

Proefproject marktmonstering aal 2009

Ir. O.A. van Keeken, dr. S.M.B. Bierman, J.A.M. Wiegerinck
& dr. P.C. Goudswaard

Rapport nr. C028/10



IMARES Wageningen UR

(IMARES - institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie AKV
Postbus 20401
2500 EK DEN HAAG

Publicatiedatum:

WOT-05-406-120-IMARES-6
24 maart 2010

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO,
geregistreerd in het Handelsregister
nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES 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 uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V9.1

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	6
2. Kennisvraag	6
3. Methoden	7
3.1 Metingen	7
3.2 Analyse	7
3.2.1 Lengte-frequentie verdelingen	7
3.2.2 Berekening van de precisie van de lengte-frequentie verdelingen	8
4. Resultaten	10
4.1 Overzicht gegevens	10
4.1.1. Lengtemetingen	10
4.1.2. Biologische gegevens	13
4.2. Precisie	19
4.3. Evaluatie strategie marktmonstering	19
5. Discussie	20
6. Kwaliteitsborging	22
7. Dankwoord	22
8. Referenties	23
Verantwoording	24
Bijlage 1. Methodologie precisieberekening	25
Bijlage 2A. Commentaar lid Friese Bond van Binnenvissers	26
Bijlage 2B. Commentaar Verenigde Riviervissers "Samen Sterk"	27
Bijlage 2C. Commentaar Combinatie van Beroepsvissers	28

Samenvatting

In 2007 heeft de Europese Unie een Aalherstelplan aangenomen. In dit plan wordt Nederland verplicht de vangsten van beroepsvissers te registreren, zowel de totale gevangen hoeveelheid aal als de samenstelling (lengte-frequentie verdeling) van de vangsten. Dit houdt in dat vangsten bij vissers door het hele land bemonsterd moeten gaan worden. De Europese Unie middels de Data Collection Framework (DCF) stelt voor de samenstelling van de vangst een bemonsteringsintensiteit verplicht, die het mogelijk maakt om de lengte-frequentie verdelingen met een bepaalde nauwkeurigheid te kunnen schatten. Onbekend is hoeveel en hoe vaak bemonsterd moet worden om te voldoen aan deze Europese regelgeving. Om dit te bepalen is in 2009 in een tweetal gebieden de vangst gemeten, te weten Friesland en het Rivierengebied. Van april tot september werd elke maand bij negen beroepsvissers voor in totaal 10 locaties in Friesland een vangstmonster op lengte doorgemeten. Daarnaast werd in het Rivierengebied in augustus en september bij vier beroepsvissers van in totaal zeven locaties een vangstmonster op lengte doorgemeten. Een vangstmonster bestond uit indien mogelijk 200 alen uit een opgespaarde ongesorteerde vangst, die representatief is voor de samenstelling van aanlandingen alen die naar de markt gebracht worden. Uit ieder vangstmonster werden 20 alen meegenomen naar IMARES voor verzamelen van biologische gegevens. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Tussen de verschillende locaties binnen een gebied bestond variatie in de gemiddelde lengte, welke over de periode mei-augustus varieerde tussen ongeveer 39 en 56 cm. In augustus en voornamelijk september nam de gemiddelde lengte toe en werden hogere proporties schieralen in de vangsten waargenomen. De alen uit de monsters die onderzocht werden op biologische gegevens (snijmonsters), werden onderzocht op ondermeer gewicht, sexe, rijpheid en aantal parasieten. Tussen zowel mannelijke als vrouwelijke alen uit Friesland en het Rivierengebied is geen significant verschil gevonden in gewichtstoename bij lengtegroei. Het aandeel vrouwelijke aal was voor Friesland gemiddeld 87.1%, terwijl voor het Rivierengebied het percentage 88.5% was. In de maanden augustus en september werden in de snijmonsters uit Friesland relatief hogere aantallen alen in het blinker- of schieraalstadium waargenomen dan in het Rivierengebied. Dit verschil was nadrukkelijk aanwezig in de aantallen mannelijke alen: in het Rivierengebied werd geen enkele mannelijke aal in het blinker- of schieraalstadium waargenomen. Van alle alen uit de snijmonsters van Friesland had gemiddeld over alle gebieden 44% tenminste één parasiet. Van deze alen met parasieten was het gemiddelde 2.1 parasieten per aal. In het Rivierengebied was het gemiddeld aantal alen met tenminste één parasiet 55.3%, met een gemiddelde van 3.4 zwemblaasparasieten per aal met parasieten.

In de DCF staat een precisieniveau (uitgedrukt in variatiecoëfficiënten) van 12.5% vastgesteld voor lengte-frequenties, maar geen duidelijk beschrijving van de methodologie voor het schatten van deze precisie. Door het ontbreken van vangstgegevens voor heel Nederland is het vooralsnog niet mogelijk om de lengtesamenstelling uit te drukken in absolute frequenties. Zowel de methode voor het bepalen van de lengte-frequentie verdeling van de vangst als de precisie hiervan kan worden verbeterd als gegevens over vangsten (en eventueel inspanning) beschikbaar zijn, welke per 1 januari 2010 worden geregistreerd. De schattingen van de variatiecoëfficiënten hangen af van de keuze van de grootte van de lengte-intervallen. In deze studie is gekozen voor een resolutie van lengte-intervallen van twee centimeter, aangezien het mogelijk is dat dergelijke (relatief) gedetailleerde informatie nodig zal zijn in een bestandsschatting- of mortaliteitschatting methodologie. Met deze resolutie betekent dit dat de geschatte precisie voor Friesland met een variatiecoëfficiënt van 9.3% hoog genoeg is om aan de eis (maximum van 12.5%) van de DCF te voldoen. Voor het rivierengebied is de geschatte precisie 13.5% niet voldoende om aan de eis van de DCF te voldoen.

Een evaluatie van de bemonsteringsintensiteit en steekproefstrategie geeft aan dat precisieniveaus op een acceptabel niveau kunnen blijven bij verminderde grootte (in aantallen alen) van de monsters in Friesland, zolang het aantal locaties gelijk blijft. Op basis van deze steekproef en evaluatie wordt geadviseerd om voor beide gebieden de bemonstering te continueren met enkele aanpassingen en eind 2010 wederom te evalueren of de bemonstering voldoet aan de DCF verplichting. Daarnaast kunnen andere gebieden opgenomen worden in deze bemonstering. De omvang hiervan is echter wel mede afhankelijk van het beoogde budget, waarbij gekozen zal moeten worden voor het opnemen van grotere gebieden en niet voor individuele VBC gebieden, aangezien de kosten van een dergelijk programma hoog zullen zijn.

Aanbevelingen voor het vervolg van deze pilot studie zijn:

- Het aantal gebieden in Friesland gelijk houden en het aantal gebieden in het Rivierengebied uitbereiden.
- Aantal alen in de meetmonsters voor de lengte voor Friesland verminderen tot 150 alen per gebied en voor het Rivierengebied gelijk houden op 200 alen.
- Voor snijmonsters per gebied per maand twee alen per tien cm klasse meenemen voor biologische gegevens.
- Het noteren van de vangstmethoden (vistuigen/technieken) waarmee de vangsten waaruit monsters worden genomen gemaakt zijn en waar mogelijk lengtemetingen doen voor aparte vistuigen. Dit is noodzakelijk aangezien de vangstsamenstelling tevens afhangt van de gebruikte methode.
- Bij het noteren van de lengte van de alen per aal noteren of het aal in het schieraal- of rode aalstadium betreft. Dit zal de precisie waarmee percentages schieraal geschat kunnen worden (voornamelijk voor mannetjes) verbeteren.

1. Inleiding

In 2007 heeft de Europese Unie een Aalherstelplan aangenomen. In de nationale beheersplannen moet hiervoor worden aangegeven welke maatregelen voor herstel van het aalbestand worden ingevoerd en welke effecten die maatregelen op het aalbestand zullen hebben. In 2012 moeten de lidstaten rapporteren over de toestand, de genomen maatregelen en het bereikte resultaat. De EU Verordening verwoordt het streefbeeld als een situatie waarbij "er een grote kans bestaat dat ten minste 40 % van de biomassa van schieraal kan ontsnappen naar zee, gerelateerd aan de beste raming betreffende de ontsnapping die plaats zou hebben gevonden indien de mens geen invloed had uitgeoefend op het bestand". De monitoring zal moeten aangeven, of al dan niet aan dit streefbeeld wordt voldaan. Wetenschappelijke discussies over de te volgen strategie spitsen zich toe op twee alternatieve benaderingen:

- Bepaling van de absolute omvang van de schieraaluittrek in hoeveelheid (gewicht). In nagenoeg alle situaties zal het niet mogelijk zijn deze hoeveelheid door directe meting te bepalen, maar merkproeven kunnen mogelijk een schatting geven van de uittrek.

- Kwantificering van de door de mens veroorzaakte sterfte. Hoeveel meer schieraal had uit onze wateren naar zee kunnen trekken, als geen menselijke sterftefactoren geweest waren? Analyse van de lengteverdeling van het bestand kan een schatting van de sterfte in het rode aal stadium geven, merkproeven leveren een schatting van de sterfte in het schieraalstadium (Dekker et al., 2008).

