

F.A.O.

Min. handlow

Konferencki BERGEN  
okt. 1967

Rijksstation van Zeevisserij

~~FWOZ~~

Publikatie Nr. 15

Conference Bergen  
1967

~~Commissie~~  
Compartement du poisson  
en rapport avec les techniques  
de la pêche.

MINISTERIE van LANDBOUW  
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek  
PROEFSTATION voor ZEEVISSERIJ (C.L.O.-Gent)  
OOSTENDE  
=====

F.A.O.-Konferentie over het Gedragingspatroon  
van Vis in verband met Visserijtechniek en taktiek.

Bergen (Noorwegen), 19-27 oktober 1967.

=====

SAMENVATTING

van de

REFERATEN

===

VASTSTELLINGEN

===

*Mededelingen Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent)*  
*Publicatie nr. 15*

P. HOVART,  
Directeur van het Rijksstation  
voor de Zeevisserij.

Op de konferentie werden referaten voorgedragen die een overzicht geven van de kennis inzake het gedragingspatroon van vis (reviewpapers) en referaten die experimenten beschrijven (experience papers) ; eerstgenoemde worden vooreerst samengevat weergegeven, terwijl laatstgenoemde in een tweede paragraaf worden geresumeerd. In een derde paragraaf worden enkele vaststellingen genoteerd.

§ 1.- Overzichten.

Twaalf referaten werden als overzichten ingediend, nl.

R/1 - Some applications of observations and experiments on fish behaviour in designing fishing gear and devising tactics, with suggestions for future studies - S.B. Saila (U.S.A.).

De auteur geeft een beknopt overzicht van de meest recente literatuur in verband met observaties en experimenten van de gedraging van de vis tegenover het vistuig en de visserijtaktiek.

Gezien het complexe karakter van de relevante variabelen (vistuig, vaartuig, personeel enz.) stelt de auteur voor de gedragsstudies aan de hand van "modellen" door te voeren.

R/2 - A review of field observations on tuna behavior - E.L. Nakamura (U.S.A.).

Waarnemingen over het gedragspatroon van tonijn worden weergegeven onder de aspecten voeding, schoolvorming, voorkomen, associaties met andere organismen of voorwerpen, zwemsnelheden, aantrekking veroorzaakt door oppervlaktewoelingen, vluchtreacties voor geluid en licht.

Het merendeel van de observaties werd verzameld bij de tonijnvisserij met haken, trapezen, beuglijnen en ringzegens.

R/3 - Swimming speeds of fish - J.H.S. Blaxter (Scotland).

In de eerste plaats wordt door de auteur de apparatuur voor het meten van zwemsnelheden van vis beschreven en worden de beperkingen van deze apparatuur onderzocht.

Volgende technieken voor het meten van zwemsnelheden werden reeds ontworpen : (a) het chronometreeren van vis in tanks tegen een referentie achtergrond (door Magnan, Blaxter en Ryland), (b) het chronometreeren van vis in kanalen of in duikers (door Blaxter en Dickson, Ohlmer en Schwartzkopff), (c) het chronometreeren van vis in buizen (door Blaxter en Dickson, Bishai, Ryland, Brett en Beamish), (d) het plaatsen van de vis in een ringvormige roterende tank of in een ringvormige tank met stilstaand water, doch met een roterende achtergrond (door Regnard, Bainbridge, Fry en Hart, Radcliffe, Paulik en Delacy, Stacy, Brett et al., Boyar en Jones) en (e) het bevestigen van een draad aan de vis en het meten van de afloopsnelheid van de draad (door Magnan, Ohlmer en Schwartzkopff, Walters en Fierstine).

De veelvuldigheid van de aangewende methoden en van de criteria om maximum snelheden te bepalen, maken het moeilijk om de resultaten van de verschillende vorsers te vergelijken.

Bij het meten van de snelheid moet overigens ook rekening worden gehouden met fouten die te wijten zijn aan de problemen van de waterstroming, de physiologische toestand van de vis, de temperatuur, het zoutgehalte en de invloed van het "gevangen" zijn van de vis op zijn prestaties.

Topsnelheden, enkele seconden aangehouden, worden in de bijdrage vermeld en in betrekking gebracht met de lichaamslengte (body length = B.L). Enkel de zalmachtigen, de makreelachtigen, sommige zoetwatervissen en enkele mariene vissoorten blijken in staat te zijn topsnelheden te bereiken gelijk aan 10 of meer lichaamslengten per seconde (B.L/s).

De auteur vermeldt ook uithoudingssnelheden, gedurende minuten aangehouden ; zij liggen over het algemeen tussen de 2 en 3 B.L/s, alhoewel de zalm- en haringachtigen vermoedelijk 4 B.L/s of meer kunnen handhaven. Het lijkt mogelijk dat topsnelheden, die meer een functie zijn van witte spieren bij sommige vissoorten worden opgeofferd ten voordele van een hoger uithoudingsvermogen, een functie van rode spieren. Terwijl het uithoudingsvermogen in ruime mate door de temperatuur wordt beïnvloed, zijn de topsnelheden veel meer onafhankelijk van de temperatuur.

De auteur onderzoekt verder de biochemische achtergrond van de activiteit, de weerstand en de vermoeidheid en toont aan dat zelfs zeer korte perioden van activiteit kunnen leiden tot persisterende biochemische wijzigingen in het bloed en in de spieren ; zeer intense activiteit kan misschien zelfs de concentratie van de metaboliëten tot een dodelijk peil verhogen.

De hydrodynamica van de vissen met betrekking tot de wrijvingsweerstand en het zwemmen wordt behandeld ten overstaan van de spierkracht van de vis.

Tenslotte, worden, in het kort, de zwemprestaties in betrekking gebracht met de mogelijke situaties waarin de vis zich kan bevinden wanneer hij reageert op bewegend vistuig.

R/4 - Detection of fish and observation of fish behavior by echo analysis and passive listening - H. Mohr (Duitsland).

De auteur legt vooreerst nadruk op de noodzaak van studies omtrent het gedragingspatroon.

Hij maakt een vergelijking tussen de verschillende onderzoekingsmethoden (aquariumexperimenten, T.V., duikers, actieve en passieve acoustische waarnemingen) en schetst hun voor- en nadelen.

Verder belicht hij de toepassingsmogelijkheden van het horizontale echolood (sonar), het verticale echolood en het netecholood en geeft voorbeelden van gedragingsobservaties door middel van deze instrumenten (identificatie, migratie, schoolvorming, reactie t.o.v. het net).

Ook de invloed van ultrasonore geluiden op de vis wordt aangesneden en er blijkt, dat enkel hoge ultrasonore geluiden reacties teweegbrengen.

Uiteindelijk worden de toepassingsmogelijkheden van het "passief" luisteren (hydrofonen van het dynamisch of kristaltype voor detectie, identificatie en bepalen van de grootte van de vangst), alsmede de toepassingsmoeilijkheden van het "passief" luisteren (stilte van de omgeving) aangehaald.

R/5 - The use of echo sounders and scanners in the study of fish behaviour - D.H. Cushing (Groot-Brittannië).

Met het oog op het bekomen van informaties in verband met de gedraging van vis onderzoekt de auteur vooreerst de gegevens die door echoloden worden verschaft ; hij geeft een statistische grondslag voor het analyseren van de waarnemingen.

Na het identificatieprobleem bij echoloden onderlijnd te hebben, staat de auteur stil bij de vertikale migraties, de invloed van het licht, de dichtheid, omvang en vorm van de scholen, de snelheid en de invloed van de stromingen.

Hij beschrijft verder het gebruik van aftasters en wijst op het nut ervan om de vorm, de grootte en de beweeglijkheid van visscholen te bepalen (zie figuur 1).

Tenslotte worden enkele proefnemingen aangestipt.

R/6 - Comparative and experimental fishing as methods for studying fish behaviour in their natural environment - A.R. Margetts (Groot-Brittannië).

De auteur belicht de voordelen en de beperkingen van de vergelijkende en van de experimentele visserijen als middel om het gedragingspatroon van de vis te bestuderen.

Hij onderstreept, dat over het algemeen, deze methoden enkel toelaten veranderingen in de vangsten vast te

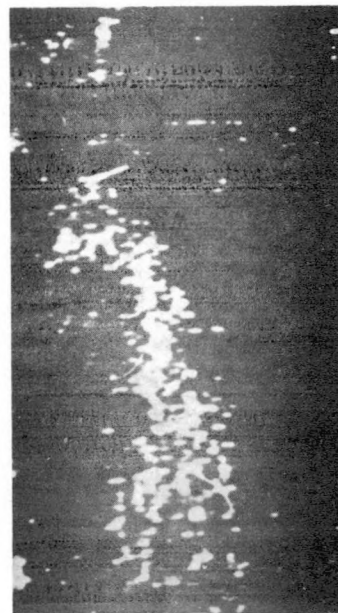
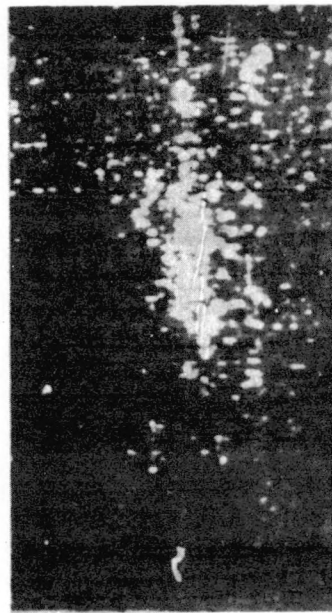
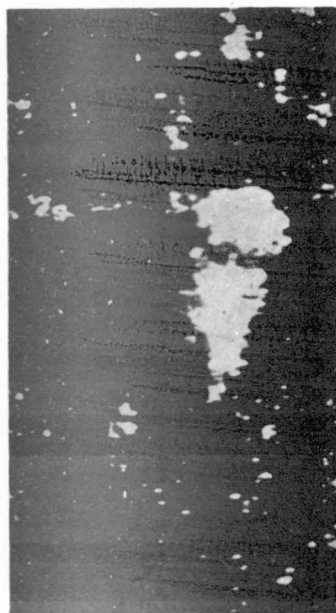
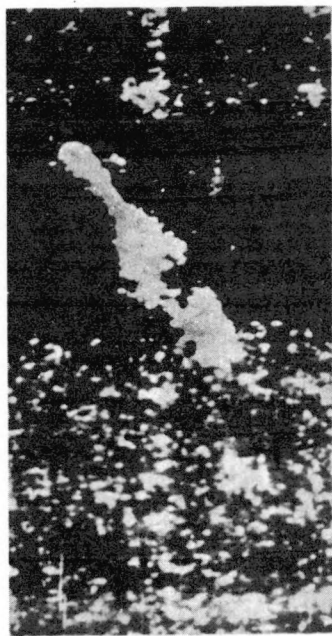


Fig. 1

stellen, als gevolg van wijzigingen die aan het vistuig worden aangebracht ; "it will be best to use experimental fishing and comparative fishing just for their real purpose of finding out the effect of gear or parts of it on catches", schrijft hij. Deze stelling toont de auteur aan met talrijke literatuurgegevens.

Om efficiënt het gedragingspatroon van de vis te onderzoeken, moeten alle parameters (stroming, lichtsterkte, geluid enz.) kunnen worden gemeten.

R/7 - A review paper on the behaviour of flatfishes - S.J. de Groot (Nederland).

De auteur verstrekt gegevens over het gedragingspatroon van verschillende platvissoorten, die al dan niet commercieel worden uitgebraat.

De karakteristieken van het patroon worden onder verschillende aspecten onderzocht, nl. de voeding en de voedingsgewoonten, de dagelijkse activiteiten, de aard en wijze van beweging en verticale migraties, de voortplanting en de reacties op diverse stimuli (scheikundige, optische, hydrostatische, geluid, temperatuur, zoutgehalte, hydrografische en meteorologische)

R/8 - Application of observations on fish behavior for fishing methods and gear construction - A. von Brandt (West-Duitsland).

De bijdrage verschaft een beknopt overzicht van de kennis over de gedraging van vis.

Vooreerst wordt nadruk gelegd op de horizontale en de verticale distributie van de vis, aangezien deze distributies een zeer voorname invloed hebben op de gebruikte visserijmethoden ; ook bij het ontwerpen van vistuig zijn zij van betekenis.

De invloed van het habitat van de vis op de visserij-technieken wordt dan verklaard door het onderzoek van twee zeer belangrijke factoren, nl. de diepte van het water (de sleepnetten en de seinenetten worden grotendeels beïnvloed door de diepten waarop de visscholen leven ; de horizontale en verticale opening van een net hangt af van de aard van de visserij - bv. demersale of pelagische visserij) en de stroming.

De aangewende visserijtaktieken hangen af van de soort vis, de physiologische toestand van de vis, de seizoenen en zelfs, in sommige gevallen, van het uur van de dag.

De taktieken worden door de auteur als volgt gegroepeerd : (a) het aanlokken van vis binnen het bereik van het vistuig door chemische, optische, acoustische en elektrische lokmiddelen en door het aanbrengen van schuilplaatsen, (b) het verjagen van vis uit een ongunstige vangpositie om de vis binnen het bereik van het vistuig te brengen, door het aanwenden van acoustische,

optische, elektrische en chemische middelen, (c) het opspringen van vis en (d) het bedwelmen van vis om het ontsnappen te beletten, door het gebruik van mechanische, chemische en elektrische middelen.

Tenslotte ontleedt de referent de verschillende factoren waarmee bij het ontwerpen en vervaardigen van netten rekening moet worden gehouden. Hij belicht (a) de keuze van het materiaal, (b) de grootte en de vorm van het net, (c) de richtingsmiddelen voor de vis en (d) de middelen om de vis in het net te houden.

R/9 - Methods and techniques for studying fish behaviour in their natural environment - T. Sasaki (Japan).

Een overzicht wordt gegeven van de verschillende methoden en technieken (duikkamers, kamera's, T.V., onderzeeboten enz.) voor de studie van de gedraging van de vissen in hun natuurlijk milieu.

Voorbeelden van waarnemingen op artificiële klippen door duikers worden geciteerd (figuren 2 en 3) ; tevens worden toepassingen van onderwatertelevisie en van observaties door diverse soorten onderwatertuigen uitgevoerd, aangehaald. De bathysfeer, Kuroshio, en het ontwerp van een nieuwe Japanse onderzeeboot worden beschreven.

