

De Scholbox: Een samenvatting van vier evaluaties

Morgane Amelot & Niels Hintzen

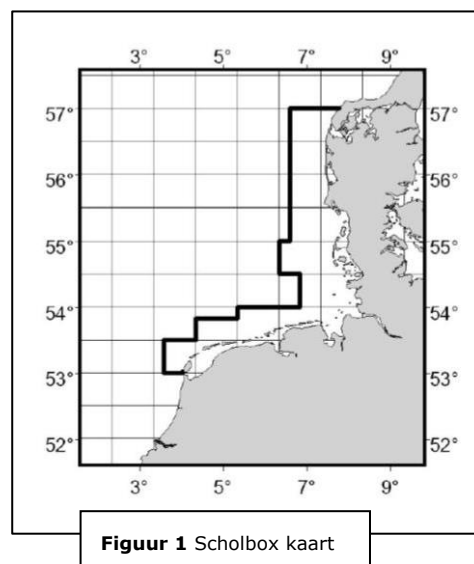


Achtergrond

De Scholbox

In 1987 werd het scholbestand (*Pleuronectes platessa*) in de Noordzee niet op een duurzaam niveau bevist. De geschatte visserijsterfte van dit bestand was hoger dan het punt waarop groei-overbevissing zou optreden (F_{max}). Vooral op de jongere leeftijdsklassen van schol was de visserijdruk te hoog om duurzaam te zijn. De Noordzee Platvis Werkgroep van de Internationale Raad voor Onderzoek der Zee (ICES) kreeg de vraag om advies te geven: welke beheermaatregelen zouden kunnen worden genomen om op de lange termijn duurzame vangsten te kunnen realiseren? (ICES, 1987).

De werkgroep onderzocht twee maatregelen: (1) het verkleinen van de maaswijdte, en (2) het instellen van een afgesloten gebied. De aanbevelingen van deze werkgroep en de gesprekken met de visserijsector hebben in 1989 geleid tot de instelling van de Scholbox. De Scholbox werd opgenomen in de Europese wetgeving (EEC nr. 4193/88). Een deel van de kustgebieden van Denemarken, Duitsland en Nederland werd afgesloten voor de visserij gericht op schol (Figuur 1). Dit gebied besloeg destijds het grootste deel van de verspreiding van ondermaatse jonge schol in de Noordzee (ICES, 1994).



Biologische doelstellingen gedefinieerd door ICES

Het instellen van de Scholbox zou volgens de ICES Werkgroep Noordzee Platvis (1987) tot de volgende ontwikkelingen moeten leiden:

- 1) Een toename van het paaibestand. Met de aanname dat de visserijdruk op schol gelijk zou blijven, zou het instellen van de Scholbox leiden tot een toename van de het paaibestand vergeleken met wanneer de Scholbox niet zou worden gesloten. De schatting is gemaakt aan de hand van een zogenaamd deterministisch model. Het model voorspelde dat het paaibestand met 25% zou moeten toenemen. Hierbij werd uitgegaan van een volledige sluiting van het gebied tijdens het 2e en 3e kwartaal van het jaar.
- 2) Een afname van de discards. De aanname was dat het instellen van de Scholbox zou leiden tot een daling in de hoeveelheid ondermaatse schol die werd gediscard (vergeleken met de discardcijfers in 1987). Er werd echter geen percentage opgenomen in het model, waarmee de resultaten van het instellen van de Scholbox werden voorspeld.

Beheermaatregelen

Het advies van ICES leidde tot de instelling van de Scholbox (Verordening EEC nr. 4193/88 van de Europese Raad). De uiteindelijke Scholbox paste niet helemaal in het gebied dat door ICES werd geadviseerd. Vanaf het begin in 1989 was de Scholbox enkel afgesloten voor een deel van de vloot. Het verbod gold voor vissersvaartuigen met een motorvermogen van meer dan 300 pk (221 kW). Van 1989 tot 1993 was het gebied alleen gesloten in het 2e en 3e kwartaal. In 1994, na de eerste evaluatie, werd de sluiting van de SB verlengd tot en met het 4e kwartaal. Sinds 1995 is de Scholbox het hele jaar door gesloten voor schepen met een motorvermogen van meer dan 300pk.