Voor het aalherstelplan wordt Nederland verplicht de vangsten van beroepsvissers te registreren. Hiervoor moeten zowel de totale gevangen hoeveelheid aal als de samenstelling van de vangsten geregistreerd worden. Dit houdt in dat vangsten bij vissers door het hele land bemonsterd moeten gaan worden. Een bemonsteringsprogramma van de vangsten van aal loopt momenteel al op het IJsselmeer, maar nog niet in andere delen van het land. De vangsten in de overige wateren kunnen afwijken van vangsten in het IJsselmeer, zowel in hoeveelheid als in samenstelling. De Europese Unie stelt voor de samenstelling van de vangst een nauwkeurige bemonstering verplicht. Nederland is verplicht om de precisie van gegevens (is de mate waarin de verdere metingen of de berekeningen dezelfde resultaten zullen tonen) uit de biologische marktmonitoring te rapporteren aan de EU (Data Collection Framework; DCF; European Union Commission Decision, 2008). Voor de aal is het verplicht om de marktmonitoring zodanig op te zetten (de strategie en intensiteit van de bemonstering) dat lengte-frequentie verdelingen geschat kunnen worden op precisieniveau 2, zoals beschreven in de DCF. Dit betekent dat de lengte-frequentie verdelingen geschat moeten worden met een CV (coefficient of variation, getal voor de mate van nauwkeurigheid) van maximaal 12.5%. De DCF geeft niet in detail aan hoe deze precisie berekend moet worden. Het is bijvoorbeeld niet beschreven of deze precisie gehaald moet worden voor de gehele verdeling (van de kleinste tot en met de grootste gemeten alen) en voor welke grootte van lengte-intervallen. Onbekend is hoeveel en hoe vaak bemonsterd moet worden om te voldoen aan deze Europese regelgeving.

Om te bepalen hoeveel bemonsterd moet worden om te voldoen aan de Europese regelgeving, is in 2009 in een tweetal gebieden de vangst gemeten. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Een locatie die voor bemonstering in aanmerking is gekomen is Friesland, een gebied met veel stilstaande wateren. Een tweede proefproject werd opgezet in het rivierengebied, een gebied met stromend water. De resultaten worden gebruikt om een kostenefficiënt, betrouwbaar en representatief programma op te stellen voor geheel Nederland. Het eerste jaar zal de bemonstering dus nog niet het hele land dekken, maar zich concentreren op deze twee proefgebieden.

2. Kennisvraag

Het opzetten van een bemonstering voor de samenstelling van aalvangsten door beroepsvissers in verschillende gebieden binnen Nederland. Hiervoor moet worden bepaald hoeveel locaties (visgebieden) binnen een gebied bemonsterd moet worden, en wat de omvang moet zijn van het monster alen (aantal te meten aal per visser) om te voldoen als lidstaat Nederland aan de Europese regelgeving.

3. Methoden

3.1 Metingen

Van april tot september werd elke maand bij negen beroepsvissers voor in totaal 10 locaties in Friesland een vangstmonster doorgemeten. Daarnaast werd in augustus en september bij vier beroepsvissers voor in totaal zeven locaties in het rivierengebied een vangstmonster doorgemeten. Een vangstmonster bestond uit 200 alen indien mogelijk uit een ongesorteerde partij van wat naar de markt gebracht wordt. Eventueel werden vangsten over een aantal dagen door de visser opgespaard. Indien dit aantal niet mogelijk was, werd gemeten wat bij de beroepsvisser aanwezig was aan aal. Deze alen werden bij de beroepsvisser op totale lengte gemeten door medewerkers van Wageningen IMARES in samenwerking met de beroepsvisser. Hiervoor kregen de visser een vergoeding. Bij het plannen van de metingen werd zoveel mogelijk met de bedrijfsvoering rekening gehouden.

Uit het vangstmonster werden 20 alen meegenomen naar IMARES voor het verzamelen van biologische gegevens (snijmonsters). Bij deze alen werden de volgende metingen op het instituut uitgevoerd: lengte (cm afgerond naar beneden), gewicht (gram), sexe (visueel vastgesteld; man of vrouw), rijpheidstadium (rode aal, blinker (aal met enkele kenmerken van een schieraal, maar nog niet alle kenmerken), of schieraal (groot oog, dikke huid met tekening, witte buik)), levergewicht (gram), maaginhoud (gram) en aantal zwemblaasparasieten. Daarnaast werden de otolieten (gehoorsteentjes) uitgenomen en opgeslagen voor eventuele latere vaststelling van de leeftijden.

3.2 Analyse

3.2.1 Lengte-frequentie verdelingen

Het doel van het verzamelen van de gegevens over lengten van alen is het bepalen van de lengte-frequentie verdeling van de (ongesorteerde) totale vangst in de genoemde gebieden en perioden (mei - september voor Friesland en augustus - september voor het Rivierengebied). De Data Collection Framework geeft echter aan dat de precisie van de lengte-frequentie verdeling van de vangst op nationaal niveau geschat moet worden. Het voornaamste doel van deze studie is daarom om te evalueren of de bemonsteringsintensiteit en steekproef strategie resulteert in schattingen van lengte-frequentie verdelingen met een voldoende precisie. Dit laatste wordt verder besproken in paragraaf 3.2.2.

De monsters van de 10 locaties in Friesland en de zeven locaties in het Rivierengebied kunnen redelijkerwijs beschouwd worden als een representatieve steekproef van de lengtesamenstelling vangsten, zodat geen vertekend beeld (systematische afwijking) ontstaat, omdat:

- De locaties goed verspreid liggen over de gebieden (geen systematische afwijking ten aanzien van de lengtesamenstelling van de populatie van alen over de ruimte).
- De monsters goed verspreid zijn over de vangstperiode (geen systematische afwijking ten aanzien van de lengtesamenstelling van de populatie van alen over de tijd).
- Het onwaarschijnlijk is dat de gekozen bedrijven binnen hetzelfde gebied systematisch verschillen in vangstmethoden en vangsttechnieken van de bedrijven die niet in de steekproef vertegenwoordigd zijn.

In dit rapport is ervoor gekozen om de lengte-frequentie verdelingen grafisch weer te geven in proporties (relatieve frequenties) van de bemonsterde alen per lengte-interval van één centimeter. Voor het schatten van de precisie van de lengte-frequentie verdelingen zijn lengte-intervallen van twee centimeter gebruikt (zie paragraaf 3.2.2). De grootte van de lengte-intervallen is een subjectieve keuze, waarbij de resolutie afneemt maar de precisie toeneemt naarmate de lengte-intervallen groter worden (zie paragraaf 3.2.2). Voor het bepalen van de grootte van het lengte-interval moet in beschouwing genomen worden waarvoor de gegevens uiteindelijk gebruikt zullen worden en welke resolutie daarvoor noodzakelijk is. Voor de berekening van de precisie is gekozen voor de (relatief hoge) resolutie van lengte-intervallen van twee centimeter, aangezien het mogelijk is dat dergelijke gedetailleerde informatie nodig zal zijn in een bestandsschatting methodologie.

In deze context is het belangrijk om te beseffen dat lengte-frequentie verdelingen van de vangst meestal worden uitgedrukt in aantallen per lengte-interval (absolute frequenties) in plaats van proporties (relatieve frequenties).

Deze absolute frequenties worden berekend door de totale geregistreerde vangst (waarvan aangenomen moet worden dat deze exact bekend is: bijvoorbeeld uit een vangstregistratiesysteem) te combineren met gegevens van lengten en gewichten van alen uit een steekproef van de vangst zoals beschreven in dit rapport.

Om de lengte-frequentie verdeling van de vangsten te schatten, is gekozen om het volledig ongewogen gemiddelde van de gemeten frequenties (aantallen alen per centimeter klasse) te nemen. Dit gemiddelde is vrijwel gelijk aan de schatting die verkregen wordt door eerst gemiddelden per locatie te nemen en de resulterende gemiddelden daarna te middelen, aangezien de aantallen monsters en het aantal alen per monster redelijk gelijkmatig verdeeld zijn over de maanden en locaties (Tabel 4.1). Indien gegevens over vangsten beschikbaar komen en absolute frequentie verdelingen kunnen worden geschat, is het vrijwel zeker beter om de lengte-frequentie verdelingen te schatten door de gegevens van perioden en/of locaties te wegen naar de relatieve grootte van de vangsten in deze perioden en locaties. Dit zou bijvoorbeeld gedaan kunnen worden door te stratificeren per maand of kwartaal bij het berekenen van de frequentie-verdelingen.

3.2.2 Berekening van de precisie van de lengte-frequentie verdelingen

De DCF geeft aan dat de precisie van de lengte-frequentie verdeling van de vangst op nationaal niveau geschat moet worden en met welk precisie niveau deze schatting gemaakt moet worden. Voor de Europese aal is dit precisieniveau gesteld op niveau 2, waarbij de variatiecoëfficiënt maximaal 12.5% mag zijn. De DCF geeft niet in detail aan hoe deze precisie geschat moeten worden. Dit betekent dat een keuze moet worden gemaakt voor welke aspecten van de frequentie verdeling (bijvoorbeeld het gemiddelde of de kwartielen) de precisie wordt berekend. De keuze van deze aspecten hangt af van de manier waarop de gegevens gebruikt worden.

Wetenschappers van verschillende landen die aangesloten zijn bij de International Council for the Exploration of the Sea (ICES) hebben in een aantal workshops geschikte statistische methodologie voor het schatten van de precisie van lengte-frequentie samenstelling van de vangsten besproken (ICES, 2009; ICES, 2010). Voor de meeste vissoorten worden lengte-frequenties uitgedrukt in geschatte aantallen individuen per lengte-interval (absolute frequenties). Voor absolute frequentieverdelingen kan een precisieniveau worden geschat door een gewogen gemiddelde te nemen over de geschatte precisie van alle lengte-intervallen, waarbij het gewicht dat aan iedere lengteklasse wordt toegekend direct proportioneel is met de geschatte aantallen (zie onder andere Gerritsen and McGrath, 2006). De onderbouwing van deze methode berust deels op het feit dat in bestandschattingsmodellen de meest voorkomende lengteklassen het meest belangrijk zijn en de geschatte precisie afneemt met afnemende voorkomen van vissen. Door een dergelijk gewogen gemiddelde te nemen wordt minder gewicht toegekend aan lengte-intervallen waarin een relatief klein gedeelte van de vangst valt. Deze methode voor het schatten van de precisie is geïmplementeerd in een tijdens de voorgenoemde workshops ontwikkeld software pakket (het 'COST' software pakket: ICES 2009; <http://www.ices.dk/cost>). In de afwezigheid van gegevens over de vangsten van aal in de in dit rapport onderzochte gebieden, welke per 1 januari 2010 verzameld worden, is het vooralsnog niet mogelijk om de lengtesamenstelling uit te drukken in absolute frequenties. In dit rapport is daarom gekozen om de precisie van de proporties per lengte-interval te schatten en een (ongewogen) gemiddelde te nemen van de 90% meest voorkomende lengteklassen. Zodra vangsten beschikbaar zijn en absolute frequenties berekend kunnen worden, moet de precisie van de schattingen van vangstgewichten worden meegenomen in de berekeningen en is een andere manier van het schatten van de precisie nodig.

