

Vijftig jaar visserij en beheer op de Noordzee

W.L.T. van Densen
M.J. van Overzee

r a p p o r t e n

wot

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



WAGENINGENUR

For quality of life

Vijftig jaar visserij en beheer op de Noordzee

Dit rapport is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

De reeks 'WOt-rapporten' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

WOt-rapport 81 is het resultaat van een onderzoeksopdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Dit onderzoeksrapport draagt bij aan de kennis die verwerkt wordt in meer beleidsgerichte publicaties zoals Natuurbalans, Milieubalans en thematische verkenningen.

Vijftig jaar visserij en beheer op de Noordzee

W.L.T. van Densen

M.J. van Overzee

Rapport 81

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, oktober 2008

Referaat

W. L.T. van Densen & M.J. van Overzee, 2008. *Vijftig jaar visserij en beheer op de Noordzee*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 81. 112 blz. .81 fig.; 7 tab.; 67 ref.; 5 bijl.

Dit rapport geeft een overzicht van de inspanningen en uitkomsten van de Noordzeevisserij in de afgelopen 50 jaar en van het daarbij gevoerde beheer. Het richt zich uiteindelijk op de vraag of dat beheer op een begrijpelijke manier effectief is gebleken. Sinds de jaren vijftig is de visserij door drie fasen gegaan. Eerst heeft een expansie plaatsgevonden op een golf van technische ontwikkelingen en de hogere productiviteit van de visstand. Daarna vond een periode plaats van bijsturing (paaistand) via risicomijdend beheer en daarbij behorende voorzorgniveaus voor de visserijsterfte. Op dit moment is er inkrimping en structuurverandering; actief via beheer dat gericht is op een veel lagere visserijdruk en passief via het economisch renderen dat steeds afhankelijker is geworden van de stijgende olieprijs. Visserijbeheer is een complexe zaak. Zonder overzichtelijke informatie over visstand en visserij verliest het debat daarover zich in weinig productieve versimpelingen.

Trefwoorden: Noordzeevisserij, visserijdruk; visserijbeheer, visserijbeleid, Noordzee

Abstract

W.L.T. van Densen & M.J. van Overzee, 2008. *Fifty years of North Sea fisheries and fisheries management*; Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment. WOt-rapport 81. 112 p. 81 Fig.; 7 Tab.; 67 Ref.; 5 Annexes

This report summarises the efforts invested in and the yields produced by North Sea fisheries over the last 50 years, and the way fisheries have been managed. It focuses on the question whether this management has been effective in a way that is generally understood. The survey allows the conclusion that fisheries have gone through three stages since the 1950s. The first was one of expansion, fuelled by technological progress and higher fish stock productivity. This was followed by a period of adjustment (of the spawning stock) by means of low-risk strategies and the corresponding precautionary levels of fishing mortality. The current stage is one of downsizing and structural change, both actively, through management aimed at reducing fishing pressure, and passively, through economic profitability, which is increasingly determined by rising oil prices. Fisheries management is a complex matter, and clear and accessible information on fish stocks and fisheries is required to avoid the debate being hampered by unproductive simplifications.

Key words: North Sea fisheries, fishing pressure, fisheries management, fisheries policy, North Sea

ISSN 1871-028X

©2008 **IMARES – Wageningen UR**

Postbus 68, 1970 AB IJmuiden

Tel.: (0317) 48 09 00, Fax.: (0317) 48 73 26, E-mail: wageningenimares@wur.nl

De reeks WOt-rapporten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat . **Het rapport is ook te downloaden via www.wotnatuurenmilieu.wur.nl**.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 54 71; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

Om een overzicht te geven voor een zo groot en internationaal gebied als de Noordzee moet je gemakkelijk over de relevante informatie kunnen beschikken. En daar wreekt zich dat wat ook in de discussie over het visserijbeheer een handicap vormt (zie paragraaf 13.10). Informatie over vloten, vangsten en visserijbeheer voor de Noordzee is eenvoudig niet centraal toegankelijk; ook niet bij de Europese Commissie. Dat betekent voor ons veel zoekwerk en op onderdelen, zoals bij de vlootsamenstelling, blijft het overzicht ontbreken. Dit betekent helaas ook dat de mening van veel mensen over de kwaliteit van visstand en visserij maar een smalle basis heeft. Het debat over het visserijbeheer kent daarom onnodige versimpelingen.

Concluderen dat visstand en visserij dynamisch zijn, lijkt een dooddoener. Toch zijn wij onder de indruk van de snelle veranderingen op dit moment. Neem als voorbeeld: in de laatste tien jaar is de Noordzeevloot bijna gehalveerd, de visserijdruk op soorten als koolvis en schelvis is minstens gehalveerd, de industriële visserij is plots zo goed als verdwenen, de jonge aanwas bij haring is gedaald tot het niveau van het begin van de jaren zeventig en de olieprijs is met een factor drie gestegen. In diezelfde tijd is er wel meer aandacht gekomen voor regels voor goed bestuur en voor de participatie van alle stakeholders bij de discussie over het visserijbeheer. Gelukkig maar.

Wim van Densen en Harriët van Overzee

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	9
Summary	11
1 Inleiding	13
2 Aanvoer uit de visserij	15
2.1 Algemeen	15
2.2 Demersale consumptievis	15
2.3 Pelagische consumptievis	17
2.4 Industrievis	18
3 Visserijdruk of visserijsterfte <i>F</i>	19
4 Ontwikkelingen in de visserijsterfte	21
5 Veranderingen in visserijdruk en beheer	23
6 Ruimtelijke patronen in de demersale visserij	25
7 Vloot en economie	31
8 Dynamiek in de visstand – natuur en visserij	33
8.1 Introductie	33
8.2 Demersale vis	35
8.2.1 Koolvis	35
8.2.2 Kabeljauw	37
8.2.3 Schelvis	40
8.2.4 Wijting	42
8.2.5 Schol	44
8.2.6 Tong	49
8.3 Pelagische vis	52
8.3.1 Haring	52
8.3.2 Makreel	55
8.3.3 Horsmakreel	57
8.4 Industrievis	58
8.4.1 Kever	58
8.4.2 Zandspiering	60
8.4.3 Sprot	62
8.5 Expansie, bijsturing en inkrimping	63

9	Beheerdoelen en maatregelen	65
9.1	Organisatie	65
9.2	Referentieniveaus	65
9.3	Beheermaatregelen	66
	9.3.1 Technische maatregelen	66
	9.3.2 Visserijinspanning (input)	67
	9.3.3 Totale aanvoer en vangst (output)	67
10	Effecten van beheer	69
10.1	Visserijsterfte rond voorzorgniveau	69
10.2	Respons van de paaistand	70
11	Invloed van de visserij op de visgemeenschap van de Noordzee	71
11.1	Visgemeenschap van de Noordzee	71
11.2	Dynamiek in de visgemeenschap	74
11.3	Is de invloed traceerbaar?	76
12	Andere beleidskaders	79
12.1	Milieuconferentie Johannesburg	79
12.2	OSPAR verdrag	79
12.3	Natura 2000 en Vogel- en Habitatrichtlijn	80
12.4	Kaderrichtlijn Water	80
13	Discussie	81
13.1	Onzekere toekomst	81
13.2	Informatief verleden?	81
13.3	Visserij versus natuurorganisaties	81
13.4	Hoogfrequente meet- en regeltechniek	82
13.5	Hoge transactiekosten	82
13.6	Gevoeligheid voor survey-informatie	83
13.7	Focus op herstel	83
13.8	Reflectie op Gemeenschappelijk Visserijbeheer; Common Fisheries Policy	83
13.9	Gevoelige scorekaart	87
13.10	Zonder informatie geen overzicht	88
13.11	Geen oriëntatie op visserijen	90
13.12	Nieuwe grenzen aan de visserijdruk	90
13.13	Olieprijs als externe factor	93
13.14	Eindigheid aan te hanteren complexiteit?	94
	Literatuur	95
Bijlage 1	Maaswijdte-voorschriften voor bordentrawl en boomkor	99
Bijlage 2	Ontwikkelingen in de olieprijs	101
Bijlage 3	Bestandsdynamiek en referentiepunten	103
Bijlage 4	Schattingen, projecties en verwachtingen voor paaistand en visserijsterfte – de jaarlijkse beheerdiscussie	107
Bijlage 5	Aanvoer van demersale vis in vier Noordzeestaten in 2005 en 2006	109

Samenvatting

- Dit rapport geeft een overzicht van de inspanningen en uitkomsten van de Noordzeevervisserij in de afgelopen 50 jaar en van het daarbij gevoerde beheer. Het richt zich uiteindelijk op de vraag of dat beheer op een begrijpelijke manier effectief is gebleken.
- Met de huidige oogst van in totaal 30 kg per hectare per jaar voor de elf commercieel meest belangrijke vissoorten samen is de Noordzee een productief continentaal plat.
- Na het herstel van de Tweede Wereldoorlog volgde in de jaren zestig een ongekend snelle ontwikkeling in de visserij en de aanvoer. Rond 1970 haalde de visserij de hoogste visoogst binnen die ooit aan de Noordzee is onttrokken (60 kg per ha per jaar).
- Sindsdien is de totale aanvoer gestaag gedaald en is nu een factor twee lager dan in 1970. Daarbij is de aanvoer van de gemiddeld grotere en duurere demersale vis, zoals rondvis (kabeljauw) en platvis, het sterkst gedaald en ligt nu een factor vier lager dan in 1970.
- In 1970 landde de visserij nog gelijke delen aan van demersale consumptievis, pelagische consumptievis en industrievis. De industriële visserij gericht op de productie van vismeel kwam uit het niets tot ontwikkeling. De totale aanvoer bereikte in 1975 een recordhoogte van 1,6 miljoen ton. De laatste tijd is het aandeel pelagische consumptievis – haring en makreel - gestegen ten koste van het aandeel demersale consumptievis, vooral kabeljauw en schol, en industrievis, vooral zandspiering.
- De visserijdruk is af te lezen aan de visserijsterftecoëfficiënt F , die de verhouding tussen vangst en bestand weergeeft. Het is zo goed als onmogelijk om die visserijdruk uitgeoefend met verschillende vistechnieken, motorvermogens en zoekstrategieën direct om te rekenen naar de visserijsterftecoëfficiënt F . Dat dwingt de beheerder om beheer dat gericht is op de vermindering van de visserijdruk, te monitoren en te evalueren aan de hand van de visserijsterftecoëfficiënt F .
- De visserijsterftecoëfficiënt F nam in de jaren zestig en zeventig voor de meeste soorten toe met een factor twee tot drie en is daarna lange tijd hoog gebleven. Hoger dan de visserijsterfte F_{\max} die theoretisch nodig is om de Maximale Duurzame Oogst (MSY) te realiseren.
- Voor koolvis, schelvis, haring en kever is er al weer jaren sprake van een duidelijke afname in de visserijsterfte. Voor schol en tong is die daling meer recent ingezet. De industriële visserij lijkt weer voorbij. De laatste jaren is de aanvoer van industrievis nog sneller gedaald dan dat ze in de jaren zestig en zeventig is gestegen.
- De visserijsterfte als monitoringsvariabele is alleen modelmatig te schatten en heeft dus de tekortkoming van iedere modeluitkomst: onzekerheden, inclusief systematische fouten. Die onzekerheden, vooral rond de schatting voor de momentane visserijsterfte, stellen hoge eisen aan het communiceren van de beheersbeslissingen van de overheid naar de vissers. Tegelijkertijd zorgen ze voor hoge transactiekosten van het TAC-beheer (Total Allowable Catch) in de vorm van hoogfrequente meet- en regeltechniek.
- De soms systematische onderschatting van de visserijsterfte en daarmee overschatting van het bestand is ook bekend van het visserijbeheer in de Verenigde Staten. Zonder de verlaagde bovengrens voor de visserijsterfte (voorzorgbeginsel) zouden die onder- en overschattingen onbedoeld hebben geleid tot veel te hoge TAC-adviezen en TAC-toewijzingen. Desondanks hebben overschattingen van de schol- en kabeljauwstand indirect schade berokkend aan het productiepotentieel van die bestanden.
- Een deel van de vangst van schelvis, schol en wijting bestaat uit ondermaatse vis die overboord wordt gezet (discarding). Dat is de onvermijdelijke consequentie van iedere

gemengde visserij op meerdere soorten tegelijkertijd. Via een bemonsteringsprogramma voor discards, waaraan Nederlandse vissers een eigen bijdrage leveren, zijn de schattingen voor de totale visserijsterfte van schol verbeterd. Het discarden van schelvis is door het instellen van een grotere minimummaaswijdte in de noordelijke Noordzee sterk teruggedrongen.

- De geschiedenis van de meeste visserijen is niet direct informatief over het effect van een verandering in de visserijdruk op de visstand en de aanvoer. Dat komt omdat beheersmaatregelen vaak geleidelijk worden doorgevoerd, omdat er altijd tijdsvertraging zit in de respons van de visstand op de maatregel en omdat natuurlijke variaties, vooral variaties in jaarklassterkte, het effect van de maatregelen vertroebelen. Daar komt bij dat de jaarlijkse beheercyclus met bestandsschattingen, TAC-adviezen en TAC-toewijzingen alle aandacht richt op het beheer op de korte termijn.
- Het blijkt niet eenvoudig de invloed van de visserij op de visgemeenschap als geheel aan te tonen. Alleen de algemene tendens naar kleinere vis in de visgemeenschap binnen een tijdsraam van tientallen jaren lijkt informatief op dit punt. Maar een dergelijk gegeven biedt nog weinig houvast voor het praktische visserijbeheer.
- De ruimere beleidskaders buiten die voor het Europese visserijbeleid hebben wel invloed op dat visserijbeleid. Dat geldt vooral voor de Verklaring van Johannesburg 2002, die een sterke impuls heeft gegeven om van risicomijdend visserijbeheer (voorzorgniveau voor de paaistand) over te gaan naar een meer doelgericht beheer (MSY) bij een aanzienlijk lagere visserijdruk.
- De andere beleidskaders verwijzen vaak naar het instrument van de beschermde of gesloten gebieden in zee (Marine Protected Areas, MPA). Die MPA's zijn meer gericht op de lokale ontwikkeling van de natuurwaarde. Hun bijdrage aan het beheer van de commercieel belangrijke vissoorten lijkt vooralsnog beperkt. Het is ook moeilijk om die bijdrage helder aan te tonen, zoals de ervaring met de scholbox ter bescherming van de juveniele schol heeft laten zien.
- Het geheel overziend, valt te concluderen dat de visserij sinds de jaren vijftig door drie fasen is gegaan. Eerst heeft expansie plaatsgevonden op een golf van technische ontwikkelingen en de hogere productiviteit van de visstand; in Nederland maakten investeringspremies die expansie mede mogelijk (Wet Investeringsrekening). Daarna was er een periode van bijsturing (paaistand) via risicomijdend beheer en daarbij behorende voorzorgniveaus voor de visserijsterfte. En dan nu inkrimping en structuurverandering; actief via beheer dat gericht is op een veel lagere visserijdruk en passief via het economisch renderen dat steeds afhankelijker is geworden van de stijgende olieprijs.
- Blijft het manco van het povere informatiebeheer. Dat wrekt zich al in het werk van de visserijbiologen die afhankelijk zijn van de verschillende wijzen waarop gegevens uit de nationale databases worden aangeleverd. Maar het wrekt zich verder in het *nota bene* door de beheerder zelf in het leven geroepen overleg tussen alle stakeholders over het visserijbeheer (Noordzee-Regionale Adviesraden en nationaal beheeroverleg). Visserijbeheer is een complexe zaak. Zonder overzichtelijke informatie over visstand en visserij verliest het debat daarover zich in weinig productieve versimpelingen.

Summary

- This report summarises the efforts invested in and the yields produced by North Sea fisheries over the last 50 years, and the way fisheries have been managed. It focuses on the question whether this management has been effective in a way that is generally understood.
- In view of the current total yields of 30 kg per hectare per year for the eleven species that are most important commercially, the North Sea represents a productive continental shelf.
- After the industry had recovered from World War II, the 1960s saw an unprecedented growth of fisheries and yields. Around 1970, fisheries landed the highest fish catches ever extracted from the North Sea (60 kg per ha per year).
- Since then, total yields have steadily fallen, and are now a factor of two below those in 1970. The greatest decreases have occurred in demersal fish such as roundfish (cod) and flatfish, which is usually larger and more expensive, and catches of which are currently a factor of four below those in 1970.
- In 1970, demersal fish for direct human consumption, pelagic consumption fish and industrial fish still had equal shares in total catches. Industrial fisheries, focusing on fish meal, showed an explosive growth, with yields reaching a peak of 1.6 million tonnes in 1975. The share of pelagic fish for direct consumption (herring and mackerel) has recently risen relative to that of demersal consumption fish (mainly cod and plaice) and fish for industrial processing (mainly lesser sand eel).
- Pressure from fisheries can be expressed by the fishing mortality coefficient F , which indicates the ratio between catch and stock size. It is virtually impossible to calculate the fishing mortality coefficient (F) from the fishing pressure exerted by the various techniques, engine powers and search strategies. This forces fisheries managers to monitor and evaluate fishing pressure reduction policies by assessing the fishing mortality coefficient F .
- In the 1960s and 1970s, F rose by a factor of two to three for most species, and for a long time afterwards remained higher than the fishing mortality F_{\max} which would theoretically be required to achieve the Maximum Sustainable Yield (MSY).
- Fishing mortalities for pollack, haddock, herring and Norway pout have been falling for several years, while the decrease in the fishing mortality for plaice and sole is more recent. Industrial fisheries appear to be rapidly declining, with yields recently dropping even faster than they rose in the 1960s and 1970s.
- Fishing mortality as a monitoring variable can only be estimated on the basis of models, and is thus subject to the usual shortcoming of all model outcomes, viz. uncertainties, including systematic error. These uncertainties, especially as regards estimates of current fishing mortalities, complicate the efforts by the authorities to communicate management decisions to fishermen. At the same time, they cause high transaction costs in TAC (Total Allowable Catch) management, due to the use of high-frequency measurement and control engineering.
- Systematic underestimation of fishing mortality and thus overestimation of stock size has also been found in US fisheries management. If the upper limit for fishing mortality had not been lowered (on the basis of the precautionary principle) these underestimations would unintentionally have led to higher-than-justified TAC recommendations and TAC allocations. Nevertheless, overestimations of plaice and cod stocks have indirectly damaged the productive potential of these stocks.

- A certain proportion of haddock, cod and whiting catches consists of undersized fish, which is discarded. This is an evitable consequence of any mixed fishery focusing on several species at once. A sampling programme for discards, to which Dutch fishermen are contributing, has improved estimations of total fishing mortality for plaice. The establishment of a larger minimum mesh size in the northern part of the North Sea has considerably reduced haddock discards.
- The history of most fisheries does not provide a great deal of information about the effects of changes in fishing pressure on fish stocks and yields. This is because management measures are often introduced gradually, because there is always a delay in the response of fish stocks to new measures and because natural variation, especially variations in year class strength, obscures the effects of these measures. In addition, the annual management cycle with its stock estimates, TAC recommendations and TAC allocations tends to focus attention on short-term management.
- It turns out to be difficult to prove the effects of fisheries on the fish community as a whole. The only variable that has proved informative in this respect is the general trend towards smaller fish in the fish community in a timeframe of several decades. These findings, however, do not as yet constitute a sound basis for practical fisheries management.
- The wider policy frameworks being used outside the European fisheries policy do affect this fisheries policy. This is particularly true for the 2002 Johannesburg Declaration, which has greatly stimulated a shift from low-risk fisheries management (precautionary level for spawning stocks) to more target-driven management (MSY) at a much lower fishing pressure.
- Other policy frameworks often refer to the instrument of protected or closed sea areas (Marine Protected Areas, MPAs). These MPAs are mostly intended to improve the local development of ecological values, and their contribution to the management of commercially important fish species seems as yet limited. It is also difficult to assess this contribution with any precision, as was shown by the experience with the plaice box to protect juvenile plaice.
- The survey allows the conclusion that fisheries have gone through three stages since the 1950s. The first was one of expansion, fuelled by technological progress and higher fish stock productivity; in the Netherlands an investment encouragement scheme partly enabled the expansion. This was followed by a period of adjustment (of the spawning stock) by means of low-risk strategies and the corresponding precautionary levels of fishing mortality. The current stage is one of downsizing and structural change, both actively, through management aimed at reducing fishing pressure, and passively, through economic profitability, which is increasingly determined by rising oil prices.
- What remains is the problem of poor information management. This adversely affects the work of all fishery biologists, who have to depend on data from national databases which are supplied in various ways. It also adversely affects the fisheries management consultations between all stakeholders (North Sea Regional Advisory Committees and national management consultations), which were actually initiated by the fishery managers themselves. Fisheries management is a complex matter and clear and accessible information on fish stocks and fisheries is required to avoid the debate being hampered by unproductive simplifications.

1 Inleiding

De Nederlandse visserij op de Noordzee (Figuur 1.1) kent een jarenlange traditie. De Noordzeevervisserij is in te delen in een pelagische visserij op soorten als haring en makreel; demersale visserij op soorten als tong en schol; en de industriële visserij op soorten als zandspiering en sprot. IMARES geeft met dit rapport – in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL, voorheen Milieu- en Natuurplanbureau, MNP) – een overzicht van vijftig jaar Noordzeevervisserij en het beleid op dat gebied. Er wordt ingegaan op de aanvoer en inspanning door de visserij en op het gevoerde beheer. Welke invloed heeft de visserij op de visstand en in hoeverre heeft het beheer die invloed beheerst? Is het beheer op een begrijpelijke manier effectief gebleken?



Figuur 1.1 Noordzee gebied met ICES beheersgebieden en scholbox.

Het tijdsraam dat voor dat overzicht is gekozen omvat de afgelopen 50 jaar. De beheersproblemen van dit moment zijn pas goed te begrijpen uit de langjarige ontwikkelingen in visstand en visserij. Bovendien is alleen zo te zien of de geschiedenis ons iets heeft geleerd over de effectiviteit van het beheer. Dat laatste is soms moeilijk omdat een visstand met meerdere leeftijdsgroepen maar traag reageert op veranderingen in de visserijdruk. En het beheer kan die visserijdruk vaak slechts geleidelijk veranderen.

De totale hoeveelheid vis in de Noordzee bestaat voor 60-70% uit de bestanden van de 11 commercieel belangrijkste vissoorten. Die bestanden worden ten behoeve van de jaarlijkse

beheercyclus door de wetenschap op de voet gevolgd. Van de andere vissoorten is veel minder bekend. Vaak is dat wat bekend is alleen maar een relatieve maat voor de visstand in de vorm van de vangst per trek door onderzoeksschepen. De onderzoekssurveys hebben een beperkte statistische power om veranderingen in die bestanden op de voet te volgen. Dus de nadrukkelijke aandacht voor die 11 commerciële soorten in dit rapport heeft inhoudelijke (aandeel in het totale bestand) en praktische redenen (beschikbaarheid van informatie).

In Hoofdstuk 2 is beschreven hoe de aanvoer uit de Noordzee zich sinds de jaren vijftig van de 20^e eeuw heeft ontwikkeld. In Hoofdstuk 3 is beargumenteerd waarom niet de hoeveelheden aangevoerde vis maar de modelschattingen voor de visserijsterfte F de basis moeten zijn voor het monitoren en evalueren van het visserijbeheer. In Hoofdstuk 4 staat hoe de berekende visserijsterfte zich, afhankelijk van de vissoort, ontwikkelde sinds jaren vijftig.

Een toename in de visserijdruk leidt tot een significante verandering in het bestand en de aanvoer, als er ieder jaar even veel jongen (rekruten) bijkomen en de vis ieder jaar even hard groeit. In Hoofdstuk 5 wordt uitgelegd hoe de stijging in de visserijdruk in de jaren zestig geleidelijk tot een nieuwe evenwichtssituatie zou hebben geleid, ware het niet dat een aantal factoren deze nieuwe situatie verstoord hebben.

De vis en de visserij zijn niet gelijkmatig over de Noordzee verdeeld. Hoofdstuk 6 beschrijft de manier waarop in de noordelijke Noordzee trawlers met grotere mazen vooral op rondvis vissen en hoe in de zuidelijke Noordzee de boomkorschepen met nauwere mazen vissen op de meer waardevolle platvis. Hoe groot de nationale vloeten zijn, hoe groot het motorvermogen en de werkgelegenheid en wat het financieel allemaal oplevert staat in Hoofdstuk 7.

Aan de geschiedenis van visstand en visserij per soort is in principe te zien hoe natuur en visserij de dynamiek van de visstand beïnvloeden (Hoofdstuk 8). De terugkerende vraag daarbij is of die geschiedenis informatief is; niet alleen voor onderzoekers maar ook voor de direct belanghebbenden (beheer, visserij, milieuorganisaties).

Het Europese visserijbeheer voor de Noordzee werkte tot voor kort met twee monitoringsvariabelen: de paaistand (*state*), die niet onder een kritische ondergrens mocht zakken, en de visserijsterfte (*pressure*), die niet boven een kritische bovengrens mocht komen. In Hoofdstuk 9 staat hoe deze vorm van risicomijdend beheer in elkaar steekt.

In Hoofdstuk 10 staat waar de kritische ondergrens voor de paaistand op stoelt en hoe het voorzorgbeginsel wordt toegepast. Verder wordt beschreven met welke maatregelen de beheerder de visserijdruk qua richting (bijvoorbeeld maaswijdte) en omvang (bijvoorbeeld TAC, Total Allowable Catch) stuurt en, kort, hoe dat is georganiseerd.

Dit rapport richt zich op de commercieel meest belangrijke vissoorten. De visserijdruk op die soorten leidt voorspelbaar tot een verschuiving naar gemiddeld kleinere exemplaren. Of dat ook zo duidelijk is voor de visgemeenschap als geheel, bespreken we in Hoofdstuk 11.

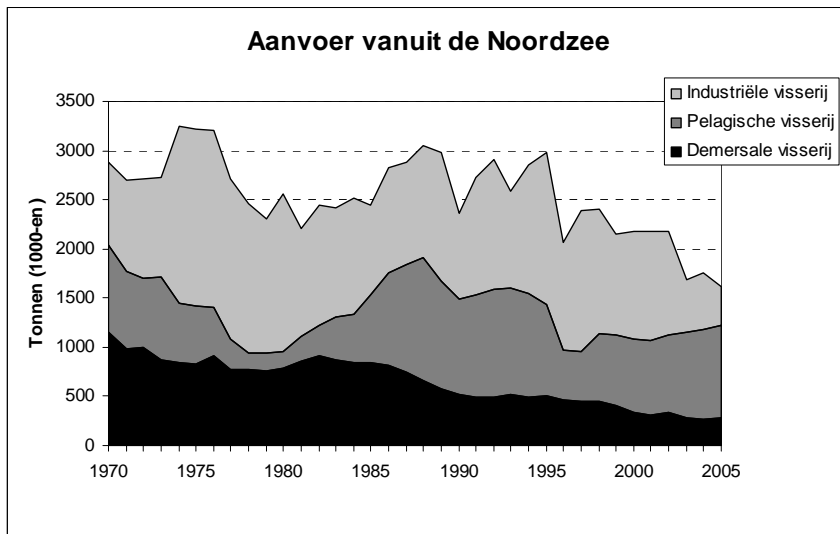
Een van de beginselen van goed bestuur is samenhang in beleid, beheer en regelgeving. Net als op het land, bestaan er voor de Noordzee verschillende beleidskaders. Soms zijn die ruimere of aanpalende beleidskaders inspirerend voor noodzakelijke ontwikkelingen in het visserijbeheer. Hoe dat uitpakt staat in Hoofdstuk 12.

In de discussie (Hoofdstuk 13) plaatsen we de ontwikkelingen in de visserij tegen de achtergrond van een steeds sterkere beperking van de visserijdruk en van de stijgende energie- en daarmee exploitatiekosten. In de discussie nemen we ook de evaluatie van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid door Sissenwine & Symes (2007) en de waardering van de milieuorganisaties in de vorm van scorecards mee.

2 Aanvoer uit de visserij

2.1 Algemeen

Sinds 1970 is de totale aanvoer van vis uit de Noordzee gedaald van 3 naar 1,5 miljoen ton (Figuur 2.1). Omdat de Noordzee een oppervlak van 500.000 km² beslaat, komt de aanvoer in 2005 overeen met 3 ton per km² of 30 kg per ha. Dat is nog steeds veel als je je realiseert dat die productie overeenkomt met de visogst uit binnenwateren, die zoveel meer nutriënten bevatten dan de Noordzee.



Figuur 2.1. Aanvoer per vangstcategorie uit de Noordzee (Figuur 1.1) (op basis van gegevens in Tabel 6.3.2.5 uit ACFM, 2006).

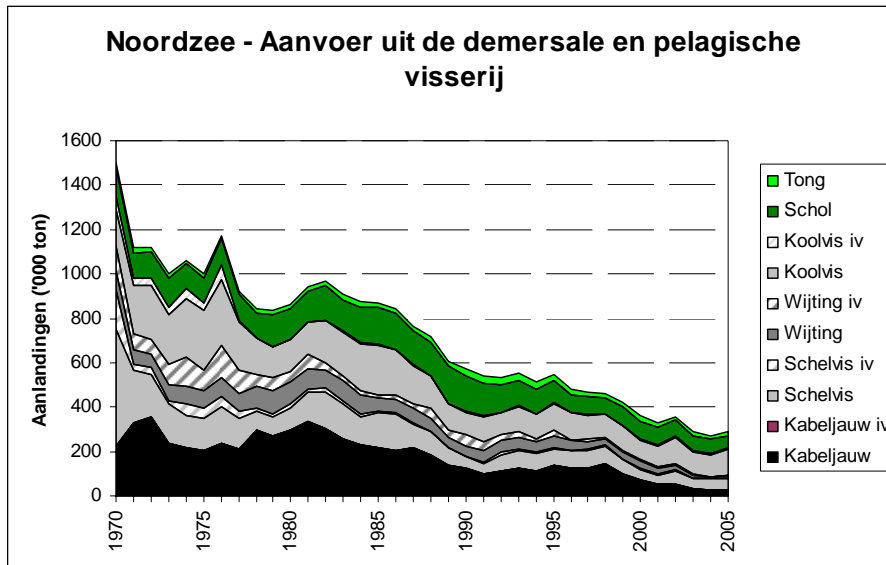
De visaanvoer bestaat uit drie hoofdcategorieën:

1. meer soortenrijke, demersale consumptievij;
2. pelagische consumptievij, bijna alleen maar haring en makreel;
3. industrievis, vooral zandspiering bestemd voor de voederindustrie.

De aanvoer aan demersale vis is in die ruim 30 jaar het sterkst gedaald en vormt nu niet veel meer dan 20% van de totale aanvoer. Vrijwel alle vis wordt met actief vistuig gevangen, d.w.z. met netten die achter trawlers en boomkorschepen gesleept worden. Een klein deel van de demersale vis wordt ook met passief vistuig gevangen, vooral staand want en hoekwant.

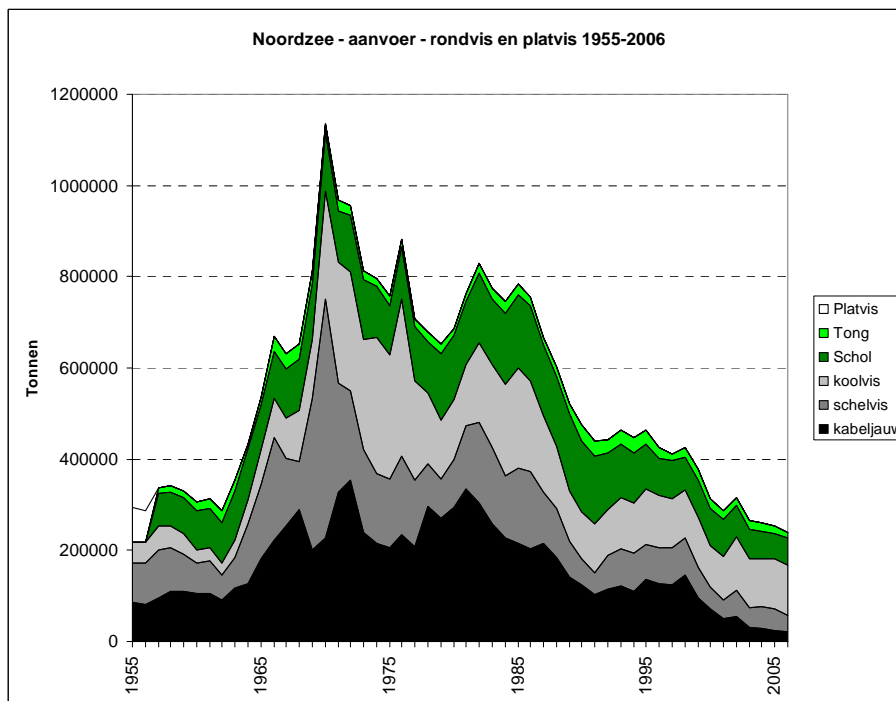
2.2 Demersale consumptievij

De demersale consumptievij is te verdelen in rondvis (kabeljauwachtigen) en platvis (vooral schol en tong) (Figuur 2.2). De aanvoer van de demersale rondvissen wordt voor het grootste deel verzorgd door de demersale visserij, maar ook de industriële visserij voerde in het verleden een deel ervan aan. Naast de in Figuur 2.2 getoonde soorten bestaat de aanvoer nog uit diverse andere demersale soorten consumptievij, maar deze leveren op het totaal een marginale bijdrage. Het merendeel van deze vis wordt gevangen in een gerichte visserij op consumptievij: de rondvis met de bordenvisserij, de platvis met de boomkor.



Figuur 2.2 Aanvoer van de belangrijkste demersale vissoorten uit de Noordzee 1970-2005 (op basis van gegevens in Tabel 6.3.2.5 uit ACFM, 2006). *iv* = aanvoer door industriële visserij

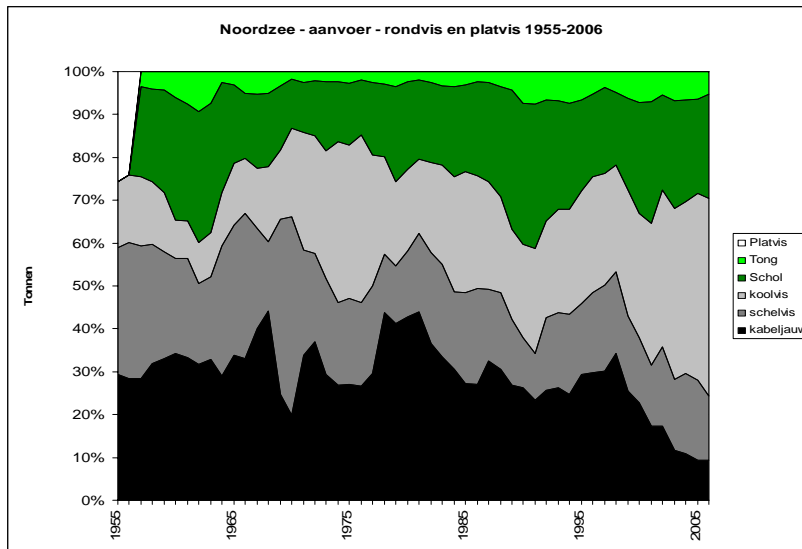
Vanaf 1970 is de totale aanvoer van demersale vis in ruim 30 jaar gedaald van ongeveer 1,5 naar 0,3 miljoen ton, een factor 5 (Figuur 2.2). In een groter tijdsraam van 50 jaar blijkt dat rond 1970 de absolute top in de aanvoer aan demersale vis is bereikt (Figuur 2.3). Die aanvoer was in de krap 10 jaar daarvoor gestegen met een factor 3. Een niet eerder voorgekomen snelle ontwikkeling, die vooral was gebaseerd op toenemende aanlandingen aan kabeljauw, schelvis en koolvis.



Figuur 2.3. Aanvoer van de belangrijkste demersale vissoorten uit de Noordzee, met uitzondering van wijting (op basis van de aanvoercijfers in het ACFM-advies per soort, ACFM, 2006, 2007).

In een nog groter tijdsraam van 100 jaar valt te concluderen dat in de eerste helft van de 20e eeuw de aanvoer aan kabeljauw vergelijkbaar was met die aan het begin van de jaren zestig. Die van schelvis was toen gemiddeld de helft hoger en die van koolvis gemiddeld de helft lager. Het maximum in de aanvoer aan rondvis uit de Noordzee aan het begin van de jaren zeventig is echter zonder precedent.

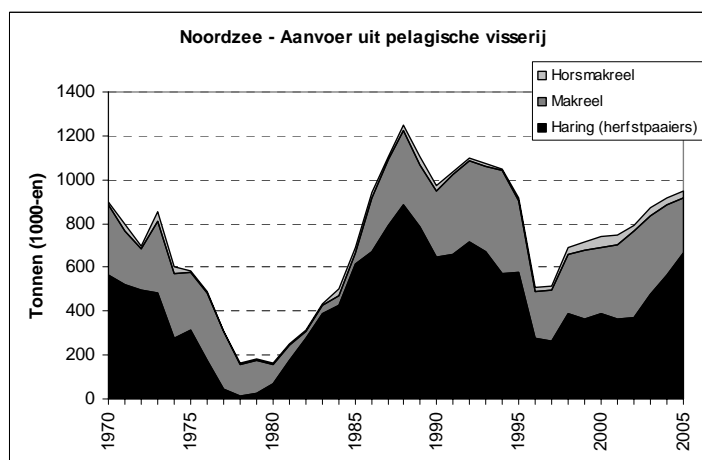
In de samenstelling van de aanvoer is het aandeel van koolvis toegenomen ten koste van dat van kabeljauw en schelvis, met name vanaf 2000 (Figuur 2.4).



Figuur 2.4. Percentuele samenstelling van de aanvoer aan demersale soorten uit Figuur 2.3.

2.3 Pelagische consumptievis

De aanvoer aan pelagische consumptievis, voornamelijk haring en makreel, vertoont grote schommelingen, factor 6 (Figuur 2.5). Deze schommelingen zijn voor het grootste deel veroorzaakt door sterke wisselingen in de aanvoer van haring. Na een sterke daling in de aanvoer in de jaren zeventig, en een moratorium op de haringvisserij in het tweede deel van de jaren zeventig, is de aanvoer weer gestegen tot 400 - 800 000 ton per jaar. Makreel vormt gemiddeld 39% van de aanvoer aan pelagische vis. Horsmakreel levert een zeer marginale bijdrage aan de aanvoer aan pelagische consumptievis uit de Noordzee.

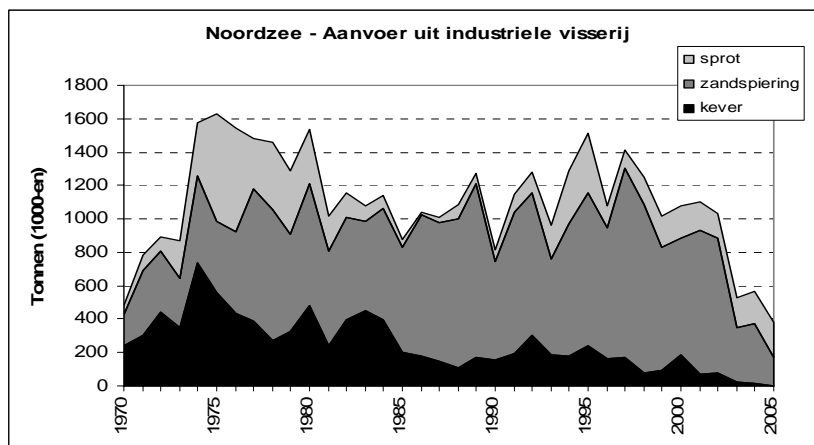


Figuur 2.5. Aanvoer uit de pelagische visserij 1970-2005 (op basis van gegevens in Tabel 6.3.2.5 uit ACFM, 2006).

2.4 Industriebvis

Vissen die gevangen worden in de industriële visserij – hier kortweg ‘industrialvis’ genoemd – zijn kleine vissoorten als kever, sprat en zandspijering. Deze vissen zijn niet geschikt voor menselijke consumptie. De industriële visserij kan een bijvangst hebben van jonge haring, waarvoor een specifiek quotum wordt afgegeven.

De industriële visserij is pas in de jaren zestig tot ontwikkeling gekomen. Het zijn vooral Denemarken en Noorwegen, die, net als bij de visserij op pelagische consumptievis, de industriële visserij domineren. Na een snelle stijging tot midden jaren zeventig is de aanvoer aan industrialvis lange tijd rond de 1.000.000 ton blijven schommelen (Figuur 2.6). De zandspijering heeft die aanvoer meestal gedomineerd. Het aandeel van kever is geleidelijk gedaald van ongeveer 50% tot een nu verwaarloosbare bijdrage. De visserij op kever is op dit moment zelfs gesloten. Juist de laatste paar jaar is de aanvoer aan industrialvis sterk gedaald, waarbij het relatieve aandeel van de meer pelagische sprat is toegenomen.



Figuur 2.6. Aanvoer van vis door de industriële visserij (op basis van gegevens in Tabel 6.3.2.5 uit ACFM, 2006).

3 Visserijdruk of visserijsterfte F

In hoeverre hangt het hiervoor geschetste verloop in de aanvoer van vis uit de Noordzee (output) samen met de ontwikkelingen in de visserijinspanning of visserijdruk (input)? Die visserijdruk laat zich het meest direct aflezen aan het aantal schepen en beter nog aan het totaal ingezette motorvermogen, waar het om een actieve visserij gaat. Die inzet wordt aangeduid met het totale aantal zogenaamde PK-dagen (motorvermogen x tijd). Maar helaas is de visserijstatistiek voor de Noordzee onvoldoende georganiseerd om de ontwikkelingen in de visserijdruk op die manier in beeld te brengen. En zeker niet gestandaardiseerd naar één vismethode.

Nu is het effect van die visserijdruk op de overleving van de vis wel in beeld te brengen en te standaardiseren, namelijk via de visserijsterfte. Om die visserijsterfte te schatten, reconstrueren de visserijbiologen eerst het aantal vissen in de vispopulatie op basis van de totale vangst per leeftijdsgroep in de visserij¹. Vervolgens nemen zij aan dat er sprake is van een (negatief) exponentieel verloop in de aantallen vis per jaarklasse in de tijd². Uit dat exponentiële verloop leiden zij een sterftecoëfficiënt af (Z per jaar). Daarna scheiden ze die coëfficiënt in een component natuurlijke sterfte (M) en een component visserijsterfte (F). Daarbij geldt: $F = Z - M$.

Onder natuurlijke sterfte valt alle sterfte die niet direct aan visserij gerelateerd is (dus ook ziekte, voedselgebrek, opgegeten worden door vissen, dolfijnen, zeevogels, enz.). De coëfficiënt voor natuurlijke sterfte (M) is niet eenvoudig te bepalen. Aangenomen wordt dat die coëfficiënt tussen 0,1 en 0,3 per jaar ligt, afhankelijk van de soort en van de leeftijdsgroep. Voor kortlevende prooivissen als kever en zandspiering neemt men aan dat de natuurlijke sterfte veel hoger is. Voor kever is de natuurlijke sterfte bijvoorbeeld vastgesteld op 1,6 per jaar (ICES AGNOP, 2007).

De coëfficiënt voor de visserijsterfte F is een tijdsconstante en is ook op te vatten als de relatieve vangst: de vangst gedeeld door het gemiddeld door het jaar aanwezige bestand. Dus waar de vangst in absolute hoeveelheden wordt uitgedrukt (tonnen), wordt de relatieve vangst uitgedrukt met de visserijsterftecoëfficiënt F (fractie per jaar). Die fractie kan meer dan 1 zijn als een groot deel van de vis die gedurende het jaar aan de maat komt (dus groot genoeg is om aangevoerd te worden) nog datzelfde jaar weer wordt weggevangen.

Een toename in de visserijinspanning uitgedrukt in aantal boten of PK-dagen zal zich meestal vertalen in een toename in de visserijsterfte. Maar er is geen simpele omrekeningsfactor te bepalen tussen die twee, want het hangt er maar van af hoe en waar gevestigd wordt en met welke apparatuur de visserij mogelijk is geoptimaliseerd. Voor het beheer betekent dit dat de visserijdruk, en ieder geval het effect ervan op de vispopulatie, het best is te benaderen met de visserijsterfte F .

¹ Zie Bijlage 3 en Hoofdstuk 9 voor verdere uitleg over de methode.

² S is de fractie (tussen 0 en 1) die overleeft. Bij een exponentieel verloop is die fractie gelijk aan e^{-Z} , waarbij Z , de coëfficiënt voor de totale sterfte, de tijdsconstante is.

4 Ontwikkelingen in de visserijsterfte

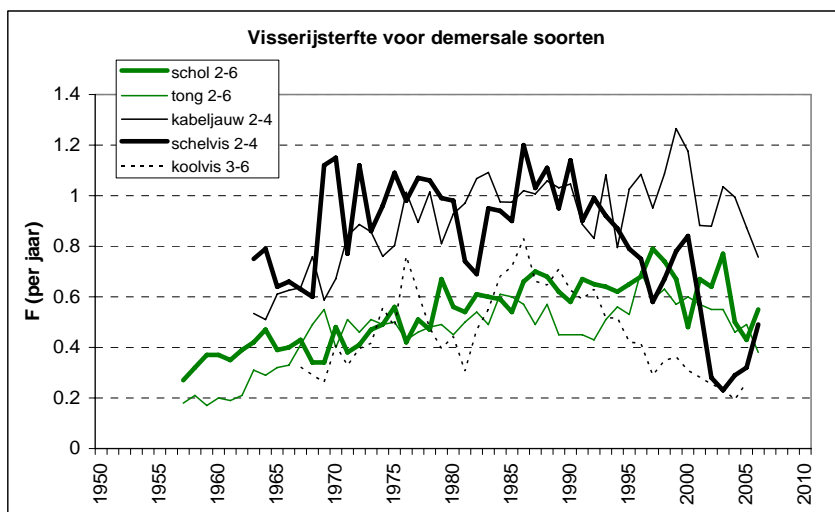
Tijdens de Tweede Wereldoorlog was de visserij op de Noordzee stilgelegd en was de visserijsterfte zo goed als nul. Daarna heeft de visserij zich eerst langzaam hersteld, maar pas vanaf eind jaren vijftig zijn er schattingen voor de visserijsterfte, eerst voor schol en tong. Het ziet ernaar uit dat in de jaren zestig de visserijsterfte voor bijna alle soorten sterk is toegenomen (Figuur 4.1).

Vanaf 1960 tot ongeveer 1975 is de visserijdruk op de demersale soorten ongeveer verdubbeld (Figuur 4.1A). Daarna is de visserijdruk op deze soorten gestabiliseerd, voor de kabeljauw op rond de 1,0 per jaar, voor schol en tong tussen 0,4-0,8 per jaar. Na 1990 is de druk op de twee rondvissoorten koolvis en schelvis scherp afgenomen tot 0,2-0,5 per jaar.

