



ZE 86-02

Seizoensgroei van Noordzeetarbot en terug  
berekningen van lengten door middel van  
otolieten.

P.I. van Leeuwen

ZE 86-02

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 3 16 14

Afdeling: Biologisch Onderzoek Zeevisserij

Rapport: ZE 86-02  
Seizoensgroei van Noordzeetarbot en terugberekeningen van lengten door middel van otolieten.

Auteur: P.I. van Leeuwen

Project: 1-7072 - Visserijbiologisch onderzoek aan tarbot- en grietpopulaties.

Projectleider: A. Rijnsdorp

Datum van verschijnen: September 1986

Inhoud:

- I. Inleiding
- II. Materiaal en methoden
  - a- Materiaal
  - b- Methode
- III. Resultaten
  - a- Tijd van het jaar waarin de jaarring wordt afgezet
  - b- Relatie otolietlengte tegen vislengte
  - c- Vergelijking terugberekende lengtegegevens met surveys en ruberbootopnamen
  - d- Seizoensgroei van de tarbot ten opzichte van de laatst afgezette jaarring
- IV. Discussie
- V. Literatuur

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.**

221 023

Seizoensgroei van Noordzeetarbot en terugberekeningen van lengten door middel van otolieten.

### I-Inleiding

Tarbot behoort evenals Griet en Tong tot de zogenaamde zwartvissoorten en brengt voor de visserman een niet onaanzienlijk bedrag per kilo op. Tarbotten komen voor in de Zwarte zee, Middenlandse zee, Noordzee, Oostzee en langs de randen van het continentale plat van Marokko tot de Noorse kust op 63 Noorderbreedte. De Noordzee alwaar de tarbot tot een waterdiepte van 80 meter voorkomt, vormt het noordelijkst gelegen zwaartepunt in de verspreiding (Wheeler 1978), alhoewel Riley (1981) aantoonde dat grote tarbot (>60 cm) tot 150 meter diepte kan voorkomen.

Tarbot behoort tot de zomerpaaiers. De paaitijd strekt zich uit van half mei tot in augustus met een piek in juni (Fulton 1906 in Rae and Devlin 1972). De larven, die nog geen metamorfose hebben ondergaan (Last 1979), drijven aan de oppervlakte van de zee ("neustonic") en worden waarschijnlijk door de wind naar de kustzone verplaatst. Riley et al (1981) nam waar dat het aantal 0-groep tarbot aan de Engelse oostkust positief gecorreleerd was met het aantal dagen met aanlandige wind. De tarbotten die de metamorfose hebben ondergaan, houden zich voornamelijk op in de strand en nabije kustzone, terwijl de grotere dieren in dieper water voorkomen.

Om in de toekomst bij eventuele beleidsproblemen ten aanzien van tarbot te kunnen adviseren en om de vangstmogelijkheden van deze voor de Nederlandse boomkor vloot belangrijke vissoort te kunnen beoordelen is het RIVO in 1981 op beperkte schaal begonnen met het onderzoek aan tarbot. In eerste instantie werden hiervoor de skeletten van gefileerde tarbotten genomen. Van het skelet kon de vislengte worden bepaald en de otolieten uit de kop worden verwijderd. Het nadeel van deze methode was evenwel dat de locatie waar de vis gevangen werd ontbrak. Verder ontbrak ook het gewicht van de vis. In 1982 werd de bemonstering gewijzigd. De monsters werden nu aangekocht in de vishal en na behandeling op het RIVO opnieuw in de vishal ter verkoop aangeboden. Afgezien van een gering prijsverlies kan men stellen dat op deze wijze voor weinig geld een goede bemonstering opgezet kon worden. Naast snijmonsters werden in de belangrijkste platvishavens de lengteverdeling van de aangevoerde tarbot gemeten.

Om de groeisnelheid en de leeftijdsamenstelling van de vangst te bepalen is het nodig over een betrouwbare methode voor leeftijdsbepaling te beschikken. Bij het aflezen van de gebrande en gepolijste otolieten rees het vermoeden dat in sommige gevallen de le jaarring over het hoofd werd gezien en de dieren dus een jaar ouder waren. De ernst van deze potentiële foutenbron kon worden bepaald door uit de diameter van de opeenvolgende jaarringen in de otoliet de lengte van de vis op de verschillende leeftijden te berekenen. De terug berekende lengte op 1-jarige leeftijd kan vervolgens vergeleken worden met de lengte van 1

jaar oude tarbot in de ondiepe kustzone. Gevallen waarin de le jaarring gemist is kunnen aldus worden opgespoord. In dit rapport worden de resultaten van deze lengte terugberekening gepresenteerd en wordt de groeisnelheid van tarbot geanalyseerd.

## II- Materiaal en methoden

---

### a.-Materiaal

---

Het in dit rapport geanalyseerde materiaal was afkomstig uit de Noordzee en werd verzameld in de jaren 1983 en 1984. De monsters werden genomen van de aanvoer van commerciële vissers- vaartuigen uit diverse aanvoerplaatsen o.a Urk, Den Helder en Stellendam (tabellen 1a en 1b). Een overzicht van de herkomst van de snijmonsters wordt gegeven in figuur 1. Van deze aanvoeren werd aselect een keuze voor het te bemonsteren schip gemaakt. Aangezien de aanvoer van een schip in de vishal wordt uitgesorteerd in 4 categorieën, werden per categorie vervolgens 10 exemplaren genomen voor zover de aanvoer van het schip dit toeliet. Van alle bemonsterde tarbot werden de otolieten verzameld voor leeftijdsbepaling. In totaal werden in 1983 van 42 monsters de otolieten uit 1536 vissen en in 1984 van 44 monsters de otolieten uit 1511 vissen verzameld. Verder werden van iedere individuele vis de sexe, de lengte (cm below), het gewicht (grammen) en rijpheid bepaald. Tevens kon worden beschikt over een groot aantal (886) otolieten en lengtemetingen van tarbot die waren verzameld tijdens het "Demersal Young Fish Survey", de "strandbemonstering" en de "Boomkorsurvey".

### b - Methodes

---

De leeftijd werd bepaald aan de hand van gebrande otolieten volgens de methode van Christensen (1964), die ook door Jones (1974) voor tarbot werd toegepast. De otolieten werden gebroken waarna de helft die de nucleus bevatte vervolgens werd gepolijst op een slijpsteen waarbij het polijstvlak precies door de nucleus gaat. Bij voorkeur werden de symmetrische otolieten gebruikt. In die gevallen waar geen symmetrische otoliet beschikbaar was werd gebruik gemaakt van de asymmetrische otoliet. Vervolgens werden de otolieten gebrand en ingebed in plasticine volgens methode Groot (1980). Het oppervlak van de ingebedde otoliet werd ingesmeerd met een penseel gedrenkt in cedarwoodolie en onder een binoculair (12x) bekeken met reflecterend licht Jones (1974). Met behulp van een tekenspiegel werd het patroon van jaarringen op papier overgetrokken waarna de diameters eenvoudig konden worden opgemeten met een lineaal (0.5 mm). Bij gebrande otolieten ziet men de nucleus in de vorm van een donkere kern. Daarop volgt een groeiperiode welke te zien is als een heldere witte zone (Opaque). Deze witte zone wordt opgevolgd door een donkere zone (Hyaline). Deze laatste zone is in feite de afzetting van de jaarring. Aan het einde van de donkere zone en het begin van de nieuwe witte zone werd de jaarring afgetekend

zoals geïllustreerd in figuur 2. De eerste jaarring werd opgemeten waarbij vervolgens in een richting de afstanden tot de volgende jaarringen plus de eventuele groeirand werden toegevoegd. Uitgaande van een directe proportionaliteit tussen vislengte en otolietlengte werden de lengtes op de verschillende leeftijden terugberekend volgens de volgende vergelijking:

$$LLx = \frac{(OLx-1/2L1)}{(OLt-1/2L1)} * VL$$

LLx = lengte op leeftijd x  
 OLx = otoliet lengte op leeftijd x  
 OLt = totale lengte otoliet  
 VL = vislengte

Het begrip "Opaque en Hyaline" als afzetting tussen de verschillende zones in een otoliet kan tot verwarring aanleiding geven. In het oorspronkelijk gebruik staat opaque voor de lichte jaarring en hyaline voor de donkere groeizone in de otoliet zoals die worden waargenomen bij opvallend licht. Bekijkt men de otolieten met doervallend licht of brand men ze, dan wordt de oorspronkelijke lichte zone donker en de donkere zone licht. In dit rapport sluit de terminologie aan bij het oorspronkelijke gebruik van opaque en hyaline zodat met hyaline de donkere groeizone wordt bedoeld die na branden licht wordt. De opaque jaarring is na branden donker.