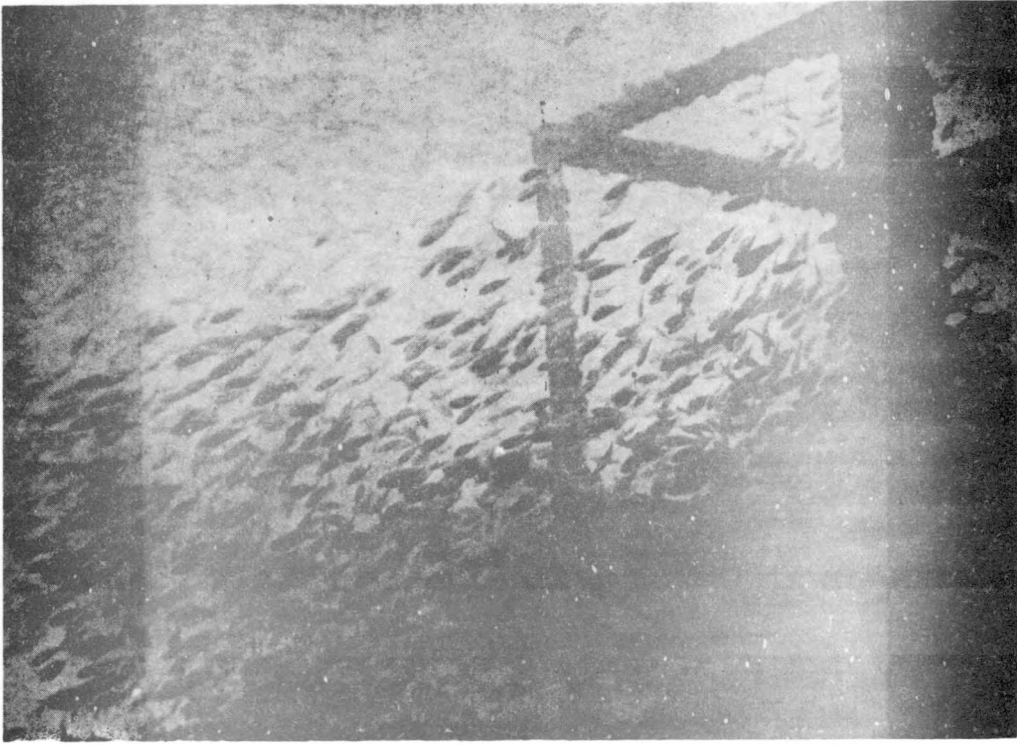


Fig. 2

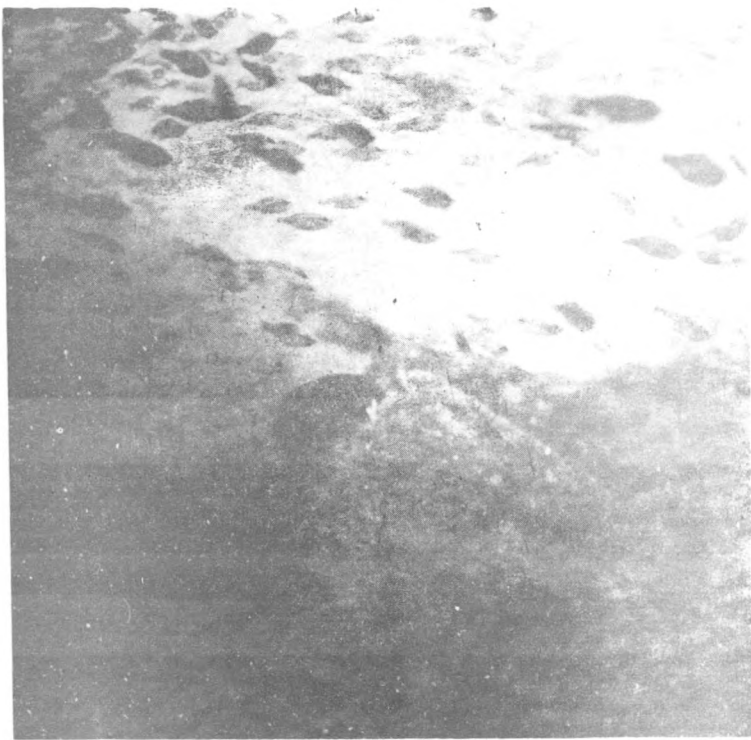


Fig. 3

R/10 - Review of information on the behaviour of gadoid fish -  
G. Saetersdal (F.A.O.-Italië).

De auteur citeert de beschikbare gegevens betreffende het gedragspatroon van de kabeljauwachtige vissen met grote commerciële waarde, nl. kabeljauw, schelvis, koolvis, heek en wijting.

De algemene gedragingen (migraties, verticale bewegingen, het vormen van concentraties, de voeding en de voortplanting), alsook de reacties op het vistuig en de visserijtaktieken worden ontleed. Alhoewel heel wat gegevens over de verspreiding en de horizontale en verticale migraties werden verzameld, blijken minder gegevens over de concentratievorming, de voeding en de voortplanting voorhanden te zijn. Ten aanzien van de reacties op het vistuig, onderzoekt de auteur de invloed van visuele, mechanische en scheikundige stimuli.

R/11 - Some new thoughts on the schooling of fishes - E. Shaw  
(U.S.A.).

De auteur buigt zich vooreerst over het vraagstuk van de definitie van een visschool en analyseert de bepalingen en motiveringen tot schoolvorming die gegeven worden door A.E. Parr, W.C. Allee, G.M. Spooner, A. Schlaifer, C.M. Breder, F. Halpern, J.E. Morrow, J.W. Atz, M.H.A. Keenleyside, G.C. Williams, E. Tobach en T.C. Schneirla.

Verder onderzoekt hij de ruimtelijke verspreiding van de vissen in een school, alsook de methodes die toelaten de structuur van een visschool te meten.

Hij bestudeert tenslotte bepaalde zintuigelijke aspecten (optische, acoustische enz.) met betrekking tot de oriëntatie, de communicatie en het leven in scholen.

R/12 - A review of some experimental studies of fish reactions to stationary and moving objects of relevance to fish capture processes - B.B. Parrish (Schotland).

De mededeling behandelt de resultaten van studies uitgevoerd in tanks en op zee betreffende de gedragsreacties van vissen op vaste en bewegende voorwerpen.

De auteur onderstreept vooral het verschil in reactie bij dag en bij nacht en bestudeert de relatieve belangrijkheid van visuele (o.m. t.a.v. de verschillende onderdelen van het net) en niet-visuele (voelbare en trillende) stimuli.

§ 2.- Experimenten.

Eenenvijftig bijdragen hadden betrekking op eigenlijke onderzoekingen in verband met het gedragspatroon en de visserij-techniek.

E/1 - Sound reception in teleost fishes in relation to the sound source distance - P.S. Enger (Noorwegen).

Het verplaatsen van deeltjes door een geluidsbron wordt niet enkel door de signaalsterkte en de afstand bepaald, maar is tevens functie van de nevenvelden, die op hun beurt afhankelijk zijn van de frequentie. Bij de studie van de gedragingen van de vis dient men met deze acoustische nevenvelden rekening te houden. Voor afstanden groter dan één golflengte zijn deze bijkomende velden echter te verwaarlozen.

De auteur wijst er op dat proeven hebben aangetoond, dat het bestaan van zwemblazen bij de vissen noodzakelijk is voor het waarnemen van acoustische golven. Het geluid veroorzaakt door vissersvaartuigen en vistuig wordt naar alle waarschijnlijkheid op grote afstand door dergelijke vissoorten waargenomen.

Bij de neven- of zijvelden speelt het zijlijnorgaan de rol van ontvanger, zodat zelfs vissen zonder zwemblazen gevoelig zijn voor sonische en infrasonische geluiden met lange golflengte.

Scheepsgeluiden (en geluiden van het net) hebben hun maximum acoustische energie bij lage frequenties beneden de 100 Hz.

Nevenvelden van zulke geluiden kunnen zich gemakkelijk 100 m ver uitstrekken, zodat de vis door middel van zijn zijlijnorgaan, zelfs op redelijk verre afstand van de geluidsbron, de richting kan waarnemen.

E/2 - Scuba diving, a valuable tool for investigating the behavior of fish within the influence of fishing gear - W.L. High (U.S.A.).

De referent behandelt vooreerst de resultaten van het gebruik van de scuba duikmethode bij onderwaterobservaties op platvis, ronde vis en andere zeedieren, die zich binnen de invloedzone van het vistuig bevinden.

Twee types van netten werden bij de experimenten aangewend, nl. pelagische- en bodemnetten.

(a) Pelagische netten.

Bij het gebruik van pelagische netten werden door de duikers geen angstverschijnselen bij de vis waargenomen. Individuen of groepen oriënteerden zich volgens het touwwerk en handhaafden hun positie in de richting van de schijnbare stroming (figuur 4).

De waargenomen haring en spiering was klein genoeg om door mazen van 3 duim te ontsnappen ; de meesten zwommen echter gedurende 20 minuten en meer, zonder te pogen door de netmazen heen te geraken.

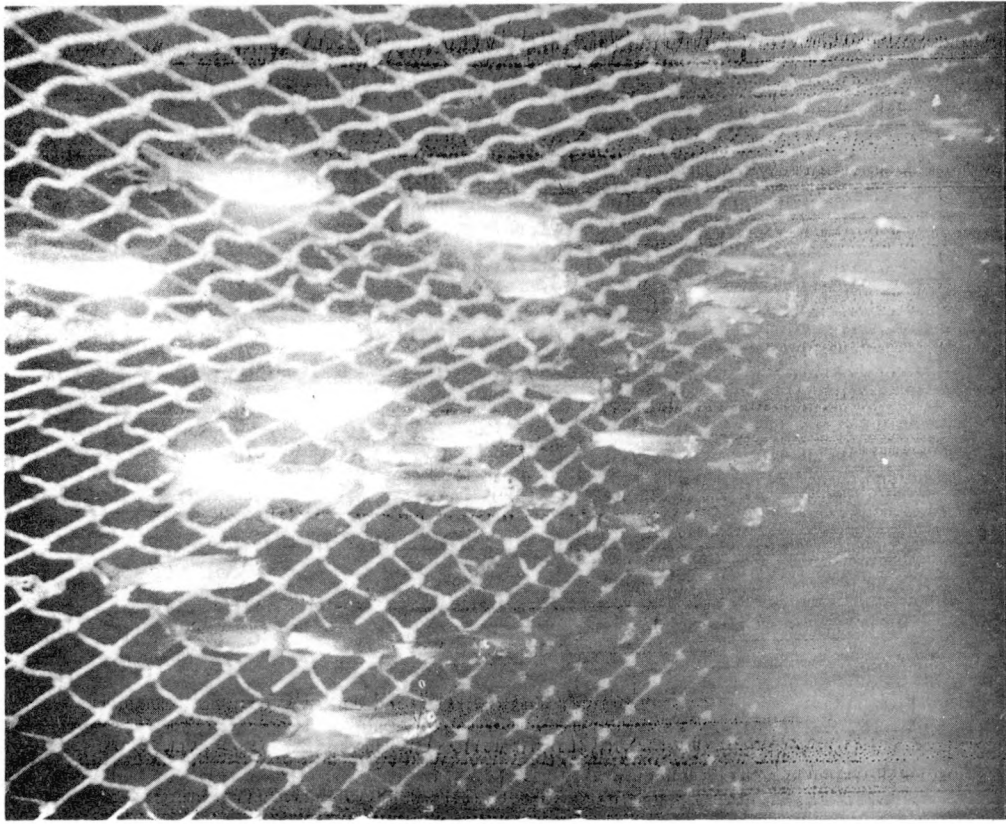


Fig 4

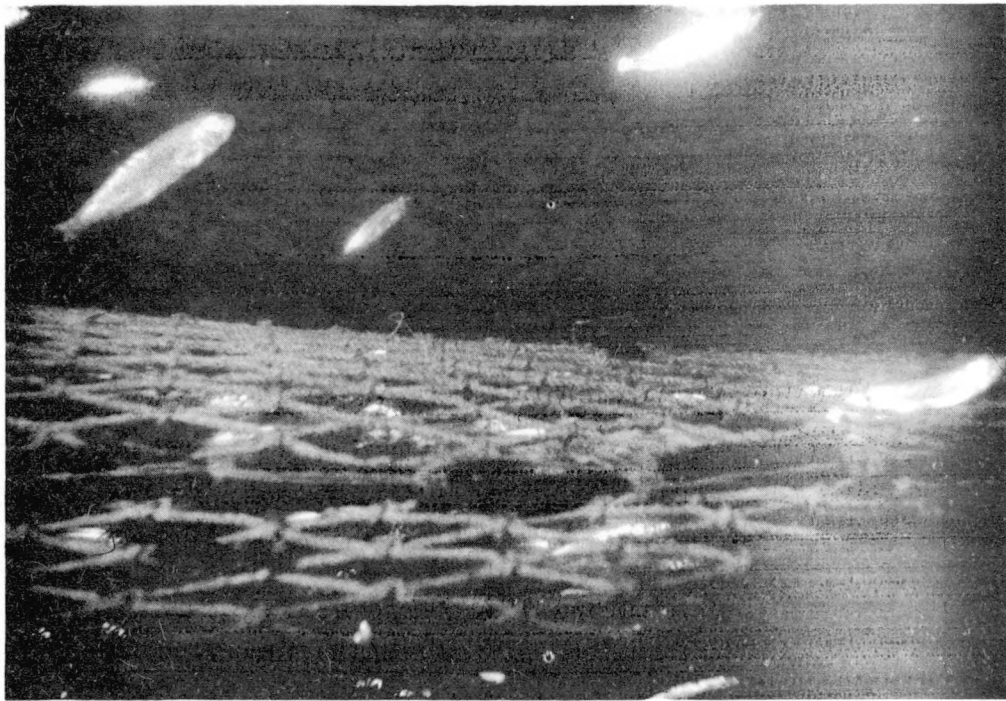


fig. 5

Een plotse beweging deed de haring in alle richtingen door de netmazen vluchten. Visuele waarnemingen en studie van de foto's toonden aan dat de haring zich op een zijde draait om door de bovenste delen van de treil te ontsnappen (figuur 5).

(b) Bodemnetten.

Bot en andere vissoorten die dicht bij de bodem leven, reageerden gewoonlijk pas op loodzeilen of borden wanneer deze zeilen of borden zeer dicht waren genaderd of zelfs de vis reeds raakten (figuur 6).

Observaties op bot werden ook uitgevoerd met een 400 mazige bodemtreil. De bot werd geconcentreerd door de oplangers en het voorste deel van de netvleugels, die de bodem raakten. Het midden van de onderpees kwam echter 10 duim boven de bodem (figuur 7). hetgeen aan een groot percentage bot de mogelijkheid bood om onder het net weg te komen.

De duikers zagen zelden bot meer dan 3 voet boven de bodem opzwemmen wanneer zij door een treil verstoord werden, hetgeen aantoonde dat een hoge opening van het net voor deze vissoort van twijfelachtige waarde is (figuur 8). Ronde vissoorten anderzijds, vertoonden een grotere verticale beweging en stegen van 5 tot 10 voet op boven de onderpees.