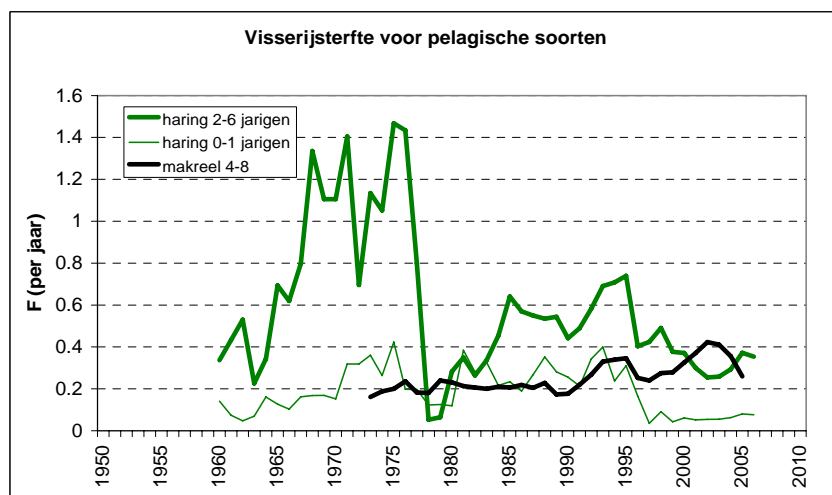
De visserijdruk op de pelagische haring is in de jaren zestig meer dan verdubbeld en de visserijsterfte F liep toen op tot 1,4 per jaar (Figuur 4.1B). Bij een dergelijk hoge visserijsterfte is de vis die aan het begin van het seizoen boven de maat groeit aan het eind van het seizoen al weer grotendeels opgevisd. Na het moratorium op de haringvisserij aan het eind van de jaren zeventig heeft de visserij zich snel hersteld. Daarbij steeg de visserijsterfte toch weer tot boven de 0,6 per jaar. Maar na 1995 is de visserijdruk op haring weer snel met de helft afgenomen tot beneden de 0,4 per jaar. Aangezien er een specifiek quotum wordt afgegeven voor de bijvangst van jonge haring in de industriële visserij (Hoofdstuk 2, p. 18), is er een visserijdruk voor 0-1 jarige haring. Bij makreel is de visserijsterfte na 1990 juist toegenomen en was deze in 2002 twee keer zo hoog als in 1990, namelijk iets boven 0,4 per jaar.

De ontwikkeling in de visserijdruk op de industrievis verschilt sterk per soort (Figuur 4.1C). De visserijdruk op kever is met enige schommelingen sterk afgenomen en is nu bijna nihil door het visverbod op kever. Die op de nu in de aanvoer dominante zandspering is gemiddeld gelijk gebleven, maar heeft sterk geschommeld tussen 0,4 -1,0 per jaar. Voor sprat is, net als bij wijting, onvoldoende bekend over de bestandsdynamiek om een F -waarde te kunnen berekenen.

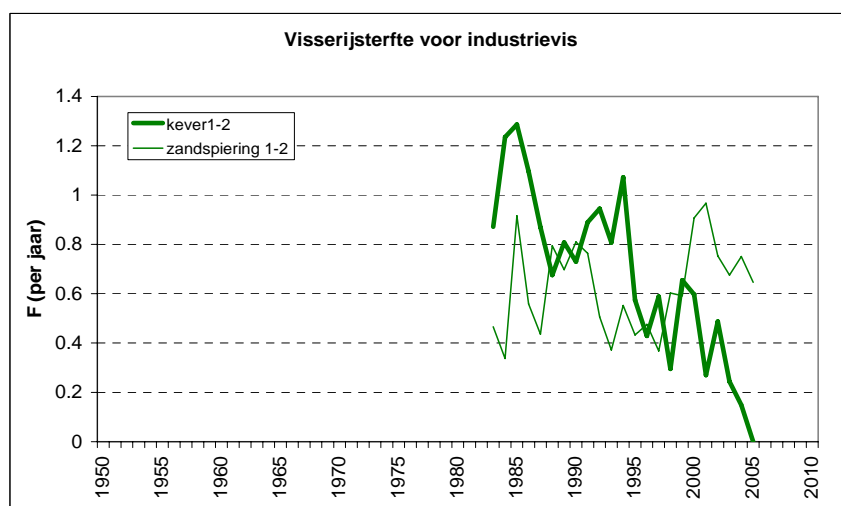
De variatie in visserijsterfte van jaar op jaar hangt samen met de economische betekenis van een soort en van biologische kenmerken die de omvang van de visstand beïnvloeden (bijvoorbeeld rekrutering). Economische omstandigheden kunnen tot variaties in de visserijsterfte leiden: wanneer er economisch betere alternatieven zijn, dan schakelt de vloot over op een andere soort wat een directe invloed kan hebben op de visserijsterfte. Als er van jaar op jaar vaak zulke economische redenen zijn, dan zal er veel fluctuatie zijn in de visserijsterfte. Rekrutering is een belangrijke biologische factor die voor variatie in visserijsterfte kan zorgen: het effect van een heel sterke of juist heel zwakke jaarklasse die aan de maat komt, is terug te zien zijn in de visserijsterfte.



Figuur 4.1A
Demersale visserij



Figuur 4.1B
Pelagische visserij



Figuur 4.1C
Industriële visserij

Figuur 4.1. Ontwikkelingen in de visserijsterfte per vissoort. A. Demersale visserij, B. Pelagische visserij, C. Industriële visserij (op basis van gegevens uit het ACFM-advies per soort, ACFM 2006, 2007). 'Schol 2-6' betekent 2-6 jarige schollen.

5 Veranderingen in visserijdruk en beheer

De visserijdruk blijkt in de jaren zestig voor bijna alle soorten sterk te zijn toegenomen. Dat ging gepaard met een ongekend snelle toename, factor 2 tot 3, in de totale aanvoer. Maar die visserijdruk werd, zeker vanaf 1970, daarmee hoger dan nodig zou zijn om de maximale duurzaam haalbare oogst (MSY³) te realiseren (F_{max}) (Tabel 5.1)⁴. In wezen was die F_{max} rond 1960 al bereikt. Beverton & Holt hadden toen net hun klassieke studie over de rationalisering van de visserij gepubliceerd, waarin zij het concept van de MSY hadden uitgewerkt (1957).

Tabel 5.1 Visserijsterftes om de maximaal haalbare oogst te realiseren (F_{max}) en als bovengrens (F_{PA}) in de voorzorgbenadering gericht op het behouden van een minimale omvang voor de paaistand. De waarden voor F_{max} zijn afkomstig van een werkdocument van de Europese Commissie over de MSY-benadering (EC 2006).

	F_{max} (per jaar)	F_{PA} (per jaar)
Koolvis	0,22	0.40
Kabeljauw	0,20	0.65
Schelvis	0,32	0.70
Schol	0,17	0.60
Tong	0,34	0.40
Haring	0,41	0.25
Makreel	0,68	0.17

De na 1970 hoge visserijdruk zou bij een van jaar op jaar constante aanwas aan jonge vis (rekrutering) na enige jaren tot een nieuwe evenwichtssituatie hebben geleid. Dit evenwicht zou theoretisch kunnen ontstaan als alle leeftijds groepen in de populatie aan dezelfde (nieuwe) omstandigheden van de visserijsterfte en/of groei zijn blootgesteld. De praktijk is ecologisch en beheersmatig echter een stuk ingewikkelder. Ecologisch omdat de jonge aanwas (rekrutering) en groei van de vis zelden constant is. Beheersmatig omdat het Europese visserijbeheer zich later niet meer richtte op het behalen van de MSY (doel) maar op het vermijden van het risico dat de visstand instort omdat er te weinig ouderdieren zijn.

Vanaf ongeveer 1990 richt het visserijbeheer zich op het op peil houden van de paaistand. Daarmee zou de voortplanting van de vis en daarmee de bestaansgrond voor de visserij in ieder geval niet in gevaar komen, zo was het idee. Bij dat beheer paste een ondergrens voor de omvang van de paaistand. Vanwege de onzekerheden in de bestandsschattingen werd die ondergrens (B_{PA}) hoger ingesteld dan de grens die op puur biologische gronden noodzakelijk leek (B_{LM}). Die voorzichtigheid paste bij het voorzorgbeginsel dat in de jaren negentig onderdeel ging uitmaken van het visserijbeheer. Bij de ondergrens voor de paaistand (B_{PA})

³ Het model van de maximale duurzame haalbare oogst geeft aan dat de visooft (Y) een bijna parabolische functie is van de visserijsterfte (F). In theorie wordt verwacht dat er een F_{MSY} waarde is waarbij de visooft op zijn maximum zit (MSY). Zie bijlage 3 voor de curve.

⁴ F_{max} is de visserijsterfte waarmee bij een jaarlijks constante hoeveelheid rekruten de maximale oogst wordt gerealiseerd. Die F_{max} verschilt per vissoort omdat ze wordt beheerst door de groeikarakteristieken, de leeftijd waarop de vis in de visserij komt en door de aanname voor de natuurlijke sterfte M . F_{max} is een van de 'kandidaten' voor de F_{MSY} die de beheerder (Europese Commissie) nog moet vaststellen aan de hand van wetenschappelijk advies daarover. De F_{MSY} kan verschillen van de F_{max} als de jonge aanwas afhankelijk is van de omvang van het paaibestand. Dan is de MSY ook via de paaistand en het aantal rekruten dat die paaistand voortbrengt afhankelijk van de visserijsterfte. Zie Bijlage 3 voor verdere toelichting.

paste ook een bovengrens voor de visserijsterfte (F_{PA}). Die toelaatbare visserijsterftes zijn bij de demersale soorten soms wel 2 tot 3 keer zo hoog als de F_{max} die past bij de MSY (Tabel 5.1).

Hoe de wisselende invloed van visserijdruk en natuur de uitkomsten van de visserij bepalen, is alleen per vissoort goed te beoordelen (Hoofdstuk 8). Een vraag daarbij is hoe duidelijk die natuurlijke en menselijke invloeden zijn te scheiden; zeker nu de Europese beginselen voor goed bestuur eisen dat de beheerder helder rekenschap geeft voor de beheermaatregelen die de visserijdruk moeten begrenzen (EC, 2002). Maar eerst wordt in Hoofdstuk 6 beschreven hoe de verschillende demersale visserijen in de Noordzee ruimtelijk zijn verdeeld. Die meestal regionale visserijen vangen vaak meerdere vissoorten tegelijkertijd en vangen daarom geregeld ondermaatse vis bij (discards).

6 Ruimtelijke patronen in de demersale visserij

De demersale visserij is verspreid over de gehele Noordzee, maar heeft wel een typische Noord-Zuid gradiënt. Hoe noordelijker, hoe groter de voorgeschreven minimum-maaswijdte in trawls en boomkor is, van 8 naar 12 cm, en hoe groter het formaat van de gemiddelde vis in de aanvoer (Bijlage 1). Vangstmethode, maaswijdte, vissoort en formaat vis hangen nauw samen. In het noorden is het vooral een visserij met de lichtere bordentrawl op grotere rondvis door Engelse, vooral Schotse, en Noorse vissers. In het zuiden vissen Nederlandse, en waar het tong betreft ook Belgische vissers, op platvis met de nauwmazige, zware boomkor en dus met hogere brandstofkosten (olie).

In het meest noordelijke deel bestaat een gerichte, vooral Noorse, trawlvissersrij op koolvis, een naar grootte met kabeljauw vergelijkbare, maar veel goedkopere rondvis. Het voordeel bij het beheer voor deze soort is dat de jonge koolvis zich langere tijd ophoudt in het Noorse kustgebied, buiten het bereik van de visserij. Ze kan dus niet vroegtijdig in de vangst komen. De lagere prijs en de hogere brandstofkosten hebben deze visserij wel minder aantrekkelijk gemaakt en mede daardoor is de visserijdruk op deze soort gedaald.

Iets zuidelijker vist de vooral Schotse vloot met bodemtrawlers op kabeljauw en de kleinere schelvis, aangevuld met de nog kleinere wijting. Deze visserij op meerdere soorten tegelijkertijd leidt onvermijdelijk tot 'technische interacties'. Dat wil zeggen dat er als gevolg van het vissen met een zo klein mogelijke maaswijdte, afgestemd op de kleinste doelsoort, ondermaatse exemplaren van de grotere soorten worden meegevangen. Deze ondermaatse vissen mogen niet aangeland worden en worden weer overboord gegooid (het zogenaamde *discarden*); de vissen overleven het opeengepakt zitten in de visnetten en de tijd dat ze aan boord zijn slecht; eenmaal overboord gezet is het grootste deel dood. Ook worden soms maatse vissen overboord gegooid: als de schipper zijn quotum al bereikt heeft of de vis niet de gewenste kwaliteit heeft. Dit wordt high-grading genoemd. Discarden veroorzaakt een vorm van visserijsterfte die niet in de aanlandingsstatistieken terechtkomt. Er bestaat dus een verschil tussen dat wat er gevangen wordt (wat meestal een mengeling van verschillende soorten is) en dat wat uitgesorteerd bij de veilingen wordt aangeleverd. Zonder aparte bemonstering van de hoeveelheid discards, kunnen de biologen ook niet goed reconstrueren hoe groot de totale visserijsterfte en de totale visstand zijn. Die zouden ze anders beide onderschatten.

Volgens de verordening van de Europese Unie (EC, 2000; EC, 2001) moet iedere lidstaat discardgegevens opleveren van haar belangrijkste vloeten. In opdracht van de Europese Commissie wordt het discardsbemonsteringsprogramma binnen het DCR (Data Collection Regulation) uitgevoerd. In Nederland worden hiervoor discards bemonsterd aan boord van schepen uit de omvangrijkste Nederlandse visserijen. Het doel van dit programma is de hoeveelheid en samenstelling van de discards binnen deze visserijen te bepalen. Binnen dit programma gaan waarnemers mee aan boord van verschillende commerciële schepen. Gedurende iedere reis wordt ten minste 60% van de trekken bemonsterd. De bemonsterde schepen representeren echter slechts een fractie van de gehele vloot (Tabel 6.1). Voor de boomkor en de diepvrieshektrawler visserij loopt dit programma sinds 2002 en voor de twinrigvisserij sinds 2007. Van Overzee & Quirijns (2007) geven een overzicht van de resultaten van 2002-2005. De garnalenvisserij wordt binnen het discardsbemonsteringsprogramma nog niet bemonsterd. Momenteel wordt onderzocht of het mogelijk is om aan boord van garnalenkotters de discards te bemonsteren.

Tabel 6.1: Aantal discardreizen die door de tijd heen aan boord van verschillende type visserijen voor het discardsbemonsteringsprogramma zijn uitgevoerd. Voor de boomkorvloot zijn grote kotters en eurokotters bemonsterd. Hiervan visten het grootste deel met een maaswijdte van 80mm.

Visserij	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Boomkor ⁵	6	10	10	9	10	10
Diepvrieshektrawler ⁶	4	5	6	12	12	12
Twinrig						3

Begin 2002 is de minimum-maaswijdte in het noordelijke rondvisgebied opgetrokken naar 12 cm, terwijl zich sinds midden jaren tachtig een vooral Schotse visserij op langoustines ofwel Noorse kreeftjes (*Nephrops*) had ontwikkeld. Voor de visserij op die kreeftjes zijn grote mazen ongeschikt en dus zijn er weer aparte voorschriften ontwikkeld die het vissen met 8 cm in de noordelijke Noordzee in een aantal gevallen toestaat. Een toename van de discards is dan onvermijdelijk.

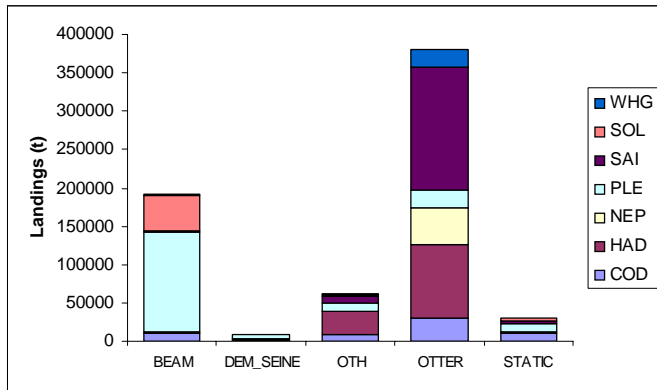
In de zuidelijke Noordzee hebben we ook te maken met 'technische interacties'; hier tussen tong, schol en kabeljauw. De vooral Nederlandse vissers, die daar met de boomkor vissen, moeten een maaswijdte van 8 cm gebruiken om ook de kleinste, nog wel aan de maat zijnde (dus minimaal 24 cm), tong te kunnen vangen. Ook deze zogenaamde sliptong is zeer marktwaardig en levert op de veiling een goede prijs. Het is onvermijdelijk dat er met deze maaswijdte ondermaatse schol en voor een deel ondermaatse kabeljauw wordt meegevangen, omdat voor de maatse exemplaren van deze soorten grotere maaswijdtes volstaan. Pas bij een maaswijdte van 12 cm zouden ondermaatse schol en kabeljauw niet meer gevangen worden. Ongelukkigerwijs zitten de jongere ondermaatse schollen ook nog eens vooral in het zuiden en zijn daar kwetsbaar voor de boomkorvisserij met die 8 cm netten vissen. De volwassen en maatse schol zit meer in de centrale Noordzee. Als de boomkorvloot als geheel naar het zuiden opschuift, zoals dat de laatste jaren het geval is, overleeft de jonge schol daardoor weer minder. Er ontstaat zo een complexe beheersituatie, die vraagt om een samenhangend beleid rond maaswijdte, minimum-aanlandingsmaat, toegestaan aantal zeedagen en Total Allowable Catch (TAC).

De kabeljauw verbindt de noordelijke en zuidelijke Noordzee. De geslachtsrijpe exemplaren van de kabeljauw, ouder dan 4 jaar en groter dan 70 cm, zitten meer tegen de Noorse zone aan. Daar vissen Noren en Denen met passief vistuig (staand want, geaasde lijnen) op de grotere kabeljauw. Maar marktwaardige kabeljauw, vanaf 35 cm, komt ook in de zuidelijke Noordzee voor en wordt daar vooral met de boomkor gevangen.

Combinaties van de vangst per vissoort met het vistuig en de maaswijdte laten zien hoe gericht de visserijen wel zijn (Figuur 6.1). In 2005 werd zo goed als alle kabeljauw en schelvis in de bordenvisserij ('bordentrawl') met de in 2002 naar 12 cm opgetrokken maaswijdte gevangen (Figuur 6.2). Discards zullen met de 12 cm netten weinig gevangen worden. De meerderheid van de koolvis werd nog met 10 cm trawls gevangen. Zo goed als alle schol en tong werd met de boomkor met 8 cm mazen gevangen (Figuur 6.3).

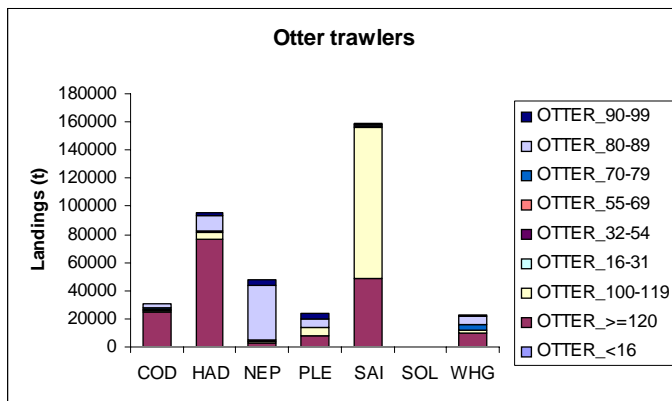
⁵ Van Keeken *et al.*, 2004; Van Keeken & Pastoors, 2004; Van Keeken & Pastoors, 2006; Van Keeken, 2006; Van Helmond & Van Overzee, 2007.

⁶ Couperus *et al.*, 2004; Van Keeken *et al.*, 2005; Van Helmond & Van Overzee, 2007.

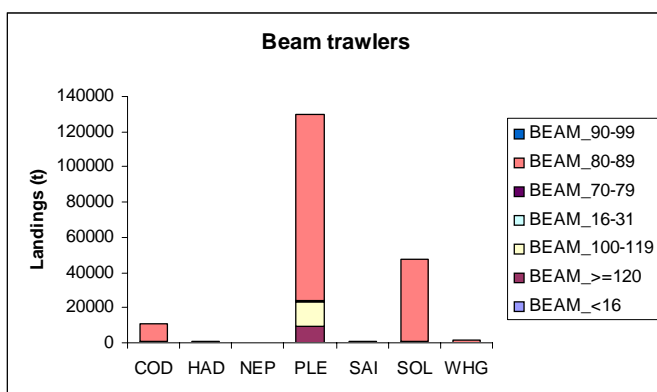


Figuur 6.1 Aanvoer van demersale vis uit de Noordzee per type vistuig in 2005. Gegevens van Noorwegen, Denemarken, Duitsland, Engeland, Nederland, België en Frankrijk (ACFM 2006, Figuur 6.3.2.1).

beam: boomkor; dem_seine: zegen; oth: other; otter: bordentrawl; static: staand want. Whg: wijting; sol: tong; sai: koolvis; ple: schol; nep: langoustine; had: schelvis; cod: kabeljauw.



Figuur 6.2 Aanvoer van demersale vis uit de Noordzee in 2005 gevangen met de bordentrawl, opgedeeld naar maaswijdte. Gegevens van Noorwegen, Denemarken, Duitsland, Engeland, Nederland, België en Frankrijk (ACFM 2006, Figuur 6.3.2.3).



Figuur 6.3 Aanvoer van demersale vis uit de Noordzee in 2005 gevangen met de bordentrawl, opgedeeld naar maaswijdte. Gegevens van Noorwegen, Denemarken, Duitsland, Engeland, Nederland, België en Frankrijk (ACFM 2006, Figuur 6.3.2.2).

cod: kabeljauw; had: schelvis; nep: langoustine; ple: schol; sai: koolvis; sol: tong; whg: wijting.

Dit brengt onvermijdelijk schol- en kabeljauwdiscards met zich mee. De net-selectiviteit van een trawl is namelijk afhankelijk van de soort vis en van de maaswijdte. De minimum-maat voor schol is 27 cm en daarvoor is een maaswijdte van 12 cm toereikend. Met 8 cm mazen komen ook schollen van 17 cm in de vangst terecht, die niet aangeland mogen worden en daarom overboord gegooid worden. Voor kabeljauw met een minimum-maat van 35 cm is eveneens een maaswijdte van 12 cm toereikend, maar met 8 cm mazen komt de kabeljauw al vanaf een lengte van 24 cm in de vangst.

Een klein deel van de schol werd in 2005 meer noordelijk en met grotere mazen gevangen.

Welke nationale vloten het grootste aandeel hebben in de visserij per vissoort valt af te lezen aan de TAC-toewijzing per land (Figuur 6.4, Tabel 6.2). Hieruit blijkt het volgende:

- Frankrijk (26%) en Groot-Brittannië (44%) hebben samen 70% van het Europese quotum voor demersale rondvissen toegewezen gekregen (koolvis, kabeljauw, schelvis, wijting, kever en heek).
- Nederland (47%) en Groot-Brittannië (24%) hebben samen bijna tweederde van het Europese quotum voor demersale platvissen toegewezen gekregen (schol, tong, tarbot, griet, schar, tong, schar, bot, tongschar, witje en heilbot).
- Denemarken (38%) heeft het grootste gedeelte van het Europese quotum voor pelagische vissen toegewezen gekregen (haring, sprot, makreel, blauwe wijting en horsmakreel).
- Van overig vis (zeeduivel, zandspiering, roggen, langoustine, Noorse garnaal) hebben Groot-Brittannië (54%) en Denemarken (39%) het grootste gedeelte van het Europese quotum toegewezen gekregen.
- Van overig vis dat voornamelijk uit leng bestaat (grenadiervis, blauwe leng, leng, torsk) hebben Groot-Brittannië (56%) en Denemarken (31%) het grootste gedeelte van het Europese quotum toegewezen gekregen.

Vanwege de stijgende energiekosten zoeken vissers in de zuidelijke Noordzee naar minder energievergende methoden van actieve visserij. Eén daarvan is het vissen met meerdere, lichte trawls die zijdelings met elkaar verbonden zijn (multirigs). In geval van twee trawls spreken we van twinriggen. Deze lichte visserij is nog wel geschikt om schol te vangen, maar niet om de tong uit de bodem te jagen. Sommige boomkorvissers zetten daarbij de treklijnen vast aan de uitstaande gieken (outrigger). Maar net- en scheepstype zijn dan niet op elkaar afgestemd. Het blijft daarmee een compromis voor vissers die 's zomers, wanneer het vangstsucces voor tong sowieso laag is, minder olie willen verstoppen. Een andere oplossing voor het energieprobleem is te gaan flyshooten, een nog minder energievergende methode. Binnen deze visserij wordt gebruikt gemaakt van een kuilvormig net en twee lange, zware lijnen. De vissen worden door de over de bodem rollende lijnen in het net gedreven. Met deze visserij wordt vooral in de zuidelijke Noordzee en in het Kanaal ongequoteerde soorten als mul, poon en inktvis gevangen. Het vraagt wel om een aangepast of multi-purpose vistuig.

De olieprijs heeft naast de vangst per trek een grote invloed op de economische rentabiliteit in de actieve visserij. De olieprijs was rond 1980 twee- à driemaal maal zo hoog als in de jaren daarvoor en daarna (Bijlage 2). Maar vanaf de eeuwwisseling is de olieprijs vrijwel continue gestegen en het eind lijkt nog niet in zicht. Dit beperkt het aantal technische oplossingsmogelijkheden op weg naar duurzaamheid, waarnaar de visserij in Nederland actief en door de overheid gestimuleerd op zoek is⁷.

⁷ <http://www.visserijinnovatieplatform.nl>



Figuur 6.4 ICES-gebieden zoals genoemd in Tabel 6.2

Tabel 6.2. TAC-toewijzingen voor de belangrijkste soorten voor 2007. De landen die alleen of met elkaar meer dan 50% van het EU-quotum kregen toegewezen zijn grijs gearceerd.

2007	gebied	Advies	TAC	EU	Bel	Den	Duits	Frank	Ned	Zwed	UK
koolvis	IIa ¹ , IIIa, IIIbcd ¹ , IV	Analytic	123250	59160	43	5111	12906	30374	129	702	9895
kabeljauw	IIa ¹ , IV	Analytic	19957	16564	590	3388	2148	728	1914	23	7773
schelvis	IIa ¹ , IV	Analytic	54640	46983	498	3425	2180	3799	374	241	36466
wijting	IIa ¹ , IV	Non-analytic	23800	21420	655	2833	737	4257	1637	4	11297
kever	IIa ¹ , IIIa, IV ¹ IV (Noorse wateren)	Analytic	NA NA	0 5000		0 4750	0		0		250
heek	IIa ¹ , IV ¹		1850	1850	26	1070	123	237	61		333
schol	IIa ¹ , IV	Analytic	50261	49413	3024	9829	2835	567	18901		13987
tong	II ¹ , IV ¹	Analytic	15020	14920	1243	568	995	249	11226		639
tarbot en griet	IIa ¹ , IV ¹	No advice	4323	4323	317	677	173	82	2401	5	668
schartong	IIa ¹ , IV ¹		1479	1479	4	4	4	24	19		1424
schar en bot	IIa ¹ , IV ¹		17100	17100	466	1752	2627	182	10594	6	1473
tongschar en witje	IIa ¹ , IV ¹		6175	6175	334	921	118	252	767	10	3773
zwarte heilbot ³	IIa ¹ , IV, VI ^{1,2}		NA	847		6	10	92			361
zeeduivel	IIa ¹ , IV ¹ IV (Noorse wateren)		11345 NA	11345 1650	401 50	884 1266	432 20	82	303 18	10	9233 296
zandspiering	IIa ¹ , IIIa ¹ , IV ¹ IV (Noorse wateren)		NE NA	NE 20000		NE 19000					NE 1000
roggen	IIa ¹ , IV ¹		2190	2190	369	14	18	58	314		1417
langoestine	IIa ¹ , IV ¹	Non-analytic	26144	26144	1368	1368	20	40	704		22644
Noorse garnaal	IIa ¹ , IV ¹		3984	3984		2960			28	119	877
haring	IV	Analytic	341063	204638		50349	34118	19232	47190	3470	50279
sprot	IIa ¹ , IV ¹	Non-analytic	175000	147028	1685	133396	1685	1685	1685	1330	5562
makreel	IIa ¹ , IIIa, IIIbcd ¹ , IV	Analytic	422551	19677	372	11509	388	1171	1179	3966	1092
Blauwe wijting ⁴	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIIIabde, XII, XIV ^{1,2}			279058		42605	16565	29649	51951	10539	55283
Horsmakreel ⁵	IIa ¹ , IV ¹		42727	40983	64	27802	2096	44	4510	750	4104
Grenadiervis	I ⁶ , II ⁶ , IV ⁶ , Va ⁶			20		2	2	14	14		2
Blauwe leng	II ⁶ , IV ⁶ , V ⁶			95		7	7	42			25
Leng	IV ¹ IV (Noorse wateren)			3173 1000	20 7	318 878	197 25	177 10	7 1	14	2440 79
Torsk	IV ^{1,2} IV (Noorse wateren)			257 200		69 191	21 1	49 1		7	104 5

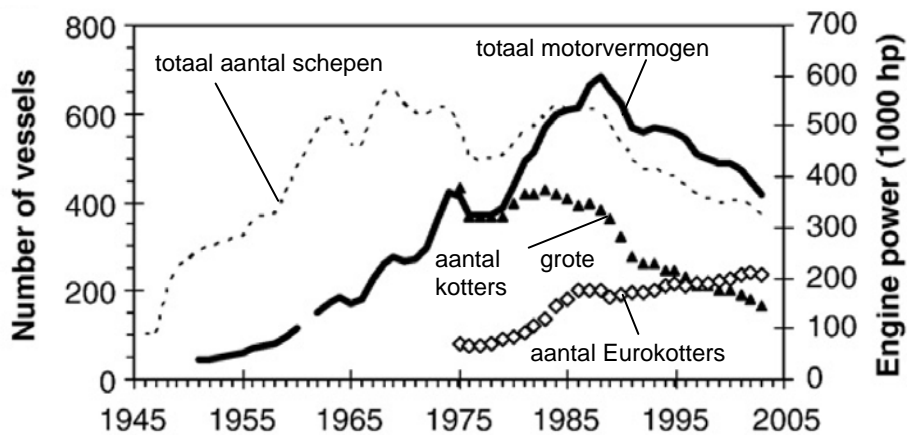
¹EC-wateren, ²Internationale wateren, ³Estland 6, Spanje 6, Ierland 6, Litouwen 6, Polen 6, ⁴Spanje 36119, Ierland 32992, Portugal 3355, ⁵Ierland 1613, ⁶EC-wateren en wateren die niet onder de soevereiniteit of jurisdictie van derde landen vallen, ⁷IE 7, NR 7, NA = niet-relevant, NR = niet-onderverdeeld, NE = niet-vestigd

7 Vloot en economie

Hoe groot de vloot is die op de Noordzee actief opereert, hoeveel inzet die pleegt en welke economisch en maatschappelijk belang die dient is moeilijk te zeggen. De nationale statistieken geven totaalcijfers voor de gehele vloot, ongeacht of die in Noordzee, Oostzee of daarbuiten opereert. Van een echte visserijstatistiek voor de Noordzee is dus nog geen sprake. De pelagische visserij op haring en makreel en de visserij op industrievis (blauwe wijting) vindt voor een belangrijk deel buiten de Noordzee plaats. Voor de demersale en industriële visserij is bij benadering wel een idee te krijgen van de vlootomvang, het motorvermogen en de werkgelegenheid (Tabel 7.1). Het aantal grote Nederlandse boomkorschepen is sinds 1980 afgenomen, terwijl het aantal eurokotters toenam (Figuur 7.1). Daarnaast vindt ook de recreatieve visserij plaats⁸.

Tabel 7.1. Annual Economic Report prepared for the STECF in October 2005. n.b. = niet bekend.

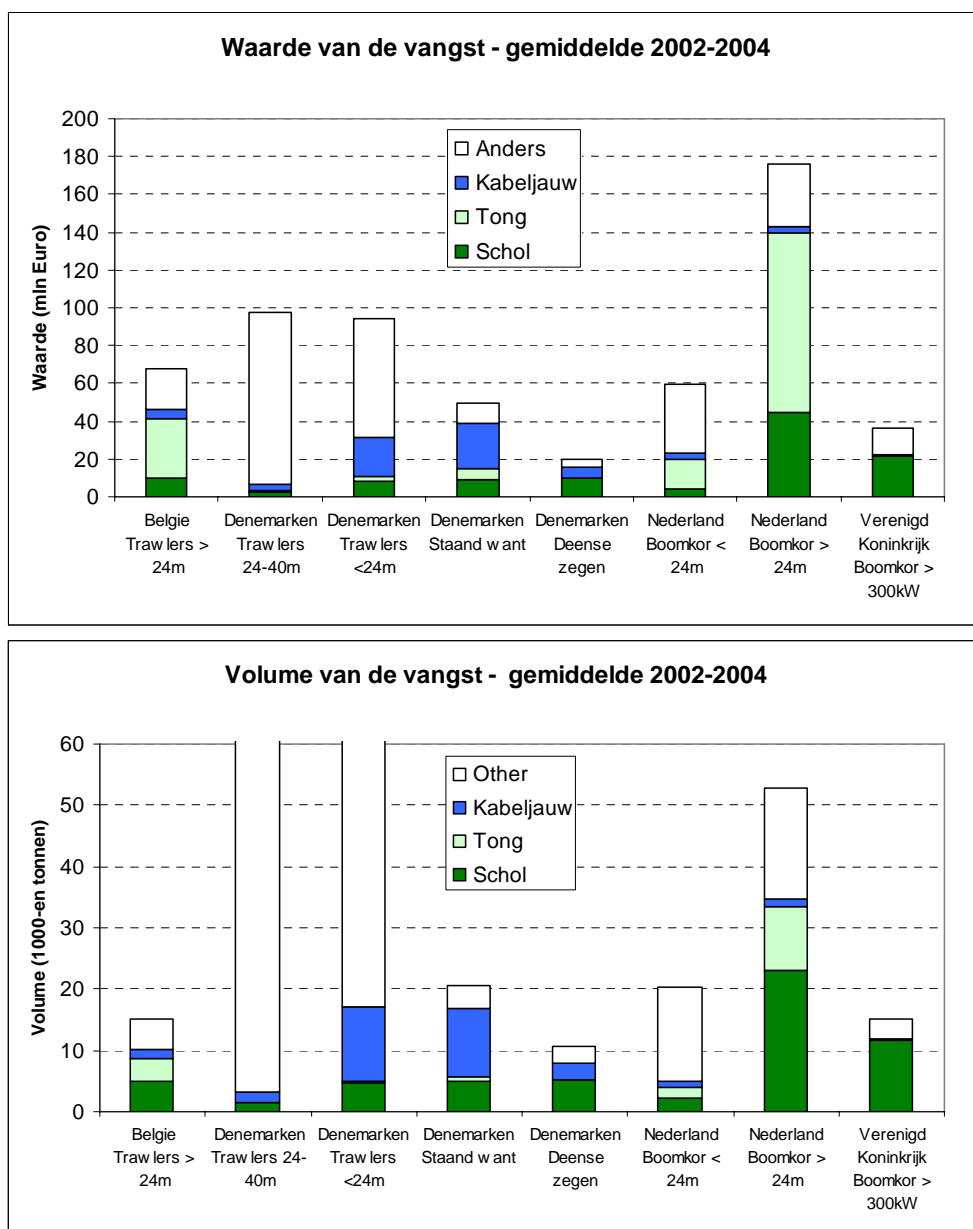
Land	Visserij	Aantal schepen	Motorvermogen per schip (pK)	Werkgelegenheid aan boord
België	Trawlers > 24m	50	1134	396
Denemarken	Trawlers 24-40m	125	809	719
	Trawlers <24m	395	301	988
	Staan want	394	134	734
	Deense zegen	78	232	232
Nederland	Boomkor < 24m	172	293	573
	Boomkor > 24m	133	2203	930
Verenigd Koninkrijk	Boomkor > 300kW	30	2047	n.b.
Totaal		1377		4572



Figuur 7.1 Aantal schepen voor de Nederlandse vloot met bijbehorend motorvermogen door de tijd. Grote kotters hebben een motorvermogen >300 pk, Eurokotters 225-300 pk. (Rijnsdorp et al., 2008).

⁸ Binnen de recreatieve visserij wordt onder andere op kabeljauw gevist. De hoeveelheid die door deze visserij gevangen wordt is onbekend. In 2007 is er een pilot-studie verricht om te bepalen of het mogelijk is om een inschatting te kunnen maken van de hoeveelheid die gevangen wordt met deze visserij (Van Keeken et al., 2007). Hieruit bleek dat de geschatte vangsten van deze recreatieve visserij onzeker waren en dat het alleen mogelijk was voor een bepaalde groep binnen deze visserij.

De vloot in Tabel 7.1 bracht in de jaren 2002-2004 in waarde gerekend 600 miljoen Euro per jaar aan land (Opbrengst op de veiling; Figuur 7.2). Voor ruwweg de helft was dat in de vorm van schol (1,90 Euro per kg), tong (9,05 Euro per kg) en kabeljauw (2,05 Euro per kg). De rest (0,45 Euro per kg) werd voor een belangrijk deel bijgedragen door industrievis (Denemarken). Met deze aanvoer waren in totaal tegen de 5000 bemanningsleden actief. De opbrengst per persoon bedroeg dus ongeveer 120.000 Euro.



Figuur 7.2. Waarde (boven) en volume (onder) van de aanvoer aangebracht door de vloot in Tabel 7.1. De Deense trawlers van 24-40 m brachten 450.000 ton aan land; de Deense trawlers kleiner dan 24 m 150.000 ton.

8 Dynamiek in de visstand – natuur en visserij

8.1 Introductie

Natuurlijke veranderingen en veranderingen in visserijdruk

De dynamiek in de visstand (uitgedrukt in kg) wordt beheerst door vier snelheden:

- de toename door de aanwas aan jonge vis (rekrutering);
- de toename door de lichaamsgroei van de vis;
- de afname door natuurlijke sterfte en
- de afname door de visserijsterfte of simpelweg de vangst (niet de aanlanding!).

Deelnemers aan de discussie over het visserijbeheer vragen geregeld of de natuur niet een grotere invloed heeft op de visstand dan de visserij, of omgekeerd. Maar die vraag is zo niet te beantwoorden. Wel kun je achterhalen of *veranderingen* in de visstand meer het gevolg zijn van natuurlijke veranderingen dan van veranderingen in de visserijdruk.

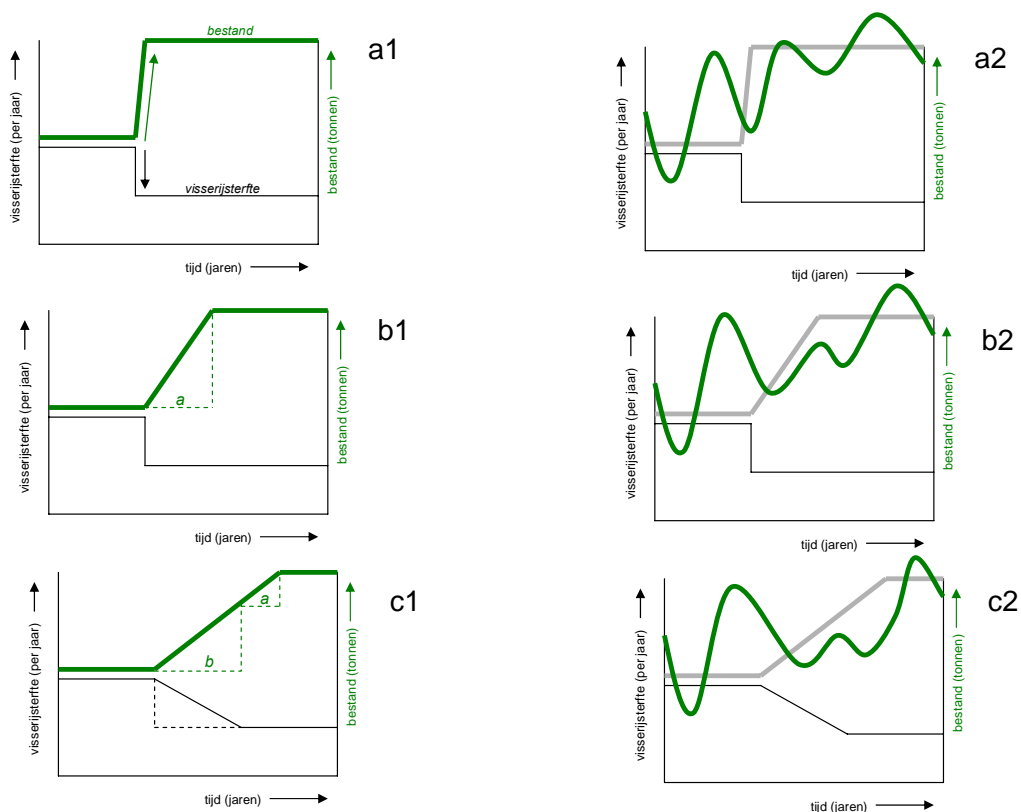
In een situatie waarin de visserijdruk constant hoog is en alleen de jaarlijkse aanwas (rekrutering) sterk schommelt, zal alleen de natuur zichtbaar doorwerken in de ontwikkelingen in de visstand. Bij gelijkblijvende visserij-inspanning werken de schommelingen in de visstand 1-op-1 door in de aanvoer van vis. De invloed van de visserij is dan weliswaar groot, maar de aanvoer informeert je alleen over de invloed van de natuur. Daarbij geldt hoe hoger de visserijsterfte, hoe duidelijker die natuurlijke invloed doorwerkt. Bij de kortlevende vissoorten, met maar 1 of 2 leeftijdsgroepen in de vangst (b.v. zandspiering), is die doorwerking nog het duidelijkst te zien.

Daarnaast brengt de selectieve visserijdruk ook veranderingen teweeg in vispopulaties. De selectieve druk heeft als gevolg dat de kleinere individuen een grotere overlevingskans hebben en dat de individuen die op jongere leeftijd geslachtsrijp worden, meer kans hebben om zich voort te planten. Het is inmiddels bekend dat de visserij niet alleen fenotypische maar ook evolutionaire veranderingen in vispopulaties te weeg brengt (Griff *et al.*, 2003; Jørgensen *et al.*, 2007). Evolutionaire veranderingen zijn in tegenstelling tot fenotypische veranderingen niet snel omkeerbaar (mits mogelijk) omdat ze genetisch zijn vastgesteld.

Effectiviteit van beheermaatregelen

De beheerder wil vooral laten zien hoe effectief zijn beheermaatregelen zijn. Het is voor de beheerder dus belangrijk te weten in hoeverre natuurlijke variaties de positieve gevolgen van een beperking van de visserijdruk maskeren. Als die effectiviteit inderdaad is gemaskeerd vraagt dat om meer uitleg en om meer overleg met alle betrokkenen (transactiekosten).

Stel, de beheerder wil de visstand vergroten door de visserijdruk met de helft te verminderen. Een plotselinge vermindering van de visserijdruk is om economische redenen meestal niet mogelijk. Dus het wordt een geleidelijke verlaging. Maar daardoor duurt het weer langer voor dat er resultaat wordt geboekt. En al die tijd speelt de natuur door het kleine stappenplan van de beheerder heen. Daar komt bij dat het een aantal jaren duurt voordat zich een nieuwe 'evenwichtssituatie' heeft ingesteld bij een verminderde visserijdruk. Die tijdsvertraging is eenvoudig het gevolg van het feit dat een vispopulatie een bepaalde leeftijdsopbouw heeft en de meeste commercieel gevangen vissoorten wel 10 jaar kunnen worden. Het duurt dus even voordat de leeftijdsopbouw zich heeft aangepast aan het nieuwe regime. In Figuur 8.1 is te zien hoe tijdsvertraging, kleine veranderingen in de visserijdruk en natuurlijke variaties het effect van een beheermaatregel maskeren.



Figuur 8.1. Respons van het bestand op een halvering van de visserijdruk of visserijsterfte F . a1. Directe halvering van de visserijdruk op een bestand met slechts 1 leeftijdsgroep; b1. Idem, maar nu op een populatie met meerdere leeftijdsgroepen (interval a , de tijdsvertraging, is afhankelijk van aantal leeftijdsgroepen); c1. Als b1, maar nu met een geleidelijke verlaging van de visserijdruk gedurende tijdsinterval b . a2, b2, c2. Als a1, b1, c1, maar nu met variaties vanwege variaties in jaarklassterkte.

De beheervraag is dus niet alleen welk effect het visserijbeheer op de Noordzee heeft gehad, maar ook of dat effect duidelijk zichtbaar is geworden. Hoe speelden natuurlijke variaties mee in de ontwikkeling van de Noordzeevisserij en in het beheer ervan? In dit hoofdstuk komt de geschiedenis van de visstand en de visserij van alle belangrijke commerciële vissoorten aan bod; dezelfde soorten als waarvoor in Hoofdstuk 2 de totale aanvoer is gepresenteerd. Voor soorten als schol en tong worden als sinds 1957 bestandschattingen gedaan en is het tijdsraam van 50 jaar goed te overzien. Voor andere soorten begint dat later en voor twee soorten zijn er geen goede schattingen mogelijk.

Bij iedere soort gaat het eerst om de totale aanvoer, dan om de visserijdruk en de bestands grootte en dan om de natuurlijke variaties in de rekrutering en de lichaamsgroei. Bij het brede publiek bestaat vaak de indruk dat de beheerder onder politieke druk een hogere TAC (Total Allowable Catch) toestaat dan de wetenschappers adviseren. Vandaar dat bij iedere soort de TAC-toewijzingen zijn vergeleken met de TAC-adviezen. Bovendien is bekeken of de bestandschattingen, die de basis vormen voor het TAC-advies, wel consistent waren. Zijn die schattingen achteraf meer of minder bijgesteld en had die onzekerheid gevolgen voor het beheer en voor de visstand?

8.2 Demersale vis

8.2.1 Koolvis

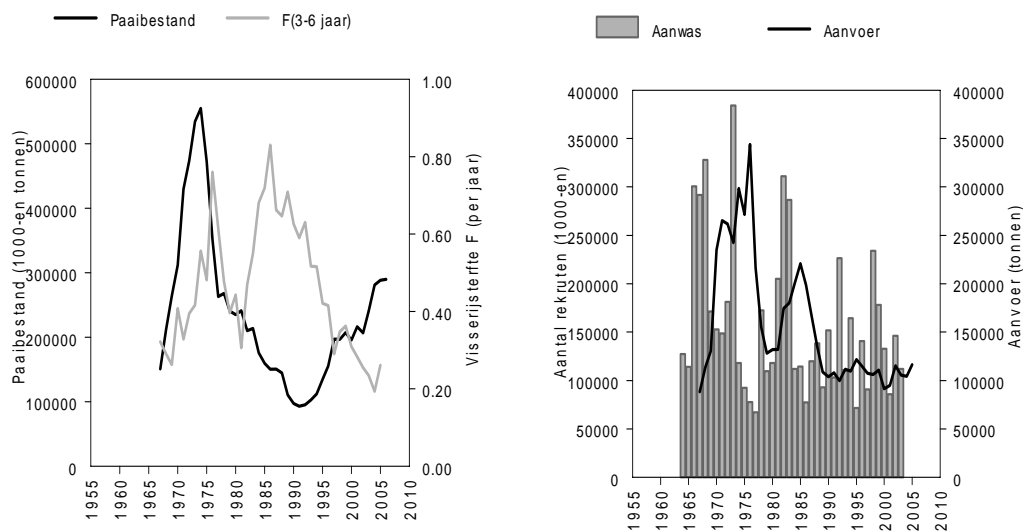
Koolvis is een geografisch betrekkelijk geïsoleerde soort die vooral in het noorden van de Noordzee voorkomt. Daar wordt ze bevestigd door Noorwegen (meer dan 50% van de aanvoer) en door Frankrijk en Duitsland.

Jonge koolvis ontsnapt de visserij met bordentrawls met een maaswijdte van 10 cm omdat de jonge koolvis zich eerst ophoudt in het Noorse kustgebied. Die 10 cm past bij de Noorse minimummaat voor koolvis van 32 cm. In EU-wateren is de minimummaat 35 cm. Dat de koolvis later in het visgebied verschijnt, betekent wel dat de toekomstige bijdrage van nieuwe jaarklassen aan de visserij pas op een laat moment is in te schatten. De rekrutering is sinds 2004 geïndexeerd met de talrijkheid van de 3-jarigen in plaats van de 1-jarigen. De visserijsterfte wordt aangegeven voor de 3-6 jarige vissen.