Een consequentie van de hierboven beschreven methode is dat de schattingen afhangen van de keuze van de grootte van de lengte-intervallen. Als de grootte van de lengte-intervallen toeneemt, neemt de resolutie van de frequentie-verdeling af en kunnen minder gedetailleerde uitspraken gedaan worden over de lengte-samenstelling van de vangst. Naarmate de grootte van de lengte-intervallen toeneemt, zullen middels de hierboven beschreven methode een hogere precisie worden geschat. Daarom moet een keuze worden gemaakt op welke resolutie (grootte van lengte-intervallen) het nodig is de lengte-frequentie verdelingen nauwkeurig te kunnen schatten. Voor de berekening van de precisie is gekozen voor de (relatief hoge) resolutie van lengte-intervallen van twee centimeter, aangezien het mogelijk is dat dergelijke gedetailleerde informatie nodig zal zijn in een bestandsschatting- of mortaliteitschattingmethodologie.

Op basis van de genomen steekproef wordt een uitspraak gedaan over de samenstelling van de totale vangsten in de genoemde gebieden. De steekproef is in feite een getrapte steekproef, waarin een aantal combinaties van

maanden en locaties zijn gekozen, waarvan de lengtes van de alen zijn gemeten uit vangsten die zijn opgespaard gedurende een periode (deze perioden variëren in lengte: meestal een aantal dagen). De combinaties van locaties en perioden is daarom genomen als de primaire steekprofeenheid. Een benadering van het steekproefkader zou bestaan uit een lijst van alle combinaties van locaties en perioden. Uit de statistische literatuur is bekend dat in een getrapte steekproef de variantie tussen de primaire steekprofeenheden een goede schatter is van de variantie van de schatter van het populatie gemiddelde (Cochran, 1977; Woodruff, 1971; Williams, 2000). Deze statistische methodologie is in dit rapport gebruikt voor het schatten van de precisie van de lengte-frequentie verdelingen. De variantie zou echter overschat worden indien een aanzienlijk percentage van het steekproefkader wordt bemonsterd. Indien dit het geval is, kan een eindigheidscorrectie voor de populatie worden toegepast. Een overzicht ontbreekt van het totaal aantal bedrijven in de genoemde gebieden en de perioden waarin vangsten gemaakt worden door de bedrijven die vertegenwoordigd zijn in de steekproef en van de omvang van die vangsten. In de afwezigheid van een afdoende omschreven steekproefkader is in dit rapport aangenomen dat de grootte van de steekproef vele malen kleiner is dan het totale steekproefkader. Een eindigheidscorrectie is niet toegepast bij de berekening van de precisie van de lengte-frequentie metingen. Dit zou echter verder geëvalueerd kunnen worden indien gegevens van geregistreerde vangsten beschikbaar komen.

Een simulatiestudie is uitgevoerd om de steekproefstrategie te evalueren, gebaseerd op de vangstgegevens van Friesland. In deze simulatiestudie zijn de aantallen locaties en aantallen alen per monster gevarieerd (het aantal maanden van bemonstering is constant gehouden). De uitkomsten van de simulatiestudie geven een beeld welke bemonsteringsintensiteit en strategie (de aantallen locaties en alen per monster) nodig is om de onder de DCF vastgestelde precisie niveau te behalen.

De precisie wordt in dit rapport, in overeenstemming met de beschrijving in de DCF, uitgedrukt in variatie-coëfficiënten. Verdere informatie over methodologie voor het berekenen van de precisie bevindt zich in bijlage 1.

4. Resultaten

4.1 Overzicht gegevens

4.1.1. Lengtemetingen

In Friesland zijn 10 locaties gedurende mei tot en met september bemonsterd, waarbij in september één locatie niet bemonsterd is (wel gevestigd). Van de 49 keren dat bemonsterd is, werd in 26 keer 200 of meer alen bemonsterd op lengte (Tabel 4.1a). Het gemiddeld aantal alen per monster bedroeg 179.

In het rivierengebied zijn zeven locaties gedurende augustus tot en met september bemonsterd, waarbij in september één locatie niet bemonsterd is (niet gevestigd). Van de 13 keren dat bemonsterd is, werd in 9 keer 200 of meer alen bemonsterd op lengte (Tabel 4.1b). Het gemiddeld aantal alen per monster bedroeg 201.

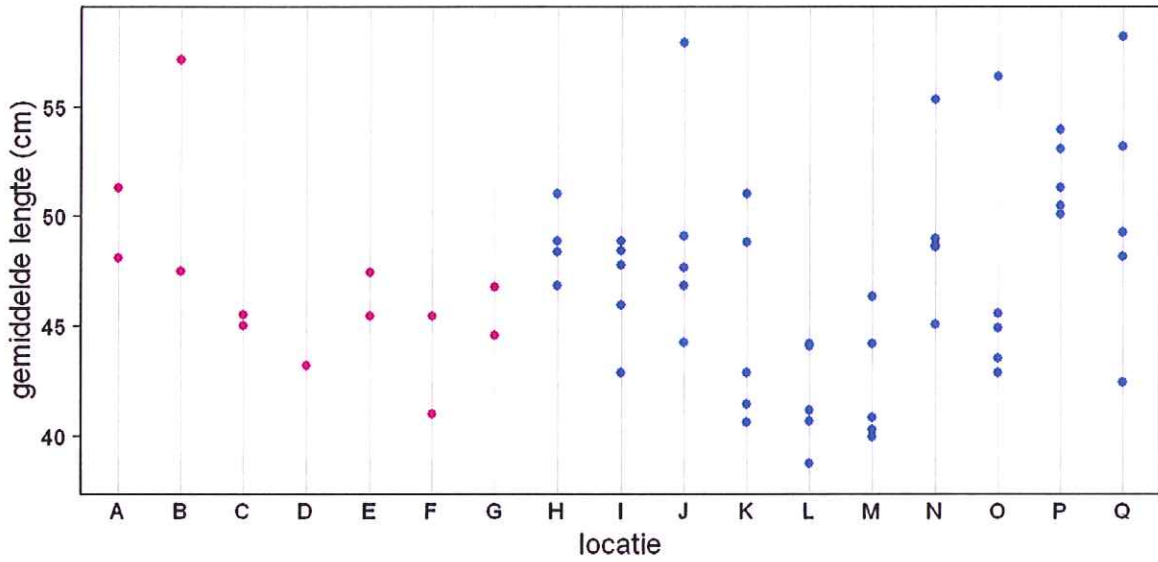
Tabel 4.1a. Friesland. Aantallen alen waarvan de lengten zijn gemeten (lengte) en die zijn onderzocht op biologische gegevens (biol) per locatie (H-Q) en maand. "Totaal" geeft totaal aantal alen per maand aan, "Mean" het gemiddelde over de gebieden per maand.

	mei		juni		juli		augustus		september	
	lengte	biol	lengte	biol	lengte	biol	lengte	biol	lengte	biol
H	201	20	200	20	176	20	179	20	–	–
I	200	22	187	20	200	19	201	20	199	22
J	181	23	200	20	205	20	205	20	200	20
K	201	20	198	20	200	20	179	20	125	20
L	132	20	182	20	200	20	200	20	201	20
M	125	20	201	20	132	20	143	20	201	20
N	200	20	129	20	202	20	132	20	201	20
O	200	20	200	20	202	20	103	20	85	21
P	114	20	200	21	184	20	198	20	200	20
Q	134	20	200	20	201	21	159	20	182	22
Totaal	1688	205	1897	201	1902	200	1699	200	1594	185
Mean	169	20	190	20	190	20	170	20	177	21

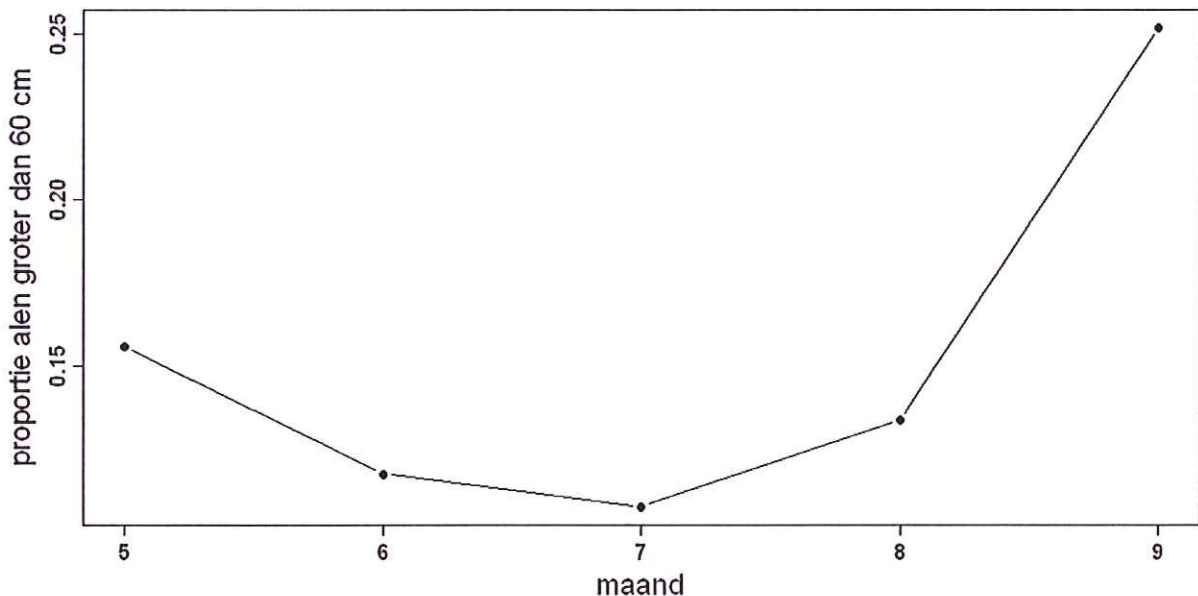
Tabel 4.1b. Rivierengebied. Aantallen alen waarvan de lengten zijn gemeten (lengte) en die zijn onderzocht op biologische gegevens (biol) per locatie (A-G) en maand. "Totaal" geeft totaal aantal alen per maand aan, "Mean" het gemiddelde over de gebieden per maand.