Zodra de bot voorbij de onderpees was, dreef hij snel af, volgens de sleeprichting, naar de kuil. Ronde vis oriënteerde zich frequenter op een sectie van het net en zwom met het net mede sommige individuen zwommen van de ene naar de andere zijde, doch

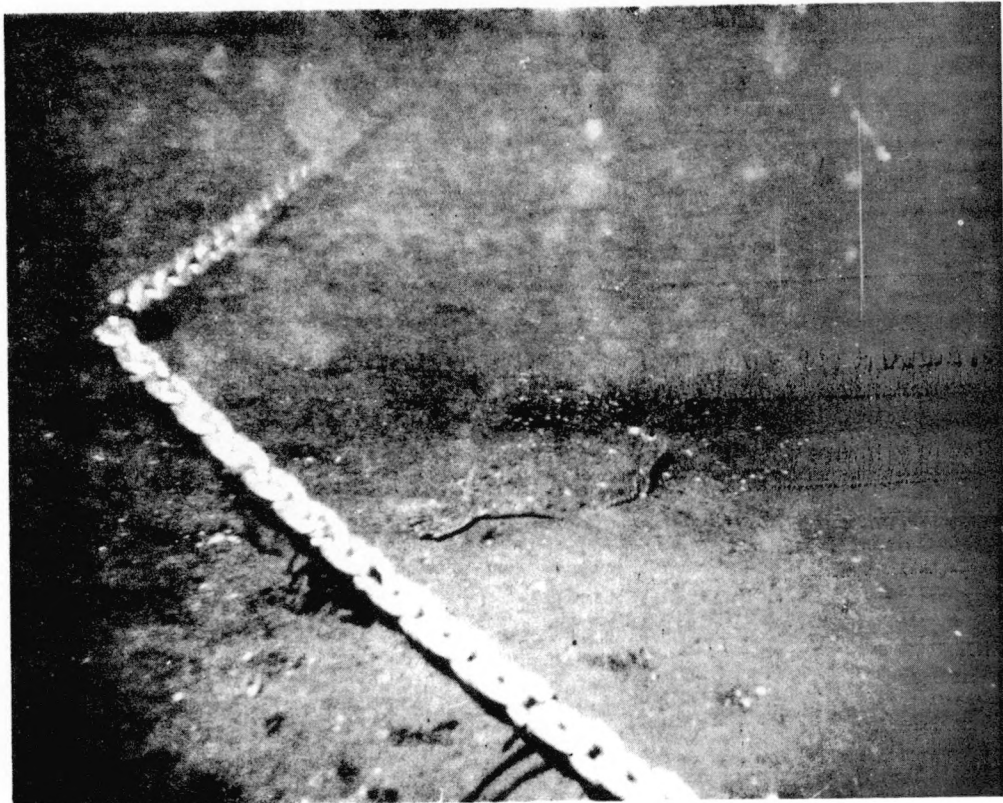
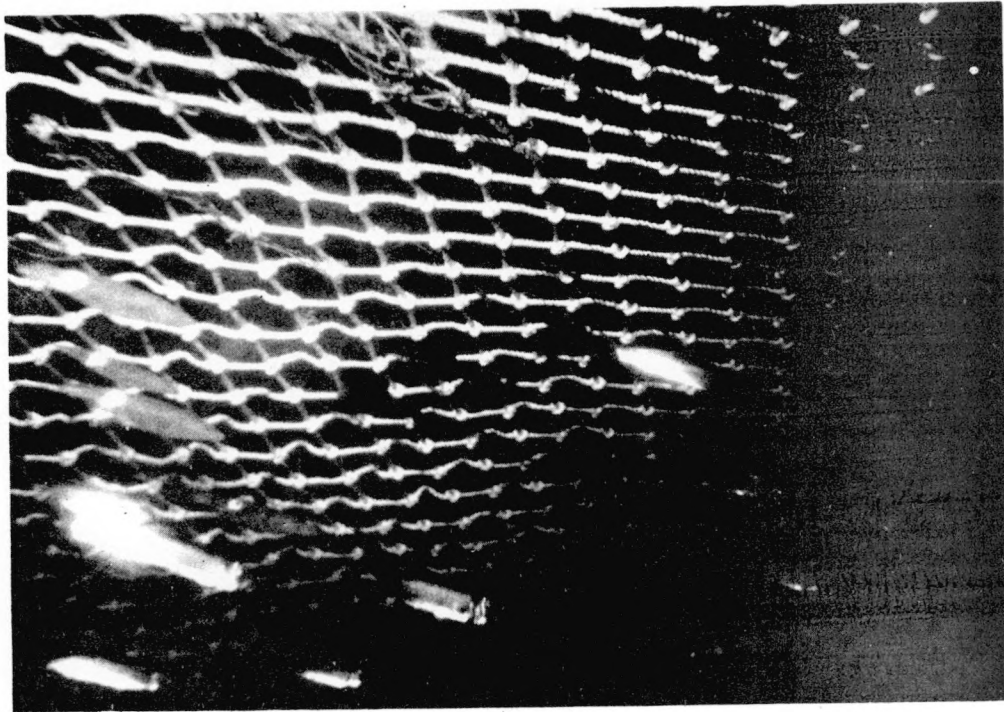


fig. 6

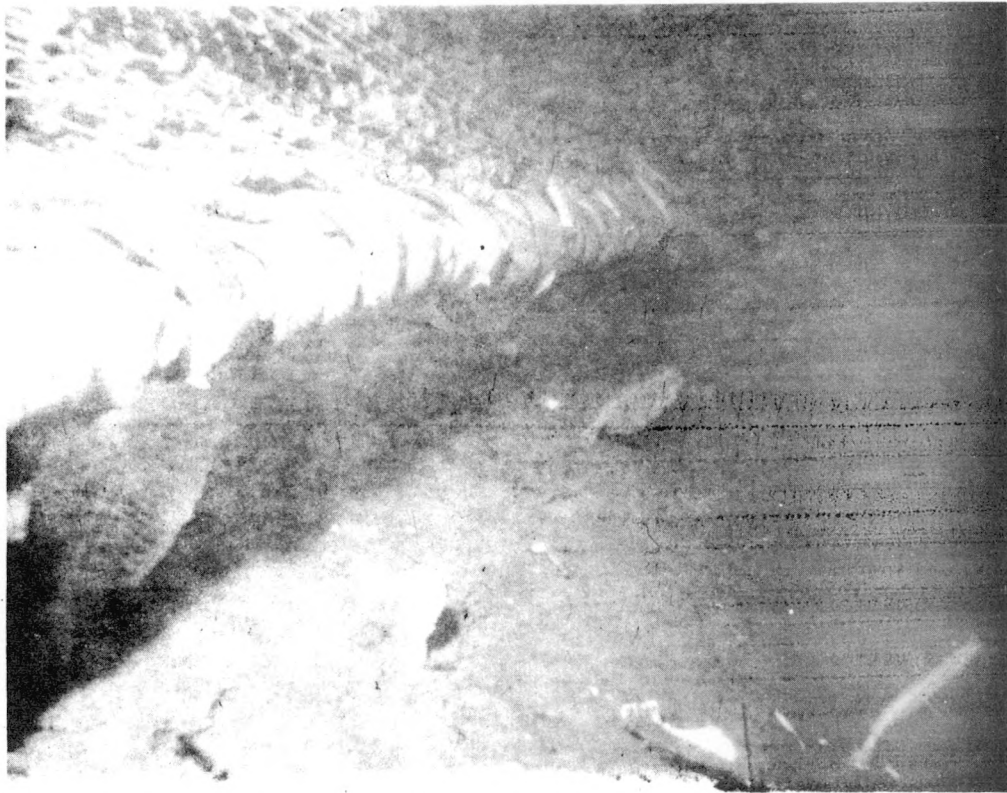


fig. 7

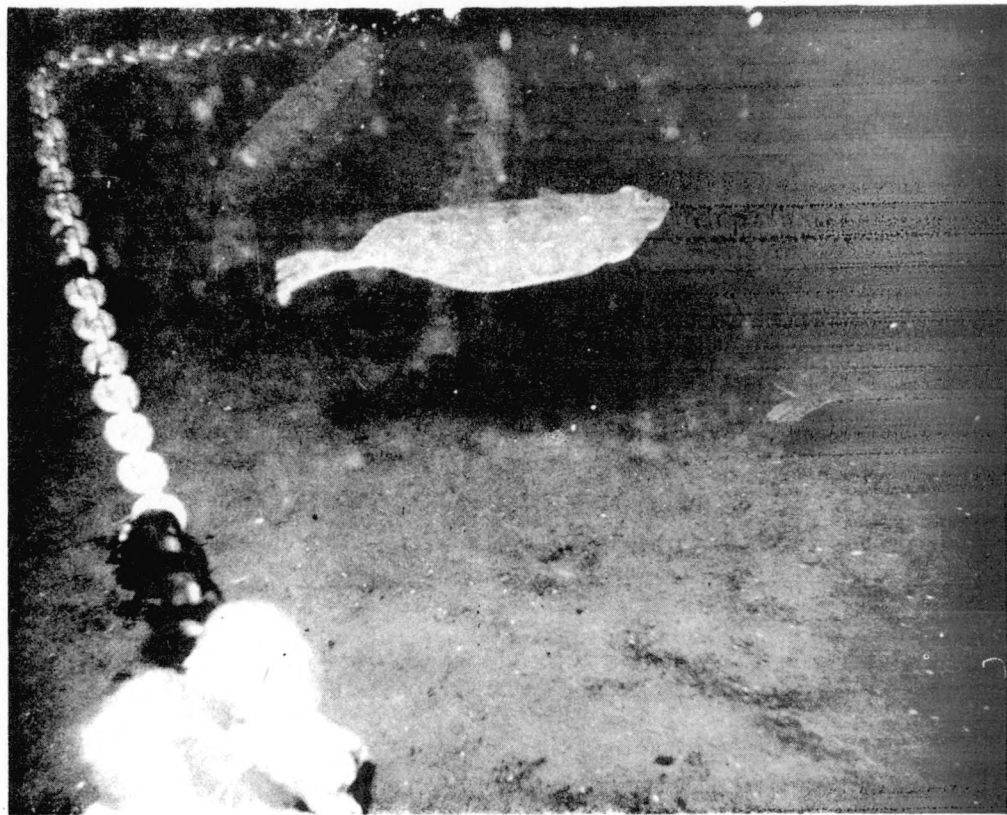


fig. 8

kwamen uiteindelijk opnieuw in de kuil terecht.

De auteur staat ook stil bij de vis in zijn natuurlijke omgeving.

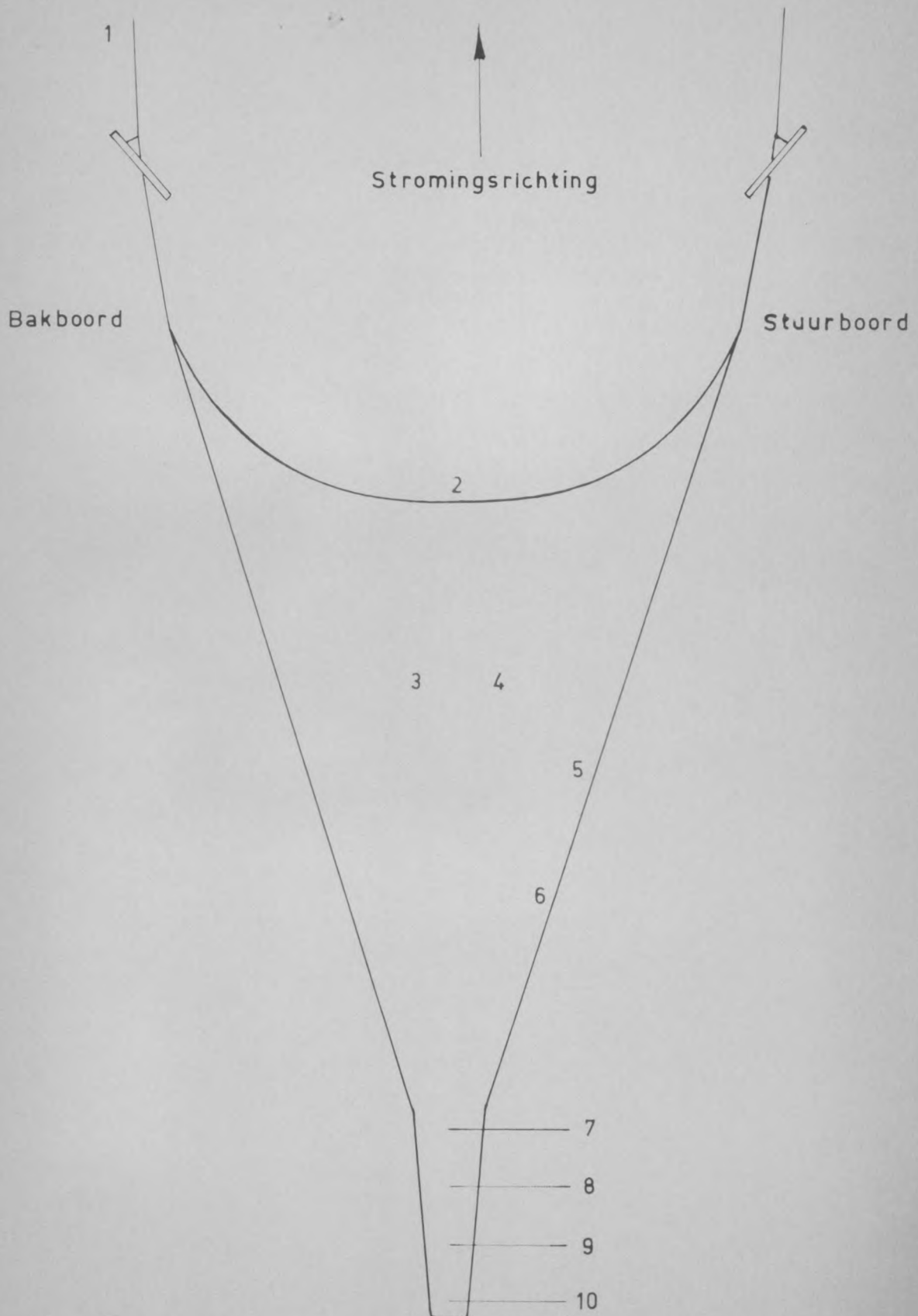
Er blijkt, dat bepaalde vissoorten op milieufactoren als getij en voedselbeschikbaarheid reageren en dat hiermede het al of niet vangen van de vis gepaard gaat.

Verder werden door duikers stromingsmeters in en rond een pelagische treil aangebracht, teneinde het stromingspatroon te kunnen nagaan. Tabel 1 vermeldt de waarden van de metingen en figuur 9 citeert de waarnemingspunten.

Er kan worden opgemaakt, dat de stromingen in het grootste gedeelte van het net sterker zijn aan de binnenkant dan aan de buitenzijde.

De geringe waterstroming in een kuil werd gedemonstreerd toen de duikers een vangst van ca 7 ton onder water trachtten te bevrijden. De pooklijn werd losgemaakt wanneer de treil 12 voet onder het wateroppervlakte werd gesleept. De vis barstte niet uit de kuil los ; er kwamen alleen enkele vissen vrij bij het openen van de kuil (figuur 10). De kuil werd opgehouden terwijl een duiker de vis uit het net haalde en de andere duiker de kuil schudde. Het duurde ongeveer 10 minuten vooraleer de bijna levensloze vis uit de open kuil dreef.

Figuur 9 - WAARNEMINGSPUNTEN VAN DE STROMINGSMETINGEN



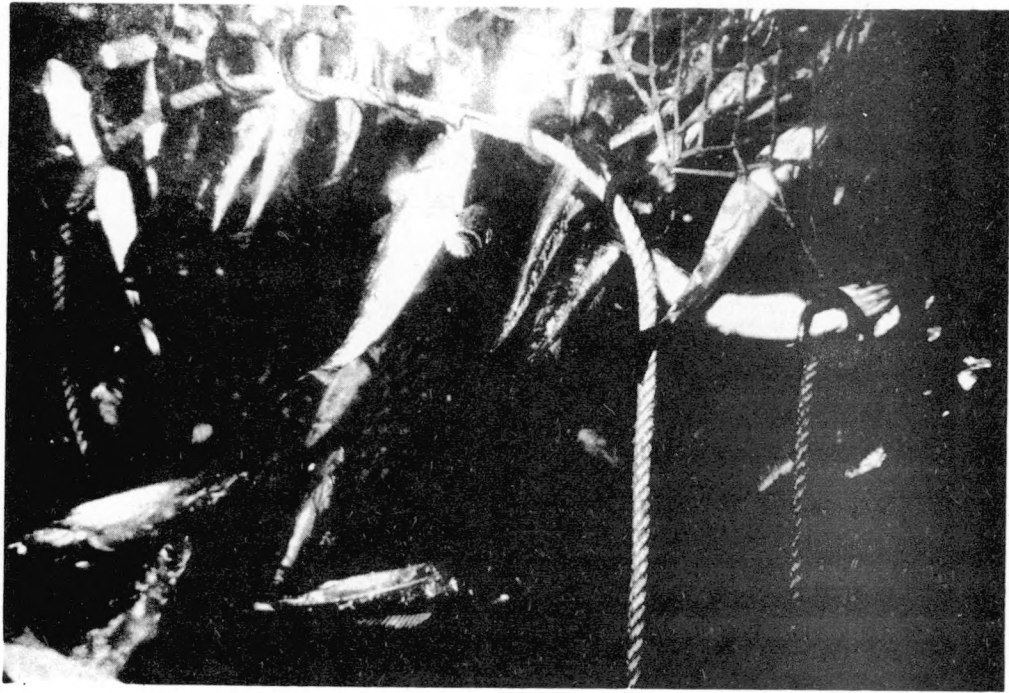


fig 10

Tabel 1.- Snelheid van het water (in knopen), gemeten op verschillende punten  
buiten en binnen een pelagische treil.