### III- Resultaten

---

#### a. Het aantal en het tijdstip waarop de ringen worden afgezet.

Om te bepalen of er per jaar een of meerdere ringen worden afgezet is in iedere maand van een aantal otolieten bestudeerd of de buitenste rand donker (Hyaline) of licht (Opaque) was. Deze metingen geven tevens aan in welke periode van het jaar de ring (en) gevormd wordt (worden) en dus de maand waarvoor de lengte werd terugberekend. In figuur 3 zien we dat de donkere (Hyaline) ring in de periode van april tot en met juli wordt gevormd. In deze periode neemt het percentage dieren waarvan de otoliet een donkere rand vertoont snel toe van 8.3 % in maart tot 83 % in mei en juni om daarna weer snel af te nemen tot 8.6 % in augustus (tabel 2). Hieruit kan dus worden gekonkludeerd dat er per jaar slechts e e n donkere hyaline band wordt afgezet en er dus werkelijk sprake is van een jaarring. Begin juli heeft 50 % van de tarbot een begin gemaakt met de vorming van een nieuwe opaque zone. Omdat de terugberekening de grens tussen hyaline en opaque zone wordt gebruikt, zullen de terugberekende lengtes overeenkomen met de vislengte in juni-juli.

#### b. Relatie otolietlengte tegen vislengte

Bij de terugberekening van de lengte werd aangenomen dat er een directe proportionaliteit bestaat tussen vislengte en otolietlengte. Om dit te controleren is van 371 tarbotten de otolietgrootte gemeten. Het materiaal hiervoor was afkomstig uit

de marktbeemonstering en werd voor de kleinere vislengtes aangevuld met materiaal van de surveys. Per cm-groep werd getracht een zestal otolieten te meten. De lengte an de tarbotten waarvan de otolieten werden gemeten varieerde van 4cm tot 75 cm. In figuur 4 en 5 is de relatie tussen vislengte en otolietlengte weergegeven voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk en samen. Tabel 3 geeft de resultaten van de regressie analyse, die werd uitgevoerd voor mannetjes, wijfjes en beide sexen samen. De regressielijn tussen otolietlengte en vislengte is significant ( $P \ll 0.01$ ) maar gaat niet door de oorsprong. De helling van de regressielijn verschilt niet voor mannetjes en wijfjes. Het feit dat de regressielijn niet door de oorsprong gaat wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat bij grotere tarbot de otoliet sterker in de dikte gaat groeien dan in de lengte. Voor de terugberekeningsmethode houdt dit in dat de terugberekende lengte iets wordt overschat. Deze overschatting treedt vooral op bij de lengteterugberekeningen aan de hand van otolieten van grote tarbot.

c. Vergelijking terugberekende lengtes met lengtefrekwentie verdeling uit bestandsopnames.

De gemiddelde terugberekende lengte voor leeftijd 1 tot en met 15 staan vermeld in tabel 4 en figuur 6. Om een idee te krijgen of de gevonden lengten-terugberekeningen overeenkomen met de werkelijke lengte van de vissen in zee, werden over de jaren 1979-1982 uit surveys en rubberboot opnamen een lengteverdeling van de vangst berekend voor iedere maand van het jaar. De bestandsopname met de rubberboot en duwnet vonden in principe iedere maand plaats wanneer de weersomstandigheden dit toelieten, de DYFS-surveys voor de kust slechts twee maal per jaar (voor- en najaar). Hoewel fig 7 geen totaal beeld geeft over alle afzonderlijke maanden van het jaar is toch duidelijk te zien hoe de afzonderlijke leeftijdsgroepen over de verschillende maanden verdeeld zijn. Duidelijk is ook de komst van de nieuwe jaarklas in juli in de strandzone (B.S.P). Bekijken we het voorjaar (april/mei) dan zien we dat de gemiddelde lengte van de op dat moment 1-groep tarbot bij ongeveer 8cm ligt en in juni rond de 10cm. Aan de hand van de terugberekende lengten (tab 4) zien we dat de gemiddelde lengte voor zowel vrouwtjes als mannetjes tussen de 9.8-11.0cm ligt. Deze lengtes stemmen dus goed overeen. Ook voor de leeftijden 2 en 3 is er goede overeenstemming tussen de gemiddelde terugberekende lengte en de piek in de lengtefrekwentie verdeling. In fig 8 zijn de frekwentieverdelingen van de 1 en 2 groep tarbot verkregen uit de terugberekende lengtes van de marktmonsters die overeenkomen met de vislengtes in juni/juli uitgezet. In dezelfde figuur zijn eveneens de D.Y.F.S opnamen van april/mei weergegeven. Weliswaar wijken de gemiddelde lengten tussen de beide 1 en 2 groepen respectievelijk 1,9 en 1,1 cm af maar voor tarbotten opgroeiende onder gunstige omstandigheden zijn deze verschillen in een periode van ruim een maand gemakkelijk te overbruggen zie ook Purdom et al (1972).

d. Seizoensgroei van de tarbot ten opzichte van de laatst

## afgezette jaarring

Uit de terugberekende lengtes kon voor iedere tarbot de groei vanaf de laatste jaarring worden bepaald. Deze bepalingen werden verricht aan 912 tarbotten uit het jaar 1983. Medio mei is bij een klein deel van de tarbot al een nieuwe groeiband zichtbaar. De overige dieren zijn nog bezig de hyaline ring te vormen. De tarbotten die vanaf mei nog geen jaarring gevormd hadden werden als nul waarnemingen in de berekeningen opgenomen. In fig 9 is de gemiddelde lengtetoename in het 3e, 4e, 5e en 6e levensjaar uitgezet. Omdat tarbot pas bij een lengte van omstreeks 30cm aangevoerd mag worden kan uit de marktmonsteringsgegevens geen volledig beeld over de seizoensgroei in het 2e levensjaar worden verkregen. Duidelijk is te zien dat de tarbot vooral tijdens de zomer groeit en omstreeks januari zijn eind lengte voor die groeiperiode bereikt heeft. Wat tevens opvalt is dat er tussen september en oktober een tijdelijke groeistop plaats vindt. Mogelijk hangt deze groeistop samen met een verandering in het voedselaanbod voor tarbot. Wetsteyn (1981) nam waar dat tarbot >20 cm uitsluitend vis consumeert te beginnen met zandspiering. Naarmate de tarbotten groter worden schakelen zij over op kabeljauwachtigen. Tevens viel het hem op dat er gedurende het 3e en 4e kwartaal vrijwel geen zandspieringen in tarbotmagen voorkwamen daarentegen in het 1e en 2e kwartaal veelvuldig. Bij de griet ontbrak alleen tijdens het 3e kwartaal de zandspiering in de magen en kwam deze in de overige kwartalen veelvuldig voor.

Bij de berekeningen werden als afgerond levensjaar de volgende perioden gehanteerd:

- 3e levensjaar = vanaf mei t/m december jaarklas 1981 en vanaf januari t/m april jaarklas 1980
- 4e levensjaar = vanaf mei t/m december jaarklas 1980 en vanaf januari t/m april jaarklas 1979
- 5e levensjaar = vanaf mei t/m december jaarklas 1979 en vanaf januari t/m april jaarklas 1978
- 6e levensjaar = vanaf mei t/m december jaarklas 1978 en vanaf januari t/m april jaarklas 1977

## IV - Discussie

-----

Bij het routinematig aflezen van de otolieten en terugberekening van de lengte op 1-jarige leeftijd bleken sommige dieren tussen de 18 en 25 cm groot te zijn. Uit de lengteverdeling van tarbot in het voorjaar blijkt echter dat dieren van 18-25 cm tot de 2 groep behoren zodat we moeten konkluderen dat de eerste jaarring gemist moet zijn bij de aflezing. Uit de DYFS en rubberbootsurveys blijkt dat er in het voorjaar ook hele kleine dieren (< 5 cm), die op dat moment als 1-jarige dieren beschouwd dienen te worden, in de kustwateren voorkomen. Bij deze dieren wordt de eerste jaarring afgezet op korte afstand van de nucleus. Doordat de otolieten worden geslepen bestaat het gevaar dat de otoliet iets te ver wordt gepolijst zodat het slijpvlak niet door nucleus snijdt. De eerste ring wordt voor de nucleus aangezien,

de 2e jaarring wordt eerste jaarring, enz. Het is dus van het grootste belang dat bij het slijpen uiterst nauwkeurig te werk wordt gegaan. Bij leeftijdsaflezingen kunnen de dieren waarvan de terugberekende lengte op 1-jarige leeftijd tussen de 18 en 25 cm ligt, een jaar ouder worden gegeven. Bij het gebruik van de terugberekeningsmethode voor een analyse van de groei dienen alleen otolieten te worden gebruikt waarbij de nucleus duidelijk waarneembaar is.

Uit de door eigen onderzoek verkregen gegevens blijkt dat tarbot in zijn 2e levensjaar zijn lengte ruim verdubbelt. Ook in het 3e levensjaar is de lengtetoeename groot (>10cm). Vanaf het 3e jaar blijven de mannetjes in groei achter bij de wijfjes. Ook Jones (1972) meende dat de groei van tarbot tijdens het 2e en 3e jaar aanzienlijk hoger moet zijn dan tijdens het eerste levensjaar. De verklaring kan mogelijk worden gezocht in een verandering van de voedselkeuze van voornamelijk Polychaeta en Mollusca naar garnaal in het 1e jaar en vis vanaf het 2e levensjaar bij een bereikte lengte van 10-15 cm (De Groot 1971 en Jones 1972).

