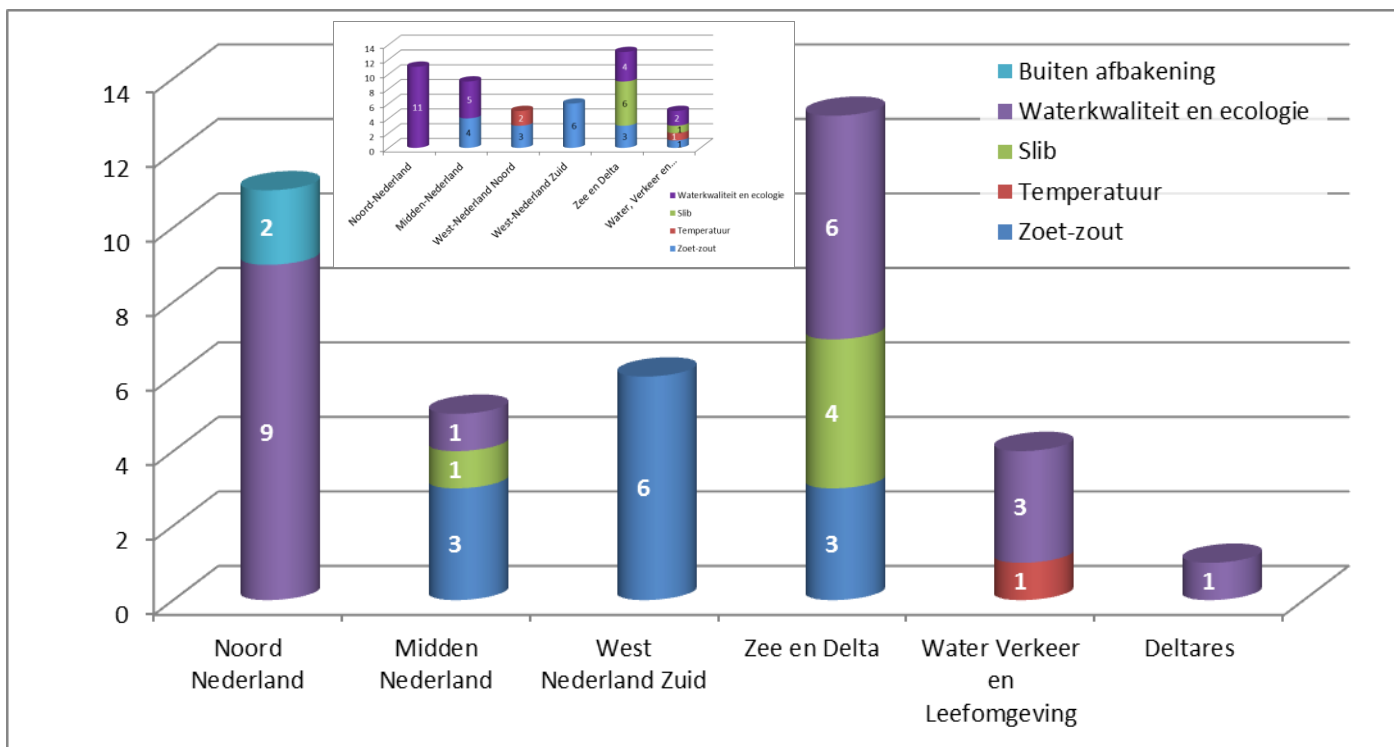


Markermeer-IJmeer	Midden-Nederland	Zout	2014_25 Zoutbalans van het Markermeer	2013_17
Markermeer	Midden-Nederland	Ecologie	2014_26 Ecologische voorspellingen inrichtingsvarianten Markermeer	nieuw
Rijn-Maasmonding	West-Nederland Zuid	Zout	2014_27 Effect van aanpassing in de geometrie van de Rijn-Maasmonding	2013_02
		Zout	2014_28 Effect van mitigerende maatregelen op de zoutindringing in de Rijn-Maasmonding	2013_03
		Zout	2014_29 Aanpassen beheer Haringvlietsluizen	2013_04
		Zout	2014_30 Anders aanvoeren: Middenwest Nederland en Roode Vaart	2013_06
		Zout	2014_31 Effect morfologische veranderingen op zoutindringing	2013_07
			2014_32 Optimalisatie vaargeul- en havenonderhoud	2013_24
Rijn-Maasmonding Hollandsche IJssel	West-Nederland Zuid	Zout	2014_33 Effectiviteit KWA+ en tijdelijke inzet Hollandsche IJsselkering	nieuw
Grevelingenmeer, Oosterschelde, Volkerak-Zoommeer	Zee en Delta	Ecologie	2014_34 Ecologische effecten bepalen van scenario's in Zeeland	2013_43
Veerse Meer	Zee en Delta	Waterkwaliteit, Ecologie	2014_35 Effecten van winterpeilverhoging in het Veerse Meer	nieuw
ZW Delta, Volkerak-Zoommeer	Zee en Delta	Zout	2014_36 Zoutbezwaar van zout VZM op het Hollandsch Diep/Haringvliet	2013_08
Westerschelde	Zee en Delta		2014_37 Vlaams Nederlandse Schelde Commissie - Onderzoek & Monitoring Westerschelde	2013_41
Westerschelde, Volkerak-Zoommeer	Zee en Delta	Zout	2014_38 Effecten van het zout maken van het Volkerak-Zoommeer	2013_09
Kanaal Gent-Terneuzen	Zee en Delta	Zout	2014_39 Effect uitbreiding Zeesluis op Kanaal Gent-Terneuzen	2013_10

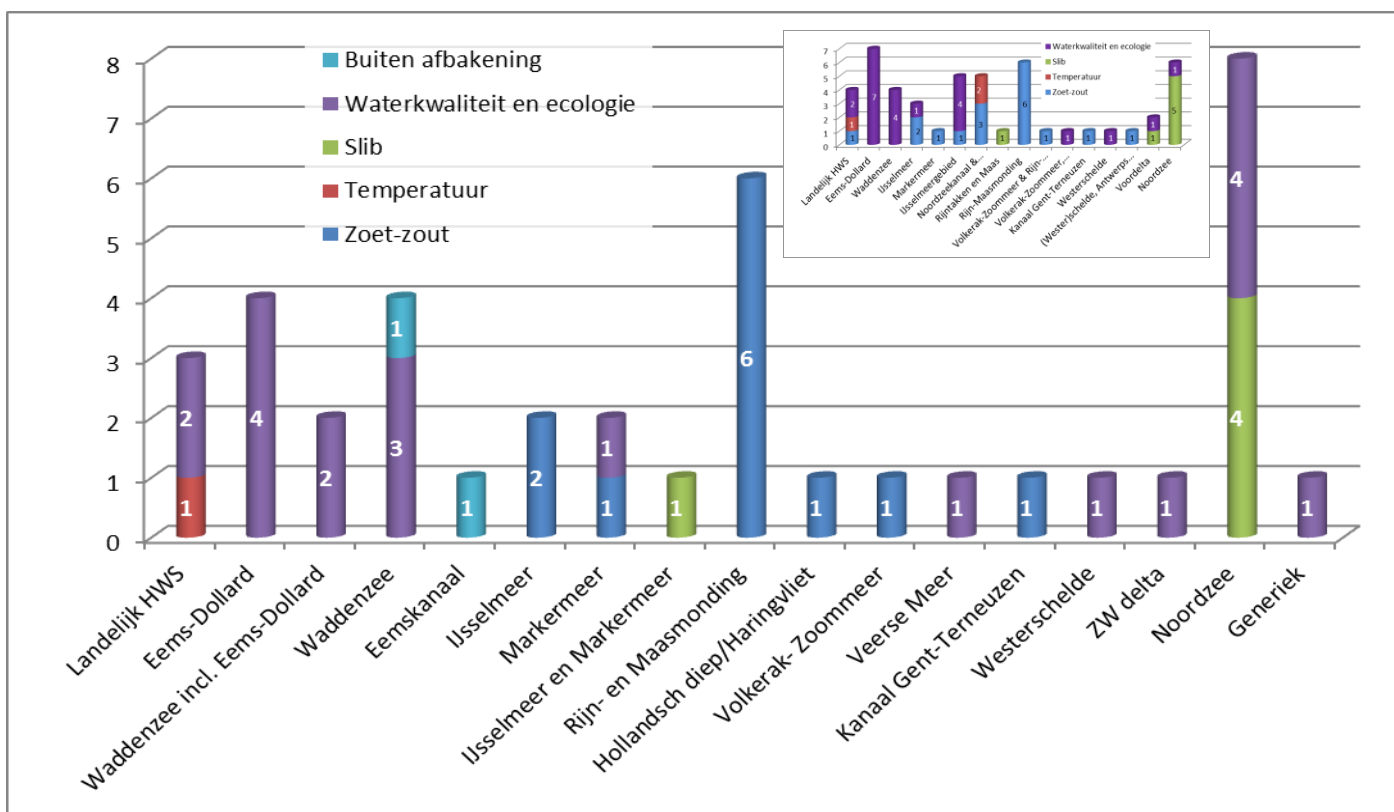
### 3.3 Ordening beheervragen op hoofdlijnen

Als eerste wordt in Figuur 3.1 de verdeling van beheervragen over de verschillende Rijkswaterstaat onderdelen getoond. De vergelijking met 2013 laat een grote mate van vergelijkbaarheid zien, hoewel het aantal vragen minder is. Enkele observaties:

- Net als in 2013 zijn van Rijkswaterstaat Oost-Nederland en Rijkswaterstaat Zuid-Nederland geen beheervragen. In 2014 zijn van Rijkswaterstaat West-Nederland Noord evenmin beheervragen aangeleverd. De aangeleverde beheervragen in 2013 hadden betrekking op het Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal.
- Rijkswaterstaat Noord-Nederland heeft uitsluitend beheervragen in de categorie Waterkwaliteit en ecologie.
- Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid heeft enkel beheervragen in de categorie Zoet-zout. Het betreft vragen rondom zoutindringing en zoutverspreiding in de Rijn-Maasmonding.



