

Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV

Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Tel.: 0255 564646
Fax.: 0255 564644
Internet: postkamer@rivo.dlo.nl

Postbus 77
4400 AB Yerseke
Tel.: 0113 572781
Fax.: 0113 573477

RIVO Rapport

Nummer: C064/04

Bijvangst in fuiken in het IJsselmeergebied en de grote rivieren – wat eraan te doen?

C. Deerenberg

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Directie Visserij
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage

Project nummer: 3-21-12420-04

Contract nummer: ond/2002-1/6b/01

Akkoord: Drs. E. Jagtman
Afdelingshoofd Biologie en Ecologie

Handtekening: _____

Datum: september 2004

In verband met de
verzelfstandiging van de
Stichting DLO, waartoe tevens
RIVO behoort, maken wij sinds 1
juni 1999 geen deel meer uit van
het Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij. Wij zijn
geregistreerd in het
Handelsregister Amsterdam
nr. 34135929
BTW nr. NL 808932184B09.

De Directie van het RIVO is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van het RIVO; opdrachtgever vrijwaart het RIVO van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

1.	Samenvatting	3
2.	Inleiding	4
2.1.	Aanleiding	4
2.2.	Doel	6
3.	Bijvangst.....	8
3.1.	Grote rivieren.....	8
3.2.	IJsselmeer	9
3.2.1.	Grote fuiken	9
3.2.2.	Schietfuiken	10
3.2.3.	Kistjes en hoekwant.....	11
3.2.4.	Ankerkuil en elektrisch vissen	11
4.	Oplossingsrichtingen.....	12
4.1.	Technische aanpassingen aan fuiken.....	12
4.1.1.	Overwegingen	12
4.1.2.	Nieuwe ideeën voor technische aanpassingen.....	12
4.1.3.	Evaluatie experimentele aanpassingen aan schietfuiken 1984-1986 (RIVO).....	13
4.2.	Overige mogelijkheden.....	16
4.2.1.	Methodiek van vissen en behandeling vangst	16
4.2.2.	Gesloten gebieden of tijden	17
4.2.3.	Overgang op selectieve vistuigen.....	18
5.	Conclusies en aanbevelingen	20
6.	Literatuur	21

1. Samenvatting

Overbodige sterfte van aquatische organismen op grote schaal past niet binnen het duurzaamheidsbeleid zoals geformuleerd door het ministerie van LNV voor de Binnenvisserij. De grote hoeveelheden bijvangsten in de fuikenvisserij op het IJsselmeer en in de rivieren zijn in dit kader problematisch. De bijvangst in de fuiken bestaat vooral uit jonge leeftijdscategorieën van algemeen voorkomende soorten als pos, baars, blankvoorn, snoekbaars en spiering. De vangst van jonge baars en snoekbaars is tevens problematisch vanuit het oogpunt van de visserij op deze soorten op het IJsselmeer. Bovendien zijn fuiken verreweg de meest talrijke vistuigen, zowel op het IJsselmeer als op de rivieren. Anderzijds is ook de helft van de aangelande aal op de afslagen van de IJsselmeervisserij afkomstig uit fuiken. Van de vangsten op de rivieren zijn geen aanlandingsgegevens bekend. Deze deskstudie inventariseert de beschikbare gegevens over de aard en omvang van ongewenste bijvangsten in fuiken en evalueert mogelijkheden om ongewenste bijvangst in fuiken te verminderen, met sterke nadruk op technische aanpassingen aan het vistuig.

Vangstgegevens (aantallen vissen per soort) van de grote rivieren zijn afkomstig uit het monitoringsprogramma Zoete Rijkswateren, waarin vangsten uit 21 (schiet)fuiken van beroepsvissers geregistreerd worden. Vangstgegevens van het IJsselmeergebied zijn voor grote fuiken ook afkomstig uit het monitoringsprogramma Zoete Rijkswateren (6 fuiken). Vangstgegevens (aantallen en gewicht van vissen) van schietfuiken in het IJsselmeergebied zijn afkomstig van bemonsteringen door het RIVO in de jaren 1981 tot en met 1987 en van waarnemingen aan commerciële vangsten in 1991 en 1993. De vangsten op de rivieren varieerden sterk per locatie, en dus ook de percentages ongewenste bijvangst: 43-95% van de totale vangst. De relatieve hoeveelheden ongewenste bijvangst in het IJsselmeer waren veel hoger: in grote fuiken 81-96%, in schietfuiken 82-98%. De bijvangst bevat ook regelmatig kleine aantallen rode lijst soorten (>2 per 100 alen).

Zowel door vissers als door onderzoekers is in het verleden nagedacht over en geëxperimenteerd met allerlei technische aanpassingen aan schietfuiken om de hoeveelheid bijvangst te verminderen. De meeste van deze aanpassingen zijn gericht op het verminderen van de inzwemmogelijkheden voor schubvis (inmazen van borstel, want of draden in de 1^e hoepel, bijeenbinden van een keel, verkleining van hoepels, vermindering van kelen). Het plaatsen van ringetjes na de laatste keel heeft tot doel de uitzwemmogelijkheid van vooral ondermaatse aal te verbeteren en is al sinds midden jaren '80 verplicht. Van de getoetste aanpassingen leidde alleen het inmazen van wit want tot een verbetering van bijvangst-aalvangst verhouding. De bijvangstreductie was echter niet spectaculair en de hoeveelheid bijvangst bleef aanzienlijk.

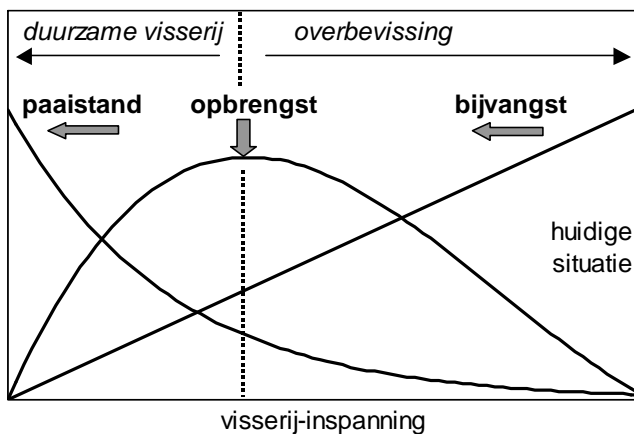
Overige mogelijke methoden om ongewenste bijvangst in fuiken te verminderen zijn aanpassing van de visserijmethode (o.a. stadiur van de fuiken en wijze van binnenhalen van de vangst ter verhoging van de overleving) en gesloten tijden of gebieden. De stadiur is getoetst in een experiment, en een stadiur van één dag leidde tot een verbetering van bijvangst-aalvangst verhouding. Ook bij deze aanpassing was de bijvangstreductie beperkt en bleef de hoeveelheid bijvangst aanzienlijk. Technische aanpassingen aan fuiken om bijvangst te verminderen hebben geen effect of slechts een gering effect. Vanuit het door LNV geformuleerde duurzaamheidsbeginsel blijven fuiken dus inefficiënte vistuigen voor doelgerichte visserij op maatse aal – ook na aanpassingen. De bijvangstproblematiek van fuiken lijkt niet oplosbaar anders dan door het niet meer gebruiken van dit type vistuig. Consequenties van het eventueel opheffen van de fuikenvisserij kunnen worden ingeschat en voorspeld door een modelmatige benadering van de visserij en het visecosysteem van het IJsselmeer op basis van een aantal aannames met betrekking tot de ontwikkeling van de aalstand en oorzaken van de waargenomen veranderingen – vooral achteruitgang – in de stand van overige vissoorten.

2. Inleiding

2.1. Aanleiding

Overbodige sterfte van aquatische organismen wordt gezien als een maatschappelijk onacceptabel gegeven en een bedreiging in ecologische zin van de duurzaamheid van het ecosysteem (zie kader op blz. 6). In de visserij op aal in het IJsselmeer en de grote rivieren treden in grote mate onbedoelde bijvangsten op van allerlei soorten vis, onder andere de commercieel beviste baars en snoekbaars (Dekker et al. 1993), en zeldzame vissen als zeeforel, zalm en houting (o.a. Ter Hofstede & Van Willigen 2002; Winter et al. 2003). Vooral de vangst van jonge baars en snoekbaars in schietfuiken op het IJsselmeer is ongewenst vanwege de omvang en vanuit het oogpunt van de visserij op deze soorten (Willemsen 1985, Dekker et al. 1993). In de fuien op de grote rivieren is de vangst aan vooral stroomminnende soorten het laatste decennium toegenomen, terwijl de aalvangst variabel, maar op een stabiel niveau bleef (Winter et al. 2003; hoofdstuk 3). Door de afname van de aalstand (Dekker 2004) is de verwachting dat het probleem van ongewenste bijvangsten de afgelopen decennia is toegenomen, niet zozeer in absolute hoeveelheid, maar in verhouding tot de aalvangst.