Vergelijking seizoensgroei met literatuur gegevens. Mengi (1963) geeft in zijn rapport op pagina 122 een samenvatting van de lengte-verdelingen in de maanden april-november 1905-1913 van in de Deense kustwateren gevangen tarbotten. Deze gegevens komen uit het rapport van Johansen (1915). De gegevens over de maanden juli-oktober zijn toegevoegd (zie fig.7) aan de recente gegevens verzameld met de rubberboot en uit de surveys. Heel fraai is te zien dat deze gegevens elkaar aanvullen en hoe er ten opzichte van vroegere jaren nauwelijks veranderingen zijn opgetreden voor wat betreft de jongste jaarklassen. Ook Jones heeft zijn gemiddelde groeigegevens vergeleken met die van Johansen (1915). Als vergelijk hiermee volgt hierbij een overzicht en een aanvulling van de uit dit onderzoek verkregen resultaten.

Gemiddelde lengte in april-mei

	1-gr	2-gr	3-gr
-----			
lengte frequenties uit surveys			
Johansen	9.5 *		
Jones	7.1- 8.5		
deze studie	8.1	23.9	
-----			
uit terugberekeningen			
Jones	6.7	18.6	30.8
deze studie (mannetjes)	10.4	24.6	33.8
(vrouwjes)	10.8	25.4	37.2
-----			

opmerking: \* juni meting

De in deze studie gevonden lengte van 1-groep tarbot blijkt nauwkeurig overeen te stemmen met de lengte in de oostelijke Noordzee (Deense kustgebied) in het begin van deze eeuw (Johansen



1915) en van de Engelse oostkust in de jaren zeventig (Jones 1972). Het lijkt er dus op dat er zich bij jonge tarbot geen dramatische groeiversnelling heeft voorgedaan zoals bij tong (De Veen 1978) en schol (Bannister 1978).

## V - Literatuurlijst

- 
- Bannister, R.C.A., 1978. Changes in Plaice stocks and Plaice fisheries in the North Sea.  
Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, 172: 86-101.
- 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.
- Cieglewicz, W., Braganik, B. and Zukowski, Cz., 1965.  
Growth of the Baltic Flounder and Turbot back calculated from their otoliths.  
ICES C.M. Baltic-Belt Seas Comm. 67, 6pp.
- De Groot, S.J., 1971. On the interrelationships between morphology of the alimentary tract, food and feeding behaviour in flatfishes (pisces: Pleuronectifor/mes).  
Netherlands Journal of Sea Research 5 (2): 121-196.
- Groot, P.J., 1980. Verbeterde methode voor het branden van tongotolieten.  
Intern RIVO verslag.
- Johansen, A.C., 1915. Fuenfter Bericht uber die Pleuronectiden in der Ostsee.  
Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer 22, 1-104.
- Jones, A., 1973. The ecology of young turbot, *Scophthalmus maximus* L., at Borth, Cardiganshire, Wales.  
J. Fish. Biol. 1973. 5, 367-383.
- Jones, A., 1974. Sexual maturity, fecundity and growth of the Turbot *Scophthalmus maximus* L.  
J. Mar. biol. Ass. UK. 1974. 54, 109-125.
- Last, J.M., 1979. The food of larval turbot *Scophthalmus maximus* L. from the west central North Sea.  
J. Cons. int. Explor. Mer, 38(3): 308-313.
- Mengi, T., 1963. Ueber das Wachstum des Steinbutts (*Scophthalmus maximus* L.) in der Nordsee.  
Ber. dt. wiss. Komm. Meeresforsch. 17, 2, 119-132.
- Purdom, C.E., Jones, A. and Lincoln, R.F., 1972.  
Cultivation trials with Turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquaculture*, 1 (1972) 213-230.
- Rae, B.B. and Devlin, S.D.E., 1972. The Turbot, its Fishery and Biology in the Scottish Area.  
*Marine Research* / 1972. No: 1.
- Riley, J.D., Symonds, D.J. and Woolner, L., 1981.  
On the factors influencing the distribution of

O-Group Demersal Fish in Coastal Waters.  
Rapp.P.-v.Reun.Cons.int.Explor.Mer,178: 223-228.

De Veen, J.F., 1978. Changes in North Sea stocks  
(*Solea solea* (L.)).  
Rapp.P.-v.Reun.Cons.int.Explor.Mer,172: 124-136.

Weber, W., 1979. On the turbot stock in the North Sea.  
ICES C.M. 1979/G:12.

Wetsteyn, L.P.M.J., 1982. Een onderzoek naar de  
voedselopname van tarbot (*Scophthalmus maximus* L.)  
en griet (*Scophthalmus rhombus* L.) in de zuidelijke  
Noordzee. Intern RIVO rapport ZE 82-02.

Wheeler, A., 1978. Key to the Fishes of Northern Europe.  
Frederick Warne Ltd, London, 1978.

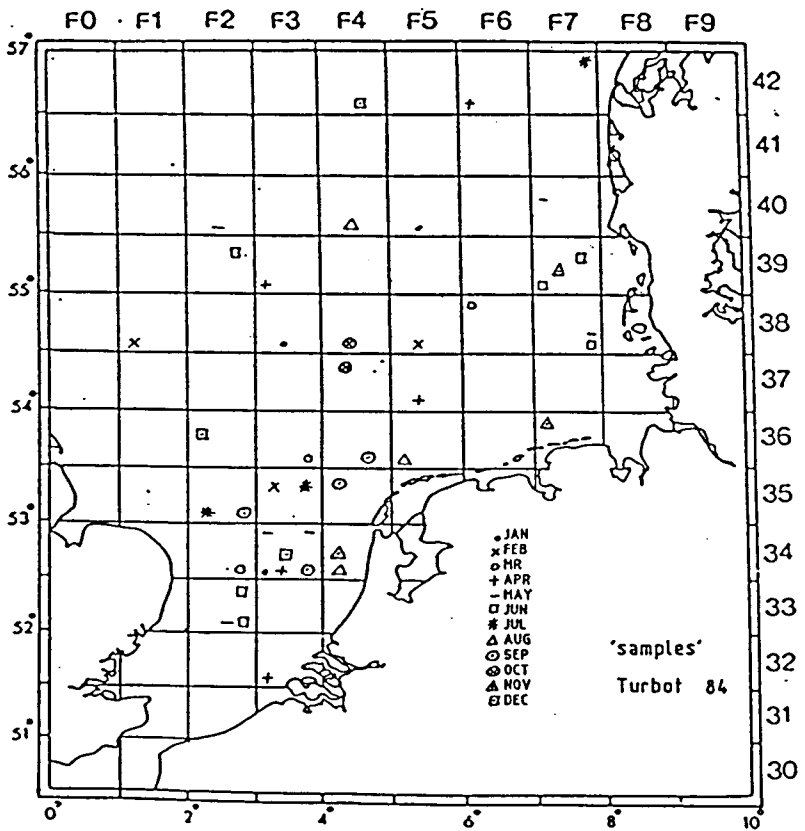
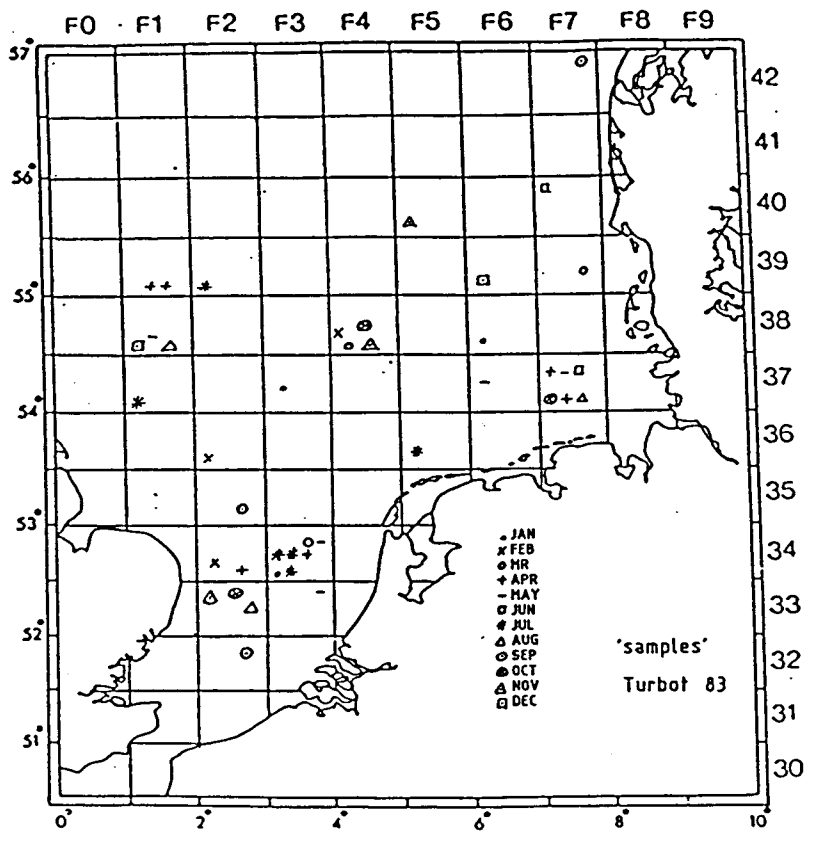


Fig.1 Overzicht van de herkomst van snijmonsters in 1983 en 1984.

