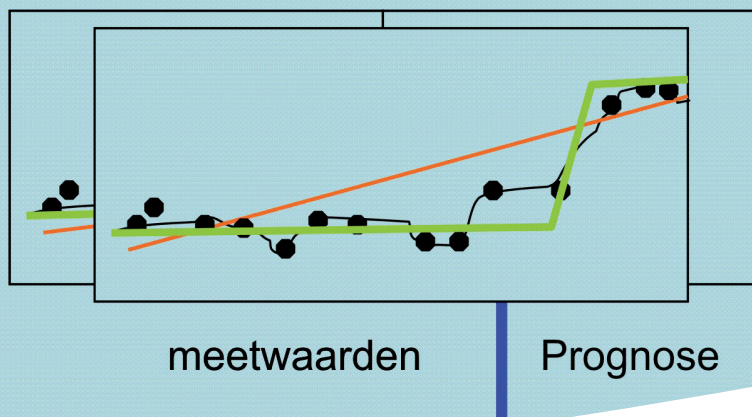


## Gestructureerd ontsluiten van kennisregels voor oorzaak-effect relaties - pilot Kennisbibliotheek

### Noordzee



# **Gestructureerd ontsluiten van kennisregels voor oorzaak-effect relaties - pilot Kennisbibliotheek Noordzee**

drs. A.J. Nolte  
A. Rippen M.Sc.  
dr. W. Stolte  
dr. C. Deerenberg  
M.D. van der Meulen M.Sc

1204313-000/C164/11



**Titel**

Gestructureerd ontsluiten van kennisregels voor oorzaak-effect relaties - pilot  
Kennisbibliotheek Noordzee

|                             |                      |                      |                 |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| <b>Opdrachtgever</b>        | <b>Project</b>       | <b>Kenmerk</b>       | <b>Pagina's</b> |
| MT Kennis Deltares          | 1204313-000 Deltares | 1204313-000-ZKS-0006 | 50              |
| Rijkswaterstaat Waterdienst | C164/11 IMARES       | C164/11              |                 |

**Trefwoorden**

Noordzee, kennismanagement, kennisregels, web-based instrument, boomkorvisserij

**Samenvatting**

Dit rapport doet verslag van twee projecten die in 2011 zijn uitgevoerd:

- Het KPP project 'Kennisbibliotheek (voorheen Zeeverkenner)' van Deltares
- Het Specialistisch Advies project 'Case study: Effect van boomkorvisserij op bodemecosysteem' van IMARES

Het onderzoek rondom de Kennisbibliotheek heeft tot doel om op praktische wijze te onderzoeken hoe oorzaak-effectrelaties van menselijk gebruik op de Noordzee vastgelegd, geborgd en gedeeld kunnen worden. Een oorzaak-effectrelatie heeft de vorm van een kennisregel: Een (wetenschappelijk onderbouwde) relatie tussen twee of meer parameters.

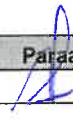
In 2011 is door middel van een *hands-on* werkwijze ervaring opgedaan met het omgaan met informatie die in kennisregels is en kan worden gevat. Zowel met het technisch bouwen van een instrument als met het opstellen van kennisregels is ervaring opgedaan. De combinatie heeft bovendien bijgedragen aan een groter inzicht in de gewenste functionaliteit en gebruiksvriendelijkheid van het instrument en in de voorwaarden waar een bruikbare kennisregel aan zou moeten voldoen. De reflectie en feedback van potentiële gebruikers is tijdens een workshop aan bod gekomen. Tenslotte is geschetst aan welke elementen een toekomstige (project)organisatiestructuur zou moeten voldoen.

De pilot Kennisbibliotheek Noordzee is beschikbaar: <http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl>

Het onderzoek van 2011 heeft twee prominente ervaringen opgeleverd: 1) De Kennisbibliotheek is een nuttige en waardevolle aanvulling binnen informatie- en kennismanagement; 2) Onderzoekers en gebruikers hebben behoefte aan focus voor het opstellen van kennisregels. Het tweede punt is een terugkerend dilemma dat aandacht verdient bij het bepalen van het vervolg. De achterliggende doelstelling om kennisregels herbruikbaar te laten zijn voor meerdere beheer- en beleidvragen zal in lijn gebracht moeten worden met de behoefte aan focus.

**Referenties**

—

| Versie | Datum     | Auteur                   | Paraaf                                                                              | Review           | Paraaf                                                                               | Goedkeuring         | Paraaf                                                                                |
|--------|-----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 01     | jan. 2012 | drs. A.J. Nolte          |  | drs. P. Schouten |  | Ir. T. Schilperoort |  |
|        |           | A. Rippen M.Sc           |                                                                                     |                  |                                                                                      |                     |                                                                                       |
|        |           | dr. W. Stolte            |                                                                                     |                  |                                                                                      |                     |                                                                                       |
|        |           | dr. C. Deerenberg        |  |                  |                                                                                      |                     |                                                                                       |
|        |           | M.D. van der Meulen M.Sc |                                                                                     |                  |                                                                                      |                     |                                                                                       |





## Inhoud

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inleiding</b>                                                              | <b>1</b>  |
| 1.1 Aanleiding voor het onderzoek                                               | 1         |
| 1.2 Samenvatting conclusie 2010: Zeeverkenner wordt Kennisbibliotheek           | 1         |
| 1.3 Werkzaamheden in 2011 en indeling rapport                                   | 3         |
| 1.4 Leeswijzer rapport                                                          | 3         |
| <b>2 Kennismanagement en de complementaire positie van de Kennisbibliotheek</b> | <b>5</b>  |
| <b>3 De Kennisbibliotheek als instrument</b>                                    | <b>7</b>  |
| 3.1 Wat is de Kennisbibliotheek: instrument of proces?                          | 7         |
| 3.2 Functionele eisen en wensen                                                 | 7         |
| 3.2.1 Uiteindelijke doel: volwaardig operationeel                               | 7         |
| 3.2.2 Functionele informatiegroepen (metadata)                                  | 8         |
| 3.3 Pilot web-based instrument Kennisbibliotheek – algemeen                     | 9         |
| 3.4 Pilot web-based instrument Kennisbibliotheek – stand van zaken eind 2011    | 11        |
| <b>4 Doel</b>                                                                   | <b>15</b> |
| 4.1 Aanpak                                                                      | 15        |
| 4.1.1 Case study                                                                | 15        |
| 4.1.2 Input                                                                     | 16        |
| 4.1.3 Extractie                                                                 | 16        |
| 4.1.4 Ordening                                                                  | 17        |
| 4.1.5 Workshop                                                                  | 18        |
| 4.2 Data en informatie <i>versus</i> kennis                                     | 19        |
| 4.3 Resultaat                                                                   | 20        |
| 4.3.1 Kennisregels                                                              | 20        |
| 4.3.2 Invoer in Kennisbibliotheek                                               | 22        |
| 4.3.3 Uitkomsten workshop                                                       | 23        |
| 4.4 Dilemma's, beperkingen, overwegingen en problemen                           | 23        |
| 4.5 Conclusie                                                                   | 27        |
| 4.6 Kwaliteitsborging                                                           | 27        |
| 4.7 Referenties Hoofdstuk 4                                                     | 28        |
| 4.8 Bijlage bij Hoofdstuk 4: Onderliggende gegevens bij gevonden kennisregels   | 30        |
| <b>5 Organisatie en proces rondom de kennisbibliotheek</b>                      | <b>37</b> |
| <b>6 Workshop en feedback</b>                                                   | <b>41</b> |
| <b>7 Geleerde lessen en vervolg</b>                                             | <b>45</b> |
| <b>8 Referenties</b>                                                            | <b>49</b> |



## 1 Inleiding

Het afgelopen jaar, 2011, was het tweede jaar waarin het onderzoek naar de Kennisbibliotheek (voorheen 'Zeeverkenner') heeft gelopen. Dit rapport beschrijft in de volgende hoofdstukken de resultaten van het afgelopen jaar. De volgende paragrafen van dit rapport herhalen deels de aanleiding en aanpak van het onderzoek, zoals ook het eerste onderzoeksrapport (Deltares, 2011) is weergegeven. Hoewel zo herhaling geïntroduceerd wordt, maakt het dit rapport wel zelfstandig leesbaar.

### 1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Zonder daarvoor nadere onderbouwing te geven, nemen we als aanleiding dat twee tegengestelde stellingen vaak gehoord worden:

- 1 *'Er is al zeer veel bekend over de Noordzee.'*
- 2 *'Er is nog heel veel niet bekend over de Noordzee.'*

Geen van beide stellingen is per definitie waar of onwaar. Er is (veel) context nodig om de ene of de andere stelling meer waar te achten. Bovendien zal de context van geval tot geval verschillen. Meestal is het niet relevant of er veel of weinig bekend is, maar of er *genoeg* bekend is om de *vraag* te beantwoorden. 'Genoeg' is echter een subjectief begrip, waardoor communicatie, perceptie, wederzijdse transparantie en de gewenste mate van betrouwbaarheid een grote rol spelen.

Dit is slechts één ingang tot het brede werkteerrein van informatie- en kennismanagement. Op dit terrein zijn velen actief en lopen vele initiatieven. Via een aantal overwegingen waar we in de volgende paragraaf op zullen ingaan, richt dit Kennis voor het Primaire Proces (KPP) project zich op een bijdrage rondom het ontsluiten en toepasbaar maken van oorzaak-effectrelaties als tot nu toe onderbelicht onderdeel van informatie- en kennismanagement. Een belangrijke notie daarbij is de aanname dat er meer 'kennis' geëxtraheerd kan worden uit de bestaande informatie en in het verleden uitgevoerde onderzoeken.

### 1.2 Samenvatting conclusie 2010: Zeeverkenner wordt Kennisbibliotheek

In 2010 is het KPP voor de Zeeverkenner gestart vanuit de behoefte van Rijkswaterstaat (RWS) aan een 'kennismanagementtool' voor beheer en beleid van de Noordzee. Een viertal passages uit het startdocument van RWS illustreren dit startpunt:

- ... Bij RWS Waterdienst en Dienst Noordzee bestaat veel behoefte om monitoringsgegevens en bestaande kennis over oorzaak-effectrelaties tussen ecologie en gebruik van de Noordzee meer te bundelen en toepasbaar te maken voor diverse wettelijke verplichtingen (Kader Richtlijn Water (KRW), Kader Richtlijn Marien (KRM), Natura2000) en beleid. Daarbij is het van belang relaties te kunnen leggen tussen gebruiksfuncties op zee en de ecologische effecten daarvan (bijvoorbeeld volgens DPSIR<sup>1</sup>).

---

1. DPSIR is de milieuverstoringsketen die bestaat uit: Driving force, Pressure, State, Impact en Response.



- ... een instrument ontwikkelen dat breed inzetbaar is bij het opstellen van initiële beoordeling KRM ... Daarnaast moet het instrument de (kosten?)effectiviteit van mogelijke maatregelen kunnen evalueren.
- ... Indien mogelijk is het instrument ook ondersteunend bij het opstellen van beoordelingskaders ten behoeve van de vergunningverlening van activiteiten op zee ...
- ... Het instrument maakt gebruik van bestaande kennis.

Als eerste is de behoefte om monitoringsgegevens te ontsluiten uitgesloten van dit KPP onderzoek, omdat met het Informatiehuis Marien<sup>2</sup> hiervoor een ander traject is gestart.

Het startpunt was op hoofdlijnen duidelijk, maar maakte door zijn veelomvattendheid meerdere eindpunten mogelijk. In 2010 is vooral gewerkt aan het gezamenlijk definiëren van wat de Zeeverkenner zou moeten zijn en welke rol de Zeeverkenner zou moeten spelen binnen informatie- en kennismanagement. Er bleken grofweg twee beelden te zijn:

- 1 Informatie- en planvormingsinstrument → De Zeeverkenner bundelt alle beschikbare en benodigde kennis ter voorbereiding en ondersteuning van een beslissing. Het inzichtelijk maken van effecten van maatregelen, inzicht in de maatschappelijke en economische kosten en baten en/of het toetsen aan een afwegingskader zijn wezenlijke kenmerken. Een dergelijk systeem kan bijvoorbeeld gerelateerd worden aan gebiedsontwikkeling en Marine Spatial Planning.
- 2 Kennisbibliotheek van beschikbare informatie over oorzaak-effectrelaties → De Zeeverkenner biedt overzicht van wat er al bekend is en ontsluit deze kennis over oorzaak-effectrelaties voor gemakkelijke(re) en efficiënte(re) toepassing bij nieuwe vragen.

Een informatie- en planvormingsinstrument bleek om diverse redenen niet haalbaar in het kader van het KPP project. Zo was onvoldoende duidelijk voor welk beleidsdoel (Kaderrichtlijn Marien, Marine Spatial Planning, windmolenparken, ...) het instrument ingezet zou worden en wie de gebruikers zouden zijn. Het instrument was niet ingebed in een grotere projectstructuur of projectmatige organisatie.

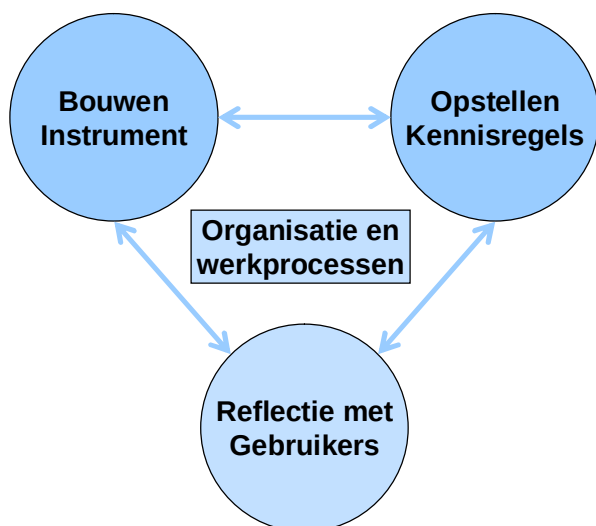
Op basis hiervan is geconstateerd dat de Zeeverkenner vooralsnog geen informatie- en planvormingsinstrument. Daarnaast is wel geconstateerd dat er behoefte is aan een overzicht van oorzaak-effectrelaties op basis van beschikbare kennis. Het doel van de Zeeverkenner is (voorlopig) dan ook gedefinieerd als:

*‘Een kennisbibliotheek van oorzaak-effectrelaties in de Noordzee’*

De benaming ‘Zeeverkenner’ is voor velerlei interpretatie vatbaar gebleken. Dit kan tot verwarring en/of tot verkeerde verwachtingen leiden. We laten daarom deze benaming los en spreken consequent over een *‘Kennisbibliotheek van oorzaak-effectrelaties’* of *‘Kennisbibliotheek’*.

- 
2. Citaat van website <http://www.noordzeeloket.nl/ihm/> d.d. 29 januari 2012:  
*“Het Informatiehuis Marien is een gemeenschappelijk initiatief van de ministeries van Infrastructuur en Milieu, Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, en Defensie. Deze departementen zijn alle drie actief op de Noordzee, waar ze informatie over ecologie, bodem en waterkwaliteit verzamelen. Het doel van het Informatiehuis Marien is om de verschillende informatiebronnen van de mariene partners te bundelen en te vereenvoudigen. Daarnaast wil het Informatiehuis Marien de beschikbare gegevens over de Noordzee via één plek beschikbaar stellen. Zodat overheden en professionele gebruikers deze informatie beter kunnen vinden én hergebruiken.”*

### 1.3 Werkzaamheden in 2011 en indeling rapport



Het onderzoek in 2011 had tot doel om praktische ervaring op te doen met hoe een Kennisbibliotheek van oorzaak-effectrelaties zou kunnen werken. De wijze van aanpak was daarbij leren-door-te-doen. Dus geen papieren plannen maken, maar:

- A. Bouwen van een instrument
- B. Opstellen van kennisregels en deze in het instrument plaatsen
- C. Nadenken over de organisatiestructuur en werkprocessen
- D. Reflectie met potentiële gebruikers van Rijkswaterstaat en I&M

Het onderzoek moest voldoende informatie en draagvlak opleveren om eind 2011 te kunnen besluiten of en zo ja, in welke vorm de ontwikkeling van de Kennisbibliotheek zou worden voortgezet.

Ondermeer vanwege de beperkte (financiële) middelen heeft het KPP onderzoek van Deltares zich vooral gericht op het proces (C en D) en op de technische kanten van het instrument (A). Rijkswaterstaat Waterdienst heeft daarnaast IMARES een specialistisch advies opdracht gegeven om kennisregels op te stellen voor de case study 'Effect van boomkorvisserij op het bodemecosysteem' (B). Om de kennisregels goed af te stemmen op de bestaande ideeën over de Kennisbibliotheek is er regelmatig overleg geweest tussen Deltares en IMARES.

Dit gezamenlijke Deltares-IMARES rapport doet zowel verslag van het KPP onderzoek van Deltares als van het specialistisch advies van IMARES.

### 1.4 Leeswijzer rapport

De Kennisbibliotheek levert een bijdrage aan kennismanagement. Omgaan met kennis is complex doordat 'kennis' een veelzijdig begrip en een veelvuldig gebruikte term is. Een goed begrip van de context is essentieel om de positie van de Kennisbibliotheek in het thema kennismanagement op waarde te kunnen schatten. Voor de volledigheid en voor het gemak van de lezer wordt in Hoofdstuk 2 het begrippenkader rond kennis en kennismanagement herhaald uit Deltares (2011).

Vervolgens wordt in Hoofdstuk 3 het instrumentele onderzoek aan de Kennisbibliotheek beschreven en in Hoofdstuk 4 het inhoudelijke onderzoek naar het opstellen van kennisregels voor het effect van boomkorvisserij op het bodemecosysteem. Hoofdstuk 5 bevat de overwegingen bij de organisatiestructuur en de werkprocessen. De reflectie met gebruikers van Rijkswaterstaat en I&M bestaande uit het verslag van de workshop die op 29 november is gehouden, is weergegeven in Hoofdstuk 6. Tenslotte wordt in Hoofdstuk 7 de geleerde lessen verzameld en worden conclusies getrokken voor het vervolg.



## 2 Kennismanagement en de complementaire positie van de Kennisbibliotheek

### ***Wat is kennis en hoe 'manage' je kennis?***

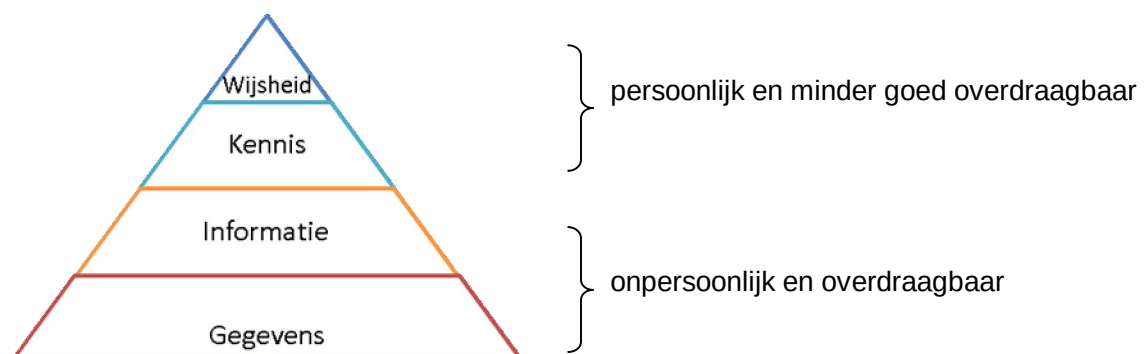
*Onderstaande inleiding is overgenomen uit de concept discussienotitie 'Over het ontsluiten, benutten en ontwikkelen van kennis in het Deltaprogramma' (15 oktober 2010, Gerda Lenselink (Deltares) en Daniëlle Jansen (adviseur digitale media) in overleg met Pieter Bloemen en Jos van Alphen (beiden staf Deltacommissaris)).*

Kennis is een veelomvattend begrip. Naast objectieve, expliciete kennis (uit bijvoorbeeld onderzoek), is er kennis die voortkomt uit persoonlijke bekwaamheid (uit praktische ervaring en kunde), zogenaamde impliciete kennis. Tegenwoordig wordt kennis gezien als een vierde productiefactor, naast land, arbeid en kapitaal. Kennis bestaat in verschillende vormen.

Gegevens, informatie en kennis worden vaak als synoniemen gebruikt, terwijl ze eigenlijk een andere inhoud vertegenwoordigen. In de praktijk is er ook nog een vierde term 'wijsheid', die in het verlengde ligt van de andere drie termen. Vaak wordt de volgende begripsindeling gehanteerd:

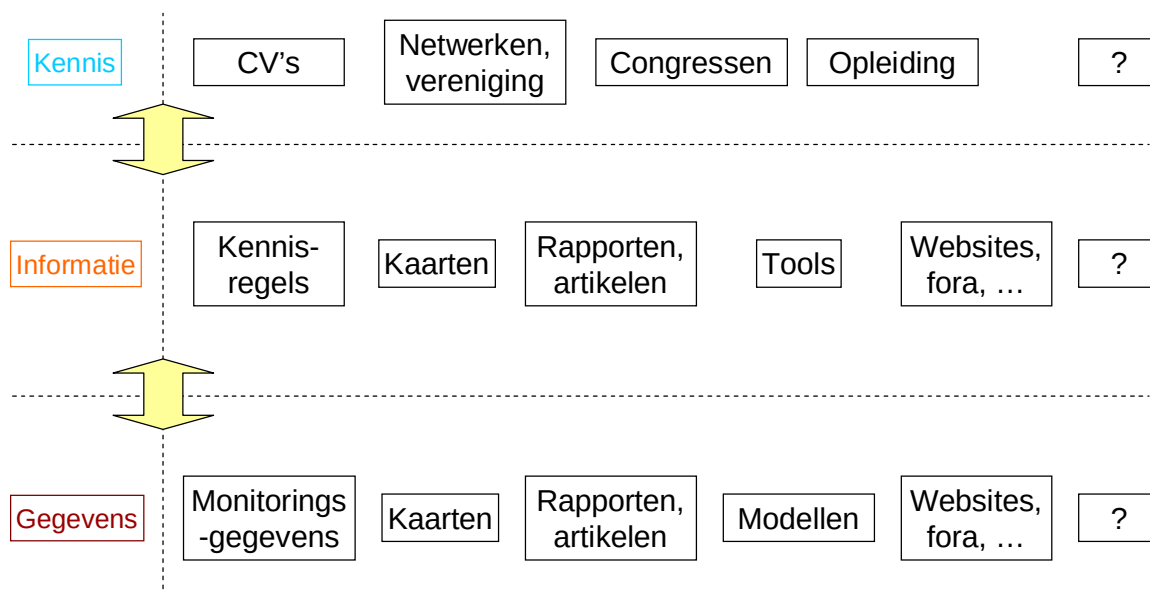
- Wijsheid → combinatie van kennis, ervaring en intuïtie
- Kennis → in een persoon gestolde informatie
- Informatie → zinvol geordende gegevens
- Gegevens → losse data, basismateriaal

Onderstaande piramide geeft de begrippen schematisch weer hoe dichterbij de top, hoe meer waarde er wordt toegevoegd. Wijsheid kan leiden tot actie of besluitvorming en handelingen waardoor weer nieuwe gegevens ontstaan. Gegevens en informatie zijn onpersoonlijk en eenvoudig overdraagbaar; kennis en wijsheid zijn persoonlijk (zit in mensen), veel minder goed zichtbaar en slecht overdraagbaar. Het zichtbaar maken en overdragen van kennis en wijsheid zal dus specifieke aandacht en middelen eisen.