Vaartuig rpm	Kabel- spanning (lb)	Positie	Waarnemingspunten									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
320	6,700	Buiten	1.60	1.80	1.85	1.70	1.55	1.60	1.70	1.50	1.05	0.75
		Binnen	—	1.80	1.80	1.85	1.85	1.90	2.00	1.80	1.30	—
320	6,650	Buiten	1.80	2.10	1.80	2.20	1.75	1.75	1.85	1.65	—	—
		Binnen	—	—	1.75	2.15	2.10	1.95	1.95	1.95	—	—
320	—	Buiten	1.90	2.60	2.15	2.10	1.80	1.80	1.90	1.70	1.80	1.10
		Binnen	—	2.50	2.30	2.30	2.00	1.95	1.95	2.05	1.90	0.80
280	5,550	Buiten	1.50	2.00	1.60	1.60	1.55	1.45	1.55	1.45	1.50	—
		Binnen	—	1.60	1.65	1.65	1.70	1.70	1.70	1.80	1.40	—

Uiteindelijk worden in de bijdrage enkele beperkingen en potentiële risico's (gevaar, snelheid, diepte, bodemgesteldheid, training) inherent aan het gebruik van de scuba duiktechniek dicht bij netten besproken.

E/3 - Study of sardine (Sardina pilchardus Walb.) behavior in their natural environment by echo sounder and environmental factors - S. Zupanovic (Yoego-Slavië).

Tijdens een campagne in 1962 heeft de auteur bij middel van een echolood de gedraging van de sardien met betrekking tot de milieufactoren licht, voedsel en temperatuur bestudeerd.

Er werd vastgesteld, dat de sardien over dag op een diepte tussen 40 en 60 m (soms zelfs nog dieper) verbleef, om dan op te klimmen (tussen 20 en 30 m) bij valavond en tijdens de nacht. De scholen waren over het algemeen aaneengesloten tijdens de dag en verspreid gedurende de nacht ; dit verschijnsel is waarschijnlijk toe te schrijven aan de invloed van wijzigingen in de onderwaterbelichting.

De verticale migraties van de sardien bij dag waren groter wanneer de warmtegradiënt in de zomer minder scherp was.

De voedselopname van de sardien leek het meest actief tijdens de namiddaguren ; dit staat blijkbaar in verband met de wijziging in lichtintensiteit en de verticale bewegingen van het plankton.

E/4 - L'application à la pêche des réactions phototropiques des poissons - G. Kurc (Frankrijk).

Het gebruik van artificieel licht als aantrekkingsmiddel voor de vis betekent een vooruitgang op de traditionele visserijmethoden bij middel van aas - alleen reeds uit economisch oogpunt (prijs van aas tegenover kosten electriciteit).

Over de drijfveren die de vissen naar een lichtpunt lokken, is echter weinig gekend. Een onderzoek van de verschillende theorieën die het "phototropisme" bij de vissen poogt uit te leggen, nl. zoeken naar een optimale lichtsterkte, motief voedsel en motief desoriëntatie, laat de auteur volgen door een bespreking van waarnemingen op sardines, sprot en ansjovis onder mariene voorwaarden.

Het gedragspatroon van deze vissen in een verlicht veld, blijkt van een aantal biologische (vnl. ouderdom) en abiotische (vnl. temperatuur van het water en stand van de maan) factoren af te hangen. De kennis van dit patroon laat toe een geschikte apparatuur op punt te stellen en verbeteringen aan te brengen aan de technieken, die sinds oudsher worden gebruikt.

De aard en de sterkte van het licht worden eveneens behandeld. Witte lichtbronnen werden tot nog toe gebruikt, doch blauw-groene kleur biedt perspectieven. Ten aanzien van de lichtsterkte lijken 4 lampen van 500 W te volstaan.

De vooruitzichten aangaande het gekombineerde gebruik van licht, vispompen en elektrische energie worden eveneens besproken.

E/5 - Un chalut congu en fonction du comportement des crevettes -  
G. Kurc (Frankrijk).

Een nieuw type garnaalnet werd door een franse visser,  
dhr. Pierre Devismes, ontworpen (figuur 11).

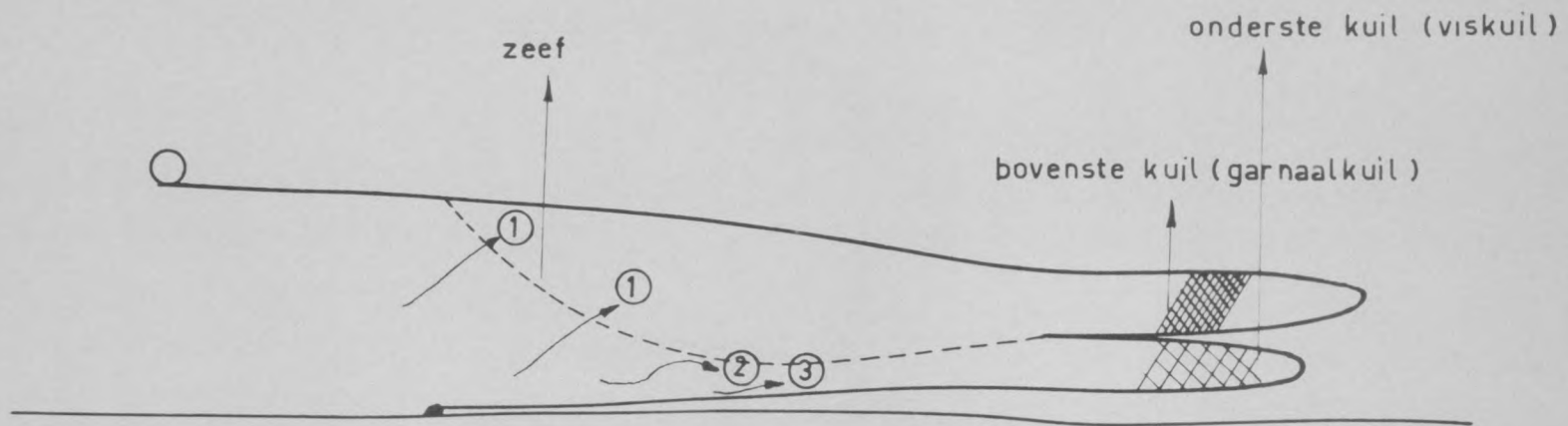
De onderzoekingen over de gedraging van de garnalen  
hebben aangetoond dat de garnalen, die door de grondpees worden ver-  
stoord, met opeenvolgende sprongen naar het bovenste deel van de  
treil zwemmen.

Een zeef werd dan ook in het net geplaatst, zodat het  
net in twee secties (boven en onder) wordt verdeeld. De garnalen  
zwemmen door de zeef en worden in de bovenste kuil opgevangen, ter-  
wijl de bodeminvertebraten en de vis naar de lagere kuil worden afge-  
leid ; een gedeelte van de vis (vnl. ondermaatse) kan dan door de  
grotere netmazen ontsnappen.

E/6 - Influence du taux d'armement sur la vitesse de plongée de la  
senne - C. Nedelec et M. Portier (Frankrijk).

De efficiency van ringzegens hangt van tal van fak-  
toren af (afmetingen, omsingelingssnelheid van de visschool, snel-  
heid waarmede het vistuig in het water komt enz.), doch de voornaamste  
faktor blijkt de snelheid te zijn waarmede het net in het water te-  
rechtkomt. Deze snelheid kan worden opgevoerd door het verzwaren van  
het grondpees. Het is echter vaak meer aangewezen deze opvoering van  
de snelheid door middel van een rationelere "hanging" van het net te

Figuur 11 - GARNAALNET MET ZEEF



1. Garnalen
2. Platvis
3. Bentische organismen

realiseren. Onder hangings (H) wordt verstaan de verhouding tussen de lengte van de pees en de lengte van het netwerk.

Volgens de auteurs komen ringzegens met een hangingscoëfficiënt van 40-60 % sneller te water dan zegens met een coëfficiënt van 80-90 %. Dit wordt bewezen door een theoretische studie en door proeven op model.

E/7 - An echo counting system for demersal fishes - R.G. Dowd  
(Canada).

Een digitaal systeem voor het rechtstreeks optellen van de echo's van demersale vis met zwemblazen wordt in de bijdrage beschreven.

Het systeem bestaat uit een krachtige zender met korte impuls lengte en een op de bodem gesleepte echolood. De echo's worden ontvangen en via een versterker omgezet in digitale impulsen ; deze impulsen worden vertraagd en samen met de bodemecho verder doorgeleid. Het aflezen gebeurt met een elektronische teller en de bekomen gegevens worden samen met andere parameters (diepte, afstand tot de bodem, bodemtemperatuur, Decca positie en uur) op een ponsband vastgelegd.

De resultaten bekomen bij de eerste proeven laten verhopen dat het systeem als een doeltreffend onderzoekingswerktuig voor populatiestudies toepassing zal vinden.

E/8 - Orientation of juvenile Atlantic herring (Clupea harengus harengus L.) to temperature and salinity - A.P. Stickney (U.S.A.).

Laboratoriumproeven werden door de referent uitgevoerd ten aanzien van de temperatuur- en zoutgehaltepreferenties van jonge haring.

Voorafgaandelijke aanpassing van de haring aan verschillende temperaturen bracht betekenisvolle, doch voorbijgaande wijzigingen in de temperatuurvoorkeuren teweeg. Een temperatuurvoorkeurszone van 12 tot 13° werd vastgesteld. Bij lage temperatuur (minder dan 10° C) werden zoutgehalten boven 29 ‰ verkozen. De reactie op zoutgehalte aan temperaturen boven 10° was niet uniform en schijnt volgens de seizoenen te variëren. Een stijging van de temperatuur blijkt de activiteit van de haring (beweging, reacties op licht) te doen toenemen.

E/9 - Elementary applications of search theory to fishing tactics as related to some aspects of fish behaviour - S.B. Saila and J.M. Flowers (U.S.A.).

Beide auteurs bestuderen de detectietheorie van vischolen. De studie geschiedt aan de hand van een wiskundig verband tussen de beweging van het schip en de beweging van de vis of de visschool.

E/10 - Big events on a small scale - G. Rollefson (Noorwegen).

De auteur onderzoekt het gedragspatroon vanaf het larvestadium tot de eerste voedselopname in de zee. De vraag wordt gesteld of de gedragingen instinctmatig zijn ingegeven of op aangeleerde reacties zijn gebaseerd.

E/11 - Distribution and behavior of Pacific hake as related to design of fishing strategy and harvest rationale - D.L. Alverson (U.S.A.).

De auteur citeert de resultaten van studies op heek in de Stille Oceaan en toont aan hoe de onderzoekingen de ontwikkeling van een nieuwe visserij hebben beïnvloed.

De heek komt voor langs de gehele oostkust van de Stille Oceaan, vanaf de Californië-baai tot Alaska. De concentraties ter hoogte van de staten Oregon en Washington kunnen economisch tijdens de lente, de zomer en de herfst worden uitgebaat en de scholen ter hoogte van Zuid-Californië en de Californië-baai tijdens de winter. De op het huidige ogenblik bevisbare visstapel wordt op 500.000 à 1.000.000 ton geschat ; deze stock kan bestendig jaarlijks een rendement van 130.000 à 260.000 ton opleveren.

Een visserijtechniek en -taktiek werd ontworpen in functie van het gedragspatroon, o.m. in de lente en zomer vissen in meer noordelijk gelegen gebieden (met de bodemtreil) en in de winter op meer zuidelijk gelegen gronden (met de pelagische treil),

de universele treil, de dagvisserij enz. De auteur bespreekt ook de aspecten die het gedragspatroon aanbelangen, nl. het voorkomen van smalle scholen (0,5 tot 0,3 km breedte en 6 tot 20 m hoogte), het voorkomen van de vis op de bodem bij dag en het verspreiden en stijgen van de vis bij nacht - één en ander op grond van voedingsaspecten.

E/12 - Echo sounding observations of fish behaviour in the proximity of the trawl - S. Okonski (Polen).

Echogrammen over haring, sprot, poor en sardines in de omgeving van een tweeboots pelagische treil worden in de bijdrage ontleed.

De waarnemingen tonen het volgende aan :

- (a) De visscholen reageren door uit het midden van de wervelingen (i.e. midden van het net) te willen ontsnappen. De ontsnappingsrichting hangt voornamelijk af van de positie van het aankomende vistuig met betrekking tot de visschool. De aangevallen visschool verspreidt zich vanuit het midden naar boven en naar onder en mogelijks zijwaarts, alhoewel dit laatste nog niet door het echolood kon worden bevestigd. Wanneer een school aan de onderkant wordt aangevallen, ontsnappen de vissen hoofdzakelijk opwaarts ; wanneer een school aan de bovenrand wordt aangevallen, vluchten de vissen hoofdzakelijk benedenwaarts.
- (b) De visnamigheid van een tweebootstreilnet of van een pelagisch net hangt voornamelijk af van de grootte van de netopening : hoe trager de sleepsnelheid, hoe groter de netopening.

- (c) Voor minder actieve vissoorten, met zwakkere capaciteiten, (zoals sprot) wordt geen zo grote netopening als voor meer actieve vissoorten gevegd ; de sleepsnelheid kan dan ook lager liggen.
- (d) Het vissen in oppervlakkige lagen met een pelagisch treilnet is mogelijk, maar het zog van de schroef moet worden vermeden, hetgeen kan worden bekomen door veelvuldige koerswijzigingen.
- (e) Het pelagisch treilnet of het tweeboots treilnet kan ook bij de demersale visserij op de bodem worden gebruikt.
- (f) Concentraties van verschillende soorten, die gelijktijdig voorkomen, kunnen worden gevonden in dezelfde demersale laag en kunnen door pelagische treilnetten worden gevangen.
- (g) Het netecholood, als standaarduitrusting van een commerciële treiler, kan worden aangewend voor verdere waarnemingen over visscholen, voor de verbetering van de visnamigheid en voor het wetenschappelijk onderzoek.

E/13 - The influence of fish behaviour on the choice of the trawl net shape and size - S. Okonski (Polen).

Commerciële vissoorten kunnen in drie ecologische groepen worden ingedeeld, al naar gelang deze soorten op de bodem (tot 0,5 m), juist boven de bodem (tot 10 m) of in hogere lagen worden aangetroffen.

De auteur behandelt enkele aspecten in verband met het ontwerpen van netten voor deze drie vissoorten ; er wordt vooral rekening gehouden met de richting waarin de vis over het algemeen ontsnapt bij het waarnemen van een of ander verschijnsel.

Voor bodemvissen moet het net goed de bodem houden, een niet zo hoge opening hebben en met een gematigde snelheid worden getrokken.

Vissen die zich juist boven de bodem bevinden, kunnen het best gevangen worden door te zorgen dat de onderpees over de bodem sleept, terwijl de nethoogte moet worden aangepast aan de soort vis ; het net moet een grote zone bestrijken en betrekkelijk snel worden getrokken.

De vissen die tot de derde groep behoren, worden het best gevangen door middel van pelagische netten, waarbij de grondpees licht moet worden uitgevoerd en de netopening zeer groot moet worden gekozen.

E/14 - Behaviour of hake (Merluccius merluccius L.) in relation to trawls with wire cable bridles - S. Zupanovic (Yoego-Slavië).

Yoegoslavische en Italiaanse vissers, die in de Adriatische zee vissen, zijn de mening toegedaan dat de vangsten vermeerderen naarmate de dikte van de breidels toeneemt. Hiertoe worden de breidels met manilla omwonden, tensinde een zwaarder en vooral dikker geheel te vormen.

Om deze hypothese te testen, heeft de auteur enkele vergelijkende proeven op heek uitgevoerd.

De proeven toonden aan, dat tegen de verwachtingen in, dikke breidels vangsten opleverden, waarvan de gemiddelde

lengte per individu kleiner was dan bij niet omwonden breidels.  
Men kan vooropstellen dat niet omwonden breidels een selectievere  
vangst opleveren.