De visserij op het IJsselmeer wordt tevens gekenmerkt door een sterke mate van overbevissing (zeer hoge visserijinspanning; Figuur 1): de visserijinspanning is groter dan de optimale visserijinspanning, die een maximale vangst oplevert (Dekker 1996: aal – factor 2, snoekbaars – factor 4, baars – factor 3). Het probleem van overbevissing speelt alleen op het IJsselmeer en niet op de rivieren en is mede het gevolg van de zogenaamde ‘gemene weide’-visserij op het IJsselmeer. Hierdoor zijn individuele beheersbeslissingen (bijvoorbeeld het ontzien van kleine maatse vis om deze nog door te laten groeien voor latere oogst) niet opportuun als die niet door alle vissers ondersteund worden. Op de rivieren pacht elke visser een eigen deel van de rivier, dat hij bevist en zo goed mogelijk beheert. Bovendien heeft er op de rivieren al een sanering van het aantal visserijbedrijven plaatsgevonden als gevolg van vervuiling in de 70-er jaren.



Figuur 1 Schematische relatie tussen visserij-inspanning, vangst van de doelsoort en bijvangst.

In 1970 werd het vissen met gesleepte vistuigen (de kuil) verboden. Daarna is de aalvisserij ingrijpend gewijzigd doordat werd overgeschakeld op visserij met (schiet)fuiken (aanvankelijk door vissers op het IJsselmeer, later gevolgd door vissers op de rivieren) en de introductie van aalkistjes op het IJsselmeer. Tabel 1 geeft een overzicht van een aantal kenmerken van de aalvisserij op het IJsselmeer. De meeste aal wordt gevangen met behulp van fuien (grote staande fuien op vaste locaties langs de oevers of schietfuien op de bodem van het open

door middel van stilliggen en vrijwillige beperking van vistuig (pers.comm. A. Rothuis, LNV – Dir. Visserij).

In het kader van de bijvangsten in de aalvisserij en het behoud en herstel van de stand van andere commercieel beviste soorten (voornamelijk baars en snoekbaars) en zeldzame vissen (stand- en doortreksoorten) in de Nederlandse binnenwateren is LNV geïnteresseerd in visserijmethoden en -technieken die de aantasting van het ecosysteem minimaliseren. Daartoe heeft LNV de vraag geformuleerd welke technische maatregelen mogelijk zijn om de selectiviteit van vistuigen van de aalvisserij (met name schietfuike en grote fuike) te verbeteren.

Beleid

De doelstelling van het visserijbeleid van de Directie Visserij op het IJsselmeer is te komen tot een duurzame visserij. Het Beleidsbesluit Binnenvisserij (1999) verwoordt dat als volgt: "Het binnenvisserijbeleid is geheel gebaseerd op het behouden en bereiken van een gevarieerde visstand die, naar omvang en (soorten-) samenstelling, past bij de kwaliteit en inrichting van de aanwezige aquatische ecosystemen. Deze visstand dient zichzelf duurzaam in stand te kunnen houden. Onder deze voorwaarden is er ruimte voor beheer en benutting van de visstand en is er ook sprake van een duurzame visserij." Dit duurzaamheidsbeleid is afgeleid van het voorzorgsbeginsel (Biodiversiteitsverdrag 1992; FAO 1995; ICES 1997). Een duurzame exploitatie van een visbestand wordt bepaald door de visserijdruk en een gezonde paaistand (voor een voldoende productie van nakomelingen).

Naast specifieke aandacht voor visserijtechnieken en de visstand, omvat de term 'duurzaam' een visserij met een zo gering mogelijke impact op natuur en milieu van het IJsselmeer. De volgende streefbeelden uit het Beleidsbesluit Binnenvisserij (1999) geven specifieke uitwerkingen van de term 'duurzaam' voor de visserij:

- Binnen de gegeven randvoorwaarden wordt de aanwezige visstand optimaal benut;
- De benutting van de visstand is geheel gebaseerd op het 'wise-use'-principe, zodat ze geen blijvend negatief effect heeft op de soortenrijkdom en/of het ecologisch functioneren;
- De visserij wordt zo selectief mogelijk uitgevoerd: de bijvangst is minimaal, de belasting en verstoring van natuur en milieu zijn vrijwel nihil.

2.2. Doel

Het doel van deze studie is de mogelijkheden te inventariseren om de ongewenste bijvangst in aalfuiken (schietfuike en grote fuike) te verminderen, met name door technische aanpassingen aan het vistuig. Daartoe is de volgende onderzoeksstrategie gevolgd:

- 1) Inventarisatie van de huidige kennis over de omvang van ongewenste bijvangsten in schietfuike en grote fuike in de grote rivieren (H 3.1) en op het IJsselmeer (H 3.2).
- 2) Evaluatie van eerdere experimenten met technische aanpassingen aan schietfuike op het IJsselmeer om de bijvangsten te verminderen (H 4.1.2).
- 3) In samenspraak met (IJsselmeer)vissers en anderen inventarisatie van nieuwe technische aanpassingen aan grote fuike en schietfuike die de bijvangsten van vooral jonge schubvis kunnen verminderen en eventueel ontwerp prototypes selectieve fuike (H 4.1.1 en 4.1.3).
- 4) Indien 3) daartoe aanleiding geeft: Experimenteel beproeven van prototype fuike (elders gerapporteerd, Deerenberg et al. 2004).

Deze doelstelling is uitgebreid ten opzichte van de doelen geformuleerd in de offerte van de bestek 6b op verzoek van A.J.Rothuis, Ministerie LNV, Directie Visserij:

- ad 1) toevoeging van de grote rivieren
- ad 2) toevoeging van schietfuike

3. Bijvangst

3.1. Grote rivieren

In opdracht van LNV en RWS vindt een jaarlijkse monitoring plaats van de samenstelling en ontwikkelingen in de visstand ten behoeve van de verschillende gebruiksfuncties (Passieve Monitoring Zoete Rijkswateren). Eén component van die monitoring bestaat uit registraties van de vangsten uit fuiken van beroepsvissers. De fuiken uit het monitoringsprogramma zijn geselecteerd op relatief veel bijvangsten van zeldzame soorten (details: Winter et al. 2003). In grote fuiken (ook wel staande fuiken of hokfuiken genoemd), schietfuiken (6 locaties) en één ankerkuil op de grote rivieren werden in 2002 behalve de doelsoort aal 10-41 andere soorten gevangen, waaronder zeldzame soorten als zalm, zeeforel en houting (Winter et al. 2003).

Tabel 3 Overzicht van de soorten bijgevangen in 2002 in fuiken in de grote rivieren (Winter et al. 2003) in categorieën van fracties gebaseerd op aantallen per soort. Gegevens van met * gemerkte soorten zijn afkomstig uit 1996 (Wiegerinck et al. 1997).

Fractie tov. aalvangst	< 0.01	0.01 – 0.02	>= 0.02
<i>Stroomminnend (zoet)</i>	kl. modderkruiper serpeling beekprik kopvoorn kwabaal beekforel rivierdonderpad sneep	barbeel roofblei winde bermpje	riviergrondel
<i>Stroomminnend (zoet-zout)</i>	3-d. stekelbaars gr. modderkruiper fint zeeforel zalm zeeprik houting elft	spiering rivierprik	bot
<i>Plantenminnend</i>	vetie zeelt kroeskarper 10-d. stekelbaars bittervoorn	ruisvoorn	
<i>Niet specifiek</i>	giebel karper meerval	snoek	alver kolblei blankvoorn* brasem* snoekbaars baars* pos*
<i>Exoot</i>	roofblei zonnebaars graskarper bruine dwergmeerval goudvis steur regenboogforel zwarte dwergmeerval bronforel blauwneus		

* Soorten waarvan de aantallen niet meer worden geregistreerd sinds 1997.

