

# Maatschappelijke kosten-batenanalyse voor de visserij

Een verkenning naar een MKBA in een mariene omgeving



LEI

WAGENINGEN UR

# Maatschappelijke kosten- batenanalyse voor de visserij

Een verkenning naar een MKBA in een mariene  
omgeving

F.C. Buisman

B.I. de Vos

Mei 2008

Rapport 2008-005

LEI, Den Haag

Het LEI kent de werkvelden:

-  Internationaal beleid
-  Ontwikkelingsvraagstukken
-  Consumenten en ketens
-  Sectoren en bedrijven
-  Milieu, natuur en landschap
-  RURALE economie en ruimtegebruik

Dit rapport maakt deel uit van het werkveld RURALE economie en ruimtegebruik.

Foto: Julio Chamorro Solis

## **Maatschappelijke kosten-batenanalyse voor de visserij**

Een verkenning naar een MKBA in een mariene omgeving

Buisman, F.C. en B.I. de Vos

Rapport 2008-005

ISBN/EAN 9789086152261 Prijs € 15 (inclusief 6% btw)

70 p., fig., tab., bijl.

Een MKBA is een belangrijk evaluatie-instrument bij grote (infrastructurele) projecten. De meeste van de investeringsprojecten waarvoor een MKBA wordt uitgevoerd, vinden echter op het land plaats. Het uitvoeren van een MKBA voor projecten in een mariene omgeving, brengt andere waarderingsvraagstukken met zich mee. Deze worden in dit rapport behandeld aan de hand van de visserijcase.

An SCBA is an important valuation instrument for big infrastructural projects. However, most of the investment projects for which an SCBA is performed are land-based projects. Performing an SCBA for projects in a marine environment involve other valuation issues. These are studied in this report based on the fisheries.

## **Bestellingen**

Telefoon: 070-3358330

E-mail: [publicatie.lei@wur.nl](mailto:publicatie.lei@wur.nl)

© LEI, 2008

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.



Het LEI is ISO 9000 gecertificeerd.

# Inhoud

|          |                                                                                                   |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Woord vooraf</b>                                                                               | <b>6</b>  |
|          | <b>Samenvatting</b>                                                                               | <b>7</b>  |
|          | <b>Summary</b>                                                                                    | <b>10</b> |
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                                                  | <b>13</b> |
|          | 1.1 Aanleiding                                                                                    | 13        |
|          | 1.2 Doelstelling                                                                                  | 15        |
|          | 1.3 Vraagstelling                                                                                 | 15        |
|          | 1.4 Leeswijzer                                                                                    | 15        |
| <b>2</b> | <b>Effecten van verschillende visserijmethoden op de ecologische functies van de Noordzee</b>     | <b>16</b> |
|          | 2.1 Inleiding                                                                                     | 16        |
|          | 2.2 Impact van de boomkorvisserij op het ecosysteem                                               | 16        |
|          | 2.3 Effecten van verschillende vistuigen op ecologische functies                                  | 22        |
|          | 2.4 Interacties tussen visserij en andere sectoren in het Noordzeegebied                          | 28        |
| <b>3</b> | <b>Economische effecten van de visserij</b>                                                       | <b>30</b> |
|          | 3.1 Inleiding                                                                                     | 30        |
|          | 3.2 Marktwaaarde en toegevoegde waarde                                                            | 30        |
|          | 3.3 Externe effecten                                                                              | 31        |
| <b>4</b> | <b>Sociaal-culturele effecten van de visserij</b>                                                 | <b>34</b> |
|          | 4.1 Inleiding                                                                                     | 34        |
|          | 4.2 De waarde van cultuur erfgoed (stock)                                                         | 35        |
|          | 4.3 De waarde van cultureel kapitaal (niet-tastbaar, flow)                                        | 36        |
|          | 4.4 Sociaal-culturele waarden in de visserijsector                                                | 38        |
| <b>5</b> | <b>Waarderingsmethode binnen een MKBA en de geschiktheid voor Visserijspecifieke vraagstukken</b> | <b>40</b> |
|          | 5.1 Inleiding                                                                                     | 40        |
|          | 5.2 Waarderingsmethoden                                                                           | 40        |

|     |                                                      |    |
|-----|------------------------------------------------------|----|
| 5.3 | De rol van stakeholders in een MKBA                  | 47 |
| 5.4 | Waardering van visserijeffecten (enkele voorbeelden) | 48 |

## **6      Stappenplan MKBA-visserij      54**

|     |                                                   |    |
|-----|---------------------------------------------------|----|
| 6.1 | Inleiding                                         | 54 |
| 6.2 | Stappenplan voor uitvoering van een MKBA-visserij | 55 |

## **Literatuur      58**

### **Bijlagen**

|   |                                                                             |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Samenvatting van de impact van de boomkorvisserij op de beschermde gebieden | 61 |
| 2 | Dieselolieverbruik per pk-klasse                                            | 64 |
| 3 | Solvabiliteit kottervloot                                                   | 65 |
| 4 | Waarderingsmethoden                                                         | 66 |
| 5 | Effecten, functies en waarderingsmethoden                                   | 68 |

# Woord vooraf

Maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) speelt, zowel nationaal als internationaal, in toenemende mate een rol bij beleidsontwikkeling en beleidsevaluatie. Het LEI heeft in het recente verleden ervaring opgedaan met het uitvoeren van MKBA's voor diverse cases op het gebied van landbouw en natuur. Er is echter nog weinig ervaring met betrekking tot het uitvoeren van een MKBA voor projecten in een mariene omgeving.

Met de vorming van Wageningen Marien ontstond er behoefte dit instrument aan te scherpen, in het bijzonder voor de activiteiten die relatie hebben met de Noordzee, die steeds meer het multi-user/multi-stakeholder karakter van de Waddenzee krijgt. Waarderingsvraagstukken op zee verschillen van waarderingsvraagstukken op land, met name wanneer het gaat om de waardering van externe effecten. De effecten op zee zijn veelal moeilijker te waarderen omdat ze buiten de directe beleavingswereld van de burger vallen.

In dit rapport staan waarderingsvraagstukken met betrekking tot effecten van en op de visserij op de Noordzee centraal. Onderzocht wordt welke effecten van belang zijn en welke methoden geschikt zijn om deze effecten te waarderen. Tot slot is een stappenplan ontworpen dat doorlopen kan worden bij het uitvoeren van een MKBA voor projecten in een mariene omgeving.

Het onderzoek is uitgevoerd door Birgit de Vos en Erik Buisman. De auteurs danken Krijn Poppe en Ernst Bos voor hun commentaar en advies.



Prof.dr.ir. R.B.M. Huirne  
Algemeen Directeur LEI

# Samenvatting

---

In dit rapport worden de mogelijkheden verkend voor de uitvoering van een maatschappelijke kosten-batenanalyse (hierna MKBA) voor de functie visserij uitgeoefend op de Noordzee. In discussies omtrent het gebruik van evaluatie-instrumenten bij het ondersteunen van de politieke besluitvorming omtrent grote investeringsprojecten neemt de MKBA steeds meer een centrale positie in (Bos, 2004).

De meeste van de investeringsprojecten waarvoor een MKBA wordt uitgevoerd, vinden echter op het land plaats (bijvoorbeeld: 'Rondje Randstad', Betuwelijn, Horstermeerpolder). Er is nog weinig bekendheid met het uitvoeren van een MKBA voor projecten in een mariene omgeving, al zijn hier wel enkele aanzetten toe gedaan (zie: Forkink et al., 2004; Van Oostenbrugge et al., 2006; De Vos et al., 2006). Waarderingsvraagstukken op zee verschillen van waarderungen op land, met name wanneer het gaat om de waardering van externe effecten. De effecten op zee zijn veelal moeilijker te waarderen omdat ze buiten de directe belevingswereld van de burger vallen.

Er is echter wel behoefte aan het ontwikkelen van een MKBA op zee. De laatste jaren is er bijvoorbeeld een aanzienlijke toename te zien in activiteiten op de Noordzee (windmolenparken, scheepvaartroutes, kabels en leidingen, natuurontwikkeling, aquacultuur enzovoort) en dit zal in de toekomst vermoedelijk nog verder toenemen. Deze activiteiten hebben invloed op elkaar, maar ook op de maatschappij en op de natuur en vice versa. Er is hierdoor behoefte aan een verdere verdieping en het daadwerkelijk ontwikkelen van een MKBA die gebruikt kan worden voor projecten op zee.

Een MKBA ontwikkelen voor de Noordzee is echter heel algemeen. Bij uitvoering van een MKBA worden verschillende scenario's met elkaar vergeleken. Eén van de activiteiten op de Noordzee is de visserij. Bij het LEI is jarenlang kennis opgebouwd over (met name de economische aspecten van) de visserij. In dit rapport is daarom gekozen voor een afbakening waarbij waardering van effecten van en voor de visserij centraal staat. De beschreven methodes en de bevindingen zijn echter wel te generaliseren waardoor ze gebruikt kunnen worden voor andere MKBA's op zee.

Visserij heeft naast bedrijfseconomische kosten en baten, in de vorm van opbrengst of toegevoegde waarde, ook andere effecten die buiten de markt

om de welvaart beïnvloeden. Het gaat hierbij om externe effecten op de natuur en op andere sectoren (recreatie, scheepvaart, zandwinning, olie- en gaswinning). In een MKBA wordt getracht de markteffecten en de externe effecten onder een noemer te plaatsen zodat een integrale afweging van maatschappelijke kosten en baten kan worden gemaakt. Daartoe zullen zoveel mogelijk effecten gemonetariseerd moeten worden.

In dit rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen de ecologische, economische en sociaal-culturele effecten van de functie visserij. Ecologische effecten zijn bijvoorbeeld de effecten die een vistuig (met name boomkor) heeft op het bodemleven. Andere ecologische effecten zijn discards, vissterfte en CO<sub>2</sub>-uitstoot. De visserijeffecten zijn met name belangrijk in gebieden met bijzondere ecologische waarden. Om de impact op de natuur te verminderen wordt onderzoek gedaan naar aanpassingen aan bestaande vistuigen en ontwikkeling van nieuwe vistuigen. Introductie van een nieuw vistuig zou bijvoorbeeld onderwerp kunnen zijn voor een MKBA.

Wat betreft de economische effecten is een belangrijk aspect van visserij natuurlijk dat het een bijdrage levert aan de markteconomie. Deze waarde kan in principe worden gemeten aan de hand van de marktprijzen. Echter, als de markt niet goed werkt, zal de prijs niet de werkelijke waarde van een goed reflecteren. In dat geval treden externe effecten op die de vorm kunnen aannemen van effecten op de natuur of op andere stakeholders buiten de markt om. Naast directe markteffecten en externe effecten kan productie ook indirecte economische effecten hebben. Indirecte economische effecten kunnen worden gedefinieerd als de doorwerking van de markttransacties op de beschouwde markt naar andere markten.<sup>1</sup> Bij een daling van de visproductie zal bijvoorbeeld de prijs van vis toenemen en kan een substitutie-effect optreden waardoor de vraag naar gerelateerde producten, zoals vlees of geïmporteerde vis, toeneemt. Ook dit soort indirecte economische effecten kan bij een MKBA worden meegenomen.

Naast de ecologische en economische effecten van de visserij, bestaan er ook sociaal-culturele effecten. Deze ontbreken vaak in MKBA's, maar kunnen zeer belangrijk zijn. In traditionele economische analyses wordt onderscheid gemaakt tussen 3 dimensies van kapitaal: menselijk kapitaal, fysiek kapitaal en natuurlijk kapitaal. Hier wordt daar een vierde dimensie aan toegevoegd: cultureel kapitaal. Cultureel kapitaal kunnen we onderscheiden in 2 componen-

---

<sup>1</sup> Elhorst, J. Paul, Arjan Heyma, Carl C. Koopmans en Jan Oosterhaven (2004).

ten. Ten eerste het tastbare cultureel erfgoed (stock) in de vorm van gebouwen, locaties, gebruiksvoorwerpen, schilderijen enzovoort. Ten tweede het niet-tastbare cultureel kapitaal (flow) in de vorm van ideeën, praktijken, geloof, groepsidentiteit enzovoort). De stockcomponent is in het algemeen gemakkelijker te waarderen dan de flowcomponent. Bij cultureel kapitaal in de visserij kan gedacht worden aan het volgende. Een visserijgemeenschap ontleent voor een groot gedeelte haar identiteit aan de visserij. Een voorbeeld van zo'n gemeenschap is Urk. Het tastbare culturele kapitaal bestaat in dit geval uit: afslag, haven, schepen, visserijmuseum, visserijfeesten enzovoort. Het niet-tastbare culturele kapitaal wordt onder andere gevormd door: de identiteit van de Urker gemeenschap die gevormd wordt door een samenspel tussen visserij, geloof en praktijken (het uitvaren zondag om 24:00 en terugkomen vrijdagmorgen, de verkoop van vis op de afslag enzovoort).

Om deze ecologische, economische en sociaal-culturele effecten te kunnen waarderen, zoals dit normaliter in een MKBA gebeurt, bestaan een aantal waarderingsmethoden. In dit rapport worden 6 waarderingsmethoden beschreven, evenals de geschiktheid voor de visserij. De belangrijkste waarderingsmethoden zijn de Reiskostenmethode, de hedonische prijzenmethoden, de vermijdingskostenmethode, de vervangingskostenmethode, de contingente waarderingsmethode en de conjoint analysis. Aan de hand van deze waarderingsmethoden worden in het rapport 2 voorbeelden uitgewerkt, namelijk de waardering van discards en de waardering van bodemberoering en aantasting van de bodemfauna door de boomkor. Tot slot wordt er een stappenplan beschreven voor de daadwerkelijke uitvoering van de MKBA voor de functie visserij.

# Summary

---

## Social Cost-Benefit Analysis for the fisheries A study into an SCBA in a marine environment

This report explores the possibilities for performing a Social Cost-Benefit Analysis (hereinafter SCBA) for fishing operations carried out in the North Sea. In discussions concerning the use of valuation instruments to support political decision-making concerning major investment projects, the SCBA is assuming an increasingly central position (Bos, 2004).

However, most of the investment projects for which an SCBA is performed take place on land (for example: "Rondje Randstad", the Betuwe line, and the Horstermeerpolder). Little is known as yet about performing an SCBA for projects in a marine environment, although some initiatives have been taken in this regard (see: Forkink et al., 2004; Van Oostenbrugge et al., 2006; De Vos et al., 2006). Valuation issues at sea differ from valuations on land, particularly with regard to the valuation of external effects. The effects at sea are usually more difficult to evaluate because they are beyond the immediate perception of the citizen.

However, there is a need for the development of an SCBA at sea. In recent years, for example, there has been a substantial increase in activities on the North Sea (wind farms, shipping routes, cables and pipelines, nature development, aquaculture etc.) and this will probably continue in the future. These activities all affect each other, but they also affect society and nature, and vice versa. This creates a need for further in-depth studies and the actual development of an SCBA which can be used for projects at sea.

However, developing an SCBA for the North Sea is very general. When performing an SCBA, different scenarios are compared. Fishing is one of the activities on the North Sea. Over the years, LEI has acquired knowledge about fishing, and particularly the economic aspects. This report has therefore chosen a delineation whereby valuation of effects of and for fishing is central. However, the methods and findings described can be generalised, making them suitable for use for other SCBAs at sea.

Besides business costs and benefits in the form of yields or added value, fishing also has other effects which affect welfare outside the market. These are external effects on nature and on other sectors (recreation, shipping,

sand extraction, oil and gas extraction). In an SCBA, an attempt is made to place the market effects and the external effects under one title, to enable an integral consideration of social costs and benefits to be made. For this purpose, as many effects as possible will have to be monetarised.

In this report, a distinction is made between the ecological, economic and social-cultural effects of the fishing operations. Ecological effects can include the effects of a fishing vessel (particularly a beam trawler) on the seabed fauna. Other ecological effects are discards, fish mortality and CO<sub>2</sub> emissions. The fishing effects are particularly important in areas with special ecological values. In order to reduce the impact on nature, research is being conducted into modifications on existing fishing vessels and the development of new fishing vessels. Introduction of a new fishing vessel could be the subject of an SCBA.