Overzicht van evaluaties

Samenvatting van de resultaten van de evaluaties

Sinds de instelling is de Scholbox vier keer geëvalueerd: in 1994, 1999, 2004 en 2010 (ICES, 1994, ICES, 1999, Grift et al., 2004, Beare et al., 2010). De evaluaties werden aangevraagd door de Europese Commissie. Ze werden uitgevoerd onder toezicht van ICES. De evaluaties maakten een ontwikkeling door omdat er nieuwe gegevens en ecologische kennis bijkwamen. De eerste evaluatie probeerde de verwachte positieve effecten van de Scholbox op de aanwas en het discardpercentage in te schatten. Deze eerste evaluatie vormde de basis voor de tweede evaluatie. In deze tweede evaluatie werd weer de aanwas en het discardspercentage gekeken, maar ook naar de effecten van de Scholbox op verspreiding van schol. De derde evaluatie keek hier opnieuw naar, maar onderzocht ook mogelijke negatieve effecten van de Scholbox en effecten van zogenaamde omgevingsfactoren. De laatste evaluatie onderzocht hoe het kwam dat in de Scholbox de paaibiomassa omlaag ging. Deze vierde probeerde uit te leggen of de negatieve ontwikkeling in het paaibestand door de Scholbox werd veroorzaakt, of door andere omgevingsfactoren.

Tabel 1. Samenvatting van alle evaluatieonderzoeken en het vooronderzoek uit 1987, gebaseerd op Beare et al., 2013. Processen die voor nader onderzoek werden aanbevolen zijn schuin gedrukt.

	ICES (1987)	ICES (1994)	ICES (1999)	Grift et al. (2004)	Beare et al. (2010)
Ecologische processen					
Groei	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Sterfte	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
Verspreiding	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja
<i>Dichtheid afhankelijkheid van schol</i>	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
Veranderingen in ecosysteem					
Aanwas	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Eutrofiëring	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Bodemberoerende visserij beïnvloedt bodemproductiviteit	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
<i>Bodemberoerende visserij beïnvloedt het dieet van platvissen</i>	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Klimaatverandering	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
<i>Predatie (zeehonden en aalscholvers)</i>	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Dynamiek van de vloot					
Herverdeling van visserij-inspanning	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Ontwikkelingen in vlootcapaciteit	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Competitie tussen vloten	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja

Alle evaluaties concludeerden dat er een groot verschil zat tussen het oorspronkelijke ICES advies over de Scholbox en de uitvoering. ICES adviseerde om het hele gebied volledig te sluiten voor alle visserij.

Uiteindelijk werd de Scholbox maar voor een deel van de vloot gesloten. Alle evaluaties benadrukten ook hoe moeilijk het was om de Scholbox te evalueren. Dit kwam ten eerste door het gebrek aan duidelijke beleidsdoelstellingen. Een tweede reden was dat er bij de instelling niet was nagedacht over een duidelijk experimenteel ontwerp waarmee de effecten van de Scholbox onderzocht konden worden. De tabel hieronder vat alle evaluaties en de gebruikte gegevens samen.

Bij de laatste evaluatie werden ook gesprekken gevoerd met vissers en natuurorganisaties. Het beeld dat hieruit naar voren kwam, was dat de Scholbox als een falende beheermaatregel werd gezien. Een deel van de belanghebbenden was van mening dat de afname in het scholbestand in de Scholbox het gevolg was van de sluiting zelf. Deze groep dacht dat de bodemberoering door de visserij voor een gunstige situatie voor schol zorgt (voedsel); door de sluiting zou dit gunstige effect minder plaatsvinden en zou de schol uit de Scholbox trekken. In de laatste evaluatie van de Scholbox is deze mogelijkheid onderzocht. Er werd echter geen bewijs voor deze mogelijkheid gevonden. Bovendien voorspelden de uitkomsten van modellen consequent positieve effecten van de Scholbox op het paaibestand.

Eerste evaluatie: 1994

Strekking

De eerste Scholbox evaluatie (ICES, 1994) onderzocht de veranderingen in de visserij-inspanning in het gebied. Ook werd gekeken naar de effecten van de Scholbox op de ontwikkeling van het bestand, door veranderingen in de aanwas en discardpercentages. De eerste evaluatie bood ook de mogelijkheid om het model dat vóór de instelling van de Scholbox werd gebruikt, opnieuw te gebruiken.