De resultaten voor 2002 zijn samengevat in Tabel 3. De tabel is gebaseerd op een gemiddelde van 413 fuikdagen verdeeld over 21 fuiken (locaties). Er werden gemiddeld 3.3 alen per dag gevangen (geometrisch gemiddelde). Ter completering van het beeld zijn in de tabel de gegevens uit 1996 van vijf algemene soorten opgenomen, die in de recente jaren niet meer geregistreerd worden. In 1996 werd gemiddeld 474 dagen gevist met de fuiken en werden gemiddeld 3.4 alen per dag gevangen. De algemene soorten baars, blankvoorn, brasem, pos en snoekbaars werden na 1996 niet meer geregistreerd om de tijdsinvestering van de meewerkende vissers te bekorten. Deze soorten werden namelijk in redelijk grote aantallen bijgevangen, variërend van 0.17 (pos) tot 0.45 (baars en blankvoorn) per gevangen aal (Wiegerinck et al. 1997). Alleen met de gegevens uit 1993-1996 kan het percentage bijvangst van de gehele vangst bepaald worden. Voor de destijds 18 fuiklocaties op de grote rivieren varieerde dat percentage in 1996 tussen de 43% en 95% (geometrische gemiddelde 70%). Er was geen verschil tussen de bijvangstpercentages van grote fuiken en schietfuiken. De ankerkuil had het laagste percentage bijvangsten (36%). Het aantal aangetroffen soorten in de fuikregistraties is de laatste 10 jaar (sinds 1993) met gemiddeld 10 soorten toegenomen. Al deze 'nieuwe' soorten worden echter sporadisch gevangen (minder dan 1 per 100 alen).

3.2. IJsselmeer

3.2.1. Grote fuiken

De jaarlijkse monitoring van vangsten uit fuiken en zalmsteken (zie 3.1) vindt deels plaats op het IJsselmeer. De gegevens uit 2002 van het fuikenbemonsteringsprogramma worden hier gebruikt om een indruk te schetsen van de aard en relatieve omvang van de vangsten in grote fuiken op het IJsselmeer (6 locaties). In de grote fuiken op het IJsselmeer (inclusief Markermeer, Ketelmeer en IJmeer) werden in 2002 behalve de doelsoort aal 8-25 andere soorten gevangen, waaronder zeldzame soorten als zalm, zeeforel en houting (Winter et al. 2003). Het aantal bijgevangen soorten is afhankelijk van de locatie (zie 4.2.2).

De resultaten voor 2002 zijn samengevat in Tabel 3. Ter completering van het beeld zijn in de tabel tevens de gegevens uit 1996 van vijf algemene soorten opgenomen, die in de recente jaren niet meer geregistreerd worden. De tabel voor 2002 is gebaseerd op een gemiddelde van 738 fuikdagen verdeeld over 6 fuiken (locaties). In 1996 werd gemiddeld 489 dagen gevist met de fuiken en werden gemiddeld 8.2 alen per dag gevangen. Blankvoorn, pos en baars werden in 1996 in zeer grote aantallen bijgevangen, variërend van 2.09 tot 3.19 individuen per gevangen aal. De bijvangsten van de twee andere algemene soorten lagen op een lager niveau: 0.61 voor snoekbaars en 0.15 voor brasem. Alleen met de gegevens van 1993-1996 kan het percentage bijvangst over het gehele soortenspectrum bepaald worden. Voor de zes 18 fuiklocaties in het IJsselmeergebied varieerde dat percentage in 1996 tussen de 81% en 96% (geometrische gemiddelde 92%).

Tabel 3 Overzicht van de soorten bijgevangen in 2002 in fuiken in het IJsselmeergebied (Winter et al. 2003) in categorieën van fracties gebaseerd op aantallen per soort. Gegevens van met * gemerkte soorten zijn afkomstig uit 1996 (Wiegerinck et al. 1997).

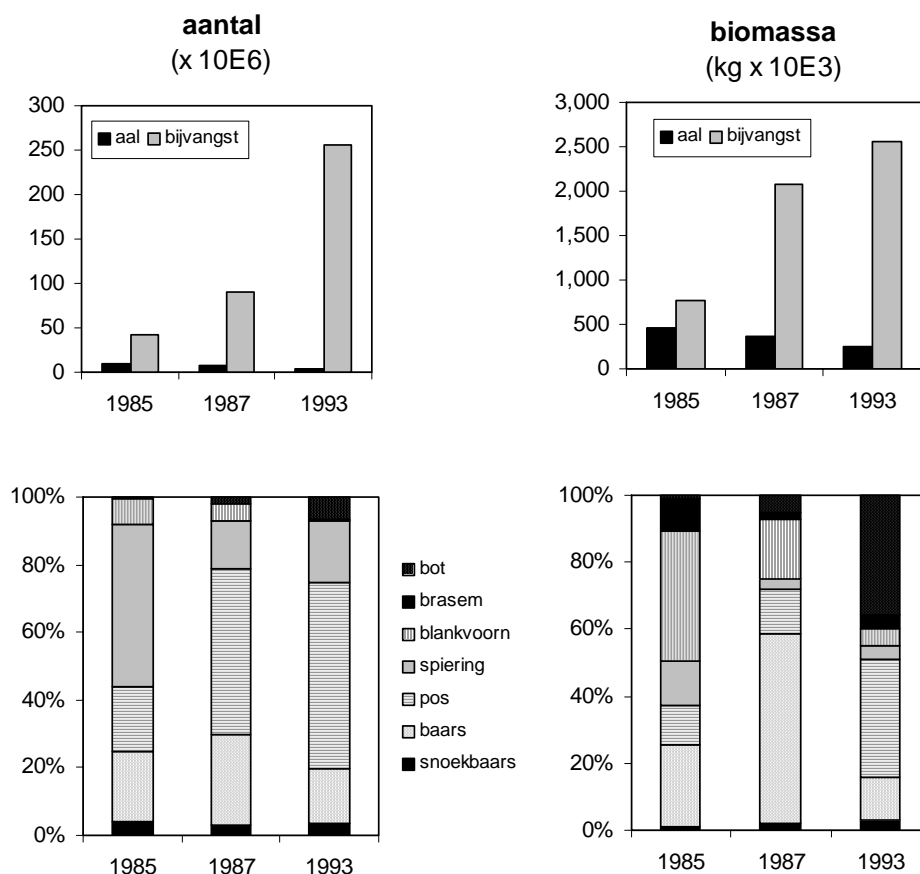
Fractie tov. aalvangst	< 0.01	0.01 < x < 0.02	>= 0.02
<i>Stroominnend (zoet)</i>	kl. modderkruiper serpeling rivierdonderpad roofblei barbeel	winde	
<i>Stroominnend (zoet-zout)</i>	zeeforel rivierprik fint houting zalm zeeprrik	3-d. stekelbaars gr. modderkruiper	spiering bot
<i>Plantenminnend</i>	zeelt ruisvoorn kroeskarper		
Niet specifiek	snoek karper giebel meerval	kolblei	alver blankvoorn* brasem* snoekbaars baars* pos*
<i>Exoot</i>	roofblei zonnebaars graskarper steur regenboogforel bronforel zilverkarper		

* Soorten waarvan de aantallen niet meer worden geregistreerd sinds 1997.

3.2.2. Schietfuiken

Met schietfuiken wordt door de vissers steeds gezocht naar een optimale locatie, vaak langs de randen van geulen met wat slappere grond waar de aal in kan wegkruipen. De schietfuikenvisserij op aal in het IJsselmeer kent een grote bijvangst, die een twaalftal soorten omvat. Vooral de vangst van jonge baars en snoekbaars is problematisch vanuit het oogpunt van de visserij op deze soorten. Om de omvang van de bijvangsten in schietfuiken vast te stellen zijn in de periode van 1981 tot en met 1987 door RIVO bemonsteringen uitgevoerd met experimenteel geplaatste schietfuiken in de zuidwestelijke quadrant van het IJsselmeer (Willemsen 1985, Dekker et al. 1993). Vervolgens zijn in 1991 en 1993 waarnemingen verricht aan commerciële vangsten verspreid over het IJsselmeer. De gegevens zijn geëxtrapoleerd naar de gehele schietfuikenvisserij op het IJsselmeer en Markermeer (Dekker et al. 1993). Voor zeven regelmatig aangetroffen soorten zijn de resultaten daarvan samengevat in Figuur 2. De rivierdonderpad, driedoornige stekelbaars, kolblei, alver en winde zijn in zeer kleine aantallen aangetroffen, en daarom niet in de figuur opgenomen.