Ontwikkeling

Eind jaren zestig schiet het paaibestand van koolvis boven het voorzorgsniveau uit (Figuur 8.2). Dit valt samen met een hogere aanwas (in de jaren 1966, 1967, 1968 en 1973). Na 1974 neemt het paaibestand af totdat het in 1990 op zijn dieptepunt zit 100.000 ton onder het voorzorgsniveau. Vanaf 1991 neemt het paaibestand weer toe en bevindt zich vanaf 1997 weer boven het voorzorgsniveau.

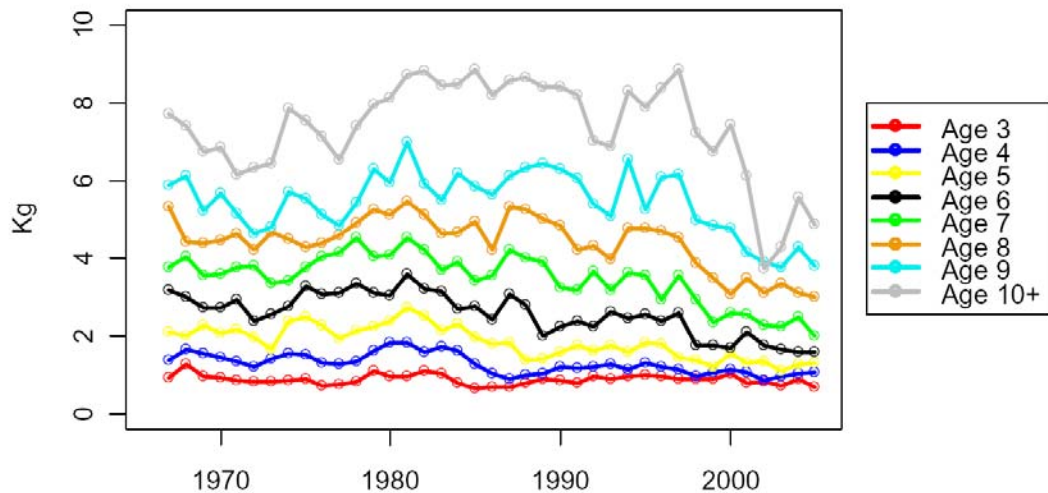
Net als bij andere Noordzee-visserijen is er in de jaren zestig en zeventig sprake van een lonende toename in de visserijdruk, want met de visserijdruk nam ook de vangst toe (Figuur 8.2). Rond 1980 daalde de visserijsterfte scherp, mogelijk als gevolg van de stijgende olieprijs, maar eind jaren tachtig was de visserijsterfte weer hoog (rond $F = 0,7$ per jaar). Vanaf 1990 is de visserijsterfte continue gedaald. Een gelijkblijvende vangst en een oplopend paaibestand zorgt voor een lagere visserijsterfte. Dit betekent dat er waarschijnlijk minder op koolvis gevestigd is, met als oorzaak, naast het TAC-beheer, waarschijnlijk ook de lage prijs bij aanvoer en in de laatste jaren de weer stijgende olieprijs. Zie voor de ontwikkelingen in de olieprijs Bijlage 2. De visserijsterfte F ligt nu al jaren beneden het voorzorgsniveau en heeft onlangs zelfs het lage niveau bereikt dat past bij de MSY van $F_{\max} = 0.20$ (ACFM 2007).



Figuur 8.2. Ontwikkelingen in de paaibestand ($B_{PA} = 200.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA36} = 0,4$ per jaar) bij koolvis (links) en in de jonge aanwas (R_3) en in de aanvoer (rechts).

Sinds 1990 is de aanvoer zeer stabiel gebleven, terwijl het bestand voortdurend toenam en nu ruim boven het voorzorgniveau ligt. In die tijd heeft de rekrutering geen grote schommelingen laten zien (factor 2-3 maximaal) en dit verklaart in combinatie met een lage visserijdruk die stabiele aanvoer.

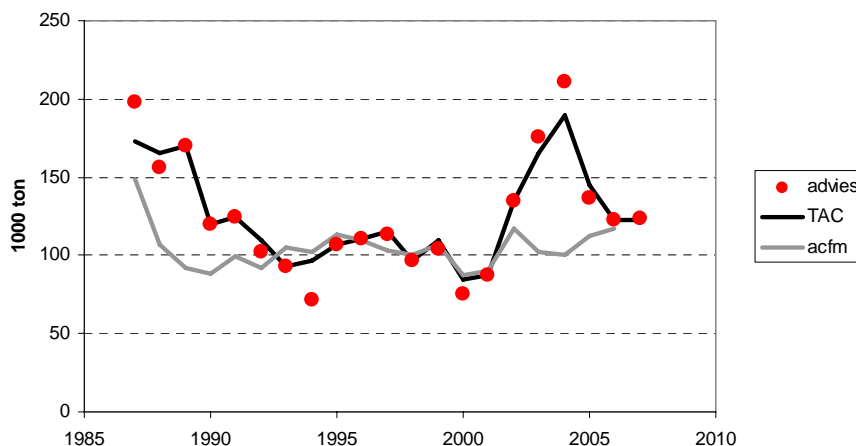
De geschiedenis van visstand en visserij sinds 1980 is een informatief voorbeeld van een bestand dat duidelijk reageert op de toe- en daarna afname van de visserijdruk. Dit dankzij de relatief stabiele rekrutering. Wel is de groei trager geworden en is het gemiddeld gewicht in de populatie *circa* 40% lager dan rond 1980 (Figuur 8.3).



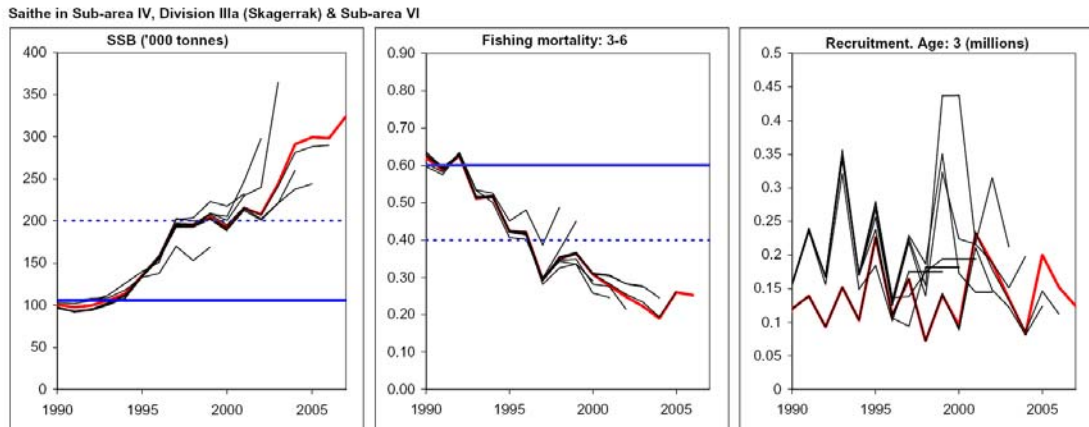
Figuur 8.3. Ontwikkeling in het gemiddeld gewicht van koolvis per leeftijdsgroep in de gebieden IV, VI en het sub-gebied IIIa (ICES WGNSSK 2006).

Beheer

Het beheer heeft consequent het TAC-advies gevolgd. Dat advies was rond 2003 te hoog omdat de paaistand later bleek te zijn overschat (Figuur 8.4). Die sterke overschattingen in 2002 en 2003 hebben geen gevolgen gehad voor de ontwikkelingen in de paaistand via een verhoogde visserijdruk, doordat de aanlanding van koolvis (en dus de vangst) niet/nauwelijks reageerde op de verhoogde TAC in 2002-2004 (Figuur 8.5).



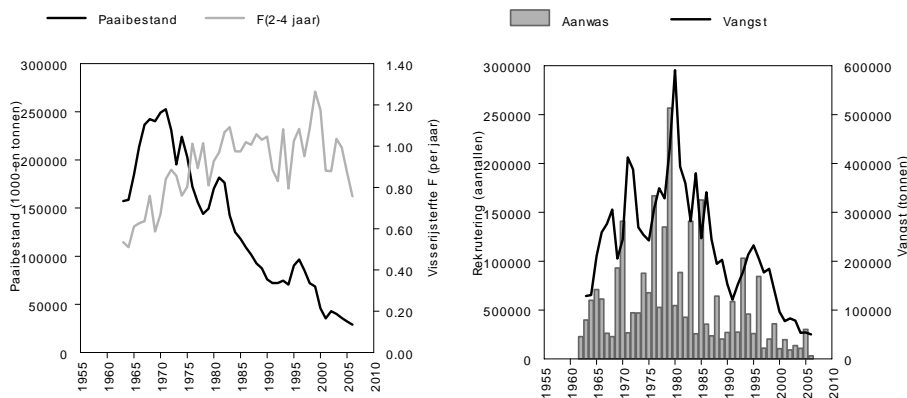
Figuur 8.4. TAC-advies, TAC-toewijzing en de aanvoer van koolvis volgens ICES (ACFM 2007).



Figuur 8.5. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekrutering van koolvis sinds 1997 (ACFM, 2007). Met nieuwe informatie wordt die reconstructie ieder jaar bijgesteld. De doorgetrokken lijn staat voor de limietwaarde (B_{lim} , F_{lim}), de stippellijn voor het voorzorgniveau (B_{PA} , F_{PA})

8.2.2 Kabeljauw

Als volwassen vis houdt de kabeljauw, die pas bij 70 cm geslachtsrijp wordt, zich vooral op in het noordoosten van de Noordzee. Daar wordt nu nog veel kabeljauw door Noorse en Deense vissers gevangen met kieuwnetten met een maaswijdte van 12-22 cm en met lijnen. In het zuiden van de Noordzee zijn het vooral de Nederlandse boomkorvissers, die kabeljauw bijvangen in hun gerichte visserij op platvis met de boomkor met 8 cm maaswijdte. Maar de meeste kabeljauw wordt door Schotse vissers met de bordentrawl gevangen in de noordelijke Noordzee. Daar moeten ze sinds begin 2002 een maaswijdte van 12 cm gebruiken als ze gericht op kabeljauw vissen, net als de Noorse vissers. Discarden van ondermaatse kabeljauw (minimum maat = 35 cm) is in theorie daarmee niet meer aan de orde.



Figuur 8.6. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 150.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA2-4} = 0,65$ per jaar) bij kabeljauw (links) en in de jonge aanwas (R_t) en in de aanvoer (rechts).

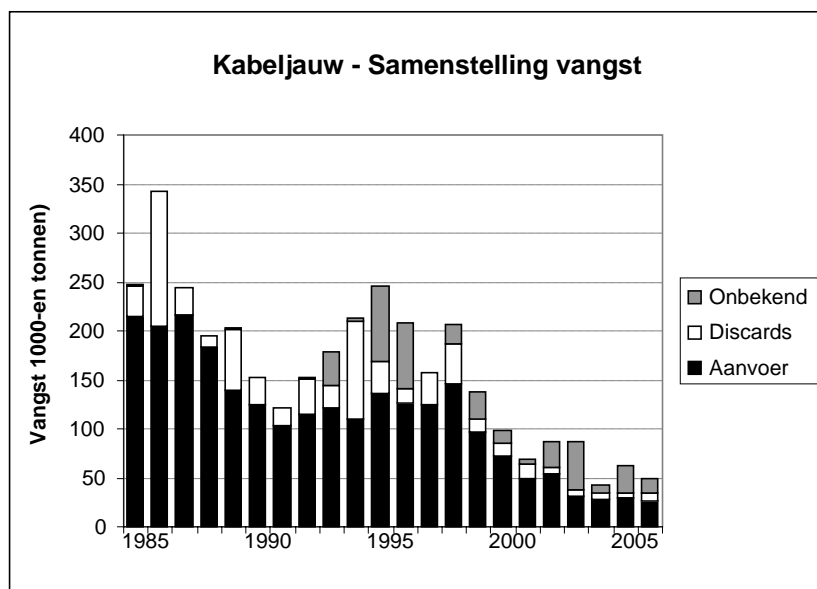
Ontwikkeling

Vanaf 1971 daalt het paaibestand van kabeljauw en bevindt zich vanaf 1983 beneden het voorzorgsniveau van 150.000 ton. Er vinden nog wel enkele korte toenames plaats (1973,

1979, 1994) die gepaard gaan met sterke jaarklassen (Figuur 8.6). In de periode van 1965 tot 1980 leverde de voortdurende verhoging van de visserijdruk op kabeljauw ook steeds meer kabeljauw op (Figuur 8.6). Dat had zijn oorzaak in een reeks van sterke jaarklassen die zich in de jaren zeventig en tachtig regelmatig voordeden. In 1980 werd zo een recordvangst behaald van rond 600.000 ton. Maar terwijl vanaf dat moment de visserijdruk zich stabiliseerde bij een visserijsterfte F van rond de 1,0 per jaar, ging de vangst weer geleidelijk omlaag. Tussentijds was er enige opleving in de aanvoer dankzij een aantal relatief sterke jaarklassen halverwege de jaren tachtig en negentig. Maar vanaf eind jaren negentig heeft zich geen sterke jaarklasse meer voorgedaan en is de aanvoer bij een blijvend hoge visserijdruk gedaald tot een niet eerder waargenomen minimum.

Vanwege de hoge visserijsterfte zijn er maar weinig grote exemplaren. De visserijsterfte wordt om die reden berekend als het gemiddelde over de leeftijdsgroepen 2 tot en met 4.

De vangst bestaat maar voor een klein deel uit discards en sinds midden jaren negentig voegt zich daar ook een deel niet verklaarde onttrekking bij (Figuur 8.7). Dat laatste is mogelijk toe te schrijven aan zwarte aanvoer, maar een andere mogelijke verklaring is een verhoogde natuurlijke sterfte (ACFM, 2007).



Figuur 8.7. Onttrekking van kabeljauw aan het bestand per categorie (1985-2006).

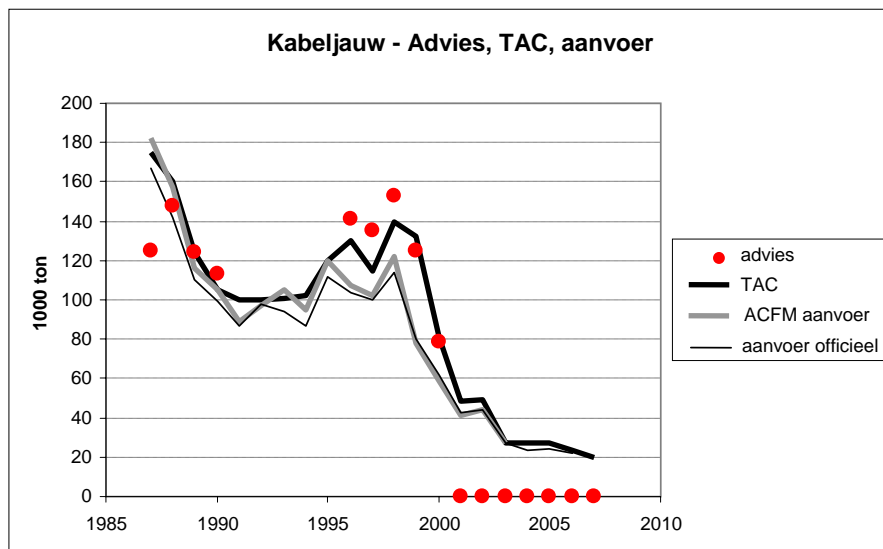
De ontwikkelingen in de kabeljauwvisserij en de kabeljauwstand zijn minder informatief over het beheer dan die bij koolvis en vragers in ieder geval om meer uitleg. Als de rekrutering vanaf 1980 constant was gebleven dan had het nog enige jaren geduurd voor de visstand en daarmee de vangst zich had gestabiliseerd bij een constant hoge visserijdruk. Nu is de paaistand en daarmee de vangst sterk afgenomen door de gemiddeld steeds zwakkere jaarklassen. Voor die neergang in de jonge aanwas bestaat geen eenduidige verklaring. Waarschijnlijk houdt de afname in de jonge aanwas verband met de lage ouderstand in combinatie met het warmer worden van de Noordzee en een ongunstiger voedselsituatie voor de larven (O'Brien *et al.*, 2000; Beaugrand *et al.*, 2003; ICES 2007).

Met de neergang in de kabeljauwstand is tegelijkertijd de verspreiding van de kabeljauw over de Noordzee veranderd. De neergang is meer uitgesproken in de zuidelijke Noordzee dan in het noorden.

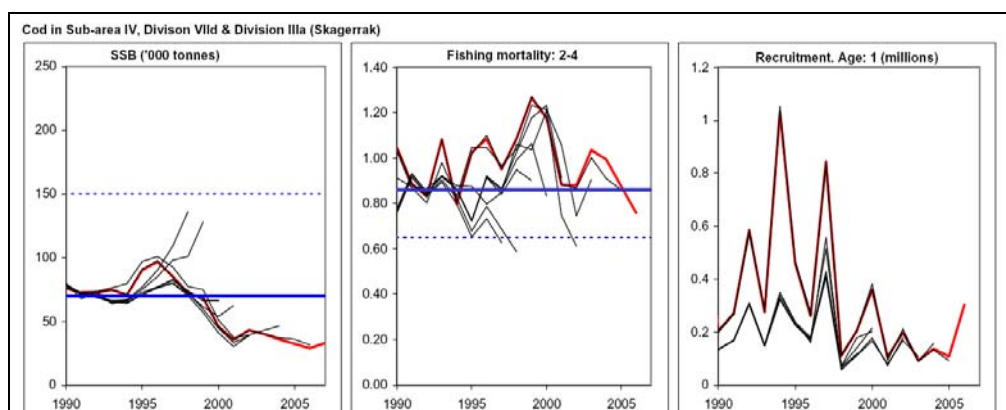
Beheer

Vooralsnog is de mogelijke beperking van de jonge aanwas door een te kleine paaistand wel de basis van het risicomijdende beheer. Dat beheer start bij de biologische ondergrens voor de paaistand (B_{lm}), die ontleend wordt aan de relatie tussen jonge aanwas en de omvang van de paaistand. Daarna kiest de beheerder voor een veiligheidsmarge boven op die biologische ondergrens om het risico dat paaistand en rekrutering in een neerwaartse spiraal terechtkomen zo klein als wenselijk is te houden. Met die marge komt de beheerder uit bij het voorzorgniveau voor de paaistand (B_{pA}). Helder communiceren over dat risicobeheer stelt hoge eisen aan de beheerder in haar overleg met de visserij en de natuurorganisaties.

Het TAC-advies is door het beheer consequent gevolgd (Figuur 8.8). Alleen toen het advies in twee jaar tijd verliep van meer dan 120.000 ton voor 1999 naar een 0-advies voor 2001 koos de beheerder voor een zachtere landing. Met het advies voor 1999 zou naar verwachting het voorzorgniveau worden gehaald en de visserijsterfte zou uitkomen op $F_{2-8} = 0,6$ per jaar. Achteraf bleek de paaistand te zijn overschat met bijna 100% (Figuur 8.9). De visserijsterfte bleek een top van 1,2 per jaar te hebben bereikt. Helaas is als gevolg daarvan het productiepotentieel van de kabeljauwstand toen sterk aangetast.



Figuur 8.8. TAC-advies, TAC-toewijzing en de aanvoer van kabeljauw volgens ICES (ACFM 2007). Vanaf 2004 waren er geen gegevens beschikbaar voor de ACFM aanvoer.



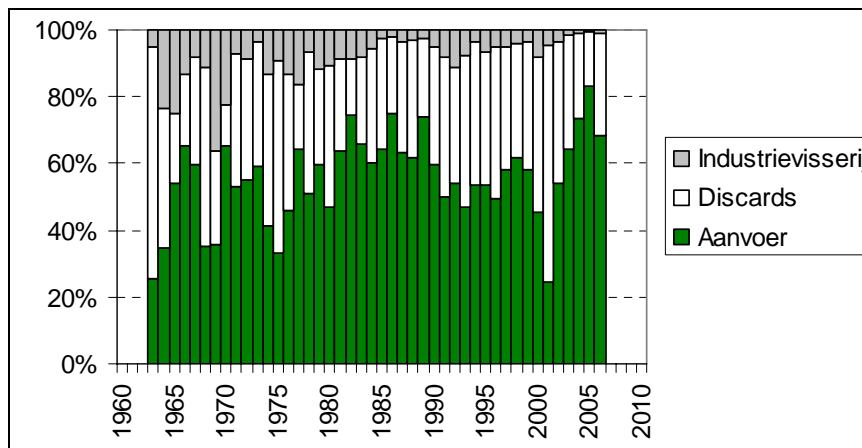
Figuur 8.9. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekrutering van kabeljauw sinds 1997 (ACFM 2007).

In voorjaar 2001 sloot de beheerder een paar maanden de sleepnetvisserij in de paaigebieden van kabeljauw (Rijnsdorp *et al.*, 2001). Een *ad hoc* operatie ingegeven door het besef nog maar weinig kabeljauw over te hebben. In 2004 is besloten tot een kabeljauwherstelplan en sindsdien wordt de visserijdruk beperkt door niet alleen de TAC maar ook door een stringenter toepassing van het maximum aantal zeedagen.

8.2.3 Schelvis

De visserij op schelvis in het noordwesten van de Noordzee is bijna uitsluitend een Engelse aangelegenheid en is deel van een gemengde visserij op kabeljauw, schelvis, wijting en langoustines (*Nephrops*). Vooral Schotse bordentrawlers, met een sinds begin 2002 voorgeschreven maaswijdte van 12 cm, richten zich op de schelvis (minimum aanvoermaat = 30 cm).

Waarschijnlijk zal de maaswijdteverhoging zorgen voor een kleiner aandeel van de discards, die in de 90-er gemiddeld zo'n 40% van de vangst uitmaakten (Figuur 8.10). De schelvis als bijvangst in de industriële visserij is in absolute hoeveelheden maar ook relatief steeds minder belangrijk geworden, omdat die vangsten vooral werden gerealiseerd in de gerichte industriële visserij op kever (zie par. 8.4.1).

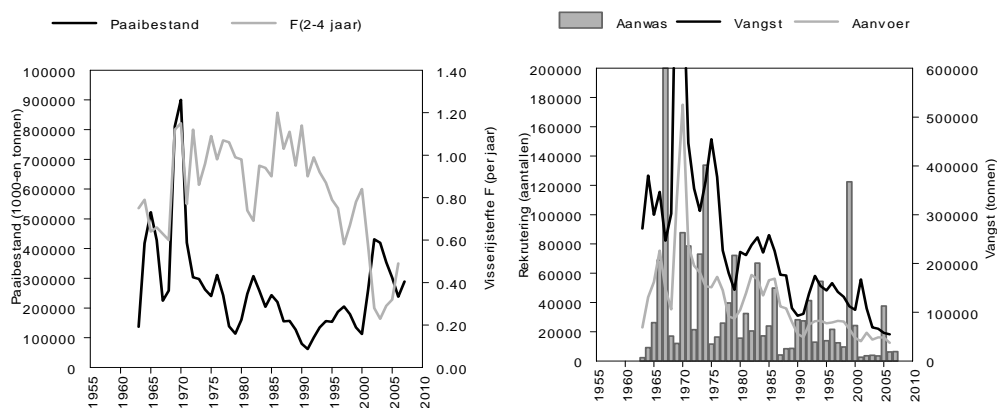


Figuur 8.10. Samenstelling van de vangst aan schelvis.

Ontwikkeling

Het paaibestand van schelvis is door de tijd heen bijna altijd boven het voorzorgsniveau gebleven. In 1970 bevond het paaibestand zich op zijn hoogtepunt van 900.000 ton (Figuur 8.11). Dit was het gevolg van een sterke jaarklasse in 1967. De visserijdruk op het schelvisbestand is dan ook lange tijd hoog gebleven, rond de 1,0 per jaar (Figuur 8.11). De omvang van het bestand en de vangst werden daarom beheerst door de voor deze soort kenmerkende grote variatie in de rekrutering met incidenteel voorkomende zeer sterke jaarklassen. Na 1990 is de visserijdruk op schelvis steil afgenomen en ligt de laatste jaren een stuk onder het voorzorgsniveau. Oorzaken hiervoor zijn de saneringsrondes en het via het kabeljauwherstelplan opgelegde steeds strengere zeedagenregime. Een deel van de vloot heeft het vervolgens gezocht in de visserij met kleinere mazen op vooral *Nephrops*, waarvoor meer zeedagen worden gegeven.

Rond 2002 lag de visserijdruk op het MSY-niveau waarvoor $F_{\max} = 0,32$ per jaar. Deze lage visserijdruk heeft het mogelijk gemaakt dat de sterke jaarklasse 1999 flink kon bijdragen aan het herstel van de paaistand die nu op tweemaal het voorzorgsniveau ligt. Sinds 2000 zijn de jaarklassen echter zwak en dit zet uiteraard weer druk op het beheer dat de visserijdruk laag wil houden.

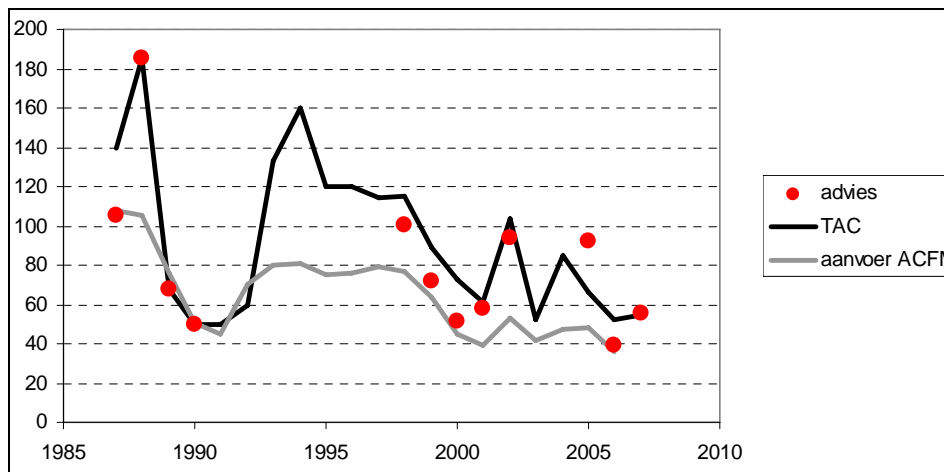


Figuur 8.11. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 140.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA2-4} = 0,70$ per jaar) bij schelvis (links) en in de jonge aanwas (R_t) en in de aanvoer (rechts).

De geschiedenis van visstand en visserij bij schelvis is zeer leerzaam. Tot begin jaren negentig maskeerde de grote variatie in jaarklassterkte het effect van veranderingen in de gemiddeld hoge visserijdruk. Maar na 1990 lijkt de steile daling in visserijdruk, ondanks die grote variatie in jaarklassterkte, zich duidelijk te vertalen in een toename in de visstand. Echter, als de reeks aan zwakke jaarklassen zich doorzet, zal de visserij toch om stabiliteit in de TAC vragen, gaat de druk weer omhoog en zal de ontwikkeling in visstand en visserij weer minder informatief worden.

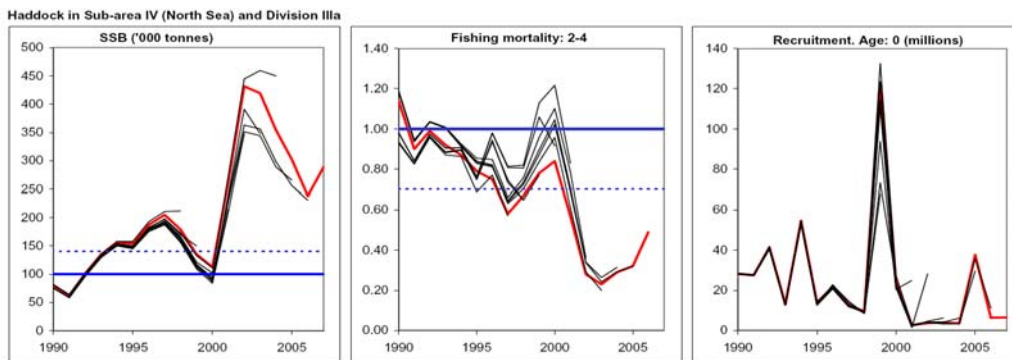
Beheer

Het beheer heeft het TAC-advies ook voor schelvis vrij consequent gevolgd (Figuur 8.12).



Figuur 8.12. TAC-advies, TAC-toewijzing en de aanvoer van schelvis volgens ICES (ACFM, 2007).

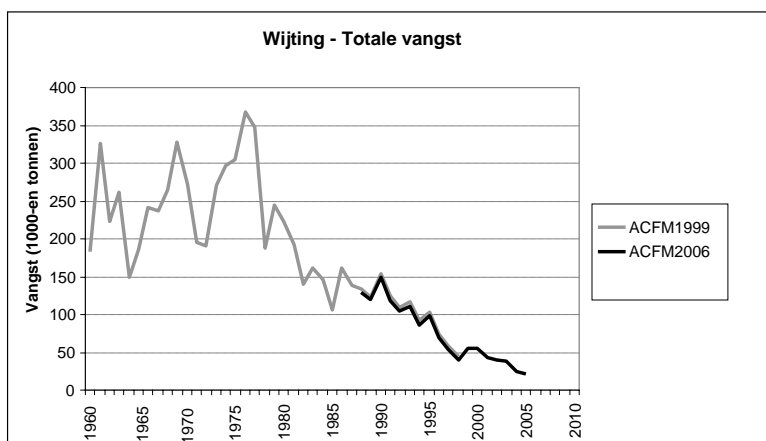
Er lijken zich geen grote over- of onder schattingen in de paaistand van schelvis te hebben voorgedaan (Figuur 8.13). De laatste reconstructie suggereert dat de daling in de visserijsterfte zich al in het begin van de jaren negentig heeft ingezet, terwijl aanvankelijk gedacht werd dat de visserijsterfte rond 2000 weer was gestegen.



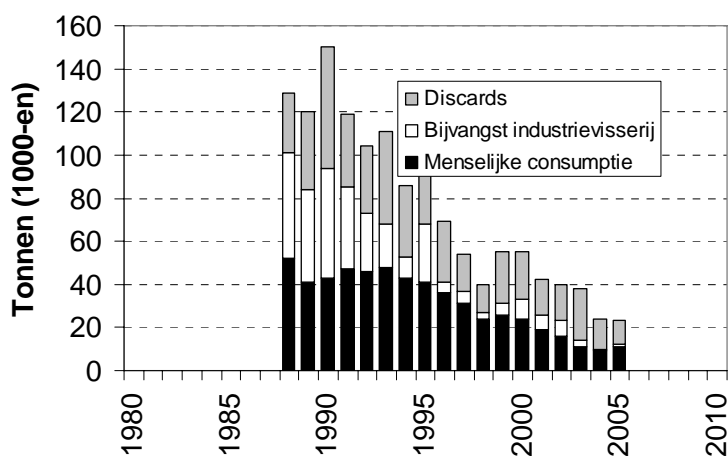
Figuur 8.13. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekrutering van schelvis sinds 1997 (ACFM 2007).

8.2.4 Wijting

Als volwassen vis zit de wijting vooral in de westelijke en in de zuidelijke Noordzee. Daar is het met name de Engelse vloot die wijting vangt met de bordentrawl en dat sinds 2002 verplicht is te doen met een maaswijdte van 12 cm. Dat verklaart waarschijnlijk waarom zij nu minder vangen terwijl de Franse vloot in het Kanaal nog een stabiele vangst heeft met hun netten met een maaswijdte van 8 cm.



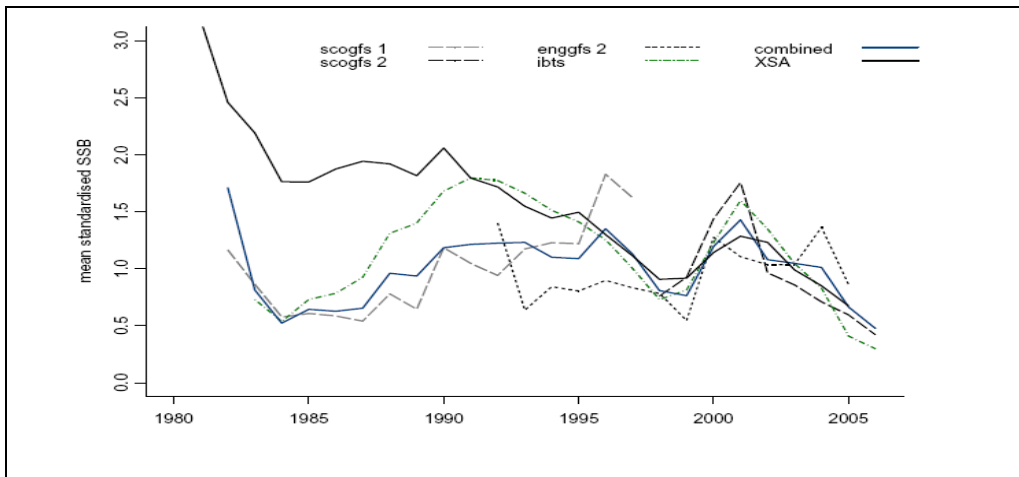
Figuur 8.14. Totale vangst aan wijting in de jaren 1960-2005.



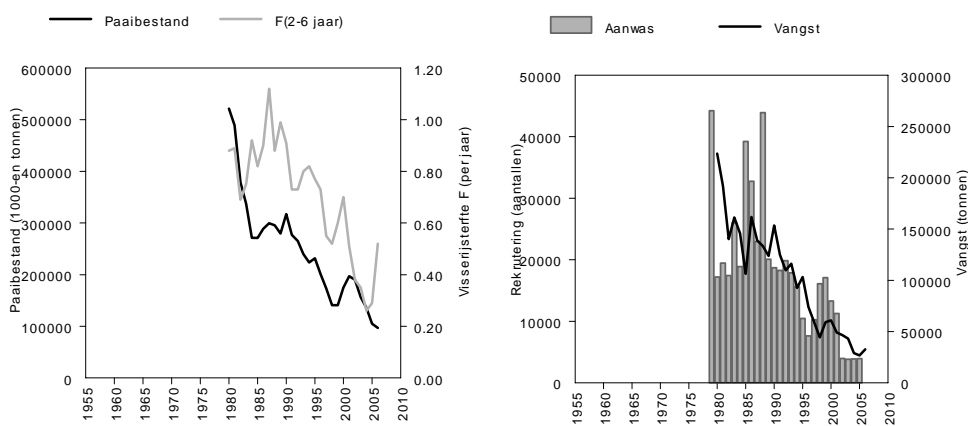
Figuur 8.15. Samenstelling van de vangst aan wijting.

De totale vangst is sterk afgenomen tot een tiende van wat het in de jaren zestig en zeventig was (Figuur 8.14). De vangst bestaat nu vooral uit vis voor menselijke consumptie en uit discards, terwijl de aangevoerde wijting tot in de jaren negentig nog voor een belangrijk deel bijvangst was in de industriële visserij (Figuur 8.15). Discards maken de laatste jaren ongeveer de helft van de totale vangst uit.

Hoe het met de visserijdruk en met de omvang van de visstand staat is onduidelijk omdat de gegevens ongeschikt zijn om een volledige bestandsschatting te doen. De surveys laten sinds 1980 geen duidelijke neergang in de hoeveelheid wijting zien, maar een recente provisorische bestandsschatting wel (Figuur 8.16, 8.17). In het eerste geval betekent dat waarschijnlijk een vermindering van de visserijdruk, in het tweede geval een mindere of een minder sterke verlaging van die druk.



Figuur 8.16. Verschillende signalen over de ontwikkelingen in de paaistand van wijting uit de surveys en uit een provisorische bestandsschatting.

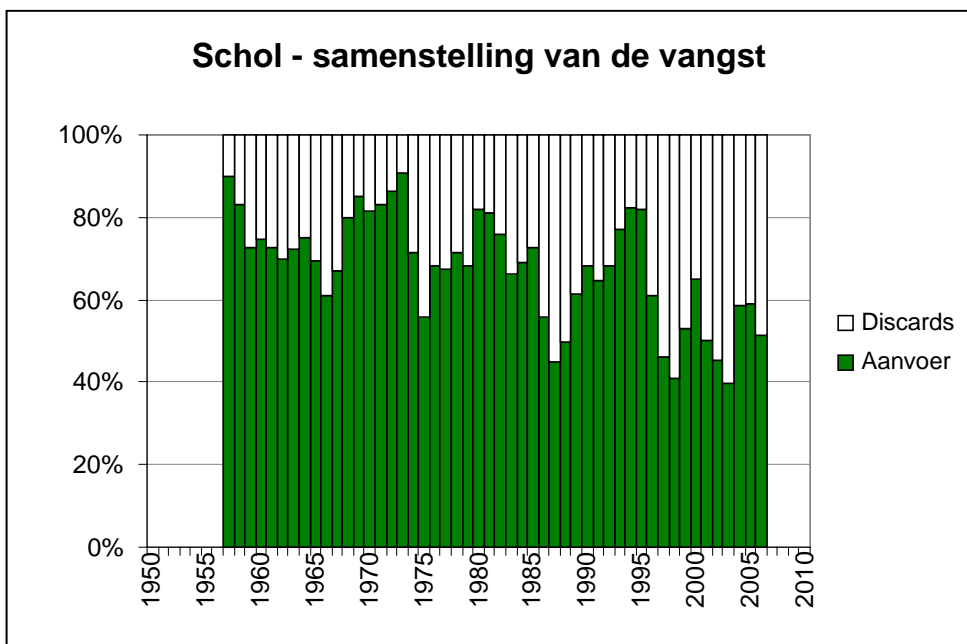


Figuur 8.17. Ontwikkelingen in de paaistand en in de visserijsterfte bij wijting (links) en in de jonge aanwas (R_j) en in de aanvoer (rechts).

Met kabeljauw vertoont wijting de steilste neergang in de vangst aan demersale vis uit de Noordzee. Maar de oorzaken daarvoor zijn nog minder duidelijk dan bij kabeljauw.

8.2.5 Schol

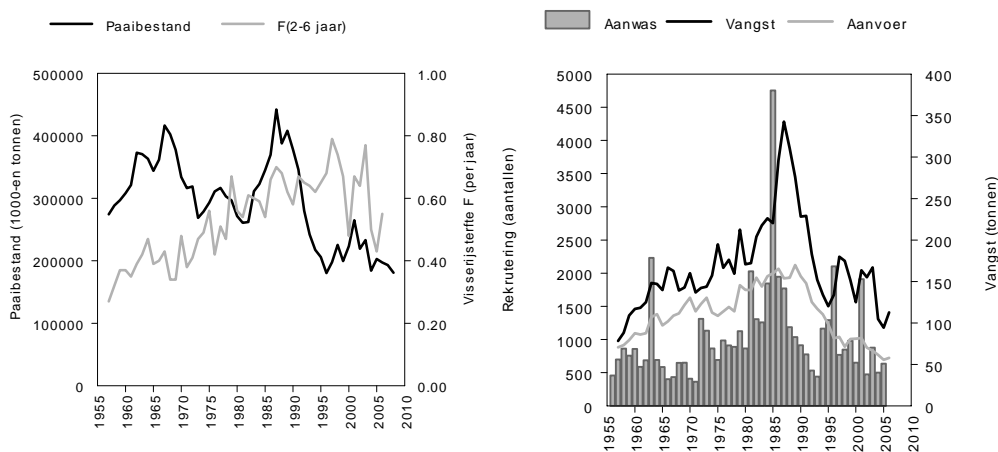
Jonge schol zit onder de kust van Nederland, Duitsland en Denemarken, terwijl de volwassen exemplaren meer in open zee rondzwemmen. Een beperkt aantal Nederlandse en Engelse boomkorschepen, aangevuld met enkele Deense schepen, vist gericht op maatse schol in de centrale Noordzee. Daarnaast vissen een aantal Deense schepen met de zegen op schol. Echter, de meeste schol wordt de laatste jaren niet in het doelgebied gevangen, maar in de zuidelijke Noordzee in een gemengde visserij op tong, schol en grotere platvis als tarbot en griet. In 2005 werd daarom zo goed als alle schol gevangen met de boomkor met mazen in het net van 8 cm, een maaswijdte die is afgestemd op de minimummaat voor tong, maar te klein is voor schol (zie ook Hoofdstuk 6). Vandaar het voorkomen van discards, waarvan het gewichtsaandeel in de totale vangst sinds 1960 is gestegen tot ongeveer 50% (Figuur 8.18). Schattingen van de hoeveelheid discards van voor 1999 zijn gebaseerd op modelreconstructies. Die vanaf 1999 zijn gebaseerd op directe waarnemingen aan boord van de Britse, Nederlandse en Deense vloot (monsternamen).



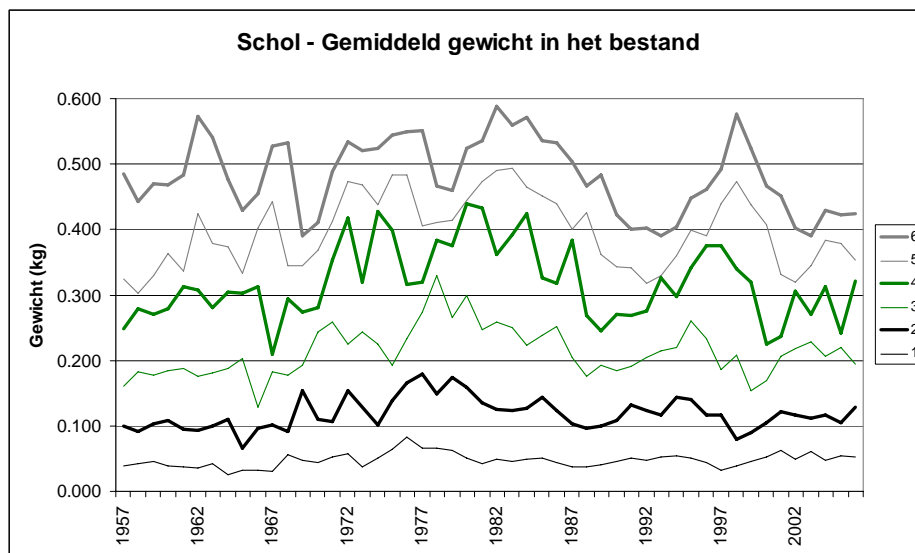
Figuur 8.18 Samenstelling van de vangst aan schol 1957-2006 in de Noordzee (ACFM 2007).

Ontwikkeling

Net als bij de andere demersale soorten is de visserijdruk op schol in de jaren zestig en zeventig flink toegenomen, maar bij schol is die stijging ook in de jaren tachtig nog doorgegaan (Figuur 8.19). De verklaring daarvoor is dat met de stijging in visserijdruk ook de productiviteit van de scholstand tot 1990 voortdurend bleef stijgen en de investeringen lonend hield. De paaistand was al die tijd hoog en varieerde tussen 250 en 450.000 ton. Die vrijwel constant grote hoeveelheid schol betekende tot 1990 een hoog vangstsucces in de visserij. Juist midden jaren tachtig verschenen er nog een aantal zeer sterke jaarklassen die de expansie in de visserij op schol verder ondersteunden. Naast de rekrutering was aan het begin van de jaren tachtig ook de groeisnelheid van de schol toegenomen (Figuur 8.20).



Figuur 8.19. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 230.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA2-6} = 0,60$ per jaar) bij schol (links) en in de jonge aanwas (R_t) en in de aanvoer (grijs) en totale vangst (zwart) (rechts).



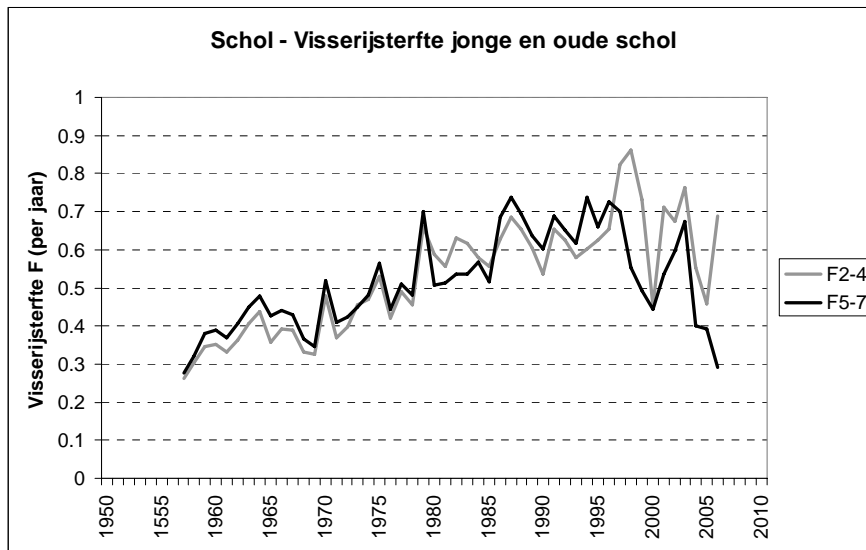
Figuur 8.20. Gemiddeld gewicht van schol per leeftijdsgroep in het bestand (ICES WGNSSK 2007).

De natuurlijke productiviteit nam rond 1990 af nadat in 1989 nog de hoogste aanvoer werd gerealiseerd (170.000 ton). Vanaf 1988, wanneer de groei van de schol laag is, begint een serie van steeds zwakkere jaarklassen. Dat betekent dat bij de hoog blijvende visserijdruk de paaistand afnam tot midden jaren negentig. Daarna bleef die stand schommelen rond de 200.000 ton. Na 1995 was de jaarklassterkte niet consequent laag te noemen, zoals dat bij kabeljauw en schelvis de laatste jaren wel het geval lijkt te zijn, en ook de groeivertraging zette niet door. Van een steile neergang in de paaistand is dan ook geen sprake, maar van herstel evenmin. Dat herstel uitblijft, is voor een deel terug te voeren op de gemengde visserij op platvis en de ongunstige tendensen daarin.

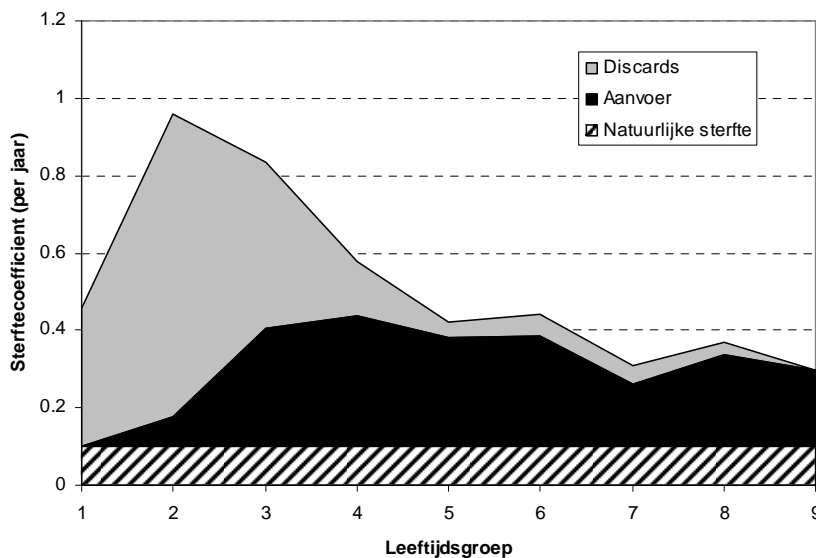
Schol en de nog grotere tarbot en griet lopen in de gemengde visserij met de 8 cm boomkor op vooral tong grote kans om gediscard te worden. In aantallen gerekend worden de meeste schollen nu gevangen als ondermaatse vis en gediscard. Omdat het merendeel daarvan dood gaat kunnen die schollen later ook niet meer bijdragen aan de paaistand en aan de vangst aan maatse schol. Die structureel ongunstige situatie is versterkt doordat de boomkorvloot zich

de laatste jaren meer op de kust terugtrekt. Daar vangt ze gemiddeld kleinere en goedkopere schol, maar verbruikt ze wel minder olie dan toen ze naar de visgronden in de centrale Noordzee voer. In het complex van afwegingen speelt ook mee dat de quota voor schol voortdurend zijn gedaald en de prijs voor tong zich gunstig heeft ontwikkeld.