De modelberekeningen maakten een schatting van de scholbiomassa bij verschillende hoogtes van visserij-inspanning. De visserij-inspanning werd driemaandelijks geschat per ICES-kwadrant. Door deze aanpak konden verschillende scenario's worden geëvalueerd. De verschillende scenario's keken naar: (1) sluiting in het hele jaar; (2) sluiting alleen in bepaalde kwartalen; gecombineerd met (a) sluiting alleen voor schepen >300pk, of (b) sluiting voor alle visserij. De evaluatie onderzocht ook of er misschien sprake was van negatieve effecten op de groeisnelheid van schol. De groeisnelheid zou kunnen afnemen omdat er meer schollen in de Scholbox zwommen (grotere dichtheid). Als de scholdichtheid zou zijn toegenomen door de instelling van de Scholbox, zou er concurrentie om voedsel kunnen ontstaan. Hierdoor zou de groei van schol afnemen. Deze mogelijkheid werd onderzocht omdat er sinds 1980 een afname van de groeisnelheid van schol in het gebied was waargenomen. Het model werd daarom aangepast om mogelijke afnames in groeisnelheid mee te nemen.

Bevindingen

Het model dat was ontwikkeld vóór de instelling van de Scholbox voorspelde dat door een sluiting de paaibiomassa met 25% zou toenemen. Het nieuwe model stelde deze voorspelling bij. De geschatte toename van de paaibiomassa door de gedeeltelijke sluiting werd nu geschat op 8%.

Uit deze eerste evaluatie konden geen duidelijke verbeteringen in het paaibestand en de discardpercentages worden toegeschreven aan de Scholbox. De beheermaatregelen die in het Europese beleid werden ingevoerd, verschilden echter van de maatregelen die door ICES werden voorgesteld na hun eerste modelberekeningen (ICES, 1987). Deze kloof tussen de ICES aanbevelingen en de daadwerkelijke maatregelen die het beleid vaststelde, zou een deel van de verschillen tussen de voorspelde voordelen en de werkelijke beschermingsoutput van de Scholbox kunnen verklaren: "Het effect van de voortzetting van de visserij door vrijgestelde vloten is dat de voorspelde winst van een sluiting in het 2e en 3e kwartaal is teruggebracht tot 8%, vergeleken met 25% zoals eerder geschat" (ICES, 1994).

Aanbevelingen

De eerste evaluatie leverde geen aanbevelingen op. Echter, de resultaten van de modelaanpak in deze evaluatie hebben geleid tot een aanscherping van de beheersmaatregelen. In plaats van een sluiting in twee kwartalen werd de Scholbox het hele jaar gesloten voor schepen >300pk.

Tweede evaluatie: 1999

Strekking

De tweede evaluatie (ICES, 1999) was gericht op het opstellen van goede definities van 'effectiviteit van de Scholbox'. De vorige evaluatie gebruikte enkel aanwas als maatstaf. Dit bleek niet gepast. De aanwas van schol in het gebied bleek namelijk sterk afhankelijk te zijn van de omgevingsomstandigheden. Dit maakte het moeilijk om, zonder een goed experimenteel ontwerp, veranderingen als gevolg van het instellen van de Scholbox te onderscheiden van andere veranderingen in het scholbestand en het milieu.

Het hoofddoel van de Scholbox was om discards in dit opgroeigebied van jonge schol te verminderen. De aanname was dat minder discards zou leiden tot een toename van het paaibestand. Hierdoor zouden de vangstmogelijkheden toe kunnen nemen. Als meetlat werden daarom de ontwikkelingen in discards voor de verschillende leeftijdsklassen van ondermaatse schol (cumulatieve discards trends) gebruikt. De gegevens die hiervoor nodig waren verschilden echter voor de periode vóór en na de Scholbox. Ook was er nooit een referentiegebied ingesteld. Hierdoor was het moeilijk om onderscheid te maken tussen algemene veranderingen (in de tijd) en veranderingen die door de Scholbox zelf werden veroorzaakt.

De trend in cumulatieve discardsterfte werd onderzocht met behulp van verschillende factoren: de trend van de visserij-inspanning, de discardpercentages en de sterfte vóór aanwas. Verder werden enkele bijkomende processen onderzocht om deze trend in cumulatieve discards te begrijpen: omgevingsomstandigheden (abiotische en biotische factoren), verspreiding, groei en voedingsgewoonten van schol en tong.

Bevindingen

De tweede evaluatie concludeerde dat de cumulatieve discardsterfte van ondermaatse schol niet significant veranderde van 1989 tot 1999. Bovendien zag men tussen de twee evaluaties een afname van ondermaatse scholaantallen binnen de Scholbox (1995-1999).