Terwijl de vangst aan aal in 1993 de helft was van de vangst in 1985 en 1987, nam het totaal aan bijvangsten sterk toe. De toegenomen biomassa in 1987 ten opzichte van 1985 werd vooral bepaald door de 20-voudige toename van 2+-jarige baars, een gevolg van de vrij sterke jaarklas van 1985 (Dekker et al. 1992). In 1993 overtrof het geschatte totaal aan bijvangsten in de schietfuiken (2550 ton) 10x de vangst aan de doelsoort aal (250 ton; Dekker et al. 1993).



Figuur 2 Vangsten in de schietfuisvisserij (a aantal, b biomassa)

3.2.3. Kistjes en hoekwant

De kistvisserij op zich heeft geen enkele bijvangst. De hoekwantvisserij heeft een geringe bijvangst van vooral marktwaardige baars en snoekbaars, van ondermaatse baars en snoekbaars en incidenteel van vogels (zaagbekken). Beide typen visserijen zijn echter voor de vangst van aasvissen (voornamelijk spiering) afhankelijk van visserij met de aaskuil. De aaskuil heeft wel weer enige mate van bijvangst.

3.2.4. Ankerkuil en elektrisch vissen

Twee vissers op de Maas maken gebruik van een ankerkuil. Dit is een zeer groot net, dat uit een lange zak van netwerk bestaat en aan de voorzijde wordt opgehouden door een rechthoekig raam, dat wel 10 bij 5 meter groot kan zijn. Deze opening wordt tegen de stroomrichting in gekeerd en vanuit het vaartuig door lijnen staande gehouden. Het vistuig zelf wordt aan een anker bevestigd. De bijvangst hangt mogelijk sterk af van de locatie, maar er zijn slechts gegevens beschikbaar van één locatie. Op die plek varieerde het percentage bijvangst tussen 1993 en 1996 van 16% tot 42% (Cazemier et al. 1995a en b, Wiegierinck et al. 1996 en 1997).

De meeste riviervissers vissen ook één tot enkele keren per jaar op aal met het elektrisch schepnet in de oeverzone. Door de stroom zwemmen de vissen naar de positieve pool – het stroomgeleidende schepnet – toe en worden gemakkelijk met het net opgeschept. Niet marktwaardige vis kan dus direct weer teruggezet worden zonder noemenswaardige schade. Ondanks dat het vistuig niet selectief bepaalde soorten vissen verdooft, is vangst met het elektrisch schepnet selectief en daardoor schade en sterfte van de 'bijevangen' vis minimaal.

4. Oplossingsrichtingen

4.1. Technische aanpassingen aan fuiken

4.1.1. Overwegingen

Het meest opvallende gedragsverschil van aal ten opzichte van jonge schubvis is dat aal (donkere) holletjes opzoekt. Dit gedragskenmerk heeft geleid tot de ontwikkeling van aalkistjes (zie 3.2.3). Een afgeleide hiervan is dat rode aal (niet schieraal!) zich dicht bij de bodem ophoudt, terwijl schubvis verdeeld over en hoger in de waterkolom wordt aangetroffen. Het verschil in morfologie van de aal (rond) ten opzichte van schubvis (hoger dan breed) is minder relevant vanwege de geringe grootte en dus het geringe hoogte-breedte verschil van voornamelijk jonge schubvis gevangen in schietfuiken. Een ander belangrijk verschil ligt in het type voedsel: aal en jonge snoekbaars van >4 cm zijn piscivoor, terwijl de overige jonge (0-jarige) schubvis voornamelijk van plankton en andere ongewervelden leeft (De Nie 1996). De visserij op aal met hoekwant maakt gebruik van dit verschil in voedselkeuze.

Fuiken zijn door hun klein maaswijdte (24mm) nauwelijks selectief. Fuiken zijn ontworpen met het doel zoveel mogelijk vis te vangen. In de loop der jaren hebben de vissers ter verhoging van de effectiviteit van de schietfuiken de grootte van de eerste hoepels vergroot en het aantal kelen uitgebreid van drie naar vijf. Dit leidde tot grotere vangsten (pers. meded. verschillende vissers, Deerenberg & Van Willigen 2004). Technische maatregelen ter vergroting van de selectiviteit van fuiken voor aal zouden net als bij de andere vistuigen gebruik kunnen maken van het zoekgedrag van aal. Verdere mogelijkheden liggen in het voor schubvis vergroten van de terugzwem- en uitzwemmogelijkheden (de laatste in analogie met het ringetje voor ondermaatse aal) en het verminderen van de inzwemmogelijkheden.

Bij elk idee voor een technisch ontwerp zal ook rekening gehouden moeten worden met de bedrijfsvoering van de vissers en de wijze van gebruik van de fuiken: grote fuiken staan op vaste plekken, terwijl schietfuiken steeds opnieuw geplaatst en verplaatst worden.

In 1984 tot en met 1986 heeft RIVO zelf experimenten uitgevoerd met allerlei aanpassingen aan schietfuiken, geïnspireerd op deze gedrags- en vangstverschillen tussen aal en schubvis. Doel van deze experimenten was om de schietfuiken 'soort'-selectief (aal – schubvis) te maken. Willemsen (1985) rapporteert deze experimenten als "weinig succesvol", maar een gedetailleerde rapportage van deze experimentele gegevens ontbrak tot nog toe (zie 4.1.3).

Er zijn gesprekken gevoerd met een aantal fuikenvissers en met verschillende vis(serie)onderzoekers om hun ideeën voor technische aanpassingmogelijkheden aan fuiken te inventariseren. In deze gesprekken werden – soms door één persoon, soms door meerdere personen – de verschillende mogelijkheden genoemd en bediscussieerd (zie paragraaf 4.1.2). De vissers waren unaniem nogal sceptisch en stelden dat goed vis (aal) vangen automatisch een grote bijvangst betekent (doel van het vissen is immers: veel vangen). Andere mogelijkheden om bijvangsten te verminderen kwamen ook aan de orde. Deze worden beschreven in de paragrafen 4.2 en 4.3.

4.1.2. Nieuwe ideeën voor technische aanpassingen

Grootte van de hoepels

Doel: vermindering inzwemmogelijkheden.

Alleen de grootte (doorsnede) van de eerste hoepel is in de vergunningen vastgelegd. De toegestane hoogte is 1.00m, de toegestane breedte is 1.50m. Deze breedte is in het verleden toegenomen van 1.20m tot 1.50m (voorstel in 'Beheren door Beheersing' 1988, overgenomen door Directie Visserij in 1989). Deze toename leidde tot grotere vangsten per fuik. Geen van de geïnterviewde vissers heeft de indruk dat de toename in vangsten verschillend is voor de

doelsoort aal en de bijvangstsoorten. De hoepelgrootte lijkt dus geen geschikte parameter voor het vergroten van de selectiviteit van fuiken voor aal.

Aantal kelen

Doel: verbetering uitzwemmogelijkheden.

Het aantal kelen in de fuik is vrij. Rond 1990 heeft er ook een toename plaatsgevonden in het aantal kelen (was drie, nu vijf). De meningen onder de vissers over de effecten van het aantal kelen per fuik zijn verdeeld. De toename in het aantal kelen heeft volgens de algemene opinie geleid tot een toename in de vangsten, zowel van aal als van bijvangstsoorten. Eén visser en één onderzoeker waren echter heel stellig over het onevenredige effect van het aantal kelen op de relatieve hoeveelheid bijvangsten. Volgens de visser leidde de overgang van drie naar vier kelen tot een bijvangsttoename van +60%, de daaropvolgende overgang naar vijf leidde tot een bijvangsttoename van +70%, echter zonder noemenswaardige toename van de aalvangst. Het aantal kelen in de fuik is dus mogelijk een parameter die de selectiviteit van fuiken voor aal beïnvloedt. Deze factor is getoetst in een experiment met schietfuiken en kon niet bevestigd worden: de verhouding bijvangst ten opzichte van de aalvangst verschilde niet significant tussen schietfuiken met 4 kelen en schietfuiken met 5 kelen (Deerenberg & Van Willigen 2004).