Figuur 2.1 Schematische weergave van de verschillende begrippen van 'kennis'

Hoewel kennis dus een veelomvattend begrip is, is het mogelijk om een gegeneraliseerd en typologisch onderscheid te maken naar de wijze waarop kennis opgeslagen en overgedragen wordt. Zo worden bijvoorbeeld in-situ waterstanden gemeten, jaarlijks vogeltellingen gedaan en in het laboratorium bodemonsters geanalyseerd. Hoewel de frequentie en methodiek erg kan verschillen, is de overeenkomst dat het allemaal monitoringsgegevens zijn. Door (h)erkenning van deze overeenkomst is het mogelijk om ze instrumenteel op gelijke wijze te behandelen, bijvoorbeeld door het opslagformaat te standaardiseren. Figuur 2.2 geeft een schematisch overzicht van typen 'kennis' die per begripsniveau onderscheiden kunnen worden.



Figuur 2.2 Schematisch overzicht van verschillende typen kennis, gerangschikt naar begrip

Het is verhelderend om te onderkennen dat de vele initiatieven die op het terrein van informatie- en kennismanagement lopen, vaak een zwaartepunt hebben in een component. Er zijn bij ons geen initiatieven bekend die informatie- en kennismanagement in zijn totaliteit omvatten; waarschijnlijk omdat het daarvoor veel te complex en te dynamisch is. De sleutel is ook niet om de componenten in één systeem aan elkaar te smeden, maar 1) om een component te ontwikkelen en te verbeteren in het bewustzijn van zijn plek in het geheel en 2) om flexibele verbindingen met andere componenten zo veel mogelijk te waarborgen. Als we de componenten als bouwstenen van informatie- en kennismanagement zien, is met goede bouwstenen altijd een huis te bouwen: Men kan altijd nog kiezen of een paleis of een rijtjeshuis wordt gebouwd.

### 3 De Kennisbibliotheek als instrument

#### 3.1 Wat is de Kennisbibliotheek: instrument of proces?

De Kennisbibliotheek is een component op het niveau van Informatie (Figuur 2.1, Figuur 2.2).

De Kennisbibliotheek is in smalle definitie een web-based *instrument* waarin kennisregels opgeslagen, ontsloten en opgezocht kunnen worden. Een kennisregel beschrijft de (wetenschappelijk onderbouwde) relatie tussen twee of meer parameters. Aanleiding voor de Kennisbibliotheek zijn oorzaak-effect relaties van menselijk gebruik op de Noordzee zoals het effect van boomkorvisserij op het bodemleven.

In een brede definitie is de Kennisbibliotheek het *proces* waarin mensen hun informatie (van oorzaak-effect relaties) **vastleggen, borgen en delen**. Het instrument is 'slechts' het middel dat dit proces ondersteunt. Deze brede definitie wordt door ons gehanteerd als het gaat om de Kennisbibliotheek.

Het Kennisbibliotheek-proces rondom kennisregels en instrument vraagt organisatie, afspraken en protocollen, maar staat of valt bij draagvlak. Met dit laatste is in 2011 een start gemaakt door in de driehoek I&M (Rijkswaterstaat Waterdienst, RWS Dienst Noordzee en DG Water), IMARES en Deltares visie en ideeën uit te wisselen. De aanpak is *hands-on*. Dat wil zeggen geen papieren exercitie, maar door concrete kennisregels te ontwerpen (IMARES), door een concreet instrument te bouwen (Deltares) en door overleg en reflectie met de gebruiker (Waterdienst) ervaring op te doen en op basis daarvan een beter en helderder vervolgplan te definiëren.

#### 3.2 Functionele eisen en wensen

##### 3.2.1 Uiteindelijke doel: volwaardig operationeel

De Kennisbibliotheek is volwaardig operationeel als:

- Kennisregels als bruikbaar ervaren worden door gebruikers.
- Kennisregels toegepast worden voor beheer en beleid (en/of advies en onderzoek).
- De meeste relevante partijen de Kennisbibliotheek gebruiken en als bruikbaar ervaren.
- Voortdurend kennisregels uit onderzoeken aan de Kennisbibliotheek worden toegevoegd.
- Het instrument (technisch) goed en gebruiksvriendelijk werkt.
- Het instrument in beheer en onderhoud is.
- Er een eigenaar is.
- De financiering geregeld is.

Naar verwachting duurt het minimaal twee tot drie jaren voordat de status 'volwaardig operationeel' is bereikt. Voor 2011 was het doel om door middel van een pilot ervaring op te doen en bij een beperkte groep onderzoekers en gebruikers ervaring op te doen en draagvlak te creëren.



### 3.2.2 Functionele informatiegroepen (metadata)

De benodigde informatie in de Kennisbibliotheek die een kennisregel volledig beschrijft, is onder te verdelen in functionele informatiegroepen. Zo'n informatiegroep bestaat uit aan elkaar gerelateerde gegevens. Hoewel nader bepaald kan worden welke gegevens in detail nodig zijn, zal naar verwachting de indeling in informatiegroepen overeind blijven. Een informatiegroep fungeert dan als het ware als een hoofdstuk of tabblad van een kennisregel. Een kennisregel is pas compleet als alle hoofdstukken zijn gevuld.

De volgende vijf informatiegroepen zijn geïdentificeerd:

- A. Identificatie en beschrijving van de kennisregel
  - een (zo feitelijk mogelijke) omschrijving van de inhoud en het doel van de kennisregel en informatie over de opsteller
- B. Definitie van de kennisregel
  - de definitie van de variabelen en de (zo veel mogelijk kwantitatieve) relatie tussen de variabelen
- C. Validatie van de kennisregel
  - op welke gegevens, rapporten en/of publicaties is de kennisregel gebaseerd inclusief waar (geografisch) en wanneer de gegevens zijn vastgesteld
- D. Toepasbaarheid (validiteit) van de kennisregel
  - voor welke toepassing/uitspraak en waar (geografisch) en wanneer mag de kennisregel toegepast worden?
- E. Status en betrouwbaarheid van de kennisregel
  - is de kennisregel nog in ontwikkeling is of al geaccepteerd door vakgenoten? In welke toepassingen/projecten is de kennisregel (al) gebruikt?

Er is een eerste (voorlopige) keuze gemaakt met betrekking tot de metadata die aan de kennisregels moet worden toegevoegd. Voor een definitieve keuze van vereiste metadata zal altijd een afweging gemaakt moeten worden tussen het streven naar compleetheid van informatie en faciliteren van een relatief makkelijke invoering van regels. Er is gekeken naar verschillende internationale standaarden voor metadata voor data, geografische informatie, bronnen, en ecosysteemmodellen. Tabel 3.1 geeft een overzicht van mogelijke metadata.

Tabel 3.1 Voorbeeld overzicht van metadata

| <u>Invoerveld</u>               | <u>Verplicht invoerveld</u> | <u>Invoerveld</u>         | <u>Verplicht invoerveld</u> |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Identification and description: |                             | Applicability / Validity  |                             |
| Originator:                     | *                           | Use_Constraints           |                             |
| Publication_Date:               | *                           | Use_Constraints           | *                           |
| Title:                          | *                           | Place_of_Application:     |                             |
| Description:                    | *                           | Place_Keyword_Thesaurus:  |                             |
| Abstract:                       | *                           | Place_Keyword:            |                             |
| Purpose: (kennisvraag)          | *                           |                           |                             |
| Supplemental_Information:       |                             | Water_depth_constraints   |                             |
| Intended_use_of_knowledge_rule: |                             | Minimum depth             |                             |
| Limitations_of_knowledge_rule:  |                             | Maximum depth             |                             |
| Procedures:                     |                             | Unit of Min and Max depth |                             |
| References_Cited:               |                             | Habitat/Water type        | *                           |

|                                     |   |                                                      |   |
|-------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---|
| Notes:                              |   |                                                      |   |
|                                     |   | <i>Time_Period_constraints</i>                       |   |
| Definition of knowledge rule        |   | Time_Period_Information:                             |   |
| Variables                           | * | Range_of_Dates/Times:                                |   |
| Parameters                          | * | Beginning_Year:                                      |   |
| Units                               | * | Ending_Year:                                         |   |
| Class of knowledge rule             | * | Beginning_Date:                                      |   |
| Knowledge rule (depending on class) | * | Ending_Date:                                         |   |
| Relation to other knowledge rules   |   | Extra information:                                   |   |
| Interference with                   | * |                                                      |   |
| Interference description            | * | Status                                               |   |
| Keywords:                           | * | Progress:                                            | * |
|                                     |   | Maintenance_and_Update_Frequency:                    |   |
| Validation                          |   | Process_Date:                                        | * |
| <i>Time_Period_of_Validation</i>    |   | Process_Contact:                                     | * |
| Time_Period_Information             |   | Contact_Information:                                 | * |
| Range_of_Dates/Times:               |   | <i>Data_quality_information</i>                      |   |
| Beginning_Date:                     | * | Quality level                                        | * |
| Ending_Date:                        | * | Example of application in project                    | * |
| <i>Spatial_Domain_of_Validation</i> |   | URL of Example project                               | * |
| Spatial Reference System            | * | Relevant literature on application of knowledge rule | * |
| Bounding_Coordinates:               |   |                                                      |   |

### 3.3 Pilot web-based instrument Kennisbibliotheek – algemeen

Gebaseerd op de informatiegroepen en metadata beschreven in de vorige paragraaf is een start gemaakt met het bouwen van een web-based instrument. In principe heeft het instrument een drievoudige functionaliteit:

- 1 Invoeren of aanpassen van een kennisregel (→ informatiegroepen en metadata)
- 2 Bekijken en lezen van een kennisregel
- 3 Zoeken van kennisregel(s)

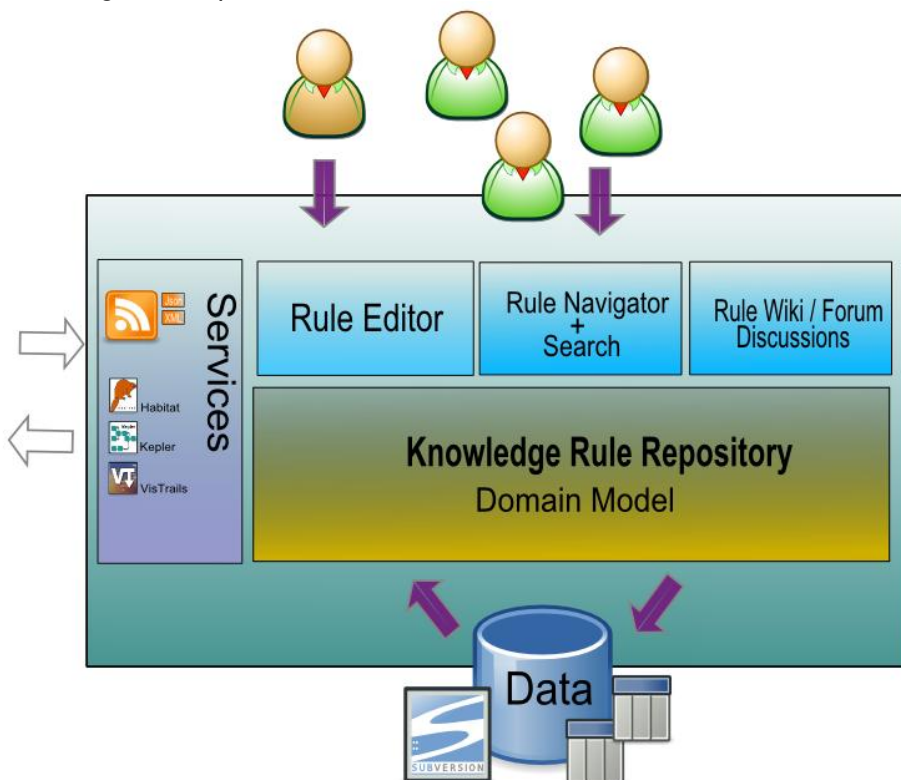
In de architectuur van de Kennisbibliotheek (Figuur 3.1) is in de drie functies voorzien door een 'Rule Editor' (invoeren of aanpassen), een 'Rule wiki' (bekijken) en een 'Rule navigator' (zoeken). De drie functies zijn aangesloten op één onderliggende database, hetgeen ervoor zorgt dat informatie slechts een keer opgeslagen wordt en dus consistentie en data-integriteit waarborgt.

Kennisregels worden ingevoerd vanuit een editor pagina (Rule Editor). Reeds ingevoerde regels inclusief bijbehorende metadata worden bewaard in een database, en kunnen via het "domeinmodel" uitgewisseld worden met andere onderdelen van de applicatie. Het domeinmodel beschrijft alle entiteiten, attributen, relaties en regels in de kennisbibliotheek. Op dit moment is een zeer basale zoekfunctie gerealiseerd. Een slimme bladerfunctie zal in een later stadium toegevoegd worden. Vanuit het domeinmodel kunnen regels veranderd worden in de Rule Editor. Kennisregels kunnen ook alleen bekeken worden in een apart scherm. Het ligt in de bedoeling om hieraan per kennisregel tevens een Wiki-pagina te

koppelen, waar discussies gevoerd kunnen worden en suggesties voor verbeteringen voor een kennisregel geadministreerd worden.

Op dit moment kunnen kennisregels nog niet uitgevoerd worden. Het is mogelijk om uitvoermogelijkheden te creëren voor bijvoorbeeld RSS-feeds (om op de hoogte te blijven van veranderingen), pdf-format voor leesbaar documentatiemateriaal in rapporten, studies etc., maar ook uitvoermogelijkheden naar applicaties die kennisregels toepassen, bijvoorbeeld voor Marine Spatial Planning applicaties, of habitatmodelsystemen.

Verder moet de Kennisbibliotheek zo geconstrueerd worden dat het systeem zo veel mogelijk open is voor gebruik en discussie. Slechts voor het nieuw creëren of bewerken van kennisregels zal een inlogprocedure vereist zijn. Het zoeken, bladeren en lezen van kennisregels zal open voor iedereen worden.



Figuur 3.1 Architectuur van de webtoepassing voor de kennisbibliotheek.

Tenslotte zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd, gebaseerd op eigen ervaring van instrumentontwikkeling bij Deltares:

- Flexibiliteit – het systeem moet in principe veel verschillende soorten kennisregels kunnen opslaan.
- “Machine-readable” zowel als “Human-readable” uitvoer moet mogelijk zijn
- Er zal zoveel mogelijk het principe van Open Source software en data gehanteerd worden
- De kennisregels en de informatie over de kennisregels wordt onafscheidelijk opgeslagen, zodat regels altijd “self-explaining” zijn

- Het moet niet te moeilijk of te veel werk zijn om kennisregels in te vullen – in een later stadium kan gedacht worden aan het voorhanden hebben van mallen voor veelgebruikte thema's

### 3.4 Pilot web-based instrument Kennisbibliotheek – stand van zaken eind 2011

De Kennisbibliotheek is on-line op Internet: <http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl> (Figuur 3.2). De gerealiseerde functionaliteit is zeer basaal en vooralsnog uitsluitend bedoeld als hulpmiddel om zichtbaar en tastbaar te maken hoe de Kennisbibliotheek eruit zou kunnen zien.

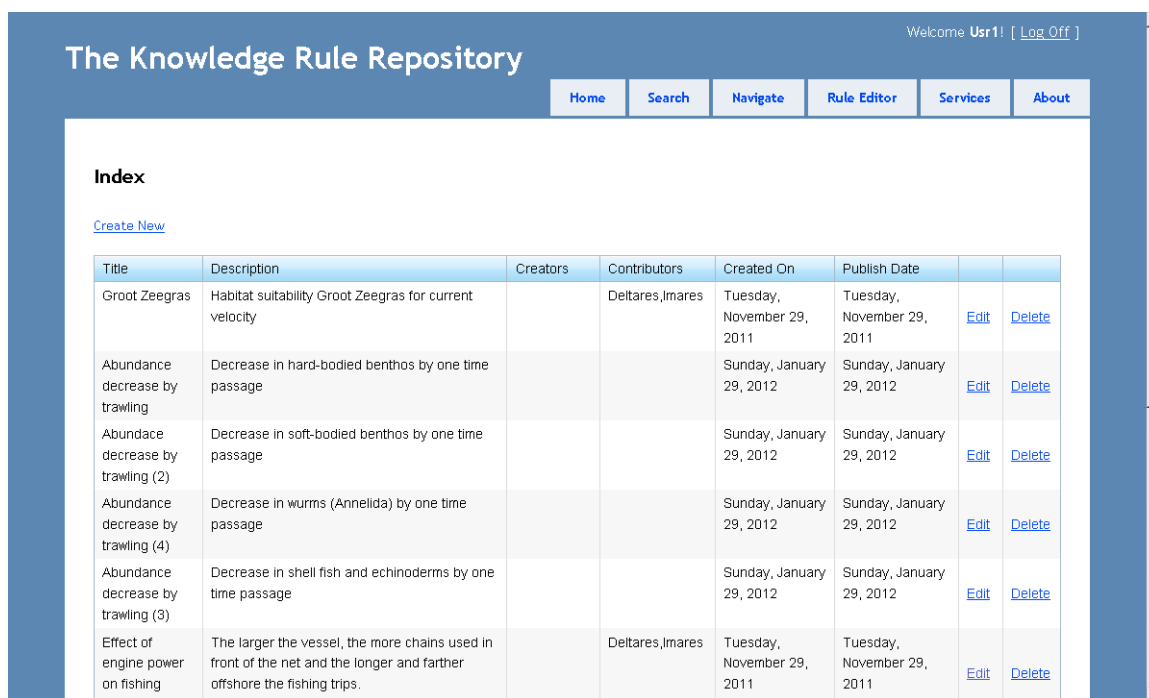


Figuur 3.2 Openingsscherm van de Kennisbibliotheek op <http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl>

De Kennisbibliotheek is voor iedereen open. Voor het bewerken en toevoegen van kennisregels moet men inloggen. Een inlognaam kan bij Deltares opgevraagd worden. Een functionaliteit voor registratie van gebruikers zal in een later stadium toegevoegd moeten worden. Na inloggen is de 'Rule editor' beschikbaar (Figuur 3.3). Het aanklikken van de Rule Editor geeft een overzicht van alle kennisregels die op dit moment in de Kennisbibliotheek zijn opgenomen (Figuur 3.4). De vier regels 'Abundance decrease by trawling' zijn gebaseerd op het onderzoek van IMARES dat beschreven is in Hoofdstuk 4 (kennisregel 4 in paragraaf 4.3.1).



Figuur 3.3 Openingsscherm van de Kennisbibliotheek na inloggen: De Rule Editor is nu beschikbaar



Figuur 3.4 Lijst van kennisregels in de Kennisbibliotheek

Twee informatiegroepen zijn (summier) geïmplementeerd in de huidige versie van de Kennisbibliotheek. Een drietal tekstvelden geeft de mogelijkheid om de kennisregel te beschrijven (Figuur 3.5; Informatiegroep 'Identificatie en beschrijving van de kennisregel'). De informatiegroep 'Definitie van de kennisregel' (Figuur 3.6) laat de kwantitatieve kennisregel zien. In Figuur 3.6 wordt getoond hoe groot de fractie abundantieafname is van hard-bodig benthos als boomkorvisserij eenmalig passeert. Als de bodem uit gravel bestaat neemt de abundantie met een fractie 0,51 (51%) af. Voor de overige drie informatiegroepen zijn nog geen voorzieningen beschikbaar in de huidige Kennisbibliotheek.