E/15 - Some aspects of the reactivity of fish to visual stimuli  
in the natural and in a controlled environment - F. J.  
Verheijen (Nederland).

Verschillende gedragingspatronen van vissen t.a.v.  
het vistuig en de visserijtaktiek hangen (tenminste gedeeltelijk)  
af van het "zien". Ten aanzien van het "zien", schijnt het van  
essentieel belang te zijn om rekening te houden met de hoek van de  
verspreiding van de lichtuitstralingen in de habitat van de vis.  
Dit blijkt van betekenis te zijn voor de neurale verwerking van de  
visuele inlichtingen.

De auteur geeft enkele voorbeelden van reacties van  
vissen op vereenvoudigde visuele stimuli.

E/16 - A comparison of acoustic threshold in cod with recordings  
of ship-noise - K. Olsen (Noorwegen).

De schrijver behandelt de invloed van de geluids-  
stimuli van schepen en vistuig op kabeljauw, vooral met het oog op  
het bepalen van het uiterste geluidsniveau.

Door proeven in een tank (6 x 3 x 1,5 m), met een  
geluidsbron, die op 0,5 tot 4 m van de vis was verwijderd enerzijds

en door vergelijking met gepubliceerde data over andere vissoorten anderzijds, toont de auteur aan dat de gehoorcapaciteiten van kabeljauw eerder gering zijn.

Door proefnemingen met twee onderzoeksschepen blijkt verder, dat scheepsgeluiden, door kabeljauw, tot op een afstand van 70 - 80 m kunnen worden waargenomen.

E/17 - Swimming activity of the scombrid fish Euthynnus affinis as related to search for food - J.J. Magnuson (U.S.A.).

De verhouding tussen de zwemactiviteit en de behoefte aan voedsel werd door de auteur onderzocht. Euthynnus affinis (35 tot 42 cm vorklengte) werden bestudeerd in open luchttanks (7,3 m diameter, 1,1 m diep), die tijdens de nacht werden verlicht (0,05 tot 0,46 lux aan de oppervlakte).

Met kleine levende "voeder" vissen voedde E. affinis zich enkel tijdens de dag. De reactie uitgedrukt in een verhoging van zwemsnelheid op ingebracht voedselaroma was hoger bij dag (32 en 50 cm/s) dan bij nacht (2 en 6 cm/s). De reacties op voedselaroma verhoogden eveneens met de duur van de voedselberoving. Wanneer een aroma werd ingebracht bij vissen, die 2 à 5 uur van voedsel werden onthouden, verhoogde de zwemsnelheid met 43 cm/s, terwijl de snelheidsverhoging 119 cm/s bereikte voor vissen die tijdens 42 à 115 uren van voedsel verstoken bleven.

Bij afwezigheid van voedsel of voedselstimuli vertoonden de zwemsnelheden geen uitgesproken (dag) periodiciteit ;

ook de vissen zwommen tijdens de dag aan 80 cm/s en tijdens de nacht aan 83 cm/s. De snelheid verminderde met ongeveer 20 % tijdens de eerste 24 uren van de voedselberoving en met 33 % in de eerste 96 uren van onthouding. Uit het onderzoek blijkt, dat E. affinis reageert op veranderingen in voedsel.

Tijdens de dag moet E. affinis zich aan zijn normale snelheid verplaatsend, voldoende voedsel ontmoeten, maar de zwemsnelheid is blijkbaar ook afhankelijk van andere biologische behoeften dan de behoefte aan voedsel ; wellicht vallen het hydrostatisch evenwicht en de kieuwenventilatie te vermelden.

E/18 - Some observations on fish schools and their environment -  
K. Hamashima, I. Mori and Y. Kuwano (Japan).

Er wordt algemeen aangenomen dat de vissen scholen vormen in de omgeving van schuilplaatsen, tijdens de paaiperiode of wanneer zij door voedsel worden aangetrokken.

Het referaat beschrijft de factoren die tot de vorming van scholen in de kustzeeën in Japan bijdragen. Er werd vastgesteld dat de topografische omstandigheden, de watertemperatuur, het dagverloop en de karakteristieken van de watermassa (bv. turbiditeit) met de concentratie in verband staan en dat de richting en de sterkte van de getijstromingen de positie van de scholen beïnvloeden.

E/19 - Visual acuity of yellowfin tuna, Thunnus albacares -  
E.L. Nakamura (U.S.A.).

De auteur toont aan hoe witte tonijn, Thunnus albacares, werd getraind om op een verschillende manier op vertikaal en horizontaal gestreepte beelden te reageren. De helderheid van het beeld werd verminderd tot dat de vis het verschil tussen de verticale en horizontale strepen niet langer kon onderscheiden. De gezichtsscherpte werd berekend op basis van de breedte van de strepen en de afstand waarop de vis het onderscheid maakte.

De maximale visuele acuïteit bedroeg voor witte tonijn 0.274 m, voor rode tonijn (Katsuwonus pelamis) 0.180 m en voor de kleine tonijn (Euthynnus affinis) 0.135 m. De overeenkomstige minimale visuele hoeken bedroegen 3.65, 5.56 en 7.41 minuten.

E/20 - The behaviour of Sardinella aurita Val., in relation to light and temperature - M. Zei (Ghana).

Waarnemingen werden door de schrijver in de Golf van Guinea uitgevoerd ten einde na te gaan of Sardinella aurita Val. door artificieel licht kan worden aangetrokken gedurende de periode van hydrografische stabiliteit, m.a.w. wanneer een warmtezone de vis belet in de bovenste zone binnen te dringen.

De experimentele visserij met licht die (sinds 1962) ter hoogte van Ghana werd verricht, mag als de eerste geslaagde

proef worden beschouwd. Aangezien het sardinella seizoen (voornamelijk kanovisserij) momenteel beperkt is (juli-oktober), wordt de mogelijkheid tot uitbreiding van het seizoen geboden, dank zij de aantrekking door artificieel licht.

E/21 - Fish behaviour in relation to variation in osmotic pressures -  
N. Kawamoto (Japan).

De auteur ontleedt wijzigingen in de osmosedruk van het bloedserum bij zekere zoetwater- en zeevissen onder de invloed van verschillende zoutgehalten.

Hij is van oordeel dat zijn onderzoek niet alleen een inzicht in het gedragspatroon van de vis in het algemeen kan brengen, maar ook het verband tussen de migratie en de karakteristieken van het water kan aanwijzen.

E/22 - The natural light field underwater - J.E. Tyler (U.S.A.).

De auteur beschrijft de karakteristieken van het natuurlijk licht in het milieu waarin de vis leeft en maakt een verband tussen deze karakteristieken en de visuele problemen die er uit voortvloeien.

Volgende punten worden onderzocht : de "Snell", cirkel, waarneembaar bij de oppervlakte, de hoek van de verspreiding van de uitgestraalde energie, het binnendringen van het licht door

de stofdeeltjes in suspensie, de uitwerking van de spectrale absorptie, het ontstaan en het vervagen van contrasten tussen de voorwerpen en de achtergrond.

E/23 - Catching clupeoid fish by pelagic trawl - A.R. Margetts  
(Groot-Brittannië).

Steunend op visserijonderzoek illustreert de bijdrage hoe de gedraging van de vis (in casu de beweging van vis als reactie op de stimulus van een naderend en voorbijtrekkend schip en treil) met het vangprocédé bij de pelagische visserij in verband kan worden gebracht.

De proeven grepen plaats aan boord van het onderzoekingsvaartuig "Clione".

Pelagische netten werden aangewend voor het uitvoeren van de proeven. Het ene net was een tweedelig Engelnet van 800 mazen en opgetuigd met Süberkrübborden voorzien van 55 m oplangers en het tweede net, ook een Engelnet, had 1.200 mazen omtrek en bestond uit vier gelijke delen ; de oplangers waren 73 m lang.

De proeven grepen plaats met het eerste net ter hoogte van Yorkshire en Z.W. Engeland en met het tweede net ter hoogte van de Shetlandeilanden.

Bij de eerste reeks proeven bleken haring en pilchards het pad van de aankomende treil te ontduiken, het touwwerk

rond de netopening te mijden en eens gevangen, in de netopening te talmen. Visserijtechnieken die met deze reakties van de vis rekening houden, worden door de schrijver gesuggereerd.

De grootte van de netopening van een pelagische treil blijkt van primordiaal belang te zijn. De verhoging van de sleepsnelheid, wanneer het net de visschool bereikt heeft, kan het ontsnappen van vis uit de netopening vermijden of verminderen. Ten aanzien van de grootte van de netopening blijkt, dat, indien de vis op 3 m van de touwen wegblijft, het waarschijnlijk is dat voor een net van 9 m vierkant ( $81 \text{ m}^2$ ) alleen de middenste  $9 \text{ m}^2$  geschikt als vrij vangpad voor de vis voorkomt, terwijl een groter net, van bv. 15 m vierkant ( $225 \text{ m}^2$ ), ongeveer  $81 \text{ m}^2$ , of negenmaal meer, geschikt is.

Uit de proefnemingen op de Shetlandeilanden kwam naar voren, dat de Shetland-haring het naderen van een treiler en de treil "aanvoelde" en een vluchtreactie vertoonde ; dit geschiedde zowel vooraleer de treiler de vis bereikte, als in het interval tussen het overvaren van de treiler en de aankomst van de treil. Onder dit oogpunt was de gedraging van de Shetland-haring sterk verschillend van de kuitschietende Yorkshire-haring.

Een ander voorlopig besluit uit het onderzoek was, dat de Shetland-haring weinig of geen aandacht schonk aan een snelvoorbijvarend schip, maar een langzaam varende en vooral een "zwoegend" en een treilslepend schip vermeed.

E/24 - Preliminary results from the fishery research survey of West African waters - O. Dragesund and L. Midttun (Noorwegen).

Sonar- en echoloodwaarnemingen werden in West-Afrikaanse wateren tussen 22 juni en 10 juli 1967, zowel over dag als bij nacht, op pelagische visscholen verricht.

Het gebruikelijk gedragingspatroon van pelagische vis kon worden vastgesteld (schoolvorming overdag en verspreiding bij nacht), zodat de sonar enkel overdag praktisch nut had.

Verder werd de grootste dichtheid van de visscholen genoteerd langs en op het kontinentaal plateau.

Een vergelijking van de waarnemingen met de vangsten toonde aan, dat de scholen sardines, makreel en horsmakreel behelsden.

De auteurs vermelden eveneens temperatuuroptnamen (op 10 m diepte) van de bestudeerde zone.

E/25 - Photographic observations on reactions of fish ahead of otter trawls - F.W.H. Beamish (Canada).

De waarnemingen over de reacties van de vis vóór de treil werden uitgevoerd door middel van een onderwater camera met meervoudige belichting en door middel van een elektronisch

flitstoestel, vastgemaakt aan de bovenpees van een bordentreil. De studies grepen plaats zowel bij dag, als bij nacht in twee gebieden van de Noordwest Atlantische Oceaan. De onderzoekingen hadden betrekking op schelvis, kabeljauw, platvis, haring en makreel.

Over het algemeen, zwom de Atlantische kabeljauw en schelvis, die zich vóór de onderpees bevond, bij de bodem ; niets wees op pogingen om over de bovenpees te ontsnappen. Bij dag zwom de meeste kabeljauw en schelvis vóór de treil in de richting van de sleep (tabel 2 en 3 en figuur 12). Hoe groter het aantal kabeljauw waargenomen op eenzelfde ogenblik, hoe constanter de zwemrichting. De gevallen waarbij kabeljauw na het invallen van de duisternis in de richting van de sleep zwom, waren minder frequent. Schelvis oriënteerde zich bij nacht meer volgens de richting van de sleep.

Beide vissoorten vormen waarschijnlijk concentraties vóór de treil als gevolg van reactie op bepaalde visuele of niet visuele stimuli.

Bij lage lichtintensiteiten verminderde de concentratie van kabeljauw en dit doet veronderstellen dat de gedraging van deze vissoort afhankelijk is van een visuele stimulus.

De schelvis lijkt meer afhankelijk van niet visuele stimuli. Het geluid veroorzaakt door de verschillende delen van het net kan hierbij een belangrijke rol spelen. Andere factoren, als wijzigingen van de druk en geur, kunnen eveneens de gedraging van de schelvis beïnvloeden.

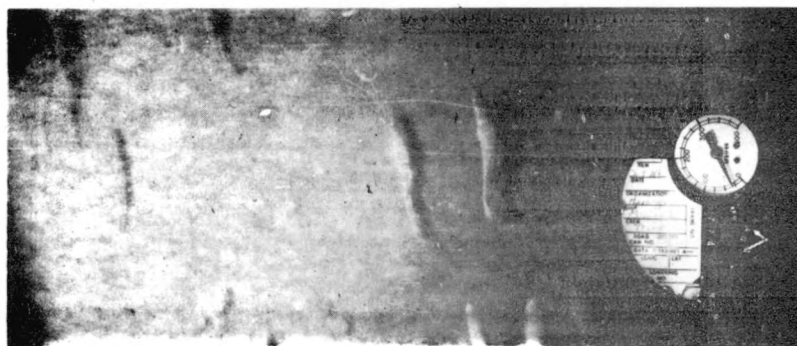
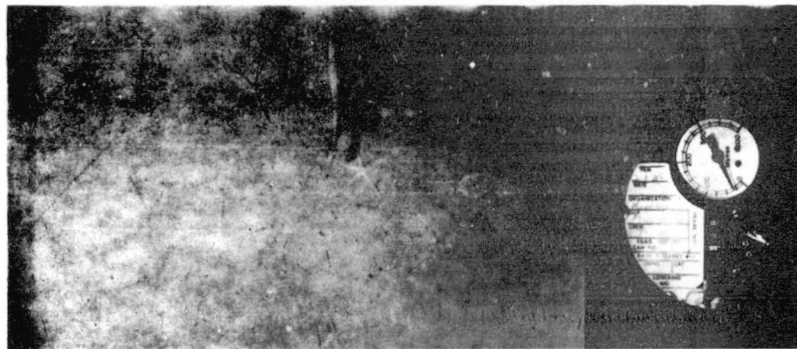


fig 12.

Tabel 2.- Oriëntering van schelvis bij dag en bij nacht onmiddellijk vóór het midden van de onderpees van een bodemtreil. (Waarnemingen van 5 dag- en 7 nachtslepen - Passamaquoddy Baai - einde juni 1967).

Hoek tussen sleep- en zwem- richting, graden	Dag		Nacht	
	Aantal	%	Aantal	%
(1) 0-10 (in de sleep- richting)	54	41	58	56
(A) (2) 10-40	42	32	29	28
(3) 40-90 (in de richting van de vleugels)	29	22	7	7
(4) 90 + (in het net)	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>9</u>	<u>9</u>
	131	100	103	100
(1) 0-10 (in de sleep- richting)	23	39	47	52
(B) (2) 10-40	23	39	36	40
(3) 40-90 (in de richting van de vleugels)	10	17	5	6
(4) 90 + (in het net)	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	59	100	90	100
(A) - 1 vis per foto				
(B) - 2 à 4 vissen per foto				

Tabel 3.- Oriëntering van Atlantische kabeljauw vóór een bodemtreil. (Fotografische waarnemingen van 10 dagslepen ter hoogte van Miscou Eiland en Passamaquoddy Baai).

