

Evaluatie Leeftijdsbepalingen

Drs. L.J. Bolle, B. Vingerhoed, A.S. Couperus,
G.J. Rink, P.J. Groot

Evaluatie Leeftijdsbepalingen:

Loes Bolle, Bas Vingerhoed, Bram Couperus, Gerrit Rink & Peter Groot

RIVO-DLO

Afdeling Biologisch Onderzoek

Inhoud

Samenvatting	2
1. Projectmanagement	4
2. Planning en coördinatie	6
3. Uitvoering leeftijdsbepalingen	8
3.1 Materiaal	8
3.2 Conventionele afleesmethoden	10
3.3 Otolietlijn	12
4. Gegevensinvoer en -verwerking	16
5. Kwaliteitscontrole	19
5.1 Externe kwaliteitscontrole	20
5.2 Interne kwaliteitscontrole	22
6. Rapportage	24
7. Conclusies	25
7.1 Aanbevelingen	25
7.2 Functies en taken	27
8. Referenties	30

Tabel 1a-c: Inventarisatie leeftijdsbepalingen

Figuur 1a-c: Vergelijking afleesmethoden voor schol

Bijlage 1: Procedures leeftijdsbepalingen

Bijlage 2: Procedures otolietlijn

Samenvatting

De procedures van leeftijdsbepalingen zoals momenteel gehanteerd op het RIVO, zijn geïnventariseerd en geëvalueerd. Hier wordt een selectie gegeven van de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

RIVO handleiding

Momenteel is bijzonder weinig gedocumenteerd over de wijze waarop leeftijdsbepalingen worden uitgevoerd op het RIVO. Veel informatie/kennis wordt mondeling overgedragen. In het kader van consistentie, kwaliteitscontrole en isonormering is het wenselijk hier verandering in te brengen. Een eerste aanzet tot een RIVO handleiding voor leeftijdsbepalingen is gemaakt met de deelrapporten: "Procedures otolietlijn" en "Procedures leeftijdsbepalingen". Wij stellen voor om een redacteur aan te stellen die, in samenwerking met de aflezers, deze procedure beschrijvingen verder uitwerkt tot een RIVO handleiding leeftijdsbepalingen.

Tweede aflezer

De huidige gang van zaken is dat er per vissoort slechts één aflezer is aangesteld. Door deze aanpak wordt de continuïtet van expertise en de consistentie van aflezingen in gevaar gebracht (denk aan ziekteverlof of pensionering). Beter is om leeftijdsbepalingen van elke vissoort door (minimaal) twee lezers uit te voeren, die regelmatig gecontroleerd worden op overeenstemming. Wij stellen voor om 4 "expertise" groepjes in te stellen: platvis, rondvis, pelvis en schubvis. Elk groepje bestaat uit (minimaal) 2 aflezers en is verantwoordelijk voor een aantal vissoorten. Per vissoort moeten de aflezingen verdeeld worden over beide aflezers van een expertise groepje. Dit voorstel betekent vooral een herverdeling van taken en niet zozeer een uitbreiding van het werkpakket.

Otolietlijn

Voor een aantal demersale vissoorten is geëxperimenteerd met het maken van coupes en de resultaten zien er goed uit. De volledige kabeljauw en wijting bemonstering wordt reeds tot coupes verwerkt. Wij stellen voor om de otolietlijn nu ook in te voeren voor de marktmonsters van schol en tong. Bij de overgang van de conventionele afleesmethode naar de coupe methode moet de consistentie van de aflezingen gewaarborgd / gedocumenteerd worden. Hiertoe dient men een gevarieerde set otolieten op beide wijzen af te lezen en de resultaten te vergelijken. Wanneer de overeenstemming en precisie naar tevredenheid zijn kan men definitief overgaan op de otolietlijn.

Kwaliteitscontrole

Tot op heden ontbreekt een routinematige interne kwaliteitscontrole. Slechts ad hoc worden vergelijkingen tussen aflezingen uitgevoerd, en zelden worden de resultaten gerapporteerd. Dit moet anders. Jaarlijk moet de reproduceerbaarheid van leeftijdsbepalingen getoetst en gedocumenteerd worden. Ons voorstel: Aan het einde van elk jaar een controleset samenstellen die door beide aflezers opnieuw wordt afgelezen. Daarnaast moet er een vaste referentiecollectie komen die elk jaar opnieuw afgelezen wordt. Het doel hiervan is om eventuele lange termijn veranderingen in aflezingen vast te leggen. Wij bevelen aan om een "kwaliteitscontroleur" aan te stellen die verantwoordelijk is voor het samenstellen van de controlesets, het uitwerken van de resultaten en de evaluatie ervan met de aflezers.

1. Projectmanagement

Projecten

Leeftijdsbepalingen worden niet aangestuurd vanuit één of enkele projecten. Het bepalen van de leeftijd is in wezen een methodologische aspect, in principe vergelijkbaar met gewichtsbepaling of lengtebepaling. Routinematige leeftijdsbepalingen vormen een onderdeel van de diverse projecten waarbij gebruik gemaakt wordt van marktmonsters en/of surveymonsters. Projectmanagement aangaande leeftijdsbepalingen valt dan ook onder de verantwoordelijkheid van diverse projectleiders. Deze projectleiders nemen beslissingen met betrekking tot o.a. het ontwerp van de bemonstering, het protocol voor leeftijdsbepalingen en de capaciteitsplanning. Al deze aspecten kunnen invloed hebben op de kwaliteit van leeftijdsgegevens.

Het subjectieve karakter van aflezingen ("een kunst en geen wetenschap") en het grote belang van leeftijdsgegevens in diverse analyses (bijv. leeftijdsgestructureerde VPA), noodzaakt meer aandacht voor leeftijdsbepalingen. Dit heeft geleid tot projecten die specifiek gericht zijn op de verbetering (van de constitutie) van leeftijdsbepalingen, zoals OTOLIN (zie 3.3) en EFAN (zie 5.1). Deze projecten mengen zich niet direct in routinematige leeftijdsbepalingen, maar de hieruit voortvloeiende conclusies en aanbevelingen dienen meegenomen te worden bij het ontwerp van het protocol.

Ontwerp van bemonstering

Monstername procedures zullen in de rapporten marktmonstering en surveys aan de orde komen. Echter, voor een goede evaluatie van de huidige monstername is het noodzakelijk dat men rekening houdt met de (soorts-specifieke) betrouwbaarheid van leeftijdsbepalingen en natuurlijke variabiliteit van leeftijdssleutels.

Bij het ontwerp van de bemonstering worden keuzes gemaakt over o.a. het aantal vissen per monster, het aantal monsters per gebied en tijdsperiode, de gebieds-definiëring en de wijze van monstername (bijv. subsample of LF selectie). In de huidige situatie staat bij de marktmonstering, voor elke te bemonsteren vissoort afzonderlijk, het aantal monsters en het aantal vissen per monster vast. Bij de IJsselmeer-survey wordt gestreefd naar 100 exemplaren van elke vissoort per gebied. Dit wijkt af van de monstername procedure bij de mariene surveys: voor elk snijgebied en vissoort wordt gestreefd naar 4 of 6 exemplaren per cm klasse, waardoor het aantal verzamelde vissen afhankelijk is van de lengterange en de abundantie van de soort. Voor zover wij hebben kunnen nagaan is er voor geen enkele vissoort een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te toetsen of de huidige bemonsteringsstrategie optimaal is.

Aanbeveling

- 1a Gevoeligheidsanalyses uitvoeren om te toetsen of de huidige bemonsteringsstrategie optimaal is.

Ontwerp van het protocol voor leeftijdsbepalingen

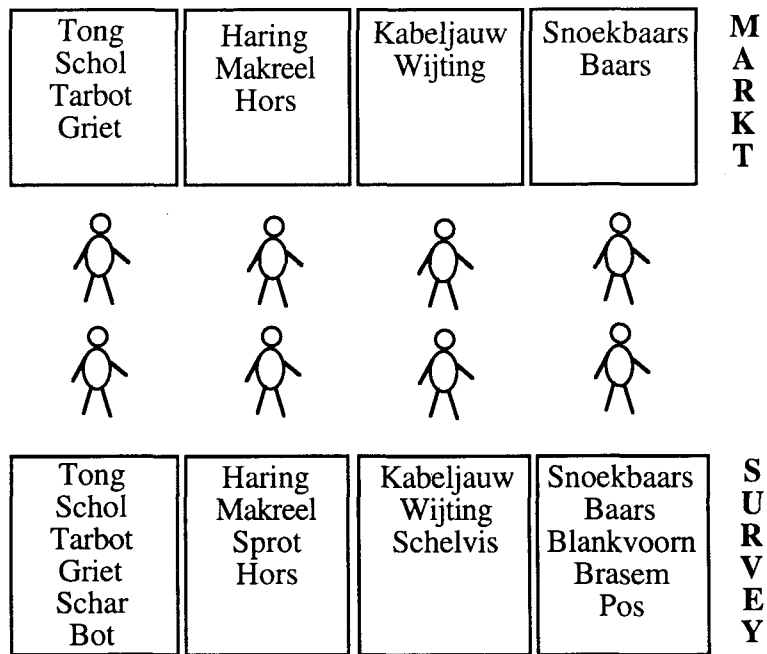
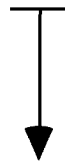
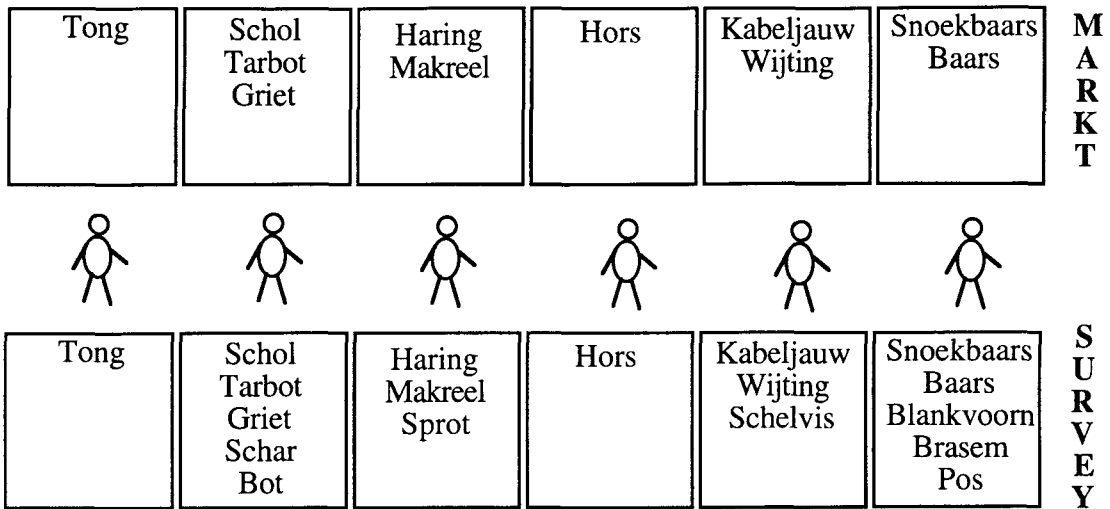
Uit oogpunt van de continuïteit van leeftijdsbepalingen wordt zoveel mogelijk het protocol van voorgaande jaren gehandhaafd. De projectleiders zijn verantwoordelijk voor fundamentele keuzes en wijzigingen van het protocol. Huidige voorbeelden hiervan zijn: het invoeren van de otolietlijn, de overgang naar de nieuwe database (Odyssey) en het inbouwen van kwaliteitscontroles. De uitvoerende aflezers zijn verantwoordelijk voor de detail invulling van het protocol.

2. Planning en coördinatie

Nadat het materiaal voor leeftijdsbepalingen is verzameld wordt het overgedragen aan de aflezers. De huidige gang van zaken is dat per vissoort slechts één aflezer is aangesteld. De aflezer is verantwoordelijk voor de planning en de uitvoer van leeftijdsbepalingen. Sommige werkzaamheden, zoals het voorbereiden van materiaal en in het invoeren van gegevens, kan en wordt vaak aan anderen overgedragen. De aflezer draagt echter nog steeds de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van gedelegeerde werkzaamheden. De aflezingen worden uitsluitend door de aflezer gedaan. Eén aflezer kan meerder vissoorten in zijn portefeuille hebben, maar elke vissoort kent slechts één aflezer. Deze aanpak draagt grote risico's. In geval van ziekte bijvoorbeeld wordt een beroep gedaan op de flexibiliteit van collega's, waardoor getwijfeld kan worden aan de consistentie van de aflezingen. Dit geldt natuurlijk ook in het geval van pensionering (recentelijk gebeurt bij schol en horsmakreel). Het tijdig inwerken van een nieuwe aflezer is natuurlijk een oplossing maar het zou beter zijn als meer dan één persoon de verantwoordelijkheid voor een bepaalde vissoort draagt. Dit voorstel betekent niet een uitbreiding van het werkpakket maar een herverdeling. Bijvoorbeeld in plaats van één aflezer voor schol en één voor tong zijn beide aflezers verantwoordelijk voor schol én tong. Deze beide personen moeten regelmatig hun aflezingen onderling vergelijken en op elkaar afstemmen. Dit laatste is wel een extra tijdsinvestering, maar in het kader van kwaliteitscontrole sowieso noodzakelijk (zie 5.2). Om voldoende aflezers te krijgen moeten meer mensen ingezet worden voor leeftijdsbepalingen. Hetgeen betekent dat de overige RIVO werkzaamheden ook herverdeeld moeten worden. De huidige situatie en ons voorstel voor een herverdeling van de werkzaamheden zijn weergegeven in het onderstaande schema. Wij stellen voor om 4 "expertise" groepjes in te stellen: platvis, rondvis, pelvis en schubvis. Elk groepje bestaat uit (minimaal) 2 aflezers en is verantwoordelijk voor een aantal vissoorten. Per vissoort moeten de aflezingen verdeeld worden over de aflezers van een expertise groepje.

Aanbeveling

- 2a Herverdeling van de taken: 4 "expertise" groepjes instellen, elk bestaande uit (minimaal) 2 aflezers en verantwoordelijk voor een aantal vissoorten. Per vissoort moeten de aflezingen verdeeld worden over beide aflezers van een expertise groepje.



3. Uitvoering leeftijdsbepalingen

Momenteel is bijzonder weinig gedocumenteerd over de wijze waarop leeftijdsbepalingen worden uitgevoerd op het RIVO. Veel informatie/kennis wordt mondeling overgedragen. In het kader van consistentie, kwaliteitscontrole en isonormering is het wenselijk hier verandering in te brengen. Er moet een handleiding komen met een beschrijving van de gevolgde procedures, zowel voor de conventionele afleestechieken alswel voor de otolietlijn en het aflezen van coupes. Een eerste aanzet tot een RIVO handleiding voor leeftijdsbepalingen hebben wij gemaakt met de deelrapporten: "Procedures otolietlijn" & "Procedures leeftijdsbepalingen" (zie bijlagen 1 en 2). De handleiding kan opgebouwd worden uit algemene procedure blokken waarna gerefereerd wordt in de soorts-specifieke procedure beschrijvingen. Bijvoorbeeld de standaard procedure van het breken en branden van otolieten hoeft slechts éénmaal beschreven te worden. Bij de procedure beschrijvingen van tong en schar wordt naar deze algemene procedure blok verwezen. Wij stellen voor om een redacteur aan te stellen die, in samenwerking met de aflezers, bovenstaande deelrapporten verder uitwerkt tot een RIVO handleiding leeftijdsbepalingen.

Aanbevelingen

- 3a Een RIVO handleiding voor leeftijdsbepalingen ontwikkelen, waarin zowel de conventionele afleestechieken alswel de otolietlijn en het aflezen van coupes beschreven worden.
- 3b Een redacteur aanstellen die, in samenwerking met de aflezers, verantwoordelijk is voor het tot stand komen van de RIVO handleiding leeftijdsbepalingen

3.1 Materiaal

Leeftijdsbepalingen worden uitgevoerd door het "aflezen" van otolieten, schubben en/of vinstralen. Bij mariene beenvissen worden doorgaans otolieten afgelezen, terwijl bij zoetwatervissen meestal schubben en/of vinstralen afgelezen worden.