	mei		juni		juli		augustus		september	
	lengte	biol	lengte	biol	lengte	biol	lengte	biol	lengte	biol
A	–	–	–	–	–	–	205	19	191	20
B	–	–	–	–	–	–	219	20	194	20
C	–	–	–	–	–	–	214	21	211	20
D	–	–	–	–	–	–	179	20	–	–
E	–	–	–	–	–	–	200	20	201	22
F	–	–	–	–	–	–	202	20	201	20
G	–	–	–	–	–	–	197	20	205	20
Totaal							1416	140	1203	122
Mean							202	20	200	20

Tussen de verschillende locaties binnen een gebied bestond variatie in de gemiddelde lengte, waarbij de gemiddelde lengten van de monsters voor een aantal locaties consistent hoger of juist lager dan het gemiddelde lagen (Figuur 4.1). De gemiddelde lengtes per monster voor Friesland varieerden over de locaties en maanden (mei-augustus) tussen ongeveer 39 en 58 cm. Gemiddelde lengten per monster varieerden ook over de maanden. In september nam de gemiddelde lengte en de proporties schieraal in vangst toe (Figuur 4.2 en Figuur 4.5). In september was ongeveer 25% van alle alen groter dan 60 cm, vergeleken met slechts ongeveer 12% in bijvoorbeeld juli.

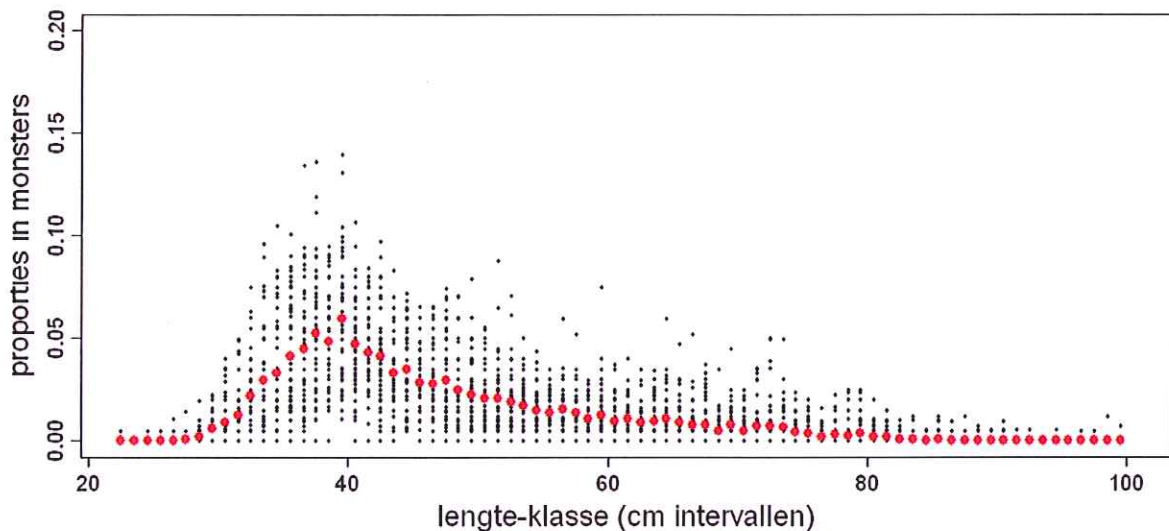


Figuur 4.1. Friesland & Rivierengebied. Gemiddelde lengte (centimeter) per monster (maand), gegroepeerd per locatie voor het Rivierengebied (gebieden A-G, paarse bolletjes) en Friesland (gebieden H-Q, blauwe bolletjes).

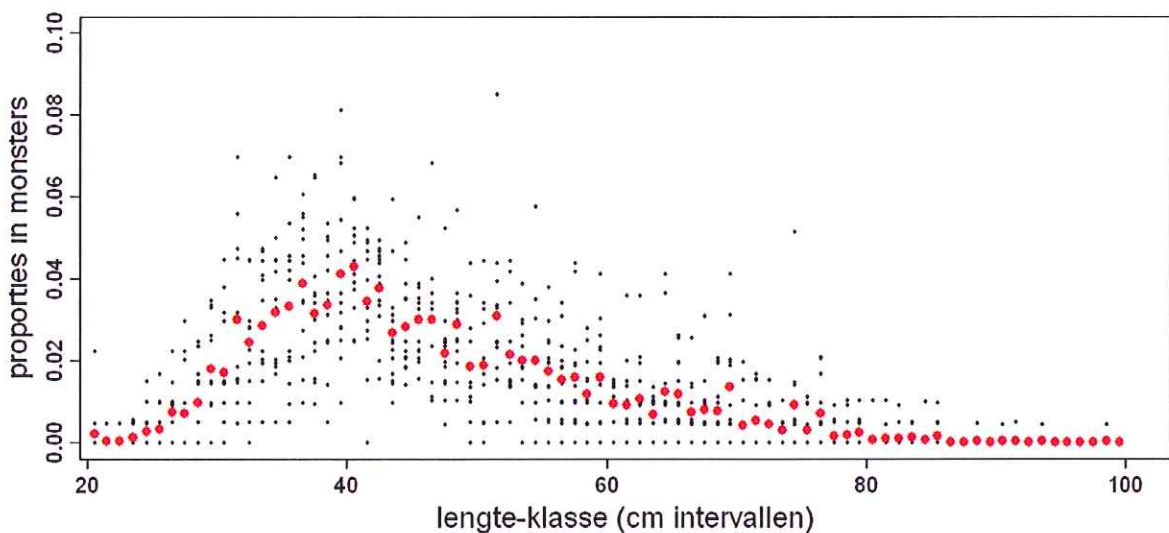


Figuur 4.2. Friesland & Rivierengebied. Proportie alen groter dan 60 cm per maand 5=mei, 6=juni, 7=juli, 8=augustus, 9=september.

Over de gehele meetperiode heen was voor zowel Friesland (Grafiek 4.3a) als voor het Rivierengebied (Grafiek 4.3b) het aandeel van aal rond de 40 cm het grootst en werden in beide gebieden alen met een lengte tot ongeveer 100 cm waargenomen.



Figuur 4.3a. Friesland. Lengte-frequentie verdeling over de gehele meetperiode voor alle locaties samen. Op de horizontale as staat de lengte van de aal in centimeter, op de verticale as het aandeel van elke lengteklasse (alle proporties van elke lengteklasse bij elkaar opgeteld zijn gelijk aan 1).



Figuur 4.3b. Rivierengebied. Lengte-frequentie verdeling over de gehele meetperiode voor alle locaties samen. Op de horizontale as staat de lengte van de aal in centimeter, op de verticale as het aandeel van elke lengteklasse (alle proporties van elke lengteklasse bij elkaar opgeteld zijn gelijk aan 1).

4.1.2. Biologische gegevens

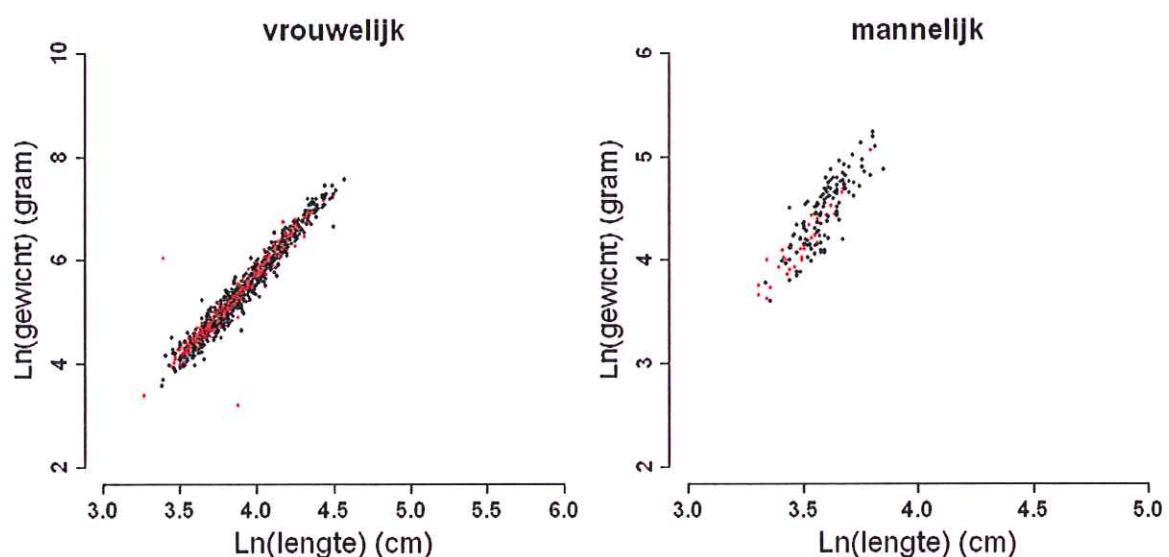
Van de alen uit de monsters die onderzocht werden op biologische gegevens (snijmonsters) werd de sexe vastgesteld (Tabel 4.2a en b). Het aandeel vrouwelijke aal was voor Friesland gemiddeld 87.1% (per 1000 alen zijn 871 alen vrouwelijk), terwijl voor het rivierengebied het percentage 88.5% was. Het grootste mannetje in de snijmonsters was 46.8 cm bij een gewicht van 132 gram, terwijl het grootste vrouwtje 96.3 cm was bij 1950 gram. Tussen zowel mannelijke als vrouwelijke alen uit Friesland en het rivierengebied is geen significant verschil gevonden in gewichtstoename bij lengtegroei (ANOVA: $P=0.32$ voor vrouwtjes; $P=0.56$ voor mannetjes). (Figuur 4.4)

Tabel 4.2a. Friesland & Rivierengebied. Percentages vrouwelijke alen per gebied en maand en het gemiddelde over de maanden per gebied.

	mei	juni	juli	augustus	september	gemiddeld
Friesland	90.2	86.1	90.5	85.0	83.8	87.1
Rivierengebied	–	–	–	84.3	92.6	88.5

Tabel 4.2b Friesland & Rivierengebied. Percentage vrouwtjes per lengteklasse.