Extra want

Doel: vermindering inzwemmogelijkheden

In het verleden zijn er experimenten uitgevoerd met het inmazen van want in de voorste hoepel om schubvis zoveel mogelijk te weren, zowel door het RIVO als door individuele vissers. Door het zoekgedrag van aal zou deze wel in de fuik terecht moeten komen. De resultaten van de vissers waren overeenkomstig met die van het RIVO: de aanpassingen leiden tot minder bijvangst, maar met veel 'stekertjes', en óók minder vangst van de doelsoort aal. De reductie in bijvangstsoorten was echter groter (factor 1.1-1.6) dan die van aal (zie H 4.1.3). Bij grof want in 1e keel (tegen krabben) was er minder bijvangst van grote snoekbaars, maar nog steeds evenveel bijvangst kleine schubvis. Dergelijke experimenten met aanpassingen van het basisontwerp van de fuik (hoepel en kelen) bleken niet (pers. comm. IJsselmeervisser) of beperkt succesvol met betrekking tot het veranderen van de selectiviteit van fuiken voor aal (Willemsen 1985; zie H 4.1.3).

Borstel

Doel: verminderen inzwemmogelijkheden

Een onderzoeker kwam met een nieuw idee om een wering van stugge pennen (dus een soort borstels) voor de fuikopening te maken dat schubvis afschrikt, maar waar aal doorheen zal kruipen (gebaseerd op zoekgedrag van aal). Een dergelijke constructie is relatief volumineus en mogelijk zwaar en kan daarom niet gebruikt worden voor schietfuiken. Het principe is enigszins vergelijkbaar met stukjes ingemaasd want voor de fuikopening. De achterliggende overweging is dat want teveel beweegt en dus wervelingen veroorzaken, wat de vissen (aal zowel als schubvis) afschrikt. De stugge pennen zouden dit euvel niet hebben. Ontwerp van een geschikt prototype borstel vraagt om een serie verschillende 'trials and errors' en kost waarschijnlijk veel tijd. Ook voor grote fuiken gaat het om een zeer volumineuze aanpassing (doorsnede 1^e hoepel tot 2m). De borstel zal – net als de netten van de fuik – te maken krijgen met aangroei van algen en verstopping door allerlei materiaal. Dit betekent veel extra werk bij de wekelijkse schoonmaak van de fuiknetten. Binnen de huidige opdracht lijkt een dergelijke borstel geen op voorhand geschikte aanpassing om de selectiviteit van fuiken te bevorderen.

4.1.3. Evaluatie experimentele aanpassingen aan schietfuiken 1984-1986 (RIVO)

De mogelijkheden voor aanpassingen werden gezocht in een drietal benaderingen:

- 1) het zoveel mogelijk verhinderen van het inzwemmen in de fuik van de jonge schubvis en het gebruikmaken van het bodem- en zoekgedrag van aal
- 2) het vergroten van de terugkeerkans voor schubvis
- 3) het vergroten van de uitzwemmogelijkheden uit de laatste keel.

De eerste benadering bestond uit aanpassingen in de eerste hoepel:

- het inmazzen van want (eerst wit, later zwart want in verband met mogelijke visuele belemmeringen van wit want)
- het spannen van horizontale draden (om de schubvis af te schrikken, maar de aal zoveel mogelijk binnen te laten zwemmen)
- het aanbrengen van geplastificeerd gaas met een opening aan de onderzijde over de hele breedte maar van geringe hoogte (12-13cm)
- het inmazzen van want waarvan het onderste deel over een geringe hoogte los zat.

De tweede benadering bestond uit het bijeenbinden van de tweede keel op de helft.

De derde benadering bestond uit het plaatsen van ringetjes na de laatste keel. Kort na het uitvoeren van deze experimenten zijn ringetjes van 14.5 mm verplicht geworden.

Tabel 4 geeft een overzicht van de verschillende experimentele aanpassingen aan de schietfuisen, alsmede de timing, duur en steekproefgrootte van de experimenten.

Tabel 4 Overzicht experimenten aanpassingen schietfuisen: aantal fuiknachten

Nr	Aanpassing	1984		1985		1986		
		aug	okt	me i	juni juli	aug	mei	
0	GEEN	240	60	40	72	16	24	79
1	ringetje in laatste keel	4						
2	want in 1e keelopening	8						
3	2 ringen van 13 mm na laatste inkeling			40	40	16	24	
4	40 mm (wit?) want in eerste hoepel		30	20	20			
5	2 ringen van 13 mm na laatste inkeling+ 40 mm wit want in eerste hoepel			20	20			
6	40 mm ZWART want in eerste hoepel					20		
7	2 ringen van 13 mm na laatste inkeling+ 40 mm ZWART want in eerste hoepel					20		
8	tweede keel vernauwd					20	30	
9	2 ringen van 13 mm na laatste inkeling+ tweede keel vernauwd					20	30	
10	horizontale draden in eerste hoepel met 2 cm tussenruimte					20	30	
11	2 ringen van 13 mm na laatste inkeling+ horizontale draden in eerste hoepel met 2 cm tussenruimte					20	30	
12	12.5 mm geplastificeerd gaas in eerste hoepel vlg. brievenbusmodel						30	
13	2 ringen van 13 mm na laatste inkeling+ 12.5 mm geplastificeerd gaas in eerste hoepel vlg. brievenbusmodel						30	
14	40 mm wit want ingebreid in eerste inkeling met aan de onderzijde een losse open flap							80

Tijdens elk experiment zijn behalve aangepaste fuiken ook standaardfuiken zonder aanpassingen ingezet (zie Tabel 4). De vangst per type aanpassing kon dus niet alleen onderling vergeleken worden, maar vooral ook met de vangst in gewone fuiken. Een nieuwe analyse van de gegevens uit deze experimenten laat het volgende zien. De vangsten bestonden uit aal, snoekbaars, baars, pos, spiering en blankvoorn in grotere aantallen. Verder werden kleine aantallen (<1% van het totaal) gevangen van rivierdonderpad, driedoornige stekelbaars, brasem en bot. Deze soorten zijn in het vervolg buiten beschouwing gelaten. Vanwege het kleine aantal fuiken ingezet in experimenten 1 en 2 zijn de gegevens daarvan onbetrouwbaar en daarom niet in de analyse meegenomen.

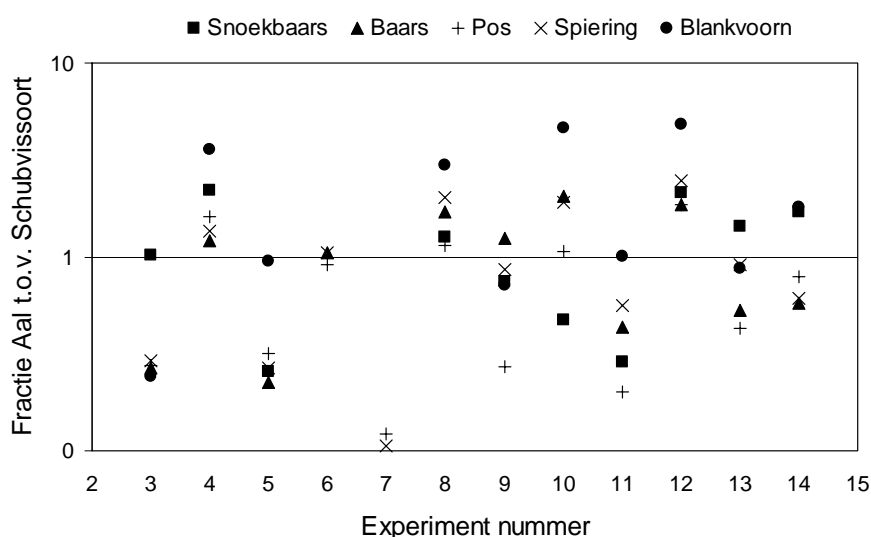
De experimenten zijn uitgevoerd over een periode van bijna drie jaar en in verschillende maanden van het jaar (zeven perioden). De vangbaarheid (ENG: catchability) van de vis

verandert gedurende het jaar door groei (toename), sterfte (afname) en gedragseffecten (fuiken vangen zich verplaatsende vis en schietfuiken staan op de bodem). Tevens verschilt de vangbaarheid tussen jaren afhankelijk van de jaarklassterkte. De effecten van de verschillende experimentele aanpassingen aan de schietfuiken zijn daarom beoordeeld door de aantallen in de experimentele fuiken uit te drukken als fractie ten opzichte van de vangst in de ongemanipuleerde (standaard) fuiken. De conclusie is, dat experimentele aanpassing van de schietfuike leidde tot verlaging van de vangsten, gemiddeld 0.37 voor aal en 0.45 voor schubvis (Tabel 5). Vermindering van de vangst van (marktwaardige) vis is een veel voorkomend verschijnsel bij het toepassen van selectievoorzieningen in vistuigen (Van Marlen 2003).