Deze verandering in ondermaatse scholaantallen zou kunnen worden verklaard door een verandering in de ruimtelijke verspreiding. In de periode 1995-1999 is jonge schol vanuit het (beschermd) kustwater naar de grens van de Scholbox verhuisd. In de laatste jaren voor de tweede evaluatie (in 1999) kwam het grootste aantal ondermaatse schol voor aan de grens van de Scholbox. Gezien de nieuwe verspreiding van schol en de onveranderd hoge discardpercentages, was de kans groot dat de Scholbox minder effectief was in het beschermen van jonge schol dan werd aangenomen toen de Scholbox werd ingesteld en tijdens de eerste evaluatie.

Aanbevelingen

De tweede evaluatie benadrukte de noodzaak voor een geschikt experimenteel ontwerp van de Scholbox. Op die manier zouden veranderingen door natuurlijke oorzaken kunnen worden beoordeeld ten opzichte van veranderingen veroorzaakt door de Scholbox zelf.

Derde evaluatie: 2004

Strekking

Deze evaluatie was erop gericht om alle beschikbare gegevens samen te gebruiken in het beoordelen van de effectiviteit van de Scholbox. Het ging hier om: aanlandingen, visserij-inspanning, discardpercentage, groeisnelheden, ruimtelijke verdeling van jonge schol en omgevingsfactoren. De Europese Commissie overwoog destijds om de beheermaatregelen te wijzigen als er duidelijke positieve of negatieve effecten van de Scholbox te zien zouden zijn.

Om de trends van al deze factoren te onderzoeken, werden dezelfde gegevens als in eerdere Scholbox evaluaties geanalyseerd. Daarnaast werden voor het eerst de biotische en abiotische ontwikkelingen van omgevingsvariabelen zoals productiviteit van het bodemleven, eutrofiëring of opwarming van het zeewater meegenomen.

Bevindingen

De belangrijkste conclusies waren dat sinds het instellen van de Scholbox, de totale aanwas van schol, het paaibestand en vangst afgenomen waren. Dit gebeurde ondanks dat de visserij-inspanning in de Scholbox was afgenomen (69% van 1989 tot 1994 en een verdere afname van 23% van 1995 tot 2003). De discardpercentages namen toe binnen en buiten de Scholbox (van 77% naar 87% binnen de Scholbox B en van 31% naar 77% buiten de Scholbox, in de periode 1976-2003). Het verschil in discardpercentages tussen binnen en buiten de Scholbox nam af (46% verschil in 1976 en 10% in 2003). De derde evaluatie bevestigde het vermoeden dat er een verandering in de verspreiding van jonge schol was opgetreden: in 1987 'huisvestte' de Scholbox meer dan 90% van de ondermaatse schol; in 2003 was dit minder dan 70%. De waargenomen afname van de groeisnelheid in de jaren tachtig stopte en deze stabiliseerde rond 2003. De variatie in de groeisnelheid tussen de jaren nam echter toe van 1994 tot 2003. In dezelfde periode veranderden ook de omgevingsvariabelen. De temperatuur van het zeewater is in de periode 2000-2003 gemiddeld met 0,5-1°C gestegen, vooral in de winter. Stikstof- en fosforconcentraties daalden van 1980 tot 1990. De primaire productie (fytoplankton aan de basis van de voedselketen) nam toe van 1970-1980 en daalde geleidelijk van 1990-2003.

Deze derde Scholbox evaluatie (Grift et al., 2004) koesterde het idee dat een verandering in de verspreiding van schol er toe heeft geleid dat de Scholbox onvoldoende kon zorgen voor de bescherming van jonge schol. Deze evaluatie gaf ook inzicht in mogelijke oorzaken voor de verschuivingen in de verspreiding van schol, zoals het broeikas-effect en de afname van nutriënten. Ook probeerde deze evaluatie deze omgevingsvariabelen in de Scholbox te kwantificeren. In de Noordzee nam in de periode 1989-2004 het scholbestand af. De Scholbox kan een positieve invloed hebben gehad op de lokale aanwas, maar de voordelen kunnen geleidelijk afgenomen zijn als gevolg van verschuivingen in de verspreiding van jonge schol vanuit de kustwateren naar meer offshore gebieden. Deze evaluatie keek ook naar de vraag of een vermindering van de bodemberoering in de Scholbox mogelijk heeft bijgedragen aan een afname van de voedselbeschikbaarheid voor schol. Deze mogelijkheid werd naar voren gebracht door de visserij. Er waren op dat moment echter geen gegevens of wetenschappelijke literatuur die deze hypothese ondersteunden. Bovendien sloten de ontwikkelingen in het scholbestand in de Scholbox aan bij de algemene trends voor het bestand in de Noordzee. In de Noordzee waren in dezelfde periode geen veranderingen in de visserij-intensiteit (bodemberoering).