With respect to the economic effects, an important aspect of fishing is naturally that it contributes to the market economy. In principle, this value can be measured on the basis of the market prices. However, if the market is not working well, the price will not reflect the actual value of an article. In that case, external effects will occur which could take the form of effects on nature or on other stakeholders outside the market. Besides direct market effects and external effects which occur outside the market, production can also have indirect economic effects. Indirect economic effects can be defined as the continued effect of market transactions on the market under review to other markets.<sup>1</sup> In the case of a reduction of fish production, the price of fish will increase, for example, and a substitution effect will occur whereby the demand for related products, such as meat or imported fish will increase. These kinds of indirect economic effects can also be included in an SCBA.

Besides the ecological and economic effects of fishing, there are also social-cultural effects. These are not always included in SCBAs, but can be very important. In traditional economic analyses, a distinction is made between three dimensions of capital: human capital, physical capital and natural capital. A fourth dimension could be added here: cultural capital. Cultural capital can be divided into two components. Firstly, the tangible cultural heritage (stock) in the form of buildings, locations, tools and utensils, paintings, etc. Secondly, the non-tangible cultural capital (flow) in the form of ideas, practices, faith, group identity, etc.). The stock component is generally easier to

---

<sup>1</sup> Elhorst, J. Paul, Arjan Heyma, Carl C. Koopmans and Jan Oosterhaven (2004).

value than the flow component. The following is an example of cultural capital in fishing. A fishing community derives much of its identity from fishing. One such community is Urk. In this case, the tangible cultural capital consists of: auction, harbour, ships, fishing museum, fishing festivals, etc. The non-tangible cultural capital is formed by: the identity of the Urk community, which is created by the interaction between fisheries, faith and practices (the sail away at midnight on Sunday and the return on Friday morning, the sale of fish at the auction, etc.).

In order to be able to evaluate these ecological, economic and social-cultural effects, as normally occurs in an SCBA, a number of valuation methods emerge. In this report, six valuation methods are described, as is the suitability for fishing. The main valuation methods are the travel expenses methods, the hedonist price methods, the avoidance cost method, the replacement cost method, the contingent valuation method and the conjoint analysis. Based on these valuation methods, two examples are developed in the report, i.e. the valuation of discards and the valuation of soil agitation and harmful affect on the fauna by the beam trawler. Finally, a step by step plan is described for the actual performance of the SCBA for the fisheries.

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding

In dit rapport worden de mogelijkheden verkend voor de uitvoering van een maatschappelijke kosten-batenanalyse (hierna MKBA) voor de functie visserij uitgeoefend op de Noordzee. MKBA is een bekende methodologie waar het LEI al ervaring mee heeft, onder andere bij het visserijonderzoek (bijvoorbeeld effecten van de instelling van beschermde gebieden (en meer specifiek het Friese Front) op de verschillende activiteiten/stakeholders). Met de vorming van Wageningen Marien is er behoefte dit instrument aan te scherpen, in het bijzonder voor de activiteiten die relatie hebben met de Noordzee, die steeds meer het multi-user/multi-stakeholder karakter van de Waddenzee krijgt.

In discussies over het gebruik van evaluatie-instrumenten bij het ondersteunen van de politieke besluitvorming over grote investeringsprojecten neemt de MKBA steeds meer een centrale positie in (Bos, 2004). Een MKBA is een evaluatie-instrument, waarin alle maatschappelijke kosten en baten in de beschouwing betrokken worden. De integrale afweging is gebaseerd op het voorzover mogelijk onder een noemer (namelijk geld) brengen van alle kosten en baten. Een MKBA biedt daarmee houvast voor het bepalen van veranderingen in de regionale of nationale welvaart (Van der Heide et al., 2006).

De meeste van de investeringsprojecten waarvoor een MKBA wordt uitgevoerd, vinden echter op het land plaats (bijvoorbeeld: Rondje Randstad, Betuwelijn, Horstermeerpolder). Er is nog weinig bekendheid met het uitvoeren van een MKBA op zee, al zijn hier wel enkele aanzetten toe gedaan (zie: Forkink et al., 2004; Van Oostenbrugge et al., 2006; De Vos et al., 2006). Waarderingsvraagstukken op zee verschillen van waarderungen op land, met name wanneer het gaat om de waardering van externe effecten. De effecten op zee zijn moeilijker te waarderen omdat ze buiten de directe beleavingswereld van de burger vallen.

Er is echter wel behoefte aan het ontwikkelen van een MKBA op zee. De laatste jaren is er bijvoorbeeld een behoorlijke toename te zien in activiteiten op de Noordzee (windmolenparken, scheepvaartroutes, kabels en leidingen, natuurontwikkeling, aquacultuur enzovoort) en dit zal alleen maar verder toenemen. Deze activiteiten hebben invloed op elkaar, maar ook op de maat-

schappij en op de natuur en vice versa. Er is hierdoor behoefte aan een verdere verdieping en het daadwerkelijk ontwikkelen van een MKBA die gebruikt kan worden voor projecten op zee.

Een MKBA ontwikkelen voor de Noordzee is echter heel algemeen. Om een MKBA uit te voeren worden altijd verschillende scenario's met elkaar vergeleken. Eén van de activiteiten op de Noordzee is de visserij. Bij het LEI is jarenlang kennis opgebouwd over (met name de economische aspecten van) de visserij. In dit rapport is daarom gekozen voor een afbakening waarbij effecten van en voor de visserij worden gewaardeerd. De beschreven methodes en de bevindingen zijn echter wel te generaliseren waardoor ze gebruikt kunnen worden voor andere MKBA's op zee.

Visserij heeft naast bedrijfseconomische kosten en baten, in de vorm van opbrengst of toegevoegde waarde, ook andere effecten die buiten de markt om de welvaart beïnvloeden. Het gaat hierbij om externe effecten op de natuur en op andere sectoren (recreatie, scheepvaart, zandwinning, olie- en gaswinning). In een MKBA wordt getracht de markteffecten en de externe effecten onder een noemer te plaatsen zodat een integrale afweging van maatschappelijke kosten en baten kan worden gemaakt. Daartoe zullen zoveel mogelijk effecten gemonetariseerd moeten worden. Waardering van discards (overboord gezette bijvangst), mariene leven op de zeebodem, het openhouden van opties voor vaarwegen en kabels, het waarderen van 'landschap' bij het bouwen van windmolenparken in zee, en de relatie met visserijgemeenschappen met een uniek karakter zijn enkele van deze waarderingsvraagstukken. Overigens moet hier worden opgemerkt dat in die gevallen waar de externe effecten relatief groot zijn ten opzichte van de directe markteffecten, een multicriteria-analyse (MCA) veelal de voorkeur zal verdienen boven een MKBA. In dit rapport zal echter niet nader worden ingegaan op MCA.

In het kader van Overzicht Effecten Infrastructuur (OEI) hebben het Centraal Planbureau en NEI-Ecorys richtlijnen opgesteld voor het uitvoeren van MKBA bij het evalueren van infrastructurele projecten. De laatste versie van OEI, *Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur* (OEI, 2000) bevat echter geen richtlijnen op basis waarvan effecten op natuur economisch kunnen worden gewaardeerd. In dit project worden de mogelijkheden verkend tot waardering van externe effecten in een mariene omgeving.

## **1.2 Doelstelling**

Het doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een methodiek om een MKBA uit te kunnen voeren voor zeegerelateerde vraagstukken. Dit zal uitgevoerd worden aan de hand van een specifieke case, namelijk de visserij.

## **1.3 Vraagstelling**

Dit rapport wordt uitgewerkt aan de hand van een aantal vragen:

- Welke economische, maatschappelijke en ecologische effecten kunnen we beschrijven als het gaat om de visserij?
- Hoe zijn deze effecten te waarderen en hoe kunnen de verschillende waarderingsmethoden gebruikt worden in een MKBA voor de visserij?
- Hoe kunnen stakeholders een rol spelen bij het bepalen van een economische waardering van externe effecten van de visserij?
- Welk stappenplan kan gevolgd worden om een MKBA voor de visserij uit te voeren?

## **1.4 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 van dit rapport geven we een beschrijving van de ecologische functies en gebieden met bijzondere waarden op de Noordzee en van de effecten die de uitoefening van visserij heeft op deze ecologische functies. In hoofdstuk 3 gaan we in op de bijdrage die de visserij levert aan de markteconomie. Hoofdstuk 4 gaat in op de sociaal-culturele effecten van de visserij en manieren om deze effecten te waarderen. In hoofdstuk 5 geven we een beschrijving van de waarderingsmethoden binnen een MKBA en de geschiktheid hiervan voor visserijspecifieke vraagstukken. Tot slot geeft hoofdstuk 6 een overzicht van de stappen die kunnen worden gevolgd wanneer men de maatschappelijke kosten en baten (MKBA) voor de functie visserij wil uitvoeren.

## 2 Effecten van verschillende visserij-methoden op de ecologische functies van de Noordzee

---

### 2.1 Inleiding

Zoals in het vorige hoofdstuk werd gesteld, heeft de visserij naast bedrijfs-economische kosten en baten, in de vorm van opbrengst of toegevoegde waarde, ook andere effecten die buiten de markt om de welvaart beïnvloeden. Het gaat hierbij om externe effecten op de natuur en op andere sectoren (recreatie, scheepvaart, zandwinning, olie- en gaswinning). In dit hoofdstuk gaan we specifiek in op de effecten die de visserij heeft op de natuur. Hierbij maken we een onderscheid tussen 2 vistechnieken: de traditionele boomkor en het elektrische pulsvistuig. De beschrijving van de effecten in dit hoofdstuk zijn de effecten zoals die tot nu toe bekend zijn in de (ecologische) literatuur. Alvorens in te gaan op de effecten van de visserij, geven we een beschrijving van de gebieden met bijzondere ecologische waarden op de Noordzee. In het ruimtelijk beleid op zee worden 4 gebieden op de Noordzee genoemd met belangrijke ecologische kenmerken. De impact van de visserij is met name van belang in deze gebieden.

### 2.2 Impact van de boomkorvisserij op het ecosysteem

#### 2.2.1 Inleiding

Op grond van internationale en Europeesrechtelijke verplichtingen, zoals die voortvloeien uit het OSPAR-verdrag en de Vogel- en de Habitatrichtlijn (VHR), is Nederland gehouden mariene gebieden met bijzondere natuurwaarden te beschermen. Een belangrijk doel is om zo ook voor de zee te komen tot een samenhangend Europees netwerk van beschermde natuurgebieden, het zogenoemde Natura 2000-netwerk. Genoemde verplichtingen strekken zich ook uit tot de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (verder EEZ), die bestaat uit het gedeelte van de Noordzee dat overeenkomt met het Nederlands

continentaal plat. Voor genoemde internationale verplichtingen zijn onderdeel van het kabinetsbeleid en zijn beleidsmatig uitgewerkt en vastgelegd in de *Nota Ruimte* en het *Integraal Beheerplan Noordzee 2015*.<sup>1</sup> Uitgangspunt van het kabinet is om, conform Europese verplichtingen, gebieden op de Noordzee aan te wijzen.

In het *Integraal Beheerplan Noordzee 2015 (IBN 2015)* zijn een viertal gebieden aangewezen als gebieden met bijzondere ecologische waarden. Het betreft het Friese Front, de Klaverbank, de Doggersbank en gedeelten van de Kustzee. Bij de Kustzee gaat het dan om de gedeelten ten noorden van Berge en in het Deltagebied om de Westerscheldemonding. In de 4 gebieden op de Noordzee zal geen enkele activiteit op voorhand worden beperkt of verboden. Door het van kracht worden van het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet 1998 moet in deze gebieden voor bestaande en voorgenomen handelingen steeds bekeken worden of deze handeling een verslechtering van de kwaliteit van habitats of een significante verstoring van soorten kan veroorzaken. Deze afweging zal gemaakt worden in het kader van het opstellen van de beheerplannen of het vergunningverleningstraject in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (brief van Minister Veerman aan de voorzitter van de tweede kamer der Staten Generaal, 22 januari 2007).

Het rapport van Lindeboom et al. (2004) vormt de (ecologische) basis waarop de gebieden met bijzondere ecologische waarden in het *IBN 2015* nader zijn begrensd. Dit rapport geeft voorstellen die gebaseerd zijn op de criteria van de VHR en de Habitatrichtlijn (EU) en van de OSPAR-regelgeving. Naast voorstellen voor begrenzing geeft dit rapport een beschrijving van de gebruiksfuncties op het nederlands continentaal plat (NCP) en een indicatie van de invloed die deze functies hebben op de te beschermen natuurwaarden van de voorgestelde gebieden. Hierna volgt een samenvatting van dit rapport waarbij we ons specifiek richten op de invloed van de (boomkor)visserij op de ecologische functies van deze gebieden.

---

1 Het *IBN 2015* is een uitwerking van de Noordzee-paragraaf in de *Nota Ruimte* en vormt tevens een nadere uitwerking voor de Noordzee van het *Beheerplan voor de Rijkswateren*. Het plan is opgesteld in nauwe samenwerking tussen de ministeries van V&W, VROM, LNV en EZ. Het *IBN 2015* vervangt de *Beheersvisie Noordzee 2010* ([www.noordzeeloket.nl](http://www.noordzeeloket.nl)).

### *Visserij*

Het NCP wordt bevestigd door met name boomkorkotters (voornamelijk gericht op platvissoorten als tong en schol) en vriestrawlers (voornamelijk gericht op pelagische vissoorten als haring en makreel). Binnen de 12-mijlszone en binnen de zogenaamde Scholbox (ten noorden van de Waddeneilanden en in de Duitse Bocht) mogen uitsluitend vissersschepen met een motorvermogen kleiner dan 300 pk vissen. Deze schepen (zogenaamde Eurokotters) vissen in de kustzone voornamelijk op tong, schol en garnalen. Daarnaast wordt er, met name in de Voordelta, door schelpdiervissers gevestigd op schelpdieren als de halfgeknotte strandschelp (*spisula subtruncata*) en de Amerikaanse zwaardschelde (*ensis directus*). De grootste visserij-inspanning door de Nederlandse vloot vindt plaats in het zuidelijke deel van het NCP, waartoe de Kustzee, het Friese Front en de Klaverbank behoren. Op de Doggersbank is de visserij-inspanning relatief laag.

### *Toekomstige ontwikkelingen*

De zeevisserij wordt in hoofdzaak geregeld vanuit de EU, door middel van het Gemeenschappelijk Visserij Beleid. De EU streeft naar een duurzame visserij. De toekomstige ontwikkelingen worden in principe afgestemd op de afnemende commerciële visbestanden. De doelstelling is onder andere om dit te bereiken door quoteringsregelingen en door de vlootcapaciteit in overeenstemming te brengen met een duurzaam gebruik van de visbestanden. De EU stimuleert ook innoverend onderzoek op het gebied van selectief en milieuvriendelijk vistuig en van duurzame aquacultuur.

### *Effecten van het gebruik*

De belangrijkste effecten van de visserij zijn het wegvangen van vis en (met name bij de boomkorvisserij) het beroeren van de zeebodem, waardoor bodemdieren sterven. De visserij heeft nadelige effecten op de populatieopbouw van de totale visgemeenschap in de Noordzee. Visserij is gericht op de grotere en commercieel interessante vissoorten, maar de hoeveelheid zogenaamde discards (ondermaatse en niet-marktbare vis, die weer terug in zee wordt geworpen) is aanzienlijk. Het paaibestand en de aanwas van jonge dieren neemt hierdoor sterk af. De veranderingen in de vispopulatie in de Noordzee hebben mogelijk effecten op de gehele voedselketen van het Noordzee-ecosysteem, maar de kennis hierover is onvoldoende om concrete uitspraken te doen.

Door de boomkorvisserij wordt ook een aanzienlijk deel van de gemeenschap van bodemdieren weggevangen of beschadigd. Zo bedraagt de directe sterfte van schelpdieren in het tracé van een boomkor tussen de 12 en 84%. De sterfte van wormen is aanzienlijk lager (1 tot 14%). Regelmatige bevissing van een gebied leidt tot een verandering in de soortensamenstelling van de bodemdieren. Ruim de helft (55%) van het NCP wordt meer dan eenmaal per jaar bevist en slechts 14% minder dan 1 keer in de 4 jaar. Een ander effect van (met name de trawl- en kieuwnet)visserij is de bijvangst van zeezoogdieren. Daarnaast zijn er effecten op het ecosysteem als gevolg van het overboord gooien van discards (wat veel vogels aantrekt) en de effecten op sedimenthuishouding (vertroebeling en sedimentatie).