Hoek tussen sleep- en zwemrichting, graden	Kabeljauw	
	Aantal	%
(1) 0-10 (in de sleeprichting)	89	55
(A) (2) 10-40	46	28
(3) 40-90 (in de richting van de vleugels)	10	6
(4) 90 + (in het net)	<u>18</u>	<u>11</u>
	163	100
(1) 0-10 (in de sleeprichting)	93	60
(B) (2) 10-40	40	26
(3) 40-90 (in de richting van de vleugels)	6	4
(4) 90 + (in het net)	<u>16</u>	<u>10</u>
	155	100
(1) 0-10 (in de sleeprichting)	154	68
(C) (2) 10-40	50	22
(3) 40-90 (in de richting van de vleugels)	12	5
(4) 90 + (in het net)	<u>12</u>	<u>5</u>
	228	100
(A) - 1 vis per foto		
(B) - 2 à 4 vissen per foto		
(C) - 5 vissen en meer per foto		

De meeste platte vissoorten die zich vóór de onderpees bevonden, bleven op de bodem (figuur 13). Meer dan de helft van de gefotografeerde individuen richtten zich naar de vleugels ; de overige volgden de sleeprichting of bevonden zich reeds in de treil. Er werd geen noemenswaardig gedragsverschil bij platte vissoorten tussen dag en nacht vastgesteld.

De observaties hebben ook aangetoond dat Atlantische haring en Atlantische makreel hoger boven de bodem zwemmen dan kabeljauw, schelvis of platvissen ; zij zwemmen daarenboven gewoonlijk in de richting van de vleugels (figuur 14).

De zwemsnelheden en de vereiste afstanden voor vis om vóór de onderpees van het net te kunnen ontsnappen, werden uitgerekend voor bordentreilen van drie verschillende grootten, die gewoonlijk in de Noordwest Atlantische Oceaan worden gebruikt.

De resultaten tonen aan dat de vis op een treil reageert ongeveer 3 m vóór de onderpees. Kabeljauw en schelvis kunnen ontsnappen, mits zij in lineaire banen met een hoek van 10 tot 30° t.o.v. de sleeprichting zwemmen en mits voor iedere hoek de juiste zwemsnelheid wordt bereikt. Winter bot blijkt in staat uit de kleinste treil te kunnen ontsnappen ; de gedraging vóór de treil schijnt er nochtans op te wijzen dat weinigen de poging wagen.

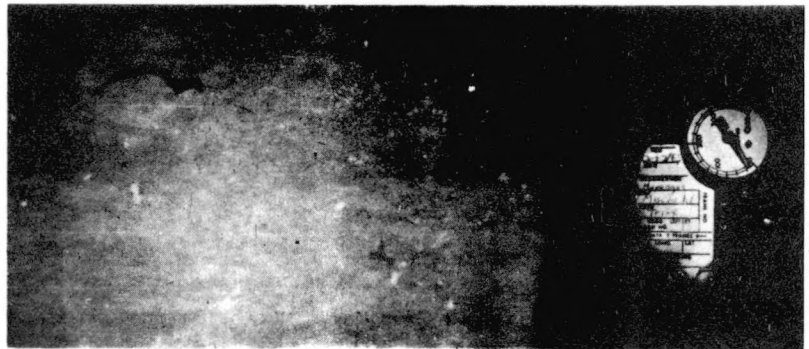
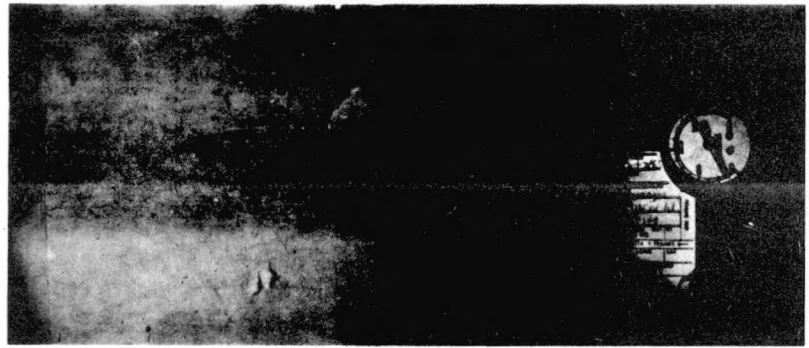


fig. '13

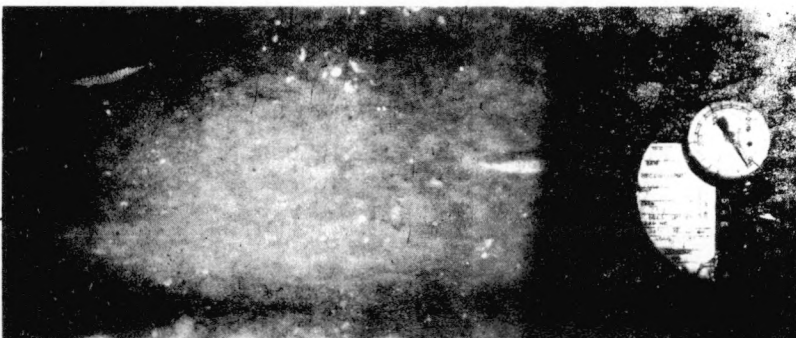
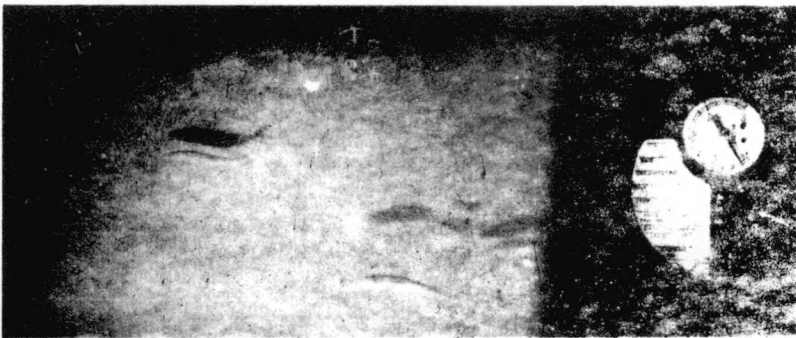


fig. 14

E/26 - Problems of designing fishing gear as related to behaviour of fish - T. Kuroki (Japan).

Verschillende problemen in verband met het ontwerpen van vistuig worden door de auteur onder ogen genomen.

Hij behandelt de gebruikte materialen voor het vervaardigen van staande netten, het volume van de kuil en het effect van geleidingsnetten in verband met de lichaamssamentrekking en het gehoor van de vis.

De auteur is van oordeel dat hevig gekleurd licht de vis aanlokt, vooral wanneer het licht een blauwe kleur heeft (met een golflengte van 460 à 510 m) of oranje gekleurd is (met een golflengte van 570 à 620 m). Een bewegende lichtbundel daarentegen verschrikt de vis.

Een elektrisch vistuig werd ontworpen, gebaseerd op de bekomen resultaten van de fysische gedragingen.

Tenslotte beschrijft de auteur, aan de hand van de fysiologische thermodynamica van het lichaam, de thermische stimuli uitgeoefend op de vissen door de temperatuur van het water. De schrijver is van oordeel dat de temperatuur oorzaak is van het feit dat "goede" visgronden zich verplaatsen.

E/27 - The behaviour of the Norwegian tribe of the Atlanto-Scandian herring - F. Devold (Noorwegen).

De kenmerken van de atlanto-scandinavische haringstocks, die een belangrijke wintervisserij in Noorwegen vormen, worden in de bijdrage nagegaan.

De haring trekt naar het noorden in de zomer en concentreert zich in een beperkt gebied ten oosten van IJsland. Einde december - begin januari keert de haring naar de paaigronden op de Noorse kusten terug. De snelheid van de verplaatsing wordt bepaald door een optimale oppervlakte temperatuur van het water (6 tot 8° C) ; over dag zit de haring op diepten van 200 tot 300 meter, terwijl hij 's nachts dicht bij de oppervlakte komt.

De plaats en de diepte van de paaigronden worden eveneens bepaald door dezelfde optimale temperatuur.

De ijle haring verlaat de kustwateren einde maart en vormt concentraties in de noordelijke gebieden in juni.

E/28 - Pêche avec lampes immergées pratiquée dans le Golfe Saint-Laurent - M. Gauthier (Canada).

De auteur ontleedt de invloed van lichtbronnen op de vangsten. Het onderzoek wees uit dat haring (meestal volwassen haring) en makreel (meestal jonge makreel) door het licht worden aangetrokken. Ook kabeljauw en schol worden door de lichtbronnen

aangelokt ; voor andere soorten (inktvisseren) werden geen reacties genoteerd.

Het gebruik van lichtbronnen blijkt, globaal gezien, tot grotere vangsten te leiden.

E/29 - Observations on the Atlanto-Scandian herring with respect to schooling and reactions to fishing gear - H. Mohr (Duitsland).

De mededeling beschrijft het gedragspatroon van migrerende haring, tussen IJsland en de Noorse kust gedurende de winter 1966/67.

Deze haring werd op de IJslandse kusten met succes door middel van pelagische netten gevangen. In volle oceaan en langs de Noorse kusten had het pelagisch net echter zelden succes.

Ten aanzien van de gedraging van haring konden tot nog toe geen definitieve reactiewetten op stimuli, veroorzaakt door vistuig, worden opgesteld. Niettemin werden enkele gedragscriteria geformuleerd :

(a) De auteur vond dat gedurende de dag, en op 150 à 250 m onder de wateroppervlakte, niet kuitzieke haring in brede lagen de winter doorbrengen. Er werden zelfs bewegingen in massa waargenomen tot op 50 à 150 m diepte. Deze haring is uiteraard gemakkelijk te vissen ;

(b) In de zomer en de herfst vormen herstellende ijle en vroeg kuitzieke haring talrijke kleine scholen in het ondiep water van de kweekgronden. Dergelijke scholen vereisen een hoge sleepsnelheid en een groot licht net. Deze scholen zijn zeer beweeglijk en spatten snel uiteen;

(c) De kuitzieke haring komt in een later maturiteitsstadium gewoonlijk in dichtere concentraties bij de bodem voor en kan met succes worden gevangen tijdens de dag met zwaar pelagisch of semi-pelagisch vistuig. De haring blijft op 2 - 4 m afstand van kabels en netoptuiging. Bij het nadere van het net heeft de haring neiging om naar beneden te duiken;

(d) De haring met rijpe eieren of sperma, treft men in zeer dichte concentraties in de nabijheid van de bodem aan. Hij is zeer passief en de reactie op vistuig blijft dan ook achterwege, zodat hij praktisch met gelijk welk vistuig kan worden bevist. Een hoge sleepsnelheid is dan ook niet vereist.

Verschillende proefreizen werden ondernomen met het onderzoekingsvaartuig "Walter Herwig".

Uit de gegevens kunnen drie stadia worden onderscheiden : (a) samenscholing op de kust van IJsland voor de voortplantingsmigratie, (b) migratie van IJsland naar de Noorse kust en (c) verspreiding van de scholen op de banken en in de wateren van de Noorse Westkust.

De concentraties ten oosten van IJsland strekten zich horizontaal uit over een afstand van honderden meters tot

verschillende mijlen. Deze concentraties waren relatief stationair, met uitzondering van de dagelijkse verticale bewegingen.

Waarnemingen op migrerende scholen waren enkel mogelijk wanneer de haring de Atlantische wateren had bereikt. De haring bewoog zich in een temperatuurzone van  $6,5^{\circ}$  à  $8,5^{\circ}$  C. Deze scholen vertoonden op het echopapier een karakteristieke vorm : zij waren zeer scherp en steil afgetekend.

Op de banken van de Noorse kust, kwamen de dichte migrerende scholen tot stilstand, zij gingen in zekere mate uiteen en verspreidden zich zelfs volledig tijdens de nacht. Soms kon men twee afzonderlijke haringlagen onderscheiden, de eerste op  $\pm 75$  m en de tweede op  $\pm 200$  m onder het wateroppervlak. 's Morgens vormden de twee lagen opnieuw min of meer een geheel en verdeelden zich dan in kleine migrerende scholen.

Behalve de gedraging van de haring zelf, konden ook reacties op vaartuigen en vistuig worden genoteerd.

In de wateren ten oosten van IJsland waren de haringconcentraties niet zeer actief, evenmin reageerden zij op stimuli, zoals bv. het vaartuig. De haring bewoog zich niet in horizontale richting bij het naderen van het net. Een snelheid van 3,5 knopen was voldoende om de haring te vangen.

Gedurende de migratieperiode werden met commerciële pelagische netten goede vangsten gerealiseerd ; er werd zelfs een sleep van 100 ton haring genoteerd.

Bij het naderen van de Noorse kustzone verspreidde de haring zich in enige mate en rustte tenminste gedurende de nacht, maar hij was toch nog gevoelig voor schip en vistuig. De vangsten waren verder gering, zelfs bij grote haringscholen, omdat de meeste haring naar beneden dook bij het naderen van het net.

De waarnemingen toonden aan, dat de Atlanto-Scandinavische haring zeer waakzaam en vlug is gedurende het migratiestadium en ook tijdens de laatste fase vóór het kuitschieten. Hij kan niet met succes worden gevangen met de huidige pelagische visserijtechniek. Lawaai, turbulentie en wateropeenhoping vóór de netopening zullen in deze gevallen reacties veroorzaken.

E/30 - Study of the swimming habits of flying fish in the spawning season - T. Shiokawa (Japan).

De bijdrage behelst een studie over de gewoonten van springende vissen (o.m. de richting van de verplaatsing, de plaats van de paaigrond, de paaitijd, het voorkomen op een bepaalde diepte volgens seizoen en in de loop van de dag). Op grond van de bevindingen werd de vangstefficiency van de drijfnetten getest.

E/31 - Direction of setting the purse seine in consideration of the behaviour of anchovy schools - M. Inoue and T. Ayodhya (Japan).

Factoren die het uitzetten van seinenetten in de Tateyama Baai beïnvloeden, worden in de bijdrage belicht, o.m. de wind, de stroomrichting, de helling van de baai, de stand van de zon enz.

E/32 - A rake trawl designed for catching young soles -  
J.M. Christensen (Denemarken).

Met het doel de dichtheid van de stapel te ramen, werd een treil met rakelvormige korrestok (figuur 15) ontworpen om jonge tong te vangen.