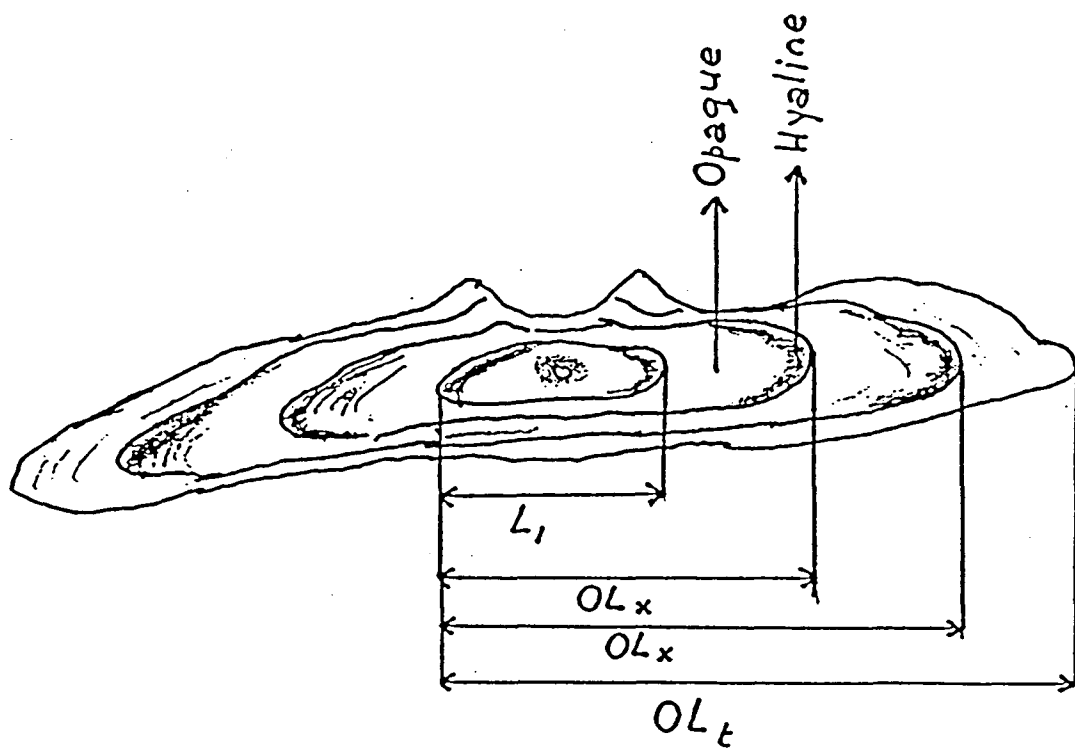


Fig. Schematisch overzicht van (doorsnede) en de gebruikte maten bij lengte terugberekening.

TURBOT '83

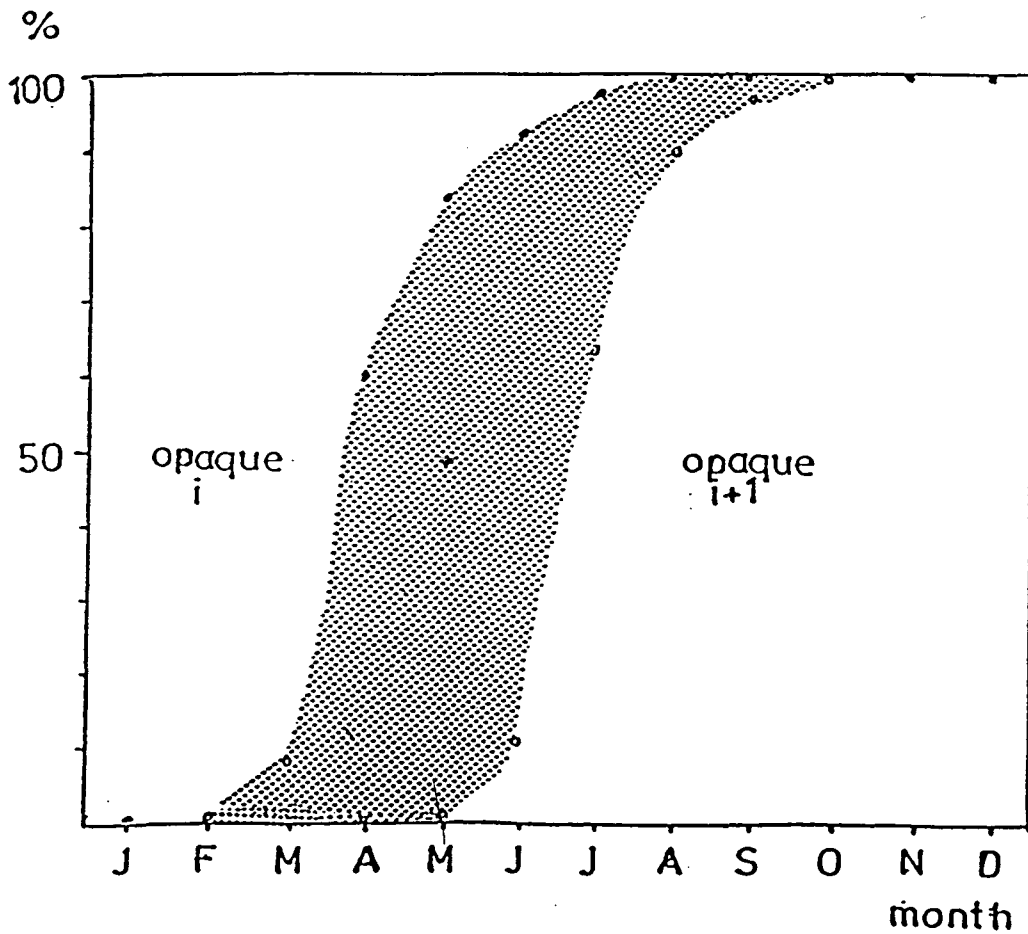
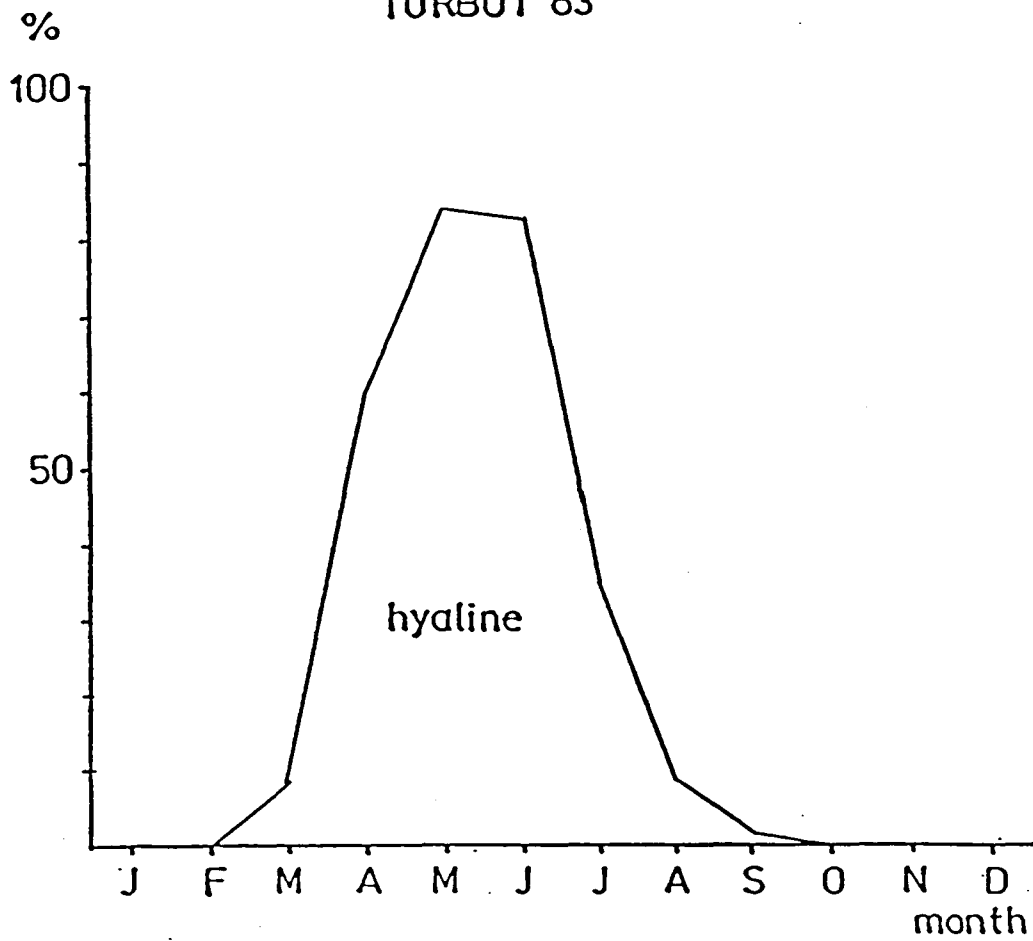
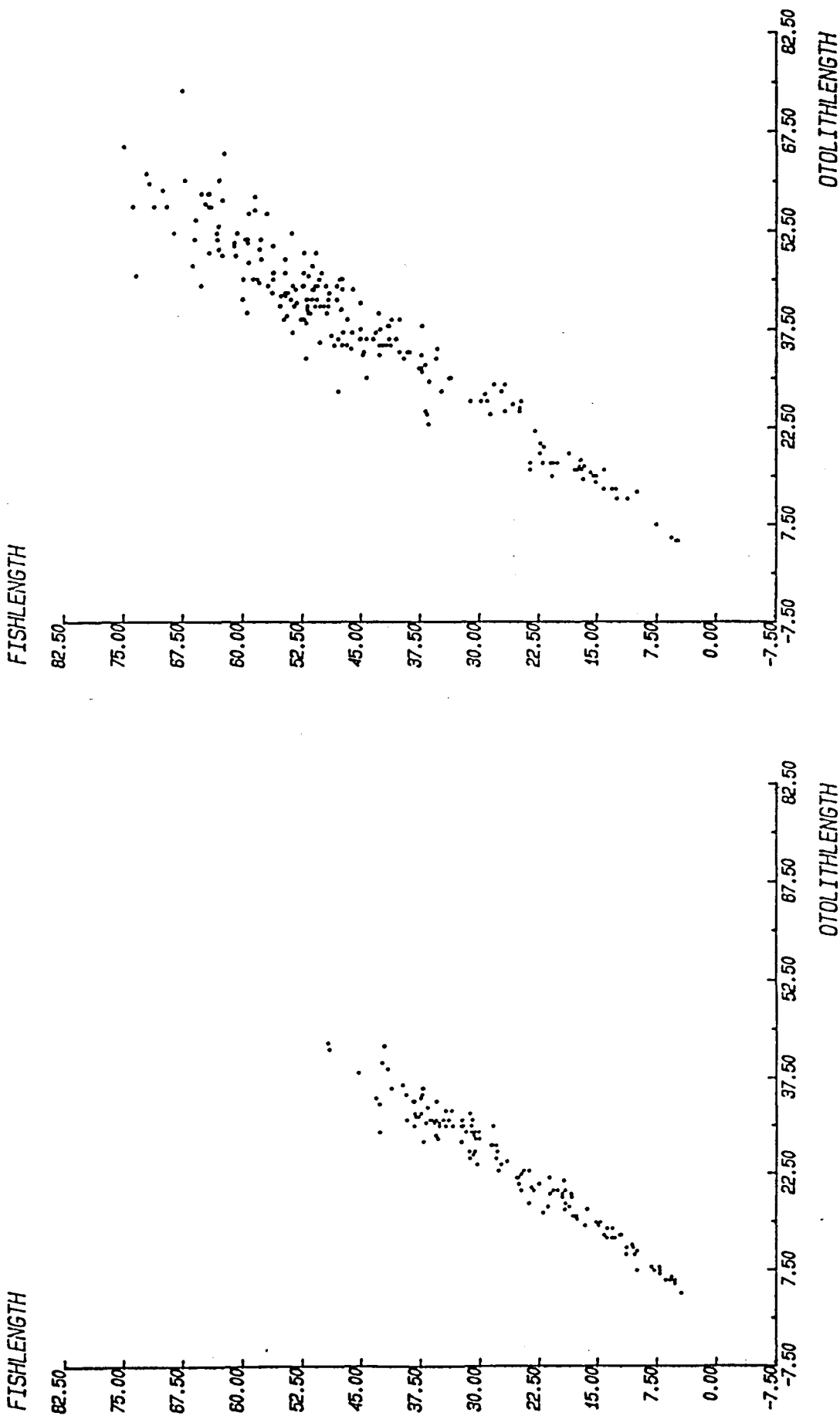