## 2.2.2 Vier gebieden met bijzondere ecologische waarden

### *Friese front*

Door de unieke eigenschappen van dit front worden slib en voedingsstoffen vanuit de Engelse kust en het Engelse deel van de Noordzee aangevoerd, waardoor er een verhoogde primaire productie mogelijk is. Daarnaast komt de Nederlandse kusttrivier hier in dieper, en dus langzamer stromend water, waardoor slib en voedseldeeltjes uitzakken. Dit alles leidt ertoe dat hier een strook ligt met een hoge benthosbiomassa en -diversiteit.<sup>1</sup> Ook de Noordkromp komt in hogere aantallen in het gehele gebied voor. Ook worden hier hogere concentraties vissen en vogels waargenomen. Met name zeekoeten trekken in grote aantallen in de late zomer en het najaar met hun jongen naar dit gebied om te foerageren. Het Friese Front heeft ook een hoge benthosdiversiteit; dit is één van de OSPAR-criteria.

Het gebied wordt intensief bevist door de boomkorvisserij. De intensieve boomkorvisserij vormt volgens Lindeboom et al. (2004) een bedreiging voor de waardevolle bodemfauna en de demersale vispopulaties in het gebied. Omdat de meeste vissoorten zeer mobiel zijn, is het onzeker of dit tot lokale effecten zal leiden. Bovendien zullen de effecten per soort verschillen.

Te beschermen waarden: de benthosbiomassa en biodiversiteit en de grote aantallen zeekoeten. In het gebied bevindt zich een belangrijke concentratie van de op de OSPAR-lijst genoemde Noordkromp.

---

<sup>1</sup> Benthische organismen zijn op of in de zeebodem levende organismen.

### *Klaverbank*

De Klaverbank is het enige gebied op het NCP waar significante hoeveelheden grind aan het oppervlak liggen en waar ook grotere stenen met een specifieke begroeiing van onder andere kalkroodwieren voorkomen. Het is het gebied met de hoogste bodemfaunadiversiteit van het NCP. Potentieel is het gebied ook belangrijk voor de voortplanting van vissen als roggen en haring, die harde substraten nodig hebben.

Volgens de officiële visserijregistraties wordt er op de Klaverbank relatief weinig gevist door de Nederlandse boomkorvisserij. Mogelijk heeft dit te maken met de lage dichtheid van de doelsoorten en de praktische problemen voor de vissers om in dit gebied te vissen door de aanwezigheid van grind en stenen. De demersale spanvissers en bordentrawlers vissen er vooral op kabeljauw en wijting.

Het substraat van de Klaverbank bestaat voornamelijk uit grof materiaal (stenen en grof grind) met een specifieke (voor Nederland unieke) bodemfauna van voornamelijk langlevende soorten. Het herstel van deze soorten, met name de grote schelpdieren, is doorgaans traag. Vastgehechte dieren zullen na onderploegen of verwijderen van de stenen slechts zeer traag, dan wel niet herstellen.

Al is de visserijintensiteit relatief laag ten opzichte van andere gebieden, toch heeft zij aanzienlijke negatieve gevolgen volgens Lindeboom et al. (2004), door de vernietiging van de bodemfauna, die ter plaatse juist zo bijzonder is. Daarnaast heeft de visserij ook een impact op de demersale visfauna (bodenvissen). Omdat de meeste vissoorten zeer mobiel zijn, is het onzeker of dit lokale effecten zal hebben. Bovendien zullen de effecten per soort verschillen. In het algemeen zijn door bevissing en omwoeling van de zeebodem langlevende soorten met een relatief lage reproductiesnelheid verdwenen of sterk in aantal teruggelopen.

Te beschermen waarden: alle ecologische waarden van het gebied met grof grind, met name aan het oppervlak liggende stenen met hun specifieke begroeiing. Ook het ertussen liggende benthos heeft een hoge natuurwaarde.

### *Doggersbank*

De Doggersbank als geheel, dus inclusief het Engelse en Duitse deel, vormt een zandbank in de definitie van de Habitatrichtlijn. Ook bevinden zich binnen dit gebied belangrijke gasvoorraden. Door een hoge diversiteit van het benthos voldoet (een deel van) de Doggersbank ook aan OSPAR-criteria voor ge-

biedsbescherming. Ook komt op dit moment 40% van de op het NCP resterende stekelrogpopulatie in dit gebied voor. De stekelrog wordt echter niet in de HR- of OSPAR-lijsten genoemd.

De Nederlandse boomkorvisseren vissen relatief weinig op de Doggersbank. Het is niet bekend hoeveel schepen onder buitenlandse vlag hier actief zijn. Andere vormen van visserij (zoals pelagische visserij) komen op de Doggersbank vrijwel niet voor.

Al is de visserij-intensiteit relatief laag ten opzichte van andere gebieden, toch heeft met name de boomkorvisserij negatieve gevolgen volgens Lindeboom et al. (2004), door de vernietiging van de bodemfauna, die op de Doggersbank waardevol is. In het algemeen zijn door bevissing en omwoeling van de zeebodem, langlevende soorten met een relatief trage reproductiesnelheid verdwenen of sterk in aantal teruggelopen. Daarnaast heeft de visserij ook een impact op de demersale visfauna (bodenvissen). Omdat de meeste vissoorten zeer mobiel zijn, is het onzeker of dit lokale effecten zal hebben. Bovendien zullen de effecten per soort verschillen.

Te beschermen waarden: alle karakteristieken van een zandbank; biodiversiteit en biomassa van het macrobenthos; de stekelrog.

### *Kustzee*

De Kustzee wordt gekenmerkt door hoge natuur- en belevingswaarden. Het is een gebied met een hoge primaire productie en voor de Hollandse kust en bij Schiermonnikoog wordt een hoge benthosdiversiteit gevonden. De visfauna in de gehele Kustzee onderscheidt zich van de rest van het NCP door een hoge soortenrijkdom. En potentieel kunnen hier een aantal Habitatrichtlijn-soorten als steur, fint, elft en zeeprik, voorkomen. Voor de gehele Hollandse kust kunnen grote aantallen (tot meer dan 100.000) Zwarte Zee-eenden verblijven. Ook grote groepen Eidereenden worden regelmatig in dit gebied gezien. De belangrijkste locatie in het afgelopen decennium was een groot complex van spisula-banken tussen Bergen aan Zee en Callantsoog, maar in een eerdere winter (februari 1987) zat een zeer grote groep tussen Noordwijk en IJmuiden en nog veel verder terug (1929) was er een dergelijke waarneming voor de kust van Zuid-Holland. Gezien het voorkomen van ondiep water met her en der (op wisselende plaatsen en eveneens wisselend in de tijd) rijke voorkomens van schelpdieren (spisula of andere soorten) kunnen zeer grote groepen eenden overal in de Hollandse Kustzee opduiken. De Kustzee voor de Waddenei-

landen en het Deltagebied is van belang voor de in de Habitatrichtlijn genoemde gewone en grijze zeehonden.

Het gebied wordt intensief bevist door de kleine schepen van de Nederlandse boomkorvloot (<300 pk). Schepen groter dan 300 pk mogen niet binnen de 12-mijlszone, en dus ook niet binnen de Kustzee, vissen. Vooral het gebied voor de Hollandse kust en in de monding van de Westerschelde wordt intensief bevist. De demersale spanvisseren en bordentrawlers vissen vooral op kabeljauw en wijting. De intensiteit van demersale spanvisserij is vooral voor de Hollandse kust relatief hoog ten opzichte van andere gebieden. Voorts zijn er garnalenkotters actief in de Kustzee en wordt er gevestigd op schelpdieren zoals spissula, kokkels en ensis. Andere vormen van visserij komen in de Kustzee weinig voor. De intensieve boomkorvisserij vormt volgens Lindeboom et al. (2004) een bedreiging voor de waardevolle bodemfauna en ook voor de demersale vispopulaties in het gebied (bodemvissen). Omdat de meeste vissoorten zeer mobiel zijn, is het onzeker of dit tot langetermijneffecten zal leiden. Bovendien zullen de effecten per soort verschillen. In het algemeen zijn door frequente bevissing en omwoeling van de zeebodem langlevende soorten met een relatief trage reproductiesnelheid verdwenen of sterk in aantal teruggelopen.

Te beschermen waarden: concentraties van vissen, benthos (onder andere in de vorm van schelpdierbanken), vogels en zeezoogdieren.

In bijlage 1 wordt een samenvatting gegeven van de impact van de boomkorvisserij op de beschermde gebieden.

## **2.3 Effecten van verschillende vistuigen op ecologische functies**

### **2.3.1 Effecten van de boomkor op de bodem**

In 1989-1991 is in het kader van BEON<sup>1</sup> en later in 1992/1993 in het kader van het kader van het EU-project IMPACT (EC-FAR, 1994) onderzoek gedaan naar de effecten van de boomkorvisserij op het bodemleven.

---

<sup>1</sup> Beleidsgericht Ecologisch Onderzoek Noordzee/Waddenzee.

**Tabel 2.1** Directe mortaliteit na 2 keer bevissen van een gebied met een commerciële 12 m en 4 m boomkor

| Soort                   | Directe mortaliteit (% van initiële dichtheid) |                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                         | 12 m boomkor<br>(zachte bodem)                 | 4 m boomkor(zandige<br>bodem kustzone) |
| Vis                     |                                                |                                        |
| Arnoglossus latren      |                                                |                                        |
| <11 cm                  | 4                                              | 7                                      |
| >11 cm                  | 24                                             |                                        |
| Buglosicdlum luteum     |                                                | <4                                     |
| Limanda limanda         |                                                |                                        |
| 0-groep                 |                                                | 2                                      |
| I, II groep             |                                                | 55                                     |
| 13 cm-19 cm             | 13-139                                         |                                        |
| Pleuronectes platessa   | 74                                             | 70                                     |
| Solea solea             |                                                | 8                                      |
| Echinoderms             |                                                |                                        |
| Asterias rubens         | 4                                              | 1-5                                    |
| Astropecten Irregularis | 4                                              |                                        |
| Pophlura texturata      |                                                | <6                                     |
| <3 cm                   | 7                                              |                                        |
| >3 cm                   | 19                                             |                                        |
| Amphlura fillformis     | 8                                              |                                        |
| Echinocardlum cordatum  | 6 a)                                           | 44 a)                                  |
| Schaaldieren            |                                                |                                        |
| Callianassa sp.         | 4                                              |                                        |
| Corystes cassavliaunus  |                                                | 45-69 a)                               |
| vrl.                    | 25-38                                          |                                        |
| mnl.                    | 24-33                                          |                                        |
| Eballa sp.              | 29 a)                                          |                                        |
| Eupagurus bernardus     |                                                | 47-82                                  |
| klein                   | 74                                             |                                        |
| groot                   | 15 a)                                          |                                        |
| Annelids                |                                                |                                        |
| Aphrodita aculeata      | <9                                             |                                        |
| Ophella sp.             |                                                | 17 a)                                  |

**Tabel 2.1** Directe mortaliteit na 2 keer bevissen van een gebied met een commerciële 12 m en 4 m boomkor (vervolg)

| Soort                            | Directe mortaliteit (% van initiële dichtheid) |                                        |
|----------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                  | 12m boomkor<br>(zachte bodem)                  | 4m boomkor (zandige<br>bodem kustzone) |
| Vis                              |                                                |                                        |
| Pectinatria sp.                  | 56                                             | 0 b)                                   |
| polychaetes sp.                  | 14                                             | <24                                    |
| Molluscs                         |                                                |                                        |
| Abra abra                        | 85                                             | 84 a)                                  |
| Acanthocardia echinata           | 12 a)                                          |                                        |
| Angulus fabulus                  |                                                | 0 b)                                   |
| Angulus tenuis                   |                                                | 0 b)                                   |
| Arctica Islandica (volgroeid)    | 49                                             |                                        |
| <3mm                             | 35                                             |                                        |
| Camelea gallina                  | 0 b)                                           | 0 b)                                   |
| Corbula gibba                    | 0 b)                                           |                                        |
| Donax vittatus                   |                                                | 42                                     |
| Dosinia lupinus                  | 0 b)                                           |                                        |
| Ensis americanus                 |                                                | <3                                     |
| Ensis ensis                      | 50 a)                                          | 0 b)                                   |
| Gari fervensis                   | 50 a)                                          |                                        |
| Mactra corellina                 | 85 a)                                          | 4-50 a)                                |
| Mysella bidentata                | 0 b)                                           |                                        |
| Mysia undata                     | 50 a)                                          |                                        |
| Nucula sp.                       | 0 b)                                           |                                        |
| Phaxas pellucidus                | 85 a)                                          |                                        |
| Spisula subtruncata (volgroeid)  |                                                | 42-60                                  |
| juveniel                         |                                                | 35                                     |
| Tellimya feruginosa              |                                                | 80                                     |
| Aporrhals pespelicani            | 0 b)                                           |                                        |
| Cylichna cylindracea             | 13                                             |                                        |
| Euspira poliana                  |                                                | 70 a)                                  |
| Turritella communis ( volgroeid) | 22                                             |                                        |
| <15 mm                           | 43 a)                                          |                                        |

a) Onbetrouwbare schatting; b) Orde van grootte.  
Bron: Bergman en Santbrink (1994).

Uit het onderzoek blijkt dat boomkorvisserij leidt tot een aanzienlijke sterfte van bodemsoorten, zowel in de zandige kustzone na bevissing met een 4 m boomkor als in de slikkige offshoregebieden na bevissing met een 12 m boomkor. Het gaat bij de directe sterfte zowel om verschillende vissoorten als om diverse soorten ongewervelden (schelpdieren, kreeftachtigen, stekelhuidigen, borstelwormen).

Voor verschillende vissoorten liep de mortaliteit uiteen van 2 tot 75% (grotere vis) van de initiële dichtheid. De mortaliteit voor schaar was zelfs groter dan 100%, omdat deze soort al tijdens de visserij op het trawlen afkomt. Mortaliteit van ongewervelden liep uiteen van 0 tot 85% voor verschillende soorten mosselachtigen, van 4-80% voor schaaldieren, van 0 tot 60% voor annelidsoorten en van 0 tot 45% voor echinoderme soorten (tabel 2.1)

Mortaliteit van ongewervelden wordt vooral veroorzaakt door de passage van de boomkor, met name door de wekkerkettingen, en in veel mindere mate door het verblijf in het net. In de commerciële boomkorvisserij worden daarnaast grote hoeveelheden vis en ongewervelden in zee teruggezet. Deze komen weer ten goede aan aasetende soorten. Discards werden in dit onderzoek geschat op 8-10 kg dode vis en 4-6 kg ongewervelden per kilo marktwaardige tong.

Het BEON/IMPACT-onderzoek geeft geen uitsluitsel over de langetermijneffecten van boomkorvisserij op het benthisch ecosysteem. Deze effecten zouden alleen bestudeerd kunnen worden in relatief grote gebieden die jarenlang voor de visserij gesloten blijven. In het rapport wordt de verwachting uitgesproken dat langetermijneffecten op de soortensamenstelling (bijvoorbeeld verhoogde sterfte kwetsbare soorten en toename van aasetende soorten) reeds hun beslag hebben gekregen. Op het verband met door het ecosysteem geleverde goederen en diensten wordt in het rapport niet ingegaan.

#### *Effect van de boomkor op benthische productiviteit*

Bestaande theorieën suggereren dat trawling niet alleen een direct effect heeft op de soortensamenstelling in het benthisch ecosysteem maar ook positieve of negatieve effecten kan hebben op ecosysteemprocessen zoals productie. Trawling zou leiden tot relatieve dominantie van kleinere benthische soorten met kortere levenscyclus, omdat deze minder gevoelig zijn voor de verstoring door trawlers dan de grotere benthische soorten (Jennings et al., 2001). Deze kleinere soorten zouden dan ook kunnen profiteren van verminderde concurrentie om voedsel en verminderde predatie door grotere soor-

ten. Omdat kleinere soorten bovendien meer productief zijn, zou er een 'ploegeffect' kunnen optreden waardoor de vispopulatie groeit. Uit onderzoek blijkt inderdaad dat op sommige locaties de kleinere soorten relatief dominanter worden en ook dat hun productiviteit stijgt. Deze stijging van productiviteit blijkt echter niet op te wegen tegen de gedaalde productiviteit van de grotere benthische soorten. Jennings et al. concluderen dan ook dat de waargenomen toename van biomassa en productiviteit van kleinere infaunale ongewervelden in de Noordzee toegeschreven moet worden aan andere factoren dan trawling, bijvoorbeeld klimaatverandering (Jennings et al., 2001).