Een dergelijke naar visgebied en daarmee naar leeftijd gedifferentieerde visserij vraagt om een genuanceerde kijk op de ontwikkelingen in de visserijdruk (Figuur 8.21). Tot midden jaren negentig loopt de visserijdruk op jonge en op oude schol min of meer gelijk op. Die toenemende druk brengt met zich mee dat het aandeel jonge vis in de vangst toeneemt en daarmee vanzelf het percentage discards (Figuur 8.18, 8.22). Na midden jaren negentig is de visserijdruk op oudere, 5- tot 7-jarige schol sterk afgenomen. In 2006 is de visserijsterfte voor die maatse schol vergelijkbaar met die in de jaren vijftig en gelijk aan de streefwaarde uit het platvisplan ($F_{2,6} = 0,3$ per jaar). Theoretisch gezien lijkt alleen het discards nog het probleem.



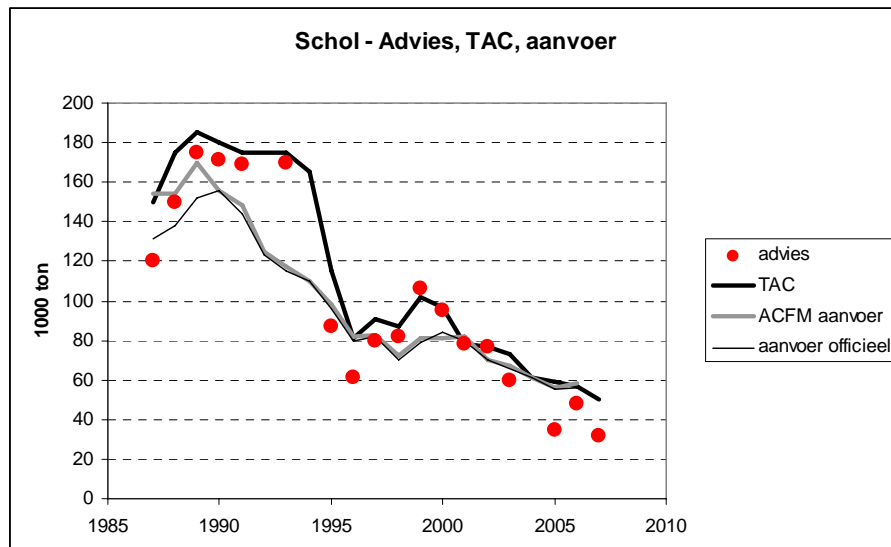
Figuur 8.21. Ontwikkeling in de visserijsterfte voor jonge, voor een groot deel gediscarde 2- tot en met 4-jarige schol en voor grotendeels maatse 5- tot en met 7-jarige schol.



Figuur 8.22 Opbouw van de sterfte bij schol per leeftijdsgroep in 2006 (ACFM, 2007).

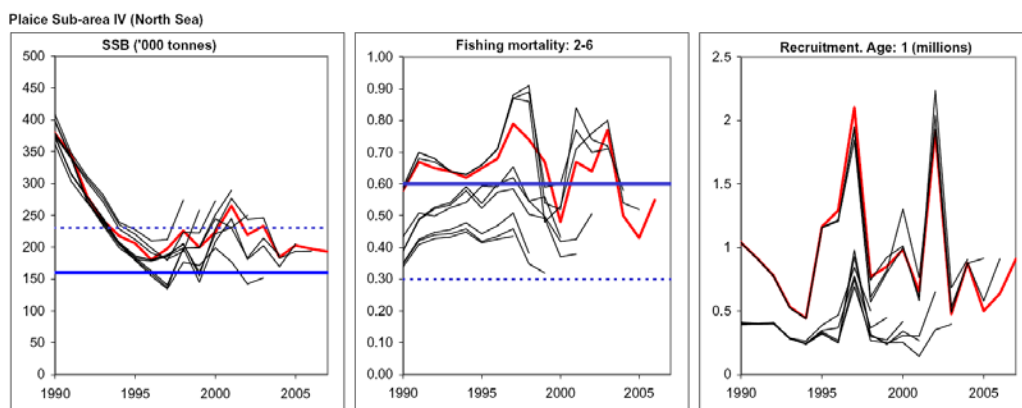
Beheer

Ook voor schol volgt de beheerder het TAC-advies betrekkelijk consequent behalve dat voor 1995 en 1996 wanneer het advies in twee jaar tijd met 65% afneemt (Figuur 8.23). Tien jaar later (in 2005) is het advies nog maar 20% van dat voor 1994. In die situaties kiest de beheerder, net als bij kabeljauw, blijkbaar voor een zachte landing.



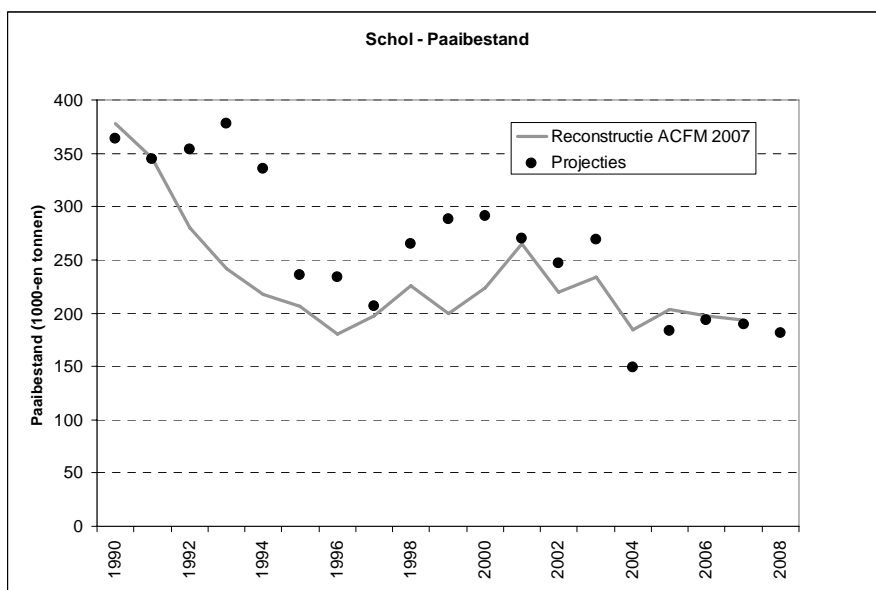
Figuur 8.23. TAC-advies, TAC-toewijzing en de aanvoer van schol volgens ICES (ACFM 2007).

De reconstructies van de paaistand laten zien dat het beeld sinds midden jaren negentig varieert en dat er geen sprake is van een duidelijke afname (Figuur 8.24). Dat geldt ook voor de visserijsterfte. Daar is vanaf 2004 rekening gehouden met visserijsterfte ten gevolge van discarden, waarmee de F_{2-6} als beheerindicator steeg, evenals het aantal rekruten.



Figuur 8.24. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekruterings van schol sinds 1997 (ACFM 2007).

De overschattingen van de paaistand, met name die aan het begin van de jaren negentig, hebben het beheer op het verkeerde been gezet (Figuur 8.25). De TAC-toewijzingen waren dien tengevolge te hoog. De visserijsterfte nam eerder toe dan af, zoals bedoeld, en het productiepotentieel van de scholstand werd ernstig geschaad.



Figuur 8.25. Ontwikkeling in de paaistand van schol per 1 januari zoals gereconstrueerd in 2007 en de projecties voor het begin van het TAC-jaar zoals door ICES gemaakt in de opeenvolgende jaren.

Bij elkaar genomen is de geschiedenis van scholstand en visserij niet eenvoudig informatief over het effect van veranderingen in de visserijdruk. Tot 1990 lijkt er weinig te veranderen aan de omvang van de scholstand en dus aan het vangstsucces van een standaardkotter. De in werkelijkheid steeds grotere en efficiëntere boomkorkotters vangen in die tijd wel steeds meer schol per dag. Rond 1990 is het Nederlandse scholquotum zelfs te krap voor deze schepen en vlaggen een aantal Nederlandse vissers om naar buitenlandse, vooral Engelse vlag om aan een groter scholquotum te komen.

Met de constant stijgende lijn in de scholaanvoer zoeken vissers en beheerders eind jaren tachtig naar een meer efficiënte benutting van de natuurlijke productie aan jonge schol. Rond 1990 wordt daarom de scholbox ingesteld. Het is dan al lange tijd duidelijk hoe kwetsbaar de jonge schol is voor de visserij in de kustgebieden van Nederland, Duitsland en Denemarken. Die scholbox, waarin niet met nauwe mazen en niet door grote schepen (> 300 pk) gevist mag worden, moest zorgen voor een betere overleving van de jonge schol en daarmee voor een nog grotere oogst aan maatse schol. Gedacht wordt aan een verhoging met 25% tot boven de 200.000 ton. Maar afnemende jaarklassterkte en overschatting van de paaistand zorgen vanaf dan voor een neergang in de scholstand. Voor zover de scholbox heeft bijgedragen aan een rationeler beheer is die bijdrage gemaskeerd door de afname in natuurlijke productiviteit en door de systematische overschatting van de paaistand.

Meer recent lijken weer andere processen de scholstand ongunstig te beïnvloeden en de directe informatiewaarde van de ontwikkelingen in de scholstand en de visserij te verminderen. In de jaren negentig begint de opwarming van de Noordzee de jonge schol uit haar kraamkamers, zoals de Waddenzee, te drijven. Die schol komt eerder op de visgronden en loopt daar weer meer kans te worden gediscard. Later beperkt de beheerder in het kader van het kabeljauwherstelplan het aantal visdagen en dat brengt een deel van de scholvissers ertoe zuidelijker en meer op de kust te gaan vissen. Vissers menen dat een ruimer quotum voor schol het hen economisch weer mogelijk zou maken noordelijker te gaan vissen. Maar andere factoren beïnvloeden dit visgedrag evenzeer.

Ook het meenemen van discards bij de bestandsschattingen zorgt voor meer complexiteit. Ondanks de toename in het toch al grote aandeel discards in de vangst, duurt het tot 2004 voor dat die vorm van visserijsterfte in de bestandsschattingen wordt verdisconteerd. In 2003 zeggen biologen dat ze geen wetenschappelijk verantwoord TAC-advies voor schol meer kunnen geven zonder dat ze beschikken over discardgegevens. In 2004 rekenen ze voor het eerst met discards en komen tot een hogere visserijsterfte want de 2- en 3-jarige schol blijken al even hard bevestigd te worden als de oudere, maatse schol en niet alleen maar een natuurlijke dood te sterven. Voor de paaistand, waartoe de helft van de 2- en 3-jarige schol behoort⁹, maakt het weinig uit. Die stand blijkt achteraf iets groter te zijn. Voor het niveau van de rekrutering maakt het wel veel uit. Die blijkt achteraf al jaren ongeveer twee keer zo groot als eerder gedacht. Geen wonder, want ook de discards moeten in de reconstructie bij de rekruten worden opgeteld.

Maar de schattingen voor visserijsterfte, bestand en rekrutering zijn nu wel onderhevig aan de extra waarnemingsonzekerheid die weer samenhangt met het bemonsteringsprogramma voor discards. De onderzoekers komen er in 2004 op uit dat de schatting voor de paaistand aan het begin van 2004 100.000 ton lager was dan wat zij een jaar daarvoor nog projecteerde voor de paaistand aan het begin van 2004 (240.000 ton). Dat leidde toen tot een gefrustreerde relatie tussen visserij en onderzoek.

Door de methodische wijziging moesten er in 2004 nieuwe referentiewaarden worden uitgerekend. Volgens de nieuwe berekeningen zou de paaistand boven de 230.000 ton moeten blijven in plaats van boven de eerdere 300.000 ton. Volgens dezelfde herziening werd het voorzorgniveau voor de visserijsterfte $F_{2,6}$ 0,6 per jaar in plaats van $F_{2,10} = 0,3$ per jaar volgens de oude methode zonder discards.

Na 50 jaar scholvisserij en beheer is er zonder aandacht voor het detail moeilijk van het verleden te leren. Het aantal factoren dat een rol speelt is groot en de onderscheidenlijke effecten zijn niet eenvoudig te duiden.

8.2.6 Tong

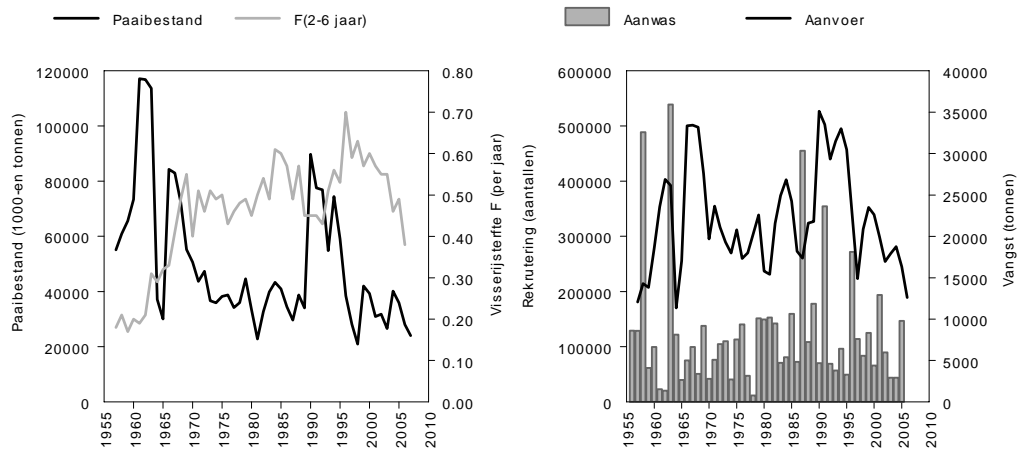
Tong zit in de zuidelijke Noordzee en is daar de doelsoort bij uitstek vanwege de hoge prijs bij aanvoer. Om goed tong te vangen is een verzwaarde boomkor nodig die de tong uit de bodem jaagt. Het zijn vooral Nederlandse vissers die zich primair richten op de tong, vissend met een boomkor met 8 cm maaswijdte. In het meest zuidelijke deel van de Noordzee vist een aantal van hen met kettingmatten om de tong ook op de stenige bodem daar te kunnen bevissen. Dat vraagt uiteraard nog meer dure brandstof. Een klein deel van de tong wordt met stand want gevangen.

Ontwikkeling

Van alle doelsoorten lijkt tong de soort die de minst dramatische veranderingen heeft laten zien. De aanvoer schommelt al sinds de jaren vijftig rond de 20.000 ton (Figuur 8.26). Tongdiscards zijn er nauwelijks omdat met de minimummaaswijdte van 8 cm weinig tong onder de minimummaat van 24 cm vangt.

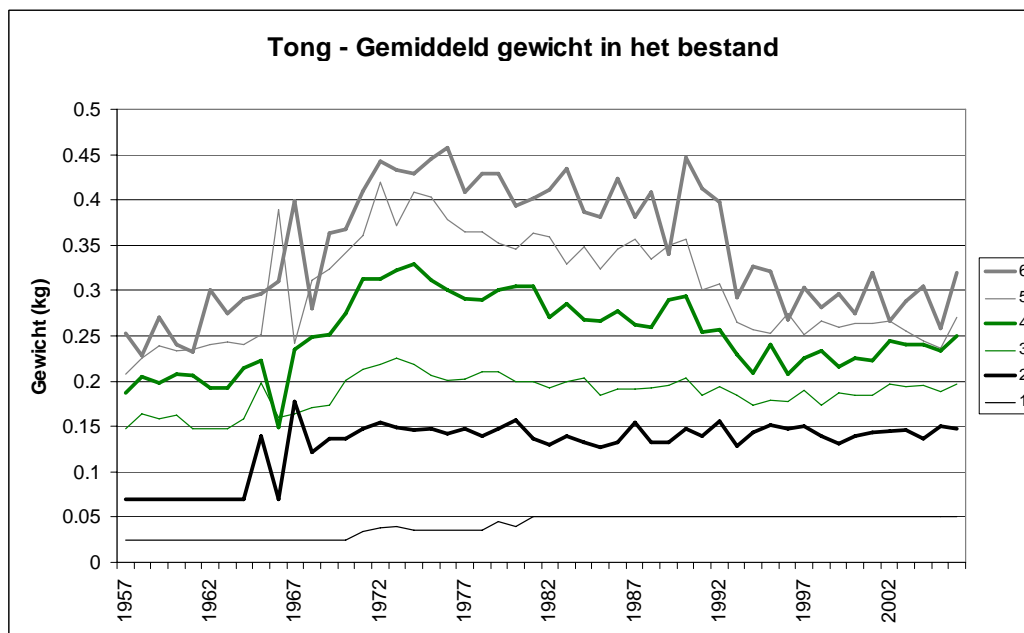
Het paaibestand van tong schommelt rond het voorzorgsniveau gedurende de jaren zeventig en tachtig en vanaf eind jaren negentig. Uitschieters in de jaren vijftig, zestig en negentig werden veroorzaakt door een groot voortplantingssucces met een hoge aanwas aan jonge vis zoals in 1958, 1963, 1987, 1991 en 1996.

⁹ Die helft is een vaste aanname in het rekenmodel van ICES. In werkelijkheid varieert dat aandeel van jaar tot jaar en is er zelfs sprake van een stijgende tendens naar een groter aandeel.



Figuur 8.26. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 35.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA2-6} = 0,40$ per jaar) bij tong (links) en in de jonge aanwas (R_1) en in de aanvoer (rechts).

De visserijdruk is in de jaren zestig met meer dan een factor 2 toegenomen; van ca 0,2 per jaar in de jaren vijftig tot meer dan 0,55 per jaar in 1969. Daarna is de visserijsterfte lang blijven schommelen rond $F = 0,5$ per jaar. Vanaf 1997 ($F=0,7$) lijkt de visserijsterfte af te nemen tot minder dan 0,4 in 2006. Van midden jaren zestig tot midden jaren zeventig ging de tong ook nog eens harder groeien: het gemiddelde gewicht per jaarklasse ging omhoog (Figuur 8.27). Daarna is het gewicht van de oudere jaarklassen (4-6) langzaam afgenomen en lijkt zich de laatste 10 jaar gestabiliseerd te hebben op een peil dat hoger ligt dan het gewicht in de jaren vijftig en zestig. De groei van de jaarklassen 2-3 is onverminderd hoog gebleven.



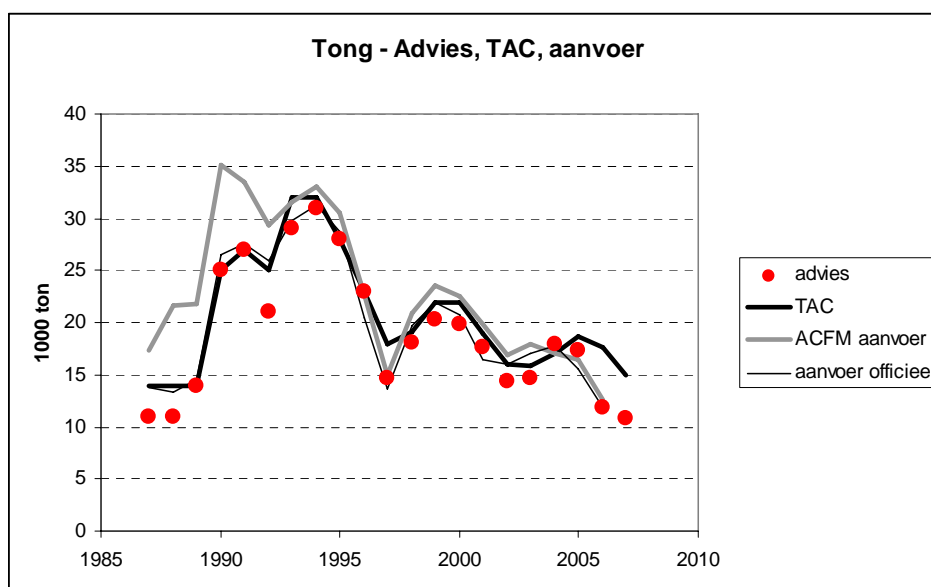
Figuur 8.27. Ontwikkelingen in het gemiddeld gewicht van tong per jaarklasse (ICES WGNSSK 2007).

Een toename in natuurlijke productiviteit zorgde voor lonende investeringen in de tongvisserij. Het waren aanvankelijk de zeer sterke jaarklassen 1958 en 1963 die daarvoor zorgden. Daarna heeft het tot ongeveer 1990 geduurd voor er zich een tweede opleving in de tongvisserij voordeed, toen dankzij de sterke jaarklasse 1987. Die jaarklasse werd later gevolgd door de minder uitgesproken sterke jaarklassen 1991 en 1996. Daarbij is de visserijdruk lang hoog gebleven, maar deze is de laatste jaren weer gedaald. In 2006 kwam de visserijsterfte uit op het voorzorgniveau ($F = 0,4$ per jaar), nauwelijks hoger dan de visserijsterfte die nodig zou zijn om de MSY te kunnen halen ($F_{max} = 0,34$ per jaar).

Misschien nog meer dan bij de visserij op koolvis, kabeljauw, schelvis en schol lijkt de visserij op tong aangejaagd te zijn door een stijging in de natuurlijke productiviteit. Die stijging viel samen met de technische innovaties in de kottervisserij in de jaren zestig en zeventig. De consequenties van de toenemende visserijdruk op de visstand en het vangstsucces werden in ieder geval niet snel zichtbaar. Toen de visserijdruk langjarig hoog bleef was het wachten op nieuwe sterke jaarklassen. Die kwamen pas begin jaren negentig en werkten de tongstand en het vangstsucces tijdelijk omhoog. Nu is de tongstand weer terug op het lagere niveau van de jaren tachtig.

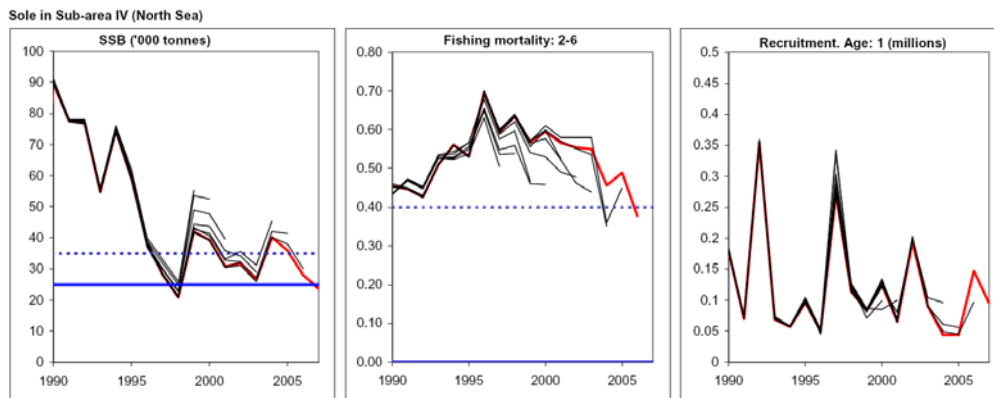
Beheer

Het beheer volgt het TAC-advies ook bij tong vrij consequent (Figuur 8.28). Voor 2006 en 2007 was het TAC-advies eenderde lager dan voor 2005 en in die jaren volgde de beheerder het advies niet. Echter, de visserij onderbenutte de TAC-toewijzing voor 2006 en kwam daarmee toch uit bij een jaarvangst als eerder geadviseerd.



Figuur 8.28. TAC-advies, TAC-toewijzing en de aanvoer van tong volgens ICES (ACFM 2007). In de jaren tachtig was er sprake van een grijze aanvoer (unreported landings).

Al eind jaren negentig leek de visserijsterfte te gaan dalen, maar die bleek toen enigszins overschat. Die daling is nu wel ingezet (Figuur 8.29). Het verloop van de schattingen door de tijd geeft aan dat de visserijsterfte in latere jaren steeds naar boven is bijgesteld. Dat wil zeggen het effect van de visserij groter was dan eerder werd aangenomen.



Figuur 8.29. Historische reconstructie voor de paaiestand, de visserijsterfte en de rekrutering (jaarklasse 1) van tong zoals voortvloeit uit de opeenvolgende toestandsbeoordelingen van de ICES. De rode lijn geeft de meest recente reconstructie (ACFM 2007).

Net als bij schol lijkt de geschiedenis van de tongvisserij maar moeilijk informatief te zijn over het effect van een toe- of afname in de visserijdruk.

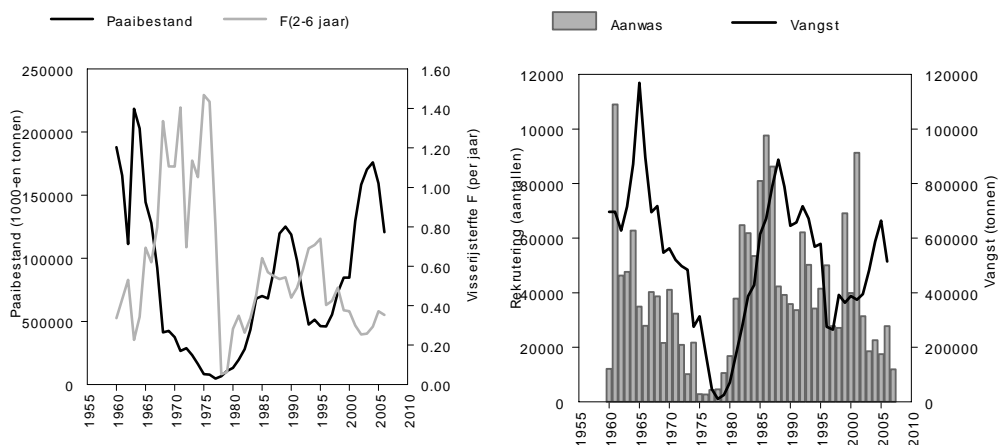
8.3 Pelagische vis

8.3.1 Haring

Haring paait in het westelijk deel van de Noordzee. Dat begint al 's zomers wanneer de haring de paaigronden in het noorden bij de Shetlandeilanden opzoekt. In de loop van het jaar verschuift de paaiverteiding naar het zuiden. In de winter paait de haring in het Kanaal. Omdat de visserij zich richt op de paaiconcentraties verschuiven de visserij-activiteiten zich ook van noord naar zuid. De jonge, 1- en 2-jarige haring groeit op in de oostelijke Noordzee en in Skagerrak en Kattegat. Daarna beweegt de haring zich in noordwestelijke richting naar de voedselgronden in de noordelijke Noordzee. Eenmaal 4 jaar oud en geslachtsrijp bewegen de haringen zich weer naar de paaigronden. De haringvisserij met diepvrieshektrawlers daar is steeds groot-schaliger geworden en is vooral een zaak van Noorse, Deense, Engelse en Nederlandse schepen.

Ontwikkeling

Het paaibestand ondervond een hoogtepunt midden jaren zestig. Daarna is het paaibestand ingestort en bereikte in 1977 zijn dieptepunt. Hierna is het door de jaren heen weer gestegen en bevond het zich in het begin van de 21^{ste} eeuw boven het voorzorgsniveau. Ook de totale aanvoer van haring uit de Noordzee bereikte midden jaren zestig een recordhoogte van 1 miljoen ton (Figuur 8.30). Daarna is die aanvoer in 10 jaar tijd ingestort tot er midden jaren zeventig nog maar 100.000 ton in de markt werd gezet. Het moratorium op de haringvisserij in de Noordzee van eind jaren zeventig reduceerde de aanvoer daarna tot een minimum. Alleen haring uit Skagerrak en Kattegat mocht toen nog worden aangevoerd. Daarna herstelde de aanvoer zich in krap 10 jaar tijd weer tot het hoge niveau van midden jaren zestig. Dat niveau van circa 700.000 ton kon na 1988 blijkbaar niet worden vastgehouden. In 2000 was de aanvoer gehalveerd, maar trok daarna weer bij tot ze in 2005 weer de 700.000 ton bereikte.



Figuur 8.30. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 1.300.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA2,6} = 0,25$ per jaar) bij Noordzee-haring (links) en in de jonge aanwas (R_y) en in de aanvoer (rechts).

Net als bij tong nam de visserijdruk op haring in de jaren zestig steil toe. In 1960 was de visserijsterfte $F_{2,6}$ nog 0,4 per jaar. In 1970 was ze al gestegen tot 1,2 per jaar en bleef nog vijf jaar schommelen rond dat extreem hoge niveau. De investeringen in de visserij gingen in dit geval niet als bij veel demersale soorten, gepaard met een stijging in de natuurlijke productiviteit van de haringstand. Integendeel, de jaarlijkse rekrutering nam constant af.

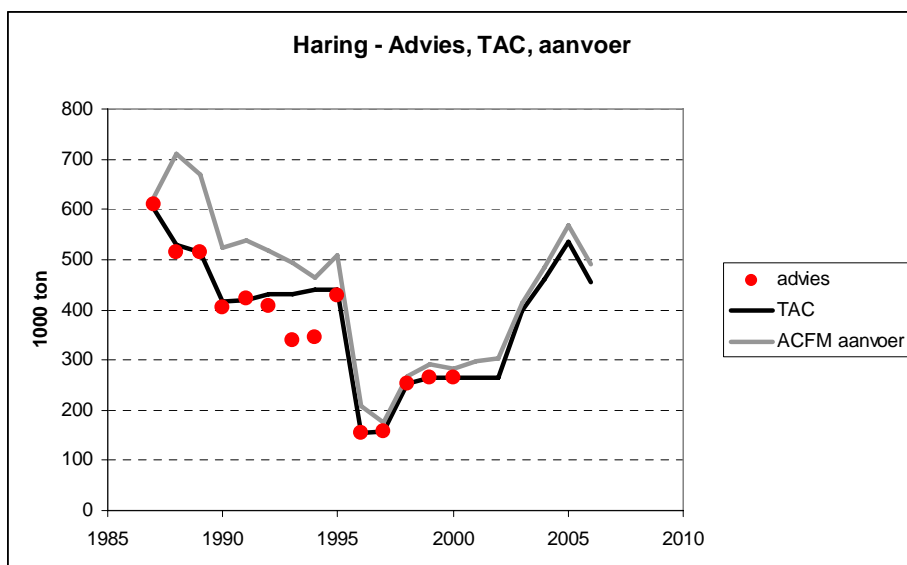
Het moratorium van eind jaren zeventig zorgde voor een verwaarloosbare visserijdruk. De rekrutering aan jonge haring bleef eerst tot een minimum beperkt. Na 1980 bleek de haringstand wel zeer veerkrachtig. Met het herstel in het bestand dat zich in 1980 inzette nam de visserijdruk maar ook de aanvoer weer steil toe. In 1985 lag de visserijsterfte al weer op 0,6 per jaar. Dat kon ook want de rekrutering nam toen jaar na jaar toe. Maar daarna is de rekrutering, weliswaar met de nodige schommelingen, weer afgenomen tot het lage niveau van begin jaren zeventig. Aanvankelijk heeft de afname in de visserijdruk op haring in het midden van de jaren negentig de paaistand flink omhooggewerkt, tot ruim 30% boven het voorzorgniveau van 1,3 miljoen ton. Maar met de recente zeer zwakke jaarklassen lijkt een afname in de paaistand onvermijdelijk.

Voor haring is geen visserijsterfte genoemd waarbij de MSY zou worden gehaald. Voorlopig werkt de beheerder met de beperkingen in de visserijdruk zoals die zijn vastgelegd in de Harvest Control Rule (HCR) voor Noordzee-haring: als de paaistand hoger is dan het voorzorgniveau van 1,3 miljoen ton mag de visserijsterfte $F_{2,6}$ maximaal 0,25 per jaar zijn en als de paaistand onder de 0,8 miljoen ton zakt mag die sterfte niet meer dan 0,10 per jaar zijn.

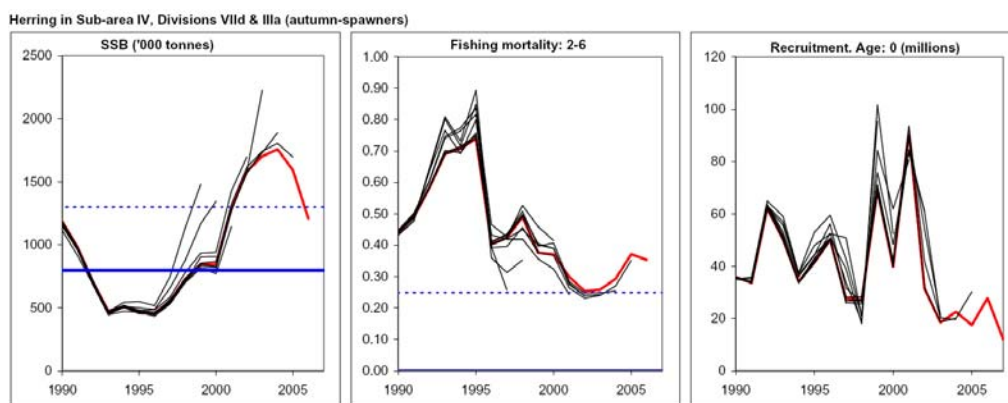
Beheer

Het beheer lijkt het TAC-advies voor haring betrekkelijk stipt te hebben gevolgd (Figuur 8.31). Eind jaren tachtig, begin jaren negentig landt de visserij meer dan de toegewezen TAC toestaat.

In de afgelopen 10 jaar is de haringstand regelmatig overschat, eind jaren negentig tot wel bijna 100% (Figuur 8.32). Dat heeft geleid tot een te hoog TAC-advies. Onder vergelijkbare omstandigheden zou dat anders tot een nog krachtiger herstel in de paaistand hebben geleid nadat die paaistand halverwege de jaren negentig op een minimum zat van circa 500.000 ton.

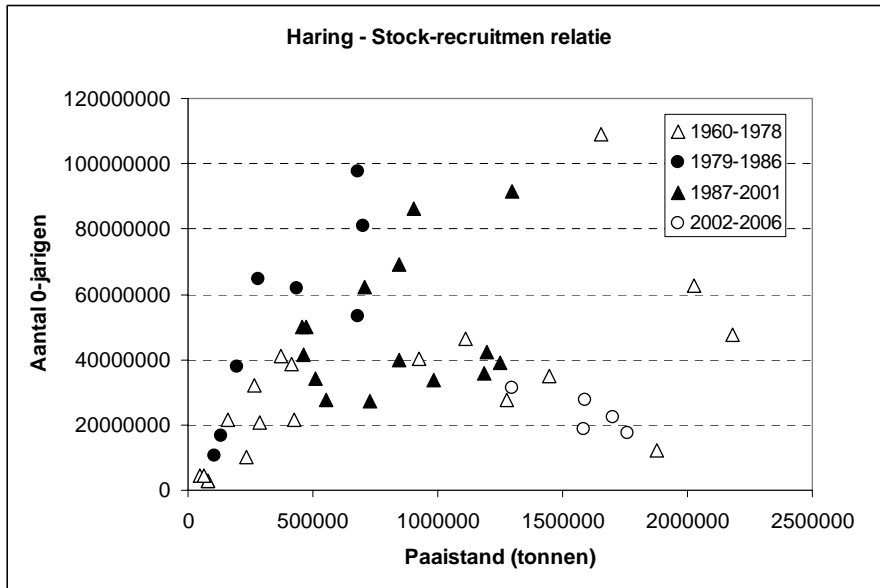


Figuur 8.31. TAC-advies, TAC-toewijzing en de aanvoer van Noordzee-haring volgens ICES (ACFM 2007). Na 2000 wordt er in het ACFM rapport doorverwezen naar scenario's.



Figuur 8.32. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekrutering van Noordzee-haring sinds 1997 (ACFM 2007).

De vraag is of de geschiedenis van de haringvisserij wel zo informatief is over de effectiviteit van het beheer als de opleving na het moratorium suggereert. Het moratorium was dan wel op zijn plaats, maar het snelle herstel direct daarna is waarschijnlijk net zo hard het gevolg van natuurlijke processen in het ecosysteem Noordzee. Die processen hebben de demonstratiewaarde van het moratorium geaccentueerd. Spiegelbeeldig zorgt twintig jaar later de geringe overleving van de haringlarven – de werkelijke oorzaak voor de nu zo tegenvallende rekrutering aan 1-jarige haring – opnieuw voor een vertekening van het directe effect van de lagere visserijdruk. De stock-recruitment relatie voor haring, die zo instructief leek over de consequenties van een te hoge visserijdruk voor het reproductiepotentieel via een te lage paaistand, is ingewikkelder geworden (Figuur 8.33). In de recente jaren lijkt het verband tussen de hoeveelheid ouderdieren en het aantal rekruten dat ze uiteindelijk produceert te vertroebelen omdat er een hoge sterfte lijkt op te treden in het larvale stadium. Deze verhoogde sterfte houdt mogelijk verband met de veranderingen in het Noordzee ecosysteem ten gevolge van klimaatveranderingen.



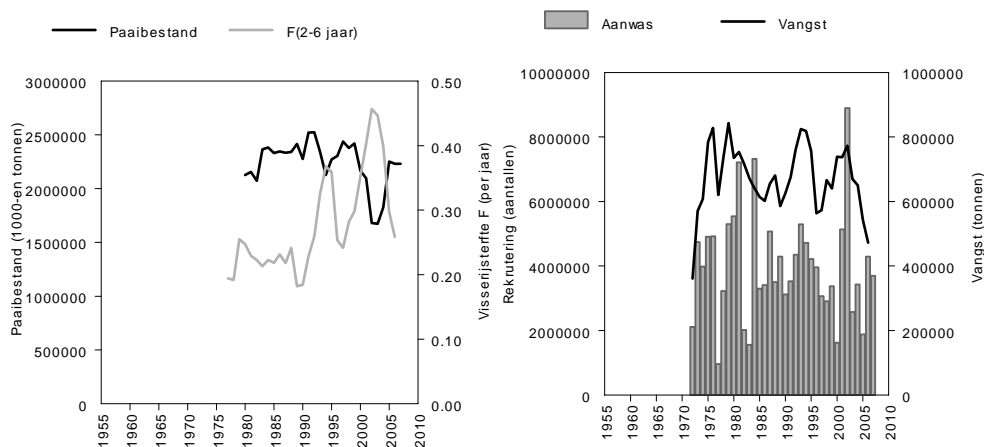
Figuur 8.33. Het aantal rekruten in relatie tot de omvang van de paaistand in het zelfde jaar als waarin de rekruten zijn geboren. 1979-1986 is de periode van het snelle herstel. 2002-2006 is de periode waarin de larven slecht overleven en het aantal rekruten daardoor tegenvalt.

8.3.2 Makreel

De makreel in de Noordzee vormt een onderdeel van een veel groter bestand dat reikt tot in de wateren ten westen en ten noorden van Engeland. De jonge makreel bevindt zich in de zomer op de kust in de zuidoostelijke Noordzee. De volwassen makreel heeft zich dan over de gehele Noordzee verspreid. De visserij op makreel is evenals de haringvisserij een grootschalige visserij geworden met diepvrieshektrawlers.

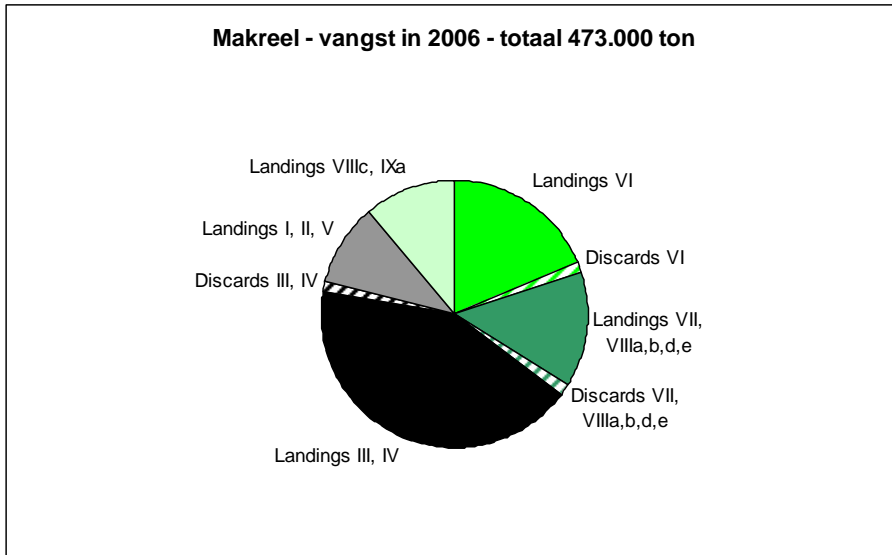
Ontwikkeling

Het paaibestand heeft tot 1999 rond het voorzorgsniveau geschommeld waarna het zich vijf jaar onder het voorzorgsniveau bevond. Het bestand bevindt zich nu bij het voorzorgsniveau van 2.300.000 ton. De totale aanvoer schommelt sinds 1975 rond de 700.000 ton (Figuur 8.34).



Figuur 8.34. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 2.300.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{PA2-6} = 0,17$ per jaar) bij makreel (links) en in de jonge aanwas (R_j) en in de aanvoer (rechts).

In 2006 werd ruim 40% van de vangst gerealiseerd in de Noordzee (IV) en in Skagerrak en Kattegat (III) (Figuur 8.35). Noorwegen heeft recht op veruit het grootste aandeel van de TAC voor dat gebied en voor de Noorse Zee (IIa) samen. De EU-landen hebben recht op ongeveer 5% van die TAC. Discards worden er nauwelijks gemaakt.

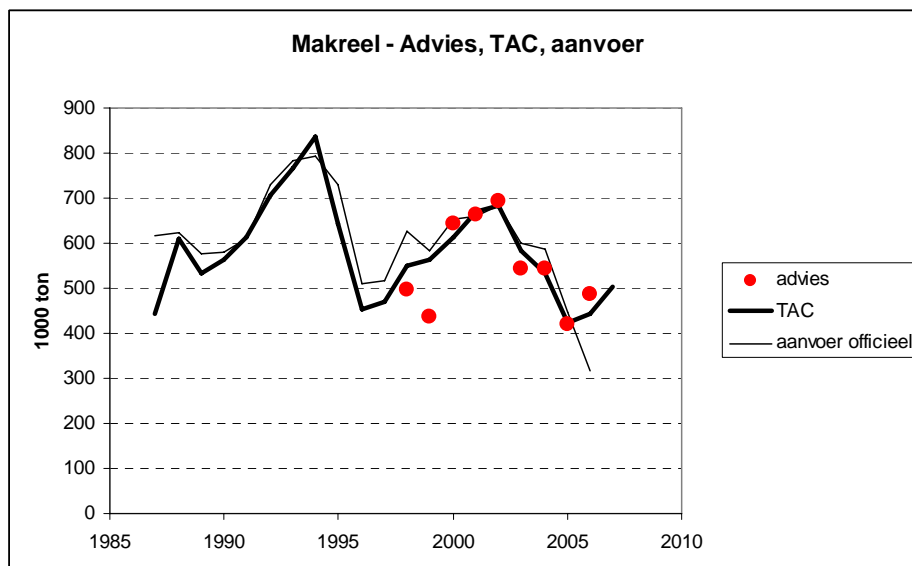


Figuur 8.35. Verdeling van de vangst aan makreel in 2006 over de gebieden als aangegeven in Figuur 6.4.

De visserijdruk op het totale makreelbestand is tot 1990 laag gebleven met een visserijsterfte $F_{4,8}$ die schommelde rond de 0,2 per jaar. Begin jaren negentig nam die sterfte echter toe tot 0,4 per jaar in de laatste periode. Maar dat heeft niet geleid tot een toename in de aanvoer.

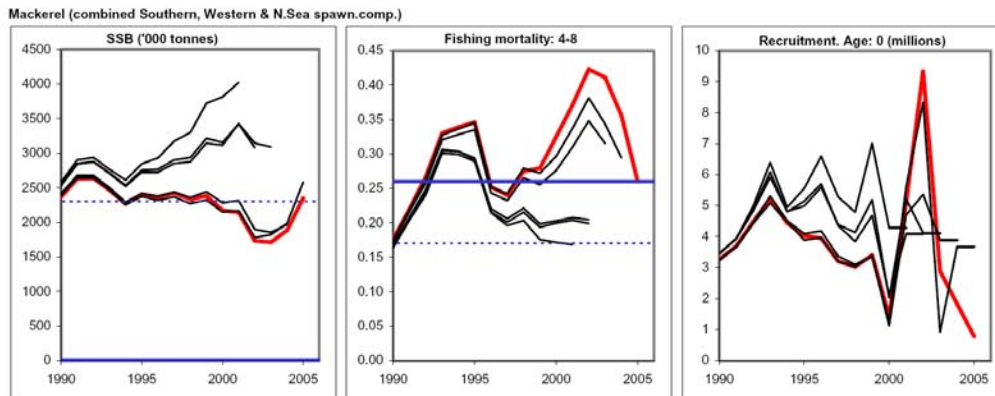
Beheer

En ook bij makreel lijkt het beheer het TAC-advies consequent te volgen (Figuur 8.36).



Figuur 8.36. TAC-advies, TAC-toewijzing en de officiële aanvoer van makreel (ACFM, 2007).

Het beheer van de visserij op makreel wordt bemoeilijkt doordat de officiële aanvoer waarschijnlijk aanzienlijk minder is dan de werkelijke aanvoer. Toch zouden de tendensen in de bestandsontwikkeling wel juist zijn (ICES WGMHSA, 2007). Maar er blijken toch grote bijstellingen nodig in de schattingen voor de bestandsgrootte en de visserijsterfte (Figuur 8.37). Zo leek de visserijsterfte eind jaren negentig af te nemen, maar naar nu blijkt is die sterfte juist toegenomen.



Figuur 8.37. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekrutering van makreel sinds 1997 (ACFM, 2007).

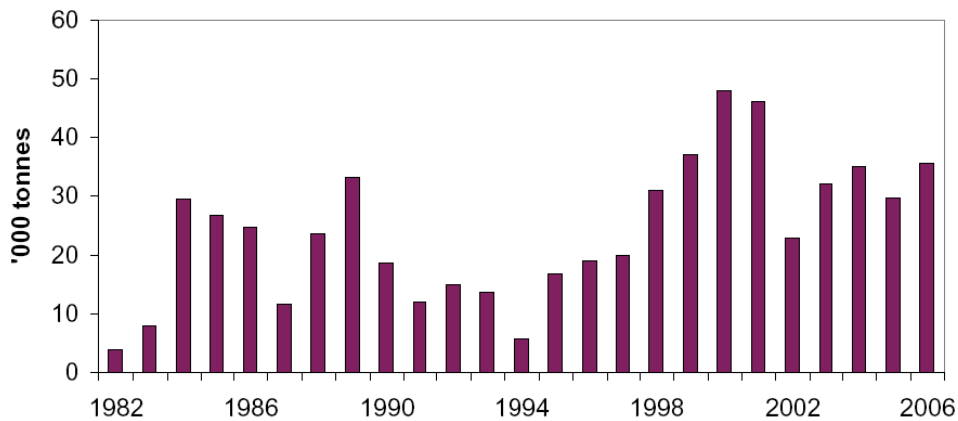
De geschiedenis van de makreelvisserij is niet direct informatief over de consequenties van een verandering in visserijdruk. Pas na de recente flinke bijstelling in de visserijsterfte naar boven, wordt duidelijk dat de toename in de visserijdruk negatieve gevolgen heeft gehad voor de omvang van de paaistand en dat nog maar in beperkte mate. Het voorzorgniveau voor de visserijsterfte is 0,17 per jaar. Maar daar blijkt de visserijsterfte nu een stuk boven te liggen. Al met al lijken de grote schommelingen in de van jaar op jaar waargenomen visserijsterfte voor een belangrijk deel 'administratieve variantie' te zijn geweest.

De visserijsterfte, waarbij de maximale hoeveelheid makreel voor een gegeven hoeveelheid rekruten is te vangen is 0,72 per jaar (ACFM 2007). Een dergelijk hoge F_{\max} past bij een soort die de eerste jaren snel groeit, maar eenmaal aan de maat nog maar weinig doorgroeit. Theoretisch is het dan zaak een dergelijke soort intensief te bevissen om geen potentiële oogst verloren te zien gaan aan natuurlijke sterfte.