Tabel 5 Vangsten in experimentele fuiken: percentage t.o.v. vangst in standaardfuike en testresultaten (ANOVA) naar de effecten van de experimentele aanpassingen op de aantallen gevangen vis: *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, ns niet significant

expt. nr.	aal	<i>schubvis</i>	snoekbaars	baars	pos	spiering	blankvoorn
0	100	100	100	100	100	100	100
3	26 ***	96	51 ns	99 ns	110 ns	91 ns	112 ns
4	45 ***	28	26 *	38 *	28 *	35 *	14 *
5	12 ***	38	33 ns	56 ns	39 ns	49 **	12 *
6	28 ns	21	¹	27 ns	31 ns	27 *	0 *
7	4 ns	27	¹	0 ns	31 ns	36 ns	40 ns
8	62 ns	35	42 ns	16 ns	59 ns	42 *	21 ns
9	18 *	32	33 *	10 ns	64 ns	30 *	25 *
10	46 ns	30	72 ns	22 ns	53 ns	24 *	4 *
11	11 **	34	46 *	30 ns	59 ns	20 **	24 *
12	70 ns	30	33 ns	37 ns	38 ns	28 ns	15 ns
13	35 ***	50	24 ***	66 ns	81 ns	39 ns	40 ns
14	40 *	46	23 ns	69 ns	50 ns	65 ns	22 *

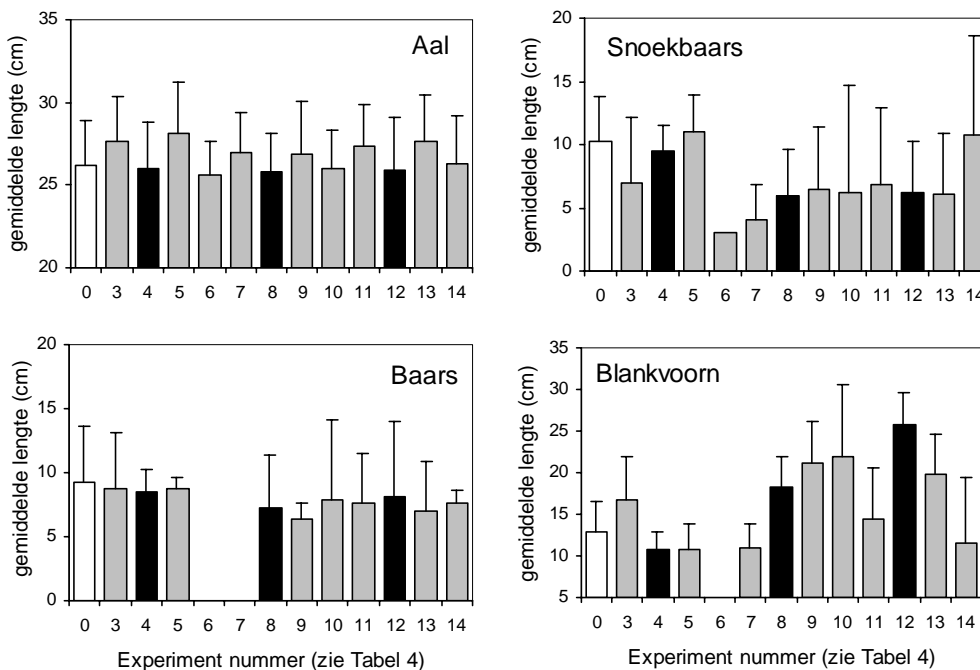
¹ Geen snoekbaars gevangen in standaardfuike



Figuur 3 Vangsten in experimentele fuiken: relatieve aantallen aal t.o.v. schubvis (gemiddelden)

Ter illustratie van bovenstaande tabel is in Figuur 3 per experiment het percentage aal ten opzichte van een ongemanipuleerde fuik weergegeven als fractie van het percentage schubvis ten opzichte van een ongemanipuleerde fuik. Wanneer door aanpassing van de fuik de vangstreductie van aal kleiner is dan de vangstreductie van schubvis is er toch sprake van selectiviteit voor aal. De 100%-lijn in de grafiek vertegenwoordigt een gelijke mate van vangstreductie voor aal en schubvis. Waarden boven deze lijn wijzen op een toegenomen selectiviteit voor aal: aal wordt beter gevangen dan schubvis. Dit was het geval bij de experimentele manipulaties 4, 8 en 12. Alleen bij experiment 4 – 40mm ingemaasd want in de eerste hoepel - waren de vangstreducties (ook voor aal!) significant. Gebaseerd op de gemiddelde vangstreducties zou dit per gevangen aal een reductie betekenen van 48% van de bijvangst. Bij de andere experimenten was de variatie in vangsten te groot voor significantie.

Alleen aal, snoekbaars en baars boven de minimummaat, en blankvoorn is marktwaardig (bot werd nauwelijks gevangen). Voor een efficiënte opbrengst in termen van marktwaardigheid van de vangst (dus nuttige = verhandelbare vangst) moet het vistuig dus lengte-selectief zijn. Van de in de standaard schietfuiken gevangen vis was slechts 15% van de aal, 0% van de snoekbaars en minder dan 5% van de baars maats. In de experimenten met een toegenomen selectiviteit voor aal (nummers 4, 8 en 12) was er geen verschil in de lengteverdeling van deze soorten gevangen met de gemanipuleerde schietfuiken (experimentnummer 0) en de standaard schietfuiken (Figuur 4). De grotere gemiddelde lengte van de blankvoorns gevangen in experimenten 8 en 12 betrof slechts een klein aantal exemplaren (<10). Dit betekent dat de uitgevoerde manipulaties van de schietfuiken niet lengte-selectief waren.



Figuur 4 Gemiddelde lengte (+ standaarddeviatie) van marktwaardige vissoorten per experiment

4.2. Overige mogelijkheden

4.2.1. Methodiek van vissen en behandeling vangst

Staduur en hoeveelheid bijvangst

Schietfuiken worden gewoonlijk eens in de drie tot vijf dagen gehaald (2x per week). Door de toenemende grootschaligheid is het voor sommige bedrijven niet meer opportuun om de fuiken

vaker dan 1x per week te legen, waardoor de stadiur tot zeven dagen verlengd wordt. Verschillende vissers hebben de indruk, dat bij een langere stadiur de bijvangst toeneemt, die op de latere dagen de toename van vangst aan aal vermindert (verminderde meeropbrengst). Een visser heeft eens gekeken naar overleving van bijvangst uit GROTE fuiken in relatie tot hoe lang de fuiken gestaan hadden: bij een stadiur van drie tot vier nachten overleefde ~60%, bij een stadiur van zeven nachten overleefde ~20%. Het effect van stadiur op de hoeveelheid bijvangst is getoetst in een experiment met schietfuiken: bij een stadiur van één dag is de verhouding vangst-bijvangst het hoogst (Deerenberg & Van Willigen 2004).

Type fuik en sterfte van de bijgevangen vis

De bijvangst aan schubvis uit de schietfuikenvisserij op aal bevat nauwelijks marktwaardige vis (Willemsen 1985, Dekker et al. 1993, Deerenberg & Van Willigen 2004) en wordt dus teruggezet. Een deel van de bijgevangen vis is al dood op het moment van inhalen van de fuiken. Bovendien is de overlevingskans van de nog levende teruggezette vis zeer waarschijnlijk minimaal. Willemsen (1985) schatte de sterfte van jonge baars en snoekbaars veroorzaakt door de schietfuikenvisserij op 30 à 50 % per jaar van het totaal aanwezige bestand.