#### *Olieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot van de boomkor*

De laatste jaren komt er steeds meer kritiek op de boomkor, zowel vanuit ecologische oogpunt als het gaat om het energieverbruik, maar nog meer vanuit economisch oogpunt. Het brandstofverbruik is dusdanig hoog dat met de gestegen gasolieprijzen het steeds moeilijker wordt om economisch rendabel te vissen (zie tabel 2.2 en bijlagen 2 en 3).

| <b>Tabel 2.2      Gasoliekosten in % van de besomming per pk-groep</b> |                                            |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Vermogen kotters</b>                                                | <b>Gasoliekosten in % van de besomming</b> |
| 301-1.500 pk                                                           | 14                                         |
| 1.501-2.000 pk                                                         | 45                                         |
| 2.001 pk en meer                                                       | 45                                         |
| Bron: Taal et al. (2007).                                              |                                            |

### 2.3.2 Effecten van het pulstuig op ecologische functies

Vanwege de kritiek op de boomkor en het hoge energieverbruik waardoor de kosten voor vissers enorm zijn gestegen is men naarstig op zoek naar andere, meer duurzame vistechnieken. Een voorbeeld hiervan is het pulstuig. Al in 1998 en 1999 werd er door onderzoekers van het voormalige RIVO, nu Wageningen Imares, geëxperimenteerd met het pulstuig. Positief was daarbij dat het systeem ten opzichte van de boomkor minder sterfte veroorzaakte onder ongewervelde dieren en dat de bijvangst verminderde met 40%. De scholvangst was echter met de helft lager dan bij de boomkorvisserij (WB archief wetenschap, 2004). In 2005, 2006 en 2007 zijn de experimenten met het

pulstuig voortgezet, ditmaal middels een zogenaamde praktijkproef (UK154). In 2008 zal deze praktijkproef uitgebreid worden met een totaal van 5 schepen.

Het pulstuig heeft een aantal ecologische voordelen ten opzichte van de boomkor. Genoemd worden: minder contact met de bodem, verlaging van het aantal schadelijke effecten (Van Stralen, 2004a), minder bijvangst, een grotere overlevingskans van de bijvangst en minder bodemberoering.

Naast de ecologische en economische voordelen die het pulstuig biedt, zijn er echter ook mogelijke ecologische nadelen. Eén van deze mogelijke nadelen wordt beschreven in het rapport van Mulder en Bos (2006). Het pulstuig gebruikt geen wekkerkettingen, maar buizen met elektroden die elektrische schokjes (pulsen) uitzenden waardoor bodemvissen worden opgeschrikt en in de netten kunnen worden gevangen. Kraakbeenvissen zoals haaien en roggen zijn elektronsensitief en beschikken over zogenaamde elektroreceptoren: hiermee kunnen ze een elektrisch signaal detecteren van bijvoorbeeld een prooi. Elektrische signalen van elektriciteitskabels of een pulstuig worden ook gedetecteerd. Dit signaal gaat niet alleen bij de receptoren naar binnen, maar ook door de huid en verandert daar de interne referentiepotentiaal. Het gevolg hiervan is dat zich een complicatie voordoet. Haaien en roggen zijn in hoge mate afhankelijk van het goed functioneren van hun elektroreceptoren.

De slotconclusie van Mulder en Bos (2006) luidt dat de elektrische velden van een pulstuig effecten hebben op haaien en roggen. Bij een bepaalde sterkte zullen deze ontwijkgedrag vertonen dat op dat moment afwijkt van hun natuurlijk gedrag. Of dit op den duur schadelijke gevolgen heeft is niet bekend, gebeurt het echter veelvuldig dan kan dit stress tot gevolg hebben. Het is mogelijk dat met het pulstuig minder haaien en roggen als bijvangst worden gevangen in vergelijking met de boomkor.

Mulder en Bos (ibid) geven aan dat er meer onderzoek nodig is naar:

- exacte aantallen van de bijvangst aan haaien en roggen door de boomkor en de Pulskor;
- de effecten van hoge veldpotentialen op het gedrag en de fysiologie van haaien en roggen;
- populatiedynamische gegevens van haaien en roggen in de Noordzee;
- de locaties waar haaien en roggen het meest voorkomen in relatie tot de intensieve visgebieden;
- stressgevoeligheid van elektrosensitieve zeedieren door veelvuldig ontwijkgedrag.

## 2.4 Interacties tussen visserij en andere sectoren in het Noordzeegebied

Visserij en andere activiteiten op de Noordzee staan niet los van elkaar. Ze concurreren met elkaar om ruimte, natuurlijke hulpbronnen en infrastructuur. In sommige gevallen hebben ze ook een positieve invloed op elkaar. In tabel 2.3 is globaal aangegeven hoe de verschillende gebruiksfuncties van zee- en kustgebied elkaar beïnvloeden. Hieronder worden enkele van de relaties nader toegelicht.

|                  |                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tabel 2.3</b> | <b>Interacties tussen visserij en andere activiteiten op de Noordzee</b> |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|

| Gebruiker/beïnvloeder                                                                                |                  | Beïnvloede sector/waarde |          |                                  |             |                     |                      |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|----------|----------------------------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Visserij                                                                                             |                  | ■                        |          |                                  |             |                     |                      |                     |
| Recreatie/militaire activiteiten                                                                     |                  | ■                        |          |                                  |             |                     |                      |                     |
| Scheepvaart                                                                                          |                  | ■                        | ■        | ■                                |             |                     |                      |                     |
| Inbreng van stoffen                                                                                  |                  | ■                        | ■        | ■                                |             |                     |                      |                     |
| Zand- en grindwinning                                                                                |                  | ■                        | ■        |                                  | ■           |                     |                      |                     |
| Olie- en gaswinning                                                                                  |                  | ■                        | ■        | ■                                |             | ■                   |                      |                     |
| Waterbouwkundige werken                                                                              |                  | ■                        | ■        | ■                                | ■           |                     | ■                    |                     |
| Zeer negatieve beïnvloeding<br>Negatieve beïnvloeding<br>Positieve beïnvloeding<br>Geen beïnvloeding | ■<br>■<br>■<br>■ | Natuur                   | Visserij | Recreatie/militaire activiteiten | Scheepvaart | Inbreng van stoffen | Zand- en oliewinning | Olie- en gaswinning |

Bron: ETI - Amsterdam, Noordzee Cd-rom.

Visserij kan een negatieve invloed hebben op de natuur door onder andere overbevissing of aantasting van het bodemleven en het ecosysteem in het algemeen (tabel 2.3).

Recreatie kan negatieve invloed op natuur hebben door vervuiling of verstoring van rust. Dit geldt in nog sterkere mate voor militaire activiteiten.

Grindwinning kan nadelige gevolgen hebben voor de visstand, omdat sommige grindplekken voor de kust tevens belangrijke paaigebieden zijn. Opwervende slibdeeltjes die ontstaan tijdens de winning verstoppen de kieuwen van de vissen. Ook het bodemprofiel verandert en zuurstofloze grondlagen worden blootgelegd waardoor de hoeveelheid zuurstof in het water wordt verminderd. Ook zandwinning in de Waddenzee heeft nadelige gevolgen voor het milieu en veroorzaakt bovendien extra kustafslag op de Waddeneilanden.

## 3 Economische effecten van de visserij

---

### 3.1 Inleiding

Een belangrijk aspect van visserij is natuurlijk dat het een bijdrage levert aan de markteconomie. Deze waarde kan in principe worden gemeten aan de hand van de marktprijs. Echter, als de markt niet goed werkt, zal de prijs niet de werkelijke waarde van een goed reflecteren. In dat geval treden externe effecten op die de vorm kunnen aannemen van effecten op de natuur of op andere stakeholders buiten de markt om. In de andere hoofdstukken wordt bij deze effecten stilgestaan en worden methoden besproken waarmee deze effecten gewaardeerd moeten worden. In dit hoofdstuk zal kort worden stilgestaan bij de bijdrage die de visserij levert aan de markteconomie.

### 3.2 Marktwaarde en toegevoegde waarde

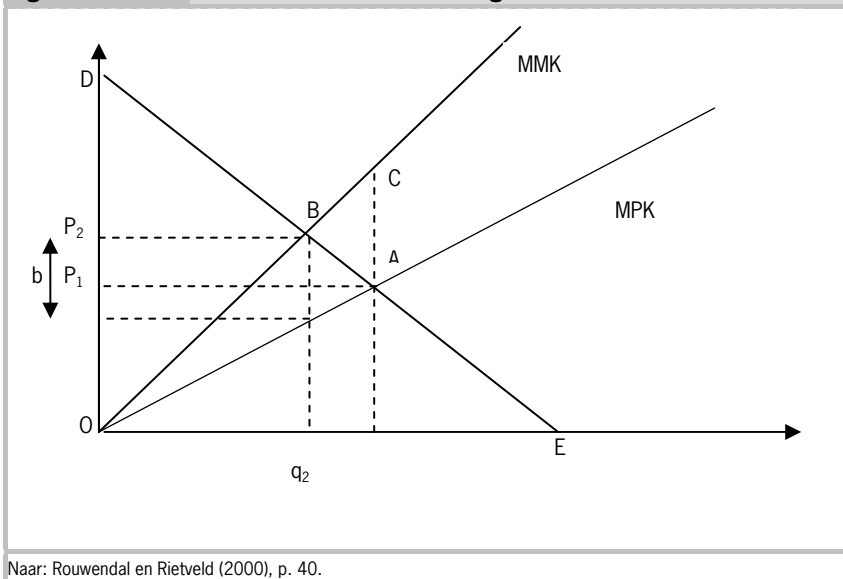
Centraal in de waardering van de bijdrage van een sector aan de markteconomie, staat uiteraard de marktwaarde van de productie: de totale hoeveelheid product vermenigvuldigd met de geldende marktprijs. Om deze productie te realiseren moeten echter ook kosten gemaakt worden voor de verbruikte input. Om de nettobijdrage aan de markteconomie te berekenen moeten we dan ook de kosten van input van de productiewaarde aftrekken. Daarmee verkrijgen we de bruto toegevoegde waarde: de waarde die door de sector wordt gecreëerd. De toegevoegde waarde dient als vergoeding van de productiefactoren: personeelskosten (vergoeding van de factor arbeid), interest (vergoeding van financieel kapitaal) en winst (ondernemersinkomen). De bruto toegevoegde waarde omvat daarnaast de afschrijvingen: de waardevermindering van de kapitaalgoederen. De netto toegevoegde waarde is gedefinieerd als bruto toegevoegde waarde verminderd met afschrijvingen en vormt dus de som van de beloningen van de productiefactoren. Om de bijdrage van de sector aan de markteconomie te meten, gebruikt men ofwel de bruto toegevoegde waarde (bijdrage aan Bruto Nationaal Product) ofwel de netto toegevoegde waarde (bijdrage aan het Netto Nationaal Product). Het LEI publiceert in *Visserij in Cijfers* jaarlijks een overzicht van economische resultaten in de

Nederlandse visserijsector. Hiernaar wordt hier dan ook verwezen voor een overzicht van opbrengsten en kosten van de Nederlandse visserijsector.

### 3.3 Externe effecten

In sommige gevallen zijn aan productie van een goed niet alleen private kosten en baten verbonden, maar heeft de productie ook buiten de markt om additionele effecten op de welvaart van burgers. In dat geval spreken we van externe effecten. In het geval van positieve externe effecten zijn de maatschappelijke baten groter dan de particuliere baten, terwijl een negatief extern effect betekent dat de maatschappelijke kosten groter zijn dan de particuliere productiekosten. Een voorbeeld van een negatief extern effect is aantasting van het milieu.

**Figuur 3.1** Welvaartseffect van een negatief extern effect



Omdat externe effecten, met name in de vorm van milieueffecten, een belangrijke rol spelen in de visserij, heeft het zin om naast particuliere kosten en

baten ook de maatschappelijke kosten en baten te analyseren om te beoordelen wat de bijdrage van de sector is aan de maatschappelijke productie. Dit is precies wat in een MKBA gebeurt.

Overigens kan de overheid ervoor kiezen om voor het veroorzaken van negatieve externe effecten te laten betalen door middel van een heffing. Als de heffing precies even hoog is als het externe effect, is er geen sprake meer van een extern effect: de private kosten zijn dan weer gelijk aan de maatschappelijke kosten; het externe effect is dan geïnternaliseerd.

Figuur 3.1 geeft de welvaartseffecten van een negatief extern effect weer. De lijn DE geeft de vraagcurve weer en de lijn MPK geeft de aanbodcurve weer, die gevormd wordt door de marginale particuliere kosten. Het marktevenwicht komt tot stand in punt A. Het totale welvaartseffect, de som van consumentensurplus (OAP1) en producentensurplus (DBP2), is in deze situatie gelijk aan de oppervlakte OAD. Indien er nu een negatief extern effect optreedt bij de productie, ligt de marginale maatschappelijke kostencurve (MMK) hoger dan de marginale private kostencurve. Indien het evenwicht gehandhaafd wordt in punt A, wordt hierdoor de maatschappelijke welvaart vermindert met de externe kosten van de productie OAC. Het nieuwe maatschappelijk surplus is daarmee  $OAD - OAC = OBD - BAC$ . Het zijn precies deze maatschappelijke kosten (en eventuele maatschappelijke baten) die men in een MKBA probeert te achterhalen.

In bovenstaande grafische voorstelling zijn de maatschappelijke kosten proportioneel met de productie. Het externe effect kan in dit geval geïnternaliseerd worden door middel van een heffing ter hoogte van  $b$  per eenheid product. In dat geval vallen de private kosten dus samen met maatschappelijke kosten; het nieuwe evenwicht komt tot stand in punt B. Het nieuwe maatschappelijk surplus wordt nu OBD, een toename ten opzichte van de ongecorrigeerde markt met BAC.

Natuurlijk kunnen externe effecten ook positief zijn. In dat geval zijn de maatschappelijke baten hoger dan de particuliere baten. Het marktevenwicht zal dan bij een lager dan optimaal productieniveau tot stand komen. Een positief extern effect kan worden geïnternaliseerd door een subsidie, die de vraagcurve naar boven zal doen verschuiven.

Uit deze analyse kunnen we concluderen dat we bij het analyseren van maatschappelijke kosten rekening zullen moeten houden met eventuele milieuheffingen, die de externe effecten internaliseren en het verschil tussen private en maatschappelijke kosten geheel of gedeeltelijk teniet doen. Overigens

zullen heffingen en subsidies die toegepast worden bij afwezigheid van externe effecten juist welvaartsverliezen creëren.

### *Indirecte economische effecten*

Naast directe markteffecten en externe effecten die buiten de markt om optreden, kan productie ook indirecte economische effecten hebben. Indirecte economische effecten kunnen worden gedefinieerd als de doorwerking van de markttransacties op de markt voor vis naar andere markten.<sup>1</sup>

Bij een daling van de visproductie, zal bijvoorbeeld de prijs van vis toenemen en kan een substitutie-effect optreden waardoor de vraag naar gerelateerde producten, zoals vlees of geïmporteerde vis, toeneemt. Hierdoor zal een additioneel welvaartseffect voor de producenten van vlees optreden dat het negatieve welvaartseffect voor de vissers gedeeltelijk kan compenseren. Ook dit soort indirecte economische effecten kan bij een MKBA worden meegenomen.

---

<sup>1</sup> Elhorst et al. (2004).

## 4 Sociaal-culturele effecten van de visserij

---

### 4.1 Inleiding

In de vorige twee hoofdstukken zijn we ingegaan op de ecologische en de economische effecten van de visserij. Wat in deze analyses echter ontbreekt (en dat geldt voor meerdere MKBA's) zijn de sociaal-culturele effecten van de visserij. Deze mogen in een MKBA niet ontbreken. Analoog aan het onderscheid dat in economische analyses wordt gemaakt (er zijn 3 soorten kapitaal: menselijk kapitaal, fysiek kapitaal en natuurlijk kapitaal) voegen we hier het culturele kapitaal toe. Cultureel kapitaal bestaat uit 2 vormen: ten eerste als iets tastbaars, wat we ook wel stock noemen (gebouwen, locaties, gebruiksvoorwerpen, schilderijen enzovoort) (cultureel erfgoed) en ten tweede als iets niet-tastbaars, wat we ook wel flow noemen (ideeën, praktijken, geloof, groepsidentiteit enzovoort). Het eerste is gemakkelijker te waarderen dan het tweede.