8.3.3 Horsmakreel

Horsmakreel verspreidt zich in de zomer op een vergelijkbare manier als makreel met de jonge vis in het zuidoosten en de oudere vis tot in het noorden en in de Noorse Zee. De visserij op horsmakreel is in de loop van de tijd een meer gerichte visserij voor consumptievis geworden. Daarvoor was horsmakreel vooral bijvangst in de industriële visserij. De vangst aan wat nu Noordzee-horsmakreel wordt genoemd vindt plaats in het Skagerrak, de centrale en zuidelijke Noordzee en in het Kanaal. De aanlanding uit die gebieden plus de noordelijke Noordzee schommelt sterk, maar was nooit meer dan 50,000 ton (Figuur 8.38). Noorwegen en Nederland hebben de laatste jaren het grootste aandeel in de vangst uit dat gebied.

Kennis over deze soort is zeer beperkt omdat goede visserijstatistieken per deelgebied ontbreken. Incidenteel voorkomende sterke jaarklassen kunnen de aanvoer voor een reeks van jaren doen stijgen. Dat zou wijzen op een betrekkelijk lage visserijdruk.

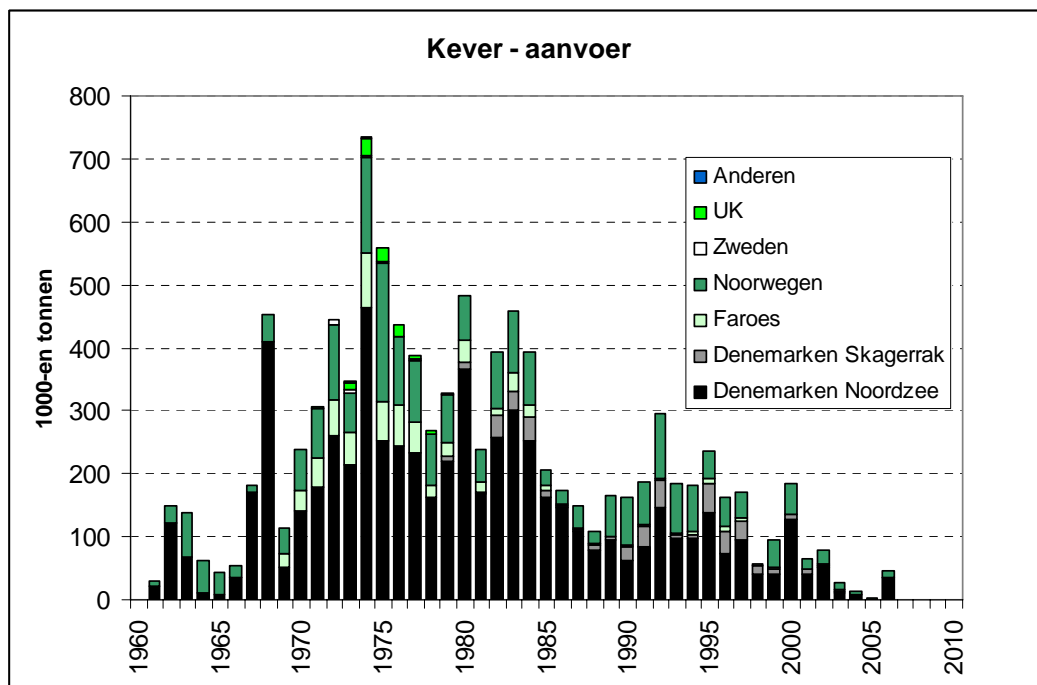


Figuur 8.38. Aanvoer (x 1000 ton) van Noordzee-horsmakreel uit Noordzee, Skagerrak en het Kanaal (Vld).

8.4 Industrievis

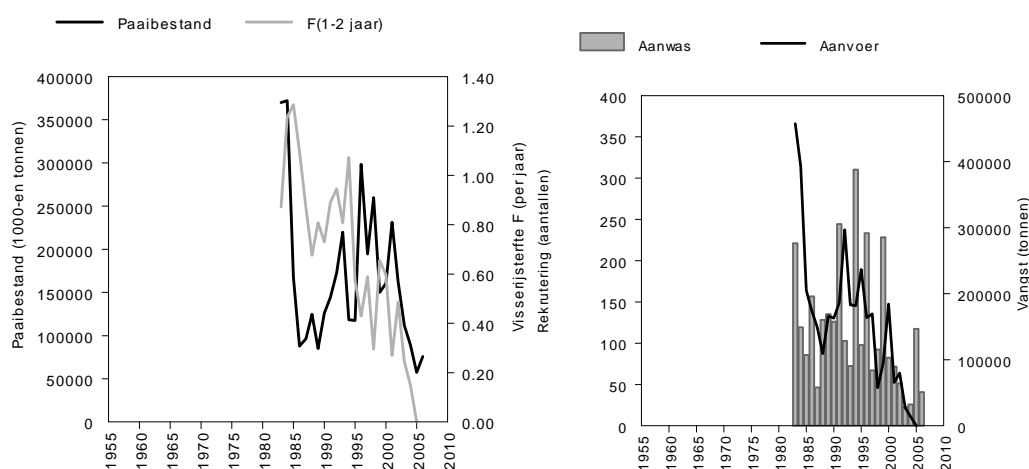
8.4.1 Kever

Kever zit vooral in de noordwestelijke Noordzee. In de winter komt kever ook in het Skagerrak voor. Het was een doelsoort voor de zich in de jaren zestig sterk ontwikkelende industriële visserij. In het topjaar 1974 werd meer dan 700.000 ton kever aangevoerd (Figuur 8.39). Denemarken heeft altijd gedomineerd in deze visserij met Noorwegen op de tweede plaats. Na 1992 zijn de vangsten geleidelijk afgenomen



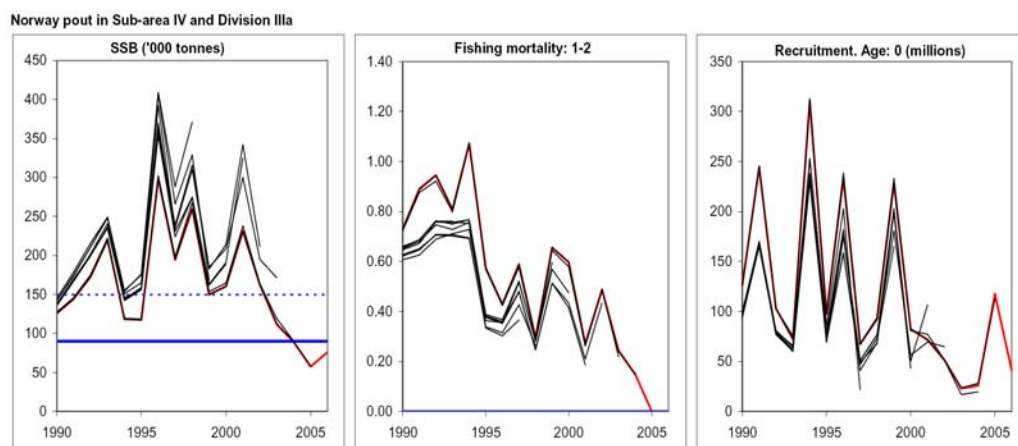
Figuur 8.39. Aanvoer van kever verdeeld naar land en voor Denemarken ook naar visgebied.

Het paaibestand van kever heeft in de periode 1990-2003 rond het voorzorgsniveau van 150.000 ton geschommeld. Tegenwoordig bevindt het bestand zich onder dit niveau. De visserijdruk op deze prooivis voor koolvis, schelvis en makreel was halverwege de jaren tachtig nog hoog met een visserijsterfte van circa 1,2 per jaar (Figuur 8.40). Sindsdien is die druk, weliswaar met de nodige variatie, scherp gedaald en is nu zo goed als 0. Dat heeft echter niet tot een monotone stijging van de paaistand geleid. Wel hebben in de jaren negentig een viertal sterke jaarklassen van deze kortlevende en vroegrijpe soort voor een korte opleving in de paaistand gezorgd. Na 1999 deed een dergelijk sterke aanwas zich jaren niet meer voor en nam de paaistand scherp af, ondanks de inmiddels steeds lagere visserijdruk. Vandaar dat in 2005 de gerichte visserij op kever werd gesloten. Nu zit de paaistand nog in de buurt van het biologisch minimum van 90.000 ton, maar met een of twee sterke jaarklassen zou die paaistand theoretisch weer snel richting het voorzorgsniveau van 150.000 ton kunnen gaan. Er is niet zo iets als een optimale visserijdruk of een voorzorgsniveau voor de visserijsterfte voor kever vastgesteld.



Figuur 8.40. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 150.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{1,2}$) bij kever (links) en in de jonge aanwas (R_j) en in de aanvoer (rechts).

De paaistand is langere tijd overschat, maar niet dramatisch en dit lijkt dan ook niet de oorzaak voor de neergang in de paaistand (Figuur 8.41).

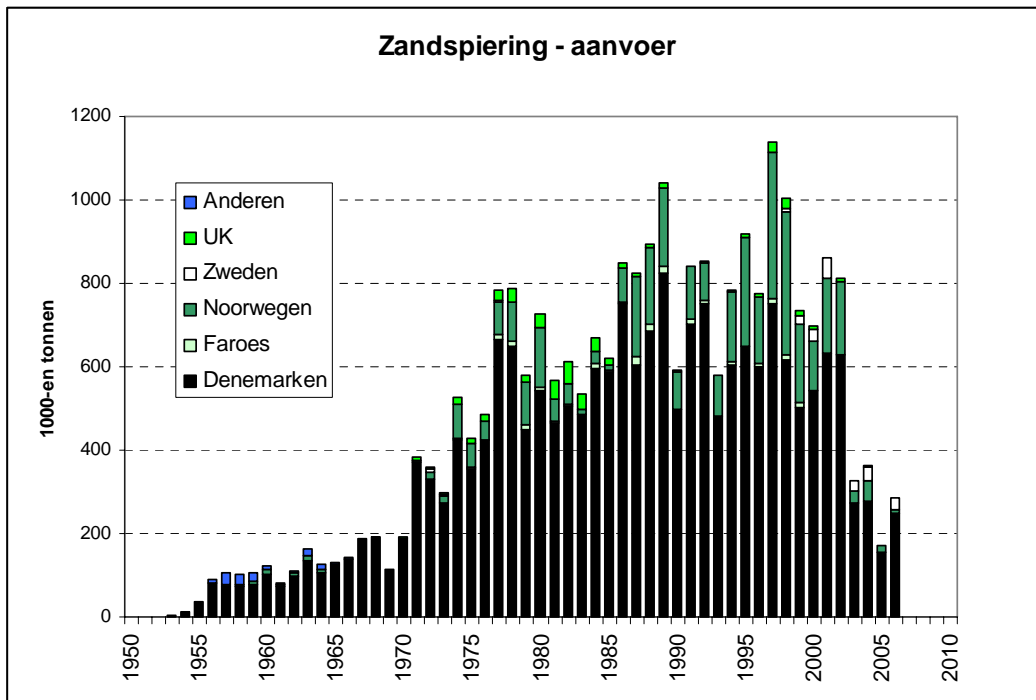


Figuur 8.41. Historische reconstructie voor de paaistand, de visserijsterfte en de rekrutering van kever sinds 1997 (ACFM 2007).

Volgens ICES wordt de stand van deze kortlevende rondvissoort op dit moment 'meer beïnvloed door de natuur dan door de visserij'. De visserijdruk is niet alleen in absolute zin nihil geworden, maar ook in vergelijking met de natuurlijke sterfte M van 1,6 per jaar die men voor deze soort aanneemt. Ondanks zijn positie als proovis in het ecosysteem Noordzee heeft de afname in de bestandsomvang nog niet geleid tot een groeivertraging bij de eerder genoemde koolvis, schelvis en makreel.

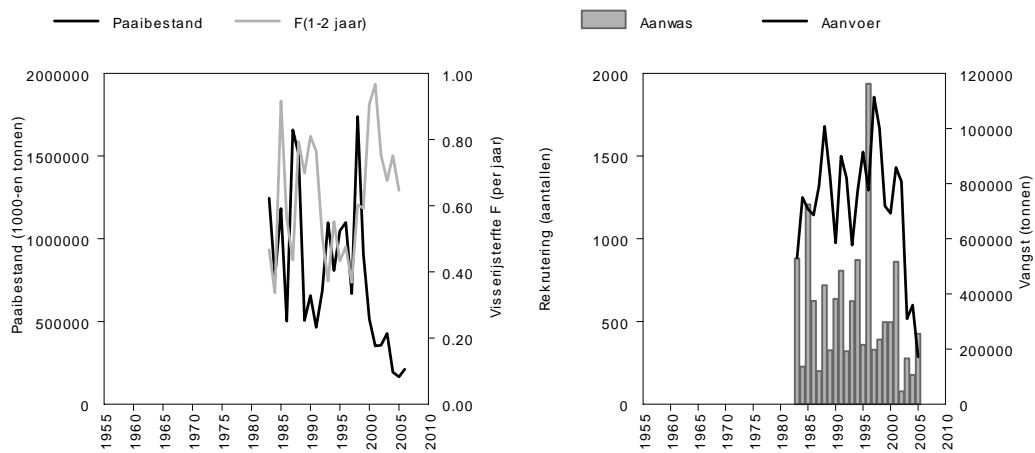
8.4.2 Zandspiering

Zandspiering is vooral een soort van de Centrale Noordzee (ICES-gebied IVb) en is daar object van de Deense industriële visserij. Toch neemt ook de Noorse industriële visserij een deel van de totale aanvoer voor haar rekening (ICES-gebied IVa). De visserij vindt vooral in voorjaar en zomer plaats, terwijl er in het najaar nog wel gericht op 0-jarige zandspiering wordt gevestigd. De aanvoer aan zandspiering is meer in de jaren zeventig, dus later dan die van kever, tot ontwikkeling gekomen en is in tegenstelling tot bij kever nog tot een paar jaar geleden omvangrijk gebleven (Figuur 8.42). In 1997 werd nog een recordaanvoer van meer dan 1,1 miljoen ton gerealiseerd. De laatste jaren is de totale aanvoer flink gedaald en in 2006 was die nog geen 300.000 ton.

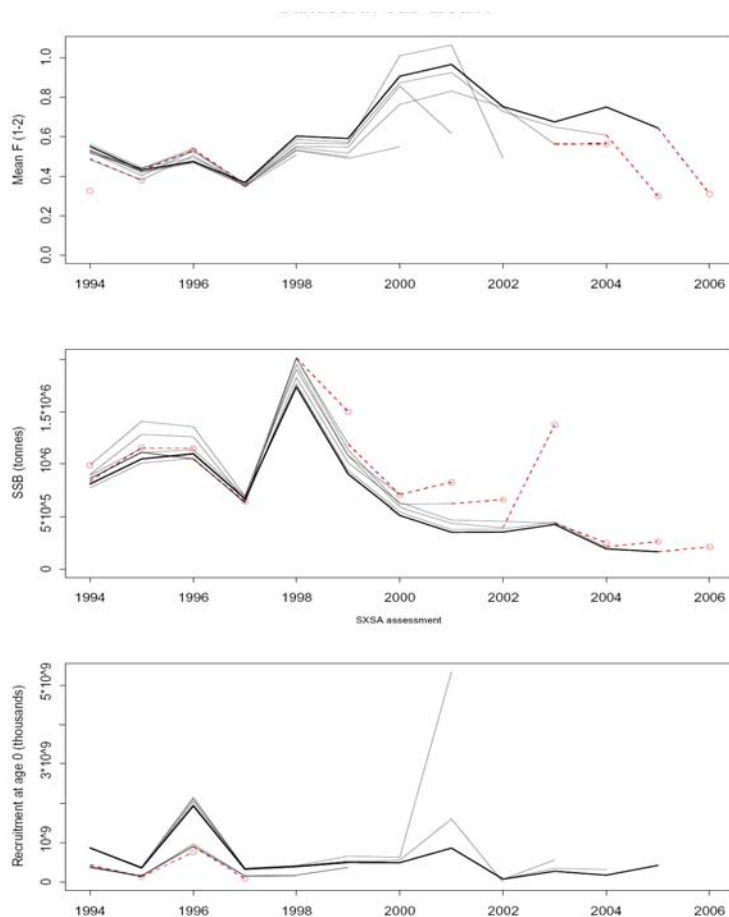


Figuur 8.42. Aanvoer van zandspiering uit de Noordzee per land.

Tot 2000 is de paaistand boven het voorzorgsniveau. De sterke jaarklasse 1996 heeft de paaistand in 1998 nog even laten operen. Maar het uitblijven van nog een dergelijk sterke jaarklasse in combinatie met de hoge visserijsterfte F_{1-2} van rond de 0,8 per jaar zorgde daarna voor een snelle neergang in paaistand en vangst. Hieruit blijkt dat de visserijinspanning nog enkele jaren doorgaat na de piek in het paaibestand is weggevist; dit geeft extreem hoge visserijsterfte (0,8-0,9 per jaar) in deze jaren. De visserijdruk schommelde sinds midden jaren tachtig sterk met een visserijsterfte voor 1-2-jarige zandspiering van gemiddeld 0,6 per jaar (Figuur 8.43). Eind jaren negentig verdubbelde de visserijsterfte in een paar jaar tijd waardoor de vangst sindsdien afnam.



Figuur 8.43. Ontwikkelingen in de paaistand ($B_{PA} = 600.000$ ton) en in de visserijsterfte ($F_{1,2}$) bij zandspiering (links) en in de jonge aanwas (R_0) en in de aanvoer (rechts).



Figuur 8.44. Historische reconstructie voor de visserijsterfte (boven), de paaistand (midden) en de rekrutering van zandspiering (onder) sinds 1997 (ACFM 2007).

Evenmin als bij kever is er bij zandspiering een voorzorgsgrens of een optimale waarde voor de visserijdruk vastgesteld. Wel is er een voorzorgsgrens voor de paaistand van 600.000 ton maar daar is de paaistand al rond 2000 ondergedoken en is nu zelfs lager dan de biologische ondergrens van 430.000 ton. Of dat gevolgen gaat hebben voor predatoren van de zandspiering als kabeljauw en wijting valt nog te bezien.

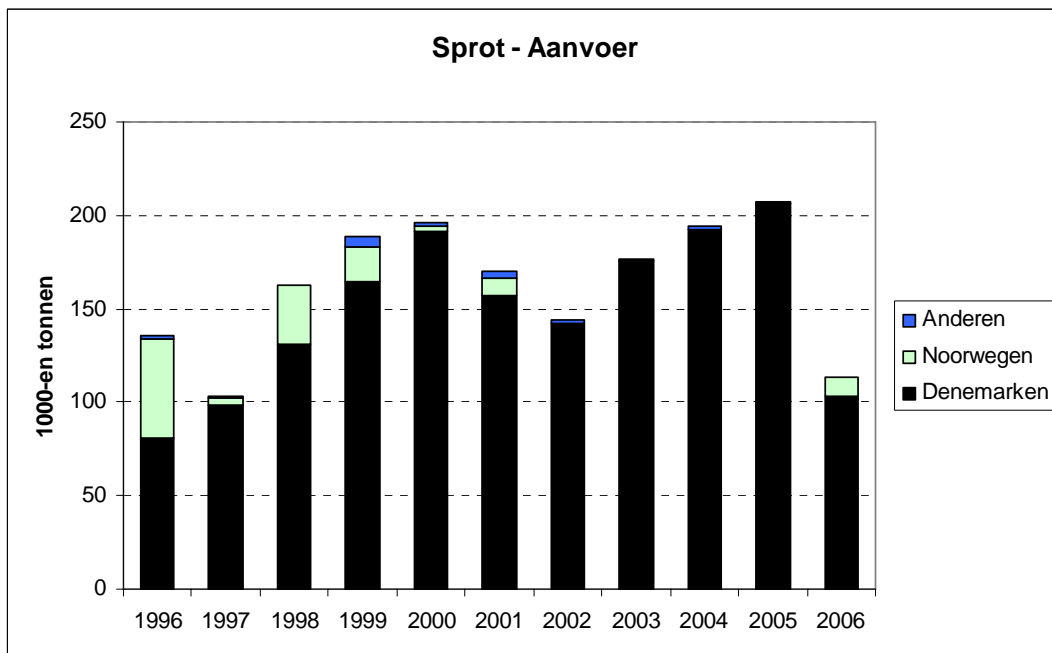
De ecologie van deze soort maakt haar gevoelig voor lokale overbevissing. Dat op zijn beurt bedreigt mogelijk de voedselsituatie in nabijgelegen broedkolonies van een vogelsoort als de drieteenmeeuw. Om die reden heeft het beheer de visserij in de Firth of Forth sinds 2000 verboden en studeert ze op een evaluatie van de effectiviteit van die maatregel.

Typisch voor kortlevende soorten als zandspiering is dat de bij een hoge visserijdruk en na een periode met 3 tot 4 zwakke jaarklassen achter elkaar de visstand snel keldert. Daarom concludeert ICES waarschijnlijk dat net als bij kever ook bij zandspiering de invloed van de natuur groter is dan die van de mens (ACFM-rapport 2007, p. 105).

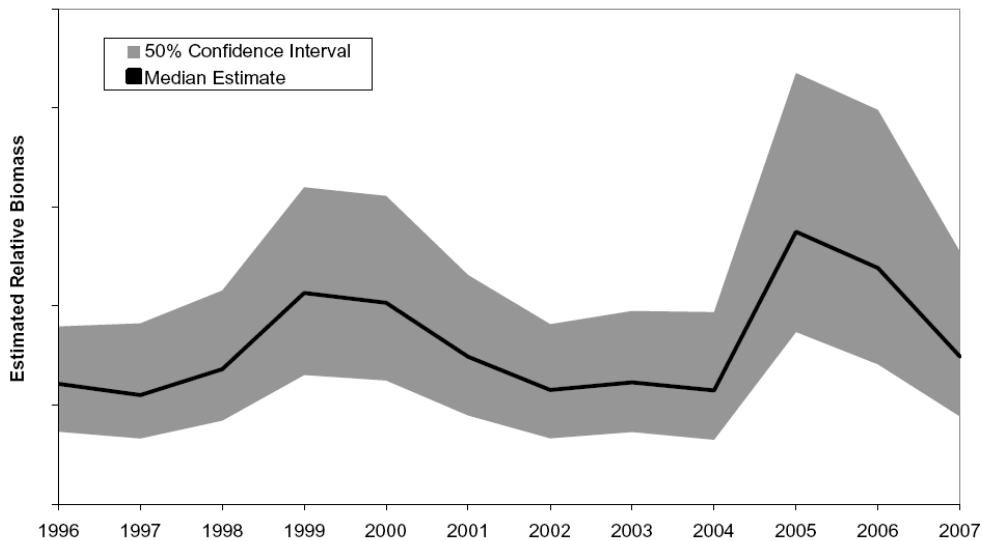
Ook bij deze soort is er weer sprake van geregelde onderschatting van de visserijsterfte (Figuur 8.44).

8.4.3 Sprot

De sprot zit vooral in de zuidelijke Noordzee en meer op de kust. De Deense industriële visserij haalt de sprot echter meer uit open zee. De vangst bestaat gemiddeld voor tweederde uit 1-jarige vis. Als er sprake is van een sterke jaarklasse, zoals die van 2004, zal twee jaar later het aandeel van de 2-jarigen groter zijn (2006). Eind jaren zeventig was de vangst aan sprot nog 300 tot 600.000 ton (zie Figuur 2.6). Daarna is de vangst lange tijd laag gebleven, maar de laatste tijd heeft het weer een niveau van rond de 200.000 ton bereikt (Figuur 8.45).



Figuur 8.45. Aanvoer van sprot uit de Noordzee per land (ACFM 2007).



Figuur 8.46. Relatieve biomassa met 95% betrouwbaarheidsintervallen voor Noordzee-sprot.

Absolute bestandsschattingen voor kortlevende soorten als sprot zijn moeilijk. Op zijn best is er een relatieve maat beschikbaar, die laat zien dat het bestand de laatste 10 jaar geen opvallende trend vertoont (Figuur 8.46).

In deze industriële visserij is een maximale bijvangst van 42.500 ton aan andere soorten toegestaan. De vangst aan juveniele haring maakte de laatste jaren ongeveer 10% van de totale vangst uit. In 2006 was die bijvangst aan haring 12.000 ton. Maar omdat de rekrutering bij haring op dit moment erg tegenvalt, zou deze bijvangst toch ongunstig kunnen zijn voor een herstel van de haringstand.

Naast haring vertonen ook andere belangrijke prooivissen als kever en zandspiering de laatste jaren een lage rekrutering. Hoe dit voor sprot ligt is niet duidelijk. Het is wel voorstelbaar dat de visserijdruk op sprot zal toenemen als de bestanden van de alternatieve prooisorten blijven afnemen. Sprot eet net als de andere prooivissen zooplankton. De hoeveelheid zooplankton is geleidelijk afgenomen maar dat is alleen vastgesteld voor de noordelijke Noordzee (Reid *et al.*, 2003, Beaugrand *et al.*, 2003) en niet voor de zuidelijke Noordzee waar de sprot vooral voorkomt.

8.5 Expansie, bijsturing en inkrimping

Samenvattend lijkt de Noordzee-visserij vanaf de jaren vijftig door drie fasen te zijn gegaan. In een eerste fase is de visserij tot in de jaren tachtig opgestuwd door technische ontwikkelingen en door een toenemende productiviteit van de visbestanden (rekrutering, groei). In Nederland hebben generieke investeringspremies (Wet Investeringsrekening) geholpen om de vlootcapaciteit te vergroten (Davidse, 1985; Van der Schans, 2001 - p.431). In een tweede fase is de visserij in de jaren negentig geconfronteerd met een afnemende productiviteit van vooral demersale vis en met een beheer gericht op het garanderen van een minimale bestandsomvang. En in een derde fase heeft de visserij sinds 2000 te maken met snel stijgende energiekosten en een visserijbeleid dat zich, gevoed door de internationale politiek (Johannesburg), richt op een veel lagere visserijdruk. Die druk past niet meer bij de F_{pa} om de

paaistand op peil te houden, maar bij de F_{\max} om de maximale duurzame oogst (MSY: Maximum Sustainable Yield) te realiseren (zie Tabel 5.1). Kort samengevat, de visserij had achtereenvolgens te maken met expansie, bijsturing en inkrimping.

De visserijvloot die zich in de jaren zestig en zeventig ontwikkelde, kreeg al eind jaren zeventig te maken met een scherp stijgende olieprijs. Maar dat leidde toen niet tot verlaging van de visserijdruk, mogelijk met uitzondering van de lage visserijdruk op koolvis rond 1980. Dat lijkt nu, 30 jaar later, anders te liggen. De bestanden van koolvis en schelvis zijn omvangrijk maar door de lage marktprijs is het te duur geworden om ze op te vissen. Het bestand van de tong is laag, waardoor (ondanks de hoge marktprijs voor tong) het vangstsucces te laag is om bij de huidige hoge olieprijs rendabel op tong te kunnen vissen. Vandaar de onderbenutting van de tong-TAC in 2006 en naar het zich laat aanzien ook in 2007.

Naast de zes hier genoemde belangrijke demersale vissoorten, worden op de visafslagen ook andere demersale soorten aangevoerd (Bijlage 5). In Nederland zijn dat naast schol, tong en kabeljauw vooral platvissoorten, waaronder tarbot en griet. Maar bij elkaar beslaan ze niet meer dan een kwart van de aanvoer. In Engeland bestaat een kwart van de aanvoer uit een diverse groep aan demersale vis, waarvan zeeduivel de belangrijkste is.

Bij de pelagische haring ging de visserijdruk in de jaren zestig en zeventig ook omhoog maar de natuurlijke productiviteit daalde toen juist, in tegenstelling tot bij de demersale vis. Het aantal rekruten nam jaar na jaar af. Dat leidde eind jaren zeventig tot het bijna geheel instorten van de haringstand. Maar na het moratorium groeide de haringvisserij begin jaren tachtig weer flink; nu wél dankzij een stijging in het aantal rekruten. De laatste jaren is de winst van een groot bestand en daarmee een goede vangst bij een lage visserijdruk moeilijk te verzilveren. Oorzaak, de rekruteringsdruk is weer gedaald tot het lage niveau van begin jaren zeventig.

De industriële visserij kwam vanuit het niets en ontwikkelde zich in de jaren zestig en zeventig minstens zo snel als de demersale en de pelagische visserij. Tot 2000 leverde ze onverminderd veel vis op. Door die hoeveelheid van ongeveer 1 miljoen ton industrievis te delen door 7 (aangenomen conversie), kom je uit op 140.000 ton vis voor directe menselijke consumptie. In 2000 komt dat nog overeen met ruwweg eenderde van de totale aanvoer aan demersale vis. De samenstelling van de aanvoer aan industrievis is sinds 1970 verschoven van vergelijkbare delen kever, zandspiering en sprot naar eerst voornamelijk zandspiering en in 2006 bijna alleen nog maar sprot. Net als bij haring is de rekruteringsdruk van kever zo sterk gedaald dat de lage visserijdruk zich niet terugbetaalt in een groter visbestand. Op de zandspiering werd tot voor kort nog wel flink gevist, maar ook daar zorgt de lage rekruteringsdruk voor een steeds kleiner bestand.

9 Beheerdoelen en maatregelen

9.1 Organisatie

Her visserijbeheer voor de Noordzee heeft pas de laatste 20 jaar vaste vorm gekregen. De ontwikkeling van dat beheer begon in 1964 toen de North East Atlantic Fisheries Convention (NEAFC) in werking trad. De NEAFC vormde het eerste echte onderhandelingsplatform voor het beheer van de Noordzeevisserij (Machiels, 2007). Het duurde tot 1974 voordat de NEAFC met voorstellen voor beperking van de vangst kwam (TAC: Total Allowable Catch). Daarna nam het weer jaren voordat er TAC's werden opgelegd en deze ook effectief werden gecontroleerd. In 1977 stelden de EEG-lidstaten visserijgrenzen van 200 mijl in en werd de Noordzee verdeeld over de kuststaten. Er was vanaf dat moment geen vrije zee meer over, waardoor effectief visserijbeheer in de Noordzee pas vanaf 1977 mogelijk werd.

Tot 1983 sloot het Europese visserijbeleid aan bij de maatregelen van de NEAFC. Vanaf 1983 voert de EC een Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) dat steeds voor een periode van 10 jaar wordt vastgelegd; nu voor de periode 2003-2012.

In Nederland zijn er tot eind jaren tachtig problemen geweest met het navolgen van de TAC-voorschriften. Dat leidt in 1990 tot het aftreden van de minister van LNV. Om de visserij-inspanning in overeenstemming te brengen met de toegekende TAC komt het in 1986 tot een stil-lig-regeling en in 1987 tot een zeedagen-regeling. Vanwege de handhavingsproblemen richtte de Nederlandse overheid zich op een andere verdeling van verantwoordelijkheden en riep zij in 1993 quota-beheersgroepen in het leven. De samenwerkende groepsleden krijgen extra zeedagen en er is onderlinge handel en verhuur van quota mogelijk.

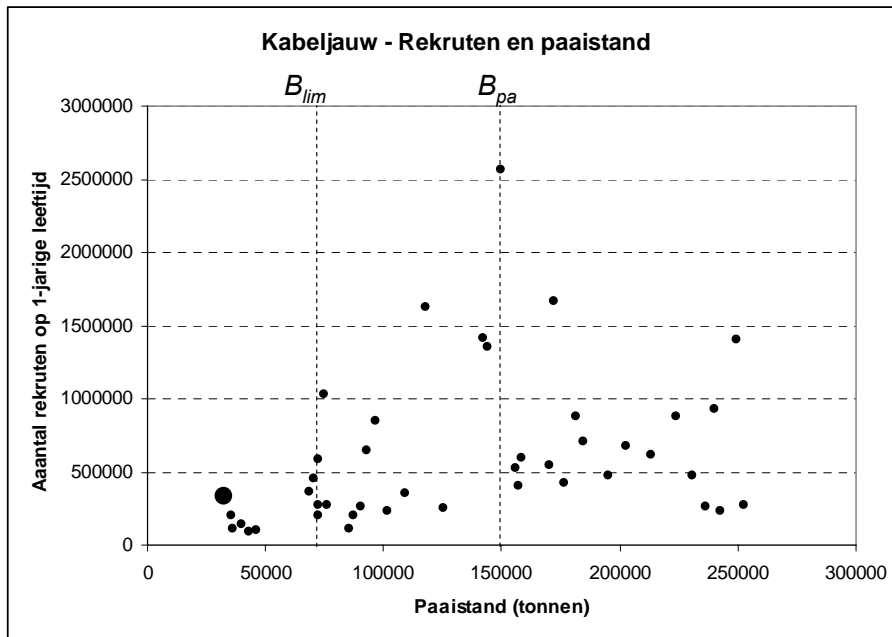
Het visserijbeheer voor de Noordzee stoelt nu al jaren op het Gemeenschappelijk Visserijbeleid van de Europese Gemeenschap. Voor soorten die ook door de Noorse visserij worden geëxploiteerd ('gedeelde bestanden') maakt de Gemeenschap afspraken met Noorwegen over de beheersdoelstellingen en over de maatregelen. Voorbeelden daarvan zijn haring, kabeljauw en schol, waarvoor nog jaarlijks dagenlange onderhandelingen worden gevoerd om tot TAC-afspraken te komen.

9.2 Referentieniveaus

Uitgangspunt van het nog vigerende, risicomijdende visserijbeheer is dat de paaistand niet te klein mag worden. Reden daarvoor is dat een te lage paaistand de voortplanting in gevaar kan brengen en het bestand daardoor in een neerwaartse spiraal kan belanden. Hoe groot de paaistand voor dat doel minimaal moet zijn, leiden de biologen af uit figuur waarin ze de jonge aanwas (aantal rekruten) combineren met de omvang van de paaistand in het jaar waarin de rekruten zijn geboren (Zie bijvoorbeeld Figuur 8.33 voor haring). Meestal is in die figuur niet te zien bij welke omvang van de paaistand de aanwas van jonge vis begint af te nemen. In die gevallen nemen de biologen de kleinste tot nu toe waargenomen paaistand als absolute ondergrens (B_{lim}). Die biologische grens neemt de beheerder echter niet als uitgangspunt in het beheer. Met alle onzekerheid rond de bestandsschattingen en met het voorzorgbeginsel als leidraad, kiest de beheerder voor een hogere minimumwaarde (B_{pa}). Hoe veel hoger kan afhangen van de mate van onzekerheid in de bestandsschattingen, maar in een aantal gevallen is het niet meer dan een routinematige 40% hoger dan B_{lim} .

Bij kabeljauw en haring is in tegenstelling tot bij de meeste andere soorten wel sprake van een duidelijk lagere rekrutering bij een lage paaistand (Figuur 8.33 en 9.1). En daar is dan wel een breekpunt te bepalen met een stijgend deel en een deel waarin de voortplanting niet begrensd lijkt door de omvang van de paaistand. Als er geen breekpunt in de grafiek zichtbaar is wordt de minimum paaistand die is waargenomen als ondergrens genomen.

De referentieniveaus voor de visserijsterfte (F_{lim} , F_{pa}) worden afgeleid uit het historisch verband tussen de paaistand en de visserijsterfte¹⁰.



Figuur 9.1. Plot voor de rekrutering van kabeljauw in relatie tot de omvang van de paaistand (grote stip: 2006). $B_{lim} = 70.000$ ton; $B_{pa} = 150.000$ ton.

9.3 Beheermaatregelen

Voor het beheren van de visstand en het beheersen van de visserijdruk legt de beheerder beperkingen op aan:

- de technische uitvoering van de visserij (vistuig, maaswijdte);
- de visserijinspanning (gesloten gebieden, maximum aantal zeedagen);
- de totale aanvoer of de totale vangst (TAC's en quota, soms zoals in Noorwegen inclusief discards).

9.3.1 Technische maatregelen

Maaswijdtevoorschriften vallen onder de 'Technische maatregelen' van de EC. Minimum-maaswijdtes worden streng gecontroleerd, maar men zoekt nog steeds naar een internationaal gestandaardiseerde methode voor meting van de maaswijdte. De regelgeving voor de minimum-maaswijdtes is ingewikkeld. Naast aan het visgebied is die maaswijdte namelijk ook gekoppeld aan het vistuig, aan de net-constructie, aan de eerder gevangen vis

¹⁰ Zie als voorbeeld voor de afleiding van voorzorgsniveaus het hoofdstuk over schol in het ACFM-rapport 2004 (tekst pagina 4-81, Figuur 4.4.4.b.2 op pagina 4-91).

aan boord en in geval van de boomkor ook nog eens aan de maaswijdte van de andere netten aan boord (Bijlage 1). Daar komt bij dat de EC overweegt een '1 net maatregel' door te voeren; dit betekent dat vissers alleen netten van een bepaalde maaswijdte aan boord mogen hebben.

De beheerder is er waarschijnlijk door de complexiteit niet altijd in geslaagd de regelgeving met betrekking tot minimum-maaswijdtes logisch en transparant te houden. Zo begrijpen vissers niet dat het vissen met grotere mazen, waarmee in principe maatse kabeljauw valt te vangen, in hun ogen wordt afgestraft met minder zeedagen. Maar meer nog dan met de geringe transparantie lijken vissers problemen te hebben met de geringe flexibiliteit in de bedrijfsvoering als gevolg van de ingewikkelde regelgeving.

9.3.2 Visserijinspanning (input)

Met gesloten gebieden is de visserijinspanning ruimtelijk te differentiëren. Voorbeelden zijn de sinds 1990 bestaande scholbox voor de kust van Nederland, Duitsland en Denemarken en de tijdelijke sluiting van de boomkorvisserij in 2002 met het idee de overleving van jonge kabeljauw te verhogen. De scholbox is verboden terrein voor grote kotters (>300 pk), die anders een te grote aanslag doen op de jonge schol die in het kustgebied opgroeit. De beheerder veronderstelde met die scholbox bij te dragen aan een gemiddeld hogere rekrutering van schol tot het maatse bestand. Vissers bekritisieren de scholbox als een maatregel die juist averechts heeft gewerkt. In hun ogen blijft de natuurlijke productiviteit van het gebied niet meer op peil want de grote kotters zorgen niet meer voor de (volgens de vissers noodzakelijke) bodemberoering.

Met de directe beperking van de visserijinspanning via een maximum aantal zeedagen komt de beheerder al dicht bij een fijnregeling van de visserijdruk. De zeedagenregeling is ingegeven door de vrees dat zonder zeedagen de visserij zich onvoldoende beperkt weet via de quota. De beheerder zoekt nu naar een fijnregeling waarbij er net voldoende zeedagen worden uitgegeven om de TAC op te vissen, zoals in het platvisplan.

9.3.3 Totale aanvoer en vangst (output)

De uiteindelijke regulering van de visserijdruk en de visstand verloopt via de jaarlijkse toewijzing van een TAC (Total Allowable Catch) per soort. De beheerder (EU) laat zich daarvoor adviseren door het visserij-onderzoek (ICES)¹¹. Niet alleen via een optietabel waarin te zien is bij welke TAC de paaistand een jaar later onder, op of boven het voorzorgniveau uitkomt. Maar de beheerder laat zich ook adviseren bij het selecteren van een ondergrens voor de paaistand (B_{pa}), waarbij niet voor iedereen duidelijk is hoe het risico is ingeschat en wie dat risico neemt.

Het reguleren van de visserij via vangstbeperkingen (TAC) is zeker vanaf 1990 de belangrijkste beheermethode geweest. Voor bijna alle vissoorten wint de EC als beheerder een TAC-advies in bij ICES en laat dat eerst beoordelen door haar eigen wetenschappelijk comité (STECF). Voor de belangrijkste soorten krijgt de beheerder een optietabel onder ogen (ACFM-rapport). Bij één van de opties staat dat met die TAC en bij gevolg met die visserijsterfte de paaistand aan het eind van het TAC-jaar weer op het voorzorgniveau zit. Bij de opties, waarbij de paaistand aan het eind van het TAC-jaar boven het voorzorgniveau uitkomt, hoort het voorzorgniveau voor de visserijsterfte in ieder geval niet te worden overschreden. Omgekeerd, als de paaistand niet binnen een jaar kan terugkomen op het voorzorgniveau, adviseert ICES soms een herstelplan te maken, soms de visserij op die soort te stoppen en

¹¹ Zie Bijlage 4 voor de bestandsschattingen en de ontwikkeling van het TAC-advies.

soms zelfs alle vangst van die soort te vermijden. Alleen voor kabeljauw (2001-2007) is in de periode sinds 1990 geadviseerd de visserij te stoppen of de vangst te voorkomen ('zero catch advice'). Dit advies is niet opgevolgd omdat dan een groot aantal visserijen waarin kabeljauw wordt bijgevangen zou moeten worden gesloten. Dit was blijkbaar politiek niet acceptabel.

Nadat de EC het jaarlijkse TAC-advies van ICES heeft gecontroleerd via haar eigen wetenschappelijke comité (STECF) vraagt ze de stakeholders via nationale en internationale gremia om commentaar. Voor gedeelde bestanden als kabeljauw, schol en haring zoekt de EC overeenstemming met Noorwegen. Uiteindelijk komt het tot een voorstel aan de Ministerraad. De Raad besluit tot een TAC-toewijzing per vissoort, waarna die lidstaten via een vaste verdeelsleutel hun nationale quota krijgen toegewezen. Die vaste verdeling moet zorgen voor relatieve stabiliteit.

In Nederland wordt gebruik gemaakt van de individueel overdraagbare quota (Individual Transferable Quotas/ITQ's) met behulp van vissersgroepen ook wel de Biesheuvelgroepen genoemd. Hierbinnen werken de vissers zelf mee aan het beheer van de visbestanden (van der Schans, 2004). In 1993 zijn de Biesheuvelgroepen gevormd met als doel samen de vangstquota te beheren voor een zo hoog mogelijk economisch resultaat. De groepsleden kunnen binnen de groep quota huren of verhuren. Door middel van de verplichting worden alle aanlandingen geregistreerd en kan de quota door zowel de overheid als door de groepsbesturen gecontroleerd worden. Door de jaren heen is gebleken dat het Biesheuvelsysteem goed functioneert.

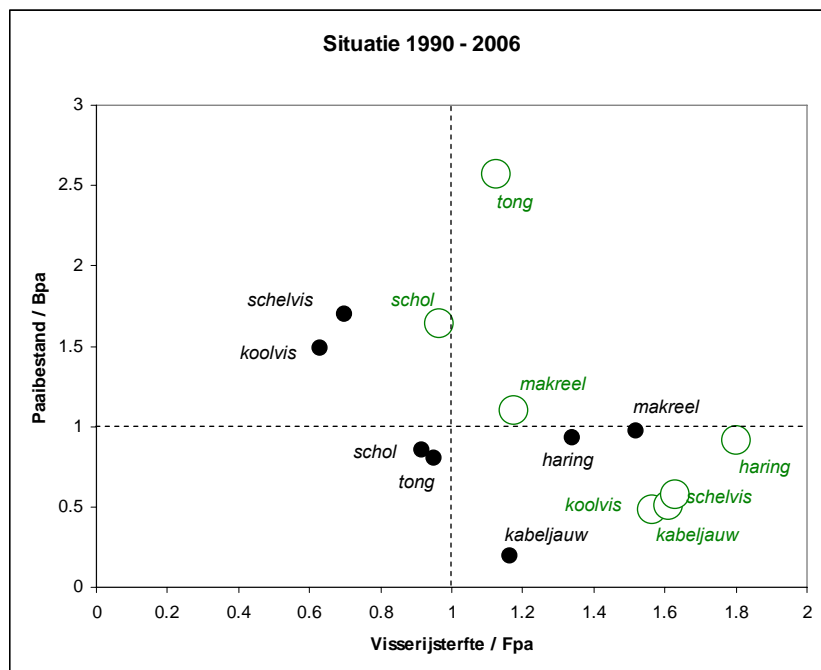
Het beheer van gemengde visserijen zoals de rondvis- en platvis-visserij met behulp van vangstbeperkingen (TAC) heeft een principiële tekortkoming dat de TAC niet zozeer de vangst beperkt maar de aanlanding. Ook als de TAC van een van de soorten isolgevist kan de visserij worden voortgezet op de andere soorten (Daan 1997; Rijnsdorp *et al.*, 2007).

10 Effecten van beheer

Het beheer gericht op een minimale omvang van de paaistand is al die jaren betrekkelijk consequent door de beheerder ingevuld. Alleen wanneer het TAC-advies plots veel lager was dan de TAC van het jaar daarvoor koos de Raad voor een zachtere landing; voor een minder rigoureuze daling. Daarmee blijkt de beheerder met haar TAC-toewijzingen trager op veranderingen in het ecosysteem te reageren dan de onderzoekers adviseren. Dat valt ook af te lezen aan de lagere variantie in de toegewezen TAC dan in het TAC-advies. De visserij zelf reageert nog trager op veranderingen in het systeem. Mogelijk is dat het gevolg van het conservatisme in de afzetkanalen voor de vis.

10.1 Visserijsterfte rond voorzorgniveau

Door de beperkende maatregelen is de visserijsterfte van de meeste demersale soorten gedaald. In 2006 was de visserijsterfte voor koolvis, schelvis, schol en tong gedaald tot onder het voorzorgniveau (Figuur 10.1). Voor koolvis en schelvis lag de visserijsterfte zelfs ver beneden dat voorzorgniveau. De visserijen op deze twee rondvissoorten in de noordelijke Noordzee lijken niet meer vooral door het beheer te worden beperkt, maar door de hogere energiekosten. Voor kabeljauw, schol en tong is de daling in de visserijsterfte van meer recente datum. Bij kabeljauw lag de visserijsterfte in 2006 nog iets boven het voorzorgniveau.



Figuur 10.1 Relatieve positie in 1990 (○) en in 2006 (●) van de visserijsterfte gedurende het jaar en het paaibestand aan het begin van het jaar voor een aantal commercieel belangrijke soorten ten opzichte van hun voorzorgniveaus (gegevens ACFM 2007).

De visserijsterfte bij de pelagische haring was in 1990 nog hoog, was tot voor kort gedaald tot op het voorzorgniveau, maar is nu weer iets gestegen. Bij makreel dacht men in 2001 nog dat de visserijsterfte op het voorzorgniveau lag, maar die schatting is flink naar boven bijgesteld. De bestandsschattingen voor deze in wetenschappelijk opzicht 'moeilijke' soort worden eens in de drie jaar bezien. De effecten van het beheer voor makreel laten zich dus nog moeilijker beoordelen.

De industriële visserij oefent nog maar een zeer beperkte druk uit op haar doelsoorten in vergelijking met 10 tot 20 jaar geleden. De visserijsterfte voor kever in 2006 was zo goed als nihil en de voorlopige schatting voor zandspiering was laag.

10.2 Respons van de paaistand

Zit de paaistand nu dankzij de beperkingen in visserijdruk op of boven het voorzorgniveau? Dat lijkt inderdaad het geval bij koolvis, schelvis, haring en makreel. Bij schol en tong is de paaistand, na een steile afname begin jaren negentig, in de buurt gebleven van het voorzorgniveau; soms erboven, eind 2007 er iets onder. De paaistand van kever was in 2002 nog boven het voorzorgniveau, maar een serie zwakke jaarklassen hebben dat bestand sterk doen dalen. De visserijdruk heeft minder aan die daling bijgedragen, want die druk is de laatste jaren juist scherp gedaald.