De ruimte in grote fuiken is groter dan in schietfuiken, en grote fuiken staan ook minder op de grond, wat de kans op stress, beschadigingen en mogelijk sterfte verkleint. Volgens de huidige methodiek worden grote fuiken geleegd in een net, dat naar het schip gesleept wordt en vervolgens over de boord van het schip (bij grote vangsten met de lier) binnengehaald wordt om de vangst over te brengen in de bun. Op deze manier wordt het totaal aan gevangen vissen tot één bal in het net samengeperst en boven water gehaald, wat waarschijnlijk veel schade veroorzaakt en de overlevingskansen na terugzetten sterk verkleint. In de visserij met grote fuiken is er de mogelijkheid om niet zozeer de hoeveelheid van de bijvangst zelf te verkleinen, maar de overleving van de teruggezette bijvangst te vergroten. Een voorstel van IJsselmeervissers is om de fuik niet leeg te spuiten maar leeg te schudden in een fijnmazig net dat naast de boot hangt. De gevangen vis blijft op deze manier zoveel mogelijk in het water. In zo'n net zwemt de aal naar de bodem, terwijl de schubvis aan de oppervlakte blijft en eruit geschept kan worden. Volgens hun schatting kost dit ongeveer 1 uur per dag extra. Deze methodiek is niet gemakkelijk toepasbaar voor schietfuiken, die al varend langs de rij ('regel') binnengehaald worden – om na legen en schonen elders weer uitgezet te worden.

4.2.2. Gesloten gebieden of tijden

Locatie

De aalvangst op de rivieren varieerde sterk per locatie: van 0.3 tot 123 alen per fuikdag (geometrisch gemiddelde 3.3 alen per fuikdag). Ook de overige vangsten waren niet evenredig over de verschillende locaties verdeeld: het aantal bijgevangen soorten varieerde van 11 tot 42. In de meer geïsoleerd liggende meren het Volkerak-Zoommeer en in de randmeren was het aantal soorten gevangen lager dan in de rivieren van het benedenrivierengebied, de Gelderse Poort en in de Maas.

Op het IJsselmeer staan grote fuiken langs de oevers. Ook hier waren de vangsten niet evenredig over de verschillende locaties verdeeld: van 0.7 tot 10.4 alen per fuikdag (geometrisch gemiddelde 6 alen per fuikdag). Het aantal gevangen soorten varieerde hier van 9 tot 26. Het gebied boven de dijk Lelystad-Enkhuizen (IJsselmeer) lijkt soortenrijker dan het Markermeer (ten zuiden van de dijk). Dit is het gevolg van de meer strategische ligging van het IJsselmeer tussen zee en rivieren.

Het sluiten van gebieden waar grote hoeveelheden bijvangst gerealiseerd worden of waar relatief veel zeldzame of rode lijst soorten bijgevangen worden is theoretisch een goede optie om over het geheel genomen ongewenste bijvangsten te verminderen. In de praktijk op de rivieren betekent dat waarschijnlijk het einde van de visserij op grote riviertrajecten. Op het IJsselmeer is het sluiten van gebied waarschijnlijk weinig effectief, omdat de aal zich in de zomer actief door het IJsselmeer verplaatst vanwege de hoge watertemperatuur. In augustus,

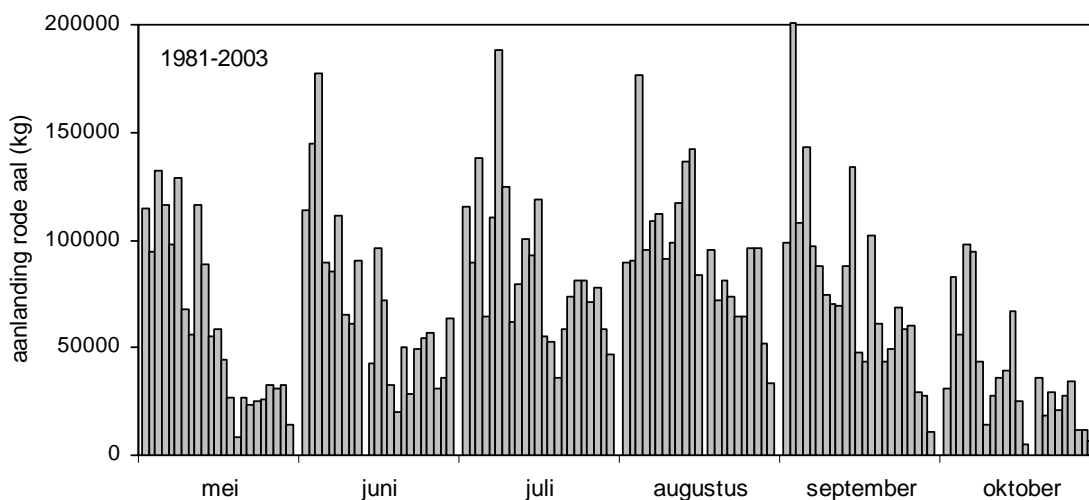
september en oktober is er bovendien een sterke trekbeweging van schieraal richting zee (Dekker en De Leeuw 2000).

Seizoen

Op de rivieren is de vangst van rode aal vrij constant van april tot en met oktober, terwijl schieraal vooral van augustus tot en met november wordt gevangen. Verschillende soortengroepen hebben ook een seizoenspatroon in de vangst. Van de meer algemene, dus vaak bijgevangen soorten worden snoekbaars en baars vooral van juli tot en met oktober gevangen, terwijl blankvoorn, brasem en kolblei vrijwel de gehele vangstperiode worden gevangen, maar minder in de winter (vanaf november). Ook de zeldzamere Cypriniden van de rode lijst – winde, sneep en barbeel – worden vrijwel het gehele seizoen gevangen, en minder in de winter. De anadrome rode lijst soort rivierprik wordt het meest van oktober tot en met december gevangen, terwijl de zee-prik uit dezelfde categorie van april tot en met juni vaker wordt gevangen (Winter et al. 2000).

De beste tijd om fuikaal te vangen op het IJsselmeer is nu in juli en augustus: in 2001-2003 werd respectievelijk 63-46% van jaarlijkse rode aalvangst met fuiken in deze twee maanden gevangen. De maanden mei en juni laten een toename van de vangsten zien sinds 1995. De vangsten in juli vertonen een tijdelijke toename in de 2^e helft van de 90-er jaren. De vangsten in augustus, september en oktober zijn sinds 1980 afgenomen (Figuur 5). In de loop van de zomer (juli tot en met oktober, piek in augustus) zijn er toenemende aantallen jonge schubvis aanwezig en deze zijn ook in toenemende mate vangbaar door groei, de overgang naar ander voedsel en als gevolg daarvan trekactiviteiten naar dieper water. Bovendien zijn jonge baars en snoekbaars vissoorten die op deze leeftijd typisch in scholen voorkomen, dus als ze gevangen worden, dan vaak ook in grote aantallen (Winter et al. 2000). Het beeld uit de schietfuikgegevens van het IJsselmeer in de 80-er en 90-er jaren is complexer en enigszins tegenstrijdig met het voorgaande: in mei en augustus wordt er relatief veel jonge baars en snoekbaars gevangen en in juli relatief weinig (Dekker et al. 1003).

Op de rivieren lijkt het voorjaar tot en met juni de periode met de minste bijvangst, behalve van zee-prik. Het beeld van de temporele variatie in bijvangsten op het IJsselmeer is niet eenduidig. Ook op het IJsselmeer lijkt de hoeveelheid bijvangst het minst in het voorjaar, maar deze periode is eigenlijk te vroeg voor een optimale aalvangst (zie ook Dekker & De Leeuw 2000).



Figuur 5 Maandelijks aanlanding van rode aal (in kg) over de jaren 1981-2003

4.2.3. Overgang op selectieve vistuigen

Niet alle vistuigen vertonen dezelfde soort-selectiviteit. De bijvangst van ongewenste soorten zou door een juiste keuze van de verschillende vistuigen kunnen worden tegengegaan.

Hoekwant en aalkistjes – alleen in gebruik op het IJsselmeer – hebben beide nauwelijks tot geen bijvangst van andere soorten. Wel maken beide vistuigen gebruik van aas (voornamelijk spiering). De overleving van de bijvangst bij elektrisch vissen is hoog. Deze methode is echter geen geschikt alternatief voor fuiken, omdat hij maar één tot twee keer per jaar effectief gebruikt kan worden: vissen lijken na een eerdere ervaring het elektrische veld te herkennen en weg te zwemmen uit het randgebied waar de elektrische stroom minder sterk is. Aan het buiten gebruik stellen van schietfuiken en grote fuiken kleven echter meerdere visserijkundige, economische en cultuurhistorische bezwaren, die tegen het voordeel van nauwelijks tot geen bijvangst afgewogen moeten worden. Gegeven de ongewenste bijvangsten in fuiken vraagt een duurzaam visserijbeleid op het IJsselmeer om een heroverweging van de toegestane inzet van de verschillende vistuigen.