Figuur 3.1 Verdeling beheervragen per Rijkswaterstaat onderdeel en per categorie in de vraagarticulatie 2014 (inzet is de vergelijkbare figuur voor de vraagarticulatie 2013)



Figuur 3.2 Verdeling beheervragen per watersysteem en per categorie in de vraagarticulatie 2014 (inzet is de vergelijkbare figuur voor de vraagarticulatie 2013)

Figuur 3.2 toont de verdeling van beheervragen over de verschillende Rijkswateren. Voor de Noordzee zijn de meeste beheervragen aangeleverd (8) gevolgd door de Rijn-Maasmonding (6). Het Eemskanaal is een nieuw watersysteem, hoewel de beheervraag buiten de afbakening valt (betreft zoutlek door sluis). Het Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal en de Voordelta zijn verdwenen. Evenals in 2013 is de Oosterschelde alleen benoemd als onderdeel van de ZW Delta.



## 4 Gebiedsmodellen in B&O

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de gebiedsmodellen die per 1-1-2014 in B&O zijn opgenomen. De status is met een kleurcodering aangegeven. De betekenis van de codering wordt op de volgende pagina gegeven.

Tabel 4.1 Gebiedsmodellen in B&O voor Rijkswaterstaat (per 1-1-2014)

Basismodel (software)	<a href="#">Delft3D-Flow</a> (2D/3D) <a href="#">TRIWAQ</a> (3D) <a href="#">WAQUA</a> (2D) <a href="#">SOBEK</a> (1D)	DELWAQ	DELWAQ	<a href="#">DELWAQ</a>	<a href="#">HABITAT</a>
Toepassingsgebied/ modelconfiguratie	<b>Hydrodynamica:</b> transport stroomsnelheid stratificatie (3D) zout / chloride temperatuur	<b>Slib:</b> doorzicht vertroebeling lichtklimaat	<b>Waterkwaliteit:</b> tracers zout temperatuur	<b>Waterkwaliteit, Ecologie:</b> nutriënten (bodem-water) algen primaire productie zuurstofloosheid	<b>Ecologie:</b> habitats ecotopen soorten
Eems-Dollard	<b>3-D</b> incl Wave model	<b>3-D</b>		<b>3-D</b> gedetaill. bodem	<b>2001</b>
Grevelingenmeer	<b>3-D</b>			<b>3-D</b>	
Grevelingen-Volkerrak- Zoommeer	<b>3-D</b>			<b>3-D</b>	
Haringvliet-Hollandsch Diep (z-lagen)	<b>3-D</b>				
IJsselmeergebied (alle wateren)					<b>2-D</b>
Landelijke Sobek schematisatie	(B&O Hydraulische schematisaties)		<b>1-D</b>		
Markermeer - IJmeer	<b>3-D</b>	<b>3-D</b>			
Noordzee ZUNO DD (MER Zandwinning 2011)	<b>3-D</b>	<b>3-D</b>		<b>3-D</b>	
Noordzee ZUNO DD (MOS2 2013)	<b>3-D</b>	<b>3-D</b>			
Noordzee ZUNO grof	<b>3-D</b>	<b>3-D</b>		<b>3-D</b>	
Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal	<b>3-D</b>				
Westerschelde (incl. Bovenschede)	<b>3-D</b>	<b>3-D</b>		<b>3-D</b>	
Waddenzee, Westelijke (PACE schematisatie)	<b>3-D</b>				
Zuidwestelijke Delta	<b>1-D</b>			<b>1-D</b>	

groen	Beschikbaar voor gebruik	Gebiedsmodel kan voor studies worden ingezet die binnen het toepassingsgebied vallen.
geel	In ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebiedsmodel is nu in ontwikkeling, wat wil zeggen dat er substantiële aanpassingen en/of verbeteringen worden aangebracht.</li> <li>- Als een model (nog) niet aan de eisen voor B&amp;O voldoet (zoals het ontbreken van een kalibratierapport of een niet uitgevoerde validatie ten opzichte van metingen) wordt ook een gele codering toegekend.</li> </ul>
Rood	Verouderd	Gebiedsmodel is in het verleden toegepast, maar is niet meer geschikt voor huidige toepassingen. Voor een toepassing is eerst ontwikkeling nodig, waarbij eventueel het gebiedsmodel als startpunt kan dienen.

### *Gebiedsmodellen die niet in B&O zijn opgenomen*

Bij Deltares zijn meer gebiedsmodellen beschikbaar dan in Tabel 4.1 opgenomen. Deze gebiedsmodellen zijn niet opgenomen in het B&O voor Rijkswaterstaat en vallen derhalve niet onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat. Voor een overzicht van de overige bij Deltares beschikbare modellen wordt verwezen naar de volgende wiki-pagina of neem contact op met de Deltares projectleider Arno Nolte ([Arno.Nolte@deltares.nl](mailto:Arno.Nolte@deltares.nl)).

<http://publicwiki.deltares.nl/display/MAWQECO/Model+Applications+for+water+quality+and+ecology>

## 5 Voorstellen voor B&O en Ontwikkeling

In dit hoofdstuk volgt de geaggregeerde, samengevatte beantwoording van de formats. De individuele formats zijn via de SharePoint site op te vragen (zie §3.1). De geraamde kosten zijn EXCLUSIEF BTW. In dit stadium worden ordegrrootte ramingen gedaan (k€ 2,5; 5, 10, 25, 50, 100, >100). Op basis van de prioritering door Rijkswaterstaat wordt een definitieve begroting voor de werkzaamheden opgesteld.

### 5.1 Buiten afbakening

Twee beheervragen vallen buiten de afbakening van het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties. Deze beheervragen worden als eerste in deze paragraaf afgehandeld, opdat zij in het verdere voorstel voor B&O en Ontwikkeling niet meer meespelen.

Beheervraag	Watersysteem	Antwoord
2014_16 Lange-termijn-ontwikkeling morfologie zuidwestelijke punt Ameland	Waddenzee, Noordzee	Het betreft een beheervraag over morfologische ontwikkeling wat niet onder de scope van het KPP Waterkwaliteitsmodelschematisaties valt. De beheervraag wordt niet in behandeling genomen. De beheervraag is ter informatie doorgegeven aan KPP B&O Kust (code BWK02), maar daar nog niet opgenomen.
2014_21 Zoutindringing vaarweg Lemmer-Delfzijl	Eemskanaal	Het betreft een beheervraag over de mogelijkheden om zoutlek door de zeesluizen bij Delfzijl te beperken wat niet onder de scope van het KPP Waterkwaliteitsmodelschematisaties valt. De beheervraag wordt niet in behandeling genomen. De beheervraag is al wel opgenomen in het KPP Landelijke Taak Verzilting (code WMG03).

### 5.2 Voorstel voor Beheer & Onderhoud en Ontwikkeling

Per beheervraag zijn er enkele keuzemogelijkheden die beschrijven op welke wijze een gebiedsmodel beschikbaar is of op welke wijze het model beschikbaar gemaakt kan worden. Voor de beheervragen in deze paragraaf is ...:

- ... Een geschikt gebiedsmodel opgenomen in B&O. Er hoeft verder niets te gebeuren.
- ... Een geschikt gebiedsmodel aanwezig waarvan voorgesteld wordt om het in Beheer en Onderhoud op te nemen
- ... Bij derden een gebiedsmodel beschikbaar dat zich buiten het gezichtsveld en/of de verantwoordelijkheid van Deltares bevindt. Als eerste wordt dan voorgesteld om een keuze te maken of en hoe het model onder het Beheer en Onderhoud van Rijkswaterstaat gebracht wordt. Eventueel benodigde actie kan pas daarna vastgesteld worden.
- ... Een gebiedsmodel aanwezig (wel of niet opgenomen in B&O) dat aangepast moet worden om geschikt te zijn voor de beheervraag.
  - Als het gebiedsmodel nog niet in B&O is opgenomen, wordt het na aanpassing in B&O opgenomen.
  - Als het gebiedsmodel al wel in B&O is opgenomen, vervangt het – indien mogelijk – na aanpassing de oude versie.
- ... Nog geen gebiedsmodel aanwezig en een nieuw gebiedsmodel moet ontwikkeld worden.

Alle bedragen zijn EXCLUSIEF BTW.