Vissoorten

In het schema op de vorige bladzijde wordt naast de taakverdeling tevens een overzicht gegeven van de "routine-vissoorten". Met routine-vissoorten worden de vissoorten bedoeld die doorlopend, of gedurende langere perioden, routinematig worden afgelezen. Behalve de assessment-vissoorten worden ook soorten zoals schar, tarbot en blankvoorn routine-soorten genoemd. In tabel 1 wordt voor de routine-soorten een overzicht gegeven van materiaal en monsternamen.

Naast de routine-soorten zijn er een groot aantal andere vissoorten waarvan (routinematige dan wel incidenteel) otolieten/schubben verzameld worden. Dit materiaal wordt niet of sporadisch afgelezen. Van deze soorten is op het RIVO dus weinig expertise in leeftijdsbepalingen aanwezig. Een bijzonder geval is aal. Sinds 1986 zijn de leeftijdsbepalingen gestaakt, omdat aangetoond werd dat de otolietaflezingen niet correct waren. Tot op heden worden nog steeds aal-otolieten verzameld.

Verzamelen van otolieten-schubben-vinstralen

Bij schubvissen worden ongeveer 20 schubben, midden onder de eerste rugvin net onder de zijlijn, verwijderd. Vinstralen worden verzameld door de eerste 5-6 vinstralen van de rugvin zou dicht mogelijk bij de huid af te knippen.

Bij otolietbemonstering (met uitzondering van de marktmonsters kabeljauw) wordt de vis op zodanige wijze gesneden dat beide otolieten ongeschonden verwijderd kunnen worden. Echter bij het verwerken van het materiaal blijkt vaak slechts één otoliet aanwezig te zijn. Dit levert direct problemen op in het geval van een "versuikerde" otoliet of een mislukte bewerking. Bovendien wordt het toepassen van verschillende technieken hierdoor onmogelijk gemaakt. Indien men een otoliet verliest dan zou een vervangend exemplaar gesneden moeten worden. Uit voorzorg zou daarom bij de platvisbemonstering één extra dier per sortering verzameld moeten worden.

Aanbeveling

3c Bij otolietbemonstering mogen geen otolieten verloren gaan. Desnoods moeten vervangende vissen gesneden worden.

Opslag materiaal

De meeste otolieten en alle schubben en vinstralen worden in eerste instantie opgeslagen in kleine papieren envelopjes, de zgn. "otolietzakjes". De zakjes worden gebundeld per monsternummer en in kartonnen dozen bewaard. Nadeel van zakjes is dat het relatief veel tijd kost bij aflezing / bewerking. Dit geldt in het bijzonder voor de otolietlijn waarbij de otolieten vanuit de zakjes eerst op een PVC plaat worden gelegd voordat ze in hars ingebed worden. Het voordeel van otolietzakjes is dat deze opslag-methode minder gevoelig is voor ongelukjes dan opbergplaten of -dozen en weinig ruimte inneemt.

De otolieten van makreel, haring en sprat worden na verwijdering uit de vis tijdelijk in vulcateen platen met water bewaard. Vervolgens worden ze grondig gereinigd en met een druppeltje hars in de holtes van de definitieve afleesplaatje gelijmd. Als de lijm gedroogd is worden ze ingegoten.

Opslag van het materiaal na aflezing is afhankelijk van de wijze van bewerking (zie 3.2). In tabel 1 staat een overzicht van de wijze van opslag en wie verantwoordelijk is

voor het beheer. De beheerder moet geraadpleegd worden over waar het materiaal opgeslagen ligt in het RIVO.

Aanbeveling

3d Otolietzakjes vervangen door efficiëntere, maar veilige manier van opslag.

Overzicht van het verzamelde materiaal

In principe wordt voor elke zeevissoort een "monsterboek" bijgehouden, waarin monsternummer, datum, herkomst en aantal vissen per monster geregistreerd worden. Tevens is het de bedoeling dat in dit boek wordt bijgehouden welke monsters afgelezen en ingevoerd zijn, zodat een overzicht van de stand van zaken bestaat. Deze administratie is, zeker voor de niet-assessment soorten, wenselijk maar niet op orde. De overzichtsoptie van het programma snij (zie 4) voorziet niet in de behoefte van een overzicht van het verzamelde materiaal, omdat in het snijoverzicht een monsternummer pas verschijnt na invoer van gegevens (bijv. lengtes). Bovendien wordt in het snijoverzicht niet aangegeven of de leeftijdsgegevens beschikbaar zijn.

In het zoetwateronderzoek worden geen monsterboeken bijgehouden. De noodzaak hiervoor bestaat niet door de "binvis-database" (zie 4).

Aanbeveling

3e Totdat Odyssey operational is moeten de monsterboeken voor zeevissen gehandhaafd worden en aangevuld worden met de kolommen: 'aflezer', 'afleesmethode' en 'ingevoerd'.

3.2 Conventionele afleesmethoden

Bij alle vissoorten is de principe van leeftijdsbepaling hetzelfde. Door een groeivertraging cq. groeistop in de koudere maanden ontstaat in de otolieten / schubben / vinstralen een ringstructuur. Het aantal ringen is dus in principe gelijk aan het aantal winters die een vis heeft meegemaakt (hierbij moet rekening gehouden worden met het feit dat de winterring vaak pas te zien is na hervatting van de groei). De moeilijkheidsgraad en wijze van interpretatie van de ringstructuren verschilt sterk per soort. De bewerkingsmethode (waarmee de ringstructuren worden geaccentueerd) en de afleestechniek verschilt eveneens van soort tot soort.

Snoekbaars-Baars-Blankvoorn-Brasem-Pos

Bij schubvissen worden minimaal 4 schubben bestudeerd voor de leeftijdsbepaling en wordt één schub gebruikt voor groeimetingen. De schubben worden tussen twee objectglasjes geklemd en met een binoculair met doorvallend licht bekeken. Schubben

hebben altijd veel subringen (striée). De verdichtingen van deze subringen worden geïnterpreteerd als jaarringen. De schubben van snoekbaars geven geen afleesproblemen. Bij de overige schubvissoorten wordt, in geval van twijfel, ook de vinstraal afgelezen. Minimaal 3 vinstralen worden geslepen en rechtop in plasticine gezet. De vinstralen worden met een binoculair met opvallend licht bekeken. Door schaduwwerking worden de ringen geaccentueerd. Vinstralen worden nooit gebruikt voor groeimetingen.

Schol

De otolieten van schol worden met een binoculair (tot 1997 met de projectina) met doorvallend licht, afgelezen. Aangezien schol otolieten relatief makkelijk af te lezen zijn, worden ze niet bewerkt. Het risico van de hele otoliet aflezen is dat de ringen aan de rand van de otoliet, met name bij oudere dieren, over het hoofd gezien worden.

De in 1997 verzamelde otolieten van kleine schollen geven problemen met aflezen. De ringstructuren zijn weliswaar duidelijk maar onregelmatig en soms erg smal (zie figuur 4 in bijlage 1). Betekend dit een slecht groeiende jaarklasse of een false ring? De indruk bestaat dat RIVO en CEFAS deze probleem-otolieten verschillend interpreteren.

Aanbeveling

3f Rondzending en/of workshop organiseren voor de 1997 schol otolieten.

Tong-Tarbot-Griet-Schar-Bot

Bij de overige platvissoorten wordt één otoliet per paar bewerkt volgens de breken/branden methode (Christensen, 1964). Het branden gebeurt op een messing plaatje boven een bunsenbrander. Na het branden wordt de otoliet door de kern gebroken, indien nodig wordt het breukvlak gepolijst. De twee helften van de otoliet worden rechtop, met de breukvlak naar boven, in plasticine gezet. Met een binoculair met opvallend licht worden de otolieten afgelezen. De kwaliteit van het gebrande materiaal is vaak erg slecht en niet voor andere doeleinden (groeimetingen) te gebruiken. Regelmatig worden de otolieten te lang verhit zodat deze erg bros worden en daardoor moeilijk of slecht breken en bovendien slecht inzetbaar zijn in plasticine. Het beste zou zijn alle otolieten eerst door de nucleus te breken en daarna te branden, maar de vorm en hardheid van grote otolieten vormen hierbij een belemmering.

Aanbeveling

3g Grotere zorg besteden aan de kwaliteit van gebrand otoliet materiaal.

Haring-Sprot-Makreel

Haring, sprot en makreel otolieten worden na de monstername ingegoten in de holtes van afleesplaatjes. De aflezing gebeurt onder een binoculair met opvallend licht. Tegenwoordig zijn de plaatjes van zwart plastic gemaakt waardoor alleen met opvallend licht afgelezen kan worden. Voorheen waren de plaatjes doorzichtige en werden de otolieten afgelezen met doorvallend licht. Er zijn problemen geweest met het hars (na het uitharden ontstond er een kleverige paraffinelaag), die inmiddels opgelost zijn (door een extra laagje van een andere hars aan te brengen). Bij de interpretatie van het jaarring patroon bij haring en sprot dient men rekening te houden met de paaitijd. In tegenstelling tot de voorjaarspaaiers, hebben de najaarspaaiers een gesloten nucleus die als winterring meegeteld moet worden.

Horsmakreel

Horsmakreel otolieten van vissen <27 cm, worden onbewerkt in alcohol afgelezen. De otolieten van grotere vissen worden op een elektrisch plaatje gebrand en daarna door de nucleus gebroken. De bewerkte otolieten worden in plasticine geplaatst, dat onder alcohol staat, en afgelezen met een binoculair met opvallend licht. Na aflezing worden de otolieten terug gedaan in de otolietzakjes.

Kabeljauwachtigen

Bij kabeljauwachtigen wordt één otoliet onbewerkt bekeken op een doorlichtplaatje. De andere otoliet wordt eerst door de kern gebroken en daarna een tweede keer, zodat een plakje verkregen wordt dat past onder de binoculair. Als de breukvlak door de kern ruw is dan wordt deze geslepen. De otoliet wordt afgelezen met opvallend licht, door schaduwwerking worden de ringen geaccentueerd.

3.3 Otolietlijn

De otolietlijn (otolith processing line) refereert naar de methode van routinematig dwarsdoorsneden (coupes) maken van otolieten van demersale vissoorten. Otolieten worden ingebed in polyester hars en precies door de kern gezaagd met een diamantzaag. De op het RIVO gevolgde procedures worden stap voor stap beschreven in de bijlage 2: "Procedures otolietlijn", en zijn een modificering van de methodiek van het CEFAS lab in Lowestoft (zie ook Bedford, 1983). Het ontwikkelen van een otolietlijn op het RIVO is gefinancierd vanuit het EU project OTOLIN (Van Beek et al, 1997)

Voorlopige resultaten (dd 02-02-1998)

- De in zwarte hars ingegoten wijting en kabeljauw otolieten lijken geen afleesproblemen op te leveren. De volledige wijting bemonstering en een gedeelte van de kabeljauw bemonstering van 1997 is reeds tot slides verwerkt.
- Proeven met schar-otolieten lijken zeer hoopgevend.
- Lange schar otolieten zijn zeer eenvoudig af te lezen.
- Een proefje met licht gebrande horsmakreel-otolieten gaf eveneens hoop op een goed resultaat.
- Schol-otolieten in heldere hars ingegoten lijken, wanneer ze niet afgedekt worden, geen afleesproblemen op te leveren.
- Schol-otolieten in zwarte hars ingegoten zijn volgens de aflezers het best af te lezen.
- Ingebedde tong-otolieten zijn goed af te lezen, op het eerste gezicht ziet dit er veel beter uit dan gebroken en gebrand materiaal.

Aandachtspunten

Bij alle handelingen aan de otolietlijn, van otoliet uitnemen uit de vis tot de uiteindelijke leeftijdsaflezing, moet als leefregel nauwkeurigheid voorop staan. In ons werkethos kan dit alleen worden bereikt door onthaasting.

Het nauwkeurig positioneren van de otolieten is erg belangrijk. De nucleus moet precies tegen de kaderlijn op de monitor worden aangelegd. Als dit niet precies genoeg gedaan wordt, dan wordt de nucleus mogelijk gemist. Voor een correcte aflezing is het van essentieel belang dat de nucleus in de coupe aanwezig is. Het niet correct positioneren van de nucleus kan optreden wanneer iets teveel "lijm" wordt gebruikt en de otolieten "wegdrijven".

Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat het afdekken van de coupes achterwege zal worden gelaten. De mogelijkheid bestaat echter dat niet afgedekte coupes in kwaliteit teruglopen. Het door het zagen opgeruwde oppervlak van de coupes is mogelijk gevoeliger voor corrosie. Het aanbrengen van olie, alcohol of water tijdens het aflezen kan dit proces mogelijk versnellen. Aan de andere kant heeft afdekken van coupes het nadeel dat het materiaal niet meer te gebruiken is voor andersoortige metingen (chemische analyses). Bovendien lijken afgedekte otolieten slechter afleesbaar.

Aanbeveling

3h Otolietcoupes niet afdekken.

Invoer van de otolietlijn

De otolietlijn is klaar voor in gebruikname bij routinematige leeftijdsbepalingen. Er zal nog aanvullend geëxperimenteerd worden met extra bewerkingen zoals bijvoorbeeld kleuringen. Maar de huidige resultaten voor platvis en rondvis zijn goed genoeg (in veel

gevallen zelfs een verbetering op de conventionele bewerkings methoden) om te besluiten over te gaan op de otolietlijn.

De volledige kabeljauw en wijting bemonstering wordt reeds tot coupes verwerkt. Wij stellen voor om de otolietlijn nu ook in te voeren voor de marktmonsters van schol en tong. Bij de overgang moet de consistentie van de aflezingen gewaarborgd / gedocumenteerd worden. Hiertoe dient men een gevarieerde set otolieten op beide wijzen af te lezen en de resultaten te vergelijken. Richtlijn voor het samenstellen van de otolietensets: per kwartaal en gebied een set van minimaal 10 vissen per leeftijdsgroep (gebaseerd op eerste aflezing). Per methode moeten minimaal 2 aflezingen uitgevoerd worden. Doel van de vergelijking is tweeledig: (1) De precisie van de nieuwe methode vergelijken met die van de oude methode (2) Toetsen of de nieuwe leeftijdsaflezingen structureel afwijken van de oude aflezingen. Indien de leeftijdsaflezingen weinig of niet verschillen en de precisie ongeveer gelijk of beter is, dan kan men zonder problemen overgaan op de nieuwe methode. Wordt echter niet aan deze eisen voldaan dan moet onderzocht worden wat de verschillen veroorzaakt. Verlies aan precisie kan veroorzaakt worden door gebrek aan ervaring, de aflezer moet wennen aan het nieuwe beeld. Indien de leeftijdsaflezing structureel afwijkt dan zal men moeten onderzoeken of dit te verklaren is door een fout in de bewerking (zie voorbeeld schol hieronder) of een fout in de interpretatie. Als een structureel verschil niet verklaard kan worden door fouten dan heeft men een probleem die eigenlijk alleen met validatie experimenten opgelost kan worden (zie 5). In een dergelijke situatie is het niet bijvoorbeeld wenselijk om de nieuwe methode te verwerpen. In het geval van schol bijvoorbeeld wordt bij de oudere dieren een structureel verschil tussen de beide methoden verwacht, omdat de conventionele (hele otoliet) methode de leeftijd van oudere dieren onderschat.

Aanbeveling

3i Routinematig aflezen van otolieten m.b.v. de otolietlijn invoeren voor de marktmonsters van schol en tong. Bij de overgang van de conventionele afleesmethode naar de coupe methode moet de consistentie van de aflezingen gewaarborgd/gedocumenteerd worden. Hiertoe dient men een gevarieerde set otolieten op beide wijzen af te lezen en de resultaten te vergelijken. Wanneer de overeenstemming en precisie naar tevredenheid zijn kan men definitief overgaan op de otolietlijn.

Vergelijking voor schol

Een vergelijking is uitgevoerd voor schol otolieten gebruikmakend van een bestaand excel template (A. Eltink). Vier schol monsters, in totaal 239 otolieten, zijn door drie aflezers op de conventionele wijze en op de nieuwe manier afgelezen. Deze set otolieten voldoet overigens niet aan de hierboven geformuleerde richtlijn. De resultaten zijn

geplot in de figuren 1a-c. In figuur 1a en 1b zijn de aflezingen van de individuele aflezers geplot tegen de modale leeftijd voor respectievelijk de conventionele methode (fig 1a) en de coupe methode (fig 1b). De conventionele methode geeft een hoge precisie, 82-92% overeenstemming met de modale leeftijd. Bij de coupe methode daalt de overeenstemming voor alle aflezers met ongeveer 5%. Dit lijkt in eerste instantie misschien teleurstellend, maar gezien het feit dat geen van de aflezers ervaring hebben met coupes aflezen, is dit resultaat zo slecht nog niet. In figuur 1c wordt de leeftijdsaflezing van de nieuwe methode geplot tegen de modale leeftijd volgens de oude methode. Hier doet zich wel een duidelijk probleem voor. De leeftijdsbepalingen volgens de coupe methode zijn structureel lager dan volgens de conventionele methode. Vermoedelijk wordt deze afwijking veroorzaakt doordat een aantal coupes niet goed gesneden zijn, waardoor de nucleus niet in de coupe aanwezig is en de leeftijd onderschat wordt.