Bij cultureel kapitaal in de visserij kan gedacht worden aan het volgende: een visserijgemeenschap ontleent voor een groot gedeelte haar identiteit aan de visserij. Een voorbeeld van zo'n gemeenschap is Urk. Het tastbare culturele kapitaal bestaat in dit geval uit: afslag, haven, schepen, visserijmuseum, visserijfeesten enzovoort. Het niet-tastbare culturele kapitaal wordt onder andere gevormd door: de identiteit van de Urker gemeenschap die gevormd wordt door een samenspel tussen visserij, geloof en praktijken (het uitvaren zondag om 24.00 en terugkomen vrijdagmorgen, de verkoop van vis op de afslag enzovoort).

In dit hoofdstuk proberen we de sociaal-culturele effecten van visserij te identificeren. De literatuur biedt enkele aanknopingspunten voor het waarderen van deze effecten. Deze zullen in dit hoofdstuk kort besproken worden. De tweede paragraaf gaat in op de meer tastbare vorm van cultureel kapitaal.

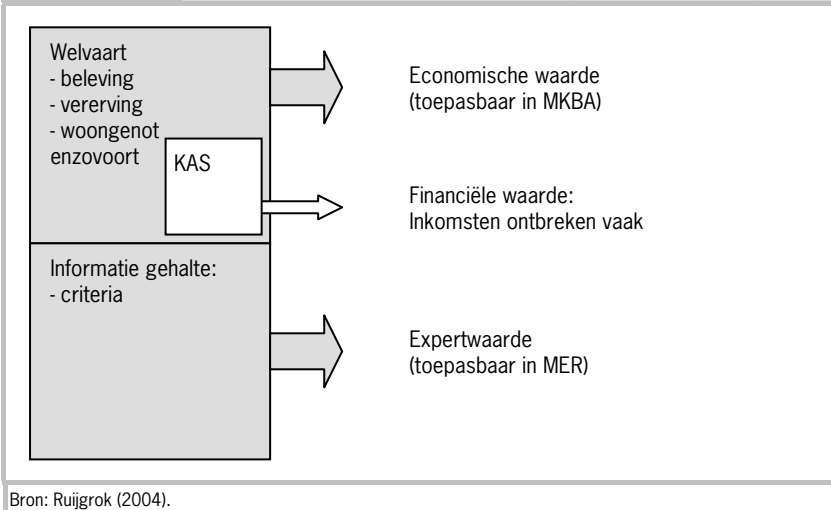
## 4.2 De waarde van cultuur erfgoed (stock)

Figuur 4.1 laat zien dat voor cultuurhistorie zowel een economische waarde als een expertwaarde kunnen worden onderscheiden. Cultuurhistorie kan invloed hebben op de welvaart op 3 manieren; beleving, vererving en woongenot. Naast deze 3 vormen van welvaart die buiten de markt om beïnvloed worden, kan cultuurhistorie ook een financiële ofwel directe marktwaarde (in figuur 4.1 aangeduid als 'kas') hebben. Hier is sprake van als cultuurhistorie leidt tot concrete opbrengsten, bijvoorbeeld in de horecasector, leidt.

De recreatieve belevingswaarde is de waarde die mensen ontleen aan een gebied of object door het te bezoeken, zonder dat er daadwerkelijk geld wordt uitgegeven aan bijvoorbeeld consumpties. Dit kan berekend worden met de Reiskostenmethode en de Contingente Waarderderingsmethode.

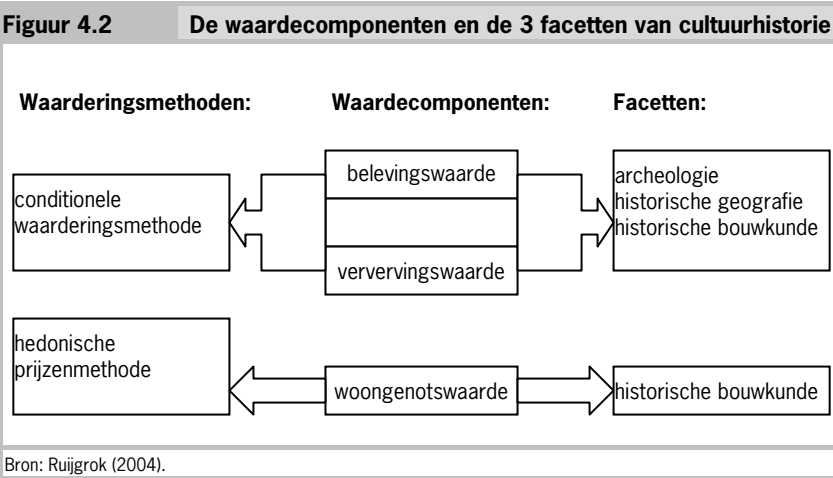
De verervingswaarde is gelijk aan de welvaart die mensen ontleen aan het doorgeven van erfgoed aan het nageslacht, zonder dat zij er zelf op enige wijze gebruik van maken. Dit kan gemonetariseerd worden met behulp van de Contingente Waarderingsmethode. Aan burgers wordt dan gevraagd naar hun betalingsbereidheid voor behoud, los van hun gebruik, wanneer zij het object of gebied niet zouden kunnen bezoeken.

**Figuur 4.1 De waarden van cultuurhistorie (Ruijgrok, 2004)**



De woongenotswaarde is de waarde van historische kenmerken van de bebouwing en haar omgeving die tot uitdrukking komt in de prijs van een woning (Hedonische Prijzenmethode).

Bij cultuurhistorie maakt Ruijgrok (2004) onderscheid tussen 3 facetten: archeologie, historische geografie en historische bouwkunde (zie figuur 4.2). De belevingswaarde en ververvingswaarde hiervan kunnen gewaardeerd worden met de conditionele of contingente waarderingsmethode; de woongenotswaarde kan gewaardeerd worden met de hedonische prijzenmethode. De definitie van Ruijgrok is echter een nogal beperkte definitie van cultureel erfgoed. Niet alleen het historische component is belangrijk, maar ook de huidige. Het gaat dan om zaken als: locaties, gebruiksvoorwerpen en schilderijen, DIE naast gebouwen ook vormen zijn van tastbaar cultureel kapitaal.



### 4.3 De waarde van cultureel kapitaal (niet-tastbaar, flow)

In de antropologische en sociologische literatuur staat de volgende definitie van cultuur:

'Cultuur of beschaving, gezien in brede etnografische zin, is dat complexe geheel van kennis, geloof, kunst, wetten, gebruiken evenals elk ander

vermogen en gewoonte door mensen verworven als lid van de gemeenschap' (Tyler, 1958).

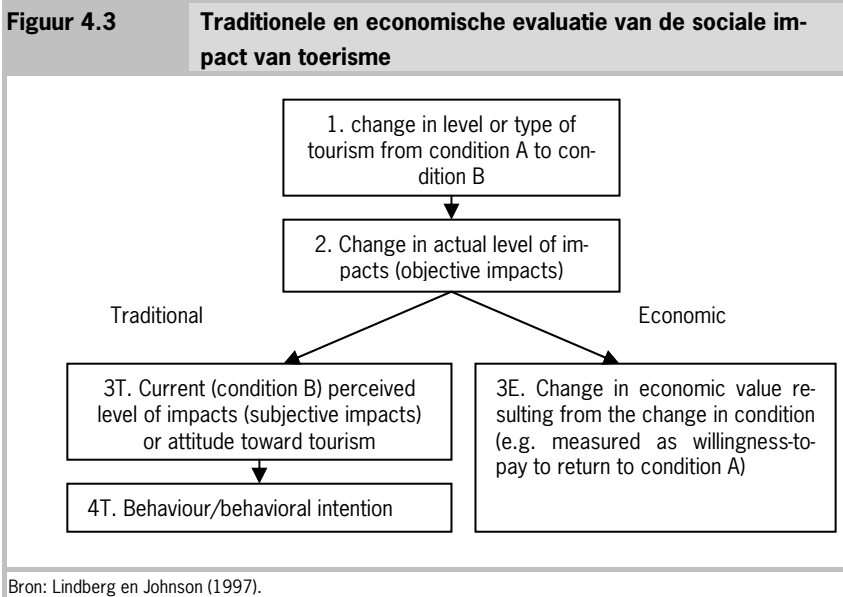
In dit kader kunnen culturele interacties tussen leden van een groep gemodelleerd worden als transacties of uitwisselingen van symbolische of materiële goederen binnen een geëconomiseerd raamwerk. Antropologen hebben primitieve en minder primitieve samenlevingen in deze termen gedefinieerd, waar marktideeën, ruilwaardes, valuta, prijzen en andere van degelijke fenomenen een culturele betekenis hebben. Een essentiële functie van deze manifestaties van een groepscultuur is om een groepsidentiteit te creëren om zich zo te kunnen onderscheiden van andere groepen (Throsby, 1999). De niet-tastbare waarde van cultureel kapitaal vormt dus een belangrijk onderdeel van het totale sociaal-culturele kapitaal en ze beïnvloeden elkaar ook.

Een stroming binnen de antropologie is het zogenaamde cultureel materialisme: dit omvat de idee dat alle culturen zich aanpassen aan en verklaarbaar zijn door hun materiële omgeving.

Ook het artikel van Snyder et al. (2003) gaat in op de economische waarde van cultuur, met name in het kader van het verlies van inheemse culturen. In deze publicatie worden 2 aan elkaar gerelateerde categorieën van verlies besproken: verlies van (in dit geval) bezit van een natuurlijke hulpbron en verlies van verwantschap en het gevoel ergens bij te horen (Kirsch, 2001). In de laatste gaat het erom dat een eigendom/bezit een manifestatie is van sociale relaties: eigendom/een goed bestaat niet zonder dat mensen er betekenis aan geven (Kirsch, 2001). Wanneer het verwerven van eigendom een sociale manifestatie is, dan geldt dit ook voor het verlies ervan. Zoals al eerder genoemd, kunnen cultuur (identiteit, processen van betekenisgeving, manier van leven), maar ook religie niet los gezien worden van de geografische locatie. Gebieden zijn dus niet zomaar inwisselbaar en de verplaatsingskosten alleen zijn dan ook niet genoeg om de waarde van het verlies te berekenen. Dit speelt vooral in de meer traditionele subsistence samenlevingen (Snyder et al., 2003).

In de literatuur zijn een aantal aanknopingspunten te vinden voor het waarden van deze sociaal-culturele effecten. Een voorbeeld is een Social Impact Assessment (SIA). Een SIA is nodig wanneer de voorgestelde nieuwe situatie problemen oplevert voor meerdere personen of wanneer de veranderde situatie niet overeenkomt met de waarden van een significant aantal mensen, die aangeven dat actie noodzakelijk is om de situatie te veranderen (Becker,

2001). Dit kan dan gewaardeerd worden via de Willingness to Pay-methode waarbij gevraagd wordt naar de betalingsbereidheid om terug te keren naar de oude situatie (zie figuur 4.3). De sociaal-culturele impact kan ook gewaardeerd worden via de kwaliteit van leven: is deze toe of afgenomen? Hoogte van het inkomen, misdaadcijfers, ziektes, aantal zelfmoorden zijn voorbeelden om de kwaliteit van het leven in kosten en baten uit te drukken.



#### 4.4 Sociaal-culturele waarden in de visserijsector

Visserij kan een positieve invloed hebben op werkgelegenheid, recreatie en toerisme, cultuur (flow en stock). Wanneer de visserij afneemt, zal de relatie met deze aspecten naar alle waarschijnlijkheid ook veranderen. Minder werkgelegenheid in de visserij hoeft niet te betekenen dat er meer werkloosheid zal ontstaan. Dit hangt af van de afhankelijkheid van de visserij en het al of niet aanwezig zijn van alternatieve bronnen van werkgelegenheid en de mogelijkheid tot omscholing. Ook kan het visserijgerelateerde toerisme afnemen, doordat gebouwen of artefacten verdwijnen (bijvoorbeeld schepen, musea en

afslagen). De kosten hiervan dienen meegenomen te worden in een MKBA, al moet wel rekening worden gehouden met regionale versus nationale kosten en baten (lokaal kunnen misschien de kosten stijgen, terwijl ze landelijk afnemen). Wanneer een visserij afneemt, verandert ook de lokale identiteit die in sterke mate samenhangt met de visserij. Dit kan sociale gevolgen met zich meebrengen in de zin dat mensen zich ontheemd voelen, er kunnen meer ziektes ontstaan of de criminaliteit kan toenemen. De extra kosten die dit met zich meebrengt, kunnen meegenomen worden in een MKBA.

## 5. Waarderingsmethoden binnen een MKBA en de geschiktheid voor visserijspecifieke vraagstukken

---

### 5.1 Inleiding

In de literatuur zijn uitgebreide beschrijvingen te vinden van waarderingsmethoden en de voor- en nadelen hiervan. In paragraaf 1 wordt een beknopte beschrijving gegeven van deze waarderingsmethoden. In paragraaf 2 geven we de geschiktheid van deze methoden aan voor een MKBA-visserij. Tot slot werken we 2 visserijeffecten, namelijk discards en bodemberoering, nader uit en beschrijven we hoe deze effecten gewaardeerd kunnen worden.

### 5.2 Waarderingsmethoden

#### 5.2.1 Verschillende waarden

Van der Heide et al. (2006) geven een uitgebreide beschrijving van de verschillende waarderingsmethoden. In de meeste gevallen waar een MKBA wordt ingezet, gaat het om een ex ante evaluatie (een onderzoek naar de verwachte kosten en baten van mogelijke beleidsalternatieven). Een ex ante evaluatie veronderstelt de aanwezigheid van ten minste twee beleidsalternatieven, waaronder de handhaving van het bestaande beleid.

Om de effecten van infrastructuur op natuur en milieu beter in de besluitvorming mee te nemen, hebben Ruijgrok et al. (2004) een aanvulling op de OEHeidraad opgesteld. De onderzoekers onderscheiden 5 typen natuureffecten, namelijk areaalverandering, versnippering, verstoring, verdroging en vervuiling. Dit sluit tevens aan bij de milieueffectrapportage (MER).

Een verschil tussen de MER en MKBA is dat het bij de laatste gaat om gemonetariseerde welvaartseffecten, terwijl bij de MER de verwachte fysieke effecten worden beschreven in absolute zin, zonder dat deze in geld worden uitgedrukt. Bovendien worden bij de MER externe partijen betrokken (lagere overheden en belangengroepen).

Ten behoeve van het uitvoeren van MKBA, heeft LNV in samenwerking met Witteveen en Bos en verschillende deskundigen, het kentallenboek ontwikkeld.<sup>1</sup> Dit kentallenboek is bedoeld als naslagwerk voor een opsteller van MKBA's. Het bevat kentallen voor de kwantificering en monetarisering van baten van natuur, water, bodem en landschap, die kunnen ontstaan of juist verloren gaan door infrastructuur-, woningbouw- en waterbouw- en waterbeheerprojecten. In dit naslagwerk komt voor wat betreft de baten van water ook de zee aan de orde. Helaas zijn juist voor het zeegebied de meeste effecten en functies niet gekwantificeerd.

Zoals in figuur 5.1 is aangegeven kan de totale economische waarde worden verdeeld in een gebruikswaarde en een niet-gebruikswaarde.

De gebruikswaarde is onder te verdelen in:

- *directe gebruikswaarde*  
dit is het nut dat individuen aan het gebruik van de natuur ontleen (agrari-sche producten, vis en hout en diensten zoals recreatie);
- *indirecte gebruikswaarde*  
deze waarde weerspiegelt het nut van de consumptie van goederen en diensten die dankzij het bestaan van het ecosysteem geleverd kunnen worden (biologische diversiteit zorgt voor een natuurlijke recycling van afvalproducten van consumptie en productie).