Beheervraag	Watersysteem	Antwoord
2014_01 Evaluatie FEWS-rivieren voor temperatuurvoorspelling	HWS	<p>Voor de voorspelling (10d vooruit) van watertemperatuur bij Lobith, in grote rivieren NL en op diverse plaatsen in het hoofdwatersysteem van Nederland zijn twee operationele gebiedsmodellen ontwikkeld en toegevoegd aan de afvoervoorspellingsinstrumenten FEWS Rivieren (bovenstrooms Lobith) en FEWS Waterbeheer (benedenstrooms Lobith). Beide modellen zijn opgenomen in B&amp;O. Tot een evaluatie van de prestatie van de toegevoegde watertemperatuurvoorspelling in de beide systemen is het nog niet gekomen, waardoor de status van de modellen nog 'in ontwikkeling' is.</p> <p>Om de nauwkeurigheid vast te stellen worden drie activiteiten voorgesteld: 1) operationeel houden van het model (6 d), 2) beschikbaar maken van modeluitvoer voor nadere analyse (6 d), 3) analyse van de nauwkeurigheid van de voorspelling (10 d). De uitkomst leidt ertoe dat de modellen de status 'gereed voor gebruik' krijgen of dat duidelijk is waar de modellen nog verbeterd moeten worden om die status te krijgen.</p> <p><b>Geraamde kosten voor B&amp;O: k€ 25</b></p> <p>NB: Een deel van de activiteiten heeft betrekking op nieuwe functionaliteit van FEWS die noodzakelijk is voor dit voorstel. Hoewel FEWS niet onder het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodel-schematisaties valt, zijn deze noodzakelijke kosten hier opgenomen.</p>
2014_02 Zwerfafval	HWS	<p>Deltares wil modellen graag ontwikkelen tot een standaard model waarin diverse scenario's kunnen worden doorgerekend en vragen vanuit onderzoek en beheer beantwoord kunnen worden. Hiertoe mist Deltares nog een aantal fundamentele antwoorden op kennisvragen die we nu, deels in EU projecten, aan het beantwoorden zijn. Een belangrijk aspect van het modelleren is het valideren van voorspellingen met behulp van veldgegevens.</p> <p>Deltares beveelt aan om in gesprek te gaan met Rijkswaterstaat WVL waarbij zij hun prioriteiten kunnen aangeven op het gebied van beheer. Deltares kan modellen dan op die manier toespitsen en een betere koppeling maken tussen de verschillende compartimenten van het watersysteem. Ook kan dan een beter onderbouwde keuze gemaakt worden voor welke gebiedsmodellen (of de KRW-Verkenner) nodig is. Dat is op dit moment nog niet aan te geven.</p> <p><b>Geraamde kosten: 5-10 k€</b></p>
2014_03 Probleemstoffen: doelbereik, afwenteling en effectiviteit van maatregelen, regionale uitwerking van zoete delen stroomgebieden naar zoute en overgangswaterlichamen	HWS, Noordzee, Waddenzee, Eems-Dollard	<p>Specifiek voor dit soort vragen is de landelijke toepassing van de KRW-Verkenner gebouwd. Samen met de recent gereed gekomen buitenlandse schematisaties van de bovenstroomse stroomgebiedsdelen en het D3D-GEM model voor de Noordzee is een volledig operationeel instrumentarium beschikbaar (zie ook beheervraag 2014_05). De extra activiteiten betreffen vooral het verzamelen van (extra) data, voornamelijk betreffende bronnen van herkomst van de genoemde stoffen en de kwantificering van de effecten van de (voorgenomen en mogelijk aanvullende) maatregelen, zowel in binnenland als in buitenland.</p> <p>De vragen moeten gezien worden in het licht van een aantal lopende ontwikkelingen, waarvan er hier drie worden genoemd: 1 Er is recent de Stikstof scenario studie met KRW-Verkenner en koppeling met het Noordzeemodel uitgevoerd en het onderzoek naar optimalisatie van nutriëntenreductie wordt binnenkort afgerond</p>



		<p>2 Vanuit het KPP Deltamodel wordt ingezet op de aansluiting van Deltamodel/NHI en KRW-Verkenner.</p> <p>3 Deltares neemt deel aan het EU-project SOLUTIONS. Dit project richt zich op de zogenaamde “emerging compounds” (nieuwe stoffen) over het volledige stroomgebied. Deltares heeft de coördinatie over alle modelleeractiviteiten.</p> <p>Gezien de brede context waarin de genoemde onderzoeksvragen worden gesteld, is het voorstel om voor de genoemde probleemstoffen (a) en de mogelijke extra probleemstoffen vanuit de vernieuwde dochterrichtlijn prioritaire stoffen (b) een brede systeemanalyse uit te voeren. Aanbevolen wordt om bovenstaande acties in een eerste korte analyse nader te bespreken met de opdrachtgever en andere mogelijk betrokken en een korte notitie op te stellen, waarin de acties nader worden omschreven, gekwantificeerd en zo nodig geprioriteerd.</p> <p>Geraamde kosten: 10 k€</p> <p>NB: Wellicht is deze actie te financieren met KPP onderdeel 5.2 ‘Bijdrage NHI-Waterkwaliteit’?</p>
2014_04 Bepaling van eutrofiëringsparameters met modellen	Noordzee	<p>De beheervraag maakt onderdeel uit van het KPP Efficiënte monitoring (code BI02). Op dit moment wordt in dat kader een modellenreview afgerond naar de “Geschiktheid van modellen in de eutrofiëringsmonitoring”. Voor de verdere ontwikkeling wordt verwezen naar dit KPP en worden in het kader van het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties <a href="#">geen kosten</a> voorzien. Het gebiedsmodel dat zeer waarschijnlijk aan de basis zal liggen staan voor de bepaling van eutrofiëringsparameters met modellen is in B&amp;O opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delft3D-FLOW_Noordzee-ZUNO-grof_j03-08_v01</li> <li>- DELWAQ-Algen_Noordzee-ZUNO-grof_j03-08_v01</li> </ul> <p>Deze gebiedsmodellen die voor de jaren 2003-2008 zijn opgezet, zullen geüpdatet moeten worden naar recente jaren. Tevens is objectivering van de nauwkeurigheid van deze gebiedsmodellen wel voor oudere jaren gedaan, maar niet voor deze periode. <a href="#">In het kader van Onderhoud worden deze kosten geraamd op 50-75 k€.</a></p>
2014_05 Nutriëntenlasten naar de Noordzee verkleinen ihkv OSPAR en KRW	Noordzee	<p>Er is een stroomgebieddekkend modelinstrumentarium gerealiseerd dat grotendeels klaarstaat om de gestelde beheervragen te kunnen beantwoorden. Het instrumentarium bestaat grofweg uit drie delen: de bovenstroomse catchmentmodellen, de Nederlandse catchment en de Noordzee. De (inter)nationale catchments zijn opgenomen in de KRW-Verkenner. Het B&amp;O van de KRW-Verkenner schematisaties valt niet onder de scope van het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties. Het Noordzee model is opgenomen in B&amp;O:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delft3D-FLOW_Noordzee-ZUNO-grof_j03-08_v01</li> <li>- DELWAQ-Algen_Noordzee-ZUNO-grof_j03-08_v01</li> </ul> <p>Het B&amp;O van het totale instrumentarium moet in samenhang met KPP KRW-Verkenner gerealiseerd worden. Omdat het B&amp;O van de KRW-Verkenner in 2014 gerealiseerd wordt, wordt aanbevolen het totale B&amp;O daarin mee te nemen. In het kader van dit KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties worden hiervoor <a href="#">geen extra kosten</a> voorzien.</p> <p>Het modelinstrumentarium is geschikt voor de doelvariabele stikstof. Om het instrumentarium geschikt te maken voor vragen omtrent andere doelvariabelen dan stikstof (o.a. chlorofyl, Phaeocystis, en zuurstof) moet er een nog aantal modelontwikkelingen en herkalibraties plaatsvinden. Voor het merendeel hebben de ontwikkelingen betrekking op de KRW-</p>

		Verkenner. Het onderdeel 'uitbreiden van de optimalisatiemodule' wordt <b>geraamd op 10-25 k€</b> en kan onafhankelijk uitgevoerd worden.
2014_07 Verspreidingsstrategie gebaggerd slib bij de Maasmonding	Noordzee	<p>Het betreft een beheervraag enerzijds over slibkwantiteit, namelijk de uitstroom vanuit de loswallen, de aanslibbing van en retourstroom naar de vaargeulen en havens. Anderzijds speelt ook de invloed op de (extra) vertroebeling van het systeem een rol, doordat havens slib invangen (concentratie verlagend effect) en gebaggerde specie weer in het systeem wordt verspreid (concentratie verhogend effect). Beide effecten dienen in een gebiedsmodel te worden opgenomen. Voor de slibmodellen van de Westerschelde en de Eems-Dollard is dit reeds gebeurd, voor de Noordzee is dit nog niet het geval. Hiertoe zou het bestaande effectketenmodel Noordzee op basis van ZUNO-DD worden gevalideerd m.b.t. havenaanslibbing.</p> <p>Voorgesteld wordt een verkennende studie uit te voeren die verschillende onderdelen kent die zowel los van elkaar als in samenhang zouden kunnen worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validatie slibmodel Noordzee voor havenaanslibbing en uitvoeren van verspreidingsberekeningen voor huidige loswallen en enkele varianten (<b>circa 50 k€</b>)</li> <li>- Verkennende morfologische berekeningen met bestaand model naar lokale 'suppleties' van het kustfundament. Levensduur stortlocaties en bijdrage aan kustveiligheid. (<b>circa 25 k€</b>)</li> <li>- Beoordeling van lokale resuspensie van slib en zand-slibmengsels aan de hand van sediment-eigenschappen en gebruik van 1DV-model (<b>circa 25 k€</b>, exclusief monsteranalyses die misschien nodig zijn afhankelijk van welke gegevens al beschikbaar zijn).</li> </ul> <p>Aan de hand van de resultaten en de wensen en behoeften van de eindgebruikers kan vervolgens worden vastgesteld of en zo ja welke nadere detaillering wenselijk is.</p> <p>NB: Voor zover het effect van slibverspreiding op primaire productie en/of de rest van het ecosysteem een rol speelt kan gebruik gemaakt worden van het effectketenmodel Noordzee. Deze modellering wordt in het kader van de beheervraag "2014_10 Zandwinstrategie" behandeld.</p>
2014_32 Optimalisatie vaargeul- en havenonderhoud		
2014_08 Vaststellen referentiesituatie Noordzee	Noordzee	<p>Voor deze beheervraag is in het kader van het B&amp;O 2013 een Plan van Aanpak opgesteld: Deltares (2014): Vaststellen referentiesituatie Noordzee, auteur Kees Kuijper, Notitie 1207726-000-ZKS-0027, 25 februari 2014.</p> <p>Het Plan van Aanpak beschrijft 5 stappen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Selecteren van (een of meer) slib-gerelateerde doelen waarvoor de referentiesituatie in dit onderzoek zullen worden bepaald.</li> <li>2 Inventarisatie en beschrijving methoden</li> <li>3 Dataverzameling, data- en literatuuroverzicht en actualisatie systeemkennis slib Noordzee</li> <li>4 Uitwerken van referentiesituatie(s) voor (een of meer) geselecteerde slib-gerelateerde doelen</li> <li>5 Opstellen van Handreiking voor bepalen van referentiesituatie op basis van geschikte methode(s) en opgedane ervaring</li> </ol> <p><b>Uitvoering van alle onderdelen wordt geraamd op 108 k€.</b> <b>Beperkte uitvoering van alleen onderdelen 2 en 3 wordt geraamd op 55 k€.</b></p>