Capaciteitsplanning otolietlijn

We trachten hier een schatting op jaarbasis te geven van de benodigde wijziging in de tijdsplanning als gevolg van de invoer van de otolietlijn voor kabeljauw, wijting, schol en tong. Er is alleen een tijdsberaming gemaakt voor het voorbereiden en aflezen van het materiaal. Alle overige handelingen zoals administratie, gegevensinvoer, overleg enz. worden niet beïnvloed door de invoer van de otolietlijn, en zijn niet opgenomen in onderstaande getallen. Let wel, het betreft hier voorlopige schattingen die in de toekomst misschien bijgesteld moeten worden.

	Wijting & Kabeljauw	Schol	Tong
Aantal otolieten	5400	4800	4000
Conventioneel			
voorbereiding	180 (30/uur)	48 (100/uur)	133 (30/uur)
aflezing	180 (30/uur)	160 (30/uur)	133 (30/uur)
totaal	360	208	266
Otolietlijn			
voorbereiding	318 (17/uur)	240 (20/uur)	200 (20/uur)
aflezing	108 (50/uur)	96 (50/uur)	80 (50/uur)
totaal	426	336	280

Naast bovenstaande structurele wijzigingen zal ook éénmalig tijd geïnvesteerd moeten worden in de waarborging/documentatie van de consistentie van aflezingen na invoer van de otolietlijn.

4. Gegevensinvoer en -verwerking

De leeftijdsaflezing wordt geregistreerd als jaarklas en vangstjaar, dit om verwarring over de exacte ouderdom van de vis te voorkomen. Leeftijdsgegevens worden altijd eerst op papier genoteerd, alvorens in te voeren in de computer.

Binvis database

De zoetwatergegevens worden in de "binvis-database" opgeslagen. Invoer van de gegevens vindt plaats in excel spreadsheets, die als tekstfiles gesaved worden. Deze tekstfiles worden naar het standaard format geconverteerd op loligo. Hier worden de ruwe gegevens opgeslagen op het gebied [binvis.willem.data] totdat ze gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd zijn. De ruwe data files dragen als extensie de initialen van de verantwoordelijke persoon. Controle van de gegevens gebeurt maandelijks, met behulp van check programma's. De definitieve gegevens staan opgeslagen op het gebied [binvis.willem.data.bulk]. De leeftijdsgegevens van alle jaren en soorten zijn opgeslagen in de tekstfile "age". Deze file bestaat hoofdzakelijk uit data-records. Een aantal header-records geven toelichting hoe de data-records zijn opgebouwd. Een age-data-record kan uitsluitend een monsternummer, categorienummer, serienummer, methode van aflezen, jaarklas, radius metingen en een NODC code bevatten. Overige gegevens, zoals de lengte en gewicht van de vis, zijn niet opgenomen in de age records. Omdat elk dier een unieke combinatie van monster- en serienummer draagt kunnen de leeftijdsgegevens gelinked worden met de overige gegevens. Voor meer informatie zie de handleiding van de binvis-database (Dekker, 1996).

```
\000
\001CH008SAMunique sample number
\009CH001CATcategory number, trivial
\010CH003SNRserial number
\013CH001MTHmethod of age reading
\014CH002YRCyear class
\016CH004R1 scale radius 1
\020CH004R2 scale radius 2
\024CH004R3 scale radius 3
\028CH004R4 scale radius 4
\032CH004R5 scale radius 5
\036CH004R6 scale radius 6
\040CH004R7 scale radius 7
\044CH004R8 scale radius 8
\048CH004R9 scale radius 9
\056CH004RT total scale radius
\060CH012NOD NODC-code, 12 digits
655150011 1161
655150011 2161
655150011 3161
972211963108193 22 49 94 114 131
972211981 1192 17 62 102 133 154 175
972219072 1192 25 47 84 127 154 179 179
etc
```

Programma Snij

Zeevisgegevens worden ingevoerd met het programma "snij" op loligo, die niet alleen dient voor de invoer van leeftijdsgegevens (zie hieronder). De velden fish, length en sex zijn verplicht, de overige velden zijn optioneel. Tijdens de invoer controleert snij op mogelijke fouten: bij onmogelijke of onwaarschijnlijke waarden wordt een waarschuwings signaal gegeven. De criteria die hierbij gehanteerd worden moeten dringend herzien worden. Bijvoorbeeld de (onwaarschijnlijk) slecht gegroeide schol jaarklas '95 veroorzaakt veel onterechte foutmeldingen met als gevolg dat een terechte biep niet opgemerkt wordt.

Aanbeveling

- 4a Afhankelijk van wanneer Odyssey operationeel wordt, overwegen om de foutencontrole van snij te herzien. Ondertussen snijfiles en/of leeftijdssleutels handmatig controleren.

***** INVOER SNIJMONSTERS *****

Species Name	: PLA	Vessel name	: GO 23
Landing date (dmy)	: 17-01-97	Fishing hours	: 60
Pos. N EW /code	: 52.00 02.45/E	BHP	: 1449
Sample Nr /type	: 001/C	Gear	: BT
product cat	: FRESH	Catch date	: 17-01-97

Size cat : 0 Catch weight :

Fish Weight Length Sex Mat Byr L1 Ots P1 P2 Mix Gonw Otp Sp N

---	---	---	-	-	---	---	---	-	---	-	---	-	-	-
---	---	---	-	-	---	---	---	-	---	-	---	-	-	-
---	---	---	-	-	---	---	---	-	---	-	---	-	-	-
---	---	---	-	-	---	---	---	-	---	-	---	-	-	-

Databeheer zeevissen

In eerste instantie worden de ingevoerde gegevens, per vissoort en monsterjaar, opgeslagen in de "binfiles" (plabins.970; solbins.980 etc.). Deze binaire files worden automatisch op het gebied [demvis. peterg. marktfiles] of op het gebied [pelvis. janb. marktfiles] aangemaakt en opgeslagen. Alleen de bevoegde gebruikers van die gebieden kunnen files deleten, maar iedereen kan met snij de files oproepen en modifieren. Nadat alle leeftijdsbepalingen van een jaar zijn verricht worden de binaire files definitief geconverteerd naar tekstfiles. De oorspronkelijke binfiles blijven enige jaren gehandhaafd op de loligo gebieden maar worden daarna opgeruimd. De verantwoordelijkheden en procedures in de fase van binfile naar definitieve tekstfiles

zijn erg versnipperd en soms onduidelijk, het resultaat is nogal chaotisch. In tabel 1 is aangegeven wie momenteel verantwoordelijk is voor de invoer van leeftijdsgegevens en voor het beheer van de ruwe en definitieve files.

Aanbeveling

- 4b Zonder verder uitstel één overzichtelijk ingedeeld gebied op orca of loligo aanmaken voor de definitieve snijfiles.

Analyse

Zoals reeds eerder opgemerkt zijn leeftijdsbepalingen een onderdeel van diverse projecten. Afhankelijk van het doeleinde en de vissoort worden verschillende analyses uitgevoerd m.b.v. verschillende applicaties. De tekstfiles met leeftijdsgegevens dienen als input voor diverse programma's op orca en loligo. Doorgaans worden leeftijdsgegevens opgewerkt tot leeftijdssleutels, waarmee vangstgegevens omgezet worden in vangstgegevens per jaarklasse.

5. Kwaliteitscontrole

De kwaliteit van leeftijdsbepalingen hangt of staat met de kwaliteit van het materiaal, de bewerking en de afleesmethode. De kwaliteit van een leeftijdssleutel wordt naast bovenstaande ook bepaald door het ontwerp van de bemonstering. Deze onderliggende aspecten zijn in de voorafgaande hoofdstukken behandeld. Controle op de kwaliteit van leeftijdsbepalingen is essentieel gezien de belangrijke rol die leeftijdsschattingen innemen in het RIVO onderzoek.

Terminologie

De kwaliteit van een leeftijdsbepaling wordt uitgedrukt in de termen precisie en accuratesse. Goede leeftijdsbepalingen zijn precies (consistent) en accuraat. In onze taal wordt geen consequent onderscheid gemaakt tussen deze twee termen. Om de kans op verwarring uit te sluiten, worden hier de engelse betekenissen gegeven:

Precision: The closeness of repeated measurements of the same quantity. For a measurement technique that is free of bias, precision implies accuracy.

Accuracy: The closeness of a measured or computed value to its true value (how close are the estimated ages to the true ages).

Dat een grote precisie zeker niet hoeft in te houden dat men de werkelijke leeftijden dicht benaderd, heeft de leeftijdsaflezing van westelijke horsmakreel geleerd. Hierbij waren de door Nederland afgelezen leeftijden een factor twee lager dan die van de overige landen. Dat de Nederlandse aflezer het bij het rechte eind had, bleek gaande weg, omdat men alleen met de Nederlandse aflezingen jaarklassen kon volgen .

Accuratesse

Het toetsen van accuratesse is makkelijker gezegd dan gedaan. Strict genomen kan accuratesse pas aangetoond worden na validatie experimenten. Validaties kunnen uitgevoerd worden door merkexperimenten: (1) Merkexperimenten waarbij otolietkleuringen worden uitgevoerd. De vis wordt tijdens het merken ook ingespoten met tetracycline (2) Experimenten waarbij juveniele vissen gemerkt worden. Er moet dan grond van de lengte geen twijfel zijn over de leeftijd van de gemerkte vis. (3) Schubvissen: merkexperimenten waarbij bij het merken enkele schubben verwijderd worden.

Indirecte mogelijkheden om accuratesse te toetsen zijn: (1) Gebruik maken van een uitzonderlijk grote, dominerende jaarklas en slechts gebruik maken van otolieten die volgens de aflezer afkomstig zijn van die jaarklas. (2) De leeftijd ook bepalen aan de hand van de lengtesamenstelling (alleen mogelijke voor sommige vissoorten en jongere dieren). (3) Marginale increment methode. Hierbij worden door het hele jaar heen

otolieten verzameld en de kleur aan de rand van de otoliet geregistreerd. Vervolgens wordt deze kleurreeks vergeleken met die tussen twee jaarringen.

Het is niet nodig om validatie experimenten routinematig uit te voeren. Wel is het wenselijk om voor alle vissoorten tenminste éénmaal een goede validatie experiment (merkexperiment!) uit te voeren. Het gevalideerde materiaal dient dan opgenomen te worden in een referentiecollectie. De aflezers kunnen regelmatig "getuned" worden door het aflezen van de gevalideerde referentiecollectie. Het uitvoeren van validaties zal niet / moeilijk in de huidige projecten ingepast kunnen worden. Er zal extra mankracht en financiering voor nodig zijn.

Aanbeveling

- 5a Elke mogelijkheid binnen de huidige projecten om leeftijdsaflezingen te valideren, moet worden aangegrepen. Daarnaast moet men overwegen om extra projectgeld aan te vragen voor validatie experimenten.

Precisie (consistentie)

De precisie (reproduceerbaarheid) van een leeftijdsbepaling is eenvoudig te toetsen. Door het vergelijken van herhaalde aflezingen kan de precisie van individuele aflezer, het RIVO team en de ICES werkgroep gemeten worden. Precisie is meestal hetgene waarop getoets wordt bij workshops en uitwisselingen (externe kwaliteitscontroles).

5.1 Externe kwaliteitscontrole

Een probleem bij de organisatie van externe kwaliteitscontroles is dat men afhankelijk is van de medewerking van de andere landen. Waarschijnlijk is de kans op slagen groter als het initiatief voor rondzending genomen wordt vanuit de werkgroepen.

Pelagische vissen

Binnen de pelagische assessment-groepen (haring, makreel en horsmakreel) wordt er naar gestreefd om regelmatig (om de 3 à 4 jaar) monsters rond te sturen die door ieder land worden afgelezen. In de praktijk gebeurt dit onregelmatig en zijn de tussenpozen soms langer dan 4 jaar. Indien de aflezingen (ernstig) afwijkend zijn, wordt een workshop georganiseerd met als doel om iedereen weer op een lijn te krijgen. Over het algemeen heeft men binnen deze groep het gevoel dat men op dezelfde manier afleest. De meeste aflezers kennen elkaar. Er wordt gestreefd om naast de precisie ook de accuratesse te vergroten, hetgeen veel moeilijker is. Doordat men binnen de horsmakreel werkgroep te maken heeft met een uitzonderlijke grote jaarklas, kan hier ook de accuratesse vergroot worden. Bij de otoliet-uitwisseling van 1996 bleek dat de

meeste aflezers ondanks een grote overeenstemming, de hogere leeftijden te laag aflezen (Eltink, 1997).

Platvissen

Binnen de platvis assessment-groep (schol en tong) zijn in de afgelopen jaren slechts eenmaal otolieten uitgewisseld. Dit program werd gevolgd door een workshop in 1991 omdat de verschillen tussen belgen en fransen erg groot waren. De verschillen bleken een gevolg te zijn van de gebrekkige manier van voorbereiden door de belgen. De overeenstemming tussen de aflezingen van Nederland en die van Engeland was erg groot. Hiermee is er reeds over het grootste deel van de aflezingen overeenstemming. In feite neemt Nederland in zijn eentje toch al het overgrote deel van de aflezingen voor zijn rekening. Dit betekent dat de interne controle des te belangrijker wordt. Een aantal van de leden van de hier aangehaalde workshop drong sterk aan op validatie. De teneur binnen ICES is echter dat men tevreden is wanneer de verschillende laboratoria overeenstemmen in aflezing.

Rondvissen

Binnen de demersale werkgroep (voor Nederland: wijting en kabeljauw) vond nauwelijks uitwisseling plaats. In 1990-1991 is een wijting-otolietset rondgestuurd. Hieruit bleek dat de overeenkomst in de aflezingen te wensen overliet. Als gevolg van gebrek aan tijd en geld is hier nog niets mee gedaan. Dit jaar (1998) wordt een wijting otoliet workshop gehouden om de problemen te tackelen. Ook wordt er dit jaar een set kabeljauw-otolieten rondgestuurd. Het initiatief voor het organiseren van deze workshop is mede te danken aan de druk die EFAN uitoefent.

EFAN

EFAN (European Fish Aging Network) is een europees netwerk die, door middel van het ontwikkelen en begeleiden van training en onderzoek, streeft naar een grotere betrouwbaarheid van leeftijdsbepalingen. De taken zijn verdeeld over vijf werkgroepen, de EFAN cells:

1. Methods and procedures
2. Information processing
3. Information, Exchange and training
4. Validation of aging
5. Research and application of aging methodology

Voor meer informatie zie website: <http://www.efan.no>

Aanbeveling

- 5b Regelmatig externe kwaliteitscontroles op precisie uitvoeren: Voor alle assessment vissoorten regelmatig (om de 3 à 4 jaar) rondzendingen van monsters organiseren. Indien de aflezingen afwijkend zijn kan besloten worden om een workshop te houden.

5.2 Interne kwaliteitscontrole

Tot op heden vindt er nauwelijks enige interne controle plaats van de precisie en accuratesse van RIVO leeftijdsbepalingen. Nogmaals controle op accuratesse is geen eenvoudige zaak. Elke mogelijkheid om aflezingen te valideren, moet worden aangegrepen. Controle op precisie daartegen, kan makkelijk ingebouwd worden in standaard routines.

Momenteel worden slechts ad hoc vergelijkingen tussen aflezingen binnen het RIVO uitgevoerd. Vaak vindt geen verslaglegging plaats, soms wel (van Leeuwen & Groeneveld, 1988). In het kader van kwaliteitsborging is het noodzakelijk om jaarlijks de reproduceerbaarheid van leeftijdsbepalingen te toetsen en te documenteren. Het doel hiervan is tweeledig. In de eerste plaats het kunnen waarborgen dat elk jaar een zekere precisie behaald wordt. In de tweede plaats kan, door de reproduceerbaarheid van aflezingen uit voorgaande jaren te toetsen, gecontroleerd worden op de consistentie van leeftijdsbepalingen op langere termijn.