Lengteklasse (cm)	Friesland	Rivierengebied
25-30	50.0	25.0
30-35	53.5	56.4
35-40	65.7	86.0
40-45	91.8	97.2
45-50	98.6	100.0
≥ 50	100.0	100.0



Figuur 4.4. Friesland & Rivierengebied. Lengte-gewicht relatie voor vrouwelijke en mannelijke alen uit de snijmonsters. De natuurlijke logaritmen zijn genomen van de lengten en gewichten. Rode bolletjes: Rivierengebied, Zwarte bolletjes: Friesland.

Van de alen in de monsters onderzocht op biologische gegevens is tevens het stadium van rode aal, blinker of schieraal onderzocht (Tabel 4.3, Grafiek 4.5). Voor de vrouwtjes in zowel Friesland en het Rivierengebied als mannetjes in Friesland liep het percentage schieraal op met lengte gedurende de maanden augustus en september. In de maanden augustus en september werden in de snijmonsters uit Friesland (Tabel 4.4a) relatief hogere aantallen alen in het blinker of schieraal stadium waargenomen dan in het Rivierengebied (Tabel 4.4b). In het Rivierengebied werd geen mannetjes aangetroffen in de snijmonsters die het stadium blinker of schieraal hadden.

Tabel 4.3. Friesland & Rivierengebied. Aantallen alen (N) en de percentages (%) die gescoord zijn als blinker of schieraal per lengteklasse (intervallen van 10 centimeter) per geslacht, gebied en periode (mei-juli en augustus - september).

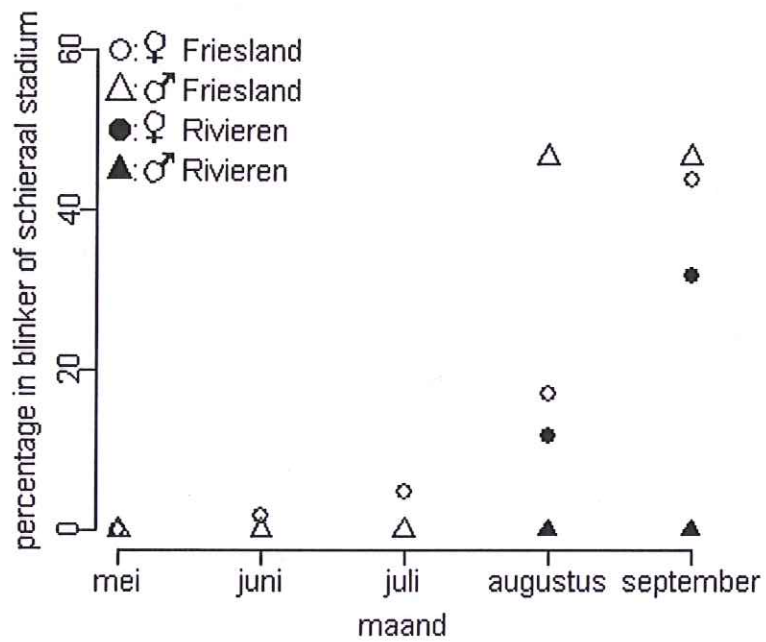
lengte (cm)	Friesland mei - juli				Friesland augustus- september				Rivierengebied augustus- september			
	vrouw		man		vrouw		man		vrouw		man	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
20-30	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0	2	0.0	6	0.0
30-40	115	0.0	58	0.0	62	1.6	49	42.9	65	0.0	24	0.0
40-50	197	1.0	5	0.0	91	1.1	10	70.0	65	6.2	1	0.0
50-60	131	1.5	0	-	76	34.2	0	-	51	23.5	0	-
60-70	53	1.9	0	-	41	56.1	0	-	33	60.6	0	-
70-80	20	15.0	0	-	35	80.0	0	-	13	92.3	0	-
80-90	5	60.0	0	-	17	94.1	0	-	2	100.0	0	-
90-100	0	-	0	-	2	100.0	0	-	0	-	0	-

Tabel 4.4a. Friesland. Percentage alen in de snijmonsters per geslacht (mannelijk of vrouwelijk) en stadium (rood, blinker of schier) voor augustus en september.

Stadium	Augustus			September		
	rood	Blinker	schier	rood	blinker	schier
Vrouw	41.5	3.2	5.3	28.3	5.2	16.9
Man	4.7	2.9	1.2	5.2	0.7	3.9

Tabel 4.4b. Rivierengebied. Percentage alen in de snijmonsters per geslacht (mannelijk of vrouwelijk) en stadium (rood, blinker of schier) voor augustus en september.

Stadium	Augustus			September		
	rood	blinker	schier	rood	blinker	schier
Vrouw	30.6	1.5	2.6	24.1	2.9	8.8
Man	6.5	0	0	2.9	0	0



Figuur 4.5. Friesland & Rivierengebied. Percentage alen per maand.

Van alle alen uit de snijmonsters van Friesland had gemiddeld over alle gebieden 44% tenminste één parasiet (Tabel 4.5a). Van de alen met parasieten was het gemiddelde 2.1 parasieten per aal (Tabel 4.6a). In het Rivierengebied was het gemiddeld aantal alen met tenminste één parasiet 55.3% (Tabel 4.5b), met een gemiddelde van 3.4 zwemblaasparasieten per aal met parasieten (Tabel 4.6b). Bij mannetjes werd in de meeste maanden een hoger percentage parasieten gevonden dan bij vrouwtjes (Tabel 4.7). Echter lag het aantal zwemblaasparasieten per aal bij deze alen, met uitzondering van Friesland in mei-juni, wel lager bij de mannetjes dan bij de vrouwtjes (Tabel 4.8).

Tabel 4.5a. Friesland. Het percentage van alle alen uit de snijmonsters per maand en locatie waarbij op zijn minst één zwemblaas parasiet (*Anguillicola crassa*) is gevonden.

Locatie	mei	juni	juli	augustus	september	gemiddelde
H	30.0	40.0	50.0	40.0	–	40.0
I	54.5	35.0	31.6	25.0	31.8	35.6
J	73.9	55.0	60.0	50.0	35.0	54.8
K	40.0	25.0	40.0	60.0	25.0	38.0
L	30.0	40.0	30.0	50.0	45.0	39.0
M	60.0	60.0	40.0	40.0	50.0	50.0
N	35.0	40.0	45.0	40.0	45.0	41.0
O	60.0	35.0	35.0	45.0	38.1	42.6
P	60.0	47.6	40.0	50.0	60.0	51.5
Q	45.0	65.0	52.4	45.0	31.8	47.8
Gemiddelde	48.8	44.3	42.4	44.5	40.2	44.0

Tabel 4.5b. Rivierengebied. Het percentage van alle alen uit de snijmonsters per maand en locatie waarbij op zijn minst één zwemblaas parasiet (*Anguillicola crassa*) is gevonden.

Locatie	mei	juni	juli	augustus	september	gemiddelde
A	–	–	–	57.9	65.0	61.4
B	–	–	–	60.0	65.0	62.5
C	–	–	–	52.4	60.0	56.2
D	–	–	–	40.0	–	40.0
E	–	–	–	70.0	63.6	66.8
F	–	–	–	50.0	70.0	60.0
G	–	–	–	45.0	35.0	40.0
Gemiddelde				53.6	59.8	55.3

Tabel 4.6a. Friesland. Gemiddeld aantal zwemblaas parasieten (*Anguillicola crassa*) per aal, per maand en locatie. Deze aantallen zijn berekend van de alen waarbij minstens één zwemblaasparasiet is gevonden. De alen waarbij géén zwemblaasparasiet werd gevonden zijn bij deze berekeningen buiten beschouwing gelaten.

Locatie	mei	juni	juli	augustus	september	gemiddelde
H	2.8	2.9	4.1	4.8	NA	3.6
I	3.8	4.4	3.7	3.6	6.9	4.5
J	4.9	3.8	7.4	3.8	10.0	6.0
K	5.2	1.4	4.2	3.7	2.2	3.4
L	2.7	7.8	6.5	8.2	4.0	5.8
M	5.2	2.5	5.0	3.0	5.0	4.1
N	2.9	3.6	4.1	7.8	4.2	4.5
O	2.2	3.6	5.4	6.7	8.9	5.3
P	5.3	4.3	5.8	7.9	4.5	5.6
Q	4.1	3.5	6.1	4.3	5.4	4.7
Gemiddelde	3.9	3.8	5.2	5.4	5.7	4.8

Tabel 4.6b. Rivierengebied. Gemiddeld aantal zwemblaas parasieten (*Anguillicola crassa*) per aal, per maand en locatie. Deze aantallen zijn berekend van de alen waarbij minstens één zwemblaasparasiet is gevonden. De alen waarbij géén zwemblaasparasiet werd gevonden zijn bij deze berekeningen buiten beschouwing gelaten.