2014_09 Ecologische effecten van zandwinning Noordzee	Noordzee	<p>Zie ook Beheervragen 2014_08 Vaststellen referentiesituatie Noordzee en 2014_10 Zandwinstrategie. Met het beschikbare modelinstrumentarium zijn vragen rondom slibconcentraties te beantwoorden. Met het objectiveren van de onzekerheid (2014_08) kan vastgesteld worden of het modelinstrumentarium voldoet. Hiervoor is het nodig dat als doelvariabele(n) de verbinding gelegd wordt tussen slib en de (doel)soorten in het kader van KRW, KRM en/of Natura2000. Voor de doorvertaling naar verstoorde macrofauna en van macrofauna naar predator zeevogels zijn ofwel rekenregels nodig ofwel een voedselketenmodel. Voor het laatste is samenwerking met IMARES nodig.</p> <p>In algemene zin wordt geconstateerd dat meerdere beheervragen waaronder deze – vragen om een voorspelling van de effecten op KRW-, KRM- en/of Natura2000-doelen. Voor de ecologische doelen zoals hogere trofische niveaus zijn geen gebiedsmodellen beschikbaar en evenmin is sprake van een gestructureerde aanpak voor dergelijke modellering. In paragraaf 5.4 doet Deltares een aanbeveling om als eerste stap een generiek plan van aanpak op te stellen.</p> <p><b>Geraamde kosten: Geen</b></p> <p>NB: Kosten zijn opgenomen bij 2014_08 en van het algemene Plan van Aanpak.</p>
2014_10 Zandwinstrategie	Noordzee, Waddenzee	<p>Met betrekking tot beschikbare gebiedsmodellen zijn twee aspecten te identificeren:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toepassing voor a) Noordzee en voor b) Waddenzee</li> <li>2. Toepassing voor a) slib en primaire productie en b) voor hogere trofische niveaus (o.a. Natura2000-soorten)</li> </ol> <p>1a-2a Noordzee – slib en primaire productie Gebiedsmodellen zijn in B&amp;O opgenomen. Als onderdeel van beheervraag “2014_08 Referentiesituatie Noordzee” is een voorstel voor objectivering van de nauwkeurigheid opgenomen.</p> <p>1b-2a Waddenzee – slib en primaire productie In het kader van de KRW-Verkenning slibhuishouding Waddenzee (beheervraag 2014_14) wordt het gebiedsmodel voor slib ontwikkeld. Er wordt ook een eerste versie van een model voor primaire productie ontwikkeld.</p> <p>1b-2b Noordzee – hogere trofische niveaus 1b-2a Waddenzee – hogere trofische niveaus Voor deze aspecten zijn geen gebiedsmodellen beschikbaar. Voor de Waddenzee geeft beheervraag “2014_11 Kwaliteit habitattypen N2000” aanleiding tot ontwikkeling van een gebiedsmodel voor de Waddenzee (zie daar).</p> <p>In algemene zin wordt geconstateerd dat meerdere beheervragen waaronder deze – vragen om een voorspelling van de effecten op KRW-, KRM- en/of Natura2000-doelen. Voor de ecologische doelen zoals hogere trofische niveaus zijn geen gebiedsmodellen beschikbaar en evenmin is sprake van een gestructureerde aanpak voor dergelijke modellering. In paragraaf 5.4 doet Deltares een aanbeveling om als eerste stap een generiek plan van aanpak op te stellen.</p> <p><b>Geraamde kosten: Geen</b></p> <p>NB: Kosten zijn opgenomen bij 2014_11 en van het algemene Plan van Aanpak.</p>

<p>2014_11 Kwaliteit habitattypen N2000</p>	<p>Waddenzee incl. Eems-Dollard</p>	<p><i>Zelfde antwoord als B&amp;O 2013, omdat er nog geen ontwikkeling is geweest.</i></p> <p>In de zuidwestelijke Delta worden ecotopenkaarten opgesteld op basis van bathymetriemetingen, luchtfoto's (intergetijdengebieden) en modelsimulaties (waterstand, stroomsnelheid, zoutgehalte). In de Westerschelde loopt momenteel onderzoek naar wijze van toepassing en bruikbaarheid (en verbetering) van de ecotopenkaarten in de bepaling van de Natura2000 en KRW doelstellingen. Onderzocht wordt onder andere in hoeverre de ecotopenkaart die op abiotische condities is gebaseerd, zeggingskracht heeft voor biotische soorten en populaties. Men bereikt hier de grenzen van de wetenschappelijke kennis.</p> <p>Voor de Waddenzee bestaat reeds een Ecologische atlas. Als eerste zou onderzocht moeten worden of en hoe de ecotopenkaarten methodiek van toepassing kan zijn voor de Waddenzee inclusief Eems-Dollard. Vooral de toepasbaarheid en voorspellende kracht voor Natura2000 en KRW zal aandacht moeten hebben. Hieruit volgt een voorstel voor eventueel verdere ontwikkeling. <b>Geraamde kosten: k€ 10 (voorstel haalbaarheid ecotopenkaarten Waddenzee incl. E-D)</b></p> <p>NB: Zie ook algemene voorstel voor Plan van Aanpak voorspelling KRW-, KRM- en Natura2000-doelen (in H).</p>
<p>2014_13 Ecologische effecten voor de Waddenzee van ander spuiregime en/of pompen en/of de vismigratierivier uit het IJsselmeer</p>	<p>Waddenzee</p>	<p>Het 3D hydrodynamisch model (Delft3D-FLOW_Waddenzee-PACE_j09_v06) is opgenomen in B&amp;O. Dit model kan ingezet worden voor scenarioberekeningen voor het zoutgehalte als gevolg van een ander spuiregime en/of pompen en/of de vismigratierivier.</p> <p>Voor doorvertaling naar slib en naar primaire productie wordt in het kader van de KRW-Verkenning slibhuishouding Waddenzee (beheervraag 2014_14; zie daar) modelontwikkeling gedaan.</p> <p>Voor doorvertaling naar habitats en/of hogere trofische niveaus geeft beheervraag "2014_11 Kwaliteit habitattypen N2000" aanleiding tot ontwikkeling van een gebiedsmodel voor de Waddenzee (zie daar).</p> <p>De doorvertaling naar morfologische effecten valt buiten de scope van het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties. Hierop wordt niet verder ingegaan.</p> <p><b>Geraamde kosten: Geen</b></p>
<p>2014_15 Verbinding Ameland-Friesland</p>		
<p>2014_14 KRW Verkenning slibhuishouding Waddenzee</p>	<p>Waddenzee</p>	<p>Deze beheervraag is onderwerp van een eigen KPP KRW Verkenning slibhuishouding Waddenzee (code WW08). Het 3D hydrodynamisch model is in B&amp;O opgenomen: - Delft3D-FLOW_Waddenzee-PACE_j09_v06</p> <p>In 2014 wordt op basis van het PACE gebiedsmodel een 3D slibmodel ontwikkeld. De doorvertaling naar primaire productie en benthische productie wordt uitgevoerd met DELWAQ en met ECOWASP (een IMARES model dat niet onder B&amp;O valt). De DELWAQ modellering wordt gebaseerd op het ZUNO-DD gebiedsmodel dat in B&amp;O is opgenomen. Voortzetting van op basis van het PACE-gebiedsmodel is vanwege budgetbeperking niet mogelijk. In het kader van het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties worden geen kosten voor ontwikkeling voorzien. Wel wordt aanbevolen om de ontwikkelde gebiedsmodellen voor slib en primaire productie in B&amp;O op te</p>

		nemen. <b>Geraamde kosten: 5 k€.</b>  Er is geen Habitat model voor de Waddenzee beschikbaar. Dit model wordt besproken als onderdeel van beheervraag 2014_11 Kwaliteit habitattypen N2000.
2014_18 KRW-Maatregel Verkenning slibhuishouding Eems-Dollard	Eems-Dollard	Voor de Eems-Dollard is een integraal effectketenmodel beschikbaar en opgenomen in B&O: - Delft3D-FLOW_Eems-Dollard_j12_v01 - SWAN_Eems-Dollard_j12_v01 - DELWAQ-SPM_Eems-Dollard_j12_v01 - DELWAQ-Algen_Eems-Dollard_j12_v01 - HABITAT_Eems-Dollard_j01_v01  Dit modelinstrumentarium (met uitzondering van het HABITAT model) wordt ingezet en op enkele punten verder ontwikkeld in het kader van het lopende onderzoek "KRW-Maatregel slibhuishouding Eems-Dollard" (Beheervraag 2014_18). Het instrumentarium is in dezelfde mate geschikt voor de andere beheervragen. In het kader van dit KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties worden hiervoor <b>geen extra kosten</b> voorzien.  Een openstaande vraag is hoe betrouwbaar de modellen zijn. In lijn met de in 2013 opgestelde handreiking voor objectivering en de werkwijze voor B&O wordt voorgesteld de objectivering voor de ieder van de drie modellen in drie stappen te doorlopen: 1 Definitie en selectie van doelvariabelen (9 d) 2 Uitvoering van objectivering, dat wil zeggen toepassing van geschikte technieken voor geselecteerde doelvariabelen (35 d) 3 Rapportage, afstemming en overleg (15 d) <b>Geraamde kosten: 62 k€</b>
2014_17 Integraal management plan Eems-Dollard		
2014_19 Tracébesluit vaarwegverruiming Eemshaven-Noordzee		
2014_20 Verwijdering drempel voor Eemshaven		
2014_22 Visvriendelijk spui-beheer en verzilting	IJsselmeer	<i>Zelfde antwoord als B&amp;O 2013, omdat er nog geen ontwikkeling is geweest.</i>  Zoutbezwaar door het dijklichaam en zoutlek door kunstwerken – hetzij de scheepvaartsluizen, hetzij de spuisluizen ten behoeve van visvriendelijk spui-beheer – vallen niet onder de scope van het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties. Voor de verdere verspreiding van zout in het IJsselmeer is een 3D model beschikbaar. Het model is niet gekalibreerd. Voor deze beheervraag wordt een gedegen kalibratie voorgesteld, alvorens het model onder B&O te brengen. <b>Geraamde kosten voor Ontwikkeling: k€ 25-50 (kalibratie 3D model)</b>  NB: Voor deze beheervragen wordt mogelijk het (spreadsheetmodel) BALANS aan het B&O toegevoegd. Dat is bij de beantwoording in dit rapport nog niet meegenomen.
2014_23 Zoutbezwaar door het dijklichaam en zoutlek door kunstwerken in de Afsluitdijk nu en in de toekomst		
2014_26 Ecologische voorspellingen inrichtingsvarianten Markermeer	Markermeer	Voor deze beheervraag is door Rijkswaterstaat een opdracht verleend aan Royal Haskoning DHV en Deltares in het kader van het Kennisspoor Natuurlijk Markermeer-IJmeer (NMIJ). Voor de uitvoering wordt hiernaar verwezen. Aanbevolen wordt om de ontwikkelde gebiedsmodellen (dat wil zeggen voor verschillende habitats en soorten) in B&O te nemen ter vervanging of aanvulling van het huidige instrumentarium. <b>Geraamde kosten: 2,5-5 k€.</b>