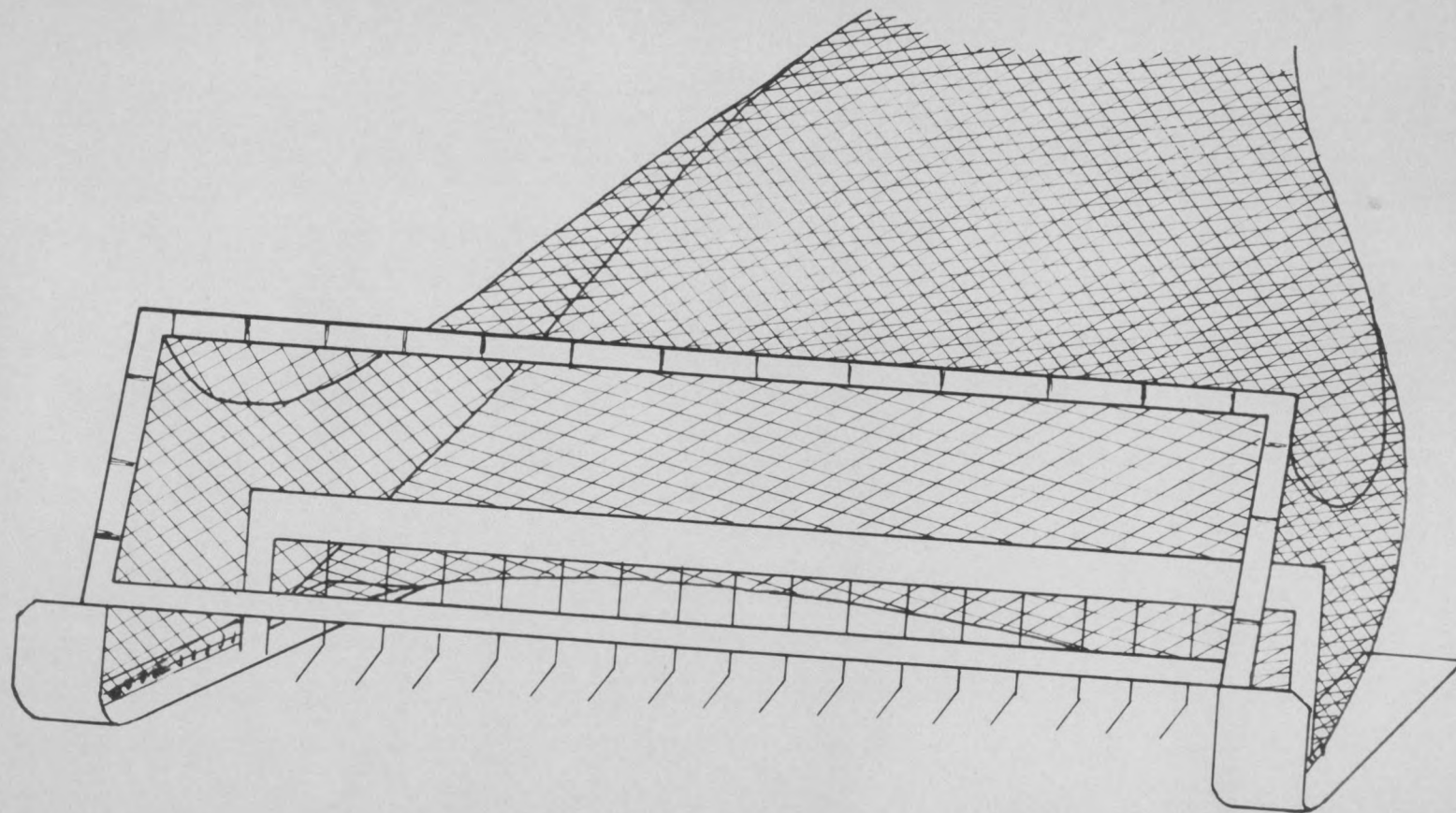
Uitgangspunt van de studie is de vooropstelling dat overdag de tong zich ingraaft en moeilijk te vangen is, terwijl bij nacht de tong op de bodem ligt of rondzwemt op zoek naar voedsel.

Wanneer het vistuig in werking is, "ploegen" de tanden van de rakel de bodem en zij doen de in het zand verborgen platvissen uitkomen. Vergelijkende proefvisserijen tonen aan dat de treil met de "rakel" bij dag ongeveer zeven maal meer tong en schol per m<sup>2</sup> vangt dan de bordentreil, die normaliter in Denemarken voor kleine platvis wordt gebruikt.

E/33 - Response of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) to experimental changes in pole-and-line fishing operations -  
J.S.H. Yuen (U.S.A.).

In Hawaï wordt de commerciële visserij op tonijn met roeden en lijnen met haken uitgevoerd. De vis wordt aangelokt met levend aas. Bij het onderzoek werden de standaardtechnieken gewijzigd. Het gewone aas, levende ansjovis (Stolephorus purpureus), werd vervangen door dode ansjovis en tilapia (Tilapia mossambica) ; de watersproeiers, gewoonlijk door de vissers ge-

Figuur 15 - KORRESTOK MET RAKEL



bruikt, werden geopend en gesloten. De reacties van de tonijn werden op drie manieren gemeten, nl. door de vangstcijfers, door het aantal aanvallen van de tonijn op het aas en door het aantal tonijn dat naar het vissend schip werd gelokt.

Uit de studie bleek, dat de tonijn beter op de levende dan op dode ansjovis reageerde en beter op ansjovis dan op tilapia. De besproeiing verbeterde de vangstcijfers, maar niet het aantal aanvallen en het aantal aangelokte vissen. De doeltreffendheid van de watersproeiers was afhankelijk van de vissoort die als aas werd gebruikt.

E/34 - Availability of Pacific hake (Merluccius productus) related to the harvesting process - M.O. Nelson (U.S.A.).

De studie van M.O. Nelson brengt vooreerst een aantal gegevens over het voorkomen van de heek (in tijd, ruimte en hoeveelheid).

Vervolgens wordt aangetoond hoe dit patroon de visserijtechniek en -taktiek beïnvloed, o.m. door het gebruikte nettype. (nl. de universele treil, d.w.z. een net dat zowel pelagisch als op de bodem kan vissen), door het tijdstip van vissen (overdag) in verband met de verticale migratie van de vis, door de detectiemiddelen en -mogelijkheden in functie van de migratie en door de "exploitatieruimte" en het "exploitatietijdstip" in functie van de kosten, de b~~o~~gekomen prijs enerzijds en het voorkomen van de vis anderzijds.

E/35 - Observations on the behaviour of fish during capture by the Danish seine net, and their relation to herding by trawl bridles - C.C. Hemmings (Schotland).

De reactie van schol, schar, schelvis, grauwe poon en makreel op naderende touwen en netwerk van een Deens seinenet werd door duikers geobserveerd en wordt door de schrijver weergegeven.

De meest frappante waarneming was de afwezigheid van enige reactie die als "paniekstemming" kan worden beschouwd. Het zwemmen van alle vissoorten, met uitzondering van de makreel, scheen heel natuurlijk te zijn. Makreel werd weinig gevangen, doch in alle sleepstadia vertoonde hij een "hevig" zwempatroon in alle richtingen ; dit leidde gewoonlijk tot het ontsnappen.

Schol en schar werden bij alle sleepstadia vóór de grondpees waargenomen en hun aantal verhoogde naarmate de sleep vorderde ; de reactieafstand bedroeg 0,5 tot 1,0 m. De vissen zwommen niet weg van het bewegend vistuig, maar vormden een typische rechte hoek met de naderende touwen en de grondpees (figuur 16). Uit de reactie op het tuig en het opnieuw neerstrijken op de bodem tot zij gevangen werden, resulteerde dat de platvis zich geleidelijk in de netbocht opstapelde. In deze bocht bleven zij vermoedelijk tot zij vermoeid waren ; daarna geraakten zij over de grondpees en kwamen zij in de trechter van het net terecht.

Schelvis werd tijdens het "concentreren" niet gezien, maar verscheen vaak plots in groot aantal in de netopening en bleef dan tussen de vleugels. Dit schijnt te wijzen op het feit dat in

het beviste gebied de schelvis in één of meer scholen voorkwam.

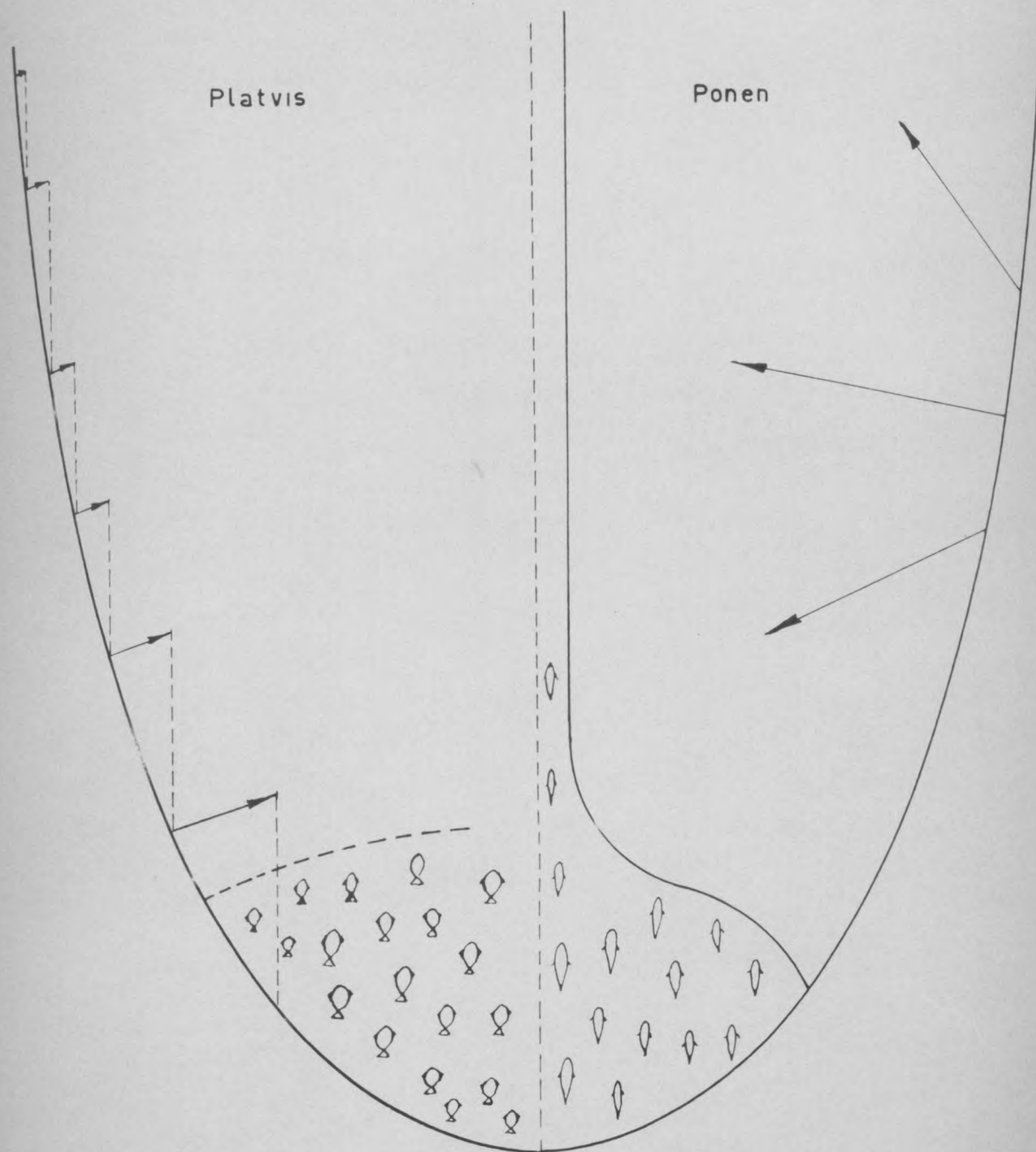
De ponen, wanneer zij geconcentreerd werden, zwommen van de touwen met korte, doch hoge snelheden weg. Hun richting was eerder onbepaald ; zij behielden een bepaalde positie tegenover het net, maar bleven er verder vanaf (figuur 16).

De twee meest belangrijke aspecten van de gedraging bij het vangproces waren het "concentreren" door de touwen van het net en de gedraging van de vis in de mond van het net.

Het belang van de vleugels bij het concentreren van vis werd in het onderzoek aangetoond door het wegnemen van het achterste deel van het net ; de schelvis bleef "gehouden" door het netwerk aan beide zijden. De latere sleepstadia, wanneer de vleugels zich sluiten, lijken zeer kritische ogenblikken te zijn, aangezien de vis zich voor het net kan opstapelen en de bodempees overschrijden wanneer de densiteit een zekere drempel bereikt.

Een theoretische beschouwing over het uithoudingsvermogen van schelvis en de concentratie-efficiency van de breidels bij verschillende scheerhoeken liet de auteur toe aan te tonen dat significante resultaten mogelijk zijn door lichte wijzigingen aan de sleepsnelheid en de netconfiguratie aan te brengen. De concentratie stimulus moet enerzijds voldoende sterk zijn om de vis binnen de breidel te houden, doch mag anderzijds niet te sterk zijn om de vis te kunnen uitputten vooraleer hij het pad van het aankomend net bereikt.

Figuur 16 - ZWEMRICHTING VAN PLATVIS EN PONEN



De referent wijst ook op de betekenis van de kennis van de reactie van de vis. Dit veronderstelt gegevens over de zwemrichting, de zwemsnelheid en het uithoudingsvermogen van de vis.

Een vollediger kennis noopt z.i. tot verder onderzoek ten aanzien van de ecologische en fysiologische aspecten van de gedraging van verschillende vissoorten.

E/36 - A discussion of the principles of observing fish behaviour in relation to fishing gear - C.C. Hemmings (Schotland).

De auteur stipt aan dat de informatie die tijdens de waarneming van het gedragspatroon van vis worden verzameld, voornamelijk door middel van acoustische- en uitstralingsenergie worden overgebracht. Hij is van oordeel dat een ideale toestand zou voorkomen, wanneer de waarnemer of het registreerapparaat niet door de vis zouden worden opgemerkt ; deze voorwaarde wordt echter zelden in de praktijk verwezenlijkt. Wanneer observaties op de gedraging van de vis vóór het net worden uitgevoerd, maken de waarnemer en het net deel uit van de globale stimulus. Het net zelf verwekt een compleks geheel van optische en acoustische stimuli, waarop de vis kan reageren.

Onder de verschillende waarnemingssystemen waarover men beschikt, leveren de optische technieken, die een beeld weergeven, meer inlichtingen dan de acoustische technieken. Nochtans bieden, volgens de referent, beide methoden voor- en nadelen.

De beeldvormende optische technieken hebben als voordelen : (a) een nauwkeurige identificatie van de vissoorten, (b) de oriëntering van de individuen binnen het gezichtsveld en ten opzichte van elkaar wordt gemakkelijk bepaald en (c) de positionele oriëntering van de individuen ten opzichte van de optische as van het instrument is nauwkeurig.

De nadelen zijn echter : (a) een moeilijk te bepalen werkingsgebied, (b) een zeer beperkte werkingsstraal door het diffuus worden van het uitgestraald licht en de vermindering aan contrast tussen onderwerp en waarnemer en (c) de geringe lichtintensiteit die het gebruik van artificieel licht noodzakelijk maakt. Het gebruik van flikkerflitsen en stille camera's vermindert de gedragingsverstoring, doch de inlichtingswaarde van een gewone foto is veel geringer dan dit van filmbeelden of andere doorlopende aantekeningen.

De acoustische technieken bieden als voordelen : (a) een goede bepaling van de werkingsstraal en (b) de acoustische frequenties waarvan gebruik wordt gemaakt, liggen grotendeels buiten het gevoelsbereik van de vis.

Als nadelen gelden : (a) de positionele oriëntering is minder nauwkeurig, (b) de moeilijke identificatie van de vissoorten en (c) de oriëntering kan alleen door de beweging worden afgeleid.

Uit deze voor- en nadelen wordt de suggestie afgeleid dat beide methoden moeten worden aangewend.

E/37 - Observations on the behaviour of fish made with the bifocal sector scanner - F.R. Harden Jones (Groot-Brittannië).

Proefnemingen op zee werden uitgevoerd met de "Bifocal sector-scanning sonar", deze proeven grepen plaats op 38-46 m diepte in het kanaal van Bristol en hadden betrekking op de gedraging van vis (pilchards) binnen en vóór een treil van Engel.

Er werd vastgesteld, dat de vis die zich in de opening van het net bevond, in het vierkantig stuk van het net terecht kwam, om daarna naar de vleugels te zwemmen en uit het net te ontsnappen.

Ook werd genoteerd dat de vis langs de vislijnen meezwom.

E/38 - On the escapement of fish through the upper part of a herring trawl - J.J. Zijlstra (Nederland).

Uit onderzoekingen met een haringtreil, komt de auteur tot het besluit dat : (a) vis en vooral haring in het voorste gedeelte van het net ontsnapt, (b) het aantal vissen dat ontsnapt, afhankelijk is van de grootte van de maaswijdte (hoe groter maaswijdte, hoe meer vissen ontsnappen), (c) kleiner vis een grotere neiging vertoont tot ontsnappen dan grotere vis, (d) bij een helder kleur van het net minder haring en wijting ontsnapt en (e) meer haring ontsnapt bij nacht dan over dag.

De auteur onderlijnt, dat bij de konstruktie van netten en het inzetten van stukken met grote maaswijdten vooraan in het net niet alleen met hydrodynamische factoren rekening moet worden gehouden, maar ook met het feit dat vis op deze wijze aan het net ontsnapt. Het lijkt noodzakelijk, door verdere studies, tot een kompromis van beide aspecten te komen.