Locatie	mei	juni	juli	augustus	september	gemiddelde
A	-	-	-	4.6	4.5	4.6
B	-	-	-	6.8	9.4	8.1
C	-	-	-	5.8	8.4	7.1
D	-	-	-	5.0	-	5.0
E	-	-	-	7.1	6.9	7.0
F	-	-	-	6.0	3.2	4.6
G	-	-	-	6.2	5.9	6.0
Gemiddelde	-	-	-	5.9	6.4	6.1

Tabel 4.7. Friesland & Rivierengebied. De percentages van alle alen uit de snijmonsters per geslacht, maand en gebied waarbij op zijn minst één zwemblaas parasiet (*Anguillicola crassa*) is gevonden.

maand	Friesland		Rivierengebied	
	vrouw	man	vrouw	man
mei	48.1	60.0	-	-
juni	43.9	46.4	-	-
juli	42.0	47.4	-	-
augustus	42.4	56.7	53.4	54.5
september	40.0	40.0	58.4	77.8

Tabel 4.8. Friesland & Rivierengebied. De gemiddelde aantallen van alle alen uit de snijmonsters per geslacht, maand en gebied waarbij op zijn minst één zwemblaas parasiet (*Anguillicola crassa*) is gevonden. Deze aantallen zijn berekend van de alen waarbij minstens één zwemblaasparasiet is gevonden. De alen waarbij géén zwemblaasparasiet werd gevonden zijn bij deze berekeningen buiten beschouwing gelaten.

maand	Friesland		Rivierengebied	
	vrouw	man	vrouw	man
mei	3.8	5.9	–	–
juni	3.7	4.2	–	–
juli	5.4	5.1	–	–
augustus	5.7	4.3	6.4	3.9
september	5.8	4.8	6.7	3.6

4.2. Precisie

De geschatte variatiecoëfficiënten van de lengte-frequentie verdelingen voor verschillende grootten van lengte-intervallen zijn gegeven in Tabel 4.9. Zoals beschreven in paragraaf 3.2.2 is in dit rapport gekozen voor het berekenen van de precisie bij een lengte-interval van twee centimeter. Dit betekent dat de geschatte precisie voor Friesland met een variatiecoëfficiënt van 9.3% hoog genoeg is om aan de eis (maximum van 12.5%) van de DCF te voldoen. Voor het rivierengebied is de geschatte precisie 13.5% niet voldoende om aan de eis van de DCF te voldoen. Dit kan echter deels verklaard worden door het feit dat in het Rivierengebied maar in twee in plaats van vijf maanden bemonsterd is.

Tabel 4.9. Geschatte variatiecoëfficiënten van de lengte-frequentie verdelingen, voor verschillende grootten van lengte-intervallen, voor Friesland en het Rivierengebied. Zoals beschreven in paragraaf 3.2.2 is in dit rapport gekozen voor het berekenen van de precisie bij een lengte-interval van twee centimeter (vetgedrukt).

Lengte-klasse	Friesland	Rivierengebied
1 cm	10.9%	17.3%
2 cm	9.3%	13.5%
3 cm	8.3%	12.6%

4.3. Evaluatie strategie marktbemonstering

De uitkomsten van de simulatiestudie voor het evalueren van de steekproefstrategie staan in Tabel 4.10. De resultaten geven aan dat in het vervolg van het project in Friesland minder intensief bemonsterd hoeft te worden om aan de precisie-eisen van de DCF te voldoen. Voornamelijk het aantal alen per monster kan minder, terwijl het raadzaam is het aantal locaties gelijk te houden of niet te veel te verminderen. Deze resultaten sluiten aan bij de resultaten zoals gepresenteerd in paragraaf 4.2, aangezien het effect van locatie en maand een voorname bron van variatie in de metingen is (Figuur 4.1 en 4.2). Een robuuste vuistregel bij het ontwerpen van een steekproef is dat bij gelijkblijvende inspanning de hoeveelheid informatie het snelste toeneemt met toenemende aantal primaire steekprofeenheden (combinaties van locaties en perioden) en minder snel (of soms zelfs helemaal niet) met secundaire steekprofeenheden (alen per monster in dit geval). De geschatte CV's in deze simulatiemethode zijn iets hoger bij hetzelfde aantal locaties en alen per monster dan in de gebruikte methode voor het schatten van CV's uit de echte gegevensset (beschreven in paragraaf 4.2). Bijvoorbeeld, de geschatte CV bij 10 locaties en 200 alen per monster in de simulatie methode is 9.6% (zie Tabel 4.6), vergeleken met de schatting van 9.3% uit de echte gegevensset van Friesland (zie paragraaf 4.2). Dit verschil kan verklaard worden doordat in de simulatiemethode gebruik is gemaakt van herhaaldelijke volledig gerandomiseerde steekproeven met teruglegging, waardoor meerdere combinaties van locaties en maanden mogelijk zijn dan in de werkelijkheid.

Tabel 4.10. De resultaten van een simulatie studie voor het evalueren van de steekproef strategie voor marktbemonstering bij 2 cm lengte-interval. Gegeven zijn de geschatte variatiecoëfficiënten voor combinaties van aantallen locaties en aantallen alen per monster waarvan lengtes gemeten worden. In groen aangegeven zijn variatiecoëfficiënten die kleiner zijn dan (of gelijk aan) 12.5% (de eis die onder de DCF gesteld wordt aan de precisie van lengte-frequentie verdelingen voor de Europese aal).

Aantal alen	Aantal locaties					
	5	6	7	8	9	10
100	16.1	14.8	13.7	12.9	12.2	11.5
125	15.3	14.0	13.0	12.3	11.5	10.9
150	14.7	13.6	12.5	11.8	11.1	10.6
175	14.5	13.3	12.3	11.6	10.9	10.3
200	13.4	12.3	11.4	10.7	10.1	9.6

5. Discussie

In 2009 zijn in twee gebieden, Friesland en het Rivierengebied, de lengtes van aal bemonsterd om vast te stellen hoeveel locaties in een gebied bemonsterd moeten worden om te voldoen aan de verplichting van de Europese Visserijregelgeving (DCF). Op basis van de precisieberekeningen voldoet de bemonstering zoals opgezet in Friesland aan deze verplichting. De bemonstering in het rivierengebied heeft een volgens de DCF te lage precisie. Echter is de bemonstering in het Rivierengebied uitgevoerd over twee maanden, terwijl in Friesland de bemonstering vijf maanden betrof. Een evaluatie van de bemonsteringsintensiteit en steekproefstrategie geeft aan dat precisieniveaus op een acceptabel niveau kunnen blijven bij verminderde grootte (in aantallen alen) van de monsters in Friesland, zolang het aantal locaties gelijk blijft. Op basis van deze steekproef en evaluatie wordt geadviseerd om voor beide gebieden de bemonstering te continueren met enkele aanpassingen en eind 2010 wederom te evalueren of de bemonstering voldoet aan de DCF verplichting. Daarnaast kunnen andere gebieden opgenomen worden in deze bemonstering. De omvang hiervan is echter wel mede afhankelijk van het beoogde budget, waarbij gekozen zal moeten worden voor het opnemen van grotere gebieden en niet voor individuele VBC gebieden, aangezien de kosten van een dergelijk programma hoog zullen zijn.

Om de precisie van de lengte-frequentie verdelingen te schatten moeten verscheidene keuzen worden gemaakt. De voornaamste keuze, die het meest bepalend is voor de geschatte precisie, is de benodigde resolutie, uitgedrukt in grootte van de lengte-intervallen. In dit rapport is gekozen voor de (relatief hoge) resolutie van lengte-intervallen van twee centimeter, aangezien het mogelijk is dat dergelijke gedetailleerde informatie nodig zal zijn in een bestandsschatting- of mortaliteitsschatting methodologie, waarbij groeiparameters gebruikt worden. Verder is het voor het berekenen van de precisie belangrijk om een overzicht te krijgen van de totale vangsten in de gebieden en de proportie van de vangsten die vertegenwoordigd zijn in de steekproef. Het is redelijk om aan te nemen dat de bemonsterde locaties representatief zijn voor de locaties en perioden uit de gebieden die niet in de steekproef vertegenwoordigd zijn, aangezien de monsters goed verspreid zijn in zowel de ruimte als de tijd. Echter, een goed overzicht van de vangstmethoden die op verschillende bedrijven worden toegepast was niet beschikbaar. Daarom is het niet mogelijk te evalueren of de vangstmethoden van de bedrijven die in de steekproef vertegenwoordigd zijn een representatief beeld geven van de andere bedrijven. Dit is voornamelijk belangrijk omdat het aannemelijk is dat lengte-frequentie verdelingen van vangsten beïnvloed worden door de vangstmethode (verschillende type fuiken, gebruik kubben, ankerkuilen, etc.). In het proefproject zijn vangsten uit verschillende fuiken (bijvoorbeeld schietfuiken tegenover grote fuiken) geleeft op dezelfde dag niet uit elkaar gehouden. Wel zijn vangsten van elektrovisserij apart gehouden. Vangstsamenstelling verkregen met verschillende vistuigen kunnen van elkaar afwijken. Het apart houden van vangsten uit de verschillende fuiktypen kan in de bedrijfsvoering van de visser ook lastig zijn, bijvoorbeeld als de visser op dezelfde dag verschillende fuiktypen in een gebied moet legen in een kleine boot met enkele bun. Een aanbeveling voor het vervolg van de pilot is dan ook dat de vangsten met verschillende vangstmethoden indien mogelijk gescheiden moeten gaan worden.