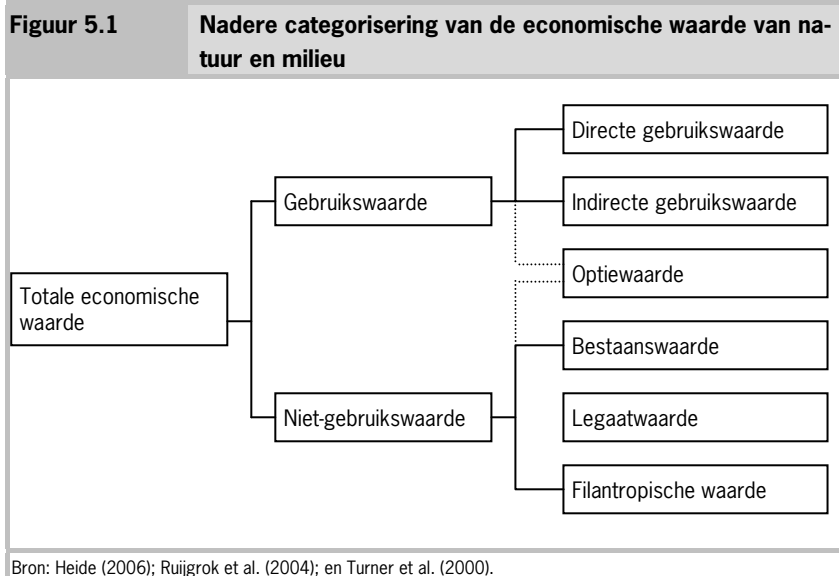
De niet-gebruikswaarden zijn onder te verdelen in:

- *legaatwaarde*  
het bedrag dat een individu bereid is te betalen voor het bewaren van een biologische hulpbron ten behoeve van nageslacht of toekomstige generaties;
- *filantropische waarde*  
deze waarde weerspiegelt de betalingsbereidheid van een individu voor het beschermen van een biologische hulpbron ten behoeve van generatiegenoten;
- *bestaanswaarde*  
de bestaanswaarde geeft de waardering weer die door individuen gegeven wordt voor het behoud van de hulpbron zonder het voornemen die hulpbron ook daadwerkelijk te gebruiken;

---

<sup>1</sup> Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's (2006).

- *optiewaarde*  
onder optiewaarde wordt verstaan de betalingsbereidheid van een individu voor het behoud van natuurlijke hulpbronnen, opdat deze in de toekomst beschikbaar blijven.



In een MKBA worden de gebruiks- en niet-gebruikswaarde middels een waarderingsmethode in geld uitgedrukt. In de literatuur worden een aantal methoden genoemd om de gebruikswaarde en de niet-gebruikswaarde te waarderen. De reiskostenmethode en de hedonische prijzenmethode zijn twee methoden om de gebruikswaarde te meten. De Contingente waarderingsmethode en de Conjoint Analysis zijn methoden die zowel de gebruikswaarde als de niet-gebruikswaarde kunnen waarderen. Dit geldt ook voor de methoden die gebaseerd zijn op vermijdingskosten en vervangingskosten. In paragraaf 2.2.2 worden deze methoden kort beschreven, de bezwaren worden genoemd en ten slotte wordt de toepasbaarheid bij een MKBA voor de visserij besproken.

## 5.2.2 Waarderingsmethoden en de geschiktheid voor een MKBA-visserij

### *1. De reiskostenmethode (ex post)*

Het idee dat ten grondslag ligt aan de reiskostenmethode is dat de kosten verbonden aan het bezoeken van een natuurgebied, direct gerelateerd zijn aan de baten die individuen ontleen aan het gebied (Van der Heide et al., 2006). Het gaat hier zowel om de kosten die daadwerkelijk verbonden zijn aan het reizen (verplaatsingskosten) als om de kosten die ter plaatse worden gemaakt.

Er kleven echter een aantal bezwaren aan deze methode:

- individuen kunnen ook nut aan de reis ontleen;
- 2 bezoekers met identieke reiskosten hoeven niet dezelfde waarde te hechten aan het gebied;
- ook omwonenden kunnen het gebied lopend bezoeken;
- het geeft ondergrens aan de waarde (mensen die dichtbij wonen hadden misschien nog wel meer aan reiskosten uit willen geven).

### *Geschiktheid reiskostenmethode voor MKBA visserij*

De reiskostenmethode kan in principe wel gebruikt worden voor de bepaling van de recreatiewaarde en toeristische waarde van de Noordzee(kust). Hierbij moeten dan ook de uitgaven ter plaatse worden meegenomen. Het is echter geen optie voor waardering van bentische ecosystemen omdat mensen hier niet naartoe reizen.

### *2. De hedonische prijzenmethode (ex post)*

Deze methode leidt de waarde van natuur(park) of milieu(vervuiling) af van de actuele prijs van bepaalde marktgoederen. Het principe van de hedonische prijzenmethode gaat uit van de extra prijs die mensen bereid zijn te betalen voor een marktgoed met bepaalde milieu- en natuurgerelateerde kwaliteiten in vergelijking met de prijs van hetzelfde goed zonder deze kwaliteit. Het verschil wordt gezien als de indicatie voor natuur- en milieukwaliteiten. De methode wordt hoofdzakelijk ingezet om de relatie tussen de prijzen van vastgoed (woningen).

Ook hier zijn een aantal bezwaren te noemen:

- verschillende omgevingsfactoren kunnen met elkaar samenhangen, waardoor statistische problemen ontstaan;
- de methode veronderstelt perfect werkende markten voor vastgoed, waardoor consumenten bijvoorbeeld beschikken over volledige informatie.

#### *Geschiktheid voor MKBA visserij*

- De meerwaarde van vastgoed in het kustgebied kan gebruikt worden bij de waardering van de beleevingswaarde van het kustgebied.
- De meerprijs voor duurzaam gecertificeerde vis (bijvoorbeeld MSC<sup>1</sup>) kan gebruikt worden voor de waardering van milieuschade door visserij (afhankelijk van de criteria voor het betreffende label). Dit zou een ondergrens opleveren voor de waardering van milieuschade.
- Het is niet geschikt voor bepaling van de bestaanswaarde en beleevingswaarde van beschermde gebieden in open zee.

### *3. Vermijdingskostenmethode (avoided costs/averting expenditure)*

De vermijdingskostenmethode observeert uitgaven van individuen (huishoudens) die gedaan worden om de negatieve gevolgen van bepaalde milieueffecten te vermijden en leidt daaruit de waarde van deze milieueffecten af. Als milieukwaliteit en de vermijdingsmaatregelen perfecte substituten zijn, kunnen de vermijdingsuitgaven direct worden geïnterpreteerd als een maatstaf voor de (ondergrens) van de waarde van het milieueffect. Dit is echter zelden het geval. De kosten die worden gemaakt voor dubbel glas om geluidsoverlast te reduceren, zouden gebruikt kunnen worden om de economische waarde van geluidsoverlast te schatten. Dubbel glas heeft echter ook andere effecten: energie(kosten)besparing, minder tocht. Hiermee zou eigenlijk ook rekening moeten worden gehouden.

Deze methode lijkt erg op de hedonische prijzenmethode en heeft dan ook soortgelijke voor- en nadelen. De methode is alleen toepasbaar als consumenten zich bewust zijn van de milieueffecten en van de opties om ze te vermijden.

---

<sup>1</sup> MSC staat voor Marine Stewardship Council.

### *Geschiktheid voor MKBA visserij*

Omdat de effecten van visserij grotendeels buiten de belevingssfeer van de burger vallen, is de toepasbaarheid binnen een MKBA visserij zeer beperkt.

De kosten die gemaakt worden voor milieuvriendelijke visserijmethoden (zowel door vissers als door de overheid) kunnen een indicatie geven van de waarde van te daarmee te vermijden negatieve effecten. Ook hier is weer sprake van een ondergrens voor de waarde, waarvan de relevantie beperkt is omdat slechts een zeer kleine groep zich bewust is van de betreffende effecten, terwijl de impact niet noodzakelijkerwijs tot die kleine groep beperkt blijft.

### *4. Vervangingskosten (Replacement costs)*

De potentiële kosten die gemaakt zouden moeten worden om een bepaalde functie die verloren is gegaan te vervangen, geven een indicatie van de waarde. Deze waarde kan bijvoorbeeld bepaald worden via schaduwprojecten. Nadeel van deze methode is dat geen relatie wordt gelegd met het nut dat consumenten aan de functie ontleen, tenzij de functie ook inderdaad wordt vervangen.

### *5. Contingente waarderingsmethode (CVM)*

Bij de contingente, of conditionele waarderingsmethode wordt individuen middels een enquête direct gevraagd naar hun betalingsbereidheid voor een hypothetische verandering in het aanbod van een publiek goed, zoals natuur of milieu 'willingness to pay'. In de enquête komt een hypothetische beschrijving over de omstandigheden waarin goed ter beschikking wordt gesteld aan de respondent en de wijze waarop de respondent moet betalen (via belasting of donatie) (Van der Heide et al., 2006). Zowel de hypothetische beschrijving als de karakteristieken van de respondent beïnvloeden in grote mate de uitkomst van het onderzoek.

Bezwaren zijn:

- het is sterk hypothetisch (het gaat om de betalingsintentie);
- er is een kans op sociaal wenselijke antwoorden;
- respondenten zijn geneigd hun betalingsbereidheid aan te passen aan het betalingsinstrument;
- veelal is niet eenduidig te bepalen wat de waarderingspopulatie zou moeten zijn (wie zijn de stakeholders?).

### *Geschiktheid voor MKBA visserij*

Deze methode zou in theorie gebruikt kunnen worden voor waardering van natuurwaarde van (beschermde) gebieden in de Noordzee. Probleem is wel dat slechts weinig mensen kennis hebben van deze gebieden. Dat betekent dat veel uitleg vooraf nodig is of dat gewerkt moet worden met een zeer beperkte waarderingspopulatie. In de praktijk zijn hierdoor grote problemen te verwachten bij toepassing van deze methode.

### *6. Conjoint Analysis*

In deze methode wordt respondenten gevraagd keuzes te maken uit keuzealternatieven die worden beschreven in kenmerken die het keuzegedrag beïnvloeden. Bijvoorbeeld auto x die zoveel kost, zoveel bagageruimte heeft en in verschillende kleuren leverbaar is of auto y met iets andere kenmerken.

| <b>Tabel 5.1</b>                                       |                               | <b>Overzicht waarderingsmethoden en geschiktheid voor waardering van visserijeffecten</b> |                            |                                |                   |                   |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                        | Directe marktwaardering (DMW) | Reiskosten methode                                                                        | Hedonische prijzen methode | Contingente waardering methode | Vervangingskosten | Vermijdingskosten | Conjoint analysis |
| Voedselvoorziening                                     | +                             |                                                                                           |                            |                                |                   |                   |                   |
| Aantasting zeebodem (flora, fauna) door bodemberoering |                               |                                                                                           |                            | +                              |                   | +                 | +                 |
| Discards                                               | +                             |                                                                                           |                            | +                              |                   | +                 |                   |
| Werkgelegenheid                                        | +                             |                                                                                           |                            |                                |                   | +                 |                   |
| Recreatie en Toerisme                                  | +                             | +                                                                                         |                            |                                |                   |                   |                   |
| Cultureel erfgoed (stock)                              | +                             |                                                                                           | +                          | +                              |                   |                   |                   |
| Cultuur/waardepatoon (flow)                            |                               |                                                                                           | +                          | +                              |                   |                   |                   |
| Energieverbruik                                        | +                             |                                                                                           |                            |                                |                   | +                 |                   |
| CO <sub>2</sub> uitstoot                               | +                             |                                                                                           |                            |                                |                   | +                 |                   |

Het grootste bezwaar dat kleeft aan deze methode is het hypothetische karakter ervan.

#### *Geschiktheid voor MKBA visserij*

Een Conjoint Analysis is in principe geschikt voor de waardering van beleavings- en bestaanswaarde van natuur. Ook hier geldt weer het nadeel dat de meeste mensen weinig kennis van en ervaring met natuurgebieden op zee hebben. Voor toepassing van deze methode zou, net als bij CVM, uitgebreide voorlichting nodig zijn.

In bijlage 4 staat een overzicht van de verschillende functies van ecosystemen en de waarderingsmethoden die het meest geschikt zijn om deze functies te waarderen. In tabel 5.1 is samengevat wat de belangrijkste visserijeffecten zijn en met welke methoden deze te waarderen zijn. In hoofdstuk 6, tabel 6.2 zal het verband gelegd worden tussen visserij effecten, ecosystemefuncties en waarderingsmethoden.

### **5.3 De rol van stakeholders in een MKBA**

Een MKBA is geen objectief meetinstrument. Het wordt beïnvloed door de beleving van mensen, met name wanneer het gaat om de waarden van externe effecten. De keuze van de populatie en de kwaliteit van de vragen spelen hierdoor een belangrijke rol bij een MKBA. Stakeholders spelen een belangrijke rol bij een MKBA op verschillende manieren:

- *dragere*  
Stakeholders zijn in principe de dragere van de maatschappelijke kosten en baten;
- *waardering*  
Voor zover maatschappelijke kosten en baten buiten de markt om werken en dus niet van nature in geld worden uitgedrukt, kunnen stakeholders een rol spelen in de waardering van effecten, bijvoorbeeld als respondenten bij de bepaling van WTP in een CVM-onderzoek. De uiteindelijke waarderingspopulatie en de kwaliteit van de gestelde vragen kunnen de uitkomsten van het onderzoek sterk bepalen;
- *verantwoording*  
Over de resultaten van een MKBA zal verantwoording afgelegd moeten worden aan de stakeholders. Bij uitvoering van een MKBA worden vele

keuzes gemaakt die de uitkomsten direct beïnvloeden. Als hierover niet gecommuniceerd wordt, wordt de MKBA een black box en verliest deze zijn waarde.

## **5.4 Waardering van visserijeffecten (enkele voorbeelden)**

### **5.4.1 Waardering van discards**

Om discards te kunnen waarderen, is onder meer informatie nodig over de hoeveelheid discards, de groeisnelheid van vis, de natuurlijke mortaliteit en de visprijzen. Ter verduidelijking van de methode wordt hier een voorbeeld gegeven van de berekening van de waarde van discards uit de Nederlandse boomkorvisserij. Het voorbeeld betreft waardering van discards voor het jaar 1998 (Buisman et al., 2001) en is gebaseerd op de toen beschikbare gegevens.

#### *Discardsvolume*

De eerste stap bij het waarderen van discards, bestaat uit het schatten van het volume. Dat dit niet eenvoudig is, blijkt wel uit het feit dat de verschillende bestaande schattingen behoorlijk verschillen. Fonds (1994) schat de totale productie van dode discards door de Nederlandse tong- en scholvisserij in de zuidelijke Noordzee op 270,000 ton vis en 120,000 ton invertebraten. Hij schat dat voor iedere kilo marktwaardige tong gevangen met een 12 m boomkor er minsten 8 kilo dode vis en 6 kilo invertebraten wordt 'gediscard'. Voor een 4 m boomkor is dit 10 kilo visdiscards en 4 kilo invertebraten voor iedere kilo gevangen tong. Deze schattingen zijn echter gebaseerd op slechts enkele waarnemingen in kustgebieden, die zijn geëxtrapoleerd naar de hele Noordzee.

Van Beek (1998) schat de totale hoeveelheid gediscarde vis (dood of levend) door Nederlandse boomkorkotters op 100 Kt en de hoeveelheid discards van invertebraten op 170 Kt. Dit komt neer op 0,8 kilo vis voor iedere kilo aangelande vis. Bij de visdiscards gaat het om 50% schar, 30% schol tussen 15 en 27 cm. De overige 20% bestaat voornamelijk uit kabeljauw, wijting, bot en poon. Deze schattingen zijn gebaseerd op 51 gemonitorde reizen van commerciële schepen gedurende de periode 1976-1991.

Beide schattingen zijn niet zonder meer vergelijkbaar omdat het bij de schatting van Fonds om dode discards gaat terwijl Van Beek zowel dode als

levende discards heeft gemeten. Wel kan gesteld worden dat de schattingen van Fonds waarschijnlijk te hoog zijn omdat ze zijn gebaseerd op observaties in kustwateren waar discards in het algemeen hoger zijn dan in open zee. De schattingen van Van Beek zijn gebaseerd op waarnemingen op verschillende visgronden en lijken daarom meer betrouwbaar. In de huidige boomkorvloot liggen de discards waarschijnlijk wel lager vanwege vergroting van de minimummaaswijdte en wellicht ook door introductie van de scholbox (Van Lavieren, 2000).

| <b>Tabel 5.2</b> |                | <b>Schattingen van het discards volume (in Kt)</b> |                              |                                 |                              |                            |                        |
|------------------|----------------|----------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Bron</b>      | <b>Periode</b> | <b>Discards (vis)</b>                              | <b>% totale aanlandingen</b> | <b>Discards (invertebraten)</b> | <b>% totale aanlandingen</b> | <b>Totale aanlandingen</b> | <b>Totale vangsten</b> |
| Fonds (1994) a)  | 1992-1993      | 270                                                |                              | 120                             |                              |                            |                        |
| Van Beek (1998)  | 1976-1990      | 100                                                | 80%                          | 170                             | 136%                         | 125                        | 395                    |

a) Deze schatting heeft alleen betrekking op dode discards.  
Bron: Buisman et al. (2001).