E/39 - Philippine purse seining with light attraction - P. Ström (Philippijnen).

Een techniek, die gebaseerd is op het gebruik van electrisch licht bij de seinevisserij wordt in de bijdrage voorgesteld.

Proefnemingen op lichtreakties van de meest voorkomende vissoorten werden uitgevoerd. Er bleek, dat de vissen zich diep onder de lichten verzamelden, doch zij naderden enkel de oppervlakte wanneer de lichtintensiteit geleidelijk werd verminderd. Deze waarnemingen werden aangewend om een aangepaste visserijtechniek te ontwikkelen.

De ingezette vaartuigen, het vistuig en bijzonderheden omtrent de werkwijze worden besproken.

E/40 - Fish behaviour in relation to drift and bagnets - M. Nomura  
(Japan).

In de bijdrage wordt de gedraging van de vis in verband gebracht met onderwaterbelichting en de rol van de zintuigen.

Er werd speciaal vastgesteld dat een heldere kleur van de drijfnetten en van de fuiken tot grotere vangsten leidt ; 's nachts zouden donkere kleuren betere vangsten opleveren.

E/41 - The behaviour of demersal fish in the path of a trawl -  
J.P. Bridger (Engeland).

Het mislukken van een nieuw ontworpen net met grote verticale opening om demersale vis te vangen, leidde tot een reeks vergelijkende visserijproeven.

De proefnemingen hadden niet alleen als doel de mislukking te verklaren, maar ook de invloed van de verschillende scheerhoeken van de borden, de lengten en de scheerhoeken van de breidels op de vangcapaciteit van de treil na te gaan. Een stelling wordt vooropgesteld, waarbij de zwemsnelheid en het weerstandsvermogen van de vis betrokken moet worden om de resultaten te verklaren.

Niettegenstaande zekere tegenstrijdige uitslagen, schenen latere proefnemingen deze stelling te bevestigen ; zij verklaarden ook enigszins de manier waarop de configuratie van de borden en de breidels de vissen vóór de treil verzamelt.

E/42 - The importance of sound in fish behaviour in relation to capture by trawls - C.J. Chapman and A.D. Hawkins (Schotland).

De auteurs ontleden in de eerste plaats geluidregistraties van het vaartuig en van de treil bij een frequentieband van 25 tot 10.000 c/s (figuur 17).

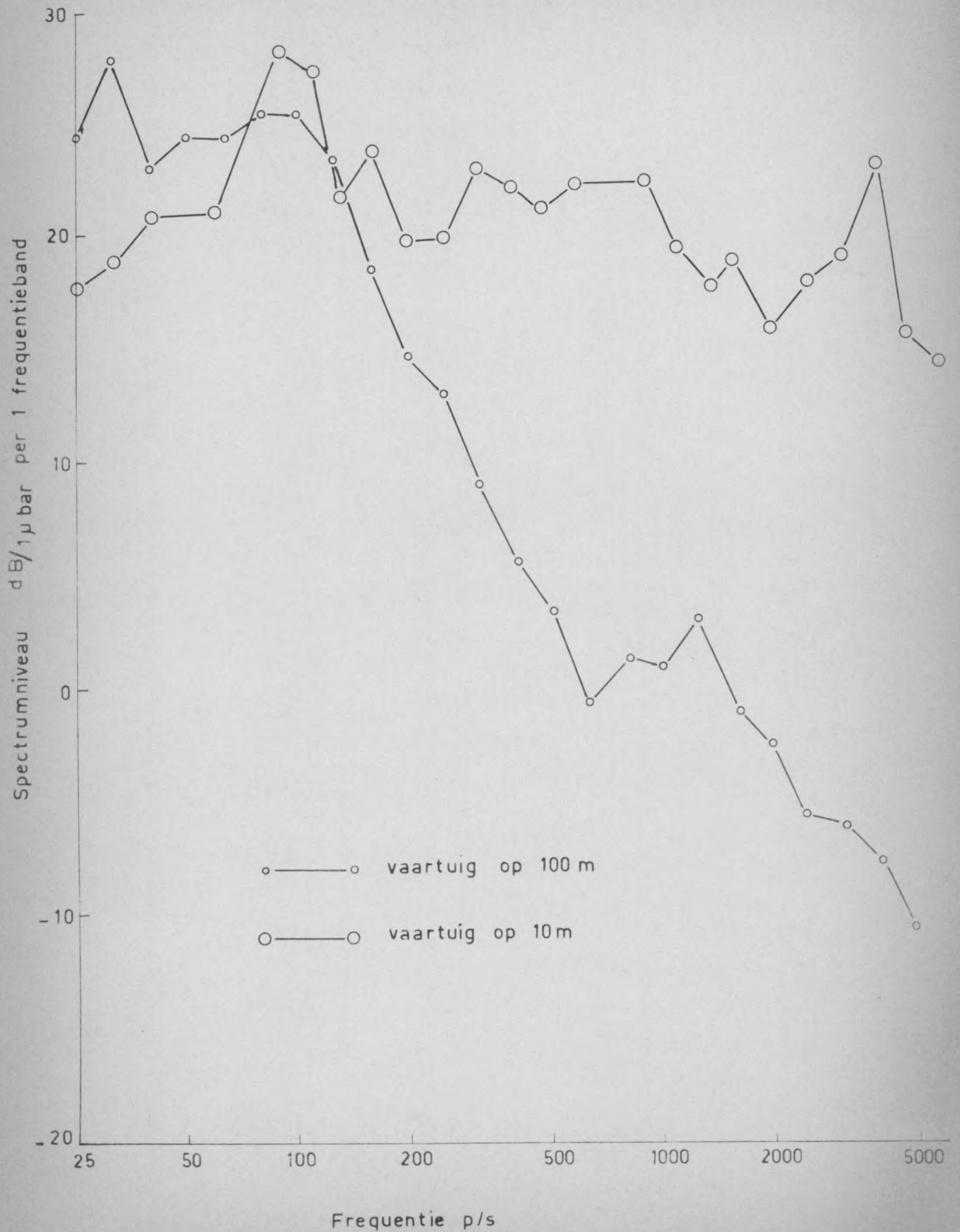
Een vergelijking tussen de bekomen geluidspectra en de audiogrammen van vissen toont verder aan dat een detectie over verre afstand mogelijk is.

Er wordt tenslotte vastgesteld dat de vissen op geluidsstimuli reageren, vooral wanneer de geluiden een hoge amplitude en lage frequentie hebben en zij afwisselend worden geproduceerd. De auteurs steunen zich op literatuurgegevens en op eigen experimenten (figuur 18). Zij leggen er echter de nadruk op dat niet tot een significante invloed op het vangproces kan worden besloten.

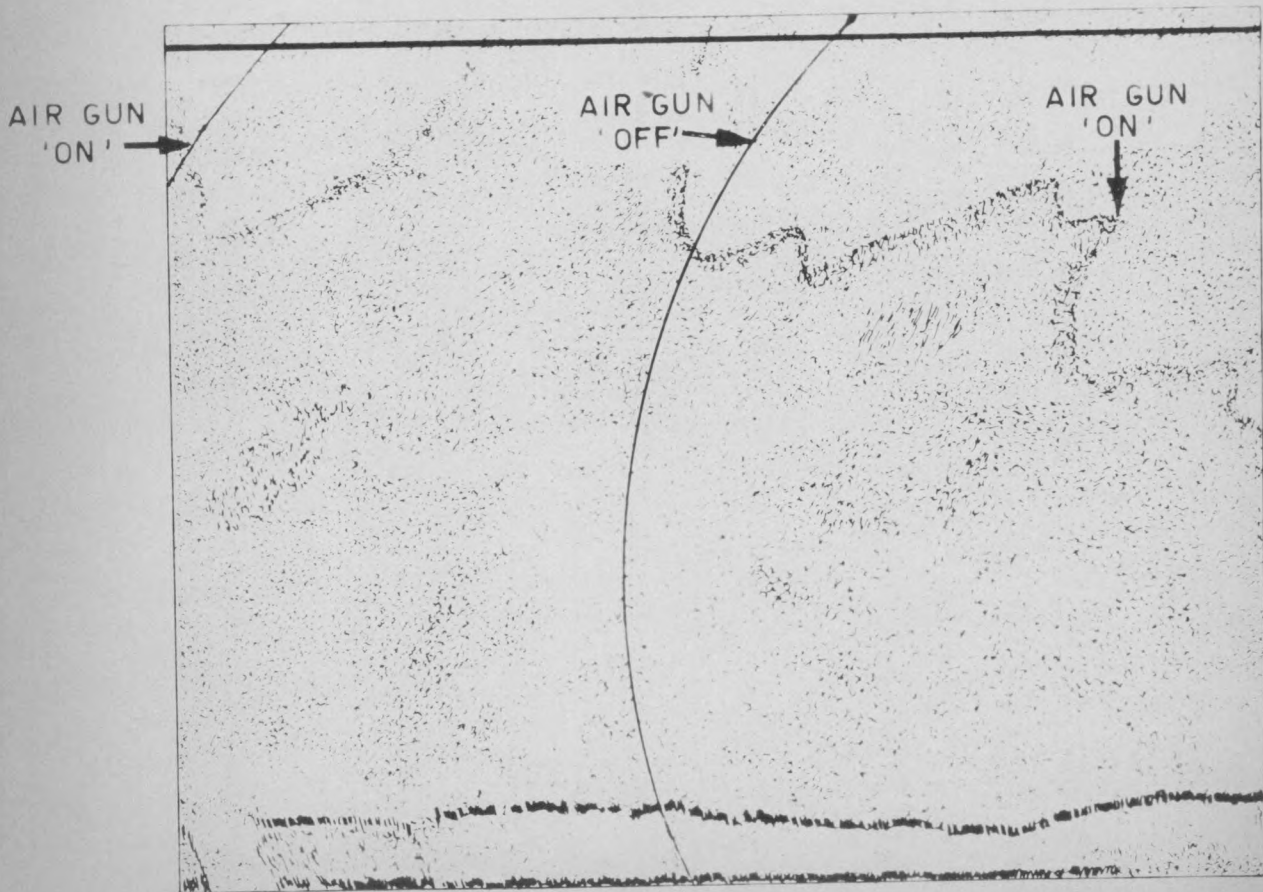
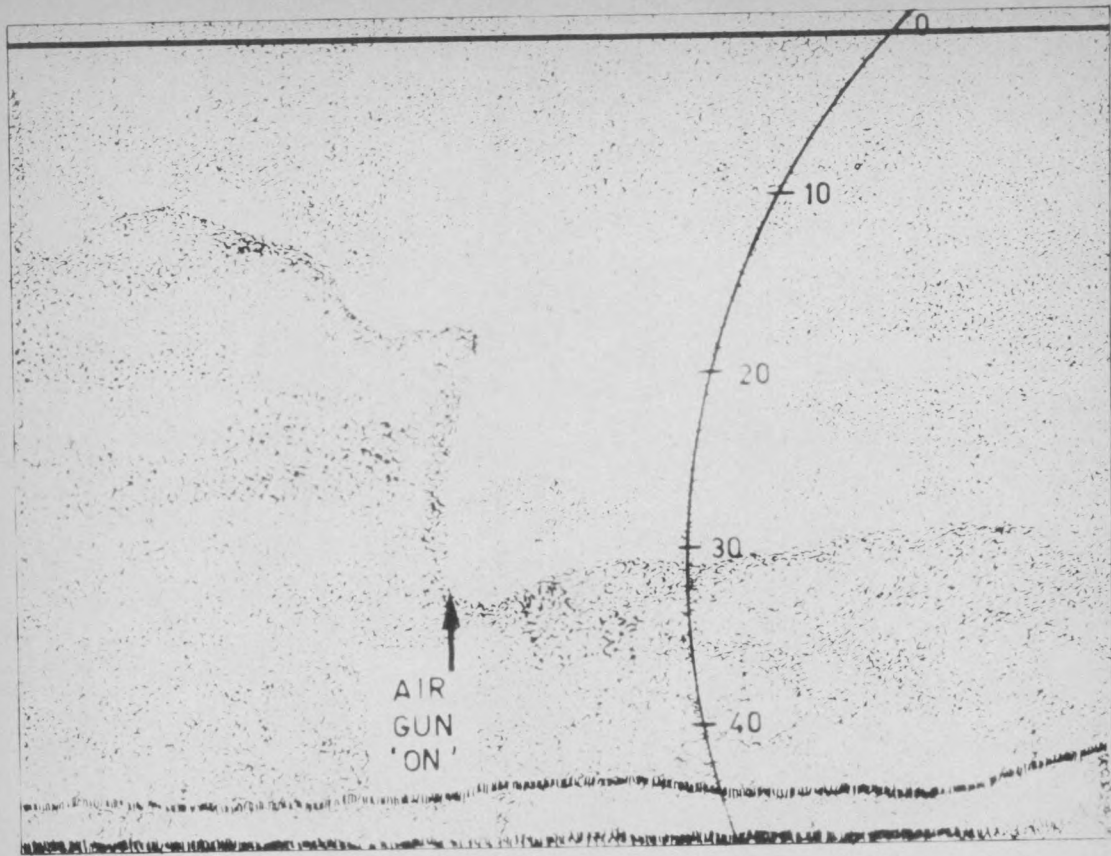
E/43 - The influence of fish behaviour on trawl design with special reference to mathematical interpretations of observations on the swimming speeds of fish and results of C.F. experiments - J.J. Foster (Schotland).

De auteur bestudeert de data die tot nog toe over de zwemsnelheden en het uithoudingsvermogen van vissen werden verzameld. Verschillende stellingen, geformuleerd op basis van deze resultaten, worden onderzocht in verband met de meetkunde van de

Figuur 17— SPECTRUMNIVEAU IN FUNKTIE VAN DE FREQUENTIE



Figuur 18 - INVLOED VAN GELUIDSSTIMULI



3 min

Bron: E / 42

klassieke treilen en de nieuwe nettypes. Basisvergelijkingen worden voor zekere gevallen geformuleerd en besproken.

De stellingen en de equaties die er uit voortvloeien worden met de uitslagen van vergelijkende visserijen geconfronteerd.

Uiteindelijk onderzoekt de auteur de studies en de waarnemingen die in de toekomst moeten worden uitgevoerd en vergelijkt hun respectieve belangrijkheid.

E/44 - The reaction of some fishes in an electric field -  
G. Danulithey and G. Malukina (U.S.S.R.).

G. Danulithey en G. Malukina hebben de physiologische reacties van verschillende vissen (Baltische haring, kabeljauw en spiering) in constante en pulserende elektrische velden bestudeerd, vooral met het oog op het bepalen voor visserijdoeleinden van de optimale parameters in verband met electrotaxis en electro-narcose.

De proeven hebben aangetoond, dat in beide elektrische velden typische reacties - gaande van prikkeling over ge-dirigeerde beweging naar de anode tot verlies van beweeglijkheid en evenwicht - voor alle bestudeerde vissen werden waargenomen.

Tevens hebben de proeven uitgewezen dat het rugge-merg en niet de hersenen, als voornaamste orgaan betrokken is bij de reacties.

E/45 - Fish behavior in the area of the trawl, as studied by  
bathyplane - V.N. Martyshevsky and V.N. Korotkov (U.S.S.R.).

Met het oog op onderwaterobservaties van de treil en van de gedraging van de vis in de treil, werd in Rusland de dieptevlieger Atlant gebouwd (figuur 19).

In de periode 1963-66 werden door de dieptevlieger bij een snelheid van 3 à 4,2 knopen, 130 waarnemingen van ieder ca 2.30 u. verricht.

De reacties van de visten opzichte van het vistuig werden op vier plaatsen nagegaan (figuur 20), nl. :

(a) tussen de borden en de vleugels : in dit gebied reageerden alle vissen op de wervelstromingen van de borden en kabels (figuur 21) ; zij verwijderden zich van deze stromingen.