In dit rapport is de precisie van lengte-frequentie verdelingen van Friesland en het Rivierengebied geschat. De lengte-frequentie verdelingen zijn in dit rapport uitgedrukt in relatieve frequenties (proporties per lengte-klasse). De DCF geeft echter aan dat de lengte-frequentie verdelingen van de vangsten op nationaal niveau geschat moeten worden. Voor het gebruik van de lengtegegevens in een mortaliteits- of bestandschatting-methodologie is het wenselijk om deze op te schalen naar absolute frequenties (aantallen per lengte-interval), zodra gegevens over vangsten beschikbaar zijn. Zowel de methodologie voor het schatten van de lengte-frequentie verdeling als de precisie daarvan zal in dat geval aangepast moeten worden. Gezien de geografische spreiding van de monsters (alleen in de genoemde gebieden) kan op basis van de hier gehouden steekproef niet geëxtrapoleerd worden naar de vangsten van Nederland. Als de variabiliteit tussen locaties in Friesland vergelijkbaar is met de variabiliteit tussen locaties in Nederland is de evaluatie van de steekproefstrategie ook geldig voor een steekproef op het niveau van de gehele vangst van Nederland. Dit zou betekenen dat met een vergelijkbare bemonsteringsinspanning (zoals voor Friesland in 2009) een voldoende precisie verkregen kan worden voor de lengte frequentie-verdeling van de vangsten in een groter gebied, bijvoorbeeld van Nederland als geheel. In dat geval zal de geografische resolutie laag zijn en zullen geen uitspraken op deelgebiedniveau (bijvoorbeeld Friesland of Rivierengebied) gedaan kunnen worden. De strategie van bemonstering kan beter worden geëvalueerd als een overzicht beschikbaar is van de vangsten en vangstmethoden per locatie in Nederland. De waarde van de verkregen informatie uit de bemonstering kan tevens verhoogd worden door naast het noteren van

de lengten van de alen, ook te noteren of het een aal in het schieraal- (of blinker) of rode aalstadium betreft. Dit zal de precisie waarmee percentages schieraal geschat kunnen worden verbeteren.

In beide gebieden bestaat een duidelijk verschil in gemiddelde lengte tussen de periode mei-augustus en september, wat veroorzaakt wordt door de migratie van schieraal. Bij aanvang van dit project stond tevens oktober en november gepland om de vangsten in deze maanden door te meten, maar door het vangstverbod was het niet mogelijk om de vangsten in deze twee maanden door te meten. In het jaar 2010 wordt ook niet bemonsterd in september, aangezien in deze maand de visserij ook gesloten zal worden. De verwachting is niet dat dit zal leiden tot een lagere precisie, aangezien deze maand afwijkend is in lengtesamenstelling en de maand een belangrijke bron van variatie is (zie Figuur 4.2). Echter, in dit geval zal een minder goed beeld verkregen worden van de vangstsamenstelling gedurende de schieraaltrek en zullen de snijmonsters maar weinig schieralen bevatten.

Voor aanvang van het project moet van tevoren met de visser overlegt worden, zodat gemeten kan worden op het moment dat voldoende aal aanwezig is en een tijdstip dat past binnen de bedrijfsvoering van de visser. Een visser kan een vaste dag hebben waarop alle aal of een bepaalde sortering naar de handel gaat. Wanneer de dag erna een bezoek zou worden gebracht is er geen/beperkt aal voorhanden om te meten of alleen aal van een bepaalde grootte. Voor de uitvoering van de metingen is het de bedoeling dat alle aal uit de te vermarkten vangst gemeten wordt. Hiermee wordt verstaan: alle aal die vermarkt wordt, wordt bewaard voor het doormeten van de lengtes. Ook is het belangrijk om op het moment dat een vangstmonster genomen wordt te zorgen dat een representatieve steekproef van de lengten wordt genomen. De kans dat een kleine of grote aal in de metingen wordt opgenomen moet even groot zijn. In de praktijk betekent dit dat eventueel 'geroerd' of 'geschept' moet worden in de verzameling alen waaruit gemeten wordt.

In het proefproject was een vergoeding opgenomen voor de aanschaf van aal, maar een vergoeding voor het meewerken door de beroepsvisser tijdens de metingen was niet opgenomen. Omdat de metingen voor dit proefproject op vrijwillige basis was en vissers niet willig tegenover medewerking zonder vergoeding stonden, is besloten door IMARES om een vergoeding te geven voor de uren dat de beroepsvisser meewerkte. Dit was uiteindelijk voordeliger dan het complete monster van 200 alen op te halen bij de visser en deze dan bij IMARES door te meten. Voor de reguliere bemonstering vanaf 2010 zal wederom een beroep moeten worden gedaan op de beroepsvissers voor het verkrijgen en doormeten van monsters. Hierbij verdient het aanbeveling de vissers een vergoeding te geven voor de tijd dat ze meehelpen bij het meten. Dit tevens om de vissers bij het project te betrekken. Indien besloten wordt dat de uitvoering van de reguliere bemonstering een onderdeel van het bedrijfsproces van een visser is, waarvoor geen vergoeding staat, bestaat de kans dat vrijwillige medewerking aan het project beperkt of stopgezet wordt.

Aanbevelingen voor het vervolg van deze pilot studie zijn:

- Het aantal gebieden in Friesland gelijk houden en het aantal gebieden in het Rivierengebied uitbereiden.
- Aantal alen in de meetmonsters voor de lengte voor Friesland verminderen tot 150 alen per gebied en voor het Rivierengebied gelijk houden op 200 alen.
- Voor snijmonsters per gebied per maand twee alen per tien cm klasse meenemen voor biologische gegevens.
- Het noteren van de vangstmethoden (vistuigen/technieken) waarmee de vangsten waaruit monsters worden genomen gemaakt zijn en waar mogelijk lengtemetingen doen voor aparte vistuigen. Dit is noodzakelijk aangezien de vangstsamenstelling tevens afhangt van de gebruikte methode.
- Bij het noteren van de lengte van de alen per aal noteren of het aal in het schieraal- of rode aalstadium betreft. Dit zal de precisie waarmee percentages schieraal geschat kunnen worden (voornamelijk voor mannetjes) verbeteren.

6. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 juni 2010. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controlebezoek vond plaats op 22-24 april 2009. Daarast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

7. Dankwoord

Graag zouden wij de volgende personen willen bedanken voor de prettige samenwerking gedurende dit project:

dhr. J. Bekendam, stagier.

Friesland: dhr. M. Boersma, dhr. J. Bouma, dhr. K. Bouma, dhr. A. de Jager, dhr. L. Kloosterman, dhr. A. van Netten, dhr. J. Spijkstra, dhr. B. Visser, dhr. E. Visser, dhr. K. Visser, dhr. D. Visser & mw. A. van der Meulen.

Rivierengebied: dhr. W. den Boer, dhr. R. Klop, dhr. A. van Leest, dhr. J. Struik & dhr. A. de Wit.

8. Referenties

- Cochran, W. G. 1977. Sampling Techniques (Third ed.). Wiley.
- Dekker, W., C. Deerenberg & H. Jansen. 2008. Duurzaam beheer van de aal in Nederland: onderbouwing van een beheersplan. IMARES Rapport C041/08. 99 pp.
- European Union Commission Decision. 2008. Establishing a Community framework for the collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice regarding the common fisheries policy. Official Journal of the European Union (2008/949/EC).
- Gerritsen, H.D. 2007. Precision estimates and suggested sample sizes for length-frequency data. Fishery Bulletin (105): 116-120.
- ICES. 2009. Common tool for raising and estimating properties of statistical estimates derived from the Data Collection Regulation Studies and Pilot projects for carrying out the common fisheries policy. Call for proposal FISH/2006/15 – lot 2 Project no SI2.467814. Supporting Web site: <http://wwwz.ifremer.fr/cost>
- ICES. 2010. Report of the Workshop on methods to evaluate and estimate the precision of fisheries data used for assessment (WKPRECISE), 8-11 September 2009, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2009/ACOM:40. 43 pp.
- Pennington, M., Burmeister, L. M., Hjellvik, V. 2002. Assessing the precision of frequency distributions estimated from trawl-survey samples. Fishery bulletin 100: 74-80.
- Williams, R.L. 2000. A Note on Robust Variance Estimation for Cluster-Correlated Data. BIOMETRICS 56: 645-646.
- Woodruff, R. 1971. A simple method for approximating the variance of a complicated estimate. Journal of the American Statistical Association 66: 411-414.

Verantwoording

Rapport C028/10
Projectnummer: 430.12120.07

Verantwoording

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. M. de Graaf
Collega-onderzoeker

Handtekening:

Datum: 24 maart 2010

Akkoord: Drs. J. Asjes
Hoofd onderzoeksafdeling Vis

Handtekening:

Datum: 24 maart 2010

Aantal exemplaren:	25
Aantal pagina's:	28
Aantal tabellen:	15
Aantal figuren:	6
Aantal bijlagen:	4

Bijlage 1. Methodologie precisieberekening

The target population is the total of the catches in the area of interest, whilst the sampling frame is defined as combinations of access points by access times. Access points in this context are eel fishery locations, whilst access times are periods during which eel catches are kept in order for a sample of sufficient size to be taken (usually a few days). The sampling strategy was to take a clustered (multi-stage) sample, where combinations of access points and times were spaced systematically throughout the fishing season. Then, at each period at each location, a cluster of (if possible) 200 eels were sampled. Here, we use the well-known result from statistical practice that the between-cluster variance estimator is an unbiased estimator of the variance of a linear statistic such as the estimator of the population mean (Cochran 1977; Williams 2000; Woodruff 1971; Pennington 2002).