2014_27 Effect van aanpassing in de geometrie van de Rijn-Maasmonding	Rijn-Maasmonding	<p>Voor deze set beheervragen loopt een traject om in samenhang met een 3D model voor de operationele voorspelling van stroomsnelheden buitengaats van de Maasgeul een modelinstrumentarium te ontwikkelen. Binnenkort komt in het kader van een SPA-opdracht "Verkenning voor ontwikkeling operationeel 3D model voor Maasmonding" het advies beschikbaar voor de modelaanpak. In het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties in 100 k€ (inclusief BTW; onderdeel 5.3) gereserveerd voor de ontwikkeling van het 3D model voor zoutindringing. <a href="#">Er worden geen aanvullende kosten geraamd.</a></p> <p>NB: Voor 2014_31 Effect morfologische verandering is een uitgebreide beantwoording van de vragen aan het format toegevoegd (contactpersoon Y. Huismans).</p>
2014_28 Effect van mitigerende maatregelen op de zoutindringing in de Rijn-Maasmonding		
2014_30 Anders aanvoeren: Middenwest Nederland en Roode Vaart		
2014_31 Effect morfologische veranderingen op zoutindringing		
2014_29 Aanpassen beheer Haringvlietsluizen	Rijn-Maasmonding (Haringvliet, Hollandsch Diep)	<p><i>Zelfde antwoord als B&amp;O 2013, omdat er nog geen ontwikkeling is geweest.</i></p> <p>Voor 2014_29Aanpassen beheer Haringvlietsluizen is een 3D model nodig. Deze is niet beschikbaar. Het beschikbare TRIWAQ model is verouderd. <a href="#">Geraamde kosten voor Ontwikkeling: k€ 50 (fase 1 'kwalitatieve vergelijking visintrekproef 1994' op basis van 2010 offerte).</a></p>
2014_33 Effectiviteit KWA+ en tijdelijke inzet Hollandsche IJsselkering	Rijn-Maasmonding Hollandsche IJssel	<p>In het kader van het Draaiboek meetcampagne Hollandsche IJssel is door Deltares een 3D model voor de Hollandsche IJssel opgezet. Dit model is basaal getest op goed functioneren. Kalibratie van het model wacht op de resultaten van de meetcampagne. In het kader van het KPP B&amp;O Waterkwaliteitsmodelschematisaties worden <a href="#">geen kosten voorzien voor kalibratie</a>. Hoewel het gebiedsmodel in afwachting van kalibratie de status 'in ontwikkeling' heeft, wordt wel aanbevolen om het gebiedsmodel in B&amp;O op te nemen. <a href="#">Geraamde kosten: 2,5 k€ (in B&amp;O nemen).</a></p>
2014_34 Ecologische effecten bepalen van scenario's in Zeeland	Grevelingen, Oosterschelde Volkerak-Zoommeer	<p>Het betreft een zeer brede beheervraag, waar niet eenvoudig een antwoord op te geven is. <i>Op 14 mei wordt de vraag nader besproken, waarna een antwoord en raming zal worden opgesteld.</i></p> <p>Voor deze beheervraag zijn vijf (effectketen)modellen relevant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voor het Grevelingenmeer is een gevalideerd 3D hydrodynamisch en 3D primaire productie en zuurstof model beschikbaar en in B&amp;O opgenomen. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delft3D-FLOW_Grevelingenmeer_j00+08_v01</li> <li>- DELWAQ-Algen_Grevelingenmeer_j00+08_v01</li> </ul> </li> <li>Er is een gecombineerd 3D model van het Grevelingenmeer en Volkerak-Zoommeer beschikbaar en in B&amp;O opgenomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delft3D-FLOW_Grevelingen-Volkerak-Zoommeer_j00+08_v01</li> <li>- DELWAQ-Algen_Grevelingen-Volkerak-Zoommeer_j00+08_v01</li> </ul> </li> <li>Er is een 1D SOBEK ZW Delta model voor stofstromen beschikbaar en in B&amp;O opgenomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- SOBEK_Zuidwestelijke-Delta_j05-09_v01</li> <li>- DELWAQ-Stofstromen_Zuidwestelijke-Delta_j05-09_v01</li> </ul> </li> <li>Voor de Oosterschelde is een niet gevalideerd 3D hydrodynamisch model beschikbaar op basis waarvan een 2D model voor primaire productie en schelpdieren is opgezet. Dit 2D model heeft een onderzoeksstatus,</li> </ul>

		<p>waardoor het nog niet aan derden uitgeleverd kan worden. Voorgesteld wordt om een validatie van het 3D hydrodynamisch model uit te voeren. Overwogen kan worden om de opzet van een nieuwe BASELINE schematisatie voor de ZW Delta waaronder ook de Oosterschelde af te wachten (2014?) om daarna de validatie uit te voeren. Op basis van het gevalideerde 3D model is dan een validatie van het DELWAQ model voor primaire productie en schelpdieren mogelijk. <a href="#">Geraamde kosten voor Ontwikkeling: 25-50 k€ validatie 3D hydrodynamica en 25-50 k€ validatie primaire productie en schelpdieren.</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zowel het hydrodynamisch model als het DELWAQ model voor het Volkerak-Zoommeer is verouderd om twee redenen: De modellen zijn gebaseerd op gegevens uit 2000. Sinds 2000 heeft er een ontwikkeling plaatsgevonden waarbij de Quagga mossel een belangrijke rol is gaan spelen en de fosfaathuishouding is veranderd. Beide zijn nog niet in het model opgenomen. <a href="#">Geraamde kosten voor Ontwikkeling: 50-75 k€ (update hydrodynamica en DELWAQ).</a></li> </ul>
2014_35 Effecten van winterpeilverhoging in het Veerse Meer	Veerse Meer	<p>In eerste instantie is voor de beheervraag geen gebiedsmodel nodig, maar een data-analyse. Om aan te geven of de verhoging van het winterpeil het gewenste effect heeft gehad, moeten gegevens van voor en na de winterpeilverhoging vergeleken en geanalyseerd worden.</p> <p>Een gebiedsmodel van het Veerse Meer kan eventueel op twee punten ingezet worden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Aanvullen en/of ondersteunen van de meetgegevens voor de periode voor en na de winterpeilverhoging met modelgegevens.</li> <li>2 Aanleveren van informatie voor een verdere verhoging van het winterpeil.</li> </ol> <p>Indien deze punten gewenst zijn, dient het 3D model dat in de periode 2000-2003 is ontwikkeld, geüpdatet te worden. Naast invoergegevens over de periode 2004-2013 zal het model ook naar de recente softwareversie overgezet moeten worden en wordt een (her)kalibratie/validatie voorzien. <a href="#">Geraamde kosten: 100 k€</a></p> <p>NB: Aanbevolen wordt om eerst een beknopte data-inventarisatie en data-analyse uit te laten voeren, op basis waarvan 1) een gedetailleerder voorstel voor data-analyse wordt gedaan en 2) afgewogen kan worden of een gebiedsmodel nodig is.</p>
2014_36 Zoutbezwaar van zout VZM op het Hollandsch Diep/Haringvliet	Rijn-Maasmonding (Hollandsch Diep, Haringvliet)	<p>Voor de verspreiding van zoutlek door de Volkeraksluizen in het Hollandsch Diep en Haringvliet en het effect op zoetwaterinnamepunten is een gebiedsmodel beschikbaar en opgenomen in B&amp;O:</p> <p>- Delft3D-FLOW_Haringvliet-Hollandsch-Diep_j03_v01</p> <p>De beheervraag heeft betrekking op (het inrichten en optimaliseren van) de monitoring en het waterbeheer na het zout maken van het Volkerak-Zoommeer. Afhankelijk van besluitvorming later in 2014 zal het zout maken naar verwachting nog minimaal 10 jaar duren. Verdere modelontwikkeling wordt daarom op dit moment niet nodig geacht.</p> <p><a href="#">Geraamde kosten: Geen</a></p>