Het hanteren van voorzorgniveaus voor visserijsterfte en paaistand heeft zich zeker terugbetaald. De bestanden van kabeljauw en schol zouden zonder die buffer nu een stuk lager zijn geweest. In 1990 lag de paaistand van kabeljauw nog maar net op het biologisch minimum van 70.000 ton, onder meer vanwege de hoge visserijdruk. Men dacht die druk in de jaren daarna effectief te hebben verminderd. Eind jaren negentig schatten de onderzoekers de visserijsterfte in het jaar 1998 zelfs onder het voorzorgniveau ($F_{PA2-4} = 0,65$ per jaar). De TAC-adviezen lagen in die jaren hoog, rond de 140.000 ton. Toch zou met die TAC steeds binnen een jaar het voorzorgniveau zijn bereikt. Echter, twee jaar later moesten de onderzoekers de visserijsterfte flink naar omhoog en de paaistand naar omlaag bijstellen. Ze adviseerden de kabeljauwvisserij maar stop te zetten.

De overschatting van de paaistand en de bijgevolg hoge TAC-toewijzingen voor kabeljauw hebben mogelijk, net als bij schol in begin jaren negentig, de visserij 'uitnodiging' gegeven tot een nog hogere inspanning in de visserij op kabeljauw. Dit leidde onbedoeld tot verdere schade aan de toch al zwaar aangesproken kabeljauwstand. Die schade is wel verzacht door het hanteren van voorzorgniveaus voor visserijsterfte en paaistand. Maar met de daarna steeds zwakkere jaarklassen heeft de daling in de paaistand van kabeljauw zich doorgezet. Bij schol is de paaistand gestabiliseerd.

Eigenlijk is de vraag niet of de paaistand respondeert op een lagere visserijdruk. Dat doet ze per definitie, want de overleving van de eenmaal gerekruteerde vis is hoger. De vraag is eerder of de respons voor iedereen goed merkbaar is via een grotere paaistand en een hoger vangstsucces. En dat hoeft niet als tegelijkertijd met de hogere overleving de rekrutering juist afneemt. Die rekrutering lijkt de laatste 10 jaar bij veel soorten af te nemen. Alleen bij koolvis, schol, tong en makreel lijkt dat niet of minder duidelijk het geval te zijn. Maar bij rondvissoorten als kabeljauw, schelvis, en wijting en bij haring, kever en zandspiering maskeert de verminderde rekrutering de positieve effecten van de verlaagde visserijdruk.

11 Invloed van de visserij op de visgemeenschap van de Noordzee

11.1 Visgemeenschap van de Noordzee

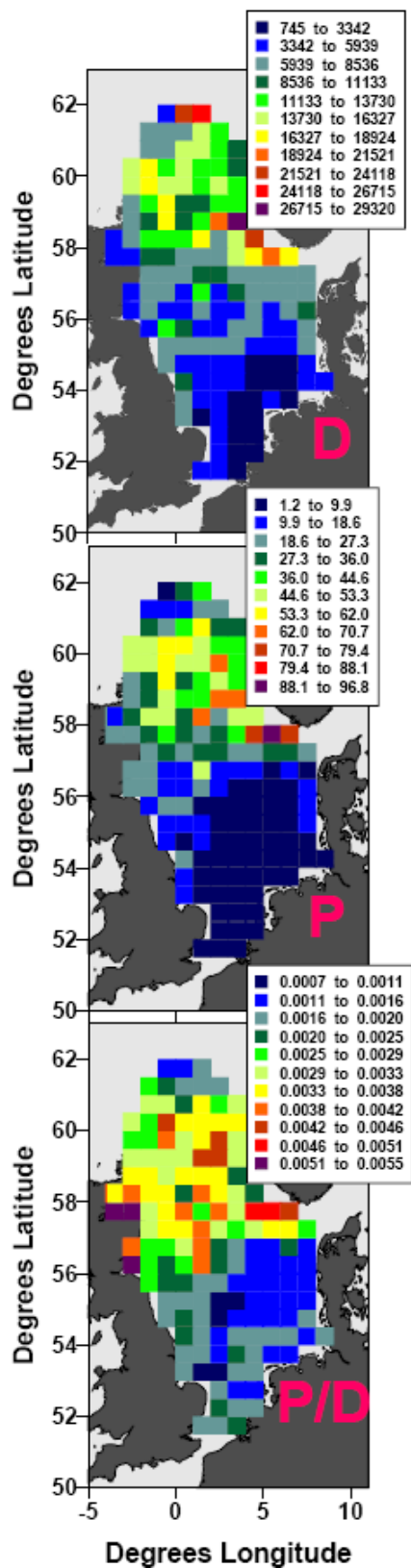
Om de samenstelling van de visgemeenschap in de Noordzee te kunnen beschrijven, is kennis over de gehele gemeenschap nodig. Aangezien de visserij alleen informatie over de commerciële soorten oplevert, moeten wetenschappelijke surveys die informatie aanvullen voor het beschrijven van de gehele visgemeenschap. Tijdens een survey wordt namelijk de totale vangst bemonsterd en vervolgens doorgemeten en geïdentificeerd (www.imaressurveys.nl). Maar aangezien het vistuig van de meeste surveys op demersale soorten gericht is, geven zelfs surveys niet een volledig beeld van de visgemeenschap.

De totale biomassa van de visgemeenschap in de Noordzee is per 1 januari 1977 en 1978 op ongeveer 10 miljoen ton geschat (Yang, 1982). Door de biomassaschattingen van 11 commerciële soorten, bepaald met analytische methoden op basis van de aanvoer, te combineren met de vangsten van de English Groundfish Survey (EGFS) was de biomassa van zowel de commerciële soorten als de niet-commerciële soorten in de Noordzee te schatten. Die commerciële soorten kwamen exact overeen met de soorten die in Hoofdstuk 8 zijn besproken. Ongeveer 60% van de totale biomassa bleek uit commerciële soorten te bestaan (Tabel 11.1). Een soortgelijke studie toonde aan dat ongeveer 70% van de totale biomassa van de visgemeenschap in de Noordzee in de periode van 1982-1984 uit commerciële soorten bestond (Sparholt 1990).

Tabel 11.1 De biomassa van het visbestand in de Noordzee bepaald voor in totaal 224 soorten (Yang, 1982).

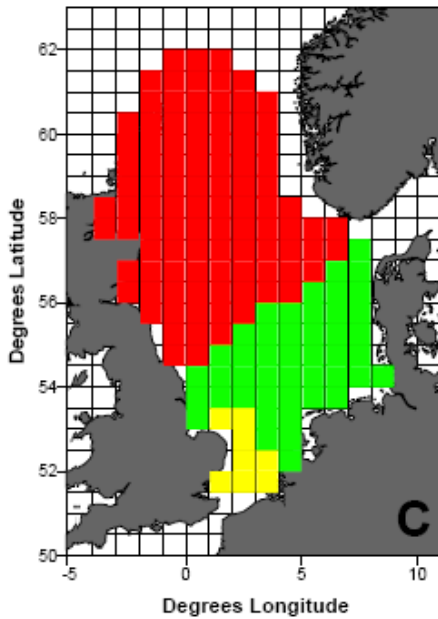
	Per 1 jan 1977	Per 1 jan 1978
Commerciële soorten	5,9 Mton	5,5 Mton
Niet-commerciële soorten	4,3 Mton	3,7 Mton
Totaal	10,2 Mton	9,2 Mton

Aangezien verschillende delen van de Noordzee door verschillende soorten en jaarklassen worden benut, varieert de samenstelling van de visgemeenschap door het gehele gebied (Daan *et al.* 1990). Binnen het MAFCONS-project (www.mafcons.org) is met behulp van de gegevens uit het International Beam Trawl Survey (IBTS) over de jaren 1998-2004 gekeken naar de samenstelling van de demersale visgemeenschap in de Noordzee. Daaruit bleek dat de visbiomassa (kg.km^{-2}) in het noorden hoger was dan in het zuiden (Figuur 11.1). Dit zou te verklaren zijn door de verspreiding van de verschillende jaarklassen. Vissen uit jongere jaarklassen bevinden zich namelijk meer in het zuiden langs de kust, terwijl oudere vissen meer in het noorden te vinden zijn. Ook de biologische productie ($\text{kg.km}^{-2}.\text{d}^{-1}$) van de demersale visgemeenschap bleek in het noorden hoger te zijn dan in het zuiden.

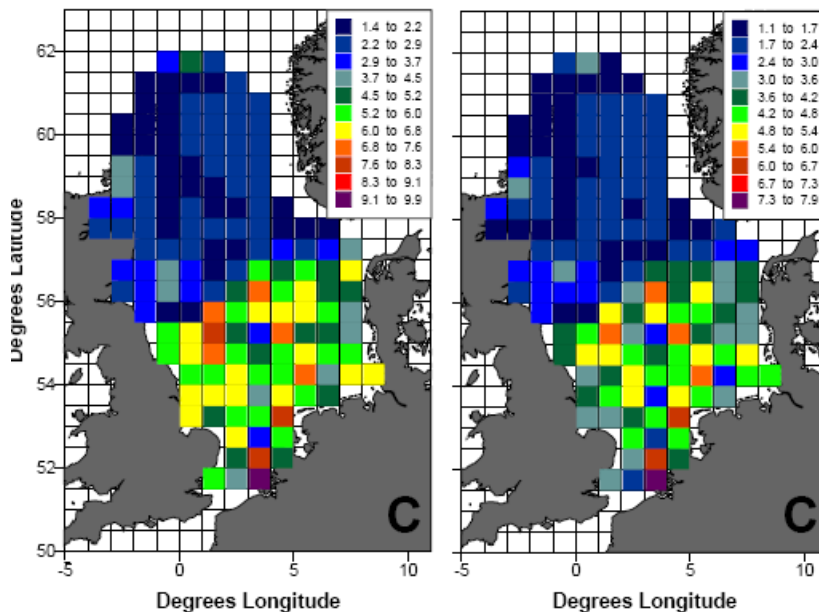


Figuur 11.1. De ruimtelijke variatie in de biomassa (D, kg·km⁻²), productie (P, kg·km⁻²·d⁻¹) en productie per eenheid van biomassa (P/D) van de demersale visgemeenschap in de Noordzee (gecorrigeerd voor vangbaarheid (MAFCONS-project; www.mafcons.org))

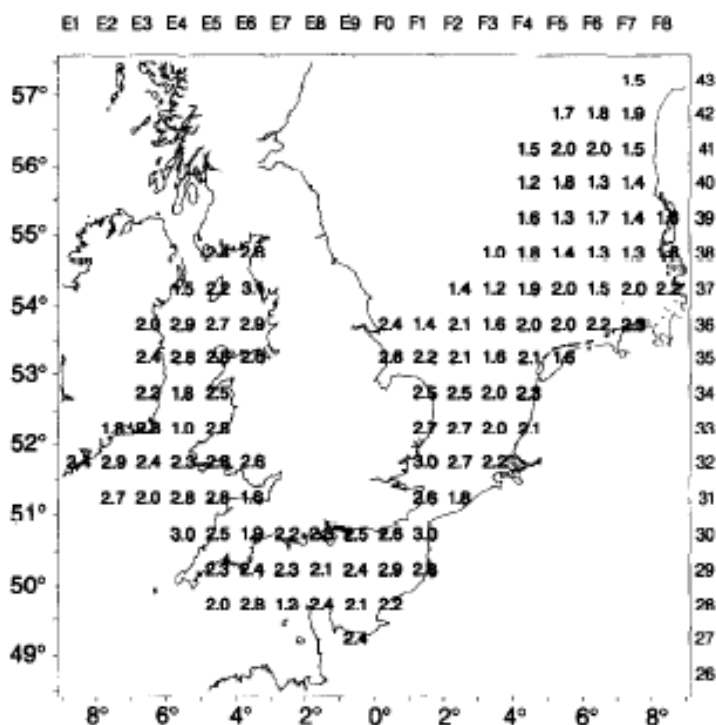
Het MAFCONS-project biedt ook inzicht in de ruimtelijke verdeling van de verschillende vissoorten over de Noordzee. Er blijkt een duidelijk patroon aanwezig nadat de soorten zijn opgedeeld in clusters met meer dan 60 procent overeenkomst. De soortensamenstelling in de zuidoostelijke Noordzee is beduidend anders dan in de noordwestelijke Noordzee (Figuur 11.2). Dit patroon is ook min of meer terug te vinden in de ruimtelijke verdeling van de soortdiversiteit binnen de gemeenschap (Figuur 11.3). In de ondiepere wateren van de zuidoostelijke Noordzee hebben de diversiteitsindices, Hill's N1 en N2, de hoogste waarde en daar is de gemeenschap dus het meest divers. Maar wanneer de diversiteit van de demersale visgemeenschap in de Noordzee vergeleken wordt met die in de naburige wateren blijkt deze laag te zijn (Rogers *et al.* 1998; Rogers *et al.* 1999) (Figuur 11.4). Deze relatief lage diversiteit is het gevolg van de dominantie van de platvissen schar en schol in de Noordzee.



Figuur 11.2. De ruimtelijke verdeling van de demersale visgemeenschap clusters (gecorrigeerd voor vangbaarheid) (MAFCONS project; www.mafcons.org).



Figuur 11.3. Ruimtelijke variatie in de Hill's N1 (links) en N2 (rechts) van de IBTS gegevens nadat er gecorrigeerd is voor vangbaarheid (MAFCONS project; www.mafcons.org).



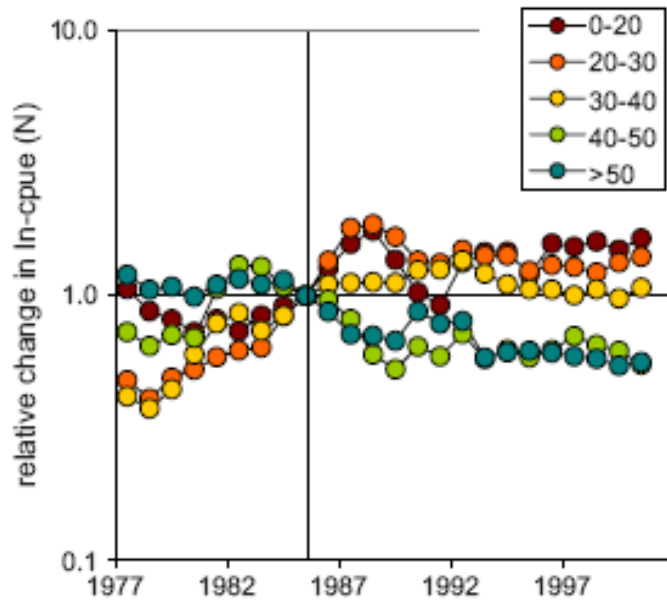
Figuur 11.4. Shannon's diversiteits index per ICES-kwadrant bepaald met gegevens van de Beam Trawl Survey (BTS) (Rogers et al. 1998).

11.2 Dynamiek in de visgemeenschap

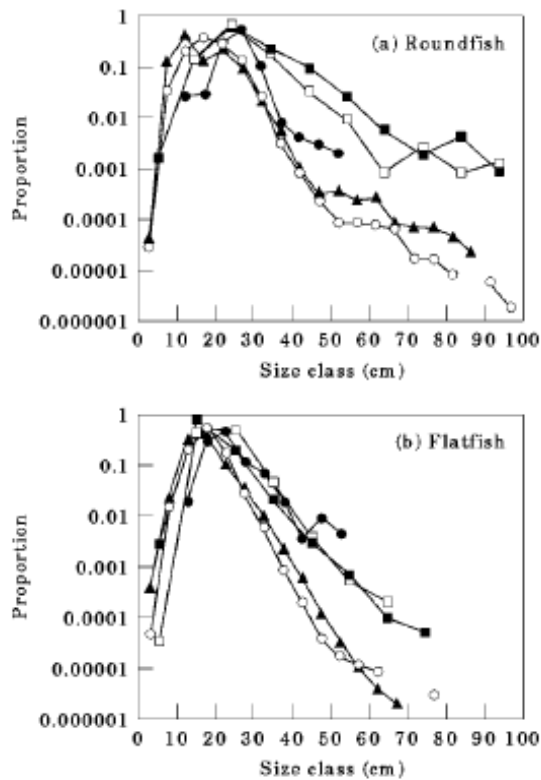
Pas sinds de jaren zeventig zijn systematisch surveygegevens verzameld. Maar in de studie van Rijnsdorp *et al.* (1996) zijn de gegevens van de vangsten van een onderzoeksvaartuig in de zuidelijke Noordzee van 1906-1909 vergeleken met de vangsten van een survey van 1990-1995 uit hetzelfde gebied. Gedurende bijna een eeuw is daar de dichtheid van de visstand afgenomen en de samenstelling ervan bleek aan het begin van de 20^{ste} eeuw meer divers te zijn dan aan het eind van deze eeuw.

Ook de opbouw van de visgemeenschap van de Noordzee is door de tijd veranderd (Rijnsdorp *et al.* 1996; Daan *et al.* 2005). Figuur 11.5 op basis van IBTS-gegevens¹² laat zien dat de absolute aantallen van de vangsten van de kleinere vissen significant toegenomen zijn, terwijl de vangsten van de grotere vissen zijn afgenomen. De voortdurende toename van kleinere vis door de tijd zou verklaard kunnen worden door verminderde roofdruk door de grotere predatoren. Grotere predatoren als kabeljauw hebben onder een hoge visserijdruk gestaan. De afname in de relatieve dichtheid van de grotere vissen (rondvis en platvis) is ook door Rijnsdorp *et al.* (1996) aangetoond (Figuur 11.6). Er lijkt dus een verschuiving in de samenstelling van de visgemeenschap te zijn opgetreden. Deze verschuiving wijst sterk in de richting van de visserij als belangrijke factor.

¹² International Bottom Trawl Survey. De resultaten van deze survey zijn te vinden op de website van ICES www.ices.dk. Surf daar naar 'Fishmap'.



Figuur 11.5. De trend in de natuurlijke logaritme van de vangst per eenheid van visserijinspanning (CpUE) per lengteklasse in de demersale visgemeenschap bepaald met de IBTS (Daan et al. 2005).



Figuur 11.6. De lengteverdeling van rondvissen (a) en platvissen (b) in de trawlsurveys van 1906-1909 (■ □ ●) en van 1990-1995 (○ ▲) (Rijnsdorp et al., 1996).

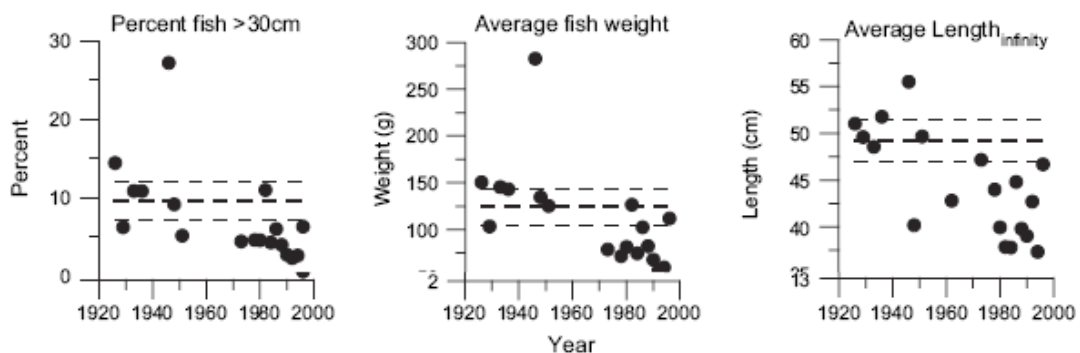
11.3 Is de invloed traceerbaar?

In een ecosysteem zijn organismen met elkaar verbonden door middel van voedselketens. Deze ketens zijn op hun beurt vaak weer verweven met elkaar. Dit betekent dat wanneer er een soort uit het systeem gehaald wordt, het consequenties zal hebben voor andere soorten binnen het voedselweb. Aangezien de visserij voortdurend druk uitoefent op specifieke groottes en soorten, zal dit een effect hebben op andere soorten binnen het ecosysteem. Helaas maakt de complexiteit van het ecosysteem het moeilijk zo niet onmogelijk om te voorspellen wat het effect van de visserij op het gehele ecosysteem in de Noordzee is (Robinson & Frid, 2003).

Studies hebben zich dan ook meer gericht op de effecten van de visserij op de visgemeenschap (Rice & Gislason, 1996, Greenstreet *et al.*, 1999, Nicholson & Jennings, 2004, Piet & Jennings, 2005, Daan *et al.*, 2005). In deze studies is onderzocht of de selectieve druk die de visserij op de commerciële bestanden uitoefent een verandering in de visgemeenschap veroorzaakt. Met behulp van survey-gegevens zijn ecosysteemindeces berekend. Aan de hand van meerdere indices wordt dan de visgemeenschap door de tijd gevolgd. Die indices leveren op verschillende niveaus informatie op over de structuur van de demersale visgemeenschap.

Piet & Jennings (2005) en Greenstreet & Rogers (2006) gebruikten indices waarvan viel aan te nemen dat ze zullen veranderen onder invloed van de visserij. Door de indices te vergelijken voor gebieden die verschilden in de mate van visserijdruk (laag, intermediair en hoog), verwachtten de onderzoekers duidelijke verschillen te zien.

Indices die de groottesamenstelling van de visgemeenschap beschrijven worden regelmatig gebruikt om mogelijke veranderingen in de visgemeenschap te volgen (Nicholson & Jennings, 2004; Piet, 2005; Greenstreet, & Rogers, 2006). Greenstreet & Rogers (2006) laten zien dat deze indices een sterkere afname door de tijd vertonen bij een toenemende visserijinspanning. Uiteindelijk blijken de indices zelfs significant verschillend te zijn van de indices in het lage inspanningsgebied (Figuur 11.7). Er heeft dus wel degelijk een verschuiving in de groottesamenstelling van de visgemeenschap plaatsgevonden.



Figuur 11.7. De verandering van de indices met betrekking tot de groottesamenstelling van de visgemeenschap in het gebied met een hoge visserijinspanning door de tijd heen in vergelijking met het referentieniveau met de 95% betrouwbaarheidsintervallen dat bepaald is aan de hand van gegevens in het gebied met een lage visserijinspanning (Greenstreet & Rogers 2006).

Diversiteitindices worden ook gebruikt om mogelijke veranderingen in de visgemeenschap van de Noordzee aan te tonen (Greenstreet *et al.*, 1999a, Rogers & Ellis, 2000, Piet & Jennings, 2005, Greenstreet & Rogers, 2006). Vaak is het moeilijk om van tevoren te voorspellen hoe de diversiteit van de gemeenschap op een toenemende visserijdruk zal reageren. Het is namelijk mogelijk dat de vissers gebieden uitkiezen met een hoge dichtheid van een paar commerciële soorten. Door de selectieve exploitatie van juist deze bestanden kan de diversiteit van de visgemeenschap als geheel zelfs toenemen. Aan de andere kant kan er ook gevist worden in gebieden met een hoge soortdiversiteit en kan de exploitatie van een minder abundante soort daar leiden tot een afname in de soortdiversiteit. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat er zowel positieve (Rogers & Ellis, 2000) als negatieve reacties (Greenstreet *et al.*, 1999, Greenstreet & Rogers, 2006) van de soortdiversiteit op een toename in visserijdruk zijn gevonden. Piet & Jennings (2005) laten binnen hun studie zien dat de diversiteitindices inconsistent kunnen reageren op de visserijdruk. Zolang er niet meer kennis is over de visgemeenschap als geheel en de interacties daarbinnen, blijft het onduidelijk hoe de diversiteit van de gemeenschap zal reageren op een toenemende visserijdruk.

12 Andere beleidskaders

12.1 Milieuconferentie Johannesburg

Tijdens de milieuconferentie in Johannesburg in 2002 hebben de lidstaten van de EU zich achter een politieke verbintenis geschaard. Hierin verplichten alle lidstaten zich om de visserijdruk op de visbestanden te handhaven en/of te herstellen tot het niveau waarop de Maximum Sustainable Yield (MSY) is te oogsten. Dit doel moet in 2015 zijn bereikt. Momenteel wordt een groot gedeelte van de Europese visbestanden zwaarder bevist.

De visserijdruk kan geleidelijk omlaag gebracht worden door het aantal vaartuigen te verminderen en/of beperkingen aan de visserij-inspanning op te leggen. Volgens de afspraak zal dit tot gezondere en grotere bestanden leiden die beter bestand zullen zijn tegen schommelingen veroorzaakt door milieufactoren.

Bij de hervorming van het GVB in 2002 is de klemtoon gelegd op het vaststellen van langere termijn doelstellingen. De Europese commissie is nu bezig om het beheren van visbestanden op het MSY-niveau tot onderdeel te maken van het Europese visbeleid¹³.

12.2 OSPAR verdrag

Het OSPAR-verdrag (Oslo Paris verdrag) wordt gebruikt om het mariene milieu van de Noordoostelijke Atlantische Oceaan te beschermen. Dit verdrag, dat in maart 1998 in werking is getreden, vervangt de verdragen van Oslo (1972) en Parijs (1974). De verdragspartijen zijn de landen die afwateren op het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan.

Het OSPAR-verdrag heeft als doel het verontreinigen van het mariene milieu te beëindigen en/of te voorkomen en het mariene gebied te beschermen tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten. Er wordt naar gestreefd om de lozingen, de uitstoot en de verliezen van verontreinigde stoffen naar het milieu te stoppen. Het doel is de concentratie van deze stoffen in zee niet boven het natuurlijke achtergrondniveau uit te laten komen. Hiernaast is het verdrag erop gericht om te komen tot een duurzaam beheer van het betrokken gebied.

Door middel van ecologische kwaliteitsdoelstellingen (EcoQos) wordt de ecologische kwaliteit van een marien gebied beoordeeld. Eén van de kwaliteitsdoelstellingen voor de Noordzee is om de visbestanden naar een veilig niveau te brengen. Wanneer een gebied aan al deze doelstellingen voldoet, dan verkeert het in ecologisch goede toestand. Zo niet, dan dienen er maatregelen genomen te worden om het mariene milieu te beschermen. In het kader van OSPAR kunnen dan ook Marine Protected Area's (MPA's) aangewezen worden die ook binnen het netwerk van de Natura 2000 kunnen vallen. Voor 2010 moeten er dergelijke gebieden in de Noordzee zijn aangewezen.

¹³ http://ec.europa.eu/fisheries/publications/magaz/fishing/mag32_nl.pdf

12.3 Natura 2000 en Vogel- en Habitatrichtlijn

Natura 2000 is een Europees netwerk waarbinnen de lidstaten van de Europese Unie samenwerken om de natuur in Europa als geheel te beschermen en te ontwikkelen. Het heeft als doel de biodiversiteit in de Europese Unie in stand te houden en waar nodig te herstellen. Binnen dit netwerk worden natuurgebieden beschermd op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR). Beide richtlijnen zijn in Nederland in de flora- en faunawet en de natuurbeschermingswet opgenomen. De Vogelrichtlijn dateert uit 1972 en heeft betrekking op de instandhouding van alle in het wild levende vogels in de Europese Gemeenschap, hun eieren, nesten en leefgebieden. De Habitatrichtlijn dateert uit 1992 en biedt bescherming aan habitats en soorten die voor de Europese Unie belangrijk zijn.

Op basis van beide richtlijnen dienen gebieden aangewezen te worden als speciale beschermingszones (SBZ). Binnen een beschermd gebied wordt door de lidstaten alle nodige maatregelen genomen om het gebied in stand te houden en achteruitgang hiervan te voorkomen. Een eenmaal aangewezen zone blijft in principe voor altijd een natuurgebied.

De Europese Milieuraad heeft besloten dat in 2008 mariene natuurgebieden aangewezen moeten worden. Voor de Noordzee zijn in de Nota Ruimte vijf gebieden op het Nederlands Continentaal Plat aangewezen, die op basis van ecologische criteria bescherming zouden moeten krijgen: de Kustzee, Het Friese Front, de Centrale Oestergronden, de Klaverbank en de Doggersbank (Lindeboom *et al.*, 2005). Deze gebieden worden hoogstwaarschijnlijk in 2008 aangewezen als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied. Daarnaast kunnen de gebieden ook in het kader van het OSPAR-verdrag als MPA's aangemeld worden.

Bij de hervorming van het Gemeenschappelijk Visserij Beheer (GVB) in 2002 is de klemtoon gelegd op betere maatregelen voor het behoud van het mariene milieu. Hieronder valt ook het beschermen van gebieden binnen het Natura 2000-netwerk. Maatregelen die voor dit netwerk opgelegd worden, kunnen invloed hebben op de visbestanden en ook op de bereikbaarheid en het gebruik hiervan.

12.4 Kaderrichtlijn Water

Vanaf eind 2000 is de Kaderrichtlijn Water van kracht. Deze Europese richtlijn is erop gericht om de kwaliteit van de binnenlandse wateren en kustwateren te verbeteren. Deze wateren moeten eind 2015 in zowel een goede ecologische als chemische toestand verkeren. Daarbij hoort ook een gezonde visstand. De visstand wordt binnen de Kaderrichtlijn gezien als een graadmeter voor een ecologisch goede toestand.

Binnen deze richtlijn staan de stroomgebieden van rivieren centraal. Tot een stroomgebied behoort al het water in het betreffende gebied. Een international stroomgebied wordt een 'stroomgebieddistrict' genoemd. Omdat verschillende landen deel uit kunnen maken van een stroomgebieddistrict, dwingt dit tot een samenwerking tussen de landen. Nederland is onderdeel van vier internationale stroomgebieddistricten: Rijn, Maas, Schelde en Eems. Per stroomgebied moet eind 2009 een stroomgebiedbeheersplan (SGBP) opgesteld zijn. Hierin moet de waterkwaliteit binnen het district en de factoren die dit kunnen beïnvloeden beschreven worden. Daarnaast geeft het beheersplan de doelen en maatregelen weer waarmee verwacht wordt dat een goede conditie van het water in 2015 bereikt kan worden. Voor een juiste uitwerking van dit plan is het van belang dat de lidstaten met behulp van monitoringsprogramma's de waterkwaliteit geregeld onderzoeken.

13 Discussie

13.1 Onzekere toekomst

De Noordzeevisserij als leverancier van vis is niet voorbij, maar met de intensiteit van de visserij gaan we wel terug naar de jaren vijftig. Of daarmee de recordoogsten van de jaren zeventig en tachtig weer gehaald zullen worden is maar de vraag. Vissen met een lagere intensiteit passend bij de maximaal haalbare oogst (MSY) is daar in ieder geval geen garantie voor. Wat betreft de omvang van de te bereiken MSY zijn we evenzeer afhankelijk van de natuurlijke productiviteit van de visbestanden. Het ecosysteem Noordzee lijkt vooral de laatste 10-15 jaar te veranderen en de veranderingen in de visgemeenschap als gevolg daarvan zijn nog maar moeilijk in te schatten. Een voor de hand liggende vraag is dan ook of we voldoende zijn voorbereid op het visserijbeheer in de komende, minstens even onzekere decennia. Heeft de ervaring met vijftig jaar Noordzeevisserij en beheer en vooral met de discussie daarover ons voldoende geleerd?

13.2 Informatief verleden?

Weliswaar is het visserijbeheer voor de Noordzee pas ongeveer 20 jaar op orde, maar van de dynamiek in visstand en visserij hebben we al 50 jaar een aardig beeld. Van de commercieel belangrijke vissoorten kennen we immers al bijna een halve eeuw het verloop in rekrutering, lichaamsgroei en visserijsterfte. En toch lijken we niet altijd met voldoende afstand naar die gegevens te kijken om zo de informatie die ze bevatten optimaal te benutten. Daarvoor zijn beheerders en wetenschappers maar ook de vertegenwoordigers van visserij- en natuurorganisaties te veel gevangen in het beheer op korte termijn; in de jaarlijkse discussie over TAC-adviezen en toewijzingen. Zo blijft er weinig tijd over om over het lange termijn beheer te praten en om evaluatieve capaciteit te ontwikkelen.

13.3 Visserij versus natuurorganisaties

Juist het kunnen scheiden van natuurlijke en menselijke invloeden op de visstand vraagt om die evaluatieve capaciteit. Gebeurt dat niet dan gaan alle betrokkenen in de jaarlijkse discussie over het beheer steeds weer langs dezelfde stations. De visserij denkt daarbij: is de visstand wel zo laag, komt dat alleen door ons, is het risico van een gelijke TAC als vorig jaar wel zo groot en zijn die referentiepunten voor paaistand en visserijsterfte nog wel reëel nu het ecosysteem zo verandert? Lijnrecht daartegenover denken de milieuorganisaties met hun oriëntatie op de wetenschappelijke informatie: de visstand is laag en dus in gevaar, alleen de visserij en niet de natuur is te sturen, een gelijke TAC als vorig jaar is onverantwoord nu herstel urgent is en de referentiepunten loslaten omdat de natuur verandert, is beheren bij de waan van de dag.

De nationale overheid is in de jaarlijkse discussie over het visserijbeheer minstens zo bezorgd over de legitimiteit van de maatregelen in de ogen van de stakeholders als over de visstand zelf. Vindt de visserij in de bestandsschattingen wel voldoende terug van haar ervaringen op zee, zo vraagt die overheid zich af? En voelen de milieuorganisaties zich niet genegeerd als er te licht wordt omgegaan met de afgesproken regels voor het vaststellen van de TAC?

13.4 Hoogfrequente meet- en regeltechniek

Regels voor het vaststellen van de TAC en daarmee van de visserijdruk bestaan wel maar ze zijn niet altijd even transparant. Toch zou dat moeten bij het visserijbeheer dat tot nu toe gevoerd is als een soort van hoogfrequente meet- en regeltechniek (Thissen, 2006). Voor een dergelijke vorm van beheer zouden referentieniveaus helder tot stand moeten komen, de meetvariabelen met voldoende accuratesse zijn te schatten en het effect van de bijsturing via onder meer TAC-maatregelen voor iedereen duidelijk zichtbaar zijn.

Het vaststellen van de referentieniveaus begint bij de kritische ondergrens voor de paaistand, vandaar via een vermenigvuldigingsfactor naar het voorzorgniveau en via relaties tussen paaistand en visserijsterfte naar referentieniveaus voor die visserijsterfte. Geregeld is de kritische ondergrens voor de paaistand niet anders dan de tot op een gegeven moment laagst waargenomen paaistand, heeft de omrekeningsfactor een default-waarde en zijn de referentiewaarden voor de visserijsterfte eenvoudig afgelezen uit een plot van de visserijsterfte op de paaistand per jaar¹⁴.

De stappen om te komen tot een voorzorgniveau voor de paaistand zijn wetenschappelijk onderbouwd. Echter, het moment waarop de referentieniveaus weer kritisch worden beschouwd en eventueel bijgesteld lijkt onderhevig aan minder gedisciplineerde, meer procesgerelateerde overwegingen. Wie neemt bijvoorbeeld het initiatief daartoe en onder welke omstandigheden? Toch moet de wetenschappelijke afleiding van de referentieniveaus voldoende houvast bieden om een visbestand te beoordelen als in gevaar (onder limietniveau), in de gevarezone of buiten gevaar (boven het voorzorgniveau).

13.5 Hoge transactiekosten

De beheersvariabelen paaistand en visserijsterfte zijn slechts met beperkte accuratesse te schatten. Dat ligt nu eenmaal aan de methode van reconstructie en ijking. En in principe accepteren alle betrokkenen, inclusief de visserij, ook dat die schattingen onzeker zijn. Maar het is de ingewikkelde manier waarop over de onzekerheden wordt gecommuniceerd, die het jaarlijkse debat over de ontwikkelingen in de visstand en over de te nemen maatregelen onnodig belast (Van Densen & McCay, 2007). De grafieken met tijdseries voor de paaistand en de visserijsterfte laten geen betrouwbaarheidsintervallen zien. Het zijn lijnen, die de puntschattingen verbinden. Formeel is dat geen probleem want met de onzekerheden, die het beheer onverhoopt tot hoge, risicovolle TAC-toewijzingen zouden brengen, is al afgerekend door te werken met voorzorgniveaus. Maar wie onderkent dat voortdurend in de discussie over de toe- of afname in de paaistand? Dat is voor onderzoekers en beheerders al niet eenvoudig, laat staan voor minder ervaren stakeholders.

Het is zelfs spijtig te moeten constateren dat de hevige discussies over de veranderingen in de scholstand sinds midden jaren negentig weinig te maken hadden met de veranderingen in de scholstand zoals die nu worden gezien. In de laatste reconstructie bedragen de percentuele veranderingen in de paaistand van 1995 tot en met 2007 gemiddeld slechts 11% per jaar; van 2 tot 21%. Dergelijke veranderingen vallen gemakkelijk weg in de onzekerheidsmarge rond de bestandschattingen. Evaluatieve uitspraken over of de schol-TAC van het jaar daarvoor het gewenste effect heeft gehad waren in die periode dan ook niet te doen. En dat ontnemt een belangrijk element aan het visserijbeheer als een soort van meet- en regeltechniek, namelijk een zichtbaar effect van de maatregel. Het vraagt op zijn minst om grotere tijdsintervallen in de TAC-toewijzing (Thissen, 2006).

¹⁴ De vaststelling van nieuwe referentieniveaus voor schol in 2004 is een illustratief voorbeeld (ACFM 2004, hoofdstuk Noordzee-schol).

13.6 Gevoeligheid voor survey-informatie

Het advies voor de TAC-toewijzing is niet direct af te leiden uit het verschil tussen de actuele paaistand en het voorzorgniveau voor die paaistand. Voor dat advies is ook informatie nodig over wat de jongste jaarklassen naar verwachting zullen bijdragen aan de paaistand aan het eind van het TAC-jaar. Die informatie komt voor een belangrijk deel uit de vangst van de jongste vis in de surveys. Ondanks de waarnemingsonzekerheid in de survey-informatie laten beheerders zich ertoe verleiden instant te reageren op die informatie. Soms komen de survey-gegevens maar een paar weken voordat het TAC-advies wordt geformuleerd beschikbaar. Wanneer een visstand laag is en een voorlopig TAC-advies richting een 0-vangst gaat, kan dergelijke nieuwe informatie zorgen voor een relatief grote bijstelling in het TAC-advies. Ook dat snelle, bijna momentane reageren op de laatste survey-informatie draagt bij aan de suggestie van een functionerend en fijn afgesteld meet- en regelsysteem. De visserijsector zal logischerwijs aandringen op het gebruik van die informatie als ze weet hoezeer dit het uiteindelijke TAC-advies kan beïnvloeden.

13.7 Focus op herstel

Ondanks dat ook de visserijsterfte begrensd is, gaat het er tot nu toe vooral om dat de paaistand niet te klein zou worden. Bestanden die te ver onder het voorzorgniveau zakken moeten 'hersteld' worden. Daar worden 'herstelplannen' voor opgesteld. In een aantal gevallen betekent een serie zwakke jaarklassen dat er direct herstel gepleegd moet worden. Die focus op herstel van de paaistand is zo sterk, dat de toegestane visserijsterfte niet meer kritisch lijkt te worden beoordeeld. Zo concluderen de onderzoekers in 2004 tot een voorzorgniveau voor de visserijsterfte (F_{pa}) bij schol van 0,6 per jaar; ruim driemaal zo hoog als de F_{max} om de MSY te halen, die in hetzelfde rapport staat. Het beheer laat dat onbecommentarieerd passeren en committeert zich blijkbaar aan het logisch beredeneerde maar weinig duurzame hoge voorzorgniveau voor de visserijdruk.

Een lage visserijdruk betekent een groter incasseringsvermogen van de visserij voor natuurlijke veranderingen in rekrutering en groei, minder discards en vaak ook een gemiddeld hogere prijs bij aanvoer. Het in 2007 aangenomen platvisplan richt zich op een rigoureuze verlaging van de visserijsterfte ($F = 0,2$ per jaar voor tong; $F = 0,3$ per jaar voor schol). Hiermee wordt niet alleen de tongvisserij gerationaliseerd, maar wordt ook structureel gewerkt aan een vermindering van het percentage schol-discards in de vangst. Echter, zodra in een eerste fase van het platvisplan het voorzorgniveau is bereikt, wordt bezien of de gestelde doelen voor de visserijsterfte overeind blijven. In feite is het eerste streven nog steeds het behalen van een voorzorgniveau voor de paaistand via de hoogfrequente meet- en regeltechniek. De TAC-toewijzing op weg naar dat voorzorgniveau wordt wel meer gestuurd door de visserijdruk dan voorheen: een jaarlijkse reductie in F van 10%, behalve wanneer dat een TAC-vermindering van meer dan 15% betekent. Nog steeds is dit geen afspraak over hoe snel het voorzorgniveau moet worden bereikt. Alles bij elkaar genomen, is de wijze waarop doelen worden gesteld en tot maatregelen wordt besloten nog weinig transparant.

13.8 Reflectie op Gemeenschappelijk Visserijbeheer; Common Fisheries Policy

De EC krijgt stevige kritiek op de weinig effectieve en weinig transparante wijze waarop ze het GVB (Gemeenschappelijke Visserijbeheer) voert. Die krijgt ze *nota bene* van de deskundigen die ze zelf gevraagd heeft op het visserijbeleid van de EC te reflecteren (Sissenwine & Symes, 2007). De auteurs menen dat de visbestanden meer dan elders zijn overbevist en dat de al jaren bestaande technische overcapaciteit van rond de 40% niet echt helpt om de visserijdruk

te verminderen¹⁵. Logisch dat de winstgevendheid beperkt is, zeker als je er net als Sissenwine & Symes van uitgaat dat 10% winst normaal is voor een gezonde visserij. Acties voor herstel verlopen in de ogen van de auteurs maar traag. Het consequent volgen van de wetenschappelijke adviezen had de huidige problemen huns inziens kunnen voorkomen. Alleen snelle veranderingen daarin, zoals in het kabeljauw-advies van 1999 naar 2001 (0-vangst), waren inderdaad moeilijk te hanteren (p. 29). De wetenschappelijke reserves zijn ook te beperkt en niet goed op elkaar afgestemd. Verder schort er bestuurlijk het nodige aan, zoals de problemen die het gevolg zijn van het principe van relatieve stabiliteit, van de mogelijkheid dat een minderheid het politieke proces blokkeert en van het gebrek aan transparantie. Er zou sprake zijn van handjeklap bij de politici om hun lokale achterban te plezieren (p. 24). Die politieke flexibiliteit is volgens ons in het beheer van de Noordzeevisserij maar beperkt toegepast. Zie de vergelijkingen tussen TAC-advies en TAC-toewijzing in Hoofdstuk 8.

De auteurs van het evaluatierapport bevelen onder meer aan om:

1. De GVB beter te operationaliseren met duidelijk omschreven doelen.

"Policy objectives need to be revised, especially in the light of the decision to translate the S(sustainable)D(velopment) agenda through the mechanism of MSY. The objectives should be made more explicit for the CFP (Common Fisheries Policy) as a whole and for each level and phase of implementation so that the industry has a better understanding of where policy is leading."(p. 73);

2. Het gehele beheerproces meer transparant te maken, alles beter uit te leggen en de informatie beter toegankelijk te maken. De VS hebben hier een voorsprong, zo zeggen ze. Het betreft hier zowel onderzoeksresultaten als vangst- en aanlandingsgegevens.

"A critical need to make scientific processes more open is access to scientific data. Most of the data collected to support fisheries management advice is paid for with public funds, particular by DG Fisheries and Maritime Affairs funded data collection regulations. Historically, access to this data has been restrictive compared to other places. For example, in the USA, the fisheries related data is accessible to anyone who wants it accept for restrictions to protect business sensitive data (e.g., landings of individual vessels are only available on a "need to know" basis). Fishery independent resource survey data is available to anyone." (p. 36).

3. Het MSY-principe in het visserijbeheer te implementeren. De EC ligt met het MSY-principe 10 jaar achter op de VS.

"In fairness to the Europe, it is my observation that the status of fisheries today is closely correlated with their status at the time efforts to end overfishing and rebuild stocks began. For example, in the US, the fisheries off New England have over a 400 year history, and they were badly overfished when modern US fisheries management began. They remain the US fisheries with the most problems. European fisheries have an even longer history of intense fishing. Also, the EC is more than a decade behind the US in moving from fisheries management aimed at avoiding unacceptable levels of stock depletion, to fisheries management with an MSY goal. Recovery from a "bad" starting point is always difficult, particularly when one starts late."(p. 19).

Er moet volgens Sissenwine & Symes maar haast gemaakt worden met het verlagen van de visserijdruk, die beter is te sturen dan de bestands grootte.

¹⁵ Uit Sissenwine & Symes (p. 20): According to Commissioner Fischler, see: <http://www.europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/00/325&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en>

"I generally agree with managing to achieve a target fishing mortality, not a target biomass. Fisheries management can control fishing mortality, but it only influences biomass indirectly through fishing mortality. However, gradually reducing fishing mortality to target levels will not fulfil the EU's agreement to restore stocks to the level that produces MSY where possible by 2015. To do so will usually require reducing fishing mortality to the level corresponding to MSY or lower immediately."(p. 42).

De implementatie van het MSY-strategie wordt volgens Sissenwine & Symes nog een zware testcase voor het vermogen van de EC om over het visserijbeheer te overleggen en tot besluiten te komen.

"More than perhaps any previous issue, MSY will test the negotiating skills and the resilience of the decision making processes within the Commission, especially with the ongoing frustrations of the cod recovery plan overshadowing the discussion."(p.56)

4. De verantwoordelijkheid voor het dagelijkse, praktische visserijbeheer over te dragen van Brussel naar de regio's en de RAC's verantwoordelijkheid te geven om beheerplannen op te stellen.
5. Meer gebruik te maken van visrechten bij het visserijbeheer.
6. De ecosysteembenadering in het visserijbeheer te implementeren.

De ecosysteembenadering krijgt ruime aandacht in het rapport maar men kan zich afvragen of het niet een eenvoudige bundeling is van diverse trends in het visserijbeheer. De omschrijving van wat volgens de FAO met de ecosysteembenadering valt te bereiken is breed¹⁶:

"An Ecosystem Approach to fisheries strives to balance diverse social objectives, by taking into account knowledge and uncertainty about biotic, abiotic, and human components of ecosystems and their interactions and applying an integrated approach to fisheries within ecologically meaningful boundaries."(p. 40).

En mogelijk is dat veelomvattende karakter er ook de oorzaak voor dat veel mensen problemen hebben met wat die benadering nu precies voorstelt. Gewoon doen! suggereren de auteurs.

"Unfortunately, the fisheries sector—managers, scientists and/or fishers—often demean progress that is being made implementing an ecosystem approach when they criticize the approach for being vague or they say "I agree with an ecosystem approach, but I don't know what it means..." or "... we don't have enough data to apply it..." Enough is known and an ecosystem approach is increasingly being applied (albeit not enough in Europe) by more inclusive stakeholder involvement, efforts to reduce fishing capacity, rebuilding plans, and closures to protect habitat and reduce bycatch."(p. 42).

In een poging de ecosysteembenadering handen en voeten te geven hebben Sissenwine & Symes puntsgewijs aangegeven wat er allemaal ten goede verandert als je overstapt op de ecosysteembenadering in het visserijbeheer (p. 40, Tabel 13.1). De auteur geeft toe dat het uiteindelijk om een geleidelijke ontwikkeling gaat (p. 41). Het is wel verademend te lezen dat volgens de US National Research Council on Sustaining Marine Fisheries (1999) een flinke verlaging van de visserijdruk de voordelen van de ecosysteembenadering in een klap dichterbij brengt.

¹⁶ Zie FAO. 2003. The Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 2. Rome, FAO. 112 pp.

“...significant overall reduction in fishing mortality is the most comprehensive and immediate ecosystem-based approach to rebuilding and sustaining fisheries and marine ecosystems” (p. 41).

Tabel 13.1 Van traditioneel naar ecosystem-based management (eerste twee kolommen uit Sissenwine & Symes (2007), p. 40).