Let j be an indicator for the length-class, and i an indicator for location. Then:

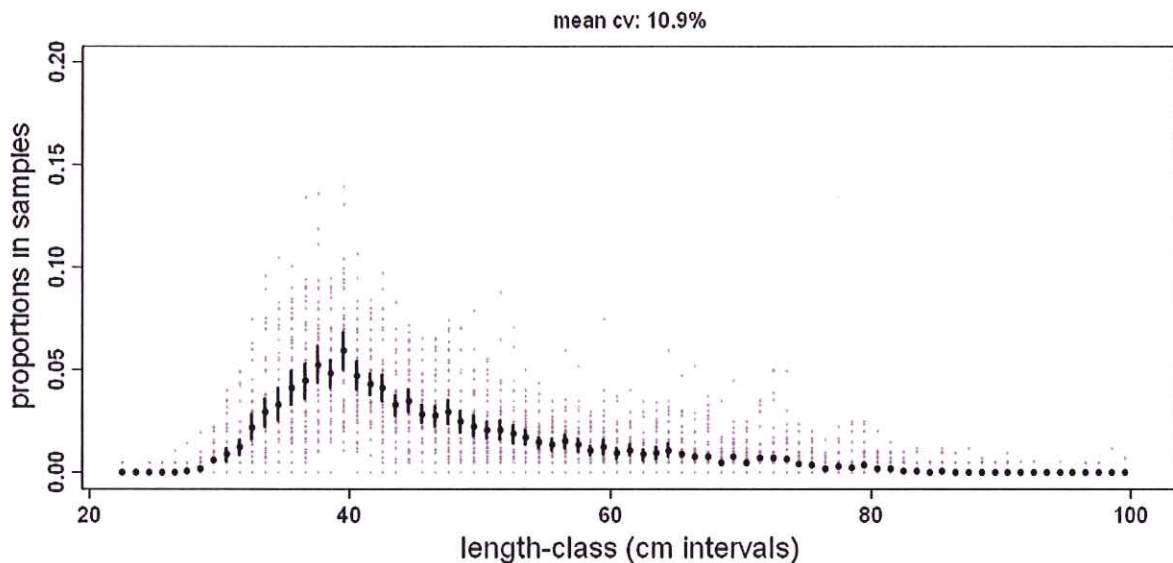
$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_i^{n_i} (p_{j,i} - \hat{p}_j)^2}{(n_i - 1)n_i}}$$

provides an estimate of the standard error of the mean proportion of length class j .

Then, let set A denote the length classes which together constitute the 90% Highest Density Interval of the mean length-frequency, and N_A the number of length classes in set A . Then the average coefficient of variation in the 90% HDI is given by:

$$\overline{CV} = \frac{1}{N_A} \sum_{j \in A} \frac{\sigma_j}{\hat{p}_j}$$

Example given, for length intervals of one centimeter:



Bijlage 2A. Commentaar lid Friese Bond van Binnenvissers

Ik begrijp dat in 2010 doorgedaan zal worden met dit onderzoek, maar wel met wat meer gegevens over de vangstmethode en misschien iets minder aal meten.

Wat aalherstel betreft is het natuurlijk zeer belangrijk dat we ook gegevens van schieraal kunnen opnemen. Dus ook meten/bemonsteren in september, oktober en november. In Friesland doen wij ons best om aan te sturen op een decentraal aalbeheer pilot, waarbij we wel door mogen vissen in september, oktober en november. Centraal staat hierin: medewerking verlenen aan wetenschappelijk onderzoek omdat er volgens ons nog zeer veel vraagtekens zijn, mede omdat IMARES eigenlijk alleen beschikt over getallen van het IJsselmeer (niet representatief voor heel Nederland). Hoe dit daadwerkelijk ingevuld gaat worden is nog onduidelijk, gezien alle hectiek en daarnaast nog een kabinet-crisis.

De getallen:

In dit rapport ontbreekt het onderwerp en conclusies. Ik begrijp natuurlijk dat dit een onderzoek was om uit te zoeken hoe je moet onderzoeken. Maar als visser wil je graag iets meer weten omdat het direct met je toekomst te maken heeft. Daarom loop ik toch maar even op de zaak vooruit.

Wat betreft de aalparasiet *A. crassus*. Het getal van 44% aangetast is het eerste positieve nieuws sinds een jaar, wat de paling betreft. September (schier) zit zelfs op 40%. Dit is volgens mij een duidelijke indicatie dat de zwemblaas-parasiet op z'n retour is. Wij hebben een periode gekend dat we bijna op 100% zaten. Ikzelf en ook collega's hadden de indruk dat er verbetering was. Dit levert wetenschappelijk gezien natuurlijk wel weer vragen op. Na introductie nam de aantasting en de verspreiding door de EU enorm toe, en nu lijkt er sprake van een afname, althans in Friesland. Genetische resistentie? Ziekte/aantasting van *A. crassus*?

In mijn visie lijkt het erop dat de paling toch zichzelf weer gaat redden!

Bijlage 2B. Commentaar Verenigde Riviervissers “Samen Sterk”

De vissers vinden dat de resultaten van het rapport goed aansluiten bij hun eigen beelden van de aalstand in hun visgebied. Het resultaat kan echter nog veel verder verbeterd worden en daarvoor willen de vissers graag de volgende vier aanbevelingen doen.

De gevraagde vissers representeren niet het gehele gebied. Daarom verdient het aanbeveling dat het onderzoeksproject met een extra locatie wordt uitgebreid.

De bemonstering zou moeten beginnen op het moment dat de visserij aanvangt. De aanvang van de visserij wordt bepaald door de waterafvoer en de temperatuur. Sommige vissers beginnen in mei en andere in juli. Samen Sterk zal IMARES informeren over de stand van de visserij, m.n. die van de deelnemende vissers.

Vanaf september begint de schieraaltrek en het monitoren van juist die periode is essentieel voor kennisopbouw over de relatie bestand en de schieraaluitrek en ook voor het kwantificeren van die schieraaluitrek. Het is onbegrijpelijk dat LNV geen ontheffing verleende voor de gesloten tijd voor de aalvisserij om gegevens uit deze belangrijke periode te verzamelen. In 2012 zal Nederland aan Brussel moeten rapporteren hoeveel (extra) schieraal er jaarlijks uittrekt. Door het aalvisverbod is echter geen goede nulmeting mogelijk en daarom pleit Samen Sterk voor een ontheffing zodat de monitoring in 2010 ook in de periode september/november kan plaatsvinden. De deelnemers zijn graag bereid om samen met de onderzoekers/LNV te overleggen onder welke voorwaarden de monitoring in de gesloten tijd zou kunnen doorgaan.

Uit de vangstgegevens van de verschillende vissers blijkt dat de gemiddelde lengte van de gevangen aal bij sommige vissers gedurende het verloop van het vangstseizoen groter wordt. Maar dat beeld is niet bij alle vissers zichtbaar. Dit wordt zeker veroorzaakt door de vangstmiddelen die zijn ingezet. Een aantal vissers plaatst vanaf september hokfuisen en andere blijven juist doorvissen met alleen schietfuisen. Daarom is het van belang de vangstinspanning (aantal geleegde schietfuisen/hokfuisen) bij de registratie te betrekken.

Beter is nog de vangst uit hokfuisen en de vangst uit schietfuisen afzonderlijk van elkaar door te meten. Niet alle deelnemende vissers beschikken over voldoende faciliteiten om de vangsten uit verschillende soorten fuisen afzonderlijk te bewaren. Samen Sterk zal graag meewerken aan overleg/onderzoek om gescheiden registratie mogelijk te maken. De onderzoeksresultaten kunnen daardoor belangrijk aan waarde winnen.

Bijlage 2C. Commentaar Combinatie van Beroepsvissers

Opmerking bij inleiding:

Gegeven de onduidelijkheden in de DCF en het feit dat de aal de vervelende gewoonte heeft om bij bepaalde lengtes weg te trekken uit het leefgebied waarbij ook nog de mannetjes en vrouwtjes verschillen, is het de vraag of marktmonsterring (LF-verdeling) de methode moet zijn voor een VPA en/of berekeningen aan visserijmortaliteit.

Voor VPA is het ook nog weer heel vervelend dat de intrek (recrutering) de afgelopen 20 jaar jaarlijks met zo'n 8-10 % is afgenomen. Voor de visserijmortaliteit is het ook weer jammer dat er helaas ook geen extreem goede jaarklassen tussen zaten (IJsselmeer wel?). Dat er nu een workshop komt voor het monitoren van de schieraal uittrek is wel wat laat maar dat, in combinatie met schieraalkwaliteit, moet een betere indicatie gaan geven over de ontwikkelingen in de bestanden.

IMARES: Dit commentaar betreft VPA modellen, wat niet onder dit proefproject van lengtemetingen valt.

Opmerking bij Methoden:

Kan de methode worden beschrijven van sexebepaling en rijpheidsstadium (of naar een ander document verwijzen hiervoor?). Visuele sexe bepaling en histologische geeft namelijk verschillende resultaten (uiterlijk mannelijk maar inwendig man en vrouw).

IMARES: Sexebepaling wordt visueel vastgesteld

Opmerking bij Discussie:

De LF verdeling in de vangsten, met name in de 30-40 cm lengtegroep van de rode aal in de zomer wordt voor een groot gedeelte bepaald door de, op het oog, selectie van de visserman (zeker in Friesland). Van de vissers vragen om alle gevangen aaltjes mee te nemen zal bij veel vissers op verzet stuiten schat ik in. Ik zou de aaltjes tenminste toch wel weer dicht bij de vangplek terugzetten. Meenemen naar het bedrijf doormeten en dan later weer terugzetten zal extra sterfte geven onder de aaltjes. Van 1 visser hoorde ik dat voor een goed beeld van de LF-verdeling van de aal in het milieu je moet monsteren tijdens de periode dat de voorn kuit schiet (op de fuiken). Daar komen alle lengteklassen aal op af. Dan moet je op die locaties vissen met fuiken zonder ringen.

IMARES: Om de gegevens te koppelen aan de aanvoerstatistieken van het Ministerie van LNV (die vanaf 2010 verzameld worden) wordt net zoals in 2009 gebeurd is enkel de lengtes van de aal die verkocht gaat worden geregistreerd.