<p>2014_37 Vlaams Nederlandse Schelde Commissie - Onderzoek &amp; Monitoring Westerschelde</p>	<p>Westerschelde</p>	<p>Is onderwerp van een eigen KPP opdracht. Voor de modellering en de schematisatie wordt samengewerkt met Vlaamse partners, waardoor afspraken over B&amp;O een complexe situatie vormen. De Delft3D hydrodynamica, DELWAQ slib en DELWAQ waterkwaliteit en ecologie gebiedsmodellen zijn in B&amp;O opgenomen:          - Delft3D-FLOW_Westerschelde_j06_v01          - DELWAQ-SPM_Westerschelde_j06_v01          - DELWAQ-Algen_Westerschelde_j06_v01  <b>Geraamde kosten: Geen</b></p> <p>Ten behoeve van ecologie wordt gewerkt met ecotopenkaarten die met een GIS bewerking worden gegenereerd uit monitoringsgegevens, modelresultaten en luchtfoto's. De ecotopenkaarten, die de ecotopen voor verschillende historische jaren aangeven, zijn in beheer bij RWS Centrale Informatievoorziening (voorheen DID). De ecotopenkaarten kunnen niet gebruikt worden voor voorspellingen. Hier vindt in het kader van het KPP O+M Westerschelde wel onderzoek naar plaats. <b>Er zijn geen extra kosten voorzien.</b></p>
<p>2014_38 Effecten van het zout maken van het Volkerak-Zoommeer</p>	<p>Westerschelde Volkerak-Zoommeer</p>	<p><i>Zelfde antwoord als B&amp;O 2013, omdat er nog geen ontwikkeling is geweest.</i></p> <p>Er is geen hydrodynamisch model van het Antwerps Kanaalpand en de havens. Voor deze beheervraag moet dus een nieuw model ontwikkeld worden. In het kader van de SLA Hydraulische modellen wordt wel gewerkt aan een BASELINE boom en een hydrodynamische schematisatie voor de hele Zeeuwse Delta. Vooralsnog is niet bekend of en wanneer het hydrodynamisch model voor het Antwerps Kanaalpand en havens daaruit beschikbaar komt. <b>Geraamde kosten voor Ontwikkeling: k€ 50 (opzet en kalibratie 3D model)</b>          NB: Het 3D gebiedsmodel is daarna geschikt voor scenariostudies.</p>
<p>2014_39 Effect uitbreiding Zeesluis op Kanaal Gent-Terneuzen</p>	<p>Kanaal Gent-Terneuzen</p>	<p><i>Zelfde antwoord als B&amp;O 2013, omdat er nog geen ontwikkeling is geweest.</i></p> <p>Voor het Kanaal Gent-Terneuzen is een 3D FINEL model beschikbaar bij SvašekHydraulics. Bij WL Borgerhout wordt een 1D MIKE11 model ontwikkeld. Deltares is onvoldoende bekend met deze modellen om uitspraken te doen over de geschiktheid voor deze beheervraag. FINEL is modelsoftware die niet onder de SLA valt. Er is geen TRIWAQ of Delft3D model beschikbaar. Als eerste moet RWS beslissen hoe met dergelijke gebiedsmodellen – waarvan de modelsoftware evenmin in B&amp;O van Deltares is – in het kader van B&amp;O moet worden omgegaan. <b>Geraamde kosten voor verzamelen informatie en voorstel maken voor B&amp;O: k€ 5; de kosten voor B&amp;O komen hier nog bovenop.</b>          NB: Omdat Deltares niet de FINEL en MIKE11 software beheert, vergt het B&amp;O van deze gebiedsmodellen een andere aanpak of in ieder geval andere overwegingen. Deze situatie komt in SLA Hydraulische modellen niet voor.</p>



### 5.3 Voorstel voor andere aanpak

Beheervraag	Watersysteem	Antwoord
2014_06 Bepalen van de effectiefste locatie om een nieuwe meetboei te plaatsen in de Noordzee	Noordzee	Voor het beantwoorden van de beheervraag is geen model(ontwikkeling) nodig. Aanbevolen wordt om een workshop te organiseren en de vraag aan een brede groep Noordzee deskundigen voor te leggen. Eventueel kan het beschikbare modelinstrumentarium gebruikt worden om representatieve gebieden/locaties te selecteren. <a href="#">Voor de workshop zijn de geraamde kosten 5-10 k€ en eventueel 5-10 k€ indien voorbereiding op basis van het beschikbare modelinstrumentarium gewenst is.</a> Na het beschikbaar komen van de metingen is modelvalidatie aan de orde. Hiervoor is een raming nog niet opportuun.
2014_12 Kabels en leidingen	Waddenzee incl. Eems-Dollard	In het kader van het KPP KRW Verkenning slibhuishouding Waddenzee is in 2013 een overzicht gemaakt van de antropogene beroering, waarin de verschillende activiteiten in kaart zijn gebracht: visserij, gebruik van mosselzaadinstallaties, beheer van mosselpercelen, baggeren en verspreiden van sediment en kwelderwerken en -onderhoud. De grootste effecten worden geschat door de bodem beroerende activiteiten ten gevolge van de garnalenvisserij en de mosselzaadvisserij. De andere effecten zijn een orde kleiner. Kabels en leidingen zijn in deze studie niet meegenomen, maar op basis van de analyse zou aangenomen kunnen worden dat de effecten minimaal zijn. Voor definitieve afhandeling wordt voorgesteld om een korte quick-scan notitie te laten opstellen. <a href="#">Geraamde kosten: 5-10 k€.</a> Het modelinstrumentarium dat in het kader van het KPP KRW Verkenning slibhuishouding Waddenzee (zie 2014_14) wordt ontwikkeld, wordt geschikt geacht indien modellering nodig is.
2014_24 Zandwinning in IJsselmeer en Markermeer	IJsselmeer, Markermeer-IJmeer	<i>Zelfde antwoord als B&amp;O 2013, omdat er nog geen ontwikkeling is geweest.</i>  Als door zandwinning diepere bodemlagen worden gewonnen en/of worden blootgelegd kan zich zout(er) water dat zich daar eventueel bevindt, vrijkomen door directe verspreiding of door een toegenomen kwelflux. De vraag richt zich op hoe groot de bijdrage aan de zoutbalans is, alvorens te kijken naar mogelijke effecten en eventuele mitigerende maatregelen. Als eerste moet vastgesteld worden of er sprake kan zijn van een significante bijdrage. Aanbevolen wordt om een quick-scan uit te voeren op basis waarvan ofwel aangetoond wordt dat er geen significante zoutbijdrage te verwachten is, ofwel een gedetailleerd voorstel voor vervolgonderzoek wordt opgesteld. <a href="#">Geraamde kosten: k€ 10-25 (uitvoeren quick-scan)</a>
2014_25 Zoutbalans van het Markermeer	Markermeer	Voor de verspreiding van zout in het Markermeer is geen 3D model beschikbaar. Het beschikbare 3D model berekent geen chloride. Een recente studie is met een door KWR ontwikkeld bakjesmodel uitgevoerd. De meerwaarde (kosten-batenafweging) van een 3D model is niet op voorhand duidelijk. Voorgesteld wordt om eerst de beschikbare modellen en hun voor- en nadelen te inventariseren en een uitbreiding van het 3D model in dat kader te bespreken. Op basis van deze actie kan vervolgens besloten worden tot de noodzaak voor ontwikkeling van een 3D model. <a href="#">Geraamde kosten: k€ 10 (inventarisatie en opstellen voorstel)</a>  NB: Voor deze beheervraag wordt mogelijk het (spreadsheetmodel) BALANS aan het B&O toegevoegd. Dat is bij de beantwoording in dit rapport nog niet meegenomen.

## 5.4 Voorstel voor generieke aanpak

### *2014\_40 Modelleren en voorspelling van effecten op KRW-, KRM- en/of Natura2000-doelen*

Voor een groot aantal watersystemen worden een of meerdere beheervragen gesteld wat de ecologische effecten van een maatregel of ingreep zijn. Als doelvariabelen benoemt Rijkswaterstaat KRW-, KRM- en/of Natura2000-doelen (inclusief vogel- en habitatrictlijn). Chemische doelvariabelen zijn in principe inhoudelijk met het DELWAQ instrumentarium te berekenen – de KRW-Verkenner maakt ook gebruik van DELWAQ. Voor de modellering van huidige of toekomstige ecologische doelvariabelen van specifieke soorten of habitattypen is geen vaste (modellerings)aanpak opgenomen in het B&O. Veelal worden effecten op basis van habitatgeschiktheid ingeschat. Deltares kan zonder nader onderzoek niet aangeven of daarmee voldoende nauwkeurigheid bereikt kan worden voor de doelvariabelen. Als voorspelling voor de ontwikkeling van ecologische doelvariabelen over een periode van vele jaren gevraagd wordt, is fundamentele modelontwikkeling in samenwerking met IMARES en Alterra nodig. Als eerste zal Deltares een beknopte, algemene uitwerking van dit type beheervragen opstellen. [Geraamde kosten: 15 k€.](#) [Indien samenwerking met IMARES gelijk wordt opgepakt \(aanbevolen\), worden de geraamde kosten met 10 k€ verhoogd tot op 25 k€.](#)

Indien nadere uitwerking van beheervragen 2014\_09 Ecologische effecten Noordzee en 2014\_11 Kwaliteit habitattypen N2000 (Waddenzee incl. Eems-Dollard) gelijk meegenomen wordt – dat wil zeggen een uitgewerkt voorstel hoe de ecologische doelvariabelen voor deze watersystemen uitgerekend kunnen worden – is aanvullend circa 25 k€ nodig, uitkomend op totaal 50 k€.

## 6 Referenties

Deltares, 2013: Beheer en Onderhoud en Ontwikkeling Modelinstrumentarium Waterkwaliteit en Ecologie Rijkswateren 2013, auteur A.J. Nolte, Rapport 1207726-000-ZKS-0004, Versie 08, 27 juni 2013.