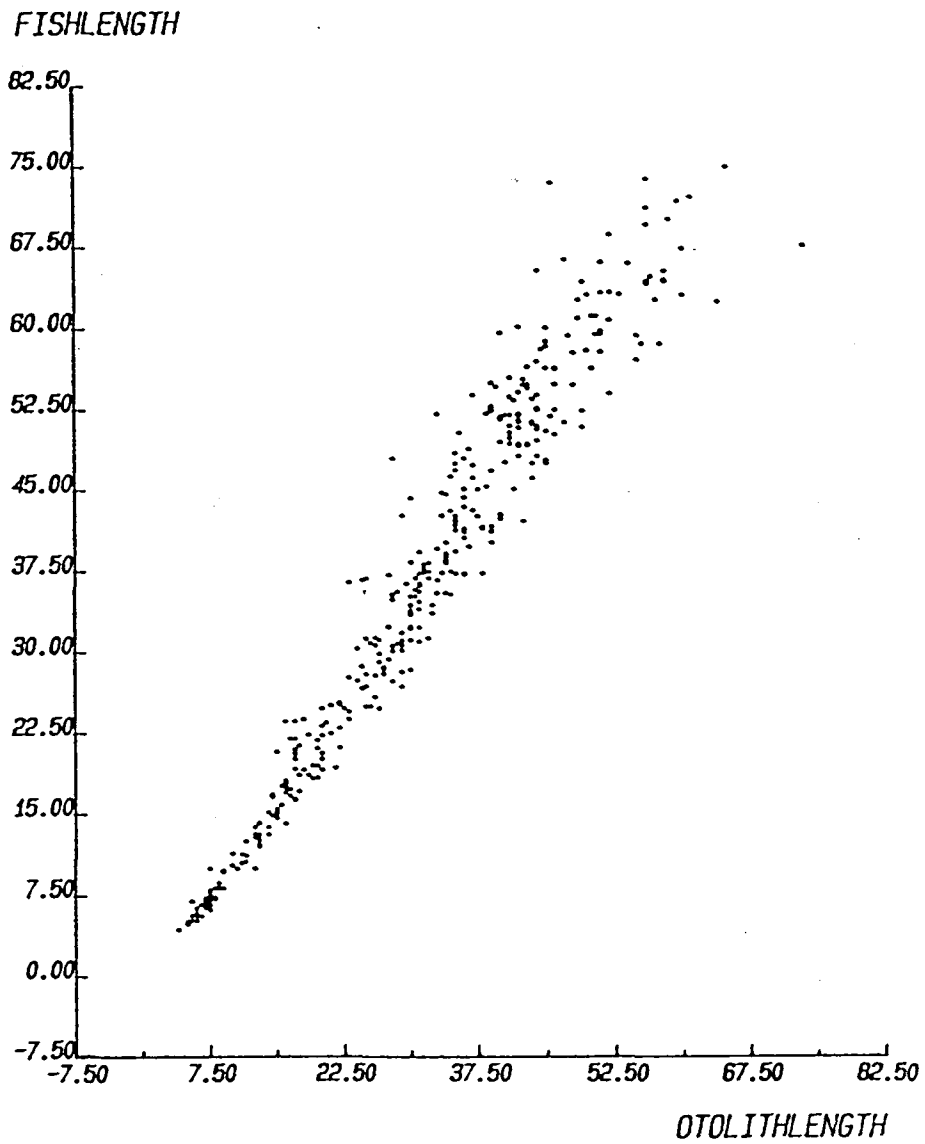
Fig.3 a. Frekwentie van voorkomen van hyaline buitenrand van otoliet.  
 b. Cumulatieve frekwentie verdeling van het voorkomen van nieuw gevormde hyaline en opaque buitenrand van otoliet.



Fishlength against length of the otolith  
 NORTH SEA TURBOT: MALES

Fishlength against length of the otolith  
 NORTH SEA TURBOT: FEMALES

Fig.4 Relatie otolietlengthe-vislengte per sexe.



NORTH SEA TURBOT: Fishlength against length of the otolith

Fig.5 Relatie otolietlengte-vislengte voor beide sexen samen.