Voorstel voor interne kwaliteitscontrole

- (1) Voorafgaand aan het routinematig uitvoeren van kwaliteitscontroles zal beslist moeten worden hoe groot de steekproeven moeten zijn. Hiervoor moeten gevoeligheidsanalyses uitgevoerd worden. De uitkomst zal waarschijnlijk per vissoort verschillen.
- (2) Aan het einde van elk jaar moet een controleset van het afgelopen jaar samengesteld worden. De helft van de set moet oorspronkelijk afgelezen zijn door de eerste aflezer, de andere helft door de tweede aflezer. De set moet gevarieerd zijn wat betreft vangstdatum, vangstgebied en leeftijdssamenstelling. Beide aflezers moeten de controle set opnieuw aflezen. De aflezers mogen geen informatie over het materiaal krijgen anders dan de maand van monsternamen. Zodoende kan jaarlijks de reproduceerbaarheid (precisie) van de individuele aflezer en die van het RIVO team gemeten worden.
- (3) Er moeten een referentie collectie van voorgaande jaren samengesteld worden. Deze collectie moeten eveneens gevarieerd zijn wat betreft vangstdatum, vangstgebied en leeftijdssamenstelling. De referentiecollectie moet dusdanig groot zijn dat er geen sprake kan zijn van herkenning. Indien er gevalideerd materiaal beschikbaar is dan moet

dit in de referentiecollectie opgenomen worden. Jaarlijks moeten beide aflezers een gedeelte van de referentiecollectie opnieuw aflezen. De aflezers mogen geen informatie over het materiaal krijgen anders dan de maand van monstername. Hiermee kan de reproduceerbaarheid op langere termijn (consistentie) getoets worden.

Aanbevelingen

- 5c Jaarlijks interne kwaliteitscontrole op precisie uitvoeren: Aan het einde van elk jaar een controleset samenstellen die door beide aflezers opnieuw wordt afgelezen.
- 5d Jaarlijks interne kwaliteitscontrole op consistentie uitvoeren: Aan het einde van elk jaar een vaste referentiecollectie opnieuw aflezen.

Kwaliteitscontroleur

Om de organisatie van de jaarlijkse kwaliteitscontrole te vereenvoudigen en om de verslaglegging te stroomlijnen kan het beste één persoon hier verantwoordelijk voor zijn. Deze "kwaliteitscontroleur" moet dan naast het samenstellen van de controle sets, het uitwerken van de vergelijkingen en de rapportage, ook zorg dragen voor de evaluatie van de resultaten met de aflezers. Neigingen om af te wijken moeten bijgestuurd worden door gezamenlijk de interpretatie van het materiaal te bespreken.

Aanbeveling

- 5e Een "kwaliteitscontroleur" aan stellen die verantwoordelijk is voor het samenstellen van controlesets, de uitwerking van de resultaten en de evaluatie ervan met de aflezers.

6. Rapportage

Routinematige rapportage, specifiek met betrekking tot leeftijdsbepaling, wordt momenteel niet uitgevoerd. Men zou hierbij kunnen denken aan een jaarlijks overzicht van het verzamelde materiaal voor leeftijd-bepalingen; de gebruikte afleesmethoden; de aflezers; eventuele problemen bij aflezingen; een update van de stand van zaken bij niet routine soorten; en de resultaten van kwaliteitstoetsen. Bovendien zouden enkele resultaten (leeftijdssleutels) gepresenteerd kunnen worden. Een dergelijk data rapport kan een op zichzelf stand rapport zijn met gegevens van zowel zoetwatervissen als zeevissen. Men kan ook overwegen om de twee bestaande jaarlijkse rapporten (MARSAM en Visstand en visserij) uit te breiden met informatie over leeftijdsbepalingen voor zeevissen respectievelijk zoetwatervissen.

MARSAM

Jaarlijks wordt het MARSAM rapport uitgebracht met een overzicht van alle marktmonsters van zeevissen (laatst verschenen: Beintema et al., 1997). Voorloper hiervan waren de "Overzicht van de markt-bemonstering" rapporten, die zich beperkten tot rondvis en platvis (laatst verschenen: Groeneveld, 1995). De huidige MARSAM rapporten tabelleren niet alleen marktmonsters maar ook alle surveymonsters, waardoor een volledig overzicht van alle op het RIVO aanwezige materiaal voor leeftijdsbepalingen wordt gegeven.

Visstand en visserij op het IJsselmeer en het Markermeer: de toestand in 19xx.

Jaarlijks wordt er een overzicht gegeven van de toestand van de 8 meest algemene vissen van IJssel- en Markermeer (laatst verschenen: Dekker, 1997). Alleen bij de analyse van baars en snoekbaars data worden leeftijdsgegevens gebruikt. Het rapport presenteert geen overzicht van monsternamen.

Aanbeveling

- 6a Het is aan te bevelen om jaarlijks een datarapport voor leeftijdsbepalingen uit te brengen, hetzij als uitbreiding op de bestaande rapportage, hetzij als een op zichzelf staand rapport.

7. Conclusies

7.1 Aanbevelingen

In de voorgaande hoofdstukken zijn de huidige procedures bij routinematige leeftijdsbepalingen geïnventariseerd. De tekortkomingen die hierbij geconstateerd zijn hebben geleid tot een aantal aanbevelingen. Deze aanbevelingen worden hier nog eens op een rijtje gezet.

Projectmanagement

- 1a Gevoeligheidsanalyses uitvoeren om te toetsen of de huidige bemonsteringsstrategie optimaal is.

Planning en coördinatie

- 2a Herverdeling van de taken: 4 "expertise" groepjes instellen, elk bestaande uit (minimaal) 2 aflezers en verantwoordelijk voor een aantal vissoorten. Per vissoort moeten de aflezingen verdeeld worden over beide aflezers van een expertise groepje.

Uitvoering leeftijdsbepalingen

- 3a Een RIVO handleiding voor leeftijdsbepalingen ontwikkelen, waarin zowel de conventionele afleestechnieken als wel de otolietlijn en het aflezen van coupes beschreven worden.
- 3b Een redacteur aanstellen die, in samenwerking met de aflezers, verantwoordelijk is voor het tot stand komen van de RIVO handleiding leeftijdsbepalingen
- 3c Bij otolietbemonstering mogen geen otolieten verloren gaan. Desnoods moeten vervangende vissen gesneden worden.
- 3d Otolietzakjes vervangen door efficiëntere, maar veilige manier van opslag.
- 3e Totdat Odyssey operational is moeten de monsterboeken voor zeevissen gehandhaafd worden en aangevuld worden met de kolommen: 'aflezer', 'afleesmethode' en 'ingevoerd'.
- 3f Rondzending en/of workshop organiseren voor de 1997 schol otolieten.
- 3g Grotere zorg besteden aan de kwaliteit van gebrand otoliet materiaal.
- 3h Otolietcoupes niet afdekken.
- 3i Routinematig aflezen van otolieten m.b.v. de otolietlijn invoeren voor de marktmonsters van schol en tong. Bij de overgang van de conventionele afleesmethode naar de coupe methode moet de consistentie van de aflezingen gewaarborgd/gedocumenteerd worden. Hiertoe dient men een gevarieerde set otolieten op beide wijzen af te lezen en de resultaten te vergelijken. Wanneer de

overeenstemming en precisie naar tevredenheid zijn kan men definitief overgaan op de otolietlijn.

Gegevensinvoer en -verwerking

- 4a Afhankelijk van wanneer Odyssey operationeel wordt, overwegen om de foutencontrole van snij te herzien. Ondertussen snijfiles en/of leeftijdssleutels handmatig controleren.
- 4b Zonder verder uitstel één overzichtelijk ingedeeld gebied op orca of loligo aanmaken voor de definitieve snijfiles.

Kwaliteitscontrole

- 5a Elke mogelijkheid binnen de huidige projecten om leeftijdsaflezingen te valideren, moet worden aangegrepen. Daarnaast moet men overwegen om extra projectgeld aan te vragen voor validatie experimenten.
- 5b Regelmatig externe kwaliteitscontroles op precisie uitvoeren: Voor alle assessment vissoorten regelmatig (om de 3 à 4 jaar) rondzendingen van monsters organiseren. Indien de aflezingen afwijkend zijn kan besloten worden om een workshop te houden.
- 5c Jaarlijks interne kwaliteitscontrole op precisie uitvoeren: Aan het einde van elk jaar een controleset samenstellen die door beide aflezers opnieuw wordt afgelezen.
- 5d Jaarlijks interne kwaliteitscontrole op consistentie uitvoeren: Aan het einde van elk jaar een vaste referentiecollectie opnieuw aflezen.
- 5e Een "kwaliteitscontroleur" aan stellen die verantwoordelijk is voor het samenstellen van controlesets, de uitwerking van de resultaten en de evaluatie ervan met de aflezers.

Rapportage

- 6a Het is aan te bevelen om jaarlijks een datarapport voor leeftijdsbepalingen uit te brengen, hetzij als uitbreiding op de bestaande rapportage, hetzij als een op zichzelf staand rapport.

7.2 Functies en taken

Een aantal van de hierboven geformuleerde aanbevelingen zijn niet zonder gevolgen voor de functieomschrijvingen en de capaciteitsplanning. In deze paragraaf zullen wij pogen de aanbevelingen te vertalen naar taken die bij een bepaalde functie horen. Sommige aanbevelingen leiden tot een tijdelijke taak (vb. RIVO handleiding). Andere aanbevelingen betekenen een wijziging of een toevoeging van een structurele taak (vb. kwaliteitscontroleur).

Projectleiders

- A1 Verantwoordelijk voor het ontwerp en wijzigingen van het protocol voor bemonsterings, leeftijdsbepalingen en kwaliteitborging (structureel).
- A2 Verantwoordelijk voor de financiering, capaciteitsplanning en taakverdeling m.b.t. leeftijdsbepalingen (structureel).
- A3 Reorganisatie van taakverdeling van de aflezers volgens aanbeveling 2a (éénmalig)
- A4 Binnen ICES verband verantwoordelijk voor het (mede)organiseren van internationale rondzendingen en workshops (incidenteel).
- A5 In samenwerking met de kwaliteitscontroleur een protocol ontwerpen voor de interne kwaliteitscontroles (éénmalig).
- A6 In samenwerking met de kwaliteitscontroleur een protocol ontwerpen voor de controle op consistentie bij de overgang van de conventionele afleesmethoden naar de otolietlijn (éénmalig).

Aflezers

- B1 Samen met collega van expertise groepje, verantwoordelijk voor de planning en coördinatie van leeftijdsbepalingen van een aantal vissoorten (structureel).
- B2 Uitvoeren van en/of toezien op de voorbereiding van het materiaal (structureel).
- B3 Uitvoeren van leeftijdsaflezingen (structureel).
- B4 Invoer en/of toezien op de invoer van leeftijdsgegevens (structureel).
- B5 Administratie bijhouden van het verwerkte materiaal (structureel).
- B6 Samen met collega van expertise groepje eventuele problemen en ideeën bespreken en rapporteren aan de projectleider (structureel).
- B7 Na overleg met de projectleider overgaan tot de implementatie van aanbevelingen m.b.t. de uitvoering van leeftijdsbepalingen (éénmalig).
- B8 Deelname aan internationale workshops (incidenteel)
- B9 Uitvoer interne kwaliteitscontroles (structureel).
- B10 Uitvoer van consistentie-controles in geval van overgang van de conventionele afleesmethode naar de otolietlijn (éénmalig).

B11 Tekstbijdrage leveren aan de RIVO handleiding leeftijdsbepalingen (éénmalig).

Otolietlijn medewerker senior

- C1 Aansturing otolietlijn medewerker junior (structureel).
- C2 Verantwoordelijk voor de logistiek en de technische aspecten van de otolietlijn (structureel).
- C3 Toezien op de kwaliteit van de coupes (structureel).
- C4 Experimenteren met nieuwe vissoorten en technieken (structureel).
- C5 Tekstbijdrage leveren aan de RIVO handleiding (éénmalig).

Otolietlijn medewerker(s) junior

- D1 Uitvoer otolietlijn: in hars inbedden, zagen en opplakken van otolietcoupes (structureel).
- D2 Administratie bijhouden van het verwerkte materiaal (structureel).
- D3 Problemen en ideeën bespreken met de otolietlijn medewerker senior (structureel).

Kwaliteitscontroleur

- E1 In samenwerking met de projectleider een protocol ontwerpen voor de interne kwaliteitscontroles (éénmalig).
- E2 Samenstellen van een referentiecollectie voor elke vissoort (éénmalig).
- E3 Samenstellen van de jaarlijkse controlesets voor elke vissoort (structureel).
- E4 Toezien op de uitvoering van de kwaliteitscontroles door de aflezers (structureel).
- E5 Uitwerken van de resultaten van de kwaliteitscontroles en deze evalueren met de aflezers (structureel).
- E6 Verantwoordelijk voor de jaarlijkse datarapport leeftijdsbepalingen (structureel).
- E7 In samenwerking met de projectleider een protocol ontwerpen voor de controle op consistentie bij de overgang van de conventionele afleesmethoden naar de otolietlijn (éénmalig).
- E8 Samenstellen van de otolietensets voor de consistentie-controles (éénmalig).
- E9 Toezien op de uitvoering van de consistentie-controles door de aflezers (éénmalig).
- E10 Uitwerken van de resultaten van de consistentie-controles en deze evalueren met de aflezers (éénmalig).
- E11 Documentatie van de resultaten van de consistentie-controles (éénmalig).

Redacteur/Auteur RIVO handleiding leeftijdsbepalingen

- F1 Na overleg met de redacteurs van de overige handleidingen, een taakverdeling en inhoudsopgave opstellen voor de RIVO handleiding leeftijdsbepalingen (éénmalig).

- F2 De bijdragen van de verschillende aflezers/auteurs samenvoegen tot een samenhangend geheel, dat naadloos aansluit bij de overige RIVO handleidingen (éénmalig).
- F3 Schrijven van de algemene en ontbrekende paragrafen (éénmalig).
- F4 Verantwoordelijk voor de bewaking van de deadlines en de capaciteitsplanning (éénmalig).
- F5 Verantwoordelijk voor het actueel houden van de handleiding door nieuwe ontwikkelingen en veranderingen in de procedures te documenteren (structureel).

Referenties

- Bedford, B.C. 1983. A method for preparing sections of large numbers of otoliths embedded in black polyester resin. *J. Cons. int. Explor. Mer* 41: 4-12.
- Beek, F.A. van, B.Vingerhoed, D.Schelvis. 1997. Development of a prototype Otolith Line for routine age reading of demersal species (OTOLIN). RIVO-DLO rapport C027/97.
- Beintema, J.J., K. Groeneveld, G.J. Rink, A.T.W.G. Eltink, F.A. van Beek. 1997. Market sampling of Dutch landings of commercial species, sampling year 1996 (MARSAM interim report). RIVO-DLO rapport C047/97.
- Christensen, J.M. 1964. Burning of otoliths, a technique for age determination of soles and other fish. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer* 29: 73-81.
- Dekker, W. 1996. Automatic data processing programs and procedures. Interne handleiding RIVO-DLO.
- Dekker, W. 1997. Visstand en visserij op het IJsselmeer en het Markermeer: de toestand in 1996. RIVO-DLO rapport C002/97.
- Eltink, A. Horse Mackerel Otolith Exchange in 1996. ICES C.M. 1997/HH:24.
- Groeneveld, K. 1995. Overzicht van de RIVO platvis en rondvis marktmonstering in 1994. RIVO-DLO rapport 95.007.
- Leeuwen, P.I. van, K. Groeneveld. 1988. Leeftijdsvergelijkingen voor schol en tong. RIVO rapport ZE88-07.

Procedures Leeftijdsbepalingen

Bas Vingerhoed, Peter Groot, Gerrit Rink,
Jan Beintema, Kees Groeneveld, Simon Rijs, Leo Schaap

RIVO-DLO
Afdeling Biologisch Onderzoek

versie 02-02-1998

Inhoud

Schol	2
Figuur 1	2
Figuur 2	3
Figuur 3	3
Figuur 4	4
Tong	5
Schar, Bot, Tarbot & Griet	6
Haring	7
Sprot	8
Makreel	8
Horsmakreel	9
Kabeljauwachtigen	10
Snoekbaars, Baars, Blankvoorn, Brasem, Pos	11

Schol - P Groot

Bemonstering

- Marktbemonstering.