**Knowledge Rule: 3073**

Show/Hide Identification Meta Data Fields

Title

Abundance decrease by trawling

Description

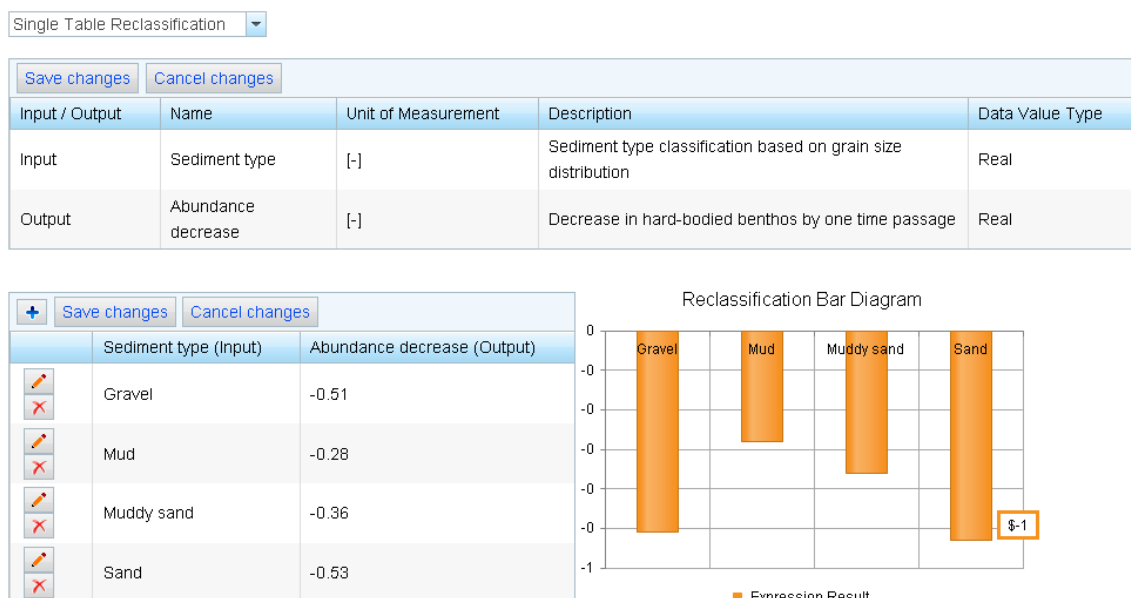
Decrease in hard-bodied benthos by one time passage

Keywords

abundance,benthos,trawling,sediment type

Save changes

Figuur 3.5 Informatiegroep Identificatie en beschrijven van de kennisregel



Figuur 3.6 Informatiegroep Definitie van de kennisregel





## 4 Doel

In deze case study, naar opdrachten 31059688 en 31062364 van Rijkswaterstaat Waterdienst, heeft IMARES een eerste set kennisregels geformuleerd. Daarbij is de focus gericht geweest op verkenning van het proces van extractie en formulering van kennisregels. Het doel was niet om een hoogwaardige set van kennisregels af te leveren en volledig dekkend te zijn, maar meer het verkennen van de gewenste niveaus van detaillering en complexiteit. Tijdens dit proces van extractie en formulering van kennisregels zijn tevens ondervonden dilemma's, beperkingen, overwegingen en problemen geïnventariseerd en beschreven.

### 4.1 Aanpak

#### 4.1.1 Case study

Omdat het gaat om een pilotstudy en het samenstellen van een demoversie is het overkoepelende onderwerp van de Kennisbibliotheek ('oorzaak-effect relaties menselijk gebruik Noordzee') afgebakend. Gebied van focus is de Noordzee, de uitgelichte menselijke activiteit is de bodemberoerende visserij -type boomkorvisserij met wekkerkettingen (zie Figuur 4.1)- en er is gekeken naar de effecten daarvan op het bodemecosysteem. Door één functie volledig te belichten in plaats van meerdere menselijke gebruiksfuncties, heeft een meer diepgaande discussie kunnen ontstaan.



Figuur 4.1 Links: Illustratie van de boomkorvisserij en het bodemleven (H. Hobbelinek, NIOZ). Rechts: detailopname van een boomkortsnet met wekkerkettingen (foto: O. Bos, IMARES)

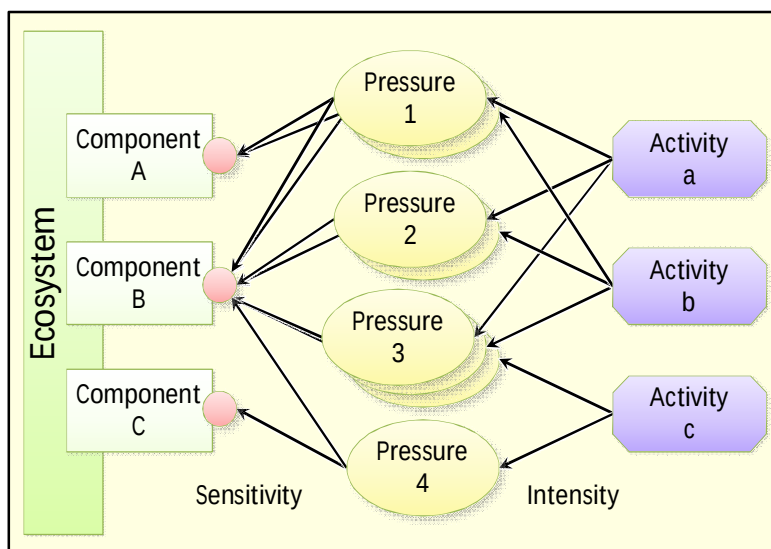
De eerste stappen in de ontwikkeling van kennisregels werden gezet door afstemming, overleg en taakverdeling samen met Deltares. Er werd een format voor de kennisregels opgesteld, met overleg over de inhoud, metadata-velden en vormgeving. Het bleek in dit beginstadium vrij lastig om te bedenken hoe gedetailleerd en uitgebreid een kennisregel zou moeten zijn en hoe een format dan ingevuld zou moeten worden. Deltares is met een voorlopige format aan de slag gegaan in de programmering en het format is door IMARES gebruikt om regels op te stellen.

## 4.1.2 Input

Als 'input' voor de kennisregels is gebruik gemaakt van expert kennis, die – zo mogelijk – kwantitatief is onderbouwd door literatuurbronnen. Daarbij werden de 'Passende Beoordeling Boomkorvisserij op vis in de Nederlandse kustzone: Algemeen Deel' (Deerenberg *et al.* 2011) en reviews van wetenschappelijke studies als uitgangspunt genomen. De expert kennis zit veelal in het hoofd van ervaren onderzoekers, verworven door jarenlange ervaring in een bepaald vakgebied en inzicht in de relevante literatuur. Het doel van de Kennisbibliotheek is om de kennis uit de hoofden te halen en op een gestructureerde manier beschikbaar te maken voor anderen.

## 4.1.3 Extractie

De hoofdgedachte plaatst een kennisregel in de oorzaak-gevolgketen, zoals afgebeeld in Figuur 4.2. De 'Activity' kan hier ingevuld worden door de boomkorvisserij met wekkerkettingen. Verschillende aspecten van de boomkorvisserij, zoals bodemberoering, (bij)vangst en visuele verstoring oefenen druk uit ('Pressure') op het ecosysteem en kunnen tot (verschillende) effecten leiden. Effecten worden bestudeerd aan de hand van verschillende eindvariabelen van het Ecosysteem ('Components'). In deze studie is onderzocht of en in welke mate eindvariabelen veranderden als gevolg van bevissing, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen directe effecten (als gevolg van één keer bevissen: resultaten uit experimentele studies) en indirecte effecten (min of meer stabiele situatie als gevolg van een eerdere intensiteit van bevissing, die dus laag of hoog kan zijn geweest). Bij directe effecten gaat het bijvoorbeeld om hoeveel organismen van een bepaalde soort of soortengroep er na de passage van een boomkor nog levend over zijn; bij indirecte effecten gaat het dan om hoeveel organismen er zijn in een gebied waar langere tijd met een bepaalde intensiteit wordt gevist



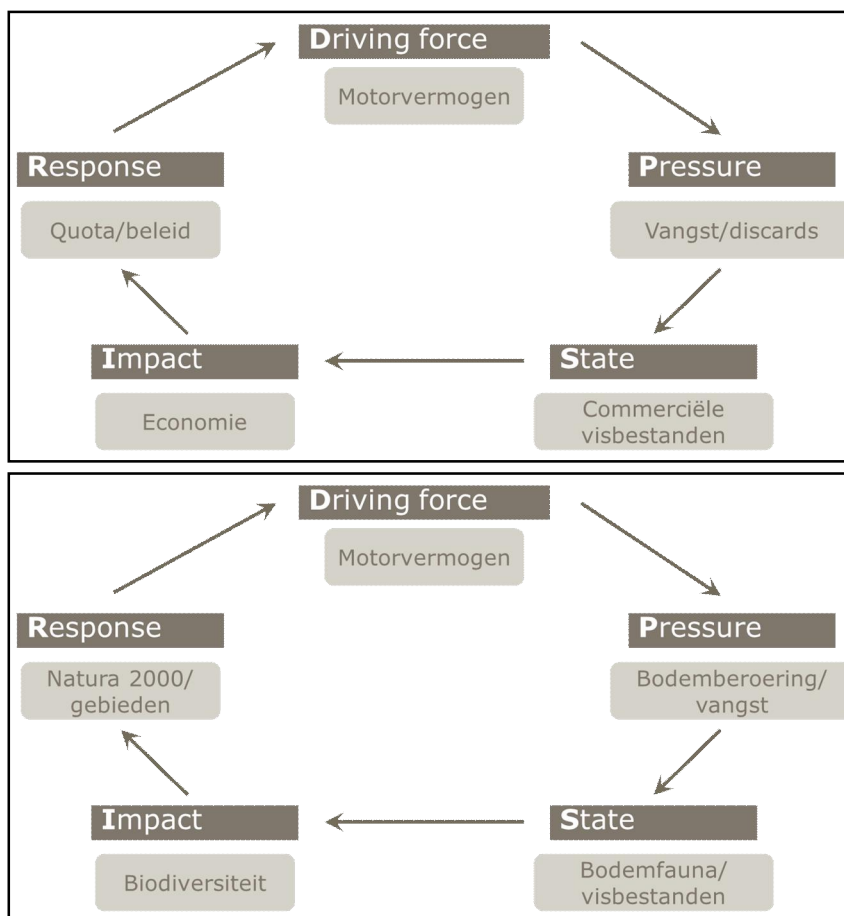
Figuur 4.2 Oorzaak-gevolg keten (De Vries *et al.* 2010)

In eerste instantie zijn de kennisregels overwegend kwalitatief en vrij algemeen geformuleerd. In een volgende stap zijn ze verder 'ontleed' en zo mogelijk kwantitatief gemaakt (zie Excel-tabellen in Bijlage 1).

#### 4.1.4 Ordening

Uiteindelijk moet het mogelijk om oorzaak-gevolgketens te kunnen structureren en om verschillende typen kennisregels te kunnen rangschikken en aaneenschakelen tot een uitgebreidere, meer omvattende oorzaak-gevolgketen. Daartoe is de DPSIR-keten (Driving force, Pressure, State, Impact, Response) als leidraad genomen. De keuze voor de case study betreft vooral kennis over de 'State'-schakel in de keten (i.e. de toestand: hoe reageert het bodemecosysteem op de visserij). In een latere fase is een begin gemaakt met uitbreiding naar andere schakels in de keten. Op deze manier wordt een meer gevarieerde set regels gecreëerd, welke niet alleen gedetailleerde kennisregels bevatten uit één schakel in de keten, maar ook kennisregels op hoger integratieniveau die relaties in het sociaal-economische of maatschappelijke terrein zouden kunnen beschrijven (zie Figuur 4.3, met een voorbeeld van een kennisregel-onderwerp onder de naam van de schakel). Er zijn meerdere DPSIR-ketens mogelijk die sommige kennisregels kunnen delen (bijvoorbeeld wat betreft kennis over het motorvermogen in de Driving force schakel), maar anderszins andere aspecten van het complex aan relaties c.q. de oorzaak-gevolg ketens beschrijven. Zo is de bovenste DPSIR-keten in Figuur 4.2 gefocust op het aspect vangst door de boomkorvisserij en het effect daarvan op commerciële visbestanden, economie (opbrengst) en het beleid (bijv. quota) die daar weer uit voort kunnen komen. De onderste keten volgt een ander traject en kijkt naar de aspectenvangst en bodemberoering door de boomkorvisserij en het effect daarvan op het bodemleven, biodiversiteit en andere natuurwaarden en het beleid (bijv. instellen van beschermde gebieden) die daar weer uit voort kunnen komen.

Wanneer de kennisregels op dergelijke manier zijn gerangschikt kunnen ze vervolgens in modellen worden gebruikt om bepaalde situaties te voorspellen (bijvoorbeeld Hiddink *et al.* 2006c, 'Habitat' van Deltares), cumulatieve effecten door te rekenen (Hiddink *et al.* 2006a) en strategieën te onderzoeken (bijvoorbeeld met het IMARES model Cumuleo-RAM, De Vries *et al.* 2011).



Figuur 4.3 DPSIR oorzaak-gevolg ketens (eigen illustratie).  
 Boven: Effect van vangst op vis en visserij  
 Onder: Effect van vangst en bodemberoering op bodemfauna en natuurwaarden

## Systeemtest

Zodra Deltares een eerste versie van het systeem ([www.noordzeekennisbibliotheek.nl](http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl)) beschikbaar had, kon een eerste set kennisregels worden ingevoerd om te kijken of de kennisregel voldoende uitgebreid was om het systeem te vullen en of het systeem voldoende flexibiliteit had om de aanwezige variatie binnen de gegenereerde kennisregels te verwerken.

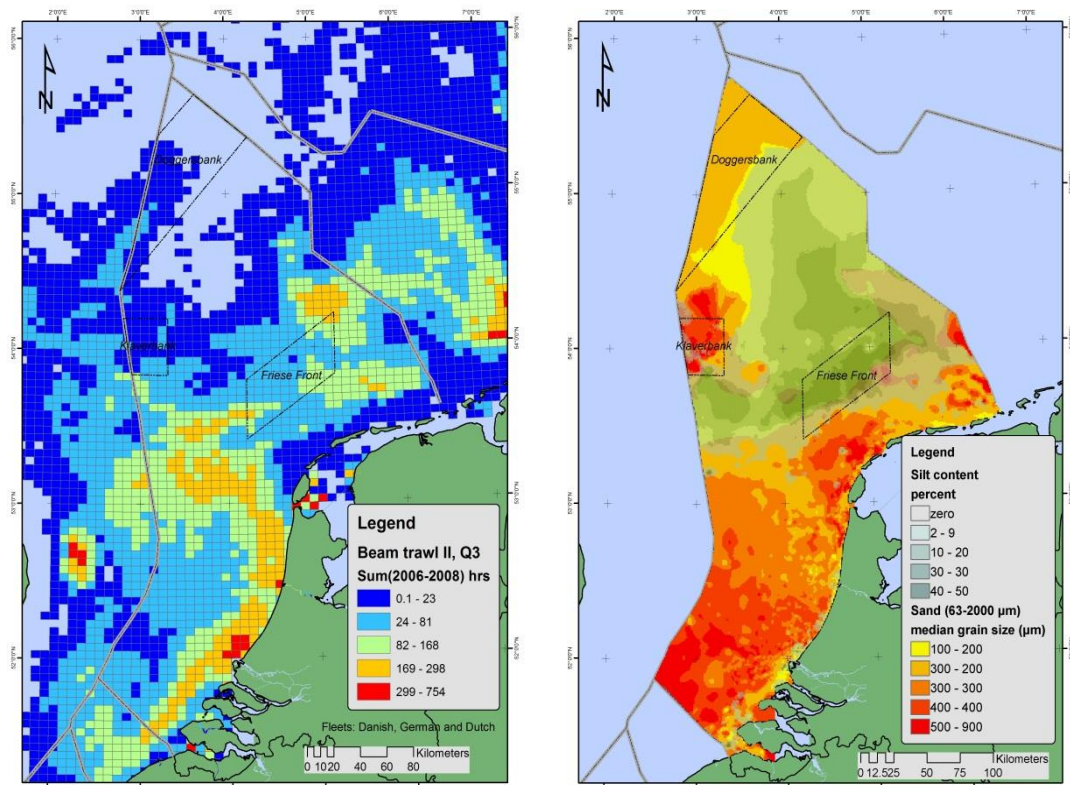
### 4.1.5 Workshop

In de eindfase van deze pilotstudy is, op 29 november 2011, een workshop georganiseerd met deelnemers van alle betrokken instanties (Rijkswaterstaat Waterdienst en Directie Noordzee, DG Water van het Ministerie van I&M, Deltares en IMARES). O.a. IMARES heeft daar een presentatie gegeven over de kennisregels, het proces van extractie en formulering, dilemma's en beperkingen. Er was veel input in de vorm van commentaar en suggesties voor aanpak van vervolgwerkzaamheden (verder beschreven in het resultatenonderdeel).

## 4.2 Data en informatie *versus* kennis

Het is belangrijk een duidelijk onderscheid te maken tussen data, informatie en kennis (zie ook paragraaf 2.1). Data betreft enerzijds puur de omschrijving van een activiteit, zoals bij boomkorvisserij het motorvermogen, de breedte van het tuig, het aantal wekkerkettingen, de maaswijdte van het net, e.d. Anderzijds betreft informatie de (statistisch) verwerkte data tot een beschrijving van de variatie binnen een set variabelen, bijvoorbeeld de ruimtelijke spreiding in intensiteit van bevissing door de boomkorvisserij (Figuur 4.4, links) en de ruimtelijke spreiding van de sedimentsamenstelling (Figuur 4.4, rechts). De indeling in typen sediment (grof zand, fijn zand, etc.) is daarbij een classificatie om de variatie terug te brengen tot een overzichtelijk aantal klassen.

Kennisregels beschrijven de min of meer vaste relatie tussen twee (of meer) variabelen. Idealiter is de eenvoudigste regel een reactie op een bepaalde actie, een effect dat te koppelen is aan een bepaalde oorzaak. Daarmee wordt het effect voorspelbaar. Vaak betreft de kennis echter correlaties tussen factoren, bijvoorbeeld: waar/wanneer *a* relatief hoog is, is *b* relatief laag. De betrouwbaarheid en de voorspelbaarheid van het 'effect' zijn daarbij inherent minder.



Figuur 4.4 Links: Visserij-inspanningsverdeling van boomkorvisserij (>300 pk) op de Noordzee (gebaseerd op internationale VMS data, derde kwartaal, uitgedrukt in uren). Rechts: Verschillende habitattypen, volgens de EUNIS habitat classificering (Bron beide figuren: IMARES)



De kwalitatieve kennisregel dat er met een boomkor met wekkerkettingen voornamelijk wordt gevisd op midden tot grof zandig sediment, terwijl op stenig sediment wordt gevisd met (zwaardere) kettingmatten (Rijnsdorp *et al.* 2008) wordt kwantitatief onderbouwd door de correlatie tussen de twee variabelen, zoals de ruimtelijke spreiding van visserij-intensiteit en sedimentsamenstelling van de bodem (zie Figuur 4). Frequentieverdelingen van de visserij-intensiteit van boomkorvisserij met wekkerkettingen en met kettingmatten over de verschillende klassen van sedimentsamenstelling geven dan de kwantitatieve onderbouwing van deze kwalitatieve regel (hier niet beschreven).

Ruimtelijke spreiding van visserijvaartuigen wordt op zich ook weer gestuurd door allerlei achterliggende variabelen, zoals ontwikkelingen in olieprijs, trends in motorvermogen, afstand tot thuishaven, jaarlijkse quota, beleid. Tevens is er de temporele spreiding en variatie, zoals de aanwezigheid en beschikbaarheid van vis voor boomkorvisserij (veranderingen over jaren, per seizoen). Wanneer het daarbij gaat om min of meer vaste relaties, zodat de ruimtelijke spreiding met enige zekerheid voorspeld kan worden, levert dat ook weer (onderliggende) kennisregels.

Informatie zoals beschrijving van de ruimtelijke verspreiding van visserij, sediment en vissoorten, en kennisregels over de correlatie of oorzakelijke ('causale') relatie tussen variabelen bestaan dus naast elkaar op alle niveaus van de DPSIR-keten.

## 4.3 Resultaat

### 4.3.1 Kennisregels

De resultaten, in de vorm van divers vormgegeven kennisregels, zijn hieronder geformuleerd en ingedeeld volgens de verschillende schakels uit de DPSIR-keten van de effecten van bodemberoering en vangst door de boomkorvisserij op benthos en vis en vervolgens natuurwaarden. De verschillende varianten (zoals in een zin geformuleerde kwalitatieve regels, of kwantitatieve regels met onderbouwende gegevens) geven de diversiteit en breedheid aan waarin de regels kunnen worden gegoten (zie latere dilemma's en beperkingen).

uit Kaiser *et al.* (2000), maar geen kwantitatieve details.

#### DRIVING FORCE

1. In de Nederlandse boomkorvloot zijn het gebruikte aantal wekkerkettingen, de grootte van het vistuig en de sleepsnelheid (van de boomkor) positief gecorreleerd aan het motorvermogen van het vaartuig.  
⇒ Onderliggende kwantitatieve gegevens (tabel + grafiek) in Rijnsdorp *et al.* (2008) en Poos *et al.* (2010a).
2. De duur van een visserij-trip is gerelateerd aan de afstand tot de visgronden en het motorvermogen. Grotere schepen maken over het algemeen langere tochten en gaan verder offshore.  
⇒ Onderliggende kwantitatieve gegevens in Rijnsdorp *et al.* (2000).

#### PRESSURE

3. De vangst van schol en tong door de boomkorvisserij is in de zuidelijke Noordzee vrijwel gelijk (resp. 8 en 6 ton per maand), maar in het midden en noorden van de Noordzee is de vangst aan schol veel groter dan van tong (resp. 20 en 30 ton/maand voor schol en 4 en 1 ton/maand voor tong).  
⇒ Onderliggende kwantitatieve gegevens in Poos *et al.* 2010.

## STATE

De volgende variabelen worden in de literatuur beschreven als eindvariabelen waarop de effecten van boomkorvisserij aangrijpen:

- de aantallen dieren op een locatie (abundantie)
  - het gezamenlijke gewicht van al deze dieren (biomassa) op een locatie,
  - de verandering in de tijd van aantallen of gewicht van dieren (productie) en
  - het aantal verschillende soorten (soortenrijkdom).
4. Boomkorvisserij veroorzaakt per passage een directe afname in abundantie (= directe sterfte) van benthische soorten van gemiddeld 55% (Collie *et al.* 2000).
- a. In grover sediment is de afname groter (21-75%) dan in fijner sediment (8-36%; Tabel 1).
  - b. De sterfte van schaaldieren, stekelhuidigen en schelpdieren of 'hard-bodied' soorten is 1,0 tot 3,6 keer zo hoog als die van ringwormen of 'soft-bodied' soorten (Tabel 4.1).
  - c. De afname van verschillende functionele groepen verschilt per sedimenttype (Tabel 4.1; Kaiser *et al.* 2006). Boomkorvisserij heeft het meest negatieve effect op deposit feeders (zoals wormachtigen) in grind-achtige habitats, terwijl suspension feeders (zoals schelpdieren) het meest negatief beïnvloed worden in zandige habitats.