Aanbevelingen

De derde evaluatie beschreef de stappen die nodig zijn bij het instellen van een gesloten gebied. Een deel ervan was echter niet meer van toepassing op de Scholbox. Het ging hierbij om stappen die vóór het instellen van de beheermaatregel vastgesteld hadden moeten worden. De aanbevolen stappen waren: (a) definieer specifieke doelstellingen en doelstellingen met betrekking tot de sluiting; (b) definieer relevante en meetbare criteria om de resultaten van de beheermaatregelen te kunnen meten ten opzichte van de doelstellingen; (c) ontwerp een onderzoeksprogramma om de gegevens te verzamelen die nodig zijn om het effect over een vooraf bepaalde tijdschaal te volgen. Dit onderzoeksprogramma moet zo worden ontworpen dat het effect van sluiting kan worden gescheiden van autonome ontwikkelingen. Dit betekent (d) dat er gebruik moet worden gemaakt van controle- of referentiegebieden.

Vierde evaluatie: 2010

Strekking

De vierde Scholbox evaluatie (Beare et al., 2010) benadrukte de achteruitgang van de biomassa van het scholbestand in de Noordzee. Het stelde de rol die de Scholbox in deze afname zou kunnen hebben gespeeld ter discussie. In vergelijking met de vorige evaluaties werden de effecten van de Scholbox onderzocht met behulp van een bredere ecosysteembenadering. Bovendien beoordeelde het de sociaaleconomische impact. Het draagvlak voor de Scholbox was ook een belangrijk aandachtspunt. Daarom werd er ook onderzoek naar de beelden over de Scholbox bij verschillende belanghebbenden gedaan.

In het 'biologische deel' van de evaluatie werden gebruikelijke variabelen geanalyseerd: trends in visserij-inspanning en discards, verandering in scholdynamiek en -verdeling en omgevingsvariabelen. Er werden echter ook nieuwe factoren onderzocht om de interacties van schol met vissen en bodemleven binnen het ecosysteem beter te begrijpen. Er werden twee nieuwe modellen ontwikkeld. Deze modellen hielden rekening met nieuwe hypothesen over de processen die plaatsvonden in de Scholbox. Op die manier konden de effecten van de Scholbox op lange termijn beter worden voorspeld. Het eerste model onderzocht het effect van dichtheidsafhankelijkheid op de effecten van de Scholbox. Het tweede model, gebaseerd op het oorspronkelijke Scholbox-model, onderzocht het effect van ruimtelijke veranderingen. Ten slotte werden de sociaaleconomische effecten van een wijziging in beheermaatregelen op de verschillende vloten in het gebied geanalyseerd.

Bevindingen

Beide modelbenaderingen gaven aan dat de Scholbox hoogstwaarschijnlijk een positieve invloed had op het paaibestand. De waargenomen afname in het paaibestand werd waarschijnlijk niet veroorzaakt door de beheermaatregelen zelf, maar hoogstwaarschijnlijk door een vermindering van de productiviteit in het gebied waarin de Scholbox ligt. De afname van de boomkorvisserij van 1990 tot 2008 werd geschat op 86% van het niveau van voor de Scholbox. De Scholbox bleef echter een belangrijk visgebied voor kleinere vaartuigen, vooral voor de garnalenvisserij en de gemengde platvisvisserij. Deze visserijen verdienden in de evaluatieperiode meer dan 70% van hun inkomsten binnen de Scholbox. De waargenomen veranderingen in de verspreiding van schol bleven gelijk aan die in eerdere evaluaties. Bovendien nam de groei van schol af bij een hogere populatiedichtheid. Het voordeel van een toename in dichtheid door verminderde discardsterfte, had echter groter moeten zijn dan het verlies door de afname van de groeisnelheid.