Verdeeld over het jaar worden \pm 80 monsters genomen.

Één monster bestaat uit 60 dieren, 15 per sortering.

In het paaiseizoen, wordt ca. 40% van de monsters genomen.

Door de monsternamen over de diverse aanvoerhavens te spreiden wordt getracht alle voor schol belangrijke gebieden te bemonsteren.

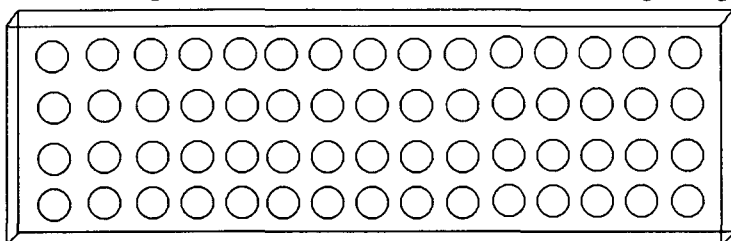
- Surveys.

Tijdens BTS, DFS en SNS surveys worden afhankelijk van het type survey 4-6 vissen

per cm.groep/snijgebied gesneden. De otolieten worden na uitname uit de vis in zakjes bewaard.

Voorbereiding

- Vervolgens worden ze in een doorzichtige perspex plaat voorzien van 60 gaten gelegd, waarna ter verbetering van het contrast demiwater wordt toegevoegd.



Figuur 1. Perspex afleesplaat

Leeftijdsaflezing

- Schol wordt met **doorvallend licht** afgelezen. De gebruikte vergroting is afhankelijk van de grootte van de otoliet.

- Één otoliet is symmetrisch, de tweede asymmetrisch, de telling der ringen vindplaats vanaf de puntige zijde en van buiten naar binnen. Bij voorkeur wordt de symmetrische otoliet gebruikt.

De vorming van de transparante (hyaline) brede zomerringen begint globaal in mei/ juni en eindigt ongeveer in oktober. De donkere (opaque) smalle winterring wordt in de tussenliggende periode afgezet.

De sterk verdichte structuur geeft door een andere breking van het licht een contrast met de zomerring.

- Het interpreteren van de ringen is afhankelijk van de tijd van het jaar.

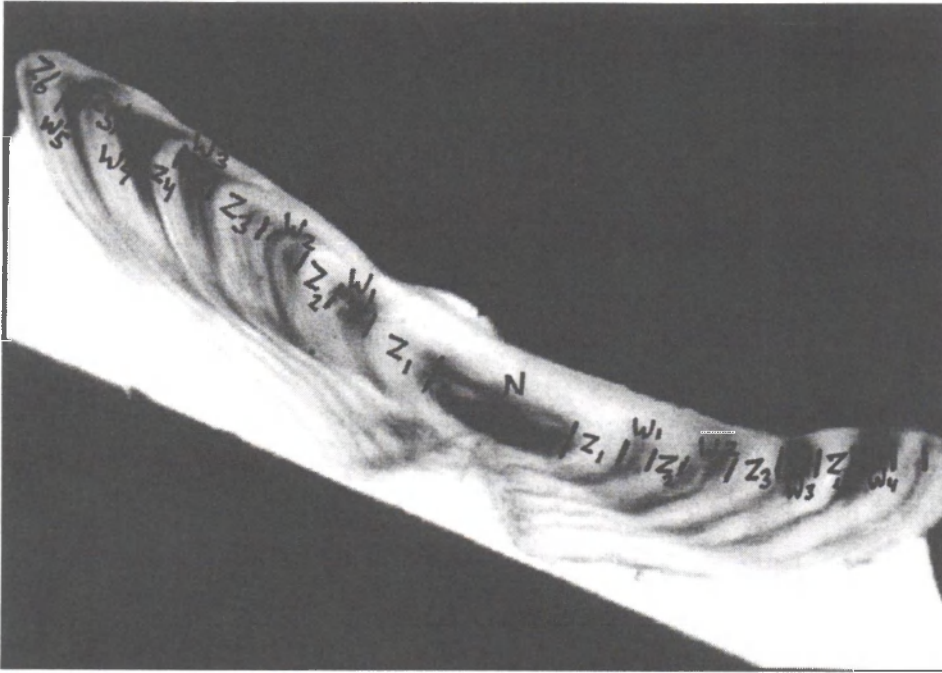
Wanneer we b.v. in maart (het eind van de winterperiode) een telling doen, wordt de volgende procedure gevolgd: de winterring is op dat moment door het ontbreken van contrast met de nog te vormen zomerring niet of nauwelijks te zien. Maar toch moet een ring extra geteld worden.

Deze procedure wordt gevolgd tussen januari en juli, daarna is de winterring goed zichtbaar en kan volstaan worden de winterringen zonder meer te tellen.

De nucleus vormt met de eerst zomer- en de eerste winterring, de eerste jaarring.

Alle volgende jaren bestaan uit een zomer- en een winterring. De telling begint bij de eerste winterring

- Er moet altijd rekening worden gehouden met de positie en datum van monsternamen, want de paaitijd die naar het noorden toe steeds later eindigt - is van invloed op het tijdstip waarop de vorming van de zomerring zichtbaar wordt. Dit kan in mei / juni kan tot interpretatie verschillen leiden.



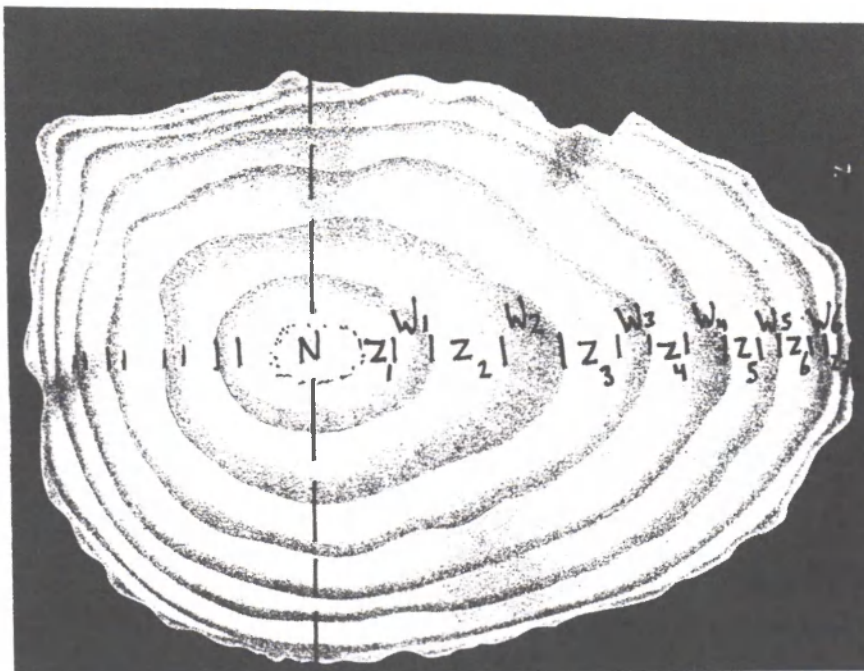
Figuur 2. Scholotolet ingebed in kunsthars. vergr. 20x. doorvallend licht.

De nucleus N tekent zich donker af evenals alle winterringen W .

Zomerringen Z tekenen zich af als lichte banden.

Het eerste levens jaar omvat $N+Z^1+W^1$.

Ieder volgend levensjaar bestaat uit een lichte en een donkere band b.v. Z^2+W^2 etc.



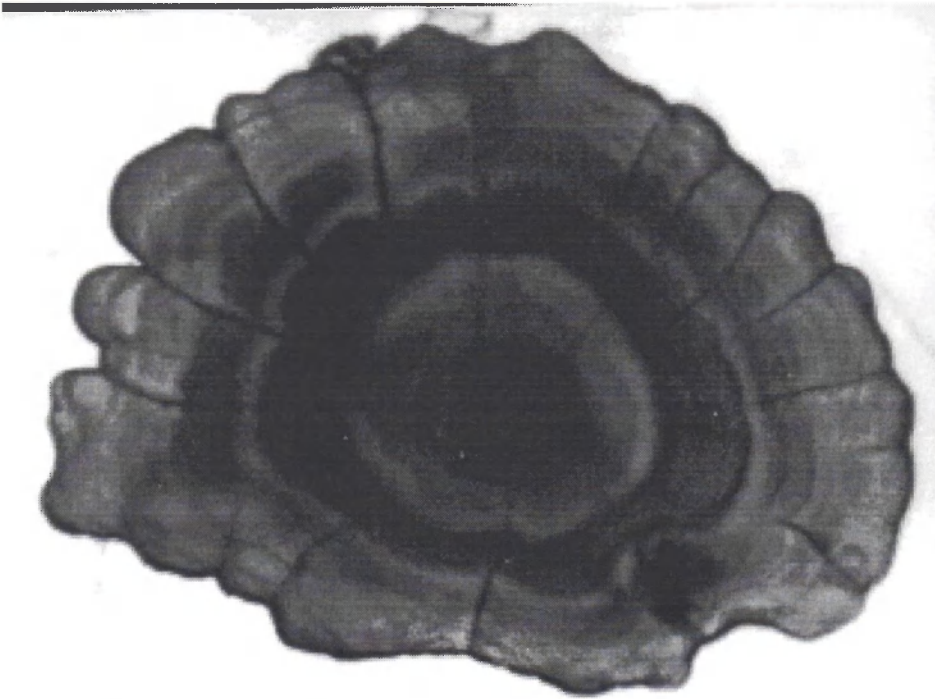
Figuur 3. Hele scholotolet . vergr. 20x. doorvallend licht.

De nucleus N tekent zich donker af evenals alle winterringen W .

Zomerringen Z tekenen zich af als lichte banden.

Het eerste levens jaar omvat $N+Z^1+W^1$.

Ieder volgend levensjaar bestaat uit een lichte en een donkere band b.v. Z^2+W^2 etc.



Figuur 4. Hele scholotoliet . vergr. 40x. doorvallend licht.

Figuur 4. geeft een otoliet weer van een schol van 13 cm. gevangen in de Westelijke Waddenzee.

De opbouw van het ringen patroon is zeer onregelmatig, de zomerring **Z¹** rond de nucleus is klein, de 1^e winterring **W¹** is daarentegen nogal breed.

Het verder groeipatroon is onduidelijke en kan op twee manieren worden verklaard:

1. De 2^e zomerring **Z²** is smal, de 2^e winterring **W²** is vervolgens vrij vaag.

Daarna volgt een brede 3^e zomerring **Z³**

2. De onduidelijke ring is het gevolg van een groeistoornis en behoort eigenlijk bij de 2^e zomerring **Z²**

Tong - K. Groeneveld

Bemonstering

- Marktbemonstering.

Verdeeld over het jaar worden \pm 80 monsters genomen.

Één monster bestaat uit 50 dieren, 10 per sorteringen.

In het paaiseizoen, wordt ca. 40% van de monsters genomen. Door de monsternamen over de diverse aanvoerhavens te spreiden wordt getracht alle voor tong belangrijke gebieden te bemonsteren.

- Surveys.

Tijdens BTS, DFS en SNS surveys worden afhankelijk van het type survey 4-6 vissen

per cm.groep/snijgebied gesneden. De otolieten worden na uitname uit de vis in zakjes bewaard.

- In de snijzaal of aan boord van de schepen worden de otolieten verzameld en in zakjes gedaan.

Voorbereiding

- Één van het paar otolieten wordt met de bollekant omlaag op een messing plaatje met holtes gelegd. Het is belangrijk dat de otolieten met de bollekant omlaag daarin gelegd worden.

- Het plaatje wordt verhit met een bunzenbrander, de otolieten zijn gereed wanneer deze grijs opkleuren.

Na afkoeling, worden de otolieten stuk voor stuk, door de kern gebroken en in plasticine geplaatst, zodanig dat het breekvlak zo horizontaal mogelijk kan worden bekeken.

- De plasticine (boetseerlei) is aangebracht op een objectglaasje, waarin max. 25 otolieten per objectglaasje worden geplaatst.

- Op de achterkant van het plaatje komt het monsternummer, schip, datum etc. te staan.

Daarna worden ze opgeslagen in preparaat dozen.

Leeftijdsaflezing

- Het branden van de ringen doet de opaque winterringen donkerder opkleuren dan de hyaline zomerringen.

- Tong wordt met **schuin opvallend** licht onder een binoc afgelezen

- De in plasticine geplaatste otoliet wordt bestreken met alcohol of olie

- De jaarringen worden geteld in dat deel van het breekvlak dat de ringen het beste laat zien

- De telling der jaarringen gebeurt van binnen naar buiten. De nucleus vormt met de eerst zomer- en de eerste winterring, de eerste jaarring. Alle volgende jaren bestaan uit een zomer- en een winterring.

De telling begint bij de eerste winterring.

- Voor de interpretatie van de ringen wordt dezelfde procedure gevolgd als bij schol, waarbij de tijd van het jaar cruciaal is.

Schar, bot, tarbot en griet - P.Groot

Bemonstering

- Marktbemonstering

Tot nu toe heeft geen marktbemonstering van schar en bot plaatsgevonden.

Tarbot en griet die enige jaren niet meer in de markt zijn bemonsterd, zullen vanaf 1998 weer één jaar in het bemonsteringsprogramma worden opgenomen.

- Surveys.

Tijdens BTS, DFS en SNS surveys worden afhankelijk van het type survey 4-6 dieren van iedere soort per cm.groep/ per snijgebied gesneden. Tarbot en griet worden echter in dermate kleine aantallen gevangen dat ze allemaal worden gesneden.

Voorbereiding

- Één van het paar otolieten wordt met de bollekant omlaag op een messing plaatje met holtes gelegd. Het is belangrijk dat de otolieten met de bollekant omlaag daarin gelegd worden. Voorafgaand aan het branden worden de otolieten door de kern gebroken.

- Het plaatje wordt verhit met een bunzenbrander, de otolieten zijn gereed wanneer deze grijs opkleuren. Na afkoeling, worden de otolieten stuk voor stuk in plasticine geplaatst, zodanig dat het breukvlak zo horizontaal mogelijk kan worden bekeken.

- De plasticine (boetseerlei) is aangebracht op een objectglaasje, waarin max. 25 otolieten per objectglaasje worden geplaatst.

- Op de achterkant van het plaatje komt het monsternummer, schip, datum etc. te staan. Daarna worden ze opgeslagen in preparaat dozen.

- **Schar, bot, tarbot en griet** otolieten worden zonodig alvorens ze in de plasticine te plaatsen op het breukvlak gepolijst.

Leeftijdsaflezing

- Het branden van de ringen doet de opaque ringen donkerder opkleuren dan de hyaline.

- Allen worden met **schuin opvallend** licht onder een binoc afgelezen

- De in plasticine geplaatste otoliet wordt bestreken met alcohol of olie

- De jaarringen worden geteld in dat deel van het breukvlak dat de ringen het beste laat zien

- De telling der jaarringen gebeurt van binnen naar buiten. De nucleus vormt met de eerst zomer- en de eerste winterring, de eerste jaarring. Alle volgende jaren bestaan uit een zomer- en een winterring.

De telling begint bij de eerste winterring.

- Voor de interpretatie van de ringen wordt dezelfde procedure gevolgd als bij schol, waarbij de tijd van het jaar cruciaal is.

Haring - J.Beintema

Bemonstering

- Haring wordt zowel a.b. van bedrijfschepen (diepvries pakken) als in de markt en tijdens surveys bemonsterd.
- De monsters a.b. van de 2 bedrijfschepen worden genomen door een bemanningslid, die 1 monster/gebied/week neemt.
- In de afslag wordt 1 monster verse haring/week genomen in de periode november - februari
- Tijdens IBTS en Echo surveys worden per snijgebied, 6 st otolieten /cm groep verzameld.

Vorbereiding

- Haring otolieten worden per 25 dieren in vulcateen platen met water bewaard.
Vervolgens worden ze goed gereinigd en in zwarte plastic plaatjes met 25 gaten gelijmd d.m.v. Technovit 2000, een licht uithardende kunsthars. Wanneer dit laagje hars uitgehard is en de otolieten goed gedroogd zijn, worden de gaten verder afgevuld met dezelfde kunsthars.
- Opslag van deze plaatjes in daar voor bestemde dozen

Leeftijdsaflezing

- De aflezing gebeurt onder een binoculair met opvallend licht, door de zwarte ondergrond tekenen de winterringen zich donker af, ten opzichte van de zomerringen.