**Tabel 4.1** Gemiddelde afname in abundantie ('directe sterfte') van verschillende benthische taxa op bodems van verschillende samenstelling, na één keer bevissen

|                      | Gemiddelden voor 'hard-bodied' benthos berekend door Hiddink <i>et al.</i> 2006a gebaseerd op Collie <i>et al.</i> 2000 | Gemiddelden voor 'soft-bodied' benthos berekend door Hiddink <i>et al.</i> 2006a gebaseerd op Collie <i>et al.</i> 2000 | Gemiddelden voor schaaldieren (Crustacea), stekelhuidigen (Echinodermata) en schelpdieren (Mollusca) <sup>1</sup> berekend door Kaiser <i>et al.</i> 2006 | Gemiddelden voor wormen (Annelida) <sup>2</sup> berekend door Kaiser <i>et al.</i> 2006 |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sediment type</b> | Collie <i>et al.</i> 2000                                                                                               | Collie <i>et al.</i> 2000                                                                                               | <i>al.</i> 2006                                                                                                                                           |                                                                                         |
| <b>Slib</b>          | -28%                                                                                                                    | -8%                                                                                                                     | --                                                                                                                                                        | --                                                                                      |
| <b>Modderig zand</b> | -36%                                                                                                                    | -17%                                                                                                                    | -29%                                                                                                                                                      | -29%                                                                                    |
| <b>Zand</b>          | -53%                                                                                                                    | -38%                                                                                                                    | -75%                                                                                                                                                      | -21%                                                                                    |
| <b>Grind</b>         | -51%                                                                                                                    | -36%                                                                                                                    | -42%                                                                                                                                                      | -42%                                                                                    |

<sup>1</sup> Al deze taxa vallen onder de noemer 'hard-bodied'; <sup>2</sup> Dit taxon valt onder de noemer 'soft-bodied'.

5. Over het algemeen is de biomassa, soortenrijkdom en productie (maar niet de abundantie) van infauna<sup>3</sup> lager op locaties waar een hogere visserijintensiteit heeft plaatsgevonden (Tabel 1). De abundantie van zowel grotere als kleinere soorten infauna vertoont geen correlatie met de visserijintensiteit (Reiss *et al.* 2009).
- a. De biomassa van zowel grotere als kleinere soorten infauna zijn lager op locaties met een hogere visserijintensiteit (Reiss *et al.* 2009).
  - b. De productie van grotere soorten infauna, maar niet van kleinere soorten infauna, is lager op locaties met hogere visserijintensiteit (Reiss *et al.* 2009).

**Tabel 1** Correlatiecoëfficiënten van eindvariabelen van benthische infauna en boomkorvisserijintensiteit op basis van lineaire regressies (Reiss *et al.* 2009)

| <b>Eindvariabele</b> | <b>Correlatie coëfficiënt (n=14)</b> | <b>p-waarde (≤ 0.05)</b> |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Productie            | -0.635                               | 0.015                    |
| Biomassa             | -0.632                               | 0.014                    |
| Aantal soorten       | -0.505                               | 0.028                    |
| Abundantie           | n.s. (-0.113)                        | n.s. (0.700)             |

6. De abundantie en biomassa van de infauna wordt in hogere mate bepaald door sediment variabelen zoals slibgehalte en TOC gehalte dan visserijintensiteit: 33,5% van de variantie kan worden verklaard door sedimentvariabelen tegen 6,6% van de variantie in abundantie en 14,7% van de variantie in biomassa door visserijintensiteit.
- ⇒ Gegevens uit Reiss *et al.* (2009).

<sup>3</sup> Dieren levend in de zeebodem

7. Chronische visserij veroorzaakt een verschuiving van benthosgemeenschappen met een relatief groot aandeel sessiele, grotere epifauna<sup>4</sup> soorten (met een hoge biomassa per organisme) naar benthosgemeenschappen met een relatief groot aandeel kleinere soorten in fauna die minder gevoelig zijn voor boomkorvisserij..
- ⇒ Gegevens uit Kaiser *et al.* (2000), maar geen kwantitatieve details.

## IMPACT

8. Langlevende en zich langzaam reproducerende soorten zoals haaien en roggen zijn zeer sterk in aantal gereduceerd of (vrijwel) verdwenen ten gevolge van de sinds de Tweede Wereldoorlog toegenomen visserijdruk (niet alleen van boomkorvisserij).
- ⇒ Modelonderzoek door Philippart (1998).
9. De hoge visserijmortaliteit in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw heeft geleid tot een hogere groeisnelheid van schol (*Pleuronectes platessa*) en een afname van de leeftijd waarop de soort begint met de voortplanting.
- ⇒ Analyse door Griftet *al.* (2003).
10. Door voortdurende bevissing met een boomkor verschuiven gemeenschappen die gedomineerd worden door relatief sessiele, epibenthische soorten met een hoge biomassa naar gemeenschappen die gedomineerd worden door kleinere soorten in fauna.
- ⇒ Gebaseerd op Kaiser *et al.* (2000).

## RESPONS

11. Aan het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw (2008-2010) is in het kader van Natura 2000 een aantal beschermde gebieden aangewezen op de Noordzee met als doelstelling (onder andere) om de kwaliteit van het bodemhabitat en de daar levende benthische gemeenschap te behouden en/of verbeteren: Vlakte van de Raan, Voordelta, Noordzeekustzone, Doggersbank en Klaverbank.
- ⇒ De Europese Unie (EU) heeft zich ten doel gesteld de achteruitgang van de biodiversiteit in 2010 te stoppen (COM(2003)829). Eerder zijn in 1979 de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en in 1992 de Habitatrichtlijn (92/43/EEG) vastgesteld, welke nationaal zijn uitgewerkt in de Natuurbeschermingswet 1998. Deze richtlijnen vormen de basis voor Natura 2000, het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden.
12. In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM) zijn Europese Mariene regio's ingesteld, waarin lidstaten met elkaar samenwerken en die Mariene Strategieën opstellen (medio 2012).
- ⇒ De Europese Unie (EU) heeft in 2008 de Kaderrichtlijn Marien Strategie vastgesteld (2008/56/EG). Het doel van de KRM is om te komen tot een goede milieutoestand (GMT) van alle Europese mariene wateren door middel van bescherming en herstel van Europese zeeën en waarborg dat de economische activiteiten met betrekking tot het mariene milieu een duurzaam karakter hebben.
13. In de discussie over de voorgenomen herziening van het Europees gemeenschappelijk visserijbeleid (GVB) in 2012 staat het discard probleem (teruggooi van vis) hoog op de agenda. Reductie van discards wordt als een belangrijke voorwaarde gezien om de visserij duurzamer te maken. Eén van de in te voeren maatregelen zou een discard ban zijn, een verbod op het overboord zetten van gevangen vis.
- ⇒ Aanzet is het EU Groenboek Herziening gemeenschappelijk visserijbeleid uit 2009 (COM(2009)163). Recente ontwikkeling staan in een 'non-paper' van de Europese Commissie besproken op de Noordzee RAC (Regional Advisory Council) in 2011.

### 4.3.2 Invoer in Kennisbibliotheek

Zodra Deltares een eerste versie van het systeem ([www.noordzeekennisbibliotheek.nl](http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl)) beschikbaar had, kon een eerste set kennisregels worden ingevoerd om te kijken of de mate van uitwerking van de kennisregels voldoende was om het systeem te vullen en of het systeem voldoende flexibiliteit had om de aanwezige variatie binnen de gegenereerde kennisregels te verwerken. Omdat het systeem nog niet helemaal klaar en uitontwikkeld was konden er uiteindelijk in deze fase van het proces nog geen kennisregels in hun geheel worden ingevoerd en ook geen 'metadata'(d.w.z. beschrijving van de omstandigheden

<sup>4</sup> Dieren levend op de zeebodem



waaronder de gegevens verzameld zijn -zoals locatie, type onderzoek, e.d.-). Het was evident dat zowel de kennisregel als het systeem en de wisselwerking daartussen verdere aandacht behoeven. Van de kwalitatieve kennisregels stokte de invoer al na de eerste paar invoerschermen van het systeem, omdat daarna te specifieke informatie werd gevraagd die op dat moment (nog) ontbrak: exacte kwantitatieve gegevens in tabelvorm waren niet voorhanden. Ten tijde van invoerbleek dat nog niet helemaal duidelijk was hoe alle invoerschermen er in het systeem precies uit moeten zien, in welke vorm tabellen/schema's moeten worden aangeboden aan de invoerder, en in wat voor detail een kennisregel beschreven zou moeten zijn. Dat is typerend voor de verkennende fase waarin het systeem zich nog bevindt zowel aan de kant van de kennisregels als aan de kant van het systeem. Ideeën over hoe het geheel er uiteindelijk uit moet komen te zien, wie de gebruiker wordt en hoe specifiek informatie moet kunnen worden weergegeven zijn nog in ontwikkeling. De invoer van kennisregels die tot dusver heeft plaatsgevonden is momenteel nog niet terug te zien op de website van Deltares, omdat deze nog 'under construction' is.

#### 4.3.3 Uitkomsten workshop

De workshop die op dinsdag 29 november werd gehouden bij Deltares in Delft was een moment van feedback voor IMARES op de tot dan toe geformuleerde kennisregels, het proces van ontwikkeling en de dilemma's die daarmee gepaard gingen. Het programma bestond uit een deel met presentaties, een demonstratie van het systeem en een interactief deel waarbij de deelnemers zelf op zoek zijn gegaan naar kennisregels in rapporten. Het bleek dat het proces van 'kennisregelextractie' toch niet zo gemakkelijk is als het op het eerste gezicht lijkt en er werd besproken wat voor moeilijkheden en twijfels daarbij ontstonden. Met een rapport voor ogen en de opdracht daar kennisregels uit te halen werd door de meesten gestart met het kijken naar de samenvatting en figuren. De informatie in de meeste rapporten bleek té specifiek om zomaar een kennisregel in de vorm van 'x-y relatie' ("wat is de 'x' in dit verhaal en wat is de 'y'?"") te extraheren. Een rapport –of rapporten in het algemeen– is eigenlijk maar een klein stapje in kennisvergaring, waar al snel eigen kennis (uit het hoofd) of kennis uit de literatuur aan wordt toegevoegd. De veel gehoorde uitspraak was ook nu dat er behoefte is aan focus: wie gaat het systeem uiteindelijk gebruiken, welke vragen zou het moeten kunnen beantwoorden? Deze focus is bepalend voor hoe een kennisregel moet worden geformuleerd en hoe deze er uiteindelijk uit moet komen te zien. Vooral ook vanuit de beleidsmatige kant was er de behoefte aan duidelijkheid over toepassingsmogelijkheden.

#### 4.4 Dilemma's, beperkingen, overwegingen en problemen

*Tijdens het proces van afbakening, extractie en formulering van kennisregels kwamen een flink aantal dilemma's, beperkingen, overwegingen en problemen aan de orde. Deze zullen hieronder kort worden toegelicht, ingedeeld aan de hand van verschillende stappen in het proces van ontwikkeling.*

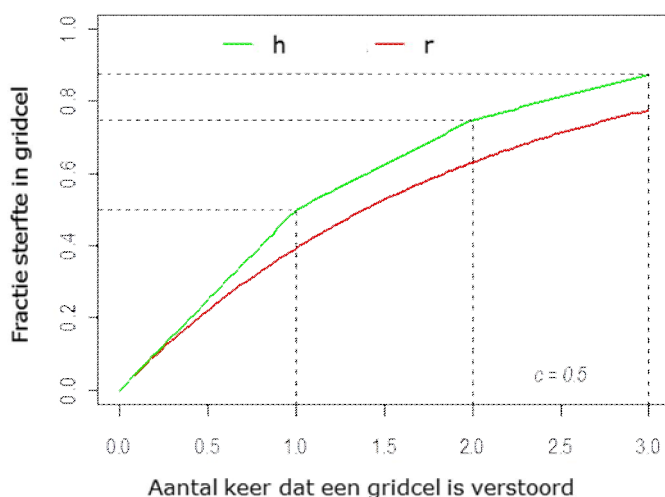
##### Input

De kennis van experts is gebruikt als een eerste bron van informatie, onderbouwd door literatuurbronnen, zoals reviews en losse artikelen. Al snel rees de validatievraag: Wat is het vereiste aantal referenties voor een kennisregel? Wanneer is een kennisregel 'geldig'? Is de gebruikte informatie voor de kennisregel dekkend genoeg? Uit de workshop kwam hierover naar voren dat het aan de gebruikers (bijv. beleidsmakers) kan zijn met hoeveel bronnen ze

genoegen nemen. Een kennisregel kan namelijk nooit een uitputtende referentielijst hebben. Suggestie is om aan elke regel een soort validatiecode toe te kennen aan de hand van de betrouwbaarheid die het heeft.

Bij de geformuleerde kennisregels is er tot nu toe veel gebruik gemaakt van reviews, welke vele andere studies omvatten en waaruit één uitkomst gedestilleerd wordt, terwijl er sprake is van variatie tussen de onderliggende studies. Deze onderliggende variatie in uitkomsten komt bijvoorbeeld voort uit verschillende onderzoeksmethoden die zijn gebruikt bij bemonstering, of verschillende typen onderzoekslocaties. Het is zinnig de mogelijkheid in het systeem in te bouwen deze onderliggende variatie zichtbaar te maken (bijv. door toevoeging van de onder- en bovengrens waarbinnen 95% van de studies valt).

Tevens is bij de geformuleerde kennisregels vooral gebruik gemaakt van experimentele studies die het effect van een eenmalige bevissing vaststellen, en beschrijvende studies die de correlatie tussen visserijintensiteit en een eindvariabele beschrijven. Probleem is daarbij wel dat vrijwel alle studies zijn gedaan in gebieden waar al jaren veel gevist wordt en door “shifting baselines” de indruk bestaat dat de effecten wel mee vallen. Echt gevoelige soorten zijn al lang verdwenen. Daarnaast zijn er al vele studies die deze kennis –samen met andere biologische kennis– inzetten in een model om effect en te voorspellen uit een complex van relaties. Hieronder valt het werk aan het effect van bevissing op de structuur van de bentische gemeenschap (Duplisea *et al.* 2002), het effect in verschillende typen habitats (Hiddink *et al.* 2006b), het effect van gebiedssluitingen (Hiddink *et al.* 2006c), of het effect van de ruimtelijke verdeling van de visserijintensiteit op de sterfte van het benthos (Figuur 4.5, De Vries *et al.* 2011).



Figuur 4.5 Modelmatige verstoring-effect relatie voor een homogeen (h) en random(r) proces van verdeling van de visserij-intensiteit. Verstoring is op de x-as weergegeven als het aantal keer dat een gridcel is verstoord. De sterfte is weergegeven als een fractie tussen 0 en 1 op de y-as (Cumuleo-RAM; De Vries *et al.* 2010).

### *Afbakening*

Door in de offerte en opdrachtformulering al een afbakening aan te geven binnen de oorzaak-effect relaties Noordzee gebruik (namelijk 'Effecten van boomkorvisserij op het bodemecosysteem') werden de mogelijkheden al enigszins ingeperkt. Maar bij het opstarten en inlezen werd al meteen duidelijk dat ook over dit onderwerp nog (te) veel informatie te vinden is. Waar begin je met zoeken en extraheren van kennisregels? Welke soorten/groepen worden meegenomen? Is het bijvoorbeeld van belang een kennisregel te formuleren specifiek over de reactie van de zeester (*Asterias rubens*)? Of zijn de gebruikers helemaal niet geïnteresseerd in één enkele soort? Welke soorten, groepen, niveaus zijn van belang voor de beleidsmakers, is dat überhaupt al bekend?

Er is zelf een weg gekozen en er zijn regels verwoord. Binnen de algemene eindvariabelen werden verschillende verklarende variabelen onderscheiden, zoals functionele groepen (verschillen in grootte, levenswijze, levensduur), habitat (verschillen in sedimentsamenstelling van de bodem) en gebied. Een effect op abundantie van bodemdieren kan daarmee worden gespecificeerd naar een effect op de abundantie van grote epifauna op zandige sedimenten in de Noordzee.

Omdat met uitsplitsing van eindvariabelen naar verklarende variabelen het aantal kennisregels exponentieel kan toenemen is vervolgens gezocht naar een integratieniveau waarop min of meer eenduidige kennisregels geformuleerd konden worden. De verklarende variabelen werden onderverdeeld in verschillende kolommen, met de gedachte dat de sortering van specifieke en gedetailleerde informatie op deze manier eenvoudiger zou kunnen verlopen. Waar nodig en mogelijk werden waarden nagezocht voor kwantificering. Uiteindelijk zijn, door de effecten te bekijken per doelgroep/taxon en dezelfde richting van het effect als voorwaarde te nemen, de verschillende 'bouwstenen' (verklarende variabelen) weer met elkaar gecombineerd tot meer kwantitatieve kennisregels (zie resultaten).

Bij de workshop bleek dat er in de toekomst afstemming met de doelgroep moet plaatsvinden om als kennisregelmakers efficiënt te werk te kunnen gaan en de kennisregels een nuttig instrument te laten vormen voor de gebruikers. Het idee is om kennisregels uiteindelijk zo te formuleren dat er 'algemeen' in een onderwerp kan worden begonnen, waarna er door een keuzemenu verder kan worden geselecteerd en afgebakend op gewenst detailniveau en -richting.

### *Extractie*

De werkelijke 'extractie' van kennisregels werd gestart door op zoek te gaan naar een x-y relatie. Maar zoals ook uit (het interactieve deel van) de workshop bleek, is niet altijd duidelijk wat de 'x' is en wat de 'y'. Ook het wetenschappelijk correct formuleren, juist vanuit een onderzoekskant, bleek lastig. Klopt de regel wel echt? Zijn alle facetten goed belicht? Spelen er dan geen andere verklarende (co-)variabelen mee, zoals biotische (bijv. migratiegedrag) en abiotische factoren (bijv. diepte, bodemdynamiek)? Zouden natuurlijke processen die ook oorzaak van grote veranderingen kunnen zijn misschien ook in kennisregels moeten worden geformuleerd, als vergelijkingsmateriaal van de menselijke oorzaak-effect relaties?

Tot dusver is de zoektocht vooral gericht geweest op het beschrijven van effecten van boomkorvisserij. Daar is ook de meeste informatie over bekend. Maar het is ook van belang kennisregels op te nemen in de kennisbibliotheek die laten zien dat er geen effecten zijn, juist omdat deze in de literatuur lastiger te detecteren zijn.

Tijdens de workshop rees ook de vraag: 'wie moeten de kennisregels uiteindelijk gaan formuleren? Leek of expert? Leken zouden met een frisse blik, onbevooroordeeld de relaties kunnen selecteren en formuleren. Maar suggestie is om onderzoekers zelf te laten formuleren. Bij wijze van afsluiting van een onderzoek/project. In aanvulling op het afleveren van een rapport of artikel kunnen uitkomsten dan in kennisregels worden geformuleerd.

## *Ordering*

Uiteindelijk zullen de regels, die vele verschillende vormen aan kunnen nemen, gerangschikt moeten worden in een systeem. De DPSIR-keten, mits goed en consequent gedaan zou daarvoor een hulpmiddel kunnen zijn. Om zo de verschillende aspecten in een oorzaak-effect relatie te belichten en weer terug te zoeken. In hoeverre moet er dan gelaagdheid worden aangebracht in het netwerk van kennisregels? Mogelijk is een keuzemenu nodig om tot de basis van de kennisregel met detailinformatie te komen.

## *Getalsmatige onderbouwing*

Onderliggende data (getallen/gegevens, analyseresultaten/regressies) zijn niet altijd beschikbaar voor het kwantitatief maken van kennisregels. De vraag reist dan of dit altijd nodig is. Zijn kwalitatieve, beschrijvende regels ook waardevol voor het systeem? Kunnen kwalitatieve kennisregels ook worden opgenomen in de kennisbibliotheek? Of is er dan nog een vertaalslag nodig van kwalitatief naar kwantitatief? Als dit laatste het geval is en er komen geen duidelijke data uit de gerefereerde literatuur, dan zouden er data bij auteurs kunnen worden opgevraagd en aanvullende analyses kunnen worden uitgevoerd. Maar dit kost veel tijd, en de vraag is of zulke inspanningen de bedoeling zijn, juist bij de gedachte op een simpele manier kennis te ontsluiten. Uit de workshop, en uit geluiden van de werkvloer, kwam naar voren dat een kwalitatieve regel ook prima in het systeem kan worden gezet, om bijvoorbeeld in een later stadium (eventueel door andere editors) te worden aangevuld. Zulk soort regels kan ook aangeven waar de leemtes zitten in het onderzoek.

## *Invoer in het systeem, toepasbaarheid*

In deze pilotstudy is een begin gemaakt met de invoer van kennisregels in het systeem dat Deltares ontwikkelt. Ondanks dat het systeem nog niet volledig klaar was kon toch al een indruk worden gekregen van de mogelijkheden. Ook op dit moment bleek een punt van aandacht de hoeveelheid/gebrek aan databehorende bij een kennisregel. Er zijn veel velden in te vullen om met het systeem verder te kunnen werken en bijvoorbeeld in modellen als Cumuleo-RAM of HABITAT visuele kaartjes te kunnen produceren.

Wat betreft de toepasbaarheid van een kennisregel ontstaan er ook een aantal dilemma's. Een kennisregel is namelijk op onderzoek gebaseerd dat in een bepaald gebied is uitgevoerd, in een bepaalde tijdsperiode. Rekening houdend met de ruimtelijke- en temporele variatie, reist de vraag of een regel, die bijvoorbeeld is opgesteld aan de hand van gegevens uit het noordelijk deel van de Noordzee, kan worden toegepast op zuidelijkere gebieden? Meestal zal dit niet mogelijk zijn of op z'n minst tot grotere onzekerheden leiden die dan wel goed moeten worden aangegeven. Een andere toepassingsmogelijkheid is om kennisregels met elkaar te combineren, dwarsverbanden te leggen en zo een bepaalde set regels te creëren voor een bepaald doel.