Tabel 6 Overzicht van (technische) aanpassingsmogelijkheden om bijvangsten in de fuikenvisserij te verminderen en experimentele toetsingsresultaten.

Technische aanpassing	Experimentele toetsing?	Effect?
Wit want in 1 ^e hoepel	ja (Paragraaf 4.1.2)	ja
Zwart want in 1 ^e hoepel	ja (Paragraaf 4.1.2)	nee
Horizontale draden in 1 ^e hoepel	ja (Paragraaf 4.1.2)	nee
Gaas aan onderzijde 1 ^e hoepel	ja (Paragraaf 4.1.2)	nee
Want met 'brievenbus' in 1 ^e hoepel	ja (Paragraaf 4.1.2)	nee
Bijeenbinden 2 ^e keel	ja (Paragraaf 4.1.2)	nee
Ringetjes na laatste keel	ja (Paragraaf 4.1.2)	nee
Verkleinen hoepels	nee	
Vermindering aantal kelen	ja (Deerenberg & Van Willigen 2004)	nee
Borstel voor 1 ^e hoepel	nee	
Overige aanpassingen	Experimentele toetsing?	Effect?
Staduur	ja (Deerenberg & Van Willigen 2004)	ja
Wijze van binnenhalen	nee	
Gesloten tijden	nee	
Gesloten gebieden	nee	

5. Conclusies en aanbevelingen

Aal wordt gevangen met behulp van grote staande fuiken op vaste locaties langs de oevers of schietfuiken op de bodem van het open water, met hoekwant en kistjes op het IJsselmeer en met de ankerkuil of elektrisch vissen op de grote rivieren. De bijdrage van de verschillende vistuigen aan de commerciële vangst van aal is niet bekend voor de grote rivieren. Op het IJsselmeer wordt meer dan de helft van de rode aal met fuiken gevangen. In tegenstelling tot hoekwant en kistjes kennen fuiken echter een grote mate van ongewenste bijvangst. Op basis van aantallen vissen: 36-95% van de totale vangst in (schiet)fuiken op de grote rivieren is ongewenste bijvangst, 82-98% van de vangst in schietfuiken op het IJsselmeer en 81-96% van de vangst in fuiken op het IJsselmeer. In aantallen bestaat de bijvangst vooral uit algemene soorten als baars, snoekbaars, blankvoorn, brasem en pos. De bijvangst van kleinere aantallen (<2 per 100 alen) van bijna alle rode lijst soorten kan ook als ongewenst gekwalificeerd worden.

Uit gesprekken met vissers en onderzoekers kwamen verschillende typen van technische aanpassingen naar voren, die de bijvangst in fuiken zouden kunnen verminderen. Eén type technische aanpassing (aantal kelen) is in een nieuw experiment onderzocht. Veel eerder was al door het RIVO een serie andere technische aanpassingen bedacht en onderzocht in experimenten. Van de technische aanpassing leidt alleen het inmazen van wit want in de 1^e hoepel tot een gunstigere aalvangst-bijvangst verhouding. Van de overige aanpassingen is alleen de stadsuur van schietfuiken getoetst (zie Tabel 6). Tevens heeft een zeer korte stadsuur van één dag de meest gunstige aalvangst-bijvangst verhouding. Bij beide aanpassingen blijft de hoeveelheid bijvangst echter nog steeds (veel) groter dan de aalvangst. Vanuit het door LNV geformuleerde duurzaamheidsbeginsel blijven fuiken inefficiënt voor doelgerichte visserij op maatse aal – ook na aanpassingen. Winst in de vorm van een betere overleving van de bijvangst is mogelijk bij grote fuiken nog te halen uit aanpassingen in de methode van binnenhalen van de vangst (zie H 4.2.1).

De conclusie van deze deskstudie is, dat de onderzochte technische aanpassingen aan fuiken om bijvangst te verminderen geen effect of slechts een gering effect hebben. Voor evaluatie van overige maatregelen met het doel van vermindering van ongewenste bijvangsten – met name gesloten tijden of gebieden – zijn onvoldoende (oude en recente!) gegevens beschikbaar. De bijvangstproblematiek van fuiken lijkt niet oplosbaar anders dan door het niet meer gebruiken van dit type vistuig. Het eventueel opheffen van de fuikenvisserij heeft biologische consequenties voor vispopulaties van het IJsselmeer, bedrijfsmatige consequenties voor vooral de fuikenvissers, maar ook voor de overige vissers op het IJsselmeer, en cultuurhistorische consequenties voor de kennis van de fuikenvisserij. Het inschatten en voorspellen van deze consequenties is alleen mogelijk door een modelmatige benadering van de visserij en het visecosysteem van het IJsselmeer op basis van een aantal aannames met betrekking tot de ontwikkeling van de aalstand en oorzaken van de waargenomen veranderingen – vooral achteruitgang – in de stand van andere vissoorten.

6. Literatuur

- Cazemier WG, de Jong HBJH & Wiegerinck JAM (1995a) Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1993 op basis van vangsten en fuiken. RIVO rapport C013/94 (herziene versie).
- Cazemier WG, de Jong HBJH, Westerink HJ & Wiegerinck JAM (1995b) Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1994 op basis van vangsten en fuiken. RIVO rapport C017/95.
- Deerenberg C & Van Willigen JA (2004) Bijvangst in schietfuiken op het IJsselmeer in relatie tot aantal kelen en aantal stadagen. RIVO rapport C005/04.
- Dekker W (2004) De aal en aalvisserij van het IJsselmeer. RIVO rapport C002/04.
- Dekker W, Schaap LA & Willigen JA van (1992) Aanwas van jonge vis in het IJsselmeer. RIVO intern rapport BINVIS 92-04.
- Dekker W, Schaap LA & Willigen JA van (1993) Bijvangsten in de fuikenvisserij op het IJsselmeer. RIVO rapport 93.021.
- Dekker W & Willigen J van (1996) Zeldzame vissen in het IJsselmeer. RIVO rapport C006/96.
- Dekker W (1996) De stand van zaken met betrekking tot de IJsselmeervisserij en de wenselijkheid van maatregelen. RIVO nota DIR 961262/WD.
- Dekker, W & Leeuw, JJ de (2000) Aalstand en aalvisserijmaatregelen IJsselmeer: de situatie in 2000. RIVO Nota 00.0115.
- Goor M van (2002) Uitvoeringsinstructie IJsselmeervisserij. Ministerie LNV, Directie Visserij.
- Hofstede R ten & Willigen JA van (2002) Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied, Jaarrapport 2001. RIVO rapport C022/02.
- Marlen B van (2003) Improving the selectivity of beam trawls in The Netherlands. The effect of large mesh top panels on the catch rates of sole, plaice, cod and whiting. Fisheries Research 63: 155-168.
- Ministerie LNV (1998) Saneringsregeling voor IJsselmeervisserij van kracht. Persbericht nr. 46, d.d. 3/8/1998.
- Ministerie LNV, Directie Visserij (1999) Beleidsbesluit Binnenvisserij, 15pp.
- Ministerie LNV, Directie Visserij (2003) De IJsselmeervisserij. Een integrale knelpuntenanalyse van de visserij, het beleid, en maatschappelijke visies, 28pp.
- de Nie, HW (1996) Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem, 151 pp.
- Wiegerinck JAM, Cazemier WG & Westerink HJ (1996) Biologische monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1995 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C034/97.
- Wiegerinck JAM, Cazemier WG & Westerink HJ (1997) Biologische monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1996 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C018/96.
- Willemsen J (1977) Population dynamics of percids in Lake IJssel and some smaller lakes in the Netherlands. J. Fish. Res. Board Can. 34: 1710-1719.
- Willemsen J (1985) De invloed van de visserij met fuiken op de snoekbaars- en baarsstand in het IJsselmeer. RIVO intern rapport BW 85-02,10 pp.
- Winter HV, Hartgens EM, Wiegerinck JAM & Westerink HJ (2000) Biologische monitoring Zoete Rijkswateren: Samenstelling van de visstand in 1999 op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken. RIVO rapport C010/00, 56 pp.
- Winter HV, Tiën NSH & Wiegerinck JAM (2003) Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: Samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken in 2002. RIVO rapport C025/03, 44 pp.