FROM	TO	Opmerkingen
1. A few valuable species treated individually	Multispecies and ecosystems	Er zijn pogingen om waar mogelijk die interacties te benoemen. De technische interacties zijn de meest voor de handliggende relaties. Over biologische interacties is weinig bekend en onderzoek daarnaar lijkt nog weinig soelaas te bieden (rekrutering haring, ecosysteem-effecten (industrie)visserij).
2. Considered environmental variability as noise	Use environmental signals in management	Terecht, bijvoorbeeld als het er om gaat rekening te houden met de persistentie in tijdseries voor de rekrutering. Vissers vragen vaak naar wat het onderzoek doet met/weet van systematische veranderingen in het ecosysteem (regime shifts)
3. Ignored ecosystems other than overfishing of target species	Minimize ecosystem impacts and does not allow impacts deemed inappropriate	Die impacts worden nog maar slecht gekend. Er over theoretiseren is al moeilijk.
4. Inaction or risk prone decisions in the face of uncertainty	The precautionary approach	PA al jaren toegepast maar de technische uitwerking wordt niet door iedereen begrepen.
5. Priority to short term economic considerations	Priority to long term sustainability	Lange termijn heeft inderdaad maar weinig op de agenda gestaan, leg het in ieder geval beter uit.
6. Quasi singular objectives primarily reflecting fishing interests	Balancing of diverse and often competing objectives of society	Is dat wel de tegenstelling? Is “economie versus ecologie” niet een ongelukkige maar door velen gehanteerde aanduiding? Misschien moeten andere belangen duidelijker benoemd worden. Milieuorganisaties zouden misschien niet in de rol moeten kruipen van de ‘betere’ (want voorzichtiger) visserijbeheerders, maar meer als vertolkers van natuurbelangen opereren.
7. A single geographic scale	A hierarchy of nested geographic scales	Wat is hier het perspectief voor de Noordzee (noord-zuid; kustgebieden onderscheiden van open water?).
8. The fishing industry as stakeholders	Stakeholders broadly defined	Al in de RAC gerealiseerd.
9. A focus on top down decision making	A focus on participatory decision making	Bestuurlijk een enorme stap met nieuwe verantwoordelijkheden bij de stakeholders.
10. Government paying for management and research	Users of ecosystems paying or share costs of management	In Nederland betaalt sector al aan onderzoek en verwerft op die manier ook intellectueel eigendom.
11. A fishery sector approach	A multi-sectoral approach (fishing, aquaculture, tourism, coastal development, etc.)	Nog niet duidelijk waar hier de opties voor liggen.
12. Fishery management units	Integrated coastal or ocean area management	Al bij 7 aan de orde en in ieder geval daarmee verweven.

13.9 Gevoelige scorekaart

Scorekaarten als de Viswijzer van de Stichting Noordzee en het WWF¹⁷ en de Stoplichten van Unilever¹⁸ zijn eigenlijk ook evaluatierapporten van het visserijbeheer. Maar dan wel in een zeer gecondenseerde vorm (Leadbitter & Ward, 2007). De criteria aan de hand waarvan de vissoorten worden beoordeeld verschillen in hun uitwerking maar ze raken allemaal aan de drie beginselen van de Marine Stewardship Council met betrekking tot visserijdruk, ecosysteemkwaliteit en beheer (Tabel 13.2).

Tabel 13.2. De drie beginselen van de Marine Stewardship Council (MSC) voor de duurzaamheidsbeoordeling van visserijen¹⁹.

1. A fishery must be conducted in a manner that does not lead to over-fishing or depletion of the exploited populations and, for those populations that are depleted, the fishery must be conducted in a manner that demonstrably leads to their recovery.
2. Fishing operations should allow for the maintenance of the structure, productivity, function and diversity of the ecosystem (including habitat and associated dependent and ecologically related species) on which the fishery depends.
3. The fishery is subject to an effective management system that respects local, national and international laws and standards and incorporates institutional and operational frameworks that require use of the resource to be responsible and sustainable.

Van de belangrijke Noordzee-soorten die in de Viswijzer terecht zijn gekomen scoren de meeste slecht (Tabel 13.3). De vijf soorten die in het rood staan, waarvan vier platvissoorten, droegen in 2006 voor 80% bij aan de totale omzet van de Nederlandse visafslagen. Die plaatsing op de rode lijst is waarschijnlijk minder te wijten aan de visserijdruk (MSC-beginsel 1) of de wijze van beheren (MSC-beginsel 3), dan aan de omvang van de bestanden, de discards en de visserijtechniek (effect op andere onderdelen van het ecosysteem; MSC-beginsel 2). Aan de andere kant kan een soort als haring, die nu in het groen staat, snel haar positie verliezen, wanneer een paar zwakke jaarklassen op rij de paaistand onder het voorzorgniveau brengen. In die zin is de scorekaart gevoelig voor ecosysteemveranderingen, die om een snelle verlaging van de visserijdruk vragen. De scorekaart nodigt de consument daarna wel uit om via de marktvrage op de vertraagde reactie van de visserij op natuurlijke veranderingen te reageren. Mogelijk in de verwachting dat die marktvrage uiteindelijk zal zorgen voor een verlaagde visserijdruk en een herstel van de bestanden tot het gewenste niveau (Figuur 13.1).

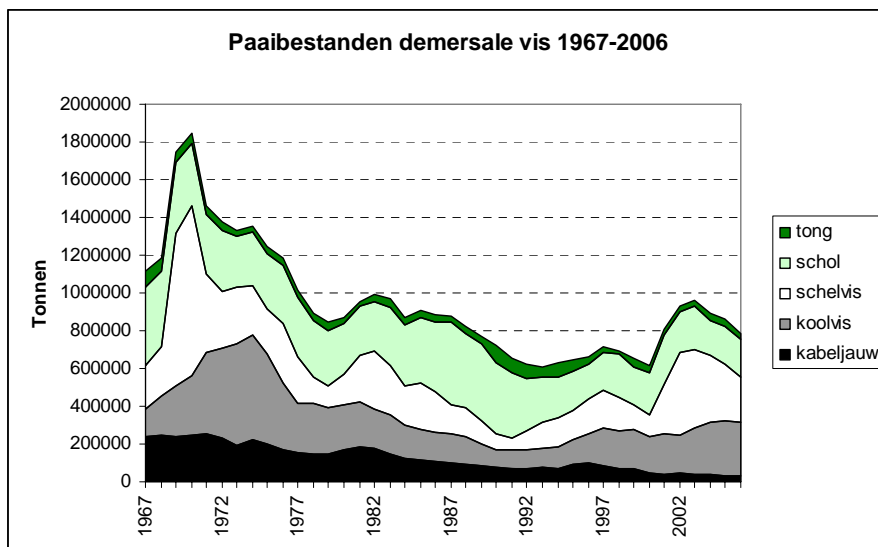
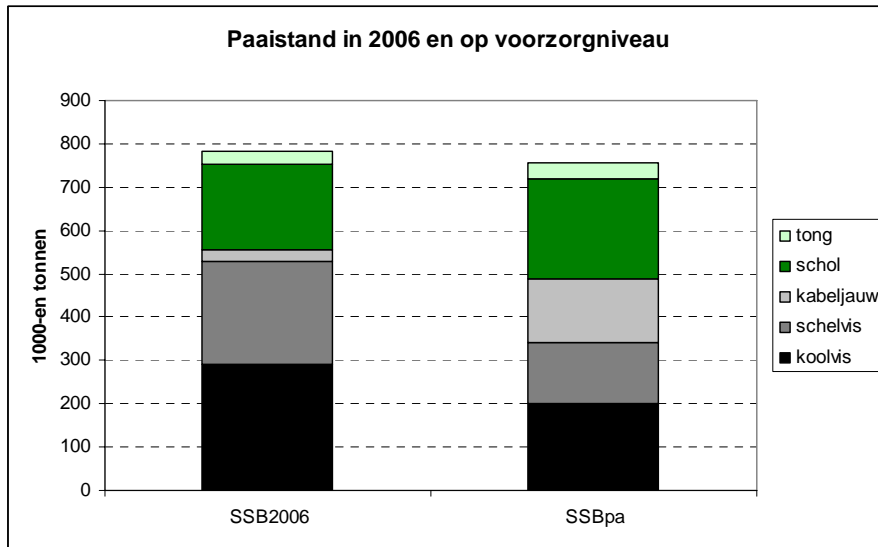
Tabel 13.3. Noordzee-soorten in de Viswijzer van de Stichting Noordzee en het WWF

Groen	Oranje	Rood
Haring	Schelvis	Kabeljauw
Sprot	Wijting	Schol
Koolvis	Schar	Tong
Mul	Langoustine	Tarbot
Poon	Krab	Griet

¹⁷ <http://www.wnf.nl/wnf/website/media/pdf/simpletext/VISwijzer.pdf>

¹⁸ sustainable.fisheries@unilever.com

¹⁹ http://www.msc.org/assets/docs/fishery_certification/MSCPrinciples&Criteria.doc



Figuur 13.1. Boven: De omvang van de paaistand van vijf commercieel belangrijke demersale vissoorten uit de Noordzee aan het begin van 2006 en de minimaal wenselijke omvang van die paaibestanden. Onder: De omvang van de paaistand van die bestanden in de periode 1967-2006.

13.10 Zonder informatie geen overzicht

Vissen naar informatie²⁰ over de Noordzeevisserij gaat gek genoeg ook in 2007 nog erg moeizaam. Het kan niet anders of de beperkte beschikbaarheid en toegankelijkheid²¹ van

²⁰ De begrippen gegevens (data), capta, informatie en kennis worden nog al eens door elkaar gehaald (Checkland & Holwell 1998). Data zijn ongeordende getallen. Bij capta zijn de getallen wel gegroepeerd, maar valt er nog niet snel een conclusie te trekken. Bij informatie zijn de getallen in een vorm gegoten, die de lezer snel in staat stelt zelf een conclusie te trekken (eerder figuren dan tabellen). Kennis ontwikkelt zich waar mensen bij herhaling informatie hebben beoordeeld en zo verbanden kunnen leggen en nieuwe informatie snel kunnen interpreteren en plaatsen.

²¹ Beschikbaarheid slaat op het door de burger, in potentie, kunnen vinden van vooral gegevens. Toegankelijkheid slaat meer op het met extra inspanning overzichtelijk en bruikbaar maken van de informatie.

informatie over de visserij beïnvloeden de meningsvorming bij de deelnemers in het debat over het visserijbeheer.

Weliswaar moeten alle Noordzeevissers die op gequoteerde soorten vissen, dagelijks bijhouden hoeveel vis ze hebben gevangen, met welk tuig en waar precies (per ICES-kwadrant). Maar van het aggreren en opwerken van die gegevens tot voor het bredere publiek overzichtelijke informatie komt het maar niet. Dat is misschien niet zo vreemd als we ons realiseren dat het vangstregistratiesysteem is opgezet om te controleren of de quota niet worden overschreden ('compliance monitoring') en niet om de ontwikkelingen in de visserij vast te leggen ('performance monitoring'). Ieder land registreert zelf hoeveel van het nationale quotum is opgevist en geeft dat maandelijks door aan de EC.

Wel houden de meeste landen bij hoeveel van de aangevoerde vis er over de afslagen gaat. Landen als Engeland, Denemarken en België presenteren die gegevens samen met die over de vloot en over het economisch functioneren van de sector in jaarboeken. Die visserijjaarboeken zijn, vaak inclusief de spreadsheets, te downloaden van het web²². Nederland produceert al sinds eind jaren tachtig niet meer van dergelijke jaaroverzichten. Wel zijn in de rapporten van het Landbouweconomisch Instituut (LEI) gegevens te vinden over het economisch functioneren van de visserij en over de vlootsamenstelling (Taal *et al.*, 2006²³). Op de website van het Productschap Vis staat de laatste jaren ook de hoeveelheid en de waarde van op de Nederlandse visafslagen aangevoerde vis per soort. Maar overzicht ontbreekt en dat hindert alle deelnemers aan de discussie over het visserijbeheer.

Voor de bestandsschattingen hebben de visserijbiologen maar een deel van de visserijgegevens nodig. Ze hebben zich daarvoor wonderwel aangepast aan de verbrokkelde en onoverzichtelijke situatie in het informatiebeheer. Voor hun bestandsschattingen hebben de biologen in principe alleen de totale vangst per soort nodig. Dat gegeven komt vaak uit de nationale database voor de quotacontrole. Zelf breken de biologen de totale vangst via marktmonsteringen en leeftijdsbepalingen op naar de totale vangst per leeftijdsgroep.

Als de onderzoekers erop vertrouwen dat de maat voor de visserijinspanning niet is vertekend door technische efficiëntieverhogingen, gebruiken ze die inspanning om het vangstsucces te berekenen (vangst/inspanning). Dat vangstsucces is een relatieve maat voor de visstand. Daarmee kunnen ze net als met de vangst per trek uit de surveys de modeluitkomsten voor visstand en visserijsterfte iken. Uiteindelijk levert dat complete tijdseries op voor die twee beheervariabelen. Informatief, maar meestal is de beheerder onder tijdsdruk alleen geïnteresseerd in de verwachtingen voor visstand en visserijsterfte in afhankelijkheid van de nog toe te wijzen TAC.

Als de beheerder belang hecht aan de participatie van alle stakeholders, zou zij zich meer zorgen moeten maken over het informatiebeheer dat die participatie moet ondersteunen. De beheerder heeft ten behoeve van die participatie een multi-stakeholder platform voor de Noordzee in het leven geroepen, de Noordzee-RAC. Het moest dus gaan om geaggregeerde informatie voor een gebied dat de EC zelf als een beheereenheid ziet, de Noordzee.

Op andere beleidsterreinen, vooral op dat van het milieubeheer, is 'informed participation' inmiddels een begrip geworden (Haklay, 2003). De EC kijkt in het kader van de

²² Websites met visserijstatistieken: Engeland: 1878-1994, <http://statistics.defra.gov.uk/esg/publications/fishstathis/default.asp>; 1995-2004, <http://statistics.defra.gov.uk/esg/publications/fishstat/default.asp>; na 2004 <http://www.mfa.gov.uk/statistics/index.asp>.

Denemarken: http://webfd.fd.dk/info/system/frm/7frm_eng.htm.

Belgie: <http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/visserij/publivis.html>

²³ http://www.lei.dlo.nl/publicaties/PDF/2006/PR_xxx/PR_06_04.pdf

ontwikkelingshulp zelfs naar de mate waarin ontwikkelingslanden scoren op het punt van beschikbaarheid en transparantie van milieu-informatie. En zelfs in beleidsstukken over haar eigen visserijbeheer in relatie tot het mariene milieu bezigt de EC de term 'informed participation'. Maar dat vraagt wel om het duidelijk benoemen van verantwoordelijkheden en om professionaliteit in het informatiebeheer. En dan kan het niet zo zijn dat het aan de visserijbiologen, die onder de paraplu van ICES bestandsschattingen doen, wordt overgelaten of ze ook met leesbare overzichten van de Noordzeevervisserij komen. Dat vraagt om een eigen informatiestroom.

Er bestaat wel een EC-regeling, die lidstaten verplicht om gegevens over de visserij, inclusief discards, aan te leveren (Data Collection Regulation)²⁴. Maar die regeling is vooral bedoeld voor controle en onderzoek. De informatiestroom naar het bredere publiek, vooral die naar de stakeholders, vraagt om aparte aandacht en organisatie. Nu komt het bijvoorbeeld nog voor dat de Noordzee-RAC zelf op zoek gaat naar basale informatie over de ruimtelijke patronen in de visserij. Dat doet ze voor haar gedachtevorming over gebiedsbeheer. Verder verbazen visserijvertegenwoordigers, die deelnemen aan onderzoeksvergaderingen zoals die van STECF, zich geregeld over de organisatorische tekortkomingen in het gegevens- en informatiebeheer. Zij zien hoe moeilijk ook in 2007 blijkbaar nog is om nationale gegevens, bijvoorbeeld die voor discards, te combineren en te standaardiseren.

Samenvattend, zonder overzichtelijke informatie geen serieuze participatie. Maar minstens zo belangrijk: zonder die informatie ontstaat de neiging om standpunten te benadrukken met wat er wel aan informatie voor handen is. En soms zijn dat de vertekende beelden. Het helpt de discussie rond het beheer van de Noordzeevervisserij in ieder geval niet om die in te leiden met het monotoon verslechterende beeld van de wereldwijde visserij, voor zover dat beeld al klopt. Evenmin als het de discussie over het Europese visserijbeleid voor de jaren 2003 tot 2012 veel hielp dat de EC in haar Green Paper (2002), zonder toelichting, grafieken voor de rekrutering, visserijsterfte, bestandsomvang en vangst van alle belangrijke vissoorten afdruckte. Inhoud en vorm van de informatie moeten wel zijn toegesneden op de aard van de discussie.

13.11 Geen oriëntatie op visserijen

Traditioneel denken vissers in termen van visserijen met hun karakteristieke visgronden. Door het ontbreken van overzichtelijke informatie over waar met welke methode hoeveel vis gevangen is en in combinatie met welke andere soorten, heeft zich geen overeenkomstige beelden gevormd bij beheerder, stakeholders en onderzoekers. Discussies over bijvoorbeeld de discardproblematiek zouden meer gestructureerd zijn te voeren als die ruimtelijke patronen wel beschikbaar waren.

13.12 Nieuwe grenzen aan de visserijdruk

De beheerder zal de visserijdruk in de komende jaren verder begrenzen, vooral voor kabeljauw en tong. Die begrenzing is te realiseren via beheerplannen zoals het kabeljauwherstelplan (2004) en het platvisplan (2007) en is verder gelegitimeerd met het MSY-beleid dat in 2015 moet zijn gerealiseerd. Verlaging van de visserijdruk heeft vier voordelen:

1. Stabilisering van de oogst doordat meerdere jaarklassen deel uitmaken van het bestand en dat bestand zo beter is gebufferd tegen natuurlijke invloeden.

²⁴ <http://datacollection.jrc.ec.europa.eu/27>

2. Verhoging van het gemiddeld gewicht in de aanvoer waardoor de prijs per kilo bij aanvoer kan stijgen. Dat gemiddeld gewicht is in principe te gebruiken als één van de indicatoren voor de toe- of afname in de visserijdruk.
3. Vermindering van het percentage discards in de vangst door de verschuiving naar gemiddeld grotere vis en door vermindering van de technische interacties (vangen van ondermaatse vis door een visserij die op een andere soort is gericht).
4. Verhoging van het vangstsucces en daarmee van de rendabiliteit van de visserij omdat het bestand zal toenemen. Maar dit is geen garantie. Veel hangt af van de natuurlijke variaties, zoals die in de rekrutering. Volgens de simulaties bij het platvisplan zou bij een gemiddelde rekrutering de scholstand met 80% toenemen tot rond de 325.000 ton als de doelwaarde voor $F(0,3$ per jaar) na circa acht jaar is bereikt. Stabilisering van de situatie bij $F = 0,3$ in de jaren daarna zou kunnen leiden tot een nog hogere paaistand (zie ook Figuur 8.1).

Platvisplan en simulaties

In 2007 besloot de EC tot een platvisbeheersplan, nadat ze de Noordzee-RAC eerder had gevraagd naar wat volgens die RAC een passende visserijsterfte F zou zijn. Dat was op dat moment een door de RAC moeilijk te beantwoorden vraag, alleen al vanwege de begripsproblemen en de spraakverwarring rond de visserijsterfte F als beheersindicator. In haar platvisplan verwijst de EC naar het MSY-principe en werkt ze toe naar een sterke verlaging van de visserijsterfte voor schol en tong. Dat zou de visserij op deze twee platvissoorten biologisch optimaliseren en zou de technische interactie in deze visserij verminderen: er wordt minder jonge schol voortijdig opgevist met de 8 cm maaswijdte die de boomkorvisserij gebruikt.

Een werkgroep van de STECF heeft najaar 2006²⁵ en voorjaar 2007 op verzoek van de EC de mogelijke uitwerking van het beheerplan doorgerekend. De onderzoekers beschreven de ontwikkelingen in visserijsterfte, paaistand, vangst en aanvoer bij toepassing van de regels uit het plan (10% verlaging in F per jaar, maar niet meer dan 15% verlaging in de TAC per jaar). De exacte weg naar de zoveel lagere visserijsterfte is echter niet exact te voorspellen omdat de natuurlijke variaties er doorheen spelen. Er is wel een bandbreedte berekend door uit te gaan van de gemiddelde rekrutering sinds 1957 en van de variatie daaromheen en door twee mogelijke relaties tussen rekrutering en paaistand toe te passen. De simulaties liepen niet verder dan tot het jaar waarin de streefwaarden voor de visserijsterfte zijn bereikt.

Stakeholders waren uitgenodigd om aan de bovengenoemde werkgroepbijeenkomsten deel te nemen. Zo konden ze ook bijdragen aan de geplande integratie van biologische, economische en sociologische kennis. Basis van deze integratie was het simulatiemodel waarmee de dynamiek in de bestanden en in de visserij van schol en tong werd gesimuleerd. Het is de vraag of in werkgroep als deze en op zoveel andere plaatsen de modellering een meerwaarde heeft voor de stakeholders. Voor de beheerder is wel te zien wat het eindresultaat is, wanneer in een simulatie de verschillende condities uit het platvisplan tegelijkertijd worden toegepast. Voor de stakeholder blijft het een mogelijk een blackbox, waarmee wel blijkt dat de visstand stijgt als de visserijdruk afneemt. Maar de hele exercitie verhoogt het inzicht van de stakeholder niet. Daar zou bij discussies over het beheer op basis van simulaties meer rekening mee gehouden kunnen worden. Anders bestaat het gevaar dat iedereen gewend raakt aan het werken met een 'flipperkast' en steeds minder met het scenario-denken aan de hand van eenvoudige schema's en relatiediagrammen.

²⁵ <http://stecf.jrc.ec.europa.eu/20>

Maximale duurzame oogst (MSY)

In 2002 spreken alle landen op de UN-Milieuconferentie in Johannesburg af dat de visserijdruk voor alle visserijen moet worden afgesteld op de visserijsterfte die de MSY oplevert. Landen als Australië²⁶ en de VS²⁷ hebben dat vissen volgens het MSY-principe dan al uitgangspunt van hun visserijbeheer gemaakt. Voor de demersale visserij in de Noordzee betekent vissen volgens het MSY-principe vaak een halvering van de tot dan toe maximaal toegestane visserijdruk (Tabel 8.1).

De EC heeft de discussie over de toepassing van het MSY-principe ingezet (EC, 2006a,b). Maar die discussie vraagt om een heldere aanpak. Daarbij is nu al te stellen dat er geen unieke F_{MSY} per soort valt te berekenen. Biologen kunnen de beheerder hier moeilijk te hulp schieten om de legitimiteit van een bepaalde streefwaarde voor F wetenschappelijk te onderbouwen. Daarop wachten kan het beleid zelfs verlammen. Het komt er waarschijnlijk op neer dat de beheerder, net als in het platvisplan, zelf een keuze maakt voor een streefwaarde voor de visserijsterfte en vervolgens via tussentijdse evaluaties het beheer bijstuurt. Dat maakt het beheer al weer meer informatief dan de hoogfrequente meet- en regeltechniek die we tot nu toe zagen toegepast om de paaistand op niveau te houden.

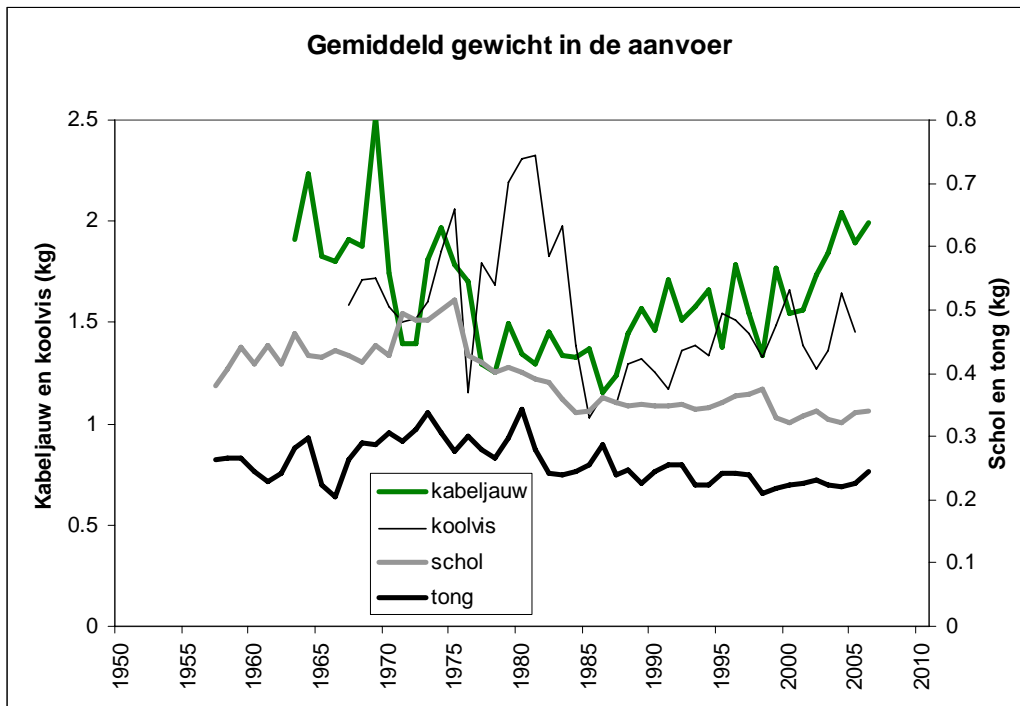
Indicatoren voor adaptief beheer

Bij een verdere ontwikkeling van adaptief visserijbeheer, zou gebruik gemaakt kunnen worden van indicatoren, die minder door modelonzekerheden worden beïnvloed. Zo is het vangstsucces een relatieve maat voor de visstand en het gemiddelde gewicht in de vangst een indirecte maat voor de visserijdruk. Aan het vangstsucces in de visserij als maat voor de visstand is in Nederland al veel aandacht besteed tijdens het F-project (2002-2007) (Van Densen & Quirijns 2007). De ervaringen uit dat project worden nu ingebracht bij internationale onderzoeksprojecten over het vangstsucces in de Noordzee als maat voor de visstand.

De gemiddelde grootte van de vis in de aanvoer wordt geregeld gebruikt om veranderingen in de visserijdruk te signaleren (zie paragraaf 11.3). Maar naast visserijdruk kunnen ook variaties in jaarklassterkte en in de groeisnelheid het gemiddeld gewicht in de vangst beïnvloeden. Zo maskeerde de toename in de groeisnelheid in de jaren zestig en zeventig bij zowel schol als tong de afname in gemiddeld gewicht als gevolg van de toenemende visserijdruk (Figuur 13.2). Rond 1980 stijgt het gemiddeld gewicht van koolvis nadat er in de jaren zeventig geen sterke jaarklassen waren verschenen en de visserijdruk een aantal jaren laag bleef. Vanaf midden jaren tachtig stijgt het gemiddeld gewicht van zowel koolvis als kabeljauw. Bij koolvis is er sprake van een voortdurend dalende visserijdruk; bij kabeljauw zou het ook om een grootte-selectieve aanvoer kunnen gaan. Reeds gevangen kleinere vissen in de vangst worden vervangen door later gevangen grotere vissen omdat die relatief meer opbrengen en bij het bestaande quotum de opbrengst vergroten; de kleinere vissen worden overboord gegooid.

²⁶ Uit Sissenwine & Symes (2007, p. 15 e.v.) voor de doelstelling van het beheer in Australië: To achieve the objective, the Policy requires fisheries to be managed with a target biomass that corresponds to Maximum Economic Yield, and the Guidelines specify that 1.20 times the biomass corresponding to MSY is the “default” value of the biomass target. The default value for the minimum biomass level is set at one half the B_{msy} (which in turn has a default value of 40% of the biomass of the unfished stock), and the strategy is required to have less than a 10% risk of violating the minimum biomass level. The target fishing mortality rate must be set below the fishing mortality rate associated with MSY.

²⁷ Uit Sissenwine & Symes (2007, p. 16 e.v.) voor de doelstelling van het beheer in de VS: The optimum yield which is to be achieved according to National Standard 1 is to be based on the maximum sustainable yield “as reduced by any relevant economic, social or ecological factor.” In practice, this means the fishing mortality rate associated with MSY should be a limit reference point (similar to Australia), although there are too many cases where the limit and target are effectively the same.



Figuur 13.2. Gemiddeld gewicht in de aanvoer van vier demersale vissoorten (op basis van gegevens uit ICES WGNSSK 2007).

Deze voorbeelden laten zien dat het gemiddeld gewicht niet altijd zo eenduidig reageert op veranderingen in visserijdruk. Het vraagt om het beoordelen van verschillende signalen tegelijkertijd. Het voordeel van indicatoren blijft dat het verloop daarin helder te communiceren is bij een breder publiek omdat dergelijke indicatoren direct en begrijpelijk zijn.

13.13 Olieprijs als externe factor

De prijs van de olie maakt in de Nederlandse boomkorvisserij de laatste jaren ruwweg de helft van de kosten uit. Daarmee is het renderen van deze visserij erg gevoelig geworden voor de olieprijs. Vanaf eind jaren negentig is die prijs gestegen met een factor 4 (Bijlage 2). Grotendeels als gevolg daarvan maakte de Nederlandse boomkorvisserij in 2005 en 2006 geen winst meer en op dit moment is het saldo voor veel ondernemers negatief.

Vissers zoeken nu naar energiebesparende methoden. Maar ze voelen zich niet alleen beperkt door de hoge olieprijs. Vissers zeggen dat ze ook worden beperkt door een laag scholquotum en door een afname van het aantal zeedagen. Bij elkaar maakt dat een gerichte scholvisserij in de centrale Noordzee voor hen steeds minder lonend. Maar ook de tongvisserij in de zuidelijke Noordzee heeft te kampen met de stijgende olieprijs, terwijl het vangstsucces niet aantrekt omdat de tongstand al jaren op een laag niveau zit. Helaas compenseert de prijselasticiteit niet altijd, en zeker niet volledig, voor de lage tongaanvoer.

Een deel van de boomkorvissers laat zich eind 2007 saneren en een deel zoekt het in andere visserijen, zoals fly-shooting en outriggen. Daarmee verandert het karakter van de Nederlandse visserij snel. De kottervloot onder Nederlandse vlag, voor zover die gericht op vis zit en niet op garnaal, zal in 2008 onder de 100 schepen komen. Mul, poon, inktvis en zeebaars worden voor een aantal schepen doelsoorten naast schol, tarbot, griet en kabeljauw. De vraag is hoeveel visserijdruk die ongequoteerde soorten aankunnen en hoe groot daarmee de concurrentiedruk binnen de Nederlandse vloot zal worden.

Ook de Engelse, vooral Schotse visserij op rondvis is voor een deel beperkt door de hoge energieprijzen. Daar wordt de visserij op langoustines steeds belangrijker. In Engeland was in 2006 de totale waarde van die langoustines bij aanvoer al even groot als de waarde van koolvis, schelvis, kabeljauw en wijting bij elkaar. De invloed van de olieprijs en de snelheid waarmee de Noordzeevisserij van karakter verandert zijn niet te onderschatten.

13.14 Eindigheid aan te hanteren complexiteit?

De vraag blijft hoeveel er valt te leren van het beheer tot nu toe. Is het effectief geweest en was dat duidelijk zichtbaar? De geleidelijke verlaging in de visserijdruk op de meeste commerciële soorten in de Noordzee heeft wel degelijk effect gesorteerd, maar niet voor alle soorten. Soms is door een afname in natuurlijke productiviteit de winst in termen van een hoger vangstsucces uitgebleven. En waar die winst werd geboekt was die door de tijdsvertraging niet altijd direct zichtbaar. Dat bemoeilijkt de discussie over het beheer. Daar komt bij dat er al ruim 30 jaar sprake is van een monotone afname in de totale aanvoer aan demersale vis. En dat terwijl de discussie over hoe hierin verbetering te brengen in de ogen van veel vissers steeds breder en ingewikkelder wordt.

Je kunt je afvragen of de mate van complexiteit, die deelnemers aan een discussie over het visserijbeheer kunnen hanteren, eindig is. Er is al eerder signaleerd dat complexiteit in het beheer van natuurlijke hulpbronnen een probleem vormt en dat sommige belangengroepen dan grijpen naar simplificaties (Ascher 2001).

Misschien wordt de discussie over causaliteiten wel noodgedwongen versimpeld door de deelnemers in het debat over de Noordzeevisserij. Er is voor vissers en natuurorganisaties ook niet eenvoudig uit te komen als de vraag opgeworpen wordt waarom de vangsten monotoon dalen. Komt het door overbevissing, TAC-beperking, negatieve effecten van de scholbox, global warming, sanering of door zwart vissen? Het zelfde geldt voor een mogelijke verklaring voor de natuurlijke variaties in rekrutering en groei. De stock-recruitment-relaties van haring en kabeljauw suggereren dat bij een lage paaistand de rekrutering afneemt. Maar dat effect wordt weer gemaskeerd door korte termijn variaties en door langjarige veranderingen in het ecosysteem (regime shifts). Of is er meer creativiteit nodig in de voorstelling van zaken en in de organisatie van het overleg om de discussie over het visserijbeheer toch helder te laten verlopen?

Literatuur

- ACFM, 2004. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management and Advisory Committee on Ecosystems, 2004. ICES Advice. Volume 1, Number 2. 1544pp.
- ACFM, 2006. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory committee on the Marine Environment and Advisory committee on Ecosystems, 2006. ICES Advice. Book 6, 310pp.
- ACFM, 2007. ICES Advice 2007, Book 6.
- Ascher, W., 2001. Coping with complexity and organizational interests in natural resource management. *Ecosystems* 4: 742-757.
- Beaugrand G, Brander KM, Lindley JA, Souissi S, Reid PC, 2003. Plankton effect on cod recruitment in the North Sea. *Nature* 426: 661-664.
- Beverton, R.J.H. & S.J. Holt, 1958. On the dynamics of exploited fish population. *Fishery Invest.*, Ser. 2., 19, p. 1-533.
- BI, FERN & WWF, 2007. Environmental tools in EC development cooperation. Transparency and public availability of documentation. A review. Birdlife International, Forests and the European Union Resource Network, World Wildlife Fund, Brussels, 49p. <http://assets.panda.org/downloads/transparency.pdf>
- Checkland, P. & Holwell, S. 1998. Information, systems and information systems - making sense of the field. Chichester, John Wiley & Sons.
- Cotter, J., L. Burt, et al. (2004). "Are fish stock assessment methods too complicated?" *Fish and Fisheries* 5: 235-254.
- Couperus, A.S., W. Patberg, O.A. van Keeken & M.A. Pastoors, 2004. Discard sampling of the Dutch pelagic freezer fishery in 2002. CVO rapport 06.006.
- Daan, N. 1997. TAC management in North sea fisheries. *Journal of Sea Research* 37: 321-341.
- Daan, N., P.J. Bromley, J.R.G. Hislop & N.A. Nielsen, 1990. Ecology of North Sea fish. *Netherlands Journal of Sea Research* 26: 343-386.
- Daan, N., Gislason, H., Pope, J.G., Rice, C., 2005. Changes in the North Sea fish community: evidence of indirect effects of fishing? *ICES Journal of Marine Science* 62: 177-188.
- Davidse, W.P. met assistentie van Anneke van Adrichem, 1985. Negatieve bedrijfsresultaten in de kottervisserij en toch een nieuwbouwgolf. Hoe kan dat? *Visserij* 38, no. 1.
- EC, 2000. COUNCIL REGULATION (EC) No 1543/2000 of 29 June 2000 establishing a Community framework for the collection and management of the data needed to conduct the common fisheries policy. No. 1543/2000.
- EC, 2001. COUNCIL REGULATION (EC) No 1639/2001 of 25 July 2001 establishing the minimum and extended Community programmes for the collection of data in the fisheries sector and laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) NO 1543/2000. No. 1639/2001.
- EC, 2002. Green Paper. COM(2001) 135.

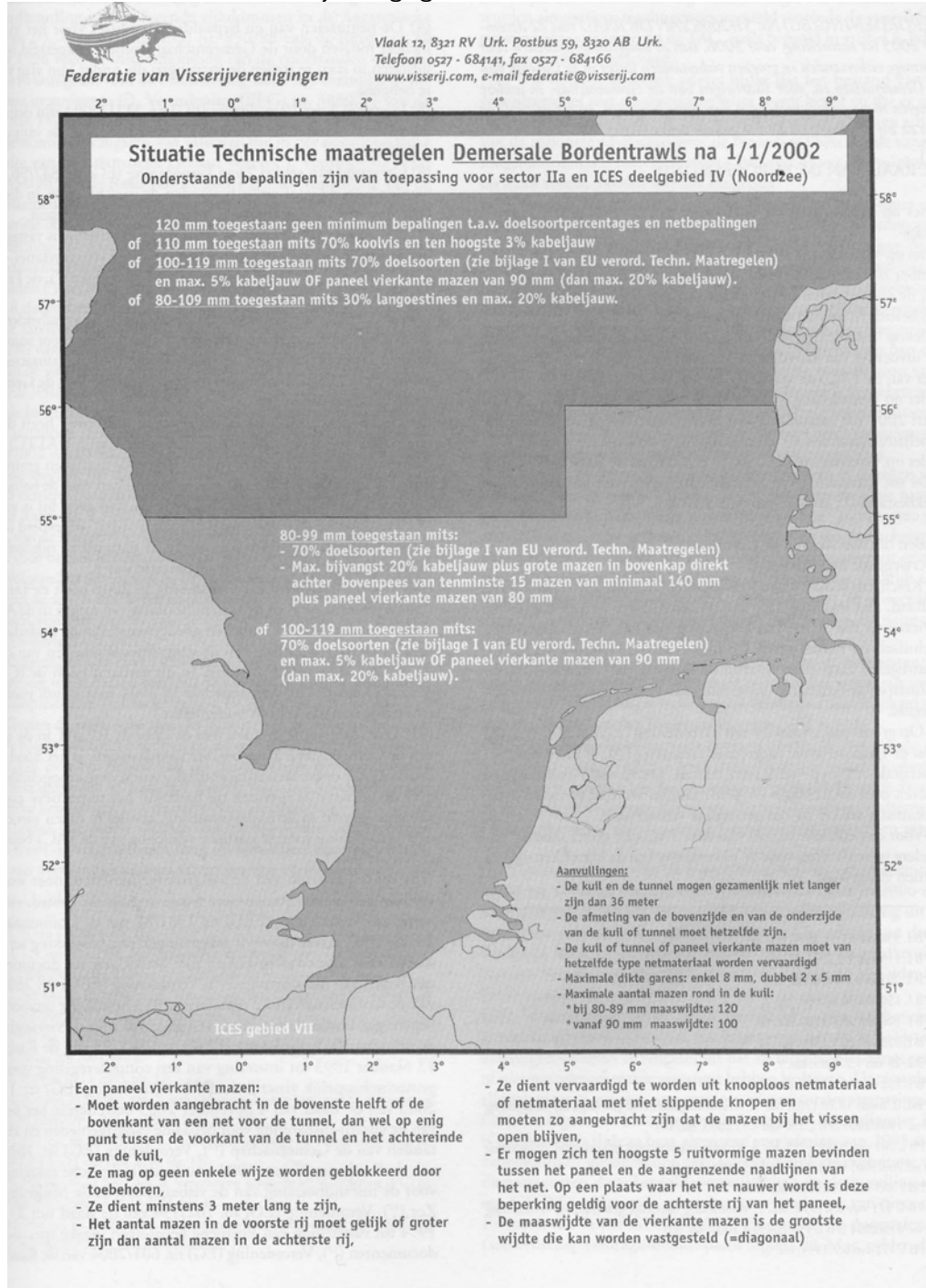
- EC, 2006. Commission staff working document - Accompanying the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament - Implementing sustainability in EU fisheries through maximum sustainable yield - Technical Background to the Commission's Communication "Implementing sustainability in EU fisheries through maximum sustainable yield : a strategy for growth and employment" COM(2006) 360.
- Ens, B. J., N. M. J. A. Dankers, et al., 2007. International comparison of fisheries management with respect to nature conservation. Wageningen, WOT Natuur & Milieu: 118.
- FAO. 2003. The Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 2. Rome, FAO. 112 pp.
- Gray, T. and J. Hatchard, 2003. "The 2002 reform of the Common Fisheries Policy's system of governance—rhetoric or reality?" *Marine Policy* 27: 545–554
- Greenstreet, S.P.R., F.E. Spence & J.A. McMillan, 1999. Fishing effects in northeast Atlantic shelf areas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. V. Changes in structure of the North Sea groundfish species assemblage between 1925 and 1996. *Fisheries Research* 40: 153-183.
- Greenstreet, S.P.R. & Rogers, S.I., 2006. Indicators of the health of the North Sea fish community: identifying reference levels for an ecosystem approach to management. *ICES Journal of Marine Science* 63: 573-593.
- Grift, R.E., A.D. Rijnsdorp, S. Barot, M. Heino & U. Dieckmann, 2003. Fisheries-induced trends in reaction norms for maturation in North Sea plaice. *Marine Ecology Progress Series* 257: 247-257.
- Haklay, 2003. Usability evaluation and PPGIS: towards a user-centred design approach. *International Journal of Geographic information science* 17: 577-592.
- ICES AGNOP 2007. Report of the Ad HOC Group on Real Time Management and Harvest Control Rules for Norway Poutin the North Sea and Skagerrak (AGNOP). 1-2 March, ICES Headquarters. ICES CM2007/ACFM: 39. 55pp.
- ICES WGMHSA 2006. Report on the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy (WGMHSA), 4-13 September 2007, ICES Headquarters. ICES CM 2007/ACFM:31. 712 pp.
- ICES WGNSSK 2007. Report on the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak – Spring and Autumn (WGNSSK), 1-8 may, ICES Copenhagen and By Correspondence. Diane. 960 pp.
- Jørgensen, C., K. Enberg, E.S. Dunlop, R. Arlinghaus, D.S. Boukal, K. Brander, B. Ernande, A. Gårdmark, F. Johnston, S. Matsumura, H. Pardoe, K. Raab, A. Silva, A. Vainikka, U. Doeckmann, M. Heino & A.D. Rijnsdorp, 2007. Managing evolving fish stocks. *Science* 318: 1247-1248.
- Kelly, C., J. & Codling, E.A, 2006. 'Cheap and Dirty' fisheries science and management in the North Atlantic. *Fisheries Research*.
- Leadbitter, D. & Ward, T.J., 2007. An evaluation of systems for the integrated assessment of capture fisheries. *Marine Policy* 31: 458–469.
- Lindeboom, H., J.G. van Kessel & L. Berkenbosch, 2005. Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2005.008, Alterra rapport nr. 1109.

- Machiels, M. A. M., 2007. Visrecht- en bestandbeheer van Noordzee platvis: regels voor alle soorten en maten. Master Scriptie. Specialisatie Staats- en bestuursrecht. Radboud Universiteit. Nijmegen.
- Nicholson, M.D. & Jennings, S., 2004. Testing candidate indicators to support ecosystem-based management: the power of monitoring surveys to detect temporal trends in fish community metrics. *ICES Journal of Marine Science*, 61: 35-42.
- O'Brien CM, Fox CJ, Planque B, Casey J (2000) Climate variability and North Sea cod. *Nature* 404: 142.
- Pastors, M.A., 2005. Evaluating fisheries management advice for some North Sea stocks: is bias inversely related to stock size? *ICES Document CM 2005/V*: 20.
- Piet, G.J. & Jennings, S., 2005. Response of potential fish community indicators to fishing. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 214-225.
- Reeves, S.A. & M.A. Pastors, 2007. Evaluating the science behind the management advice for North Sea cod. *ICES Journal of Marine Science* 64: 671-678.
- Reid, P.C., J.B.L. Matthews & M.A. Smith, 2003. Achievements of the continuous plankton recorder survey and a vision for its future. *Progress in Oceanography*, 58: 115-116
- Rice, J. & H. Gislason, 1996. Patterns of change in the size spectra of numbers and diversity of the North Sea fish assemblage, as reflected in surveys and models. *ICES Journal of Marine Science* 53: 1214-1225.
- Rijnsdorp, A.D., Daan, N., Dekker, W., Poos, J.J., Van Densen, W.L.T. 2007. Sustainable use of flatfish resources: addressing the credibility crisis in mixed fisheries management. *Journal of Sea Research* 57: 114-125.
- Rijnsdorp, A.D., P.I. van Leeuwen, N. Daan & H.J.L Heessen, 1996. Changes in abundance of demersal fish species in the North Sea between 1906-1990 and 1990-1995. *ICES Journal of Marine Science* 53: 1054-1062.
- Rijnsdorp, A.D., Piet, G.J., Poos, J.J. 2001. Effort allocation of the Dutch beam trawl fleet in response to a temporarily closed area in the North Sea. *ICES CM 2001/N*:01.
- Rijnsdorp, A.D., J.J. Poos, F. Quirijns, R. HilleRisLambers, J.W. de Wilde & W.M. den Heijer, 2008. The arms race between fishers and fish. *Journal of Sea Research*. doi:10.1016/Journal of Sea Research 2008.03.003
- Robinson, L.A. & C.L.J. Frid, 2003. Dynamic ecosystem models and the evaluation of ecosystem effects of fishing: can we make meaningful predictions? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 5-20.
- Rochet, M.-J., V. Trenkel, et al., 2005. "Combining indicator trends to assess ongoing changes in exploited fish communities: diagnostic of communities off the coasts of France." *ICES Journal of Marine Science* 62: 1647-1664.
- Rochet, M.-J., V. M. Trenkel, et al., 2007. How could indicators be used in an ecosystem approach to fisheries management? *ICES CM 2007/ R*: 05: 15p.
- Rogers, S.I. & J.R. Ellis, 2000. Changes in the demersal fish assemblage of British Coastal waters during the 20th century. *ICES Journal of Marine Science* 57: 866-881.
- Rogers, S.I., D. Maxwell, A.D. Rijnsdorp, U. Damm & W. Vanhee, 1999. Fishing effects in northeast Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. IV. Can comparisons of species diversity be used to assess human impacts on demersal fish faunas? *Fisheries Research* 40: 135-152.

- Rogers, S.I., Rijnsdorp, A.D., Damm, U., Vanhee, W., 1998. Demersal fish populations in the coastal waters of the UK and continental NW Europe from beam trawl survey data collected from 1990 to 1995. *Journal of Sea Research* 39: 79-102.
- Sissenwine, M. & D. Symes, 2007. Reflections on the Common Fisheries Policy.
- Sparholt, H., 1990. An estimate of the total biomass of fish in the North Sea. *Journal de Conseil International pour l'Exploitation de la Mer* 46: 200-210.
- Taal, C., Bartelings, H., Klok, A., Van Oostenbrugge, J.A.E. & De Vos, B., 2006. LEI, Den Haag, Rapport PR.06.04. 115p.
- Thissen, W.A.H., 2006. Enkele reflecties op het vigerende visserijbeleid. Sectie Beleidsanalyse. Faculteit Techniek, bestuur en management. Technische Universiteit Delft. Notitie bij de bijeenkomst over nut en noodzaak van een evaluatie van het visserijbeheer in het kader van het F-project, Rijswijk, 4 april 2006. 4p.
- US National Research Council on Sustaining Marine Fisheries, 1999.
- Van Densen, W.L.T. & B.J. McCay, 2007. Improving communication from managers to fishers in Europe and the US. *ICES Journal of Marine Science* 64: 811-817.
- Van Densen, W.L.T. & F.J. Quirijns, 2007. 5 jaar F-Project. IMARES Rapport C057/07: 21p.
- Van der Schans, J.W., 2001. Governance of marine resources. Conceptual clarifications and two case studies. Eburon, Delft. 486 p.
- Van der Schans, J.W., 2004. Het Nederlandse zeevisserijbeleid: een kwestie van gedeelde verantwoordelijkheid. *Cahiers Bio-Wetenschappen en Maatschappij*, 23(3): 29-43.
- Van Helmond, A.T.M. & H.M.J. van Overzee, 2007. Discard sampling of the Dutch pelagic freezer fishery in 2006. CVO report 07.010.
- Van Helmond, A.T.M. & H.M.J. van Overzee, 2007. Discard sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2006. CVO report 07.011.
- Van Keeken, O.A., 2006. Discard sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2005. IMARES report C061.06.
- Van Keeken, O.A. & M.A. Pastoors, 2004. Discards sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2003. CVO report 04.024.
- Van Keeken, O.A. & M.A. Pastoors, 2006. Discard sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2004. CVO report 05.006.
- Van Keeken, O.A., A. Dijkman Dulkes & P. de Groot, 2007. Pilotstudy: Catches of North Sea cod by recreational fishermen in the Netherlands. CVO report 07.002.
- Van Keeken, O.A., W. Patberg & A.S. Couperus, 2005. Discard sampling of the Dutch Pelagic freezer fishery in 2004. CVO report 05.005.
- Van Keeken, O.A., J.J. Poos & M.A. Pastoors, 2004. Discard sampling of the Dutch beam trawl fleet in 2002. CVO report 04.010.
- Van Overzee, H.M.J. & F.J. Quirijns, 2007. Kamervraag discards in de Nederlandse visserij. IMARES report C101/07.
- Yang, J., 1982. An estimate of the fish biomass in the North Sea. *Journal de Conseil International pour l'Exploitation de la Mer* 40: 161-172.