## A Kader en context: Systeemkennis en proceskennis

*Deze bijlage hoofdstuk heeft tot doel om kader en context vanuit het gezichtspunt van Deltares te schetsen. Op basis hiervan kunnen we alle beheervragen plaatsen en waar mogelijk bundelen. We gaan daarbij uit van (water)systeemkennis en proceskennis. Beheervragen die bijvoorbeeld met het effect van slib op primaire productie te maken hebben, zijn voor Deltares geen losse vragen maar zijn met elkaar verbonden door zowel de toegepaste software als de modelaanpak en modelmatige keuzes.*

### A.1 Achtergrondinformatie proceskennis

#### A.1.1 Zoutindringing en zoutverspreiding in relatie tot zoetwatervoorziening

Voor zoutindringing en zoutverspreiding zijn vier typen vragen te onderkennen:

- 1 Zoutindringing in estuaria: Menging van rivierwater en zeewater in open verbinding met de zee onder invloed van getij. Afhankelijk van de verhouding van rivierafvoer, getijamplitude en geometrie/bathymetrie is het estuarium gestratificeerd of verticaal gemengd. In relatie tot zoetwatervoorziening treedt dit type proces alleen in de Rijn-Maasmonding op en in de Nieuwe Waterweg in het bijzonder. De Nieuwe Waterweg is bij lage rivierafvoer een gestratificeerd estuarium. Desalniettemin kan afhankelijk van de specifieke behevraag met een 1D model volstaan worden of moet met een 3D model gerekend worden. In de andere Nederlandse estuaria – Westerschelde en Eems-Dollard – speelt zoetwatervoorziening geen rol.
- 2 Zoutverspreiding na zoutlek door scheepvaartsluizen of zouttransport door spuisluizen. In tegenstelling tot estuaria is er geen open verbinding tussen het zout(ere) water en het zoet(ere) water. Kenmerkend is dat het zout in een zoet(er) watersysteem stroomt, waarin geen tot weinig (getij)dynamiek aanwezig is. Dichtheidsstroming is zeer relevant en het zoutere, zwaardere water kan zich ophopen in de diepere delen en putten. Dit type vraagstelling heeft altijd een 3D model nodig.
- 3 Zoutverspreiding als gevolg van landelijke waterverdeling. In principe is dit een combinatie van bovenstaande typen en kwel van zout grondwater als derde bron van zout. Wat het onderscheidend maakt is de ruimtelijke schaal. Bovenstaande typen gaan altijd uit van een watersysteem, bijvoorbeeld de Nieuwe Waterweg of het Volkerak-Zoommeer. Bij landelijke vraagstukken wordt het hoofdwatersysteem en (een deel van) het regionale watersysteem in zijn totaal beschouwd. 3D modellering is dan niet meer mogelijk en moet met 1D modellen gerekend worden (= Landelijke SOBEK schematisatie).
- 4 Een vierde type vraag is de identificatie en kwantificering van zoutbronnen en het opstellen van zoutbalansen voor een watersysteem. Een zoutbron is bijvoorbeeld de zoutlek door een scheepvaartsluis of de kwel van zout grondwater. Op basis van bekende bronnen en een waterbalans kan een zoutbalans (dat wil zeggen optelsom van ingaande en uitgaande zoutfluxen) opgesteld worden. Voor het kwantificeren van bronnen kan een model gebruikt worden zoals het zoutlekmodel voor scheepvaartsluizen of een grondwatermodel. Dit type modellen valt buiten de scope van dit KPP. Voor een zoutbalans wordt meestal volstaan met een spreadsheet.

## A.1.2 Koelcapaciteit Rijkswateren

Inleiding uit RIZA (2005): “De industrie langs de Nederlandse wateren maakt gebruik van oppervlaktewater voor koeling. Aan de lozingen van koelwater worden normen gesteld in verband met de waterkwaliteit en het ecologisch goed functioneren. Met name sinds 1989 komen regelmatig koelwaterbeperkingen voor als gevolg van te hoge temperaturen van het oppervlaktewater. Een voorbeeld hiervan is de ‘code rood’ welke in 2003 werd afgekondigd, mede als gevolg van te warm oppervlaktewater. Door koelwaterbeperkingen neemt de beschikbare capaciteit van de elektriciteitsvoorziening af. Dit kan in extreme situaties leiden tot stroomuitval met grote maatschappelijke schade tot gevolg.”

Door Deltares wordt in 2013 de operationele voorspelling van de watertemperatuur opgezet. Deltares (2013c) beschrijft de watertemperatuurmodellering zoals deze in de twee operationele systemen FEWS-Rivieren (voor Rijnstroomgebied bovenstrooms van Lobith) en FEWS-Waterbeheer (Landelijke Sobek Model) is opgezet.

## A.1.3 Slibkwantiteit (morfologie)

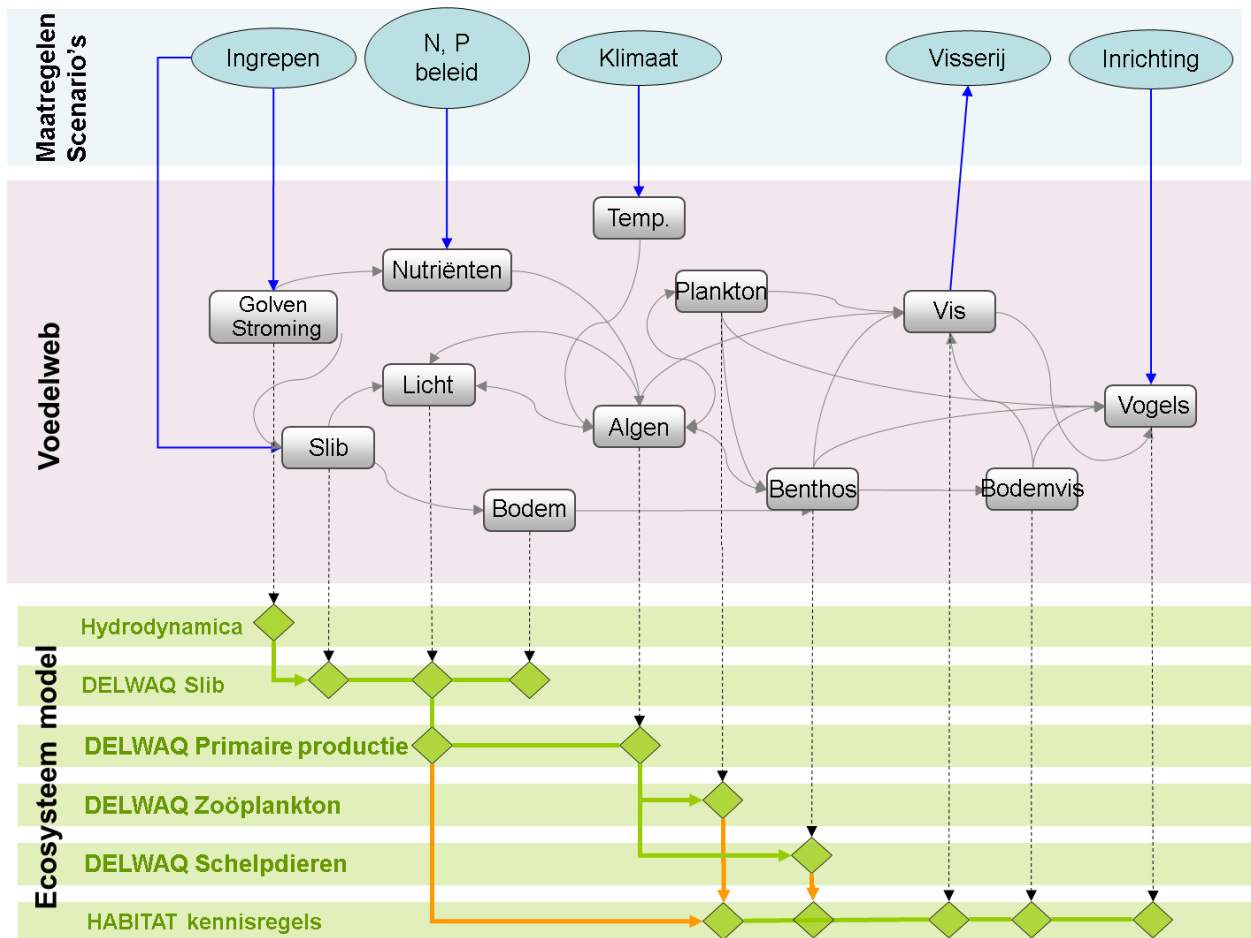
De morfologische aspecten van slibmodellering vallen buiten de scope van het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties en worden in dit rapport niet verder uitgewerkt. De betreffende beheervragen worden wel kort beantwoord, waarbij – indien mogelijk – aangegeven wordt waar deze beheervragen wel opgepakt (kunnen) worden.

Daar waar slib effect heeft op het lichtklimaat (troebelheid) of belangrijk is voor het transport van stoffen (adsorptie) maakt het onderdeel uit van effectketenmodellering (zie volgende paragraaf). In deze gevallen wordt slib het wel in het KPP B&O Waterkwaliteitsmodelschematisaties opgenomen.

## A.1.4 Effectketen – Integrale ecosysteemmodellering

### *Algemene introductie van de effectketen*

In een effectketen wordt het integrale ecosysteem gemodelleerd door twee of meer modellen aan elkaar te koppelen: Een keten van modellen waarbij het ene model informatie aanlevert aan het volgende model in de keten. Een keten van modellen is nodig omdat een modelmatige beschrijving van het integrale ecosysteem gebaseerd en opgebouwd is uit verschillende vakgebieden die ieder hun eigen gespecialiseerde modellen hebben. De effectketen is opgebouwd met abiotische kennis aan de basis en ecologische kennis aan het eind van de keten. Een uitgebreide effectketen is getoond in Figuur 6.1.



Figuur 6.1 Schematisch overzicht van Effectketen- of Integrale Ecosysteemmodellering

Hoewel een effectketen begint met abiotiek, is het essentieel om te beseffen dat de effectketen gedefinieerd wordt door het eindpunt. Als een beheervraag primaire productie als eindpunt heeft, ontstaat een andere effectketen dan als vogels het eindpunt zijn.

#### *Verskillende effectketens in toenemende complexiteit*

Een effectketen is opgebouwd uit verschillende schakels. De schakels zijn deels generiek en deels specifiek. De codes of modelsoftware zoals Delft3D, SOBEK, DELWAQ of HABITAT zijn in principe generiek, dat wil zeggen dat dezelfde modelcode kan worden gebruikt voor een grote categorie gelijksoortige gebiedsmodellen. Voor een (gebieds)toepassing voor specifieke vragen kunnen binnen het generieke kader specifieke keuzes gemaakt worden. Zo kan bijvoorbeeld een gedetailleerder rekenrooster of een andere parameterinstelling nodig zijn.