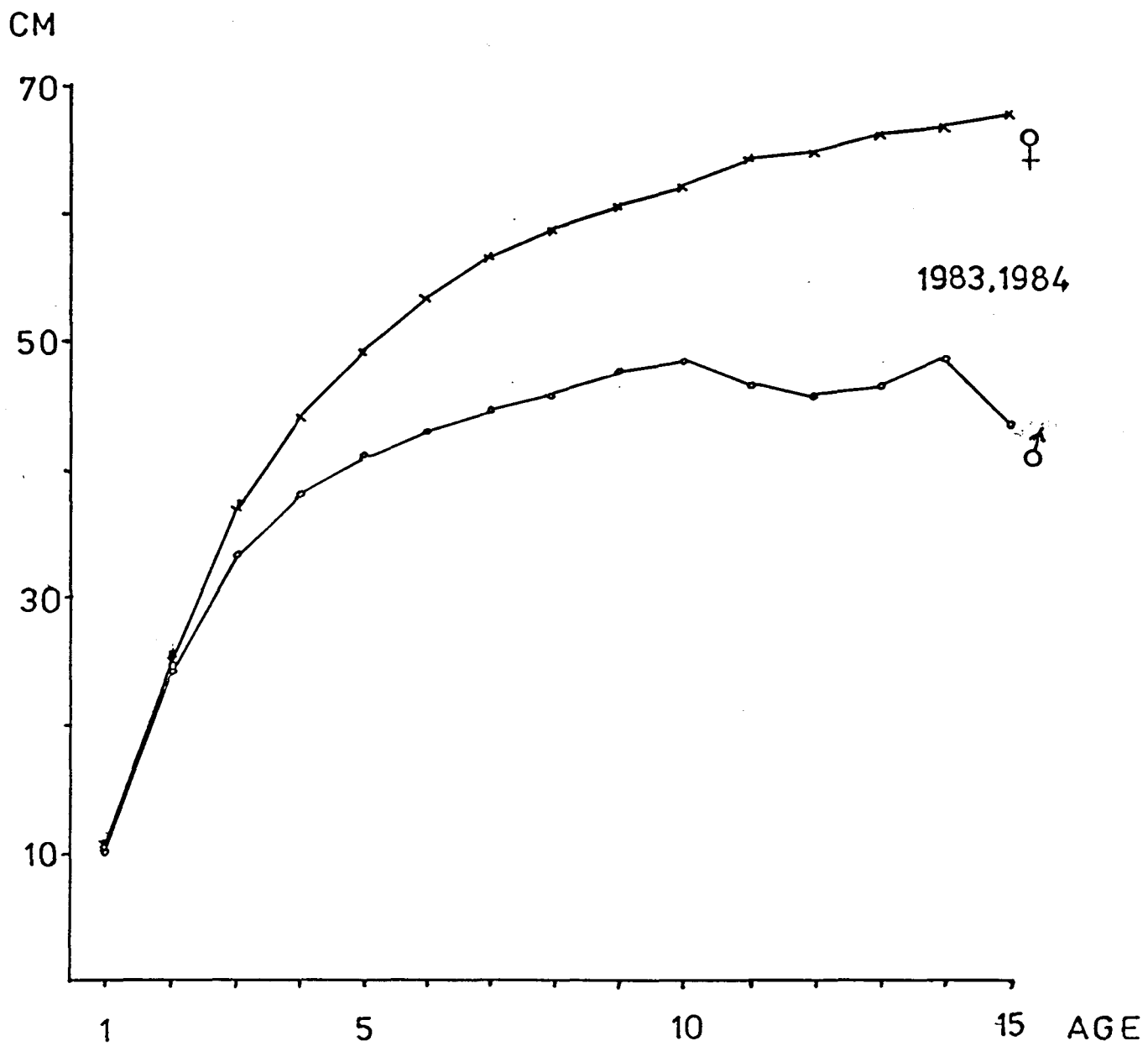


Fig.6 Groeicurve tarbot gebaseerd op terugberekende lengtes aan de hand van otolieten verzameld in 1983 en 1984.

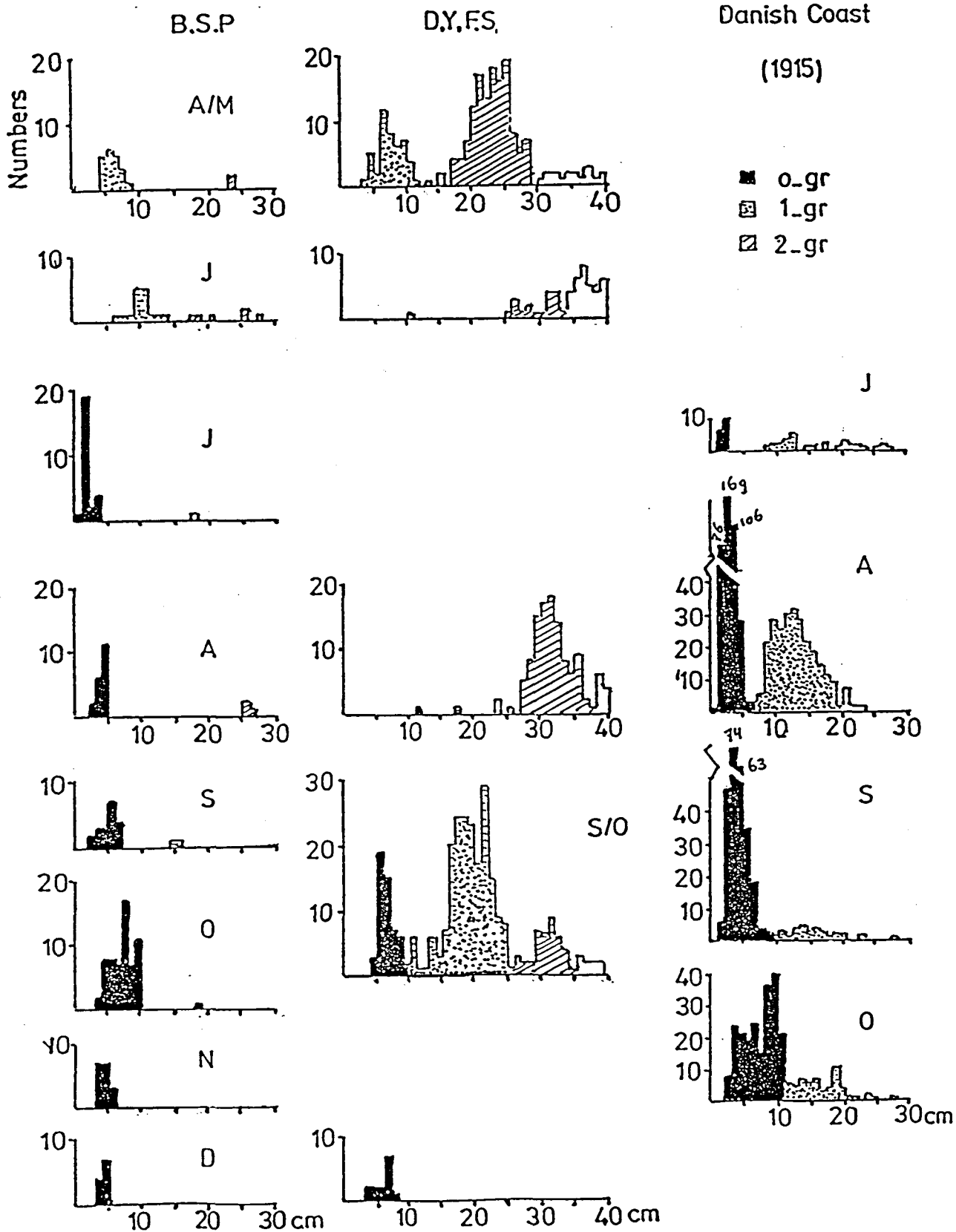


Fig.7 Lengteverdeling van tarbot uit surveys in de verschillende maanden tussen 1975 en 1985. De huidige lengteverdelingen worden vergeleken met die van Johansen (1915) verzameld in het begin van de eeuw.

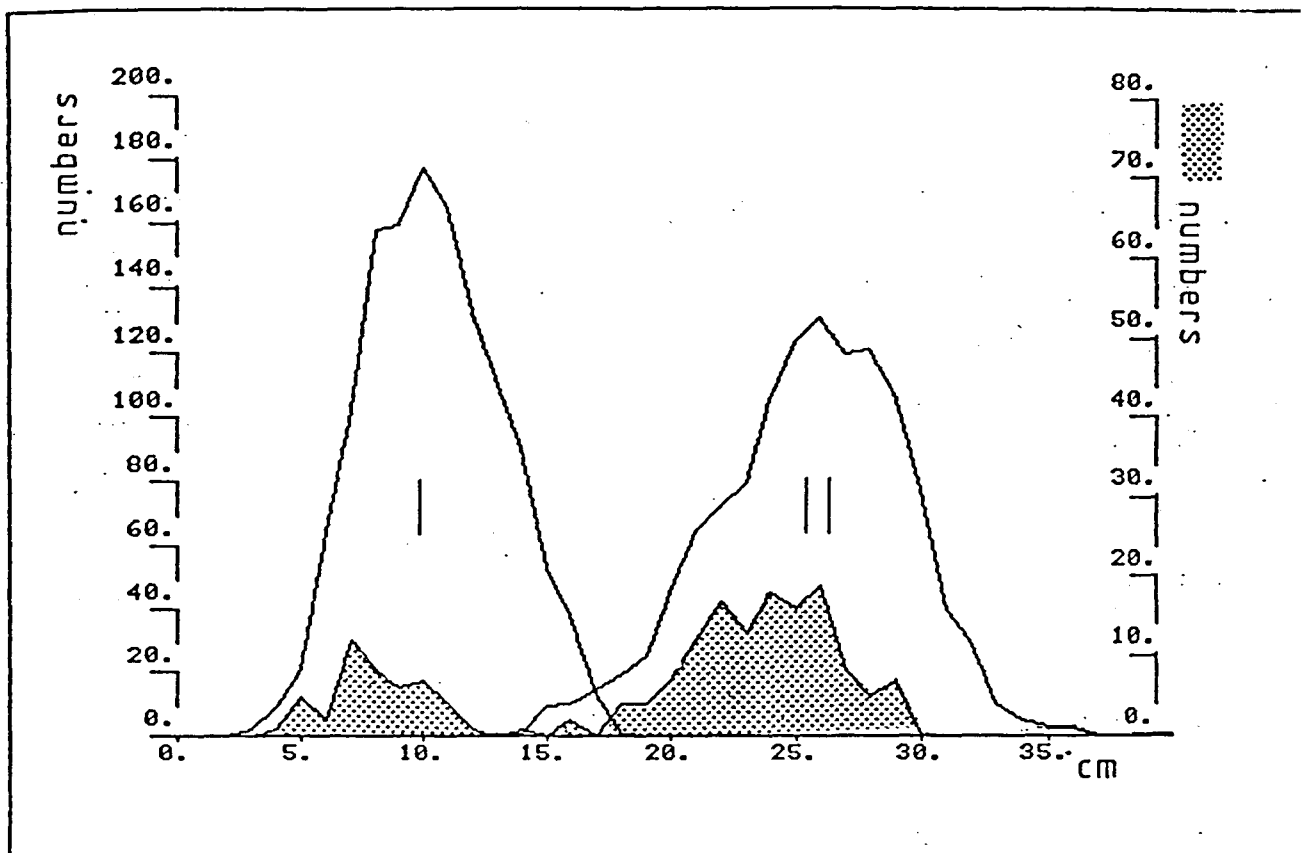
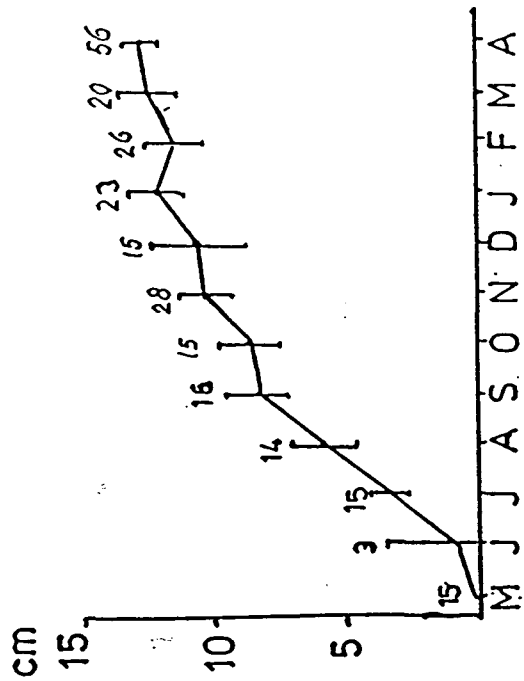
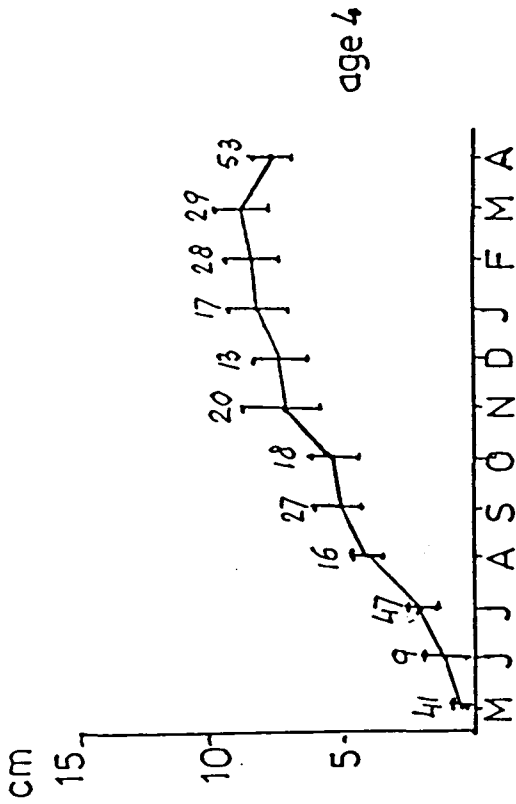