Een terugkerend probleem bij zowel de extractie, formulering als toepassing is de kennisleemte, de vertaling naar NB-wet waarden of KRM maatlaten die niet aanwezig zijn. Met een duidelijk doel voor ogen kan een kennisregel beter en gemakkelijker worden

geformuleerd. Als er bijvoorbeeld vanuit de KRM descriptor 'Biological diversity' naar maatregelen wordt gezocht, er een bepaalde soort/doelgroep organismen wordt aangewezen en een duidelijke (afgebakende) vraag naar kennis ontstaat, dan zal het opstellen van kennisregels naar verwachting een stuk makkelijker verlopen.

#### 4.5 Conclusie

In deze case study heeft IMARES een eerste set kennisregels geformuleerd voor de kennisbibliotheek. De focus was gericht op verkenning van het proces van extractie, formulering en het gewenste niveau van detaillering en complexiteit, in plaats van het doel om een hoogwaardige set van kennisregels af te leveren. Tijdens de verkenning en de georganiseerde workshop werd duidelijk dat de extractie en formulering van kennisregels niet zo eenvoudig is als in eerste instantie misschien door menigeen wordt gedacht. De formulering van een paar kennisregels die zo in een systeem zouden kunnen worden ingevoerd, klaar zijn voor toepassing en gebruik, vraagt inspanning van de verschillende betrokken partijen. Een duidelijke **focus** is daarbij essentieel, waarbij een vroegtijdige wisselwerking tussen makers en gebruikers niet moet worden onderschat.

Uit deze pilotstudy is gebleken dat deze focus nog niet duidelijk is ontwikkeld. Hoewel er een onderwerp kon worden afgebakend, was deze afbakening nog niet sterk genoeg. Het doel waarvoor een kennisregel zou moeten worden geformuleerd ontbrak. Dit zou kunnen worden opgelost als gebruikers duidelijk aangeven dat er een set kennisregels moet komen voor bijvoorbeeld een bepaalde KRM-descriptor, die een schakel voor in een specifieke DPSIR-keten. Dan is helder waar naartoe moet worden gewerkt.

De activiteit (in dit geval boomkorvisserij met wekkerkettingen) wordt beïnvloed door allerlei factoren, waaronder economie en maatregelen. Maar om deze maatregelen te kunnen vaststellen is kennis nodig over het systeem, en wat voor effecten die activiteit teweeg zou kunnen brengen. Voor de ernst van eventuele effecten is het dan wel noodzakelijk *richtlijnen of natuurwaarden* te hebben waar een ecosysteem aan moet 'voldoen'. Beide uiteinden van deze keten waren nog onduidelijk in dit proces van deze case study. Dat weerhield ons er niet van een set kennisregels te kunnen opstellen, maar de diversiteit in regels is daarom groot. In een vervolgproces is prioritering van gebied van focus nodig zodat een rode draad kan worden gevolgd voor verder kan worden gegaan.

Al deze punten moeten helder zijn voor er werkelijk goede kennisregels kunnen worden geformuleerd. Dan pas kan er een netwerk van kennisregels worden geformuleerd, geordend volgens een logisch (DPSIR) systeem. Zodat kennis, die de onderbouwing vormt voor bepaalde maatregelen – ter beïnvloeding van een 'Driving force' of als 'Response' op een 'Impact' makkelijk en op een efficiënte manier terug te vinden is.

#### 4.6 Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

#### 4.7 Referenties Hoofdstuk 4

- Bergman, M. J. N. and J.W. van Santbrink (2000). Mortality in megafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994. *ICES Journal of Marine Science* 57: 1321–1331
- Collie, J.S., S.J. Hall, M.J. Kaiser and I.R. Poiner (2000). A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. *Journal of Animal Ecology* 69: 785–798
- Deerenberg, C., F. Heinis (HWE) en R.H. Jongbloed (2011). Passende Beoordeling Boomkorvisserij op vis in de Nederlandse kustzone: Algemeen deel
- De Vries, P., J.E. Tamis, J.T. Van der Wal, R.G. Jak, D.M.E. Slijkerman and J.H.M. Schobben (2010). Scaling human-induced pressures to population level impacts in the marine environment; Implementation of the prototype CUMULEO-RAM model. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument
- Duplisea, D.E., S. Jennings, K.J. Warr and T.A. Dinmore (2002). A size-based model of the impacts of bottom trawling on benthic community structure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1785–1795
- Eigaard, O. R. (2009). A bottom-up approach to technological development and its management implications in a commercial fishery. *ICES Journal of Marine Science* 66: 916–927
- European Commission Directorate-General for Maritime Affairs and fisheries (2011) Non-paper on discards ban for discussion with the stakeholders in Brussels on 3 May 2011
- Grift, R. E., Rijnsdorp, A. D., Barot, S., Heino, M., and Dieckmann, U. 2003. Fisheries-induced trends in reaction norms for maturation in North Sea plaice. *Marine Ecology Progress Series*, 257: 247–257.
- Hiddink, J.G., S. Jennings, M.J. Kaiser, A.M. Queirós, D.E. Duplisea and G.J. Piet (2006a). Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63: 721–736
- Hiddink, J.G., S. Jennings and M. J. Kaiser (2006b). Indicators of the ecological impact of bottom-trawl disturbance on seabed communities. *Ecosystems* 9(7): 1190–1199
- Hiddink, J.G., T. Hutton, S. Jennings, and M. J. Kaiser (2006c). Predicting the effects of area closures and fishing effort restrictions on the production, biomass, and species richness of benthic invertebrate communities. *ICES Journal of Marine Science* 63: 822–830
- Kaiser, M.J., K. Ramsay, C.A. Richardson, F.E. Spence and A.R. Brand (2000). Chronic fishing disturbance has changed shelf sea benthic community structure. *Journal of Animal Ecology* 69: 494–503
- Kaiser, M.J., K.R. Clarke, H. Hinz, M.C.V. Austen, P.J. Somerfield and I. Karakassis (2006). Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Marine Ecology Progress Series* 311: 1–14
- Nolte, A.J., W. Stolte en M.D. van der Meulen (2011). Op weg naar kennismanagement van oorzaak-effectrelaties in de Noordzee. Deltares rapport 1202274-000
- Philippart, C. J. M. 1998. Long-term impact of bottom fisheries on several by-catch species of demersal fish and benthic invertebrates in the south-eastern North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 342–352.
- Poos, J. J., F.J. Quirijns and A.D. Rijnsdorp (2010a). Spatial segregation among fishing vessels in a multispecies fishery. *ICES Journal of Marine Science* 67: 155–164
- Poos, J. J., J.A. Bogaards, F.J. Quirijns, D.M. Gillis, and A.D. Rijnsdorp (2010b). Individual quotas, fishing effort allocation, and over-quota discarding in mixed fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 323–333



- Reiss, H., S.P.R. Greenstreet, K. Sieben, S. Ehrich, G.J. Piet, F. Quirijns, L. Robinson, W.J. Wolff and I. Kröncke (2009). Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area. *Marine Ecology Progress Series* 394: 201-213
- Rijnsdorp, A.D., A. M. Buys, F. Storbeck, and E. G. Visser (1998). Micro-scale distribution of beam trawl effort in the southern North Sea between 1993 and 1996 in relation to the trawling frequency of the sea bed and the impact on benthic organisms. *ICES Journal of Marine Science* 55: 403–419
- Rijnsdorp, A. D., W. Dol, M. Hoyer, and M.A. Pastoors (2000). Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet. *ICES Journal of Marine Science* 57: 927–937
- Rijnsdorp, A.D., J.J. Poos, F.J. Quirijns, R. HilleRisLambers, J.W. De Wilde and W.M. Den Heijer (2008). The arms race between fishers. *Journal of Sea Research* 60: 126-138
- Tillin, H.M., J. G. Hiddink, S. Jennings and M. J. Kaiser (2006). Chronic bottom trawling alters the functional composition of benthic invertebrate communities on a sea-basin scale. *Marine Ecology Progress Series* 318: 31–45



#### 4.8 Bijlage bij Hoofdstuk 4: Onderliggende gegevens bij gevonden kennisregels

Tabel 2 Directe, korte termijn effecten boomkorvisserij, opgedeeld in verschillende variabelen ('bouwstenen').

| Fishery type  | Habitat    | Taxon/group        | size/longevity | response variable | Effect                                 | area | depth | References                       | remarks                                           |
|---------------|------------|--------------------|----------------|-------------------|----------------------------------------|------|-------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| beam trawling | biogenic   | -                  | -              | -                 | -                                      | -    | -     | -                                | -                                                 |
| beam trawling | gravel     | deposit feeders    | -              | -                 | ?                                      | -    | -     | Kaiser et al. (2006; Fig. 5)     | unknown which taxa are in which functional groups |
| beam trawling | mud        | -                  | -              | -                 | -                                      | -    | -     | -                                | -                                                 |
| beam trawling | muddy sand | -                  | -              | -                 | -                                      | -    | -     | -                                | -                                                 |
| beam trawling | sand       | annelids           | -              | abundance         | -21% mean change from control at Day 1 | -    | -     | Kaiser et al. (2006; Appendix 3) | -                                                 |
| beam trawling | sand       | crustaceans        | -              | abundance         | -75% mean change from control at Day 1 | -    | -     | Kaiser et al. (2006; Appendix 3) | -                                                 |
| beam trawling | sand       | echinoderms        | -              | abundance         | -75% mean change from control at Day 1 | -    | -     | Kaiser et al. (2006; Appendix 3) | -                                                 |
| beam trawling | sand       | molluscs           | -              | abundance         | -75% mean change from control at Day 1 | -    | -     | Kaiser et al. (2006; Appendix 3) | -                                                 |
| beam trawling | sand       | suspension feeders | -              | -                 | -                                      | -    | -     | Kaiser et al. (2006; Fig. 5)     | unknown which taxa are in which functional        |

| groups              |              |                 |       |                 |                                                         |                         |   |                                     |                                        |
|---------------------|--------------|-----------------|-------|-----------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------------------|
| beam trawling       | sandy, silty | annelids        | -     | initial density | 31% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea | - | Bergman & van Santbrink (2000)      | -                                      |
| beam trawling       | sandy, silty | bivalves        | small | initial density | 22% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea | - | Bergman & van Santbrink (2000)      | -                                      |
| beam trawling       | sandy, silty | bivalves        | large | initial density | 68% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea | - | Bergman & van Santbrink (2000)      | single passage of a 4m or a 12m beam   |
| beam trawling       | sandy, silty | crustaceans     | small | initial density | 22% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea | - | Bergman & van Santbrink (2000)      | -                                      |
| beam trawling       | sandy, silty | crustaceans     | -     | initial density | 49% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea | - | Bergman & van Santbrink (2000)      | single passage of a 4m or a 12m beam   |
| beam/otter trawling | sandy, silty | individual taxa | -     | initial density | 5-50% reduction of initial density (= direct mortality) | -                       | - | Bergman & van Santbrink (2000)      | single passage of a 4m or a 12m beam   |
| beam/otter trawling | -            | Anthozoa        | -     | abundance       | 68% reduction                                           | -                       | - | Collie <i>et al.</i> (2000; Fig. 3) | regression tree analysis, illustrative |
| beam/otter trawling | -            | Asteroids       | -     | abundance       | 21% reduction                                           | -                       | - | Collie <i>et al.</i> (2000; Fig. 3) | regression tree analysis, illustrative |
| beam/otter trawling | -            | Malacostraca    | -     | abundance       | 68% reduction                                           | -                       | - | -                                   | -                                      |

Tabel 3 Indirecte, lange termijn effecten boomkorvisserij, opgedeeld in verschillende variabelen ('bouwstenen').

| Fishery type  | Habitat      | Taxon/group | size/longevity | response variable                       | Effect                                                                  | long | mid | short | area                    | depth   | References                                 |
|---------------|--------------|-------------|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------|-------------------------|---------|--------------------------------------------|
| beam trawling | (muddy) sand | epifauna    | -              | production                              | significant negative effect of trawling                                 | -    | -   | -     | North Sea               | various | Hiddink <i>et al.</i> (2006a; model study) |
| beam trawling | (muddy) sand | epifauna    | -              | number of species (= species richness?) | negatively impacted                                                     | -    | -   | -     | North Sea               | various | Hiddink <i>et al.</i> (2006a; model study) |
| beam trawling | (muddy) sand | infauna     | small          | biomass (g WW/m <sup>2</sup> )          | significant negative effect of trawling (box corer, Hamon grab samples) | -    | -   | -     | North Sea               | various | Hiddink <i>et al.</i> (2006a; model study) |
| beam trawling | muddy sand   | infauna     | -              | biomass (g AFDW/m <sup>2</sup> )        | significant decrease with increasing fishing effort                     | x    | x   | x     | North Sea, German Bight | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 2)         |
| beam trawling | muddy sand   | infauna     | -              | production                              | significant decrease with increasing fishing effort                     | -    | -   | x     | North Sea, German Bight | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 2)         |
| beam trawling | muddy sand   | infauna     | -              | number of species                       | significant decrease with increasing fishing effort                     | -    | -   | x     | North Sea, German Bight | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 2)         |
| beam          | muddy        | infauna     | -              | abundance                               | no significant effect                                                   | -    | -   | -     | North                   | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 2)         |

|                  |               |         |       |                                                                    |                                                                                                       |   |   |   |   |                                  |       |                                            |
|------------------|---------------|---------|-------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|----------------------------------|-------|--------------------------------------------|
| trawling         | sand          |         |       |                                                                    |                                                                                                       |   |   |   |   | Sea,<br>German<br>Bight          |       |                                            |
| beam<br>trawling | muddy<br>sand | infauna | small | production                                                         | apparent positive effect                                                                              | - | x | x |   | North<br>Sea,<br>German<br>Bight | 35-45 | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 4)         |
| beam<br>trawling | muddy<br>sand | infauna | large | production                                                         | significant decrease with<br>increasing fishing effort                                                | - | - | - |   | North<br>Sea,<br>German<br>Bight | 35-45 | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 4),        |
| beam<br>trawling | muddy<br>sand | infauna | small | biomass<br>AFDW/m2)                                                | (g no significant effect                                                                              | - | - | - |   | North<br>Sea,<br>German<br>Bight | 35-45 | Reiss <i>et al.</i> (2009; data<br>p. 206) |
| beam<br>trawling | muddy<br>sand | infauna | large | biomass<br>AFDW/m2)                                                | (g significant decrease with<br>increasing fishing effort                                             | x | x | x |   | North<br>Sea,<br>German<br>Bight | 35-45 | Reiss <i>et al.</i> (2009; data<br>p. 206) |
| beam<br>trawling | muddy<br>sand | infauna | -     | by the log-linear<br>relationship<br>among biomass,<br>production, | 6.6% of variance<br>explained by fishing<br>effort, 33.5% explained<br>by environmental<br>variables  | - | - | - | - | -                                | -     | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 6)         |
| beam<br>trawling | muddy<br>sand | infauna | -     | species<br>richness, and<br>trawling<br>intensity.                 | 14.7% of variance<br>explained by fishing<br>effort, 33.5% explained<br>by environmental<br>variables | - | - | - | - | -                                | -     | Reiss <i>et al.</i> (2009; Fig. 6)         |

|                     |         |                             |             |                  |    |                                                     |   |   |   |           |         |                                     |
|---------------------|---------|-----------------------------|-------------|------------------|----|-----------------------------------------------------|---|---|---|-----------|---------|-------------------------------------|
| beam/otter trawling | various | <i>burrowers</i>            | -           | biomass /1000m2) | (g | no significant effect                               | - | - | - | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006; Fig. 4) |
| beam/otter trawling | various | epifauna                    | small/short | biomass /1000m2) | (g | no significant effect                               | - | - | - | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006; Fig. 5) |
| beam/otter trawling | various | epifauna                    | large/long  | biomass /1000m2) | (g | significant decrease with increasing fishing effort | - | - | - | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006; Fig. 5) |
| beam/otter trawling | various | <i>filter feeders</i>       | -           | biomass /1000m2) | (g | significant decrease with increasing fishing effort | - | - | - | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006; Fig. 4) |
| beam/otter trawling | various | <i>permanently attached</i> | -           | biomass /1000m2) | (g | significant decrease with increasing fishing effort | - | - | - | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006; Fig. 4) |
| beam/otter trawling | various | <i>scavengers</i>           | -           | biomass /1000m2) | (g | no significant effect                               | - | - | - | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006; Fig. 4) |

Tabel 4 Directe, korte termijn effecten boomkorvisserij, opgedeeld in verschillende variabelen ('bouwstenen'), enigszins geordend.

| Fishery    | Habitat | Response variable     | Taxon/group  | Size/longevity | Effect/state          | Area    | Depth | Refs.                                                       |
|------------|---------|-----------------------|--------------|----------------|-----------------------|---------|-------|-------------------------------------------------------------|
| Beam       | various | abundance             | Annelids     |                | -21%, -31%            | various |       | Bergman & van Santbrink (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006) |
|            |         |                       | Echinoderms  |                | -75%                  |         |       | Kaiser <i>et al.</i> (2006)                                 |
|            |         |                       | Crustaceans  | Small          | -22%                  |         |       | Bergman & van Santbrink (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006) |
|            |         |                       |              | Large          | -49%, -75%            |         |       | Bergman & van Santbrink (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006) |
|            |         |                       | Molluscs     | Small          | -22%                  |         |       | Bergman & van Santbrink (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006) |
|            |         |                       |              | large          | -68%, -75%            |         |       | Bergman & van Santbrink (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006) |
| Beam/otter | various | abundance             | Anthozoa     |                | -68%                  | various |       | Collie <i>et al.</i> (2000)                                 |
|            |         |                       | Asteroidea   |                | -21%                  |         |       |                                                             |
|            |         |                       | Malacostraca |                | -68%                  |         |       |                                                             |
| otter      | various | total #of species     |              |                | No significant effect | various |       | Collie <i>et al.</i> (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006)    |
|            |         | total individuals     |              |                | No significant effect |         |       | Kaiser <i>et al.</i> (2006)                                 |
|            |         | abundance             |              |                | -24%                  |         |       | Kaiser <i>et al.</i> (2006)                                 |
| scallop    | various | total #of species     |              |                | No significant effect | various |       | Collie <i>et al.</i> (2000), Kaiser <i>et al.</i> (2006)    |
|            |         | total individuals     |              |                | No significant effect |         |       | Kaiser <i>et al.</i> (2006)                                 |
|            |         | abundance             | Cnidaria     |                | -98%                  |         |       | Kaiser <i>et al.</i> (2006)                                 |
|            |         |                       | Porifera     |                | -98%                  |         |       |                                                             |
| various    | various | Initial mean response | various      |                | -55%                  | various |       | Collie <i>et al.</i> (2000)                                 |

Tabel 5 Indirecte, lange termijn effecten boomkorvisserij, opgedeeld in verschillende variabelen ('bouwstenen'), enigszins geordend.

| Fishery    | Habitat  | Response variable    | Taxon/group    | Size/longevity | Effect/state             | Area      | Depth   | Refs.                                                     |
|------------|----------|----------------------|----------------|----------------|--------------------------|-----------|---------|-----------------------------------------------------------|
| beam       | Mud/sand | # of species         | epifauna       |                | Negatively impacted      | North Sea | various | Hiddink <i>et al.</i> (2006a)                             |
|            |          |                      | Infauna        |                | Significant decrease     |           | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009)                                |
|            |          | Secondary production | Epifauna       |                | Significant decrease     |           | various | Hiddink <i>et al.</i> (2006a)                             |
|            |          |                      | infauna        | Small          | Apparent positive effect |           | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009)                                |
|            |          |                      |                | large          | Significant decrease     |           | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009)                                |
|            |          | Biomass              | infauna        | Small          | Tegenstrijdige info      |           | various | Hiddink <i>et al.</i> (2006a), Reiss <i>et al.</i> (2009) |
|            |          |                      |                | large          | Significant decrease     |           | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009)                                |
|            |          | abundance            | infauna        |                | No significant effect    |           | 35-45   | Reiss <i>et al.</i> (2009)                                |
| Beam/otter | various  | biomass              | Burrowers      |                | No significant effect    | North Sea | various | Tillin <i>et al.</i> (2006)                               |
|            |          |                      | Filter feeders |                | Significant decrease     |           |         |                                                           |
|            |          |                      | Attached       |                | Significant decrease     |           |         |                                                           |
|            |          |                      | scavengers     |                | No significant effect    |           |         |                                                           |
|            |          |                      | epifauna       | Small/short    | No significant effect    |           |         |                                                           |
|            |          |                      |                | Large/long     | Significant decrease     |           |         |                                                           |



## 5 Organisatie en proces rondom de kennisbibliotheek

Het is duidelijk dat de omvang van de organisatie voor de Kennisbibliotheek in proportie moet zijn met de omvang van het project zelf. Dit zal tot uiting komen in het aantal personen en instanties die in de verschillende delen van de organisatie vertegenwoordigd zijn. We gaan hier uit van een maximaal eindbeeld; dat wil zeggen als de Kennisbibliotheek volledig operationeel is. In de aanloop naar dat maximale eindbeeld toe zal de organisatie (veel) kleiner zijn.

Het uitgangspunt voor de (kleine of maximale) organisatie is dat er drie rollen<sup>5</sup> zijn, die in de organisatie een plek moeten hebben (zie Figuur 5.1):

- De kennis(regel)gebruiker
- De kennis(regel)onderzoeker
- De kennisbibliotheek-programmeur (of ICT-beheerder)

In het eindbeeld zal het aantal gebruikers en onderzoekers uiteindelijk groot zijn en bovendien veranderlijk van samenstelling. De organisatie zal dan uit minimaal twee schillen te bestaan. Een kleine actieve groep die medeverantwoordelijk is voor de goede werking en ontwikkeling van de Kennisbibliotheek. Daarnaast is er de grote *community* van alle gebruikers en onderzoekers. Zij zijn niet direct betrokken bij de ontwikkeling van het instrument, maar hun wensen en input is wel essentieel voor de keuzes voor ontwikkeling.