Tabel 6.1 Effectketenmodellering voor drie kenmerkende ecosystemen in toenemende mate van complexiteit. Met 'x' wordt aangegeven welke componenten noodzakelijk zijn. Met '(x)' wordt aangegeven welke componenten voor specifieke gevallen toegevoegd kunnen worden aan de effectketen, maar waar dat niet standaard gebeurt.

	Hydrodynamica	Slib	Nutriënten Primaire productie Zuurstofhuishouding	Secundaire productie Zoöplankton, Schelpdieren	Gedetailleerde Bodem-wateruitwisseling	Benthische primaire productie	Hogere trofische niveaus Benthos, Zeegras, Vissen, Vogels, ...
Heldere zoete of zoute wateren met primaire productie (bijv. Noordzee, IJsselmeer)	x		x		(x)	(x)	(x)
Troebele zoete, brakke of zoute wateren met slib gedomineerde primaire productie (bijv. Eems-Dollard, Markermeer)	x	x	x		(x)	(x)	(x)
Zoete, brakke of zoute wateren met begrazing als (extra) sturende factor (bijv. Oosterschelde, Volkerak-Zoommeer)	x		x	x	(x)	(x)	(x)

De huidige generatie effectketenmodellen onderscheidt drie varianten die toenemen in complexiteit:

- 1 Heldere zoete of zoute wateren met primaire productie
  - In deze watersystemen zoals de Noordzee en het IJsselmeer is de slibdynamiek beperkt, zodat een apart slibmodel voor een systeembeschrijving niet nodig is. Voor beheervragen over zandwinning en/of baggerverspreiding kan overigens wel een slibmodel nodig zijn.
- 2 Troebele zoete, brakke of zoute wateren met slib gedomineerde primaire productie
  - (bijv. Eems-Dollard, Markermeer)
- 3 Zoete, brakke of zoute wateren met begrazing als (extra) sturende factor
  - (bijv. Oosterschelde, Volkerak-Zoommeer)

Alle effectketens kunnen afhankelijk van de beheervraag naar de hogere trofische niveaus doorgeschakeld worden. Dit kan zowel op habitattypologie, als op individuele soorten en op soortengroepen. Deze doorschakeling naar habitats met het HABITAT softwarepakket is minder generiek en minder geharmoniseerd in de huidige gebiedstoepassingen.

De gedetailleerde modellering van Bodem-wateruitwisseling van nutriënten en van Benthische primaire productie zijn componenten die in de DELWAQ software beschikbaar zijn en een enkele toepassing hebben, maar nog beperkt gevalideerd en ingezet zijn voor gebiedsmodellen in de Nederlandse Rijkswateren.



#### A.1.5 Overige vragen

Tenslotte onderscheiden we een categorie 'overige vragen'. Dit zijn beheervragen waarvoor het antwoord geen betrekking heeft op modelsoftware of op een specifiek gebiedsmodel. Veelal gaat het om vragen die met monitoring, databeheer en/of data-analyse te maken hebben, bijvoorbeeld de interpretatie en beheer van luchtfoto's voor het IJsselmeergebied (beheervraag 2013\_47).

Een enkele keer betreft het een vraag die een specifiek gebiedsmodel overstijgt en als generieke vraag voor meerdere of zelfs alle gebiedsmodellen gezien moet worden. Beheervraag 2013\_26 is geformuleerd als 'betrouwbaarheid slibmodellen' voor de Noordzee. In deze beheervraag betreft het nadrukkelijk ook de doorvertaling naar de ecologie en dus betreft de vraag de betrouwbaarheid van effectketenmodellering.



## B Definities en begrippenlijst

Vanwege de meerdere betekenissen van het woord 'model' wordt dat woord zoveel mogelijk vermeden. Om de betekenissen te onderscheiden wordt altijd een toevoeging gebruikt zoals modelsoftware, modelgrid, gebiedsmodel, etc. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de in dit rapport gehanteerde definities

Modelsoftware, modelcode, rekenhart	De modelsoftware, modelcode en het rekenhart slaan alle op de set wiskundige vergelijkingen die de fysische, biochemische of ecologische werkelijkheid beschrijft. Berekeningen worden uitgevoerd nadat de vergelijkingen zijn omgezet naar een executable. De codes of modelsoftware zoals DELWAQ en HABITAT zijn in principe generiek, dat wil zeggen dat dezelfde modelcode kan worden gebruikt voor een grote categorie gelijksoortige gebiedsmodellen.
Modelschematisatie, Gebiedsmodel, Modeltoepassing	Een gebiedsmodel is een toepassing van modelsoftware. Een gebiedsmodel levert de rekenresultaten voor een bepaalde casus en omvat het samenstel van alle gebiedspecifieke gegevens zoals de ruimtelijke schematisatie, het bodemprofiel, de belastingen, de randvoorwaarden, meteorologische condities etc. die nodig zijn voor de modelberekeningen.
Modelgrid, rekenrooster	Het modelgrid of rekenrooster is de ruimtelijke opdeling van een gebied in (reken)vakjes, cellen of segmenten. Vaak wordt onderscheid gemaakt in horizontale en verticale opdeling. Het modelgrid of rekenrooster is een van de meest belangrijke elementen van een gebiedsmodel.
Modelinvoer	Modelinvoer is de set aan gegevens die nodig is om, samen met de modelsoftware, berekeningen te laten maken die zinvol zijn om de situatie in een bepaald gebied en gedurende een bepaalde periode te simuleren. De modelinvoer bestaat uit de "configuratie" en "invoerdata".
Configuratie	Configuratie beschrijft relatief tijdsafhankelijke onderdelen van het gebiedsmodel, zoals het modelgrid, randvoorwaarden, initiële condities, processenkeuze en gebruikte parameters. In veel gevallen zijn dit gegevens die niet aangepast hoeven te worden als een gebiedsmodel voor een nieuw scenario gedraaid moet worden. Echter, in scenario's met betrekking tot een veranderde geometrie van het gebied (brug, dam, sluisen of veranderde bathymetrie) zal vaak ook het rekengrid moeten worden aangepast.
Invoerdata	Invoerdata zijn nodig om een gebiedsmodel te forceren (bijvoorbeeld temperatuur, zoninstraling, wind, waterafvoer etc.) of de juiste beginwaarden of randvoorwaarden mee te geven. Invoerdata zijn vaak (oorspronkelijke) metingen, maar kunnen ook gegevens zijn die door andere modellen aangeleverd worden. Zodra invoerdata bewerkt of verwerkt zijn tot bijvoorbeeld randvoorwaarden behoren ze tot de configuratie. Voor het doorrekenen van verschillende scenario's met eenzelfde gebiedsmodel wordt een deel van de invoerdata vaak veranderd, zoals temperatuur, slibforcering, nutriëntenbelasting.
Beheer	Het beheer omvat het opslaan van alle benodigde invoerbestanden en alle relevante (metadata) informatie van een gebiedsmodel op een veilige en vindbare plek, zodat het gebiedsmodel direct uitleverbaar is voor

	toepassingen.
Onderhoud	Onder het onderhoud van gebiedsmodellen worden activiteiten gerekend, die er op gericht zijn om de gebiedsmodellen snel en kwalitatief goed in te kunnen blijven zetten. Bij geen of gebrekkig onderhoud bestaat de kans dat een gebiedsmodel niet meer te draaien is met courante software en/of hardware, of is er een risico dat de resultaten onvoldoende hoge kwaliteit hebben. Activiteiten die onder onderhoud vallen zijn het aanpassen aan een nieuwe softwareversie of het updaten aan nieuwe invoerdata (bijvoorbeeld recentere jaren). Onderhoud vraagt een meestal beperkte (her)validatie van het gebiedsmodel.
Ontwikkeling	Van ontwikkeling is sprake als een substantiële aanpassing of uitbreiding van het gebiedsmodel nodig is, of als een geheel nieuw gebiedsmodel opgezet moet worden. Ontwikkeling vraagt meestal om een uitgebreide kalibratie en validatie.
Zout, saliniteit, chloriniteit chlorideconcentratie	Zout, saliniteit, chloride en chloriniteit zijn alle termen die gebruikt worden als maat voor de hoeveelheid opgeloste stoffen in het water. Saliniteit met eenheid psu (praktisch gelijk aan ppt, parts per thousand, ofwel g/kg) wordt gebruikt wanneer sprake is van (een overgang naar) zeewater en komt overeen met het totaal aan opgelost zout. Chloride is het grootste bestanddeel van de opgeloste zouten in zeewater. De chlorideconcentratie of chloriniteit heeft de eenheid mg/l.
0D, 1D, 1DH, 1DV, 2D, 2DH, 2DV, 3D	De letter 'D' voorafgegaan door een getal geeft het aantal ruimtelijke dimensies aan waarmee het gebiedsmodel rekent. Het maximale aantal dimensies is 3. De toevoeging 'V' of 'H' is een verbijzondering die nodig is, als met minder dan 3 dimensies gerekend wordt. De 'V' geeft dan aan dat de verticale dimensie wel in het model is opgenomen (en een van de horizontale dimensies dus niet); de 'H' geeft aan dat de horizontale dimensie is opgenomen (en de verticale dimensie dus niet). Tenzij expliciet anders aangegeven, wordt in dit rapport met 1D altijd 1DH bedoeld en met 2D altijd 2DH.
Betrouwbaarheid	Mate van vertrouwen in een bepaald modelresultaat om een bepaalde vraag te beantwoorden
Geschiktheid	Mate waarin een gebiedsmodel in staat is bepaalde oorzaak-gevolg en/of ingreep-effect relatie(s) te kwantificeren
Onzekerheid	Mate waarin een modelresultaat in overeenstemming is met andere onafhankelijke informatie uit meetwaarde(n) of andere modellen
Nauwkeurigheid	Mate waarin een modelresultaat overeenkomt met meetwaarde(n)
Precisie	Mate waarin een modelresultaat reproduceerbaar is
Gevoeligheid	Mate waarin een modelresultaat verandert als een of meer invoergrootheden veranderen