Fig.8 Vergelijking van de terugberekende lenteverdeling van 1-en 2 jaar oude tarbot met de lengteverdeling van de DYFS in april-mei (gearceerd).

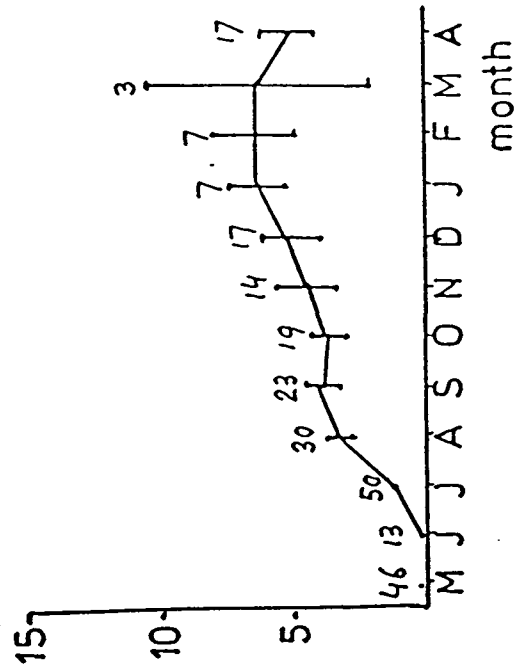
TURBOT



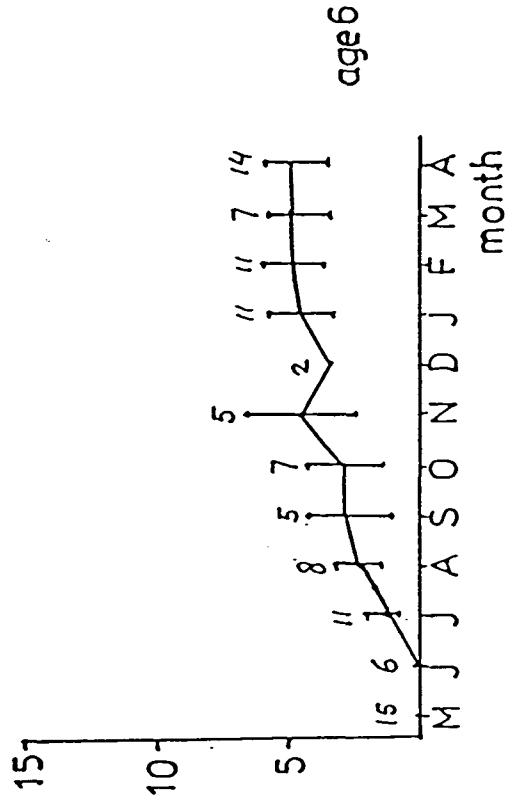
age 3



age 4



age 5



age 6

Fig.9 Maandelijkse toename in lengte van 3,4,5 en 6 jaar oude tarbot verkregen door terugberekening. Verticale lijnen geven de standaard afwijkingen aan. De getallen geven het aantal waarnemingen in elke maand aan.

TABEL la. Overzicht snijmonsters 1983

## MARKTBEMONSTERING TARBOT 1983.

DATUM	POSITIE/QUADRANT	PLAATS	SCHIP	MONSTERNO:	AANTAL	GEBIED	SORTERINGEN				UITSCH.	
							I	II	III	IV		
28 JAN	5251030		SCHEV	GO1	830001	40	1	64	24	47	57	
31 ,,		3508	URK	UK71	830002	15	2	8	3	6	140	
31 ,,		3207	URK	UK143	830003	40	3	154	66	100	421	
25 FEBR	WBR.BANK	3104	SCHEV	GO25	830004	33	1	40	17	40	70	
28 ,,		3308	URK	UK143	830005	40	2	124	32	38	233	
28 ,,		3106	URK	UK92	830006	33	3	60	5	22	193	
18 MRT	5251030	3204	SCHEV	GO31	830007	40	1	57	78	98	206	
21 ,,		3609	URK	UK70	830008	40	2	21	10	6	129	
21 ,,		3308	URK	UK87	830009	20	3	79	40	24	168	
25 APR	P8	3607	URK	LE63	830010	33	2	113	22	47	149	
25 ,,		3009	URK	UK156	830011	27	3	89	12	9	149	
25 ,,		3009	URK	UK155	830012	36	3	105	42	23	142	
25 ,,	P8	3607	URK	UK167	830013	29	2	93	24	21	115	
29 ,,	SM.KNOLL	3103	SCHEV	ARM27	830014	52	1	10	10	37	14	
29 ,,	DWVSCHEV	3203	SCHEV	TH7	830015	44	1	33	10	30	10	
20 MEI	BR.BANK	3204	SCHEV	GO18	830016	50	1	68	38	43	72	
20 ,,	12WVSCHEV	3203	SCHEV	TH10	830017	40	1	60	14	7	32 (2)	
30 ,,		3008	URK	UK157	830018	40	3	242	55	23	135	
30 ,,		3607	URK	UK217	830019	34	2	89	14	23	157	
30 ,,		3507	URK	UK246	830020	36	2	77	19	23	93	
27 JUN		3607	URK	UK246	830021	40	2	104	43	23	142	
27 ,,		3610	URK	UK284	830022	40	2	53	32	27	257	
1 JUL	5251030	3204	SCHEV	GO31	830023	40	1	140	42	84	28 (12)	
1 ,,	5231032	3204	SCHEV	GO18	830024	40	1	81	71	44	64 (20)	
4 ,,	5501020		YM	YM115	830025	38	3	54	264	32	24	
4 ,,	5401010		YM	KW34	830026	40	3	85	170	60	71	
15 ,,	BR.BANK	3204	SCHEV	GO25	830027	40	1	76	28	13	75	
29 ,,		3406	URK	UK141	830028	41	2	115	49	38	60	
12 AUG	5231027		SCHEV	GO31	830029	40	1	53	34	36	25	
22 ,,		3607	URK	UK173	830030	41	2	183	51	58	224	
22 ,,		3008	URK	UK44	830031	36	3	46	22	46	78	
9 SEPT	N.HINDER	3102	VLIS	ARM14	830032	37	1	42	20	164	185	
12 ,,	HOLM.GR	3613	URK	UK68	830033	40	2	609	144	145	78	
19 ,,	5331026	3105	YM	KW145	830034	42	3	44	49	46	50	
10 OKT		3607	URK	UK232	830035	32	2	31	11	21	482	
10 ,,	P1	3308	URK	UK75	830036	22	3	39	8	—	158	
7 ,,	SM.KNOLL	3103	SCHEV	GO43	830037	41	1	72	43	20	5	
18 NOV	SM.KNOLL	3103	SCHEV	TH43	830038	40	1	50	60	71	14	
28 ,,		3410	URK	UK367	830039	35	2	93	36	63	477	
28 ,,	P1	3308	URK	UK41	830040	30	3	80	—	28	10	
27 DEC		3509	URK	UK189	830041	29	2	29	25	11	52	
27 ,,		3008	URK	UK183	830042	30	3	15	22	28	11	

TABEL lb.