Van Beek (1998) maakte ook een schatting van discards per soort als percentage van de totale vangst (tabel 5.3). Hoewel het discardgedrag in de tijd kan veranderen, worden deze schattingen in de volgende paragraaf gebruikt voor een indicatieve schatting van de totale waarde van discards in de Nederlandse boomkorvisserij.

| <b>Tabel 5.3 Discards per soort (periode 1976-1990)</b> |                                 |                                 |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Discards per soort</b>                               | <b>% totale vangst (aantal)</b> | <b>% totale vangst (volume)</b> |
| Schol                                                   | 51                              | 27                              |
| Tong                                                    | 16                              | 10                              |
| Schar                                                   | 98                              | 92                              |
| Bot                                                     | 78                              | 71                              |
| Griet                                                   | 21                              | 8                               |
| Tarbot                                                  | 12                              | 4                               |
| Wijting                                                 | 82                              | 68                              |
| Schelvis                                                | 27                              | 9                               |
| Steenbolk                                               | 94                              | 81                              |
| Kabeljauw                                               | 59                              | 22                              |
| Bron: Buisman et al. (2001).                            |                                 |                                 |

### *De waarde van discards*

De schatting van Van Beek (1998) is als uitgangspunt gebruikt voor de berekening van de totale waarde van discards in de Nederlandse boomkorvisserij. Deze berekening bestaat uit de volgende stappen:

- op basis van interviews met vissers (LEI, 2000) is de proportie van ondermaatse vis in de discards geschat op 97% voor schol, 95% voor schar en 70% voor kabeljauw, wijting, bot en poon;
- discardmortaliteit wordt geschat op 90% voor schol, 98% voor schar en 90% voor kabeljauw, wijting, bot en poon (Van Beek, 1998);
- op basis van schatting van de natuurlijke visserijmortaliteit in de biologische literatuur wordt de proportie ondermaatse discards die uit had kunnen groeien tot de minimummaat geschat op 90% (Van Lavieren, 2000);
- het percentage van deze vis dat uiteindelijk wordt gevangen wordt geschat op basis van 80%, op basis van een natuurlijke mortaliteit van 0,1 en een visserijmortaliteit van 0,4;
- de waarde van discards boven de minimummaat is berekend door het geschatte volume te vermenigvuldigen met gemiddelde prijzen (1998);
- de waarde van de ondermaatse discards is berekend als de contante waarde van de toekomstige vangsten, rekening houdend met visserijmortaliteit, de tijd nodig om uit te groeien tot de minimummaat, en het percentage gewichtstoename gedurende de groei tot de minimummaat;

- de totale waarde van discards wordt berekend als de som van de waarde van discards boven de minimummaat en de waarde van de ondermaatse discards.

Het resultaat van deze berekening (tabel 5.4) voor 1998 is een waarde van de totale jaarlijkse visdiscards van circa. € 160 mln., ofwel circa 70% van de aanlandingswaarde in dit jaar. Dit moet om een aantal redenen worden beschouwd als een indicatieve schatting van de bovengrens voor de totale waarde van discards:

- de onzekerheid van de schatting van het volume discards;
- de onzekerheid van de samenstelling van discards in termen van maatse en ondermaatse vis;
- onzekerheid van natuurlijke vismortaliteit.

De berekende waarde moet als een bovengrens beschouwd worden om de volgende redenen:

- de berekening is gebaseerd op observaties tussen 1976 en 1990, toen de toegestane maaswijdte kleiner was dan tegenwoordig. Minimummaaswijdte is sindsdien toegenomen van 75 tot 80 mm (onder 55 graden noorderbreedte). Het lijkt redelijk om te veronderstellen dat daardoor de hoeveelheid ondermaatse discards is afgenomen;
- sinds 1995 mag er in de scholbox nog slechts gevisd worden door schepen tot 221 kW en met boomkorlengte tot 4 m;
- voor sommige soorten, voornamelijk schar en bot, heeft de markt zich ontwikkeld en zijn de prijzen gestegen, waardoor de prikkel om bovenmaatse exemplaren van deze soorten te discardsen is afgenomen.

Bovenstaande methode beperkt zich tot bepaling van de potentiële commerciële waarde van discards. De niet-gebruikswaarde wordt buiten beschouwing gelaten, evenals bij de waardering van aangelande vis. De bestaanswaarde van een gezond visbestand zou in principe kunnen worden geschat met behulp van de Contingente Waarderingsmethode, hoewel het niet eenvoudig zal zijn om de juiste groep stakeholders, die bij de waardering moet worden betrokken, voor ieder visbestand te definiëren.

| <b>Tabel 5.4      Indicatieve berekening van de totale waarde van discards in de Nederlandse boomkorvisserij</b> |               |              |              |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | <b>Totaal</b> | <b>Schol</b> | <b>Schar</b> | <b>Kabeljauw,<br/>wijting, bot,<br/>poon,<br/>steenbolk</b> |
| Discards % van totaal (schatting Van Beek, 98)                                                                   |               | 30           | 50           | 20                                                          |
| Vis Discards Kt (schatting Van Beek, 98)                                                                         | 100           | 30           | 50           | 20                                                          |
| Discardsterfte (%)                                                                                               |               | 90           | 98           | 90                                                          |
| Dode discards (Kt)                                                                                               |               | 27           | 49           | 18                                                          |
| Boven minimummaat (%)                                                                                            |               | 3            | 5            | 30                                                          |
| Boven minimummaat (Kt)                                                                                           |               | 1            | 2            | 5                                                           |
| Ondermaats (schol 15 tot 27 cm)                                                                                  | 85            | 26           | 47           | 13                                                          |
| % dat na 1 jaar minimummaat bereikt (1-natuurlijke mortaliteit, 0,1)                                             |               | 90%          | 90%          | 90%                                                         |
| Gewichtstoename (%)                                                                                              |               | 113          | 113          | 113                                                         |
| Hoeveelheid die minimummaat bereikt (Kt)                                                                         | 163           | 50           | 89           | 24                                                          |
| Vangst % maatse vis (nat mort=0,1, viss.mort. = 0,4)                                                             |               | 80           | 80           | 80                                                          |
| Verloren gegane toekomstige vangsten                                                                             |               | 40           | 71           | 19                                                          |
| Gemiddelde prijs €/kg 1998 kleinste sortering                                                                    |               | 1,89         | 1,05         | 0,50                                                        |
| Gemiddelde prijs €/kg 1998                                                                                       |               | 1,94         | 1,05         | 0,50                                                        |
| Waarde ondermaats (contante waarde) (* mln. €)                                                                   | 155           | 74           | 72           | 9                                                           |
| Waarde maatse vis (* mln €)                                                                                      | 7             | 2            | 3            | 3                                                           |
| Totale waarde discards (* mln. €)                                                                                | 162           | 75           | 75           | 12                                                          |

#### 5.4.2 Waardering van bodemberoering en aantasting bodemfauna door de boomkorvisserij

De boomkorvisserij staat onder steeds nadrukkelijker kritiek omdat het slepen van boomkortuig leidt tot beschadiging van de zeebodem, aantasting van habitats en vernietiging van bodemleven. De directe effecten op bodemleven zijn in diverse studies in kaart gebracht (zie hoofdstuk 2). Tevens is duidelijk dat deze directe effecten consequenties hebben voor verschillende door het bentisch ecosysteem geleverde diensten, zoals nutriënt cycling, climate regulation, waste treatment. De diverse studies leggen echter geen kwantitatief verband tussen deze door het ecosysteem geleverde diensten en de directe effecten van de boomkor op het bodemleven, zodat op dit moment geen aanknopingspunt bestaat voor waardering van deze effecten. In afwachting van nader onderzoek zal daarom binnen een MKBA moeten worden volstaan met een pro memorie vermelding van de effecten van boomkorvisserij op bentische ecosystemen.

# 6. Stappenplan MKBA visserij

## 6.1 Inleiding

Hoewel de een MKBA voor de visserijsector andere gegevens en waarderingsmethoden behoeft dan een MKBA op land, hoeven de te volgen stappen niet wezenlijk te verschillen van die voor andere sectoren. We zullen daarom aanhaken bij twee belangrijke bestaande schema's die al in de praktijk worden toegepast: het OEEI-stappenplan voor infrastructurele projecten en het EPA-stappenplan voor voorgenomen milieumaatregelen. Deze beide methodieken lijken erg op elkaar en zijn samen weergegeven in figuur 6.1. De beide methodes vormen de basis voor het stappenplan MKBA-visserij dat in de volgende paragraaf wordt gepresenteerd.

| Figuur 6.1      Stappenplannen van EPA, respectievelijk OEEI (2000) voor het uitvoeren van een MKBA                                                                                                        |                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stappenplan EPA voor MKBA van voorgenomen milieumaatregelen:                                                                                                                                               | Stappenplan OEEI (2000) voor MKBA van infrastructuurprojecten:                                              |
| 1. <i>Beschrijving autonome ontwikkeling</i><br>dit betreft een beschrijving van de milieuproblemen nu en in de toekomst en is de baseline waartegen de kosten en baten van maatregelen vergeleken worden. | 1. <i>Probleemanalyse</i><br><br>2. <i>Projectdefinitie</i><br>(vergelijkbaar met stap 1 en stap 2 van EPA) |
| 2. <i>Planbeschrijving</i><br>beschrijving van een aantal alternatieve maatregelen die ter mitigering van het milieuprobleem overwogen worden.                                                             |                                                                                                             |
| 3. <i>Inventarisatie effecten</i><br>identificatie en kwantificering van effecten die voortkomen uit verbetering van het milieu ten gevolge van maatregelen.                                               | 3. <i>Identificatie effecten</i><br>(vergelijkbaar met stap 3 van EPA)                                      |

| <b>Figuur 6.1      Stappenplannen van EPA, respectievelijk OEEI (2000) voor het uitvoeren van een MKBA (vervolg)</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stappenplan EPA voor MKBA van voorgenomen milieumaatregelen:</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Stappenplan OEEI (2000) voor MKBA van infrastructuurprojecten:</b>                                                                                                                                                                                                        |
| <p><i>4. Waardering effecten</i><br/>voor het waarderen van milieu-effecten onderscheidt EPA een aantal basismethoden.</p>                                                                                                                                                                                | <p><i>4. Raming relevante exogene ontwikkeling</i><br/>(onderdeel stap 1 van EPA)</p> <p><i>5. Raming en waardering projecteffecten</i> (vergelijkbaar met stap 4 van EPA)</p> <p><i>6. Raming investerings- en exploitatiekosten</i><br/>(onderdeel van stap 4 van EPA)</p> |
| <p><i>5. Berekening nettobaten</i><br/>daarbij dienen plausibele onder- en bovengrenzen van schattingen van nettobaten moeten te worden gegenereerd en een gevoeligheidsanalyse te worden uitgevoerd. Tevens dient de verdeling van de baten en kosten over actorgroepen in kaart te worden gebracht.</p> | <p><i>7. Vervaardiging kosten-batenopstelling</i> (vergelijkbaar met stap 5 van EPA)</p>                                                                                                                                                                                     |
| <p><i>6. Besluitvorming in geval van onzekere uitkomst</i><br/>omdat de resultaten van de schatting niet altijd eenduidig één specifieke milieumaatregel als superieur zullen kunnen aanwijzen dienen de resultaten die alternatieven te identificeren die redelijk zijn.</p>                             | <p><i>8. Varianten en risicoanalyse</i><br/>(uitgebreider dan stap 6 van EPA)</p>                                                                                                                                                                                            |
| Bron: EPA (1983), OEEI (2000), Bos (2004).                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 6.2      Stappenplan voor uitvoering van een MKBA visserij

In deze paragraaf wordt het stappenplan voor een MKBA met betrekking tot de visserij gepresenteerd, gebaseerd op de stappenplannen EPA en OEEI (figuur 6.1). Daarbij wordt vooral stilgestaan bij de stappen 3 en 4 die betrekking hebben op het inventariseren en waarderen van effecten. De overige stappen verschillen niet wezenlijk van MKBA op andere terreinen. Daar zal dan ook niet diep op in worden gegaan.

### *Stap 1. Beschrijving autonome ontwikkeling*

Kosten en baten van een project met betrekking tot visserij zullen moeten worden vergeleken met een situatie waarin het betreffende project niet wordt uitgevoerd. In deze eerste stap wordt de baseline beschreven waartegen de maatschappelijke kosten en baten in de volgende stappen zullen worden afgezet. De baseline kan betrekking hebben op de huidige situatie of op een voorziene autonome ontwikkeling.

### *Stap 2. Projectdefinitie*

In deze stap wordt nauwkeurig beschreven wat er verandert ten opzichte van de (hypothetische) autonome ontwikkeling.

### *Stap 3. Inventarisatie en beschrijving van effecten*

De belangrijkste potentiële effecten van visserij zijn in de voorgaande hoofdstukken beschreven. Effecten van veranderingen in locatie, intensiteit of techniek van visserij zullen dan ook voornamelijk langs deze dimensies verlopen. In veel gevallen zal het niet eenvoudig zijn om deze effecten op voorhand te kwantificeren.

### *Stap 4 Waardering van effecten*

De belangrijkste specifieke problemen voor een MKBA-visserij liggen op het gebied van inventarisatie en waardering van de effecten (stappen 3 en 4 van de MKBA). Deze zijn in de voorgaande hoofdstukken besproken en geanalyseerd. Bijlage 5 geeft de belangrijkste typen effecten waarover informatie moet worden verzameld, de ecosysteemfuncties waarop ze van invloed zijn en de waarderingsmethoden die mogelijk gebruikt kunnen worden om ze te waarderen.

### *Stap 5. Berekening kosten en baten*

Voorzover kosten en baten niet uit directe marktwaardering volgen, dient een schatting gemaakt te worden met behulp van de hier beschreven waarderingsmethoden. In sommige gevallen zal slechts een onder- en bovengrens

kunnen worden aangegeven. In gevallen waar de waardering niet in geld is uit te drukken kan worden volstaan met een pro memorie vermelding van de betreffende effecten.

Om kosten en baten op verschillende tijdstippen onder een noemer te brengen, zal het resultaat van een kosten-batenanalyse worden uitgedrukt als een netto contante waarde, waarin tijdvoorkeur tot uiting komt door toekomstige kosten en baten te verdisconteren met een disconteringsvoet volgens de volgende formule:

$$NCW = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - K_t}{(1 + r)^t}$$

In deze stap zal ook moeten worden aangegeven hoe de kosten en baten verdeeld zijn over de verschillende stakeholders.

#### *Stap 6. Gevoeligheids- en risicoanalyse*

Onder andere op basis van gevoeligheidsanalyse van de kosten- en batenberekeningen kunnen risico's van zowel de autonome ontwikkeling als de voorgestelde veranderingen worden geanalyseerd.

# Literatuur

---

Becker, H.A., 'Social Impact Assessment'. In: *European Journal of Operational Research*, 2001, 128.

Bergman, M.J.N. en J.W. Santbrink, *Directe effecten van de visserij met 12m en 4m boomkorren op het bodemleven in de Nederlandse sector van de Noordzee*. Rapport nr 94-13. BEON, 1994.

Bos, E.J., *De economische waardering van de effecten van infrastructuur op natuur: Casestudie 'Rondje Randstad'*. Rapport 4.04.02. LEI, Den Haag, 2004.

Buisman, F.C, J.W. de Wilde, R. Cappell, G. Borel, Y. Giron, *Economic aspects of discarding*. DG Fish study '97/SE/018. Den Haag, 2001.

Costanza, R. et al., 'The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital'. In: *Nature* 387 (1997) pp. 253-60.

EC-FAR, *Environmental impact of bottom gears on benthic fauna in relation to natural resources management and protection of the North Sea*. EC-FAR-rapport, 1994, contract MA 1-549.

Elhorst, J.P., A. Heyma, C.C. Koopmans en J. Oosterhaven, *Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten, Aanvulling op de leidraad OEI*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, 2004.

Forkink, A. et al., *Ontwikkeling van een geïntegreerde kosten-batenanalyse-methode van multifunctioneel ruimtegebruik in de Noordzee en kustzone*. WUR rapport, Wageningen UR, Wageningen, 2004.