Men onderscheid voor- en najaarspaaiers.

- Voorjaarspaaiers (een klein percentage) hebben een open (hyaline) nucleus.
- Bij voorjaarspaaiers moet als eerste jaarring de nucleus, de eerste zomerring en de eerste winterring tezamen worden genomen. De telling begint bij de eerste winterring.
- Najaarspaaiers hebben een gesloten nucleus die als winterring geteld wordt, d.w.z. dat de nucleus als eerste jaarring wordt beschouwd.

Sprot - J.Beintema

Bemonstering

- Sprot wordt alleen tijdens IBTS- en Echo surveys gesneden, per snijgebied worden 6 st otolieten /cm groep verzameld

Voorbereiding

- Sprot otolieten worden per 25 dieren in vulcateen platen onder water bewaard. Vervolgens worden ze goed gereinigd en in zwarte plastic plaatjes met 25 gaten gelijmd d.m.v. Technovit 2000, een licht uithardende kunsthars. Wanneer dit laagje hars uitgehard is en de otolieten goed gedroogd zijn, worden de gaten verder afgevuld met dezelfde kunsthars.
- Opslag van deze plaatjes in daar voor bestemde dozen

Leeftijdsaflezing

- De aflezing gebeurt onder een binoculair met opvallend licht, door de zwarte ondergrond tekenen de winterringen zich donker af, ten opzichte van de zomerringen.
- Sprot paait bijna het gehele jaar, daardoor wordt het moment van vangst en de structuur van de nucleus zijn bepalend voor de leeftijdsaflezing. Evenals bij haring zijn er otolieten met open- of gesloten nucleus, bij het tellen van de jaarringen moet daar rekening mee worden gehouden. De nucleus vormt met de eerst zomer- en de eerste winterring, de eerste jaarring. Alle volgende jaren bestaan uit een zomer- en een winterring.

Makreel - J.Beintema

Bemonstering en voorbereiding vinden op de zelfde wijze plaats als bij haring.

Leeftijdsaflezing

- De aflezing gebeurt onder een binoculair met opvallend licht
- Geteld worden alle volledige winterringen.
- Voor het overige is de aflees procedure zoals bij in het voorjaar paaiende haring.

Horsmakreel - S. Rijs

Bemonstering

- Horsmakreel wordt zowel a.b. van bedrijfschepen (diepvries pakken) als in de markt en tijdens surveys bemonsterd.
- De monsters a.b. van de 2 bedrijfschepen worden door een bemanningslid die 1 monster/gebied/week neemt.
- In de afslag wordt incidenteel gemonsterd.
- Tijdens surveys worden per snijgebied, 6 st vissen /cm groep verzameld.
- De otolieten worden alvorens deze in het zakje te doen zorgvuldig gereinigd, zodat geen bloedresten achter blijven, die het aflezen bemoeilijken.
- Opslag vindplaats in zakjes

Voorbereiding

- Otolieten van dieren < 27cm worden onbewerkt in alcohol afgelezen
- Otolieten van dieren > 26cm worden op een elektrisch warmteplaatje gebrand met een maximale temperatuurregeling, opdat de otoliet niet verpulverd.
- Na breking door de nucleus zet men de gebrande otoliet in een stukje plasticine dat onder alcohol staat, na het aflezen wordt de otoliet in het zakje terug gedaan.

Leeftijdsaflezing

- De aflezing vind plaats **met binoc en opvallend** licht.
- Het branden van de otoliet doet de winterringen donker opkleuren
- Vanuit de nucleus van de otoliet wordt naar de rand het aantal jaarringen geteld.
De eerste jaarring bestaat uit nucleus, de eerste zomerring en de eerste winterring.
Alle volgende jaren bestaan uit een zomer- en een winterring.
- Dat deel van de otoliet wordt gebruikt waarin de ringen het best zichtbaar zijn
- Het aantal jaarringen wordt afgetrokken van het jaartal v/d vangst om het geboorte jaar te verkrijgen

Kabeljauwachtigen - G. Rink

Bemonstering

- Kabeljauw en wijting otolieten worden zowel in de markt als tijdens de I.B.T.S. surveys verzameld.
- Schelvis, koolvis, kever en een aantal bijvangstsoorten b.v. zoals steenbolke, dwergbolke worden uitsluitend tijdens de I.B.T.S. surveys verzameld
- Kabeljauw wordt in de afslag per sortering bemonsterd waarbij één otoliet uit de kop gehaald wordt. Per sortering (6) worden 10 vissen op lengte en gewicht bemonsterd
- Wijting wordt op de afslag per bak (variërend van 20 - 40 kg) ongesorteerd gekocht, minimaal 50 stuks, dicht of gestript. Op het lab wordt lengte, gewicht, geslacht en rijpheid bepaald waarna de otolieten uitgenomen worden.
- Tijdens IBTS surveys worden 6 vissen per cm.groep/snijgebied gesneden. De otolieten worden na uitname uit de vis in zakjes bewaard.

Voorbereiding

- Één otoliet wordt op een doorlichtplaatje gelegd, men kan dan al enigszins zien hoeveel jaarringen er zijn.
- De tweede otoliet wordt twee keer gebroken, de eerste keer door de kern, de tweede keer om een klein brokje te krijgen dat past onder de binoculair. Als het oppervlak bij het breken te ruw is wordt het breukvlak dat door de nucleus gaat, geslepen.

Aflezing

- Het gebroken en zonnodig geslepen stukje otoliet wordt in alcohol met het geslepen breukvlak onder een binoculair geplaatst.
Onder **opvallend** licht lichten de zomerringen op, de winterringen blijven donkerder.
d.m.v. een schaduw spel met een pincet kan het contrast tussen de verschillende ringen worden versterkt.
Vanuit de kern begint men dan de donkere winterringen te tellen.
- Een jaarring bestaat uit een zomer- en een winterring, waarbij goed moet worden geletten wanneer de vis gevangen is. Als men de vis bv. in het voorjaar vangt moet men één ring bijtellen omdat de winterring pas zichtbaar wordt als de zomerring als gevolg van de groei in de zomer wordt gevormd.

Snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem en pos - L. Schaap

Bemonstering

Marktbemonstering

- Alleen snoekbaars en baars worden uit de markt bemonsterd.
- Van beide soorten worden via de handel 6 snijmonsters aangekocht van min 100 vissen en max. 150 vissen verdeeld over de diverse meren. Van deze vissen worden vinstralen en schubben genomen. Als aanvulling wordt tijdens de meetsessies in de diverse afslagen van grote exemplaren schubben genomen. Vinstralen is dan niet mogelijk omdat de vis door beschadiging in waarde kan dalen.

Surveybemonstering

- Alle boven genoemde soorten worden tijdens de IJsselmeersurveys verzameld en op het RIVO gesneden. Per soort worden van IJssel- en Markermeer ieder 100 vissen verwerkt

Snoekbaars

Voorbereiding

- Schubben worden verzameld midden onder de eerste rugvin net onder de zijlijn nadat ze vooraf zijn ontdaan van het slijm (met scherpe kant mes over de huid schrapen). Het liefst worden ze tussen vochtopnemende groene papiertjes gedroogd. 1 dag volstaat dan al.
- Tijdens bemonsteringen in de visafslagen worden deze groene papiertjes uit praktische overwegingen achterwege gelaten. Het droogproces duurt dan iets langer.
- De schubben, minimaal 4 per vis, worden geklemd tussen twee object glaasjes en beoordeeld met doorvallend licht met behulp van een binoc met een vergroting van 25X.

Leeftijdsaflezing

- De afstanden tussen de striée zijn in de zomer groter dan in de winter omdat de groei van de schubben dan minimaal is. Vooral aan de zijkanten van de schub zijn afsnijdingen van de striée bepalend voor de vaststelling van een winterring, waarbij de ring natuurlijk in het rostrale deel wel helemaal te volgen moet zijn. Er wordt loodrecht op het caudale gedeelte gemeten met een oculair-micrometer, waarbij het snijpunt van de radii als nulpunt fungeert. De bovenkant van de winterring wordt gemeten en als zodanig ingevoerd in het age-record van de automatische data opslag van de binvisgroep. De ouderdom wordt vastgelegd als jaarklas.

Baars

Vorbereiding schubben

De voorbereiding is identiek aan die bij snoekbaars.

Leeftijdsaflezing

- Voor de schubben van baars gelden de zelfde criteria als voor snoekbaars, alleen ligt de moeilijkheidsfactor bij het aflezen van baarsschubben vele malen hoger. Daarom wordt de leeftijd bepaald aan de hand van vinstralen en de terugberekening gemeten aan schubben.

Vorbereiding vinstralen

- De voorste vijf stralen van de voorste rugvin worden zo dicht mogelijk aan de basis (is bij de vis) afgeknipt met een draadkniptang. Na een droging van ca 3 dagen kan de huid vrij gemakkelijk van de vinstraal gestroopt worden. Vervolgens wordt het knipvlak gepolijst met watertoevoeging op een schuurmachine met een schuurkorrelgrootte van 200. Daarna worden de vinstralen weer gedroogd gedurende 1 dag.

Leeftijdsaflezing

- Onder het binoc worden de vinstralen rechtopstaand in de plasticine met dwarsdoorvallende belichting afgelezen, waarbij door afdekking van het overtollige licht, alleen het topje met het gepolijste vlak wordt uitgelicht. In het beeldvlak zijn de winterringen zichtbaar als wit-gele bandjes en de zomerringen als relatief brede vleeskleurige banden. Het groeipatroon in de vinstraal kan goed worden vertaald naar de schub, waarna de terugberekening analoog aan die van snoekbaars kan plaatsvinden.

Procedures Otolietlijn

Bas Vingerhoed

RIVO-DLO

Afdeling Biologisch Onderzoek

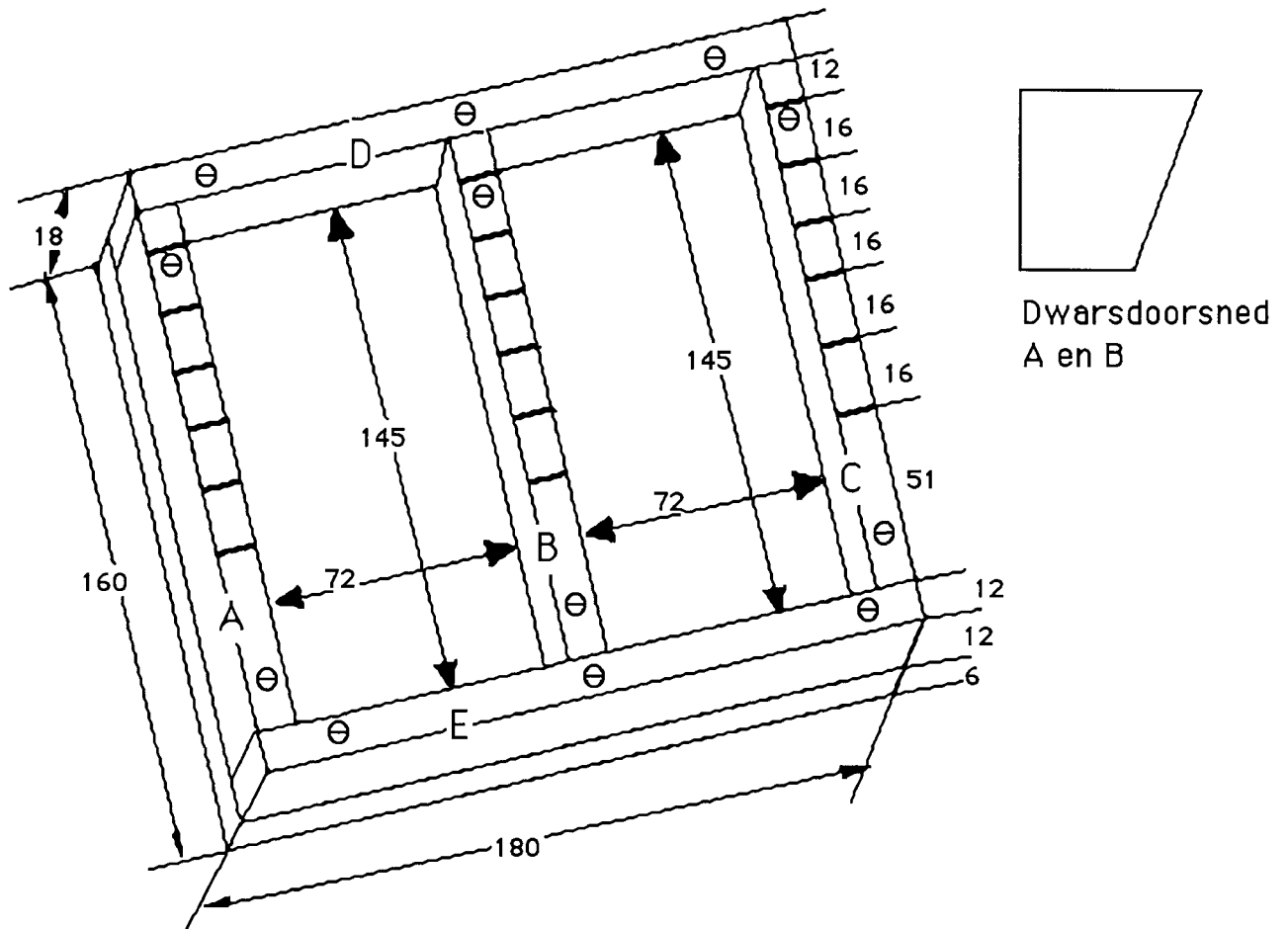
versie 02-02-1998

Inhoud

1.	Procedures	2
1.1	De mallen	2
	Figuur 1.	2
1.2	Vorbereiding der otolieten	3
1.3	Positioneren	3
	Figuur 2.	3
1.4	Afwerking van de mallen en gietblokken	4
1.5	Het maken van de coupes (slides)	4
1.6	Het afwerken van de coupes	4
1.7	Apparatuur en materialen	5
	Figuur 3.	5
2	Innovaties	5
2.1	Nieuwe kunstharsen	6
2.2	Verzameling der otolieten	7
	Figuur 4.	7

1. Procedures

1.1 De mallen



Figuur 1. Geassembleerde mal. Maten in mm.