Bijlage 1 Maaswijdte-voorschriften voor bordentrawl en boomkor

Publicatie Federatie van Visserijverenigingen²⁸

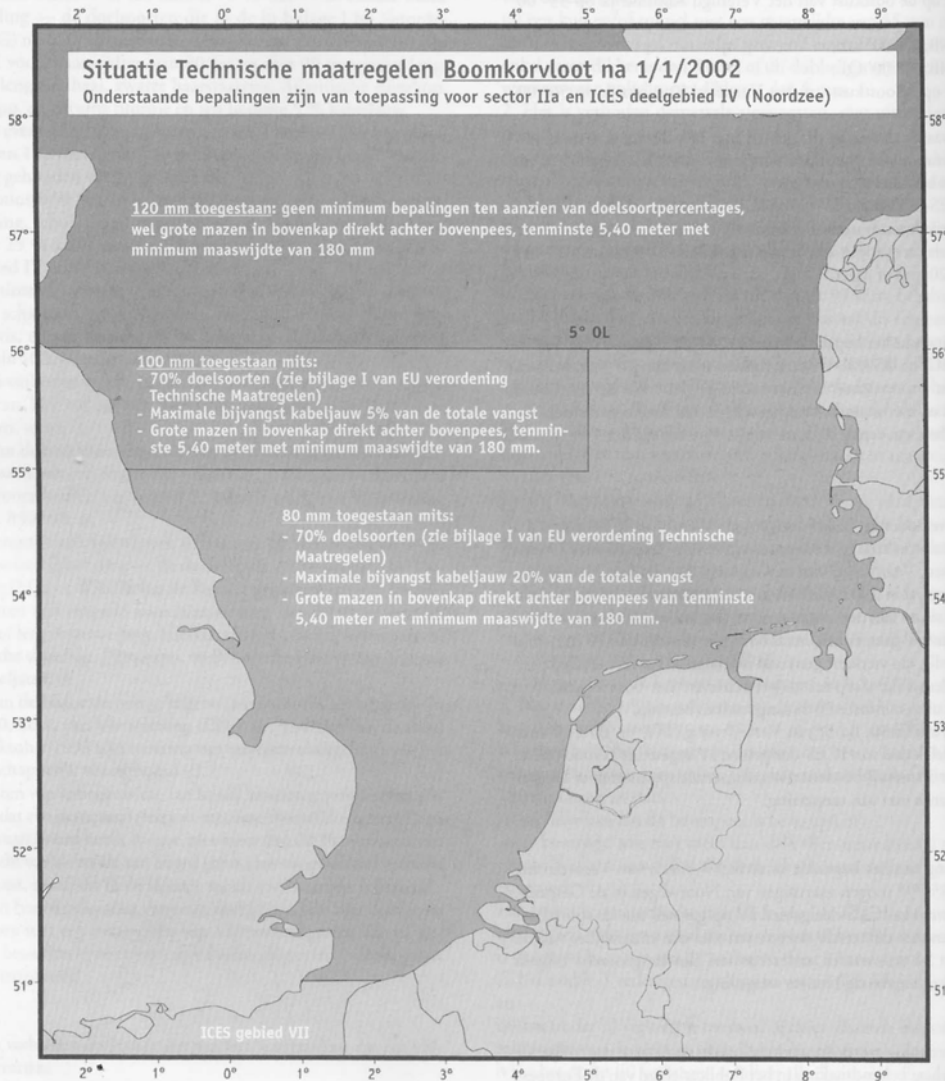


²⁸ Deze publicatie laat zien dat het toegestane gebruik van maaswijdten niet alleen afhankelijk is van het vistuig, maar ook van de ermee gevangen vissen.



Federatie van Visserijverenigingen

Vlaak 12, 8321 RV Urk. Postbus 59, 8320 AB Urk.
Telefoon 0527 - 684141, fax 0527 - 684166
www.visserij.com, e-mail federatie@visserij.com



Aanvullingen:

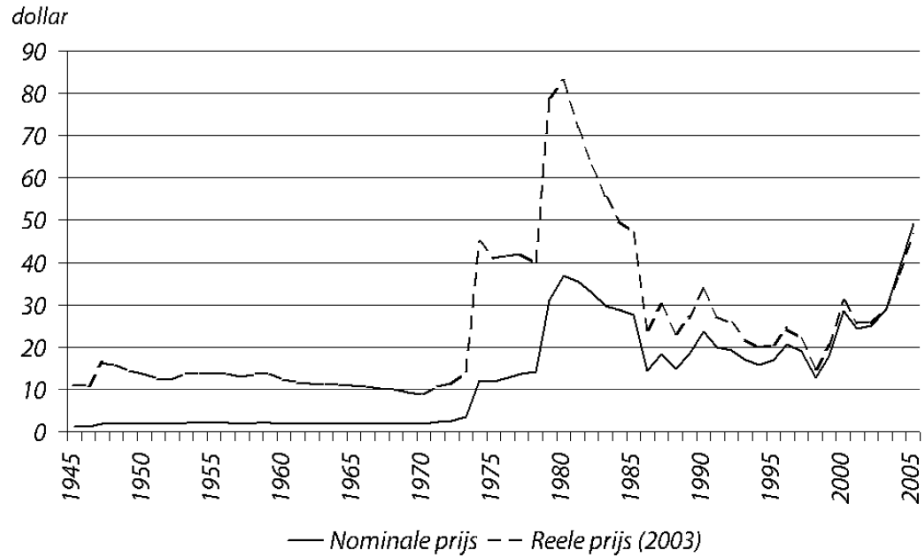
- De kuil en de tunnel mogen gezamenlijk niet langer zijn dan 36 meter
- De afmeting van de bovenzijde en van de onderzijde van de kuil of tunnel moet hetzelfde zijn.
- De kuil of tunnel moet van hetzelfde type netmateriaal worden vervaardigd.
- Maximale dikte garens: enkel 8 mm, dubbel 2 x 5 mm
- Maximaal aantal mazen rond in de kuil geldt niet voor boomkor

- Volgende netcombinaties mogen aan boord zijn:

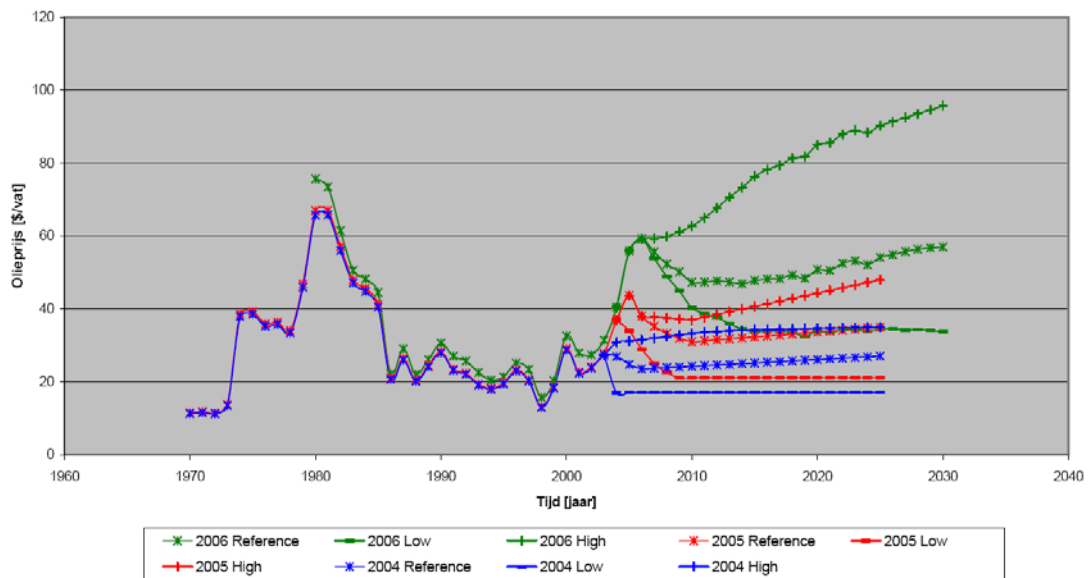
- * 80-99 en 100-119 mm of
- * 80-99 en >120 mm of
- * 100-119 en >120 mm

- * De grote mazenkap voor Eurokotters mag korter, bij 6 meter boomkortuigen, paneel mag 2,70 meter bij 4 meter tuig, paneel 1,80 meter, etc., maaswijdte blijft wel minimaal 180 mm.

Bijlage 2 Ontwikkelingen in de olieprijs



Figuur B2.1 Prijs (dollars) per vat olie. (BP, Rabobank).



Figuur B.2.2 Projecties van de olieprijs van het EIA in 2004, 2005 en 2006.

Bijlage 3 Bestandsdynamiek en referentiepunten

De Noordzee ligt in de gematigde zone en een visbestand plant zich daar maar één keer per jaar voort. Iedere jaarklasse die daaruit ontstaat, begint met een hoeveelheid 0-jarigen en verjaart aan het begin van ieder kalenderjaar. Vandaar de aanduiding 1-jarigen, 2-jarigen, enzovoorts.

Een jaarklasse-aanduiding is een kunstmatige indeling die het ons mensen gemakkelijker maakt om over vispopulaties te praten. Zoals besproken, kan bij haring het paaien (en dus ook de geboorte van jonge vis) gedurende ruim een half jaar plaatsvinden. Niet alle jonge haringen zijn daarom op 1 januari opeens 1 jaar oud. Toch vallen ze per 1 januari allemaal in jaarklasse 1. De jaarklasse is dus een benadering. Bij een bepaalde jaarklasse worden de vissen paairijp verondersteld. Dit worden ze allemaal per 1 januari van een bepaald jaar, terwijl er in werkelijkheid een spreiding aanwezig is in de leeftijd waarop dieren paairijp worden en vrouwelijke en mannelijke dieren vaak ook nog verschillen in paairijpe leeftijd laten zien.

Als de vis nog jong is, is de natuurlijke sterfte – onder andere als gevolg van predatie – nog hoog. Visserijbiologen nemen daarbij aan dat de aantallen vis in een jaarklasse exponentieel verlopen: dat wil zeggen dat er iedere dag eenzelfde fractie doodgaat. Als de vis eenmaal aan de maat is, komt daar een fractie voor de visserijsterfte bij. Zo gaat er van het door het jaar gemiddeld aanwezige bestand een fractie M ($= 365 \cdot M$ per dag) dood aan natuurlijke oorzaken en een fractie F ($= 365 \cdot F$ per dag) dood door de visserij (vangst). Opgeteld is dat de fractie Z voor de totale sterfte ($= M + F$). Het plaatje is iets ingewikkelder dan hier wordt voorgesteld, want die M en F kunnen nog verschillen per leeftijdsgroep.

In formule uitgedrukt is de aantalverandering in een jaarklasse weer te geven met:

$$\frac{dN}{dt} = -(M + F) \cdot N$$

en het aantalsverloop met:

$$N_{t+\Delta t} = N_t \cdot e^{-(F+M)\Delta t}$$

waarbij N staat voor aantallen en t voor de tijd. De sterftecoëfficiënt is te berekenen met de natuurlijke logaritme van de fractie die overleeft (N_{t+1}/N_t). Daarvoor berekent men eerst de totale aantallen per leeftijdsgroep en per jaarklasse. Dat gebeurt via modelschattingen (reconstructies) op basis van de aanvoer per leeftijdsgroep en met gebruik van tijdsreeksen voor de relatieve verandering in de aantallen om de modeluitkomsten voor de absolute aantallen te ijken. Zie Hoofdstuk 9 voor verdere uitleg over de bestandschattingen.

De door het beheer gebruikte coëfficiënt voor de visserijsterfte F is het rekenkundig gemiddelde van de geschatte visserijsterfte per leeftijdsgroep. De leeftijdsgroepen die daarbij betrokken worden verschillen per soort. Bij kabeljauw bijvoorbeeld zijn het de 2- tot en met 4-jarigen en bij schol de 2- tot en met 6-jarigen. Hoe de visserijsterfte F zich verhoudt tot de sterfte door natuurlijke oorzaken is te zien na vergelijking met de aannames voor M per soort en per leeftijdsgroep in de rekenmodellen (Tabel B3.1). De jaarlijkse mortaliteit (M) die in de single species assessments gebruikt worden, zijn gebaseerd op een grootschalig multispecies

maagonderzoek dat in 1981 en 1991 is uitgevoerd. Dit onderzoek heeft ertoe geleid dat het predatie component van de natuurlijke sterfte is gekwantificeerd. Omdat dit soort werk niet routinematig uitgevoerd kan worden omdat het ontzettend veel werk vereist, worden deze natuurlijke mortaliteitswaardes voorlopig ieder jaar gebruikt.

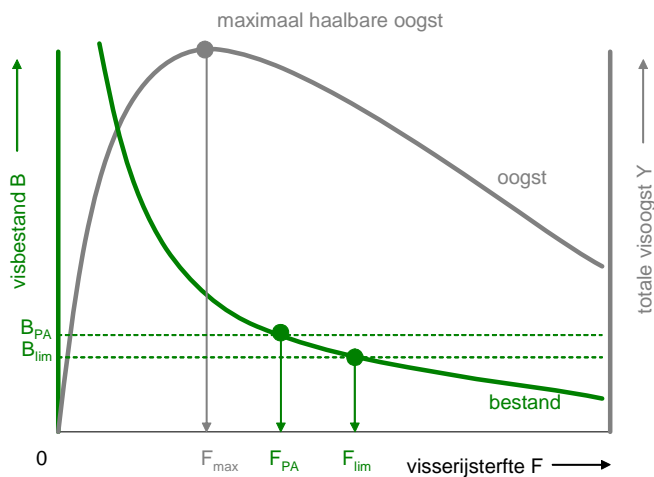
Tabel B3.1. Veronderstelde jaarlijkse natuurlijke mortaliteit (M) per soort en leeftijdsgroep (op basis van ICES WGNSSK 2007).

Leeftijdsgroep	0	1	2	3	4	5	6	7
Koolvis	0,2 voor alle leeftijdsgroepen							
Kabeljauw		0,80	0,35	0,25	0,20	0,20	0,20	0,20
Schelvis	2,05	1,65	0,40	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20
Wijting		0,95	0,45	0,35	0,30	0,25	0,25	0,20
Schol	0,1 voor alle leeftijdsgroepen							
Tong	0,1 voor alle leeftijdsgroepen							
Kever	1,6 voor alle leeftijdsgroepen							

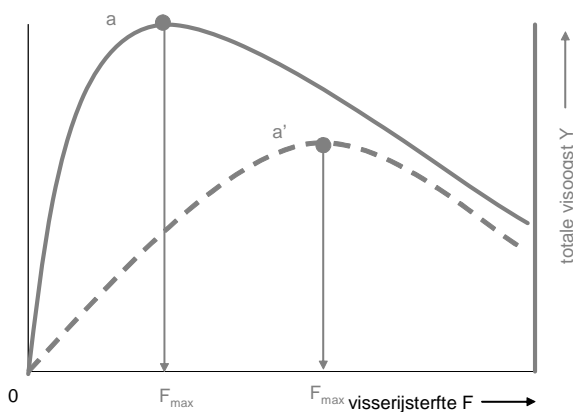
De vissen groeien afhankelijk van de soort naar een maximale lengte of een maximaal gewicht. Ze doen dat met een eveneens soortafhankelijke relatieve snelheid (K per jaar). Het hele idee achter de formulering voor de lichaamsgroei is: bij toenemende lengte neemt de lengtegroei, uitgedrukt in centimeters per jaar, rechtlijnig af. Een even eenvoudige gedachte als die achter het aantalverloop, namelijk er gaat iedere dag een vaste fractie dood.

De meeste Noordzeevis wordt na 2 tot 4 jaar geslachtsrijp, de mannetjes vaak eerder dan de vrouwtjes. Rond die tijd komt de vis ook in de vangst. Wanneer precies hangt onder meer af van de maaswijdte in de netten van de vissers en de lichaamskenmerken van de vis. Bij een zelfde maaswijdte komen slanke en soepele vis als tong pas bij een grotere lengte in de vangst terecht dan brede en stugge vissen zoals schol. En snelle groeiers eerder dan langzame groeiers met dezelfde lichaamsvorm.

Met al die kennis over jonge aanwas, natuurlijke sterfte, lichaamsgroei, visserijsterfte en lengte en leeftijd waarop de vis geslachtsrijp wordt of in de vangst komt, is een schatting te maken van de factoren die de bestandsdynamiek bepalen. De belangrijkste uitkomst daarvan voor het beheer is hoe groot het bestand en de totale vissoogst zullen zijn bij een bepaalde visserijdruk (Figuur B3.1 en B3.2).



*Figuur B3.1. Het bestand en de totale visooft als functie van de visserijdruk of visserijsterfte F . De lijn voor de totale oogst is de 'oogstcurve'. F_{lim} is de visserijsterfte die past bij de biologische ondergrens voor de visstand of paaistand (B_{lim}). F_{PA} is de visserijsterfte, die past bij de visstand of paaistand (B_{PA}), die de beheerder zelf kiest om het risico op het inzakken van dat bestand door een tekort aan ouderdieren zo klein mogelijk te houden (voorzorgbenadering of *Precautionary Approach*). F_{max} is de visserijsterfte bij de maximaal haalbare oogst. Let wel, de curven beschrijven evenwichtsituaties.*



Figuur B3.2. Vorm van de oogstcurve, de hoogte van de maximaal haalbare oogst en de daarbij behorende F_{max} . De vorm en de hoogte van een oogstcurve worden bepaald door: het aantal rekruten, de natuurlijke sterfte, de leeftijd waarop de vis in de vangst komt en door de groeikarakteristieken van de vis. Let wel, de curven beschrijven evenwichtsituaties.

Stel dat de curven a en a' in Figuur B3.2 betrekking hebben op dezelfde vissoort. Dan kan de verklaring voor het lagere maximum en de hogere waarde voor F_{max} zijn dat:

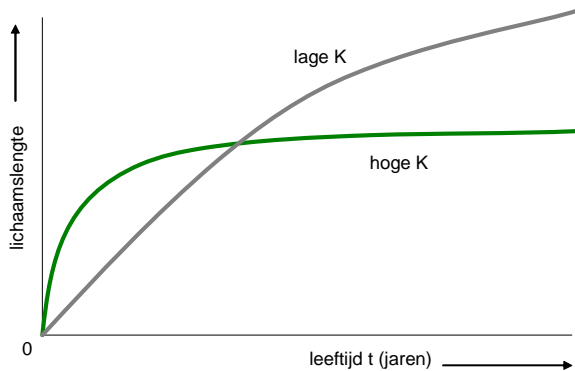
- Bij a' de natuurlijke sterfte M hoger is en er daarom harder gevist moet worden om het productiepotentieel effectief te benutten. Als je dat niet doet gaat teveel vis voortijdig dood, zeker voor de oudere vis waarbij de natuurlijke sterfte snel de overhand krijgt over

de lichaamsgroei. Hierbij is wel uitgegaan van een gesimplificeerde situatie waarbij maar naar één vissoort gekeken wordt.

- Bij a' de vis te laat in de vangst komt, bijvoorbeeld vanwege een te grote maaswijdte. Ook dan moet er harder gevist worden omdat de vis eenmaal aan de maat, niet hard meer zal groeien. Ook daar dreigt de natuurlijke sterfte snel de overhand te krijgen over de lichaamsgroei.

In alle gevallen gaan we ervan uit dat de jonge aanwas (het aantal rekruten) ieder jaar gelijk is.

Stel nu dat het om verschillende vissoorten gaat. Dan kan de verklaring voor een hogere F_{\max} zijn dat die soort snel naar zijn maximale lengte of gewicht toegroeit (Figuur B3.3). Eenmaal aan de maat zal die vis nog maar weinig groeien. Dat betekent dat ook hier visproductie verloren gaat aan natuurlijke sterfte als er niet harder wordt gevist. Schol is een soort, die gestaag doorgroeit naar zijn maximale lengte. Bij haring vlakkt de groeicurve na een snelle spurt af. Dat verklaart voor een deel de relatief hoge F_{\max} voor haring in Tabel 5.1.



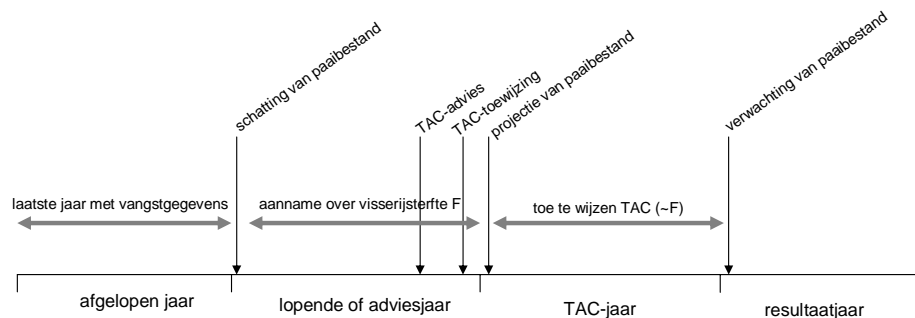
Figuur B3.3. Lengteverloop voor een snel (hoge K) en een gestaag groeiende vissoort (lage K).

Bijlage 4 Schattingen, projecties en verwachtingen voor paaistand en visserijsterfte – de jaarlijkse beheerdiscussie

Met uitzondering van wijting en sprot wordt voor alle belangrijke soorten een bestandsschatting gedaan. Dat is meer dan alleen maar het schatten van de omvang van het bestand. Door reconstructie van het bestand, zowel naar opbouw (leeftijd, sexe) als naar veranderingen per leeftijdsgroep (jonge aanwas, groei en sterfte), is het mogelijk de dynamiek van het bestand volledig in kaart te brengen. De methode is eenvoudig. De biologen houden de totale aanvoer en de leeftijdssamenstelling daarvan bij via bemonsteringen van de vangst in de afslagen. Zodra een jaarklasse zo goed als opgevist is, begint het terugrekenen van hoeveel vissen van die jaarklasse er oorspronkelijk gezeten moeten hebben. Er wordt daarbij een aanname gedaan over de sterftecoëfficiënt M , de fractie van de aanwezige vis dat jaarlijks doodgaat door natuurlijke oorzaken (zie de Tabel met de waarden voor M in Bijlage 3).

Voor het schatten van de ontwikkelingen in het bestand in de laatste paar jaren is de reconstructie via de aanvoer geen afdoende methode. Een groot deel van de jongste jaarklassen is namelijk nog niet opgevist. Daarom worden voor die laatste paar jaren eerst modelschattingen gedaan, die vervolgens geïjkt worden met tijdseries voor een relatieve maat voor de visstand. Een dergelijke relatieve maat is de vangst per standaardtrek door onderzoeksschepen of de vangst omgerekend naar een standaardtrek in de beroepsvisserij (vangstsucces).

De schattingsmethode kan nu eenmaal niet perfect zijn, en zeker niet voor het beoordelen van de huidige situatie. Uiteraard vraagt iedereen hoe groot het bestand op dit moment is. Maar die vraag is niet zo te beantwoorden. Op zijn voordeligst is te schatten hoe groot de visstand was aan het begin van het lopende jaar. Verder gaat niet want de vangstgegevens voor het lopende jaar zijn pas in de loop van het volgende jaar beschikbaar (Figuur B4.1).



Figuur B4.1. Tijdsraam waarbinnen een TAC-advies totstandkomt.

Toch moeten onderzoekers om een TAC-advies te geven de schatting van de visstand aan het begin van het jaar doortrekken naar de toekomst, om te beginnen naar begin volgend jaar, het TAC-jaar. Dat kan alleen door aannames te doen over de visserijsterfte in het lopende jaar. Meestal gaan de biologen ervan uit dat de visserijsterfte gelijk is aan die van het afgelopen jaar of gelijk is aan het gemiddelde over de drie voorgaande jaren. Verder nemen ze aan dat ook de lichaamsgroei niet zal zijn veranderd. Om vervolgens te berekenen hoe de visstand

zich verder zal ontwikkelen afhankelijk van de nog toe te wijzen TAC is het nodig in te schatten hoe de jongste jaarklassen zullen bijdragen aan de paaistand na afloop van het TAC-jaar; eigenlijk aan het begin van het resultaatjaar (Figuur B4.1). Dat is vaak maar voor een deel te overzien en schol is daar een duidelijk voorbeeld van.

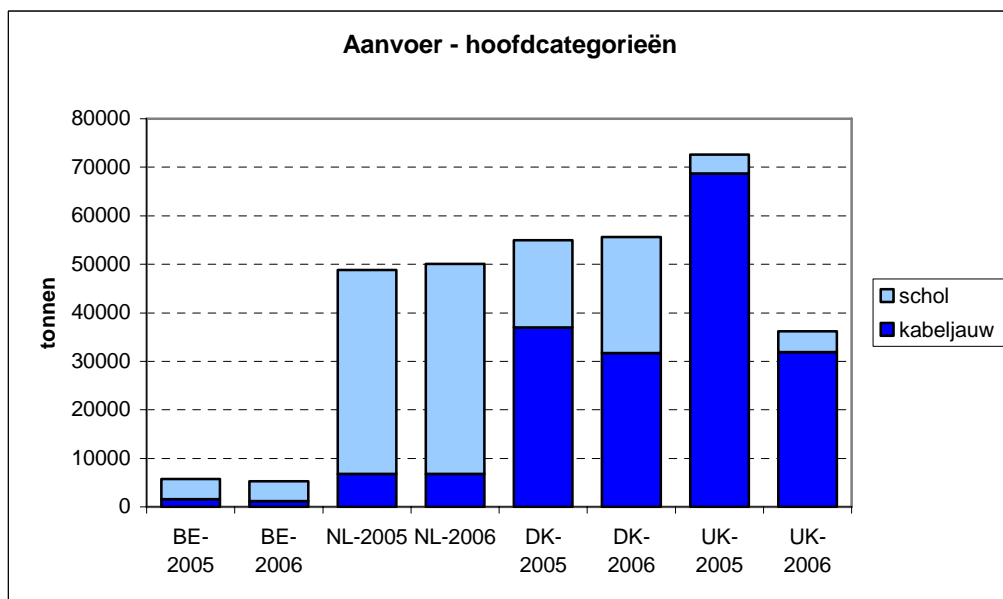
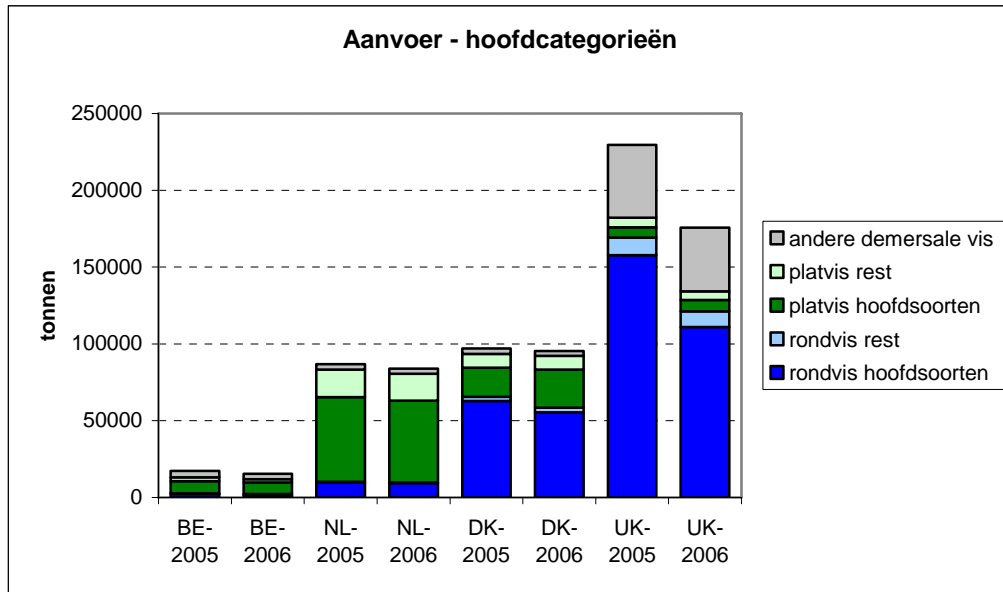
Schol wordt aan het begin van het derde levensjaar al geslachtsrijp, terwijl de betreffende jaarklasse op het moment van het advies nog niet eens is gezien in de surveys (0-jarigen). Over de bijdrage van die jaarklasse aan de paaistand aan het begin van het resultaatjaar valt alleen een aannname te doen op basis van de jaarlijkse rekrutering tot nu toe. Over de mogelijke bijdrage van de voorafgaande jaarklasse is pas vlak voor het afgeven van het TAC-advies iets bekend uit de surveys (1-jarigen). En over de weer daaraan voorafgaande jaarklasse is wel meer te zeggen op basis van de vangsten in het afgelopen jaar, maar dat zijn dan vooral de 1-jarigen uit de discardbemonsteringen.

Geen wonder dat het monitoren van de visstand en de visserijdruk onderhevig is aan bijstellingen achteraf, met name voor het laatste deel van de tijdserie. Soms is het ook een iets andere schattingsmethode dan vorig jaar die een extra bijstelling in de tijdserie oplevert. Verder bepaalt ook de kwaliteit van de inputgegevens of de bestandsschattingen wel accuraat zijn (de werkelijkheid het best benaderen). Die kwaliteit kan minder zijn door zwarte aanvoer, door onbekende of fout geschatte hoeveelheden discards en door systematische fouten in de ijkseries voor het vangstsucces.

Het gaat helaas niet alleen maar om onzekerheden rond een schatting voor het bestand en de visserijsterfte. Het gaat ook om systematische afwijkingen of bias. Zo vielen bestandsschattingen in het verleden geregeld hoger uit dan waar de onderzoekers nu op uit komen (Hoofdstuk 8). Een systematische fout naar boven dus, die vanwege de onderlinge afhankelijkheid in het model samengaat met een te lage schatting voor de visserijsterfte F (Pastoors 2005, Reeves & Pastoors 2007). Dezelfde overschattingen doen zich voor bij de bestanden aan demersale vis aan de noordoostkust van de VS (Van Densen & McCay 2007). Overigens, hebben de onderzoekers ook daar geen sluitende verklaring voor deze systematische fout.

Een systematische fout in een bestandsschatting werkt onvermijdelijk door in het TAC-advies, in de op basis daarvan vast te stellen TAC en via de geëffectueerde visserijdruk ook in de bestandsontwikkeling. Gelukkig blijven de consequenties voor de visstand beperkt dankzij de toepassing van het voorzorgbeginsel. De voortdurende bijstellingen zouden de beheerder wel moeten uitnodigen om zo duidelijk als mogelijk te zijn over de sturing van de visserijdruk en over het risicobeheer daarbij (Van Densen & McCay 2007).

Bijlage 5 Aanvoer van demersale vis in vier Noordzeestaten in 2005 en 2006



Wot-onderzoek

Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

WOT-rapporten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; F 0317 – 41 90 00; E info.wnm@wur.nl

WOT-rapporten zijn ook te downloaden via de WOT-website www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

- 1 *Wamelink, G.W.W., J.G.M. van der Gref-van Rossum & R. Jochem (2005).* Gevoeligheid van LARCH op vegetatieverandering gesimuleerd door SUMO
- 2 *Broek, J.A. van den (2005).* Sturing van stikstof- en fosforverliezen in de Nederlandse landbouw: een nieuw mestbeleid voor 2030
- 3 *Schrijver, R.A.M., R.A. Groeneveld, T.J. de Koeijer & P.B.M. Berentsen (2005).* Potenties bij melkveebedrijven voor deelname aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 4 *Henkens, R.J.H.G., S. de Vries, R. Jochem, R. Pouwels & M.J.S.M. Reijnen, (2005).* Effect van recreatie op broedvogels op landelijk niveau; Ontwikkeling van het recreatiemodel FORVISITS 2.0 en koppeling met LARCH 4.1
- 5 *Ehlert, P.A.J. (2005).* Toepassing van de basisvrachtbenadering op fosfaat van compost; Advies
- 6 *Veeneklaas, F.R., J.L.M. Donders & I.E. Salverda (2006).* Verrommeling in Nederland
- 7 *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma (2005).* Soorten en gebieden; Het groene milieurecht in 2005
- 8 *Wamelink, G.W.W. & J.J. de Jong (2005).* Kansen voor natuur in het veenweidegebied; Een modeltoepassing van SMART2-SUMO2, MOVE3 en BIODIV
- 9 *Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg (2005).* Hotspots floristische biodiversiteit
- 10 *Cate, B. ten, H. Houweling, J. Tersteeg & I. Verstegen (Samenstelling) (2005).* Krijgt het landschap de ruimte? – Over ontwikkelen en identiteit
- 11 *Selnes, T.A., F.G. Boonstra & M.J. Bogaardt (2005).* Congruentie van natuurbeleid tussen bestuurslagen
- 12 *Leneman, H., J. Vader, E. J. Bos en M.A.H.J. van Bavel (2006).* Groene initiatieven in de aanbidding. Kansen en knelpunten van publieke en private financiering
- 13 *Kros, J. P. Groenendijk, J.P. Mol-Dijkstra, H.P. Oosterom, G.W.W. Wamelink (2005).* Vergelijking van SMART2SUMO en STONE in relatie tot de modellering van de effecten van landgebruikverandering op de nutriëntenbeschikbaarheid
- 14 *Brouwer, F.M., H. Leneman & R.G. Groeneveld (2007).* The international policy dimension of sustainability in Dutch agriculture
- 15 *Vreke, J., R.I. van Dam & F.H. Kistenkas (2005).* Provinciaal instrumentarium voor groenrealisatie
- 16 *Dobben, H.F. van, G.W.W. Wamelink & R.M.A. Wegman (2005).* Schatting van de beschikbaarheid van nutriënten uit de productie en soortensamenstelling van de vegetatie. Een verkennende studie
- 17 *Groeneveld, R.A. & D.A.E. Dirks (2006).* Bedrijfseconomische effecten van agrarisch natuurbeheer op melkveebedrijven; Perceptie van deelnemers aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 18 *Hubeek, F.B., F.A. Geerling-Eiff, S.M.A. van der Kroon, J. Vader & A.E.J. Wals (2006).* Van adoptiekit tot duurzame stadswijk; Natuur- en milieueducatie in de praktijk
- 19 *Kuindersma, W., F.G. Boonstra, S. de Boer, A.L. Gerritsen, M. Pleijte & T.A. Selnes (2006).* Evalueren in interactie. De mogelijkheden van lerende evaluaties voor het Milieu- en Natuurplanbureau
- 20 *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk (2006).* Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide'
- 21 *Bommel, S. van, N.A. Aarts & E. Turnhout (2006).* Over betrokkenheid van burgers en hun perspectieven op natuur
- 22 *Vries, S. de & Boer, T.A. de, (2006).* Toegankelijkheid agrarisch gebied voor recreatie: bepaling en belang. Veldinventarisatie en onderzoek onder in- en omwonenden in acht gebieden
- 23 *Pouwels, R., H. Sierdsema & W.K.R.E. van Wingerden (2006).* Aanpassing LARCH; maatwerk in soortmodellen
- 24 *Buijs, A.E., F. Langers & S. de Vries (2006).* Een andere kijk op groen; beleving van natuur en landschap in Nederland door allochtonen en jongeren
- 25 *Neven, M.G.G., E. Turnhout, M.J. Bogaardt, F.H. Kistenkas & M.W. van der Zouwen (2006).* Richtingen voor Richtlijnen; implementatie Europese Milieuriichtlijnen, en interacties tussen Nederland en de Europese Commissie
- 26 *Hoogland, T. & J. Runhaar (2006).* Neerschaling van de freatische grondwaterstand uit modelresultaten en de Gt-kaart
- 27 *Voskuilen, M.J. & T.J. de Koeijer (2006).* Profiel deelnemers agrarisch natuurbeheer
- 28 *Langeveld, J.W.A. & P. Henstra (2006).* Waar een wil is, is een weg; succesvolle initiatieven in de transitie naar duurzame landbouw
- 29 *Kolk, J.W.H. van der, H. Korevaar, W.J.H. Meulenkamp, M. Boekhoff, A.A. van der Maas, R.J.W. Oude Loohuis & P.J. Rijk (2007).* Verkenningen duurzame landbouw. Doorwerking van wereldbeelden in vier Nederlandse regio's
- 30 *Vreke, J., M. Pleijte, R.C. van Apeldoorn, A. Corporaal, R.I. van Dam & M. van Wijk (2006).* Meerwaarde door gebiedsgerichte samenwerking in natuurbeheer?
- 31 *Groeneveld, R.A., R.A.M. Schrijver & D.P. Rudrum (2006).* Natuurbeheer op veebedrijven: uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA voor de Subsidieregeling Natuurbeheer
- 32 *Nieuwenhuizen, W., M. Pleijte, R.P. Kranendonk & W.J. de Regt (2007).* Ruimte voor bouwen in het buitengebied; de uitvoering van de Wet op de Ruimtelijke Ordening in de praktijk
- 33 *Boonstra, F.G., W.W. Buunk & M. Pleijte (2006).* Governance of nature. De invloed van institutionele veranderingen in natuurbeleid op de betekenisverlening aan natuur in het Drents-Friese Wold en de Cotswolds
- 34 *Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Wejschede (2007).* Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen; Resultaten van een steekproef over de periode 1900-2003
- 35 *Vader, J. & H. Leneman (redactie) (2006).* Draggers landelijk gebied; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 36 *Bont, C.J.A.M. de, C. van Bruchem, J.F.M. Helming, H. Leneman & R.A.M. Schrijver (2007).* Schaalvergroting en verbreding in de Nederlandse landbouw in relatie tot natuur en landschap
- 37 *Gerritsen, A.L., A.J.M. Koomen & J. Kruijt (2007).* Landschap ontwikkelen met kwaliteit; een methode voor het evalueren van de rijksbijdrage aan een beleidsstrategie
- 38 *Luijt, J. (2007).* Strategisch gedrag grondeigenaren; Van belang voor de realisatie van natuurdoelen.
- 39 *Smits, M.J.W. & F.A.N. van Alebeek, (2007).* Biodiversiteit en kleine landschapselementen in de biologische landbouw; Een literatuurstudie.
- 40 *Goossen, C.M. & J. Vreke. (2007).* De recreatieve en economische betekenis van het Zuiderpark in Den Haag en het Nationaal Park De Hoge Veluwe
- 41 *Cotteleer, G., Luijt, J., Kuhlman, J.W. & C. Gardebroek, (2007).* Oorzaken van verschillen in grondprijzen. Een hedonische

- prijsanalyse van de agrarische grondmarkt
- 42 *Ens B.J., N.M.J.A. Dankers, M.F. Leopold, H.J. Lindeboom, C.J. Smit, S. van Breukelen & J.W. van der Schans (2007).* International comparison of fisheries management with respect to nature conservation
 - 43 *Janssen, J.A.M. & A.H.P. Stumpel (red.) (2007).* Internationaal belang van de nationale natuur; Ecosystemen, Vaatplanten, Mossen, Zoogdieren, Reptielen, Amfibieën en Vissen
 - 44 *Borgstein, M.H., H. Leneman, L. Bos-Gorter, E.A. Brasser, A.M.E. Groot & M.F. van de Kerkhof (2007).* Dialogen over verduurzaming van de Nederlandse landbouw. Ambities en aanbevelingen vanuit de sector
 - 45 *Groot, A.M.E., M.H. Borgstein, H. Leneman, M.F. van de Kerkhof, L. Bos-Gorter & E.A. Brasser (2007).* Dialogen over verduurzaming van de Nederlandse landbouw. Gestructureerde sectorialogen als onderdeel van een monitoringsmethodiek
 - 46 *Rijn, J.F.A.T. van & W.A. Rienks (2007).* Blijven boeren in de achtertuin van de stedeling; Essays over de duurzaamheid van het platteland onder stedelijke druk: Zuidoost-Engeland versus de provincie Parma
 - 47 *Bakker, H.C.M. de, C.S.A. van Koppen & J. Vader (2007).* Het groene hart van burgers; Het maatschappelijk draagvlak voor natuur en natuurbeleid
 - 48 *Reinhard, A.J., N.B.P. Polman, R. Michels & H. Smit (2007).* Baten van de Kaderrichtlijn Water in het Friese Merengebied; Een interactieve MKBA vingeroefening
 - 49 *Ozinga, W.A., M. Bakkenes & J.H.J. Schaminée (2007).* Sensitivity of Dutch vascular plants to climate change and habitat fragmentation; A preliminary assessment based on plant traits in relation to past trends and future projections
 - 50 *Woltjer, G.B. (met bijdragen van R.A. Jongeneel & H.L.F. de Groot) (2007).* Betekenis van macro-economische ontwikkelingen voor natuur en landschap. Een eerste oriëntatie van het veld
 - 51 *Corporaal, A., A.H.F. Stortelder, J.H.J. Schaminée en H.P.J. Huiskes (2007).* Klimaatverandering, een nieuwe crisis voor onze landschappen?
 - 52 *Oerlemans, N., J.A. Guldmond & A. Visser (2007).* Meerwaarde agrarische natuurverenigingen voor de ecologische effectiviteit van Programma Beheer; Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer: Achtergrondrapport 3
 - 53 *Leneman, H., J.J. van Dijk, W.P. Daamen & J. Geelen (2007).* Marktonderzoek onder grondeigenaren over natuuraanleg: methoden, resultaten en implicaties voor beleid. Achtergronddocument bij 'Evaluatie omslag natuurbeleid'
 - 54 *Velthof, G.L. & B. Fraters (2007).* Nitraatuitspoeling in duinzand en lössgronden.
 - 55 *Broek, J.A. van den, G. van Hofwegen, W. Beekman & M. Woittiez (2007).* Options for increasing nutrient use efficiency in Dutch dairy and arable farming towards 2030; an exploration of cost-effective measures at farm and regional levels
 - 56 *Melman, Th.C.P., C. Grashof-Bokdam, H.P.J. Huiskes, W. Bijkerk, J.E. Plantinga, Th. Jager, R. Haveman & A. Corporaal (2007).* Veldonderzoek effectiviteit natuurgericht beheer van graslanden. Ecologische effectiviteit regelingen natuurbeheer: Achtergrondrapport 2
 - 57 *Bakel, P.J.T. van, H.Th.L. Massop, J.G. Kroes, J. Hoogewoud, R. Pastoors, & T. Kroon (2008).* Actualisatie hydrologie voor STONE 2.3. Aanpassing randvoorwaarden en parameters, koppeling tussen NAGROM en SWAP, en plausibiliteitstoets
 - 58 *Brus, D.J. & G.B.M. Heuvelink (2007).* Towards a Soil Information System with quantified accuracy. Three approaches for stochastic simulation of soil maps
 - 59 *Verburg, R.W. H. Leneman, B. de Knegt & J. Vader (2007).* Beleid voor particulier natuurbeheer bij provincies. Achtergronddocument bij 'Evaluatie omslag natuurbeleid'
 - 60 *Groenestein, C.M., C. van Bruggen, P. Hoeksma, A.W. Jongbloed & G.L. Velthof (2008).* Nadere beschouwing van stalbalansen en gasvormige stikstofverliezen uit de intensieve veehouderij
 - 61 *Dirx, G.H.P., F.J.P. van den Bosch & A.L. Gerritsen (2007).* De weerbarstige werkelijkheid van ruimtelijke ordening. Casuïstiek Natuurbalans 2007
 - 62 *Kamphorst, D.A. & T. Selnes (2007).* Investeringsbudget Landelijk Gebied in natuurbeleid. Achtergrond-document bij Natuurbalans 2007
 - 63 *Aarts, H.F.M., G.J. Hilhorst, L. Sebek, M.C.J. Smits, J. Oenema (2007).* De ammoniakemissie van de Nederlandse melkveehouderij bij een management gelijk aan dat van de deelnemers aan 'Koeien & Kansen'
 - 64 *Vries, S. de, T.A. de Boer, C.M. Goossen & N.Y. van der Wulp (2008).* De beleving van grote wateren; de invloed van een aantal 'man-made' elementen onderzocht
 - 65 *Overbeek, M.M.M., B.N. Somers & J. Vader (2008).* Landschap en burgerparticipatie.
 - 66 *Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, J.N. Bosma (2008).* Synthese monitoring mestmarkt 2006.
 - 67 *Slangen, L.H.G., N. B.P. Polman & R. A. Jongeneel (2008).* Natuur en landschap van rijk naar provincie; delegatie door Investeringsbudget Landelijk Gebied (ILG).
 - 68 *Klijn, J.A., m.m.v. M.A. Slingerland & R. Rabbinge (2008).* Onder de groene zoden: verdwijnt de landbouw uit Nederland en Europa? Feiten, cijfers, argumenten, verwachtingen, zoekrichtingen voor oplossingen.
 - 69 *Kamphorst, D.A., M. Pleijte, F.H. Kistenkas & P.H. Kersten (2008).* Nieuwe Wet ruimtelijke ordening: nieuwe bestuurscultuur? Voorgenomen provinciale inzet van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro) voor het landelijk gebied.
 - 71 *Bakker, H.C.M., J.C. Dagevos & G. Spaargaren (2008).* Duurzaam consumeren; Maatschappelijke context en mogelijkheden voor beleid
 - 72 *Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink, J.N. Bosma (2008).* Synthese monitoring mestmarkt 2007.
 - 73 *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, J. Clement, R.A. Groeneveld, J.J. de Jong, K. Oltmer, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk (2008).* Kosteneffectiviteit terrestrische Ecologische Hoofdstructuur; Een eerste verkenning van mogelijke toepassingen.
 - 74 *Boer, S. de, W. Kuindersma, M.W. van der Zouwen, J.P.M. van Tatenhove (2008).* De Ecologische Hoofdstructuur als gebiedsopgave. Bestuurlijk vermogen, dynamiek en diversiteit in het natuurbeleid
 - 75 *Wulp, N.Y. van der (2008).* Belevingswaardenmonitor Nota Ruimte 2006; Nulmeting Landschap naar Gebieden
 - 76 *Korevaar, H., W.J.H. Meulenkamp, H.J. Agricola, R.H.E.M. Geerts, B.F. Schaap en J.W.H. van der Kolk (2008).* Kwaliteit van het landelijk gebied in drie Nationale Landschappen
 - 77 *Breeman, G.E. en A. Timmermans (2008).* Politiek van de aandacht voor milieubeleid; Een onderzoek naar maatschappelijke dynamiek, politieke agendavorming en prioriteiten in het Nederlandse Milieubeleid
 - 78 *Bommel, S. van, E. Turnhout, M.N.C. Aarts & F.G. Boonstra (2008).* Policy makers are from Saturn, ... Citizens are from Uranus...; Involving citizens in environmental governance in the Drentsche Aa area
 - 79 *Aarts, B.G.W., L. van den Bremer, E.A.J. van Winden, T.K.G. Zoetebier (2008).* Trendinformatie en referentiewaarden voor Nederlandse kustvogels
 - 80 *Schrijver, R.A.M., D.P. Rudrum & T.J. de Koeijer (2008).* Economische inpasbaarheid van natuurbeheer bij graasdierbedrijven
 - 81 *Densen, L.T., M.J. van Overzee (2008).* Vijftig jaar visserij en beheer op de Noordzee

Wot

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