Aan de hand van een modelbenadering zijn twee wijzigingen in beheermaatregelen verkend. De eerste was een heropening van de Scholbox voor de hele vloot. Heropening zou naar verwachting leiden tot een lichte stijging van het aantal gediscard schollen (<5%). De tweede maatregel was een uitbreiding van het Scholbox-gebied. Het idee was dat door het uitbreiden van het gebied een groter deel van de jonge schol zou worden beschermd. Uitbreiding zou echter slechts leiden tot een matige vermindering van de discards van schol (<10%). Daarbij zou het wijzigen van het ontwerp van de Scholbox het evalueren van 'voor-en-na'-effecten erg lastig maken. Vanwege de variabiliteit in natuurlijke aanwas konden de voordelen niet nauwkeurig worden gemeten zonder een controlegebied.

Het sociaaleconomische onderzoek liet zien dat elke verandering in het beheer van de Scholbox, met name een volledige heropening, zou hebben geleid tot een lagere financiële opbrengst voor kleine visserijen. Het Scholbox beheer kwam financieel ten goede aan de kleine visserijen, voornamelijk de garnalenvisserij, terwijl het negatieve economische gevolgen had voor de grotere boomkorvisserij op platvis.

De vierde evaluatie concludeerde dat de verandering in de verspreiding van schol kon worden toegeschreven aan veranderingen in de omgeving. Het ging dan vooral om de stijging van de watertemperatuur: vergelijkbare veranderingen in verspreidingspatronen werden ook buiten de Scholbox waargenomen. Demersale soorten in de Scholbox (abundantie) namen af. Deze afname was vooral te wijten aan een afname van de belangrijkste soorten, zoals schol. De boomkorvisserij leidde mogelijk tot veranderingen in de samenstelling van de bodemgemeenschappen waar schol zich mee voedde. Die veranderingen kunnen gunstig of nadelig zijn geweest voor schol. Het ontbreken van een experimenteel ontwerp van de Scholbox maakt het onmogelijk om hierover conclusies te trekken. Soortgelijke verschuivingen in bodemgemeenschappen zijn waargenomen in vergelijkbare gebieden met variabele visserij-intensiteit. Dit kan erop wijzen dat de veranderingen in bodemgemeenschappen binnen de Scholbox zijn veroorzaakt door veranderingen in omgevingsvariabelen, zoals eutrofiëring.

Om de effectiviteit van de Scholbox beter te begrijpen, werd ook gekeken naar de effectiviteit van andere beschermde gebieden gericht op de visserij. Het bewijs dat het instellen van beschermde gebieden voor de demersale visserij leidt tot groei van de bestanden en de visserijmogelijkheden, is niet sterk voor de visserij in Noord-Europa. Enkele positieve voorbeelden uit de Verenigde Staten laten echter

sterke wederopbouw- en 'spill-over' effecten zien. Alle voorbeelden van beschermde gebieden gericht op visserij die in de beoordeling werden meegenomen, wezen op twee punten: (1) de noodzaak van het stellen van duidelijke doelstellingen en (2) het belang van kennis van de ecosysteemprocessen die plaatsvinden binnen het beschermde gebied

Visserij en natuurorganisaties zagen de Scholbox als een voorbeeld van falend beheer. Volgens de vissers faalde de Scholbox vanwege de vermindering van de visserij-inspanning (vermindering van de beschikbaarheid van voedsel). Volgens de natuurorganisaties faalde de Scholbox gedeeltelijk door veranderingen in milieuomstandigheden.

Aanbevelingen

De vierde evaluatie stelde een experimenteel ontwerp voor, dat het mogelijk zou maken om positieve of negatieve effecten van de Scholbox te bepalen. Er werd een wetenschappelijke vraag gedefinieerd: "Wordt de afname in opbrengst en paaibiomassa van schol veroorzaakt door het instellen van de Scholbox of door natuurlijke processen, of door een combinatie van beide?"