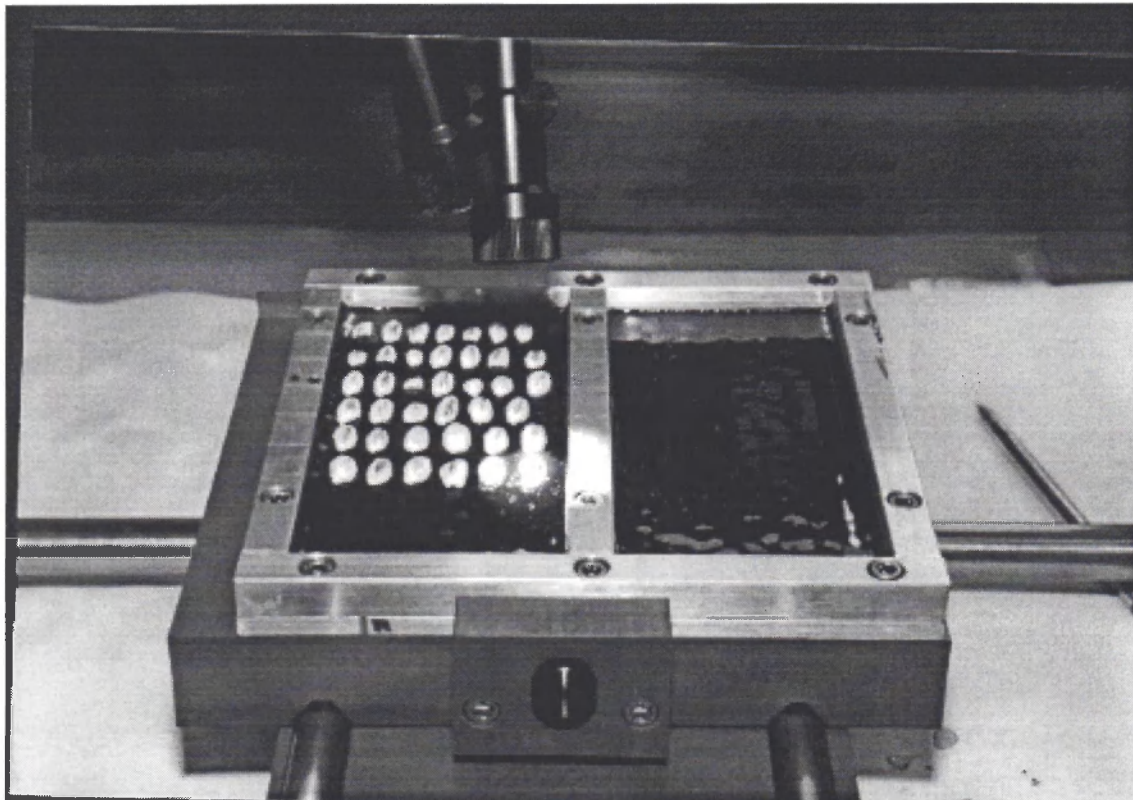
- De mallen bestaan uit massief aluminium onderdelen die onderling uitwisselbaar zijn.
- De basis van de mal bestaat uit een 6 mm. dikke plaat aluminium
- Boven-, onder-, midden en zijranden kunnen maar op één manier op de bodemplaat gemonteerd worden.
- De linker(A)- en middenrand(B) hebben rechts een schuine zijde (zie inzet).
- Rand A, B en C zijn voorzien van afstandssleuven.
- Aanbevolen wordt de bovenste(D)- en middenrand(B) alleen te demonteren als dit echt noodzakelijk is.
- De bodemplaat en losse delen worden voorzien van een laagje **lossing**, dit vet voorkomt dat de kushars aan de mal blijft vastzitten
- Afhankelijk van de vissoort worden de mallen - met zwarte of kleurloze giethars - van een 3-4 cm dikke bodemlaag voorzien
- Het gieten van de mallen moet op de waterpas gestelde tafel in de zuurkast gebeuren.

1.2 Voorbereiding der otolieten

- De otolieten moeten goed gedroogd worden.
- Schol otolieten behoeven geen verdere voorbereiding, de nucleus is aan de holle zijde goed zichtbaar.
- Wijting en kabeljauw otolieten zijn te dik om de nucleus zonder hulpmiddel te kunnen waarnemen. Deze otolieten hebben aan de bolle zijde echter een groef (sulcus) die op de plaats waar de nucleus zich bevindt een vernauwing laat zien. Deze vernauwing kan, door met een potlood langs deze groef te strijken, zichtbaar gemaakt worden.

1.3 Positioneren

Het positioneren is, het zo in de mal leggen van de otolieten dat de coupes (slides) met een dikte van .55 mm. een dwars doorsnede van de nucleus bevat. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een X-Y tafel, een camera en een monitor. In de camera is een kaderlijn aangebracht die op de monitor wordt geprojecteerd. Op de lengtestrips van de mallen zijn afstandsleuven aangebracht.



Figuur 2. Mal met gepositioneerde otolieten op X-Y tafel.

- De van een eerste laag giethars voorziene mal wordt op de X-Y tafel gemonteerd.
- De kaderlijn en de gleuven op de mal worden via het beeldscherm van de monitor in één lijn gebracht.

- Een kleine hoeveelheid giethars wordt klaargemaakt om de otolieten vast te lijmen.
- Deze "lijm" wordt rij voor rij aangebracht.
- Het positioneren gebeurt van links naar rechts.
- De otoliet wordt met de nucleus tegen de in het beeld aanwezige kaderlijn aangelegd.
- Na het positioneren van het gehele monster moet de mal in de zuurkast geplaatst worden om te drogen.
- De gegevens van de monsters moeten op de mal worden overgebracht

1.4 Afwerking van de mallen en gietblokken

- Op de waterpastafel in de zuurkast wordt een deklaag van impregneerhars aangebracht.
- Na het uitharden van de hars worden met een scalpel gebruikmakend van afstandsgleuven en een speciale lineaal die in de afstandstrepen wordt gefixeerd, oriëntatiestrepen op de kunstharsblokken aan gebracht.
- Na het overbrengen van de monstergegevens van de mal naar de blokken, worden deze uit de mal verwijderd.

1.5 Het maken van de coupes (slides)

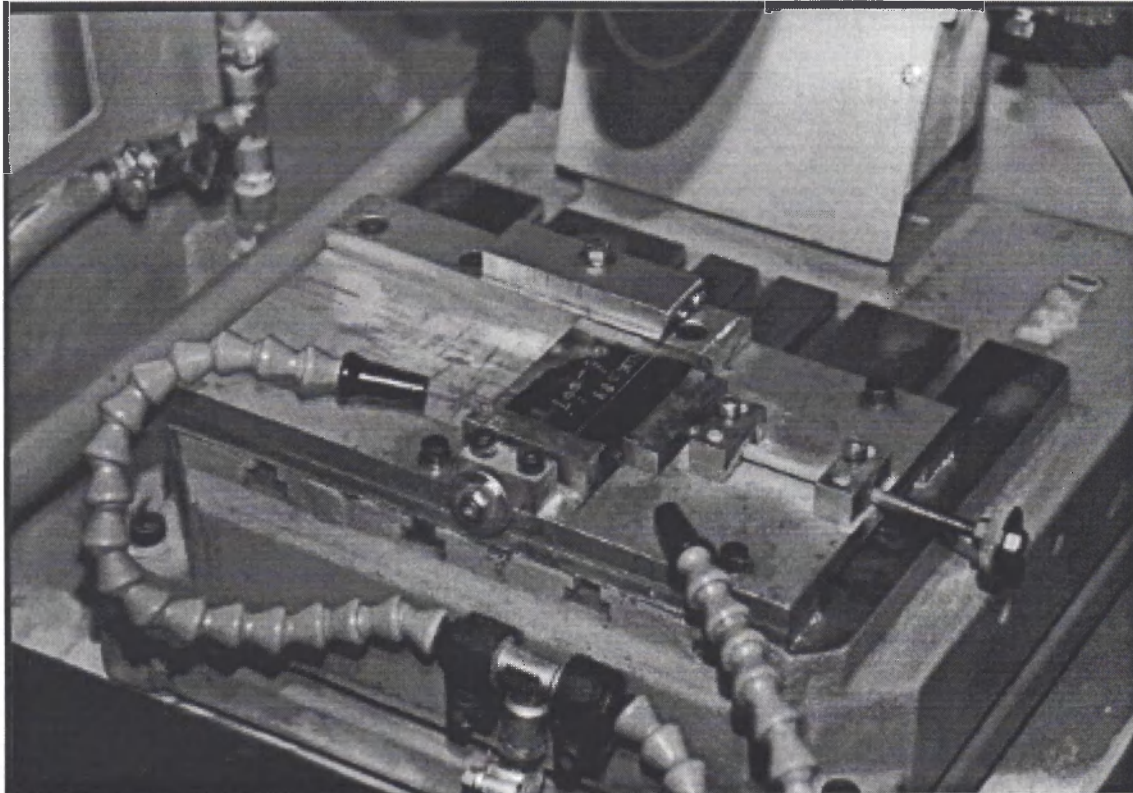
- Het kunstharsblok met otolieten wordt met de eerste oriëntatielijn onder de zaag (slijpschijf geplaatst) waarna de eerst snede gemaakt wordt. **Let op voldoende koelvloeistof!!!!**
- Vervolgens wordt het blok met een afstandsblokje in de juiste positie gebracht voor de tweede snede die daarmee de eerste coupe (slide) opleverd.
- De coupe blijft na het uitschakelen van de doorslijpschijf aan deze kleven.
- Vervolgens wordt het afstandsblokje verwijderd en het blok doorgeschoven, de volgende oriëntatielijn moet zich dan onder de slijpschijf bevinden.
- Ieder coupe is aan de linkerkant afgeschuind door de vorm van de mal.
- De coupes worden met demiwater gespoeld en vervolgens op vloeipapier te drogen gelegd.

1.6 Het afwerken van de coupes

- De coupes worden met impregneerhars op een object glas gelijmd.
- Zonodig worden de coupes met gebruikmaking van impregneerhars afgedekt met een dekglas.
- Op het objectglas worden monsternummer etc. aangebracht.

1.7 Apparatuur en materialen

- X-Y tafel, ontwerp RIVO
- Videocamera type CCD
- TV monitor
- Labcut 230 doorslijpmachine



Figuur 3. Werktafel met klem

- Werktafel met klem, ontwerp RIVO
- EXTEC diamant doorslijpschijf met hoge concentratie reorder nr. XL-12215
- Koelvloeistof -COOL- waarin een anti corrosif is verwerkt
- Lossing, een was tegen het verkleven van hars en mal.
- Voor de bodem wordt Poly-Pol giethars PS 230, waaraan 0.6% harder is toegevoegd, gebruikt. Giethars blijft na uitharding iets plakkerig.
- Giethars wordt eveneens als "lijm" gebruikt bij het positioneren.
- De afdeklaag bestaat uit Poly-Pol impregneerhars PS 28, waaraan 0.8% harder is toegevoegd. Impregneer hars is na uitharding niet plakkerig.
- Zwarte Poly Pol pigmentpasta nr. 01 (om giet- en impregneerhars zwart te maken)
- Objectglaasjes 75x50 mm
- Dekglaasjes 70x45 mm

2 Innovaties

2.1 Nieuwe kunstharsen

- In navolging van onze Engelse collega's gebruiken wij polyester kunstharsen.
De momenteel door ons gebruikte polyester kunsthars lijkt wat instabiel. Binnen een partij afgegoten mallen treden verschillen in hardheid op. Zo komt het voor dat binnen een zelfde partij gietblokken, enkele exemplaren te broos worden en bij het uit de mal verwijderen in stukken breken.
- De helderheid van de gebruikte doorzichtige harsen valt eveneens tegen en een scheidingslijn wordt zichtbaar tussen de bodem- en afwerklaag.
De afgedekte otolieten lijken slechter afleesbaar dan niet afgedekte, hierbij zal de helderheid van het materiaal zeker een rol spelen.
- Er is opnieuw contact opgenomen met onze Engelse collega's om probleem het helderheid- en stabiliteitsprobleem op te lossen.

Proeven worden gedaan met een onder blauw licht, glashelder uithardende, 1 component hars Technovit 2000. Deze kunsthars op basis van een acrylaat is al geruime tijd in gebruik bij het inbedden van haring, sprot en makreel.

Deze kunsthars is gebruik vriendelijker, maar bij de eerste proef rezen doordat het materiaal taaier was problemen. Dit had tot gevolg dat het zagen langer duurde en enig opstropen van het materiaal plaats vond. Het gebruik van een ander type zaagblad zou mogelijk dat probleem kunnen oplossen.

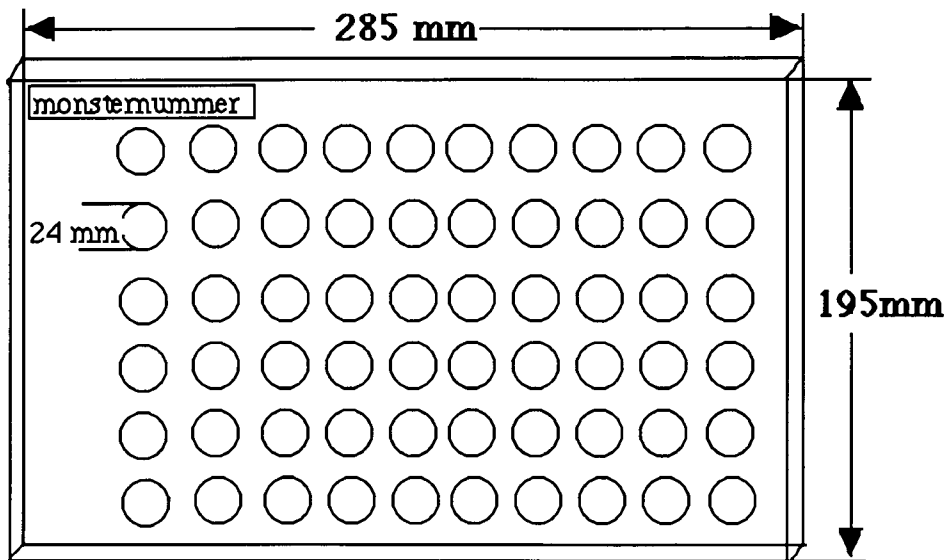
Evenals bij de heldere harsen zal een serie proeven worden gedaan met vervangende sneller werkende harsen met een betere structuur. Hier komt o.a Technovit 4071, een 2 componenten hars op basis van methylnmethacrylaat voor in aanmerking. De componenten bestaan uit een poeder en een vloeistof.

- Van voor- of nadelen is behalve de snellere verwerkingstijden en het algemeen in gebruik zijn bij materiaal onderzoek nog weinig bekend.
- De kosten van deze harsen zijn echter flink hoger. Dit mag echter wanneer verwerkingstijd en kwaliteit verbeteren geen beletsel zijn deze nieuwe harsen te gaan gebruiken. Wanneer in grotere hoeveelheden wordt afgenomen, kan mogelijk van een kwantum korting gebruik worden gemaakt.

2.2. Verzamelen der otolieten

- Een nieuw systeem zal moeten worden gecreeërd voor opslag van de otolieten tijdens het snijden van de vismonsters. Tot nu toe werden de otolieten na uitname uit de vis in zakjes gedaan, alleen bij haring en sprot worden ze in de daarvoor bestemde vulcateen platen gelegd.

De otolieten worden nu voor het inbedden uit de zakjes in een PVC plaat gelegd met 60 gaten, het zou tijdens het positioneren teveel tijd kosten ze één voor één uit het zakje te halen. De otolieten zullen dan wel afgespoeld moeten worden. Anders droogt teveel eiwit houdend materiaal aan dat moeilijkheden kan geven bij het aflezen.



Figuur 4. 60 gaten opbergplaat, diepte gaten 7mm.

Een systeem waarbij de otolieten in de snijzaal in platen word gelegd zou tijd besparend werken. Na inbedden, zou de overgebleven otoliet -mogelijk na aflezing- alsnog in zakjes kunnen worden gedaan.

Tabel 1a: Inventarisatie leeftijdsbepaling -- Platvis

Algemene informatie	Schol	Schar	Bot	Tarbot	Griet	Tong
Otolieten/vinstralen/schubben	otolieten	otolieten	otolieten	otolieten	otolieten	otolieten
Surveymonsters	BTS/DFS/SNS	BTS/DFS/SNS	BTS/DFS/SNS	BTS/DFS/SNS	BTS/DFS/SNS	BTS/DFS/SNS
Markmonsters	ja	nee	nee	1998	1998	ja
Markmonsters: aantal * grootte	±80 * 60	-	-	?	?	±80 * 50
Opslag methode	zakje	zakje/plasticine	zakje/plasticine	zakje/plasticine	zakje/plasticine	zakje/plasticine
Beheer otolieten/schubben/vinstr.	KG	KG	KG	PG	PG	KG

Administratie

Aantal monsters	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Afgelezen monsters	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Aflezers / methode	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Administratieve vorm	monsterboek	monsterboek	monsterboek	monsterboek	monsterboek	monsterboek

Aflezings

Voorbereiding	nee	bre/(s)/b/plas	bre/(s)/b/plas	bre/s/b/plas	bre/s/b/plas	bre/s/b/plas
Afleesmethode	binoc/doorvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend
Vernieuwingen	tot 97 projectina					
Aflezers 1	PG	PG	PG	PG	PG	KG
Aflezers 2	PvL	??	??	??	??	PvL
Anderen met ervaring	??	PvL	PvL	PvL	PvL	??