Overzicht snijmonsters 1984

T A R B O T le KWARTAAL 1984

SORTERING IN KGS

NUMMER	DAT	SCHIP	VT	MARKT	POS	NB/OL	VU	TAL	PK	SORTERING IN KGS			
										I	II	III	IV
00-01	27/1	GO 31	BK	SCHEV	52.30	- 03.00	64	36	1760	42	35	120	345
00-02	30/1	UK 43	BK	URK	54.45	- 03.30	63	31	1500	43	14	37	332
00-03	30/1	UK 367	BK	URK	55.45	- 05.30	75	32	2040	49	11	57	68
00-04	24/2	TX 4	BK	HD	53.20	- 03.20	80	32	1200	44	8	56	101
00-05	27/2	UK 95	BK	URK	54.35	- 05.30	70	40	2250	107	35	51	344
00-06	27/2	KW 36	BK	YM	54.30	- 01.00	70	40	3200	202	163	231	342
00-07	16/3	HD 224	BK	HD	53.45	- 03.40	75	26	1200	13	13	66	92
00-08	23/3	GO 14	BK	STELL	52.30	- 02.40	65	25	1425	-	13	132	345
00-09	30/3	UK 287	BK	URK	54.55	- 06.05	60	28	1499	45	10	19	155
00-10	13/4	GO 4	BK	STELL	52.30	- 03.20	75	38	1235	51	52	68	72
00-11	13/4	GO 21	BK	STELL	51.30	- 03.00	65	22	1600	-	-	33	41
00-12	16/4	HD 99	BK	HD	56.40	- 06.12	75	41	1500	80	164	258	130
00-13	24/4	UK 166	BK	URK	54.00	- 05.30	64	21	1600	34	11	7	313
00-14	24/4	UK 243	BK	URK	55.00	- 03.00	65	38	1500	79	29	34	87
00-15	21/5	HD 23	BK	HD	54.40	- 07.55	85	31	1800	5	20	20	195
00-16	21/5	TX 43	BK	HD	52.55	- 03.55	82	?	1800	183	-	110	146
00-17	25/5	GO 1	BK	SCHEV	52.50	- 03.15	70	42	2700	183	69	80	131
00-18	25/5	GO 25	BK	STELL	52.10	- 02.55	80	40	1760	106	66	89	122
00-19	28/5	UK 284	BK	URK	55.45	- 07.10	65	40	1500	71	44	104	982
00-20	28/5	UK 155	BK	URK	55.30	- 02.30	64	40	1235	181	30	39	79
00-21	25/6	UK 74	BK	URK	55.20	- 02.50	65	36	960	90	21	37	96
00-22	25/6	UK 284	BK	URK	55.20	- 07.25	65	41	1500	58	67	146	883
00-23	29/6	TX 49	BK	HD	55.00	- 07.00	70	34	1800	19	48	60	264
00-24	29/6	TX 1	BK	HD	54.30	- 07.55	80	14	1500	-	-	6	120
00-25	29/6	GO 14	BK	STELL	52.25	- 02.50	95	38	1425	46	50	56	22
00-26	29/6	GO 4	BK	STELL	52.10	- 02.55	85	37	1235	40	25	64	44
00-27	13/7	GO 28	BK	STELL	53.00	- 02.20	90	39	1270	46	90	67	34
00-28	16/7	UK 57	BK	URK	57.00	- 07.30	64	40	1450	93	45	52	213
00-29	20/7	TX 37	BK	HD	53.20	- 03.50	60	40	1240	69	53	78	41
00-30	24/8	HD 32	BK	HD	53.30	- 03.00	60	30	1800	-	22	53	242
00-31	27/8	UK 70	BK	URK	55.30	- 04.25	64	39	1200	105	46	108	316
00-32	31/8	GO 10	BK	STELL	52.30	- 04.00	80	33	1235	18	24	46	50
00-33	21/9	GO 14	BK	STELL	53.00	- 02.20	90	40	1425	164	93	60	23
00-34	28/9	TX 68	BK	HD	53.20	- 04.10	65	31	1500	25	18	43	92
00-35	1/10	UK 277	BK	URK	54.40	- 04.20	65	40	1500	173	68	135	135
00-36	19/10	GO 14	BK	STELL	52.30	- 03.45	66	39	1425	62	43	108	242
00-37	26/10	HD 42	BK	HD	53.35	- 04.45	70	40	1500	169	55	41	51
00-38	29/10	UK 42	BK	URK	54.25	- 04.10	64	40	1800	122	72	81	233
00-39	23/11	GO 14	BK	STELL	52.30	- 04.00	65	40	1425	132	98	105	168
00-40	26/11	UK 154	BK	URK	55.15	- 07.30	65	28	1600	18	15	194	206
00-41	30/11	HD 7	BK	HD	53.45	- 07.00	72	39	2280	62	142	115	240
00-42	14/12	GO 9	BK	STELL	52.40	- 03.30	65	34	1800	22	68	125	264
00-43	14/12	TX 43	BK	HD	53.45	- 02.10	70	36	1800	35	55	173	274
00-44	17/12	UK 41	BK	URK	56.40	- 04.30	62	40	2000	96	70	75	370

TABEL 2.

Het voorkomen van een Opaque en Hyaline buitenrand op de otoliet tijdens de verschillende maanden van het jaar

TARBOT '83 - NOORDZEE

MAAND	AANTAL	Opaque -i (%)	Hyaline (%)	Opaque i+1 (%)
jan	73	73 (100)		
feb	103	103 (100)		
mrt	96	88 (91.7)	8 (8.3)	
apr	190	76 (40.0)	114 (60.0)	
mei	171	27 (15.8)	143 (83.6)	1 (0.6)
juni	56	4 (7.1)	46 (82.1)	6 (10.7)
juli	198	3 (1.5)	69 (34.8)	126 (63.6)
aug	105		9 (8.6)	96 (91.4)
sep	115		2 (1.7)	113 (98.3)
okt	104			104 (100)
nov	102			102 (100)
dec	59			59 (100)
TOT	1372			

TABEL 3.

Regressiecoëfficiënten van de functionele regressielijn vislengte en otolietlengte voor mannetjes, vrouwtjes en mannetjes plus vrouwtjes tarbot

met  $Y = U + V * X$   
 $Y = \text{vislengte}$   
 $X = \text{otolietlengte}$

	U	V	(95 % c.l.)	R	N
mannetjes	- 1.7920	1.1861	(1.2285 - 1.1437)	0.978	135
vrouwtjes	- 1.1650	1.2281	(1.2774 - 1.1788)	0.954	219
Totaal	- 2.3910	1.2477	(1.2769 - 1.2185)	0.974	371

TABEL 4. Resultaten terugberekende lengten uit marktsnijmonsters, waarbij N = aantallen, X = gem. lengte en SD = stand.afwijking

LEEFTIJD	1983						1984					
	MANNETJES			VROUWTJES			MANNETJES			VROUWTJES		
	N	X	SD	N	X	SD	N	X	SD	N	X	SD
1	391	9.8	2.5	969	10.7	3.1	346	11.0	2.9	952	10.8	2.7
2	369	23.3	3.8	959	24.7	4.4	315	25.8	3.7	898	26.1	3.9
3	223	32.7	3.8	811	36.4	4.6	130	34.8	3.3	695	38.0	4.1
4	123	37.8	3.5	575	43.9	4.5	49	39.2	3.2	467	45.1	4.1
5	91	40.9	3.7	414	48.9	4.3	25	41.7	3.6	304	50.0	4.2
6	68	42.9	2.9	327	53.2	4.3	17	43.4	3.7	219	54.0	4.2
7	40	44.7	3.5	197	56.3	4.0	15	44.7	3.9	175	57.5	4.1
8	24	45.6	2.9	101	58.3	4.4	8	46.9	5.6	111	59.5	3.9
9	13	46.9	3.6	62	60.1	4.0	5	49.5	8.2	57	61.2	4.0
10	10	47.9	3.7	39	61.2	3.9	3	50.5	11.3	35	63.2	3.9
11	5	47.5	4.8	26	63.0	3.9	2	45.0	2.1	23	66.0	4.2
12	3	46.1	4.5	22	64.7	4.1	1	44.5		12	65.4	3.0
13	2	46.5	7.1	11	66.3	3.8				6	65.8	2.9
14	2	48.5	7.1	9	66.5	2.4				4	67.0	1.7
15	1	43.5		4	68.0	1.0				4	67.8	1.5