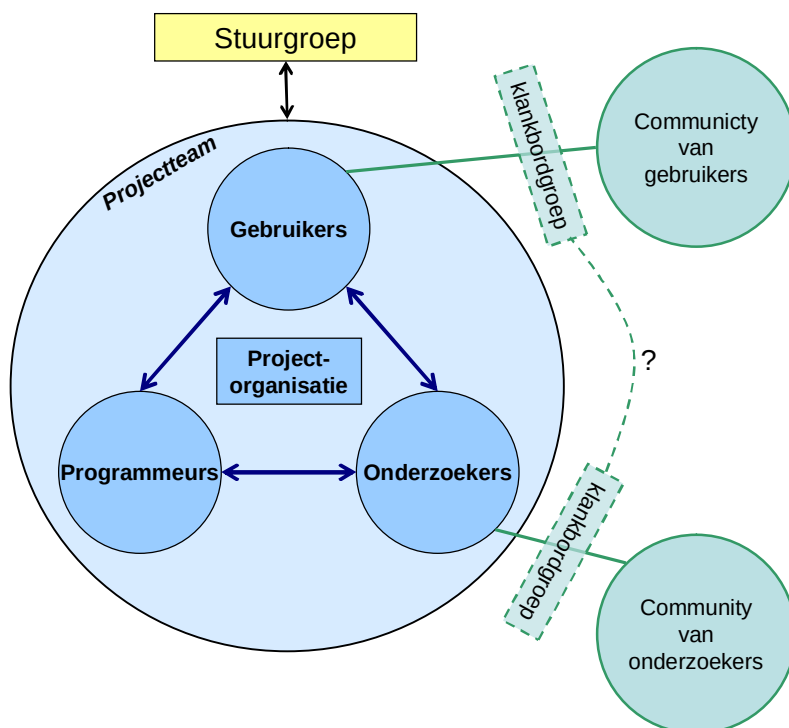
(NB: Voor de programmeurs zou er ook een *community* kunnen zijn, denk bijvoorbeeld aan Open Source. Voor de Kennisbibliotheek gaan we daar nu nog niet vanuit, maar dat zou in de toekomst kunnen veranderen.)

De kleine actieve groep maakt deel uit van de projectorganisatie/het projectteam. De *community* wordt via bijvoorbeeld nieuwsbrieven en/of gebruikersdagen betrokken. Een organisatorische tussenvorm zou een klankbordgroep zijn.

Tenslotte is er vanuit de financiers een stuurgroep nodig.

---

<sup>5</sup> Een persoon (of instituut) kan meerdere rollen hebben. Een onderzoeker voegt een kennisregel toe aan de bibliotheek, maar kan ook (andere) kennisregels gebruiken in onderzoek of advies.



Figuur 5.1 Overzicht van een uiteindelijke organisatiestructuur met daarin aangegeven het projectteam en de omgeving en de belangrijkste rollen. In het begin zal de organisatiestructuur veel kleiner zijn.

Een nadere uitwerking van de verschillende rollen en schillen volgt hieronder (zie ook Figuur 5.2).

## Gebruikers

De **gebruikers** van de Noordzee-Kennisbibliotheek kunnen onder andere overheden zijn die bij planning, beheer en monitoring van de Noordzee betrokken zijn, initiatiefnemers en ingenieursbureaus. Ook onderzoekers kunnen gebruikers zijn. Naar gelang meer kennis in de bibliotheek is opgeslagen, zal de interesse voor het gebruik ervan toenemen. Uiteindelijk moet dit resulteren in een zichzelf versterkend effect waar de baten voor het toeleveren van kennis duidelijker worden, en er meer middelen vrijkomen om kennisregels daadwerkelijk in de bibliotheek op te slaan.

Een **community** van gebruikers kan op verschillende manieren bijdragen aan de ontwikkeling van de kennisregels. Door het toepassen van kennisregels in de praktijk kunnen inconsistenties, fouten, hiaten etc. aan het licht komen. Een laagdrempelig systeem voor terugmelding van het gebruik van kennisregels is nodig om deze “praktijkkennis” daadwerkelijk om te zetten in verbeteringen van de kennisbibliotheek. In de initiële fase van de bibliotheek kan een klankbordgroep bovengenoemde functies vervullen.

De vertegenwoordiging van gebruikers in het projectteam is verantwoordelijk voor een continue afstemming van de ontwikkeling van de kennisbibliotheek met de vragen van gebruikers.

### Onderzoekers

De **kennis(regel)onderzoekers** zijn veelal verbonden aan verschillende Nederlandse Universiteiten, onderzoeks- en kennisinstituten. Er is geen belemmering voor een uitbreiding naar buitenlandse instituten. Op dit moment nemen Deltares en IMARES het voortouw voor de ontwikkeling van de eerste kennisregels. Met de ontwikkeling van meer draagvlak voor de kennisbibliotheek zullen meer instituten en onderzoekers hieraan actief meewerken.

**Onderzoekers** in het **projectteam** zijn nauw betrokken bij de alle aspecten van de ontwikkeling van de kennisbibliotheek, testen nieuwe functionaliteiten, en voeren kennisregels daadwerkelijk in. Ze zijn operationeel verantwoordelijk voor de kwaliteitsborging van de kennisregels. Een **community** van onderzoekers kan in eerste instantie bijdragen aan de aanscherping en ontwikkeling van kennisregels via de wiki. Op termijn dienen deze ook zelf kennisregels te kunnen invullen.

### Programmeurs

**Programmeurs** in het **projectteam** staan voor de operationele ontwikkeling, het beheer en onderhoud van het instrument kennisbibliotheek. In een later stadium kan er gedacht worden aan een **community** van ontwikkelaars die bijdraagt aan de ontwikkeling van de kennisbibliotheek zelf, of waarschijnlijker, toepassingen (applicaties) van kennisregels uit de bibliotheek. De organisatie van deze toepassingen zal variëren afhankelijk van de kennisvraag, opdrachtgever, etc.

| <i>Rollen</i>  | <i>Niveau</i>  | <i>Procesmatige sturing</i> | <i>Ontwikkeling &amp; onderhoud software</i> | <i>Testen software</i> | <i>Kennisregels aanleveren</i> | <i>Kwaliteitsborging kennisregels</i> | <i>Inhoudelijke sturing</i> | <i>Toepassen kennisregels</i> |
|----------------|----------------|-----------------------------|----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Projectleiding | Stuurgroep     | xxx                         |                                              |                        |                                |                                       | x                           |                               |
| Gebruiker      | Projectgroep   | x                           |                                              | x                      |                                |                                       |                             | xx                            |
|                | Klankbordgroep |                             |                                              |                        |                                | x                                     | xx                          |                               |
|                | Community      |                             |                                              |                        |                                |                                       | x                           | x                             |
| Onderzoeker    | Projectgroep   |                             |                                              | xx                     | xxx                            |                                       |                             | xx                            |
|                | Klankbordgroep |                             |                                              |                        | x                              | xx                                    | xxx                         |                               |
|                | Community      |                             |                                              |                        | xx                             | x                                     | xx                          | x                             |
| Ontwikkelaar   | Projectgroep   |                             | xx                                           |                        |                                | x                                     |                             |                               |
|                | community      |                             |                                              |                        |                                |                                       |                             | x                             |

Figuur 5.2 Overzicht van betrokkenheid in de organisatie van de verschillende rollen en onderdelen

## ***Te maken afspraken***

Voor een goede voortgang van de ontwikkeling, het beheer en onderhoud van de kennisbibliotheek zullen afspraken gemaakt moeten worden. Als uitgangspunt wordt een gratis gebruik door gebruikers genomen. Hiervoor is echter nog geen keuze gemaakt. Om draagvlak en verantwoordelijkheidsgevoel bij de verschillende partijen te vergroten kan het een voordeel zijn als de verschillende instituten een bijdrage leveren aan de financiering.

De volgende afspraken zullen moeten worden gemaakt:

- Wie is eigenaar? (Rijkswaterstaat, Deltares, IMARES, gemeenschappelijk, anders).
- Hoe is de financiering (meerjarig) geregeld?
- Wie is beheerder en waar wordt de Kennisbibliotheek beheerd? (DID, Deltares, elders)
- Hoe wordt de aanlevering van kennisregels die het resultaat zijn van onderzoek of advies, geregeld? (Verplicht, vrijblijvend)
- Wie zitten er in het projectteam? (Instituten, personen)
- ...

De volgende protocollen zullen moeten worden opgesteld:

- Versiebeheer kennisregel
- Versiebeheer Kennisbibliotheek
- Toegang, lees- en schrijfrechten
- Kwaliteitsborging kennisregel
- Terugmelding gebruik kennisregel en ervaring toepasbaarheid
- ...

## 6 Workshop en feedback

**Deelnemers:** Lodewijk Abspoel (DGW), Barry Faassen (Deltares), Xander Keijser (Waterdienst), Martine Graafland (Dienst NZ), John Schobben (Imares), Ellen Raadschelders (Waterdienst), Harm Oterdoom (Rijkswaterstaat), Anneke Rippen (Imares), Marcel van den Berg (Waterdienst), Arno Nolte (Deltares), Willem Stolte (Deltares), Marcel Bommelé (Dienst NZ), Marcel Rozemeijer (Waterdienst), Charlotte Deerenberg (Imares) en Myra van der Meulen (Deltares, notulist)

Op dinsdag 29 november 2011 is door de Waterdienst in samenwerking met Deltares en IMARES een workshop georganiseerd om de voortgang van de Kennisbibliotheek te bespreken.

Bij de workshop over de Kennisbibliotheek waren deelnemers aanwezig van alle betrokken instanties. De workshop had als doel om feedback te krijgen op de Kennisbibliotheek in haar huidige vorm, en vooruit te kijken naar de voortgang volgend jaar. Het programma bestond uit een deel met presentaties (toegevoegd in Bijlage A), een demonstratie van het systeem en een interactief deel waarbij deelnemers zelf op zoek gingen naar kennisregels in rapporten.

Er wordt door Ellen een korte inleiding gegeven over waarom we vandaag bij elkaar zijn.

### **Presentatie Kennisbibliotheek (Willem, PowerPoint presentatie in Bijlage A)**

Hoofdpunten:

- o Vooral bezig geweest met ontwikkeling van proces en systeem voor zoeken, opslaan en ontsluiten van kennisregels. Op dit punt in het project willen we graag feedback.
- o Volgend jaar pilot uitbreiden en nadenken over organisatie rond kennisbeheersysteem. Kennisregel heeft nog geen instrument, Kennisbibliotheek vult niche.
- o Voor de technische invulling moeten kennisregels vertaald worden naar data.
- o Kennisregelopslag in KB wordt ondersteund door discussieforum, zoekfuncties en editor voor het maken en aanpassen van kennisregels.
- o Metadata toevoegen voor eenduidigheid.
- o Uiteindelijk dienen kennisregels ook uitgevoerd te worden met een applicatie (bijv. HABITAT).
- o Volgend jaar pilot uitbreiden en nadenken over organisatie rond kennisbeheersysteem. Kennisregel heeft nog geen instrument, Kennisbibliotheek vult niche.

Toepassing te vinden op [www.noordzeekennisbibliotheek.nl](http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl)

Discussiepunten:

- o Er is een verschil tussen een norm (beleid) en een kennisregel (feit, vaak met bandbreedte van onzekerheid)
- o Kennisbibliotheek is een module, waarbij we proberen kennisregels zo generiek mogelijk op te slaan dat je ze voor verschillende toepassingen en door verschillende instanties kan gebruiken. Los hiervan staat de vulling van de bibliotheek met kennisregels.

## Presentatie Kennisregels (Anneke, PowerPoint presentatie in Bijlage A)

### Hoofdpunten:

- o Case study over effecten boomkorvisserij met wekkerkettingen op bodemfauna. Nadruk op het proces van kennisregels opslaan en ontsluiten.
- o Dilemma's; variatie, tegenstrijdigheid, soms ook binnen studies. Onderzoeksofzet, uniformiteit, welke covariabelen zijn het belangrijkste?
- o Wat te doen met kennis in hoofden van onderzoekers? Heeft ook te maken met doel van regel.
- o Kennisregels nu geformuleerd vanuit wetenschappelijke rapporten, hoe zet je dat om in beleid? Uiteindelijk DPSIR keten als uitgangspunt nemen voor soort classificeren van kennisregels?

### Discussiepunten:

- o Belangrijk dat het doel van de Kennisbibliotheek duidelijk is. Rode draad nodig.
- o Het is niet haalbaar om alle kennisregels te extraheren/de Kennisbibliotheek volledig te vullen.
- o Belangrijk is dat je in het systeem toevoegt wat de acceptatie is van de kennisregel. Proberen gaten te dichten, die voor beleid het meest belangrijk zijn.
- o Er is gebrek aan ontsluiting van kennis, niet zozeer aan de kennis zelf. De kennis zit nu teveel in rapporten en mensen ('rugzakeffect').

## Interactief onderdeel (deelnemers zelf kennisregels zoeken)

Waar loop je tegenaan bij het extraheren van kennisregels uit rapporten?

### Reacties:

- o Over het algemeen liepen we aan tegen onze eigen kennisleemte. Eigen kennis/inzicht nodig om kennisregel te extraheren. Bijvoorbeeld: eigenlijk geïnteresseerd in afstand tot geluidsbron t.o.v. geluidsgevoeligheid op een kaart.
- o Kaartje is net niet de kennisregel, maar dat is gebiedsspecifieke informatie. Daar liggen weer kennisregels aan te grondslag.
- o Het benoemen van een x-y relatie op een niet-kwantitatieve manier kan ook al waardevol zijn. Ook om gaten aan te kunnen wijzen. Zelfs een lege kennisregel zou ingevuld moeten kunnen worden om de kennislacune zichtbaar te maken.
- o Het in kaart brengen van de onderlinge relatie tussen verschillende kennisregels is een belangrijke beoogde functionaliteit van de Kennisbibliotheek.
- o Het is moeilijk om kennisregels te extraheren. Twee sporen: 1) kennisregel laten maken door degene die het onderzoek doet, 2) regel juist door leken laten maken.

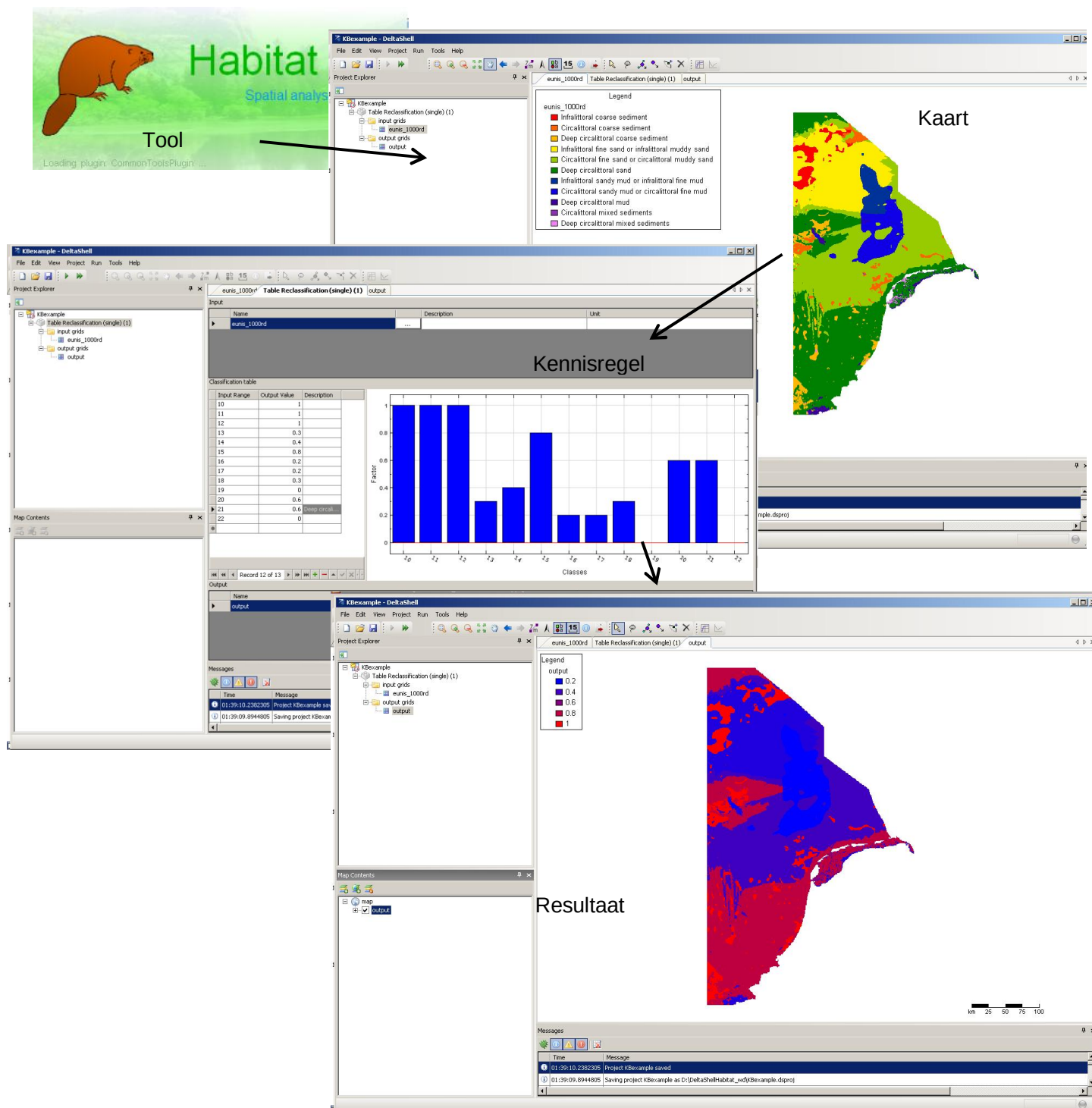
## Korte demonstratie kennisregelsysteem (Willem)

In de applicatie combineer je kaartjes/data, met kennisregels uit de bibliotheek.

In HABITAT kan je eenzelfde verband/tabel/grafiek neerzetten als de regel in de kennisbibliotheek. Als je dit doorrekent kom je uit op een uitvoerkaartje met een legenda. Met deze output kan je ook weer doorrekenen. Het gaat erom dat de kennisregel hergebruikt kan worden in verschillende applicaties samen met ruimtelijke informatie van een kaart (bijv. sediment) om nieuwe ruimtelijke informatie te maken (bijv. geschiktheid van een gebied voor voorkomen schelpdieren).

Onderstaande figuur geeft een voorbeeld waarin ruimtelijke informatie (in dit geval een kaart met EUNIS classificatie van habitattypen) gecombineerd wordt met een (fictieve) kennisregel van habitatgeschiktheid. Door de combinatie van kaart en kennisregel ontstaat een nieuwe, gereclassificeerde kaart. Een keten van dergelijke combinaties van ruimtelijke informatie en/of kennisregels is in principe goed mogelijk. Bij een keten moet echter goed in de gaten

gehouden worden dat de cumulatie van onzekerheid die ontstaat bij opeenvolgende schakels van de keten, niet onacceptabel groot wordt.





## Afsluitende discussie

Uitgaande van de kennisbibliotheek, willen we daarmee doorgaan, en zo ja, hoe ziet dat er uit?

- o Momenteel contact tussen Kennisbibliotheek en Informatiehuis Marien (IHM). Volledig samenwerking is niet wenselijk wegens ingewikkeldheid organisatiestructuur IHM.
- o Goed idee om klein te beginnen en dat uit te bouwen naar een groter systeem.
- o De aantrekkelijkheid van het systeem is duidelijk, probleem is het kunnen verkopen aan onze organisaties om erin te investeren de kennis te kunnen hergebruiken.
- o Wat is dan nu belangrijk om te doen? Kennisontsluiting via software die we hebben, of inzetten op KRM die we willen ondersteunen?

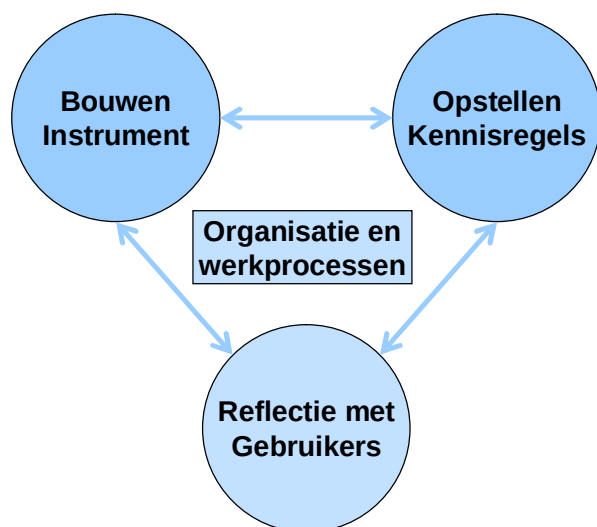
In januari met elkaar een gesprek organiseren over de voortgang van het project, proberen rode draad te vinden. Ook belangrijk om aan te geven welke vragen realistisch gezien met het systeem beantwoord kunnen worden. Klankbordgroep? Deltares heeft het systeem nu ontwikkeld door te werken met prioriteit in elementen die wij als het belangrijkste zien die we eerst gaan uitontwikkelen. We kunnen op die manier doorgaan.

## Samenvattende impressie

De reacties op hoe de kennisbibliotheek er nu uit ziet, en waar Deltares het project heen ziet gaan de komende periode, waren positief. De kennisbibliotheek vult volgens de deelnemers duidelijk een niche. Er is wel behoefte aan focus; wie het gaat gebruiken, welke vragen het zou moeten kunnen beantwoorden, etc. De nadruk van het project ligt daarbij vanuit de onderzoeksinstanties op het proces (het opzetten van het systeem of het vullen van het systeem met kennisregels), terwijl er vanuit beleid ook behoefte is aan een toepassing. Het aangeven van kennislacunes m.b.v. de Kennisbibliotheek, zodat eventueel vervolgonderzoek gericht uitgevoerd kan worden, zou hierbij een rol kunnen spelen. Voor de verdere uitwerking van de kennisbibliotheek wordt voorgesteld om een overzicht te maken van de prioriteiten van het project, en daarbij te beginnen met de activiteiten met de hoogste prioriteit. Vanuit daar kan het systeem verder worden uitgebreid. Dit sluit aan bij de bottom-up benadering die Deltares tot nu toe heeft toegepast.

Het nut van de Kennisbibliotheek wordt onderschreven, en de deelnemers zijn enthousiast over het idee. Naar aanleiding van de workshop is op 4 januari 2012 een vervolgvergadering van het projectteam (Waterdienst, Deltares, IMARES) gepland waarin het vervolg van het project verder vormgegeven wordt.

## 7 Geleerde lessen en vervolg



In 2011 is door middel van een *hands-on* werkwijze ervaring opgedaan met het omgaan met informatie die in kennisregels is en kan worden gevat. Zowel met het technisch bouwen van een instrument als met het opstellen van kennisregels is ervaring opgedaan. De combinatie heeft bovendien bijgedragen aan een groter inzicht in de gewenste functionaliteit en gebruiksvriendelijkheid van het instrument en in de voorwaarden waar een bruikbare kennisregel aan zou moeten voldoen. De reflectie en feedback van potentiële gebruikers is tijdens een workshop aan bod gekomen. Tenslotte is geschetst aan welke elementen een toekomstige (project)organisatiestructuur zou moeten voldoen.

In algemene zin komen twee ervaringen prominent naar voren:

- 1 De Kennisbibliotheek is een nuttige en waardevolle aanvulling binnen het geheel van kennismanagement en informatiebeheer. De doelstelling om kennisregels op een gestructureerde manier op en vast te stellen, te borgen en te delen wordt als positief ervaren en breed gedragen.
- 2 Kennisregels opstellen is moeilijk zonder het gebruik(sdoel) van de regel te kennen. Zowel de onderzoekers van IMARES als de gebruikers hebben behoefte aan 'focus' om kennisregels op te stellen.

### *Kennisregels lijken eenvoudig maar zijn dat niet*

Bij het opstellen van kennisregels die het effect van boomkorvisserij op het ecosysteem beschrijven, heeft IMARES een aantal dilemma's, beperkingen, overwegingen en problemen geïdentificeerd (paragraaf 4.4). De geplande opzet van de Kennisbibliotheek houdt met het merendeel expliciet rekening door ondersteuning te bieden.

Zo geeft IMARES bijvoorbeeld aan de waarde (betrouwbaarheid, nauwkeurigheid) van een kennisregel niet precies te weten (Bijvoorbeeld: 'Kan een regel die is opgesteld voor de noordelijke Noordzee wel in de zuidelijke Noordzee toegepast worden?'). De Kennisbibliotheek voorziet hierin door aan de onderzoekers te vragen om zelf expliciet de waarde van de door hen opgestelde kennisregel aan te geven. De onderzoeker kan en moet zelf de vraag beantwoorden of de regel in de zuidelijke Noordzee toepasbaar is of niet. Leken (dat wil zeggen niet vakinhoudelijke deskundigen) kunnen die afweging niet maken en zullen wellicht te snel van mening zijn dat een kennisregel 'gekopieerd' kan worden. Als er twijfels zijn, moet de onderzoeker de twijfel in de Kennisbibliotheek vermelden. Op dezelfde wijze wordt voorzien in een 'validatiecode': aangegeven zal worden of de regel nog in ontwikkeling of maximaal 'algemeen toepasbaar' verklaard worden. Kortom, de opsteller van de kennisregel zal waarschijnlijk net zoveel tijd moeten besteden aan de metadata als aan de kennisregel zelf.

Dat het opstellen van (kwantitatieve) kennisregels niet eenvoudig is, blijkt uit de volgende analyse. IMARES heeft 13 kennisregels over het effect van boomkorvisserij op de bodemintegriteit uit literatuur en rapporten geëxtraheerd (paragraaf 4.3.1). Alleen kennisregel 4 bevat kwantitatieve informatie die direct in de huidige opzet van de Kennisbibliotheek opgenomen kan worden.

Zes kennisregels zijn kwalitatief van aard; bijvoorbeeld kennisregel 1: 'Het aantal wekkerkettingen is positief gerelateerd aan het motorvermogen'. De huidige opzet van de Kennisbibliotheek kan nog niet omgaan met kwalitatieve kennisregels. Voor het vervolg moet overwogen worden of ook kwalitatieve kennisregels opgeslagen zouden moeten worden in de Kennisbibliotheek. Drie kennisregels (11-13) onder het kopje Respons beschrijven maatregelen zoals het instellen van beschermde gebieden. Het effect van de maatregel is niet beschreven. Kennisregel 3 vermeldt de hoeveelheid vangst van tong en schol in de noordelijke en zuidelijke Noordzee. Dit is wellicht eerder (geaggregeerde) data dan een kennisregel. De onderliggende verklaring (waarom is er meer scholvangst dan tongvangst in het noorden?) zou wel een kennisregel kunnen zijn. Kennisregel 5 vermeldt correlatiecoëfficiënten van de relatie tussen bijvoorbeeld biomassa en de boomkorvisserij-intensiteit. Dit houdt in dat er een relatie ( $y$  is een functie van  $x$ ) met een zekere betrouwbaarheid is afgeleid. Deze relatie zou geschikt kunnen zijn als kwantitatieve kennisregel, maar is hier alleen kwalitatief omschreven. Kennisregel 6 bevat een mix van kwalitatieve informatie en statistische verklaarbaarheid, hetgeen niet direct in een betekenisvolle kwantitatieve kennisregel te vangen is.

We concluderen hieruit dat een betere definitie en/of omschrijving van wat een kennisregel is en aan welke minimale voorwaarden een kennisregel zou moeten voldoen, nodig is. Aan de andere kant blijkt het nodig om onderzoekers en gebruikers hiervoor gevoel te laten ontwikkelen en ermee bezig zijn en in aanraking komen is een goede manier.

Bij het opstellen van kennisregels heeft IMARES op een relatief onafhankelijke wijze precies die dilemma's benoemt die door de Kennisbibliotheek ondersteund worden. We concluderen hieruit dat het basisidee van de Kennisbibliotheek sterk is en goed aansluit bij de praktijk. In de uitwerking zal nog veel besloten en gecommuniceerd moeten worden, maar de basis is goed.

#### *Focus aanbrengen en behoefte aan meer herbruikbare kennisregels lijken in tegenspraak*

Zowel de onderzoekers van IMARES als de gebruikers hebben aangegeven behoefte te hebben aan focus om kennisregels op te stellen: Voor welk beheer- of beleidsdoel is de kennisregel nodig? Waar gaat de kennisregel voor gebruikt worden?

Dit punt omhelst een terugkerend dilemma dat voortkomt uit de wens om een oorzaak-effectrelatie te beschouwen in een specifiek beleids- of beheerskader. De achterliggende vraag van dit KPP-onderzoek was juist om oorzaak-effectrelaties duurzaam te ontsluiten voor meerdere doeleinden. Uitgangspunt is namelijk de vraag hoe informatie hergebruikt kan worden.

Een oorzaak-effectrelatie is herbruikbaar als het een relatie betreft tussen een of meer concrete, tastbare parameters. Dit kunnen zowel fysische, chemische en biologische als sociaal-economische parameters zijn. Dergelijke kennisregels kunnen in de Kennisbibliotheek

worden geborgd en ontsloten. Om vervolgens voor meerdere toepassingen – waarschijnlijk in combinatie met andere monitoringsgegevens en/of kaarten – opnieuw gebruikt te worden.

Het KPP-project Kennisbibliotheek kan – grofweg – vanuit twee kanten ingestoken worden.

- 1) Een Kennisbibliotheek als brede basis voor meerdere vragen, ook toekomstige vragen die nu nog niet bekend zijn. Ze wordt (aan)gevuld en up-to-date gehouden met universele marien ecologische kennisregels. Het zou ook over zoet water of terrestrische zaken kunnen gaan. Of zelf over iets anders dan ecologie. Uitgangspunt voor het project is de technische opzet en de mogelijkheid van een brede output; de vulling met kennisregels is secundair en moet vanuit andere projecten geschieden. Deze vorm past het best bij de term bibliotheek. In een bibliotheek kun je ook prima dezelfde boeken lenen voor verschillende doeleinden. Voordeel is een duurzaam informatiemanagementsysteem dat meerdere projecten kan ondersteunen en een (samenwerkings) platform biedt voor onderzoekers én gebruikers. Nadeel is dat de vulling met kennisregels afhankelijk is van andere projecten en dat meer kennis nodig is om met de beschikbare kennisregels een nieuwe toepassing op te zetten.
- 2) De Kennisbibliotheek wordt gebouwd en gevuld met een bepaald doel voor ogen, bijvoorbeeld de KRM. Uitgangspunt is het opstellen van kennisregels met een bepaald doel voor ogen en de technische opzet van het instrument is secundair. Voordeel is dat relatief snel een werkend systeem wordt gebouwd dat dan gelijk voor huidige beleids- en beheervragen ingezet kan worden. Nadeel: focus maakt de bibliotheek minder geschikt voor andere beleidsvragen door specifieke formulering of een output die kan zijn aangepast aan het KRM rapportage.

#### *Hoe nu verder?*

In 2012 wordt verder gewerkt aan de technische uitwerking van de Kennisbibliotheek en aan het ontwerp en de (initiële) opzet van een (project)organisatiestructuur. Voor de vulling met kennisregels zal aansluiting met andere projecten (KRM? Windmolens op zee? Zandwinning?) gezocht (moeten) worden.

Gedurende het traject is er het afgelopen jaar een aantal zaken geweest waar we van geleerd hebben en die we in het volgend jaar proberen mee te nemen.

- De bottom-up benadering die gebruikt is om het instrument op te zetten heeft ertoe geleid dat de functionaliteiten met de hoogste prioriteit als eerste zijn uitgewerkt. Dit is dan ook een mooie manier geweest om in relatief korte tijd een instrument te bouwen waarin de belangrijkste wensen terugkomen.
- Het vinden van kennisregels en het invoeren in het instrument Kennisbibliotheek kost tijd. Hiervoor moeten we de tijd nemen.

Er is nog weinig informatie over wie de gebruikers van de Kennisbibliotheek zijn en wat voor soort vragen met het instrument beantwoord moeten kunnen worden. Het dilemma van algemene oorzaak-effectrelaties zonder directe beleids- of beheertoepassing verdient aandacht.



## 8 Referenties

- Bergman, M. J. N. and J.W. van Santbrink (2000). Mortality in megafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994. *ICES Journal of Marine Science* 57: 1321–1331
- Collie, J.S., S.J. Hall, M.J. Kaiser and I.R. Poiner (2000). A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. *Journal of Animal Ecology* 69: 785-798
- Deerenberg, C., F. Heinis (HWE) en R.H. Jongbloed (2011). Passende Beoordeling Boomkorvisserij op vis in de Nederlandse kustzone: Algemeen deel
- De Vries, P., J.E.Tamis, J.T. Van der Wal, R.G. Jak, D.M.E. Slijkerman and J.H.M. Schobben (2010). Scaling human-induced pressures to population level impacts in the marine environment; Implementation of the prototype CUMULEO-RAM model. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument
- Duplisea, D.E., S. Jennings, K.J. Warr and T.A. Dinmore (2002). A size-based model of the impacts of bottom trawling on benthic community structure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1785–1795
- Eigaard, O. R. (2009). A bottom-up approach to technological development and its management implications in a commercial fishery. *ICES Journal of Marine Science* 66: 916–927
- Hiddink, J.G., S. Jennings, M.J. Kaiser, A.M. Queirós, D.E. Duplisea and G.J. Piet (2006a). Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63: 721–736
- Hiddink, J.G., S. Jennings and M. J. Kaiser (2006b). Indicators of the ecological impact of bottom-trawl disturbance on seabed communities. *Ecosystems* 9(7): 1190-1199
- Hiddink, J.G., T. Hutton, S. Jennings, and M. J. Kaiser (2006c). Predicting the effects of area closures and fishing effort restrictions on the production, biomass, and species richness of benthic invertebrate communities. *ICES Journal of Marine Science* 63: 822-830
- Kaiser, M.J., K. Ramsay, C.A. Richardson, F.E. Spence and A.R. Brand (2000). Chronic fishing disturbance has changed shelf sea benthic community structure. *Journal of Animal Ecology* 69: 494-503
- Kaiser, M.J., K.R. Clarke, H. Hinz, M.C.V. Austen, P.J. Somerfield and I. Karakassis (2006). Global analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Marine Ecology Progress Series* 311: 1-14

- Nolte, A.J., W. Stolte en M.D. van der Meulen (2011). Op weg naar kennismanagement van oorzaak-effectrelaties in de Noordzee. Deltares rapport 1202274-000
- Poos, J. J., F.J. Quirijns and A.D. Rijnsdorp (2010a). Spatial segregation among fishing vessels in a multispecies fishery. ICES Journal of Marine Science 67: 155–164
- Poos, J. J., J.A. Bogaards, F.J. Quirijns, D.M. Gillis, and A.D. Rijnsdorp (2010b). Individual quotas, fishing effort allocation, and over-quota discarding in mixed fisheries. ICES Journal of Marine Science, 67: 323–333
- Reiss, H., S.P.R. Greenstreet, K. Sieben, S. Ehrich, G.J. Piet, F. Quirijns, L. Robinson, W.J. Wolff and I. Kröncke (2009). Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area. Marine Ecology Progress Series 394: 201-213
- Rijnsdorp, A.D., A. M. Buys, F. Storbeck, and E. G. Visser (1998). Micro-scale distribution of beam trawl effort in the southernNorth Sea between 1993 and 1996 in relation to the trawlingfrequency of the sea bed and the impact on benthic organisms. ICES Journal of Marine Science 55: 403–419
- Rijnsdorp, A. D., W. Dol, M. Hoyer, and M.A. Pastoors (2000). Effects of fishingpower and competitive interactions among vessels on the effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet. ICES Journal of Marine Science 57: 927–937
- Rijnsdorp, A.D., J.J. Poos, F.J. Quirijns, R.HilleRisLambers, J.W. De Wilde and W.M. Den Heijer (2008). The arms race between fishers. Journal of Sea Research 60: 126-138
- Tillin, H.M., J. G. Hiddink, S. Jennings and M. J. Kaiser (2006).Chronic bottom trawling alters the functionalcomposition of benthic invertebrate communitieson a sea-basin scale.Marine Ecology Progress Series 318: 31–45



## **A Presentaties tijdens workshop**

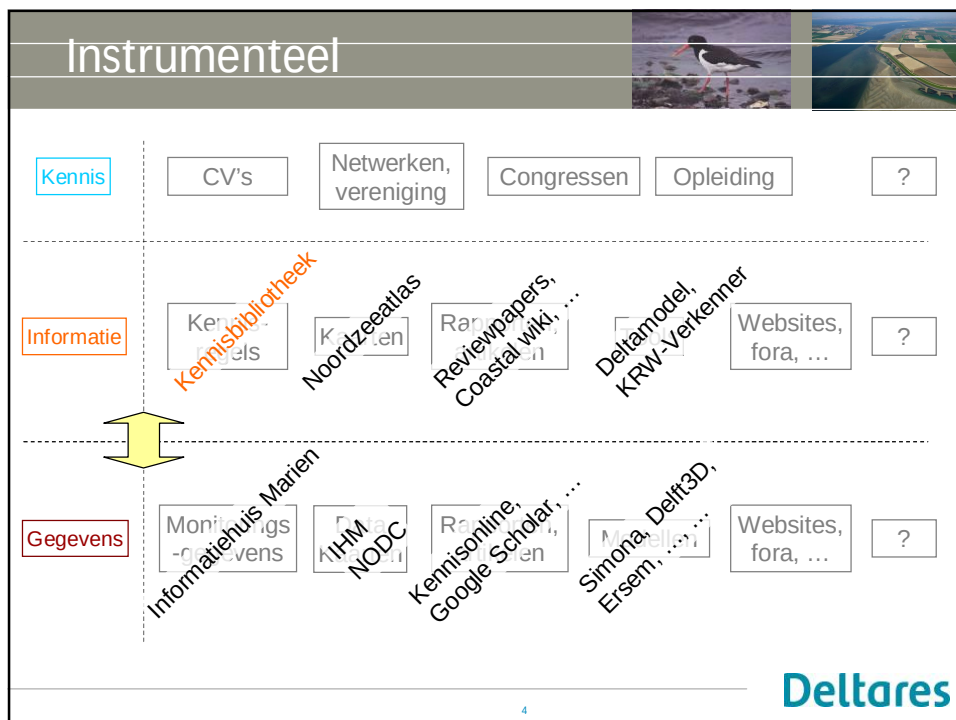
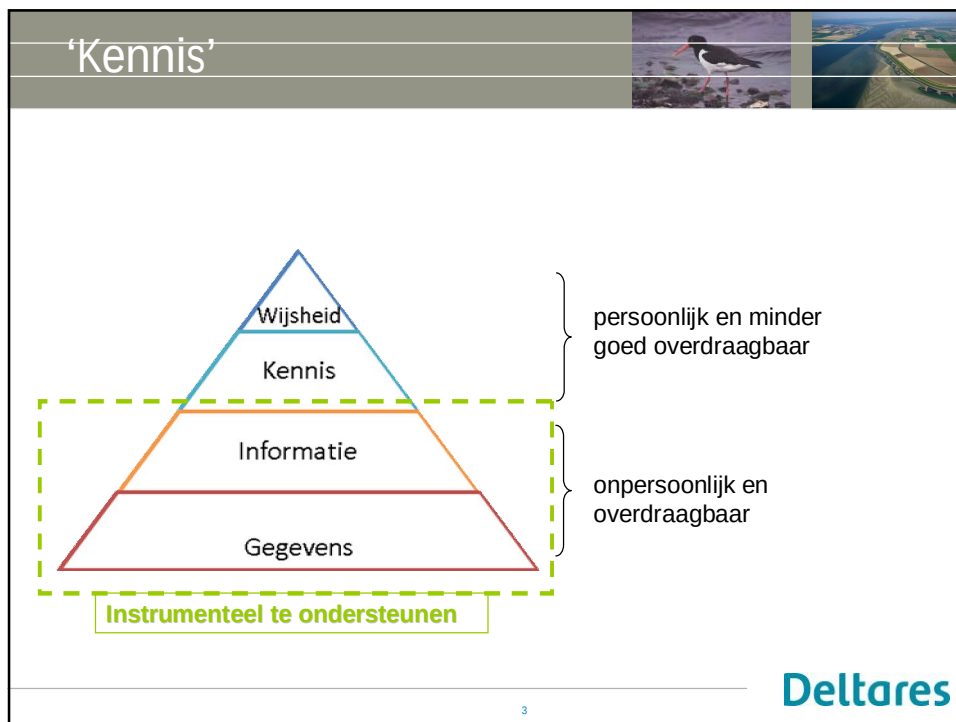




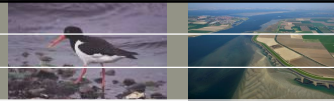
# Kennisbibliotheek

Kennis eenmaal ingewonnen  
meermalen gebruikt?





## Wat is een kennisregel?



- Niet:
  - data
  - kaartje
- “Simpele” verbanden tussen parameters
- Niet altijd simpel samen te stellen...

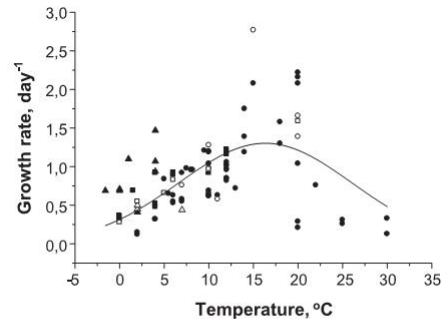


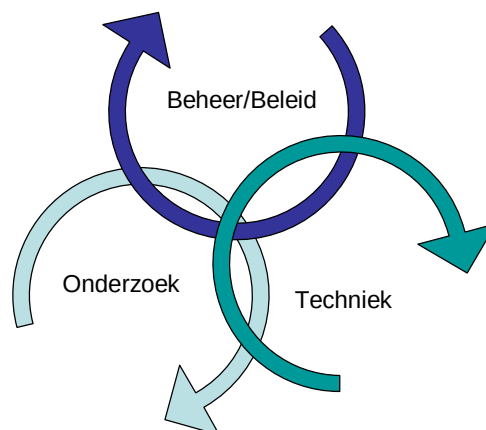
Fig. 3. Relationship between *Phaeocystis* specific growth rate  $\mu$  and temperature ( $\mu = \ln 2 \cdot v$ , with  $v$ =division rate). The closed and the open symbols represent colony cells and solitary cells data, respectively. Squares, circles and triangles represent data for *P. pouchetti*, *P. globosa* and *P. antarctica*, respectively.

Voorbeeld uit:

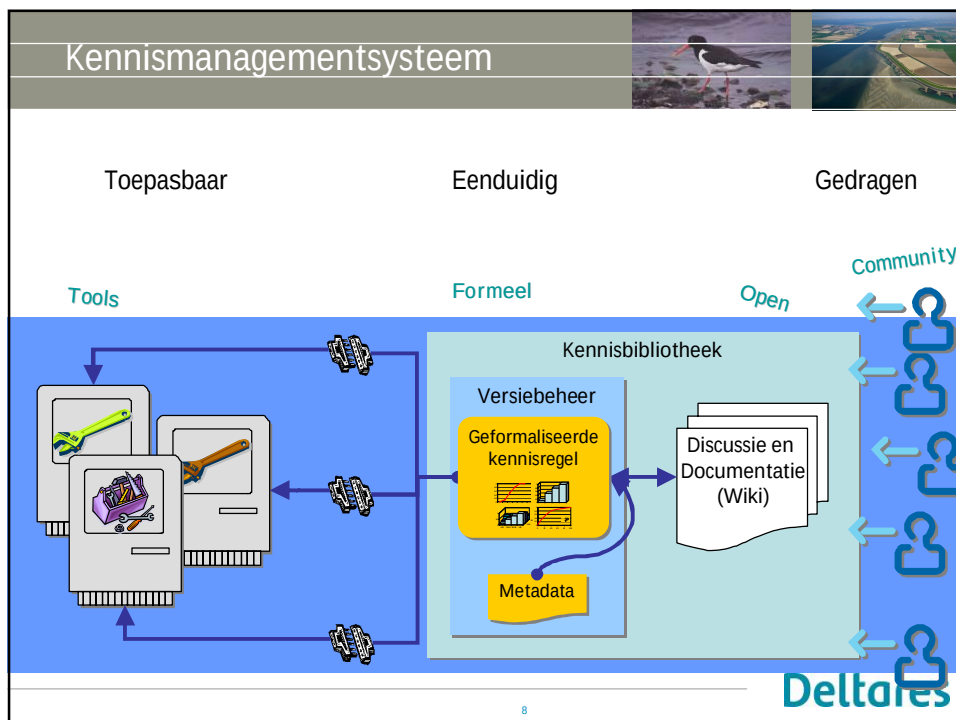
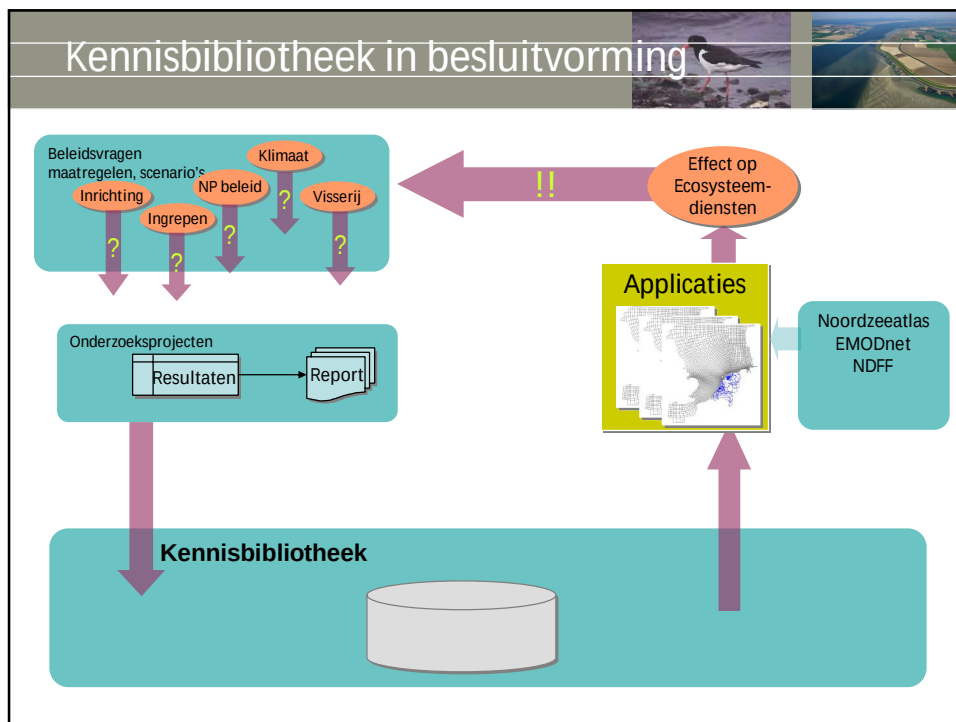
Schoemann, V., Becquevort, S., Stefels, J., Rousseau, V., & Lancelot, C. (2005). Blooms in the Global Ocean and Their Controlling Mechanisms: a Review. *Journal of Sea Research*, 53(1-2), 43-66. doi:10.1016/j.seares.2004.01.008

**Deltares**

## Proces → Samenwerking!



**Deltares**



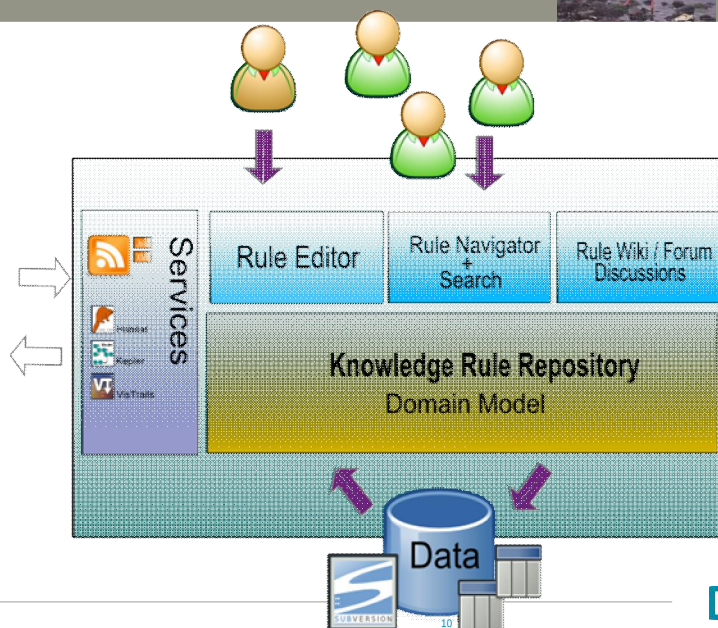
## Uitgangspunten technische invulling

- Flexibel
- “Machine-readable” and “Human-readable”
- Open Source
- “Self-explaining” (metainfo + kennisinfo)
- Lage drempel voor gebruiker om in te vullen
  - Templates voor veelgebruikte themas

Deltares

9

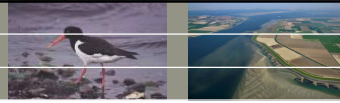
## Kennisbibliotheek 1.0



Deltares

10

## Metadata

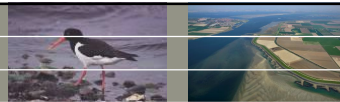


- Duidelijkheid over
  - Identiteit verantwoordelijke persoon/instantie
  - Kwaliteit van de kennisregel
  - Ontwikkelstadium
  - Toepasbaarheid (spatieel, temporeel)
  - Achtergronddocumenten

11

Deltares

## Toepassing tot nu toe



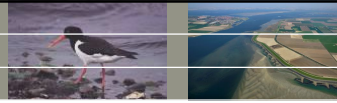
- [www.noordzeekennisbibliotheek.nl](http://www.noordzeekennisbibliotheek.nl)

12

Deltares



## Toepassing voorbeeld

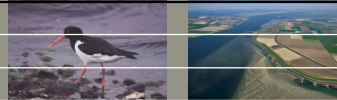


- [HABITAT](#)
- KRW verkenner
- MSP-Tool??
- Meer..

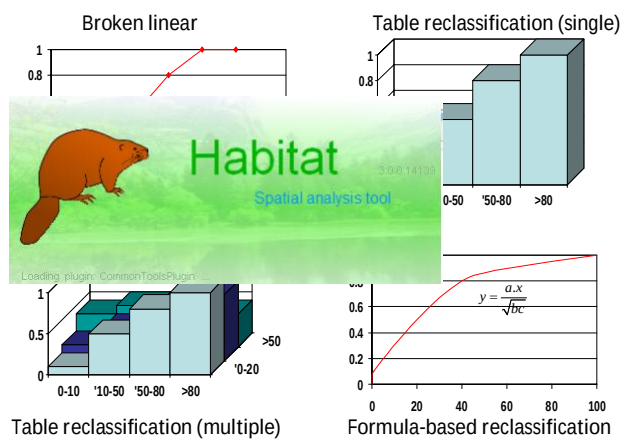
Deltares

13

## Type of rules 1st implementation



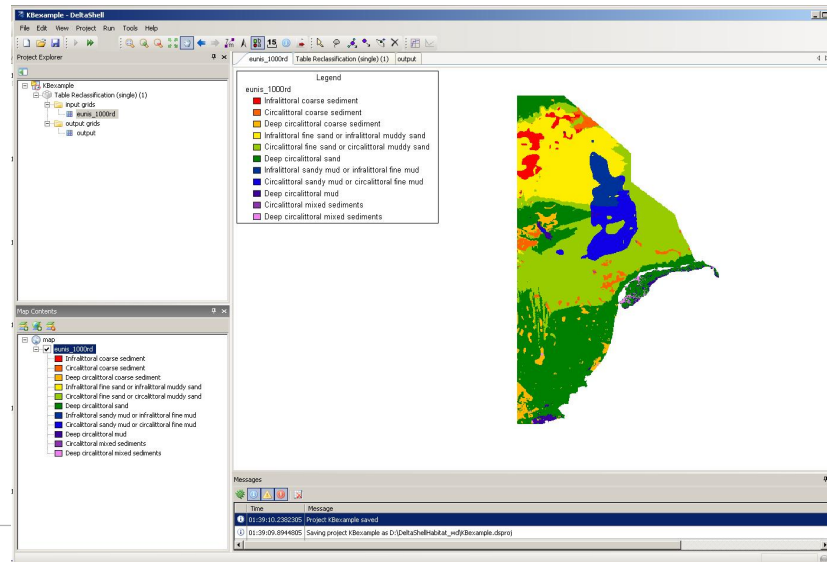
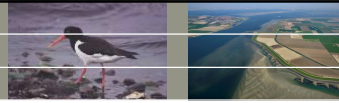
- Experience
- HABITAT Demo



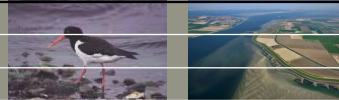
Deltares

14

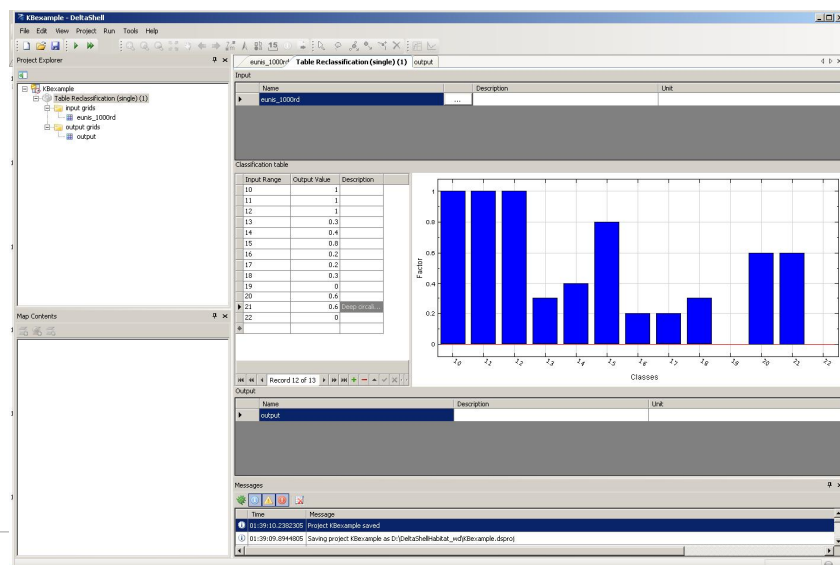
# EUNIS habitat types



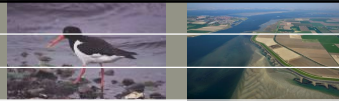
# Kennisregel



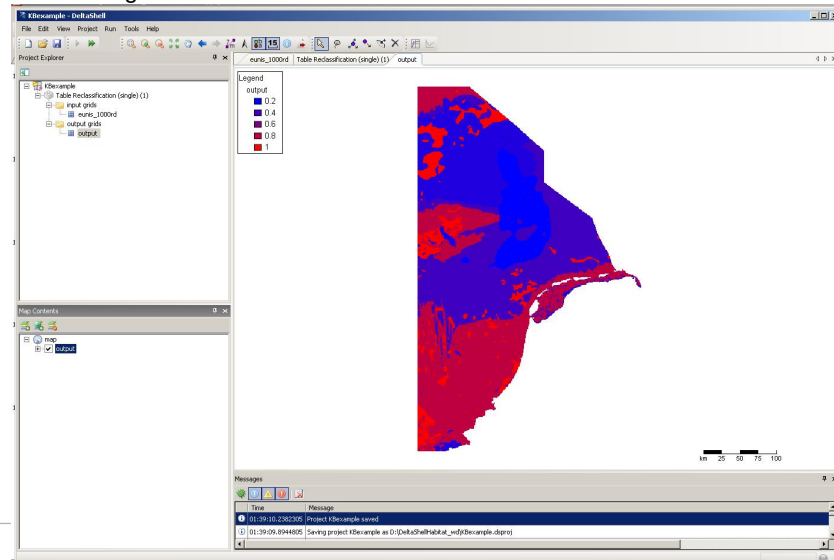
## Import van kennisbibliotheek naar HABITAT



# Resultaat



Na doorrekening reclassificatie



## Case study: Effecten boomkorvisserij op bodemfauna

Anneke Rippen en Charlotte Deerenberg, november 2011



- Extractie
- Dilemma's
- Beperkingen
- Discussie

- Algemeen geldende relatie tussen factoren
- Opgeslagen in hoofd van ervaren onderzoekers
- Inzichtelijk maken van wetenschappelijk onderzoek





Can. J. Fish. Aquat. Sci. 63: 721-736 (2006)

# **Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats**

J.G. Hiddink, S. Jennings, M.J. Kaiser, A.M. Queirós, D.E. Duplisea, and G.J. Piet

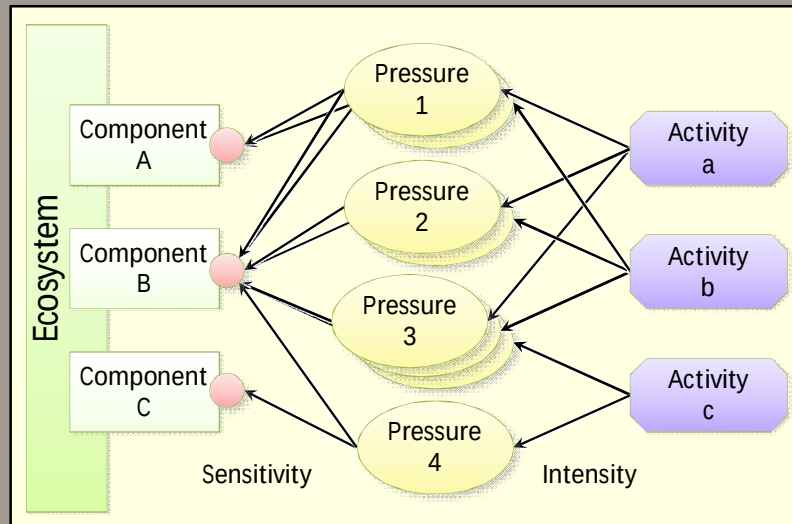
Vol. 394: 201-213, 2009  
doi: 10.3354/meps08243

MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES  
Mar Ecol Prog Ser

Published November 18

## **Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively fished area**

Henning Reiss<sup>1,2,\*</sup>, Simon P. R. Greenstreet<sup>3</sup>, Katrin Sieben<sup>1,2</sup>, Siegfried Ehrlich<sup>4</sup>,  
Gerjan J. Piet<sup>5</sup>, Floor Quirijns<sup>5</sup>, Leonie Robinson<sup>6</sup>, Wim J. Wolff<sup>2</sup>, Ingrid Kröncke<sup>1</sup>



- Eindvariabelen en relaties met bevissing:
  - Abundantie, biomassa, productie, aantal soorten
  - % verandering
- Covariabelen:
  - Functionele groepen [grootte, levenswijze/duur]
  - Habitat [sedimentsamenstelling]
  - Gebied
  - Etc.



Het initiële effect van boomkorvisserij op zand is veel groter voor schaaldieren, stekelhuidigen en schelpdieren dan voor ringwormen.

| A          | B            | C                           | D               | E                                  | F                    | G                                                       | H                       | I     | J                                                  | K                                        |
|------------|--------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Time scale | Fishery type | Habitat                     | Taxon/group     | Size/longevity                     | Response variable    | Effect                                                  | Area                    | Depth | References                                         | Remarks                                  |
| 1          | short term   | beam trawling               | biogenic        |                                    |                      |                                                         |                         |       |                                                    |                                          |
| 2          | short term   | beam trawling               | deposit feeders |                                    |                      | ⇒                                                       |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 5)                       | unknown which taxa are in which function |
| 3          | short term   | beam trawling               | gravel          |                                    |                      |                                                         |                         |       |                                                    |                                          |
| 4          | short term   | beam trawling               | mud             |                                    |                      |                                                         |                         |       |                                                    |                                          |
| 5          | short term   | beam trawling               | muddy sand      |                                    |                      |                                                         |                         |       |                                                    |                                          |
| 6          | short term   | beam trawling               | sand            |                                    | abundance            | -21% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 7          | short term   | beam trawling               | sand            |                                    | abundance            | -75% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 8          | short term   | beam trawling               | sand            |                                    | abundance            | -75% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 9          | short term   | beam trawling               | sand            |                                    | abundance            | -75% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 10         | short term   | beam trawling               | sand            |                                    | abundance            | ⇒                                                       |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 5)                       | unknown which taxa are in which function |
| 11         | short term   | beam trawling               | sandy, silty    | annelids                           | initial density      | 31% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea |       | Bergman & van Santbrink (2000)                     |                                          |
| 12         | short term   | beam trawling               | sandy, silty    | bivalves                           | initial density      | 22% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea |       | Bergman & van Santbrink (2000)                     |                                          |
| 13         | short term   | beam trawling               | sandy, silty    | bivalves                           | initial density      | 68% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea |       | Bergman & van Santbrink (2000)                     | single passage of a 4m or a 12m beam     |
| 14         | short term   | beam trawling               | sandy, silty    | crustaceans                        | initial density      | 22% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea |       | Bergman & van Santbrink (2000)                     |                                          |
| 15         | short term   | beam trawling               | sandy, silty    | crustaceans                        | initial density      | 49% reduction of initial density (= direct mortality)   | south-eastern North Sea |       | Bergman & van Santbrink (2000)                     | single passage of a 4m or a 12m beam     |
| 16         | short term   | beam/otter trawling         | sandy, silty    | individual taxa                    | initial density      | 5-50% reduction of initial density (= direct mortality) | south-eastern North Sea |       | Bergman & van Santbrink (2000)                     | single passage of a 4m or a 12m beam     |
| 17         | short term   | beam/otter trawling         | -               | Anthozoa                           | abundance (?)        | 68% reduction                                           |                         |       | Collie et al. (2000; Fig. 3)                       | regression tree analysis, illustrative   |
| 18         | short term   | beam/otter trawling         | -               | Asteroids                          | abundance (?)        | 21% reduction                                           |                         |       | Collie et al. (2000; Fig. 3)                       | regression tree analysis, illustrative   |
| 19         | short term   | beam/otter trawling         | -               | Malacostraca                       | abundance (?)        | 68% reduction                                           |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3)                       |                                          |
| 20         | short term   | intertidal dredging         | muddy sand      | -                                  | total nr. of species | significant negative response                           |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3)                       |                                          |
| 21         | short term   | intertidal dredging         | muddy sand      | -                                  | total individuals    | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3)                       |                                          |
| 22         | short term   | intertidal/scallop dredging | -               | Anthozoa                           | abundance (?)        | 76% reduction                                           |                         |       | Collie et al. (2000; Fig. 3)                       |                                          |
| 23         | chronic      | intertidal/scallop dredging | -               | Anthozoa, Malacostraca, ophiuroids | abundance (?)        | 93% reduction                                           |                         |       | Collie et al. (2000; Fig. 3)                       |                                          |
| 24         | short term   | intertidal/scallop dredging | -               | Malacostraca                       | abundance (?)        | 76% reduction                                           |                         |       | Collie et al. (2000; Fig. 3)                       |                                          |
| 25         | short term   | intertidal/scallop dredging | -               | Ophiuroids                         | abundance (?)        | 76% reduction                                           |                         |       |                                                    |                                          |
| 26         | short term   | intertidal/scallop dredging | -               | Polychaeta                         | abundance (?)        | 76% reduction                                           |                         |       |                                                    |                                          |
| 27         | short term   | otter trawling              | mud             | -                                  | total nr. of species | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3), Collie et al. (2000) |                                          |
| 28         | short term   | otter trawling              | mud             | -                                  | total individuals    | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3)                       |                                          |
| 29         | short term   | otter trawling              | mud             | Annelids                           | abundance            | -24% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 30         | short term   | otter trawling              | sand            | -                                  | total nr. of species | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3), Collie et al. (2000) |                                          |
| 31         | short term   | otter trawling              | sand            | -                                  | total individuals    | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3)                       |                                          |
| 32         | short term   | scallop dredging            | biogenic        | Cnidaria                           | abundance            | -98% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 33         | short term   | scallop dredging            | biogenic        | Porifera                           | abundance            | -98% mean change from control at Day 1                  |                         |       | Kaiser et al. (2006; Appendix 3)                   |                                          |
| 34         | short term   | scallop dredging            | muddy sand      | -                                  | total nr. of species | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3), Collie et al. (2000) |                                          |
| 35         | short term   | scallop dredging            | muddy sand      | -                                  | total individuals    | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3)                       |                                          |
| 36         | short term   | scallop dredging            | muddy sand      | -                                  | total nr. of species | no significant negative response                        |                         |       | Kaiser et al. (2006; Fig. 3), Collie et al. (2000) |                                          |

Over het algemeen veroorzaakt boomkorvisserij een afname in abundantie van benthische soorten van 55%.

| Gevoelig                      |                 | Minder gevoelig              |                |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|
| Grof sediment (-36% tot -75%) |                 | Fijn sediment (-8% tot -36%) |                |
| Grote soorten                 | (-28% tot -75%) | Kleine soorten               | (-8% tot -42%) |
| Epifauna                      |                 | Infauna                      |                |
| Hard-bodied                   |                 | Soft-bodied                  |                |

- Variatie, tegenstrijdigheid
- Onderzoekopzet, uniformiteit
- Covariabelen, welke het belangrijkst?
- 'Rugzak-kennis', onderbouwing

- Gelaagdheid, netwerk (hoe specifiek)?
- Van kwalitatief naar kwantitatief?
- Kennisleemte (wetenschap – beleid)
- Toepasbaarheid?

### Driving force

Motorvermogen

### Pressure

Bodemberoering

### Response

Quota/beleid

### State

Bodemfauna

### Impact

Economie



Vragen?



IMARES  
WAGENINGEN UR