Data invoer

1e verantwoordelijk	PG	??	??	??	??	KG
2e verantwoordelijk	KG	??	??	??	??	PG

Data beheer

Raw files wie:waar	PG: Loligo (recent)	??	??	??	??	PG: Loligo (recent)
Def. files wie:waar	FvB: Orca	LB: Orca	??	??	??	FvB: Orca
Vorm rapportage						
Verant. rapportage						

Marsam rapport

AE

Tabel 1b: Inventarisatie leeftijdsbepaling -- Rondvis & Pelvis

Algemene informatie	Haring	Sprot	Makreel	Hors	Kabeljauw	Wijting
Otolieten/vintraalen/schubben	otolieten	otolieten	otolieten	otolieten	otolieten	otolieten
Surveymonsters	IBTS/Echo	IBTS/Echo	IBTS	IBTS	IBTS	IBTS
Marktmonsters	ja	nee	ja	ja	ja	ja
Marktmonsters: grootte	25	-	25	25	60	50
Opslag methode	plaatje	plaatje	plaatje	zakje	zakje	zakje
Beheer otolieten/schubben/vinstr.	JB	JB	JB	SR	GR	GR

Administratie

Aantal monsters	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Afgelezen monsters	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Aflezers / methode	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Administratie vorm	monsterboek	monsterboek	monsterboek	monsterboek	monsterboek	monsterboek

Aflezings

Voorbereiding	ingieten/plaatje	ingieten/plaatje	ingieten/plaatje	ingieten/plaatje	breken	breken
Afleesmethode	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend	binoc/opvallend
Vernieuwingen	tot 95 doorvallend	tot 95 doorvallend	tot 95 doorvallend			
Aflezers 1	JB	JB	JB	SR	GR	GR
Aflezers 2	??	??	??	??	??	??
Anderen met ervaring	??	??	??	??	??	??

Data invoer

1e verantwoordelijk	JB	JB	JB	JB	GR	GR
2e verantwoordelijk	??	??	??	??	??	??

Data beheer

Raw files wie:waar	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)
Def. files wie:waar	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	JB: Loligo (recent)	HH: Loligo (recent)	HH: Loligo (recent)
Vorm rapportage	Marsam rapport					
Verant. rapportage	AE					

Tabel 1c: Inventarisatie leeftijdsbepaling -- Zoetwatervis

Algemene informatie	Snoekbaars	Baars	Blankvoorn	Brasem	Pos	Bot	Paling
Otolieten/vinstralen/schubben	schub	vinstralen/schub	schub/(vinstr.)	schub/(vinstr.)	schub/(vinstr.)	otolieten	otolieten
Surveymonsters	IJss.survey	IJss.survey	IJss.survey	IJss.survey	IJss.survey	IJss.survey	Div. wateren
Surveymonsters: aantal * grootte	2 * ±100	2 * ±100	2 * ±100	2 * ±100	2 * ±100	2 * ±100	±800
Marktmonsters	ja	ja	nee	nee	nee	nee	ja
Marktmonsters: aantal * grootte	6 * 100-150	6 * 100-150	-	-	-	-	500 ra/100 sa
Opslag methode	zakjes	zakjes	zakjes	zakjes	zakjes	zakjes	zakjes
Beheer otolieten/schubben/vinstr.	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS	JvW

ra=rode aal sa=schier aal

Administratie

Aantal monsters	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Afgelezen monsters	ja	ja	ja	ja	ja	ja	-
Aflezers / methode	nee / ja	nee / ja	nee / ja	nee / ja	nee / ja	nee / ja	-
Administratieve vorm	Database	Database	Database	Database	Database	Database	Database

Aflezings

Voorbereiding	24u.drogen	24u.drogen	24u.drogen	24u.drogen	24u.drogen	24u.drogen	-
Aflezingsmethode	bin/doorvallend	bin/doorvallend	bin/doorvallend	bin/doorvallend	bin/doorvallend	bin/doorvallend	-
Vernieuwingen	-	-	-	-	-	-	-
Aflezers 1	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS	-
Aflezers 2	??	??	??	??	??	??	-
Anderen met ervaring	??	??	??	??	??	??	-

Data invoer

1e verantwoordelijk	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS	-
2e verantwoordelijk	??	??	??	??	??	??	-

Data beheer

Raw files wie:waar	LAS: Morhua	LAS: Morhua	LAS: Morhua	LAS: Morhua	LAS: Morhua	LAS: Morhua	-
Def. files wie:waar	WD: Loligo	WD: Loligo	WD: Loligo	WD: Loligo	WD: Loligo	WD: Loligo	-
Vorm rapportage	-	-	-	-	-	-	-
Verant. rapportage	-	-	-	-	-	-	-

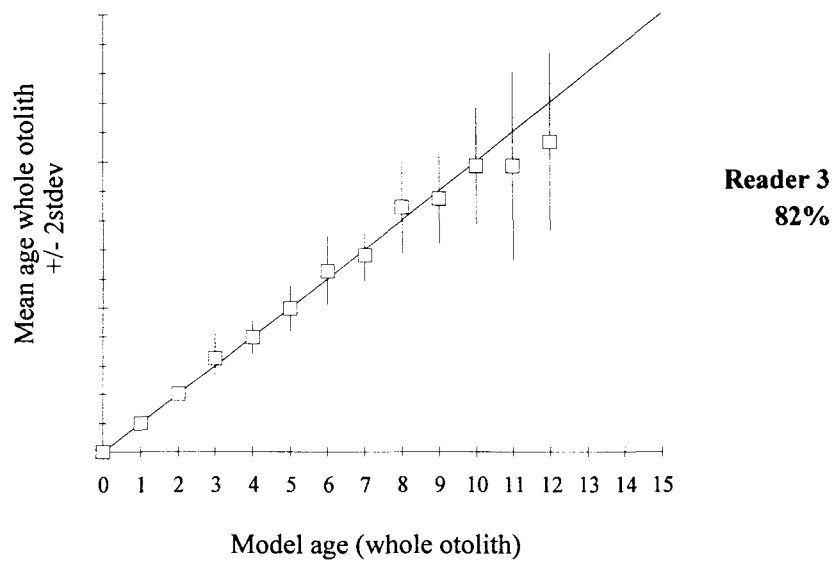
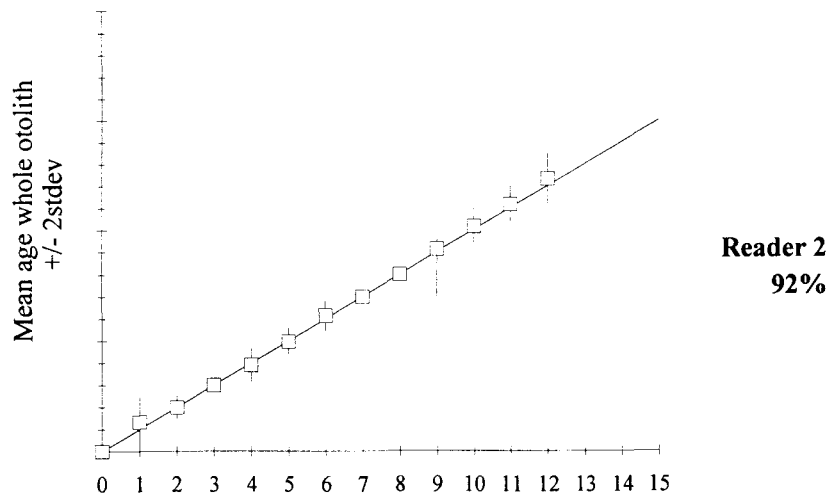
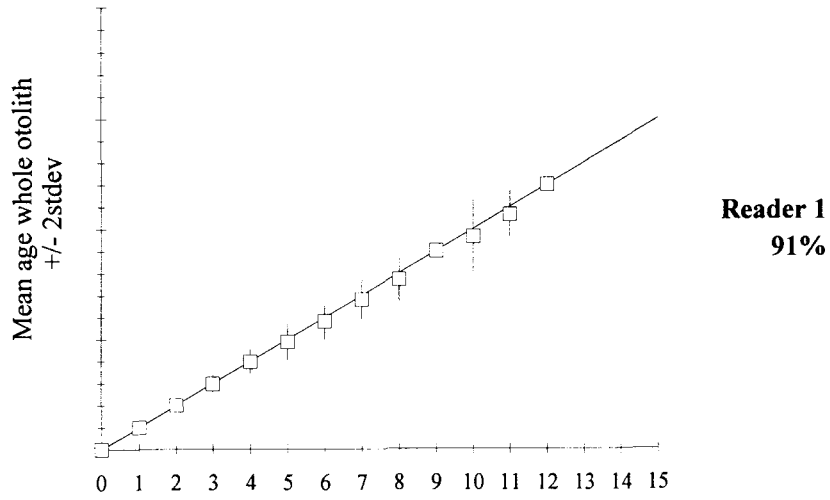
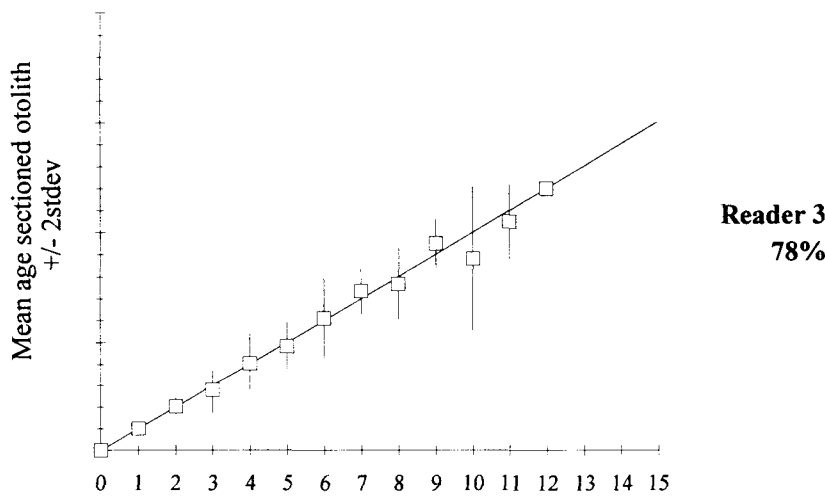
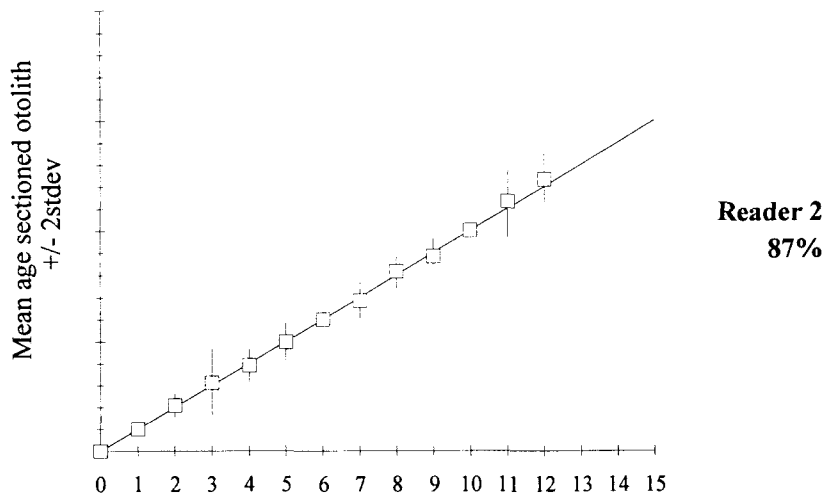
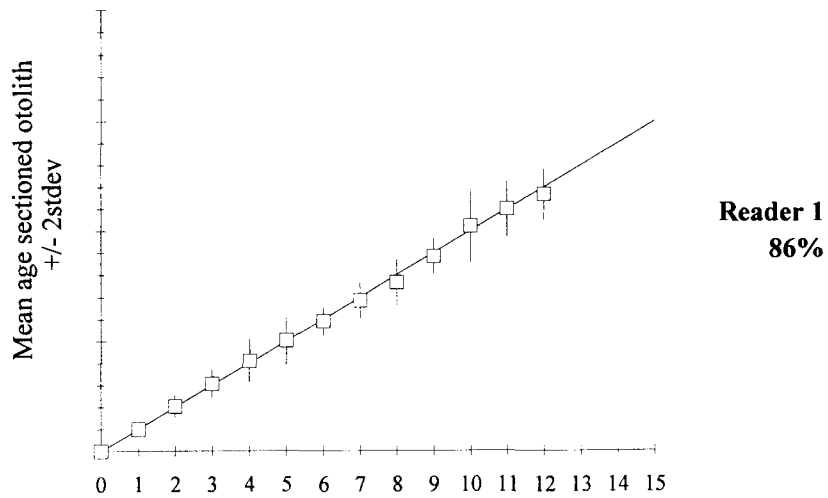


Figure 1a: Plaice age determinations - whole otoliths



Model age (sectioned otolith)

Figure 1b: Plaice age determinations - sectioned otoliths

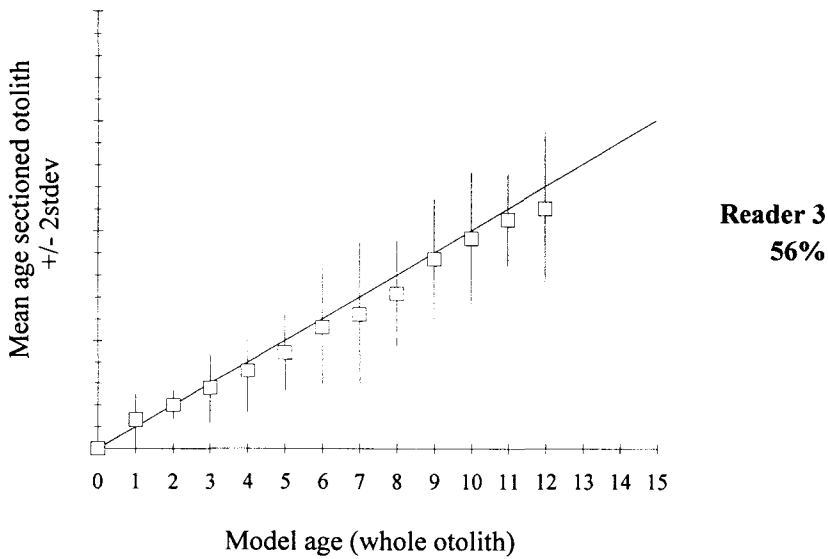
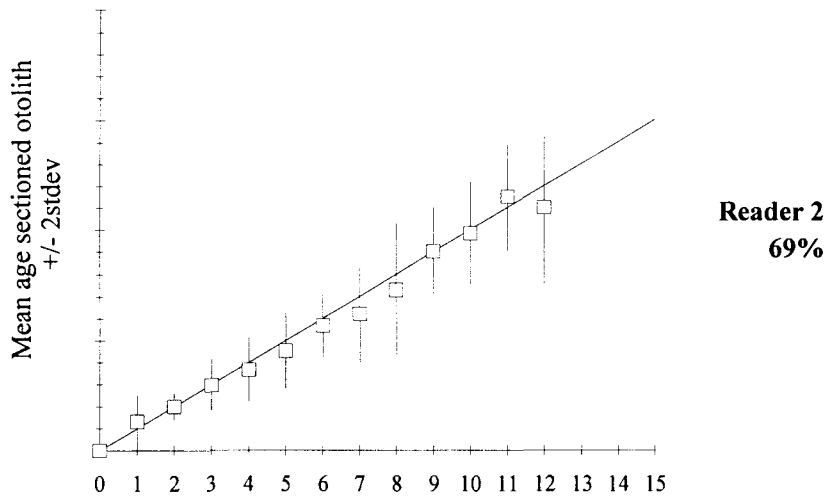
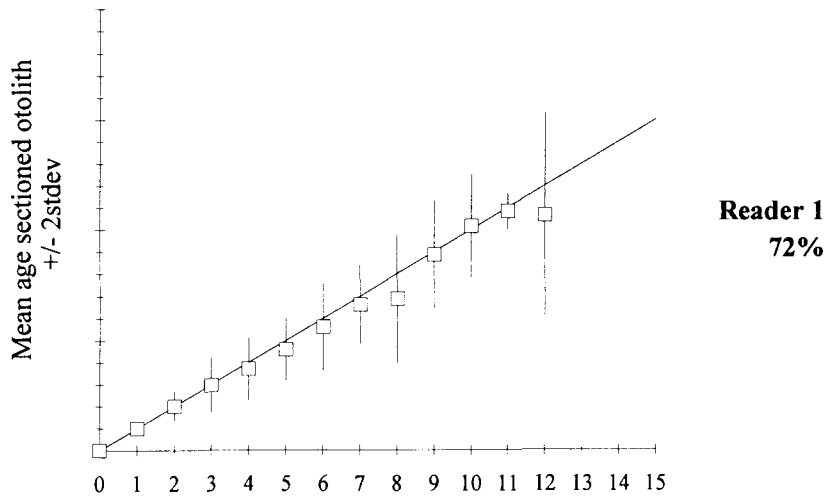


Figure 1c: Plaice age determinations - sectioned vs. whole otoliths