Groot, R., M.J.M. van Mansfeld, A. Volkerts en J. Vreke, *Haalbaarheidsstudie 'over de bewoonde brug' oostflank Venlo*. Rapport 591. Alterra, Wageningen, 2002.

Groot, R.S. de, M.A. Wilson en R.M.J. Boumans, 'A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.' In: *Ecological Economics* 41 (2002) pp. 393-408.

Heide, M. van der, E. Bos en J. Vreke, *Analyseren en evalueren. Van beleidsmaatregelen met een effect op natuur en milieu*. WOT-rapport, Wageningen UR, Wageningen, 2006.

Jennings, S., T.A. Dinmore, D.E. Duplisea, K.J. Warr en J.E. Lancaster, 'Trawling Disturbance Can Modify Benthic Production Processes.' In: *The Journal of Animal Ecology*, Vol. 70 (2001) 3, pp. 459-475.

Ministerie van LNV, Witteveen + Bos, *Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's*.

Oostenbrugge, H. van, J. Powell, J. Smit, K. Taal, B. de Vos en K. Poppe, *Economische effecten van sluiting van het beoogde zeereservaat in de Voor-delta voor het viscluster*. Rapport 1.06.02. LEI, Den Haag, 2006.

Rouwendal, J. en P. Rietveld, *Welvaartsaspecten bij de evaluatie van infrastructuurprojecten, Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI), (cluster B, deelstudie B1)*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, 2000.

Ruijgrok, E.C.M., R. Brouwer en H. Verbruggen, *Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke kosten-batenanalyses; Aanvulling op de Leidraad OEI*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 2004.

Smit, J.P.G. en F.C. Buisman, *Transitie naar een duurzame kottervisserij; Economisch krachtenveld*. Rapport 2.06.14. LEI, Den Haag, 2006.

Taal, C., H. Bartelings, A. Klok en H. van Oostenbrugge, *Visserij in Cijfers 2007*. Periodiek rapport 07.04. LEI, Den Haag, 2007.

Throsby, D., 'Cultural Capital'. In: *Journal of Cultural Economics* 23 (1999) 3-12.

Turner, R.K., J.C.J.M. van den Bergh, T. Söderqvist, A. Barendregt, J. van der Straaten, E. Maltby en E.C. van Ierland, 'Ecological economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy.' In: *Ecological Economics*, 35 (2000) 1, pp. 7-23.

Tylor, E., *Primitive Culture*. Harper & Row Publishers, New York, 1958 (originally published in 1871).

Vos, B. de, M. Stuip, D. de Groot en O. Ypma, *Beschermde gebieden in de Noordzee. Een inventarisatie van stakeholders en hun belangen en conflicten*. Wageningen UR-rapport, Wageningen UR, Wageningen, 2006.

Witteveen en Bos, *Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's*. Ministerie van LNV, 2006.

# Bijlage 1

## Samenvatting van de impact van de boomkorvisserij op de beschermde gebieden

| Tabel B1.1 Impacttabel boomkorvisserij |                                          |                                          |                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Beschermd gebied                       | Doggersbank                              | Klaverbank                               | Friese Front en kustzee                  |
| Omvang gebruik                         | relatief weinig visserij                 | relatief lage dichtheden in het gebied   | hoge intensiteit in alle seizoenen       |
| Negatieve effecten visserij boomkor    |                                          |                                          |                                          |
| verontreiniging water                  |                                          |                                          |                                          |
| chemisch                               |                                          |                                          |                                          |
| nutriënten                             |                                          |                                          |                                          |
| organismen                             | discards                                 | discards                                 | discards                                 |
| afval                                  | vast afval productie door beman-ning     | vast afval productie door beman-ning     | vast afval productie door be-manning     |
| vertroebeling (water)                  | vertroebeling door sedimententbe-roering | vertroebeling door sedimententbe-roering | vertroebeling door sedimentent-beroering |
| verandering sediment (bodem)           |                                          |                                          |                                          |
| verwijderen/afdekken                   |                                          |                                          |                                          |

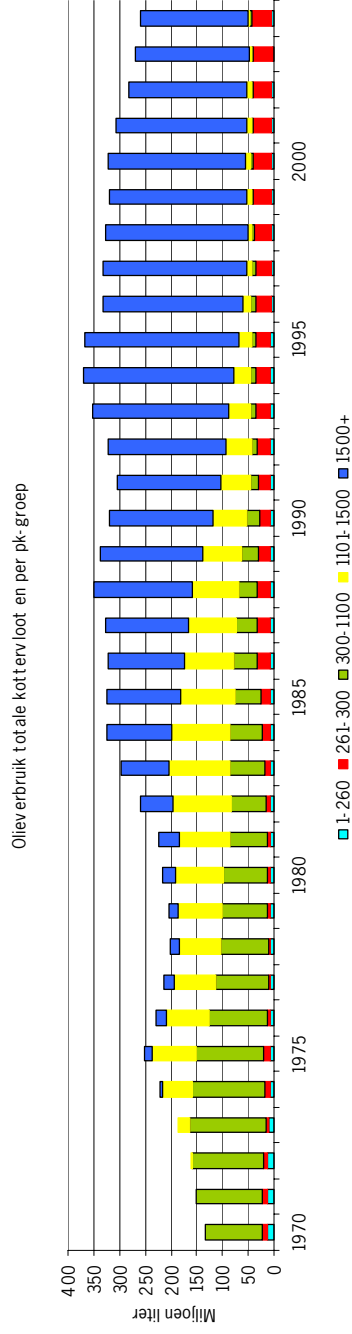
| Tabel B1.1 Impacttabel boomkorvisserij (vervolg) |                                                   |                                                   |                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Beschermd gebied                                 | Doggersbank                                       | Klaverbank                                        | Friese Front en kustzee                           |
| Omvang gebruik                                   | relatief weinig visserij                          | relatief lage dichtheden in het gebied            | hoge intensiteit in alle seizoenen                |
| Negatieve effecten visserij boomkor              |                                                   |                                                   |                                                   |
| verandering sediment samenstelling               | sortering door opwerveling van fijne slibdeeltjes | sortering door opwerveling van fijne slibdeeltjes | sortering door opwerveling van fijne slibdeeltjes |
| verstoring                                       |                                                   |                                                   |                                                   |
| geluid en trillingen (water)                     | geluidsproductie door motoren van schepen         | geluidsproductie door motoren van schepen         | geluidsproductie door motoren van schepen         |
| geluid en trillingen (lucht)                     | geluidsproductie door motoren van schepen         | geluidsproductie door motoren van schepen         | geluidsproductie door motoren van schepen         |
| visuele verstoring                               | visuele aanwezigheid van de schepen               | visuele aanwezigheid van de schepen               | visuele aanwezigheid van de schepen               |
| elektromagnetische straling                      |                                                   |                                                   |                                                   |
| onttrekking                                      |                                                   |                                                   |                                                   |
| bodemfauna                                       | deel sterft ter plaatse                           | deel sterft ter plaatse                           | deel sterft ter plaatse                           |
| visfauna                                         | afname door bevissing                             | afname door bevissing                             | afname door bevissing                             |
| vogels                                           |                                                   |                                                   |                                                   |
| zeezoogdieren                                    |                                                   |                                                   |                                                   |
| refugiumfunctie (bodem, water)                   |                                                   |                                                   |                                                   |

| Tabel B1.1    Impacttabel boomkorvisserij (vervolg) |                                                                            |                                                                              |                                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Beschermd gebied                                    | Doggersbank                                                                | Klaverbank                                                                   | Friese Front en kustzee                                                      |
| Omvang gebruik                                      | relatief weinig visserij                                                   | relatief lage dichtheden in het gebied                                       | hoge intensiteit in alle seizoenen                                           |
| Negatieve effecten visserij boomkor                 |                                                                            |                                                                              |                                                                              |
| plankton                                            | indirect effect door verandering voedselketen                              | indirect effect door verandering voedselketen                                | indirect effect door verandering voedselketen                                |
| bodemfauna                                          | indirect effect door verandering voedselketen                              | indirect effect door verandering voedselketen + vernietiging deel bodemfauna | indirect effect door verandering voedselketen + vernietiging deel bodemfauna |
| visfauna                                            | verwijderen vis + verschuiving populatiesamenstelling                      | verwijderen vis + verschuiving populatiesamenstelling                        | verwijderen vis + verschuiving populatiesamenstelling                        |
| vogels                                              | indirect effect door verandering voedselketen + eten/verstrikt raken afval | indirect effect door verandering voedselketen + eten/verstrikt raken afval   | indirect effect door verandering voedselketen + eten/verstrikt raken afval   |
| zeezoogdieren                                       | indirect effect door verandering voedselketen + eten/verstrikt raken afval | indirect effect door verandering voedselketen + eten/verstrikt raken afval   | indirect effect door verandering voedselketen + eten/verstrikt raken afval   |
| fysische kenmerken                                  | vertroebeling verstoring sedimentsamenstelling                             | vertroebeling verstoring sedimentsamenstelling                               | vertroebeling verstoring sedimentsamenstelling                               |
| Samengesteld o.b.v. Lindeboom et al. (2004).        |                                                                            |                                                                              |                                                                              |

# Bijlage 2

## Dieselolieverbruik per pk-klasse

**Figuur B2.1 Dieselolieverbruik per pk-klasse**

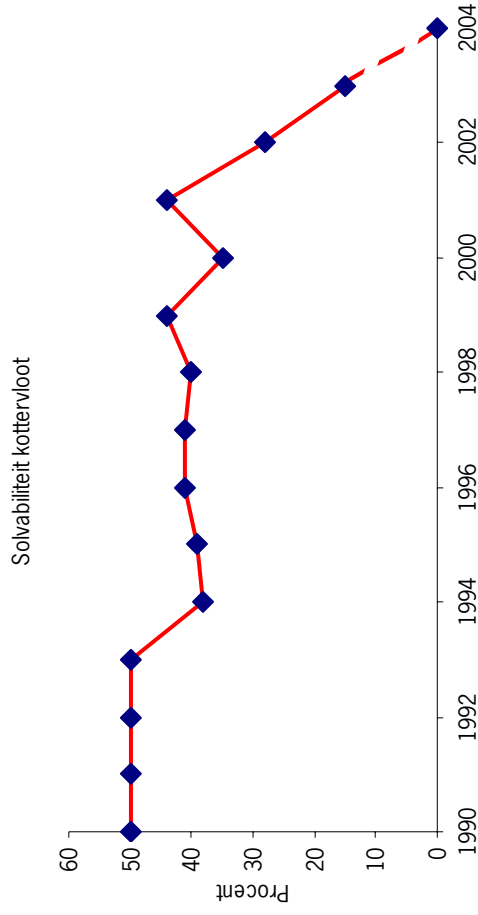


Bron: Smit en Buisman (2007).

# Bijlage 3

## Solvabiliteit kottervloot

**Figuur B3.1   Solvabiliteit kottervloot**



Bron: Smit en Buisman (2007).

# Bijlage 4

## Waarderingsmethoden

| Tabel B4.1 Waarderingsmethoden per ecosysteem functie     |                             |              |                                                |             |                    |                         |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Ecosystem functions<br>(and associated goods en services) | Direct market<br>pricing a) | avoided cost | Indirect market pricing<br>replacement<br>cost | travel cost | Hedonic<br>pricing | Contingent<br>valuation |
| <b>Regulation functions</b>                               | b)                          |              |                                                |             |                    |                         |
| 1. gas regulation                                         |                             | +++          | 0                                              |             |                    | 0                       |
| 2. climate regulation                                     |                             | +++          | 0                                              |             | 0                  | 0                       |
| 3. disturbance regulation                                 |                             | +++          | ++                                             |             | 0                  | +                       |
| 4. water regulation                                       | +                           | ++           | 0                                              |             | 0                  | 0                       |
| 5. water supply                                           | +++                         | 0            | ++                                             | 0           | 0                  | 0                       |
| 6. soil retention                                         |                             | +++          | ++                                             |             | 0                  | 0                       |
| 7. soil formation                                         |                             | +++          | 0                                              |             |                    | 0                       |
| 8. nutrient cycling                                       |                             | 0            | +++                                            |             |                    | 0                       |
| 9. waste treatment                                        |                             | 0            | +++                                            |             | 0                  | ++                      |
| 10. pollination                                           | 0                           | +            | +++                                            |             |                    | 0                       |
| 11. biological control                                    | +                           | 0            | +++                                            |             |                    | 0                       |



# Bijlage 5

## Effecten, functies en waarderingsmethoden

| Tabel B5.1 Effecten, functies en waarderingsmethoden                                     |                                                                                                       |                                               |                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Fysieke effecten                                                                         | Ecosysteemeffecten                                                                                    | Ecosysteem functies                           | Waarderingsmethoden                            |
| ecologisch                                                                               |                                                                                                       |                                               |                                                |
| bodemberoering                                                                           | vertroebeling<br>sterfte bodemfauna<br>verandering voedselketen<br>verstoring sedimentensamenstelling | nutriëntencyclus<br><br><br>refugium function | CVM a), vermijdingskosten, conjoint analysis   |
| invloed elektrische velden op elektroreceptoren van haaien en roggen (kraakbeenachtigen) | bijvangst kraakbeenachtigen                                                                           |                                               | CVM, vermijdingskosten, conjoint Analysis      |
| CO <sub>2</sub> -uittoot                                                                 | stress, ontwijkgedrag, kraakbeenachtigen, vermindering vangst prooi                                   |                                               |                                                |
| geluidsproductie door motoren schepen (trillingen water en lucht)                        | klimaat verandering<br>??                                                                             | klimaatregulering                             | DMW b), vermijdingskosten<br>vermijdingskosten |

| Tabel B5.1 Effecten, functies en waarderingsmethoden (vervolg) |                                                                |                                                       |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Fysieke effecten                                               | Ecosysteemeffecten                                             | Ecosysteem functies                                   | Waarderingsmethoden                                                  |
| discards                                                       | verandering voedselketen                                       |                                                       | hedonische prijzenmethode, CVM, vervangingskosten, vermijdingskosten |
| minder vis door bevissing                                      | voedsel voor vogels (+)<br>verandering voedselketen            | kraamkamerfunctie (afhankelijk van gebied en periode) | hedonische prijzenmethode, vermijdingskosten, vervangingskosten      |
|                                                                | verschuiving populatiesamenstelling<br>voedsel voor vogels (-) |                                                       |                                                                      |
| afvalproductie / opruiming                                     |                                                                | waste treatment                                       | vermijdingskosten                                                    |
| <b>economisch</b>                                              |                                                                |                                                       |                                                                      |
| voedselvoorziening                                             |                                                                |                                                       | DMW                                                                  |
| brandstofverbruik, kosten                                      |                                                                | opbrengsten en kosten                                 | DMW, vermijdingskosten                                               |
| aantasting slijmlaag gevangen vissen - prijs - opbrengst       |                                                                | opbrengsten en kosten                                 | DMW                                                                  |
| <b>sociaal cultureel</b>                                       |                                                                |                                                       |                                                                      |
| werkgelegenheid                                                |                                                                | informatie functies<br>werkgelegenheid                | DMW, vermijdingskosten                                               |

| Tabel B5.1 Effecten, functies en waarderingsmethoden (vervolg)          |                    |                                                         |                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fysieke effecten                                                        | Ecosysteemeffecten | Ecosysteem functies                                     | Waarderingsmethoden                                                                                                                     |
| recreatie en toerisme<br>cultuur / waardenpatroon (flow)                |                    | recreatie en toerisme<br>cultuur visserijgemeenschappen | reiskostenmethode<br>CVM, conjoint analysis, vervangingskosten, hedonische prijzenmethode, toename kosten misdaad, depressies enzovoort |
| cultureel erfgoed / fysiek (stock)                                      |                    | gebouwen en artefacten                                  | CVM, directe marktwaarde, hedonische prijzenmethode)                                                                                    |
| visuele verstoring door schepen                                         |                    | belevingswaarden                                        | CVM, conjoint analysis                                                                                                                  |
| a) CVM = contingent valuation method; b) DMW = directe marktwaardering. |                    |                                                         |                                                                                                                                         |

Het LEI ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het zijn afnemers houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes.

Het LEI is een onderdeel van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. Daarbinnen vormt het samen met het Departement Maatschappijwetenschappen de Social Sciences Group.

Meer informatie: [www.lei.wur.nl](http://www.lei.wur.nl)