Er werden acht processen geïdentificeerd die mogelijk een rol speelden bij de afname van de opbrengst en de paaibiomassa. Deze processen werden opgesplitst in natuurlijke en door visserij veroorzaakte processen. De natuurlijke processen waren: (1) vestiging van schollarven in de box; (2) predatie (bijv. zeehonden, aalscholvers); (3) bodemproductiviteit (eutrofiëring) en; (4) abiotische factoren (temperatuur, zuurstof). De door de visserij veroorzaakte processen waren: (1) visserijsterfte (aanlandingen en discards); (2) uitdunning van de populatie, wat leidt tot dichtheidsafhankelijke groei; (3) impact van de boomkorvisserij op het bodemleven, wat de groeisnelheid kan beïnvloeden; en (4) veranderingen door de verstoring van de boomkorvisserij, wat de ruimtelijke verspreiding van schol kan beïnvloeden (Beare et al., 2010). De processen die door de visserij worden veroorzaakt, zijn het makkelijkst te onderzoeken

Om deze processen te begrijpen zouden vijf vragen, specifiek voor de visserij, moeten worden onderzocht en veld- en laboratoriumexperimenten moeten worden ontwikkeld om ze te testen.

- 1) Wat is het effect van de intensiteit van de bodemberoerende visserij op de bodemproductiviteit en de voedselbeschikbaarheid voor schol? Het voorstel was om deze vraag te onderzoeken door middel van een veldexperiment, waarbij 2 tot 3 locaties gedurende 5 jaar gesloten worden voor alle visserijen en vervolgens bevestigd worden volgens een experimentele opstelling om benthos en schol te bemonsteren (isotoop/maaggehalte).
- 2) Wat is het effect van de intensiteit van bevissing op de ruimtelijke verspreiding van 0-jarige schol? Deze tweede vraag zou kunnen worden getest door middel van een veldexperiment met aanpassing van de Scholbox grenzen, om zo de scholverdeling te vergelijken.
- 3) Wat is het effect van de watertemperatuur op de ruimtelijke verspreiding en groeisnelheid van 0-jarige? Deze derde vraag zou kunnen worden beantwoord door een combinatie van activiteiten: een laboratoriumexperiment waarin het effect van de watertemperatuur op jonge schol getest wordt, statistische analyse van onderzoeksgegevens inclusief watertemperatuur, en veldexperimenten met het merken van schol.
- 4) Wat is het effect van de dichtheid van schol en andere voedselconcurrenten op de groeisnelheid van 0-jarige schol? Statistische analyse van 1- en 2-jarige schol in relatie tot de verspreiding van schol en andere voedselconcurrenten zou hier inzicht in geven.
- 5) Wat is het effect van de huidige Scholbox op de overleving en daaropvolgende aanwas van 0-jarige schol? Deze vraag kan worden beantwoord met de antwoorden op eerste vier vragen. Dit kan met een modelgebaseerde aanpak.

Referenties

Beare, D., Rijnsdorp, A.D., van Kooten, T., Fock, H.O., Schröder, A., Kloppmann, M., Witbaard, R., Meesters, E., Schulze, T., Blaesbjerg, M., Damm, U., Quirijns, F., 2010. Study for the Revision of the Plaice Box — Final Report. IMARES Report C002/10.

Beare, D., Rijnsdorp, A.D., Blaesberg, M., Damm, U., Egekvist, J., Fock, H., Kloppmann, M., Röckmann, C., Schroeder, A., Schulze, T. and Tulp, I., 2013. Evaluating the effect of fishery closures: lessons learnt from the Plaice Box. *Journal of Sea Research*, 84, pp.49-60.

Denderen, P.D. van, Kooten, T. van, Rijnsdorp, A.D. 2013. When does fishing lead to more fish? Community consequences of bottom trawl fisheries in demersal food webs. Proc. R. Soc. B., 280. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.1883>

Grift, R., Tulp, I., Clarke, L., Damm, U., McLay, A., Reeves, S., Vigneau, J., and Weber, W. 2004. Assessment of the ecological effects of the Plaice Box: Report of the European Commission Expert Working Group to evaluate the Shetland and Plaice boxes. European Commission

ICES, 1987. Report of the ad-hoc meeting of the North Sea flatfish working group. ICES IJmuiden (CM 1987/Assess 14).

ICES, 1994. Report on the Study Group on the Plaice Box, Charlottenlund, 12–15 April 1994 (ICES CM 1994/Assess:11:45 pp.).

ICES, 1999. Report of the Workshop on the Evaluation of the Plaice Box. IJmuiden, 22–25 June 1999. ICES CM 1999/D:6.

ICES. 2020. Plaice (*Pleuronectes platessa*) in Subarea 4 (North Sea) and Subdivision 20 (Skagerrak). ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort, Greater North Sea ecoregion. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.5910>

Gefinancierd door het
Nederlandse Ministerie van
Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit uit het
Beleidsondersteunend
Onderzoek
BO-43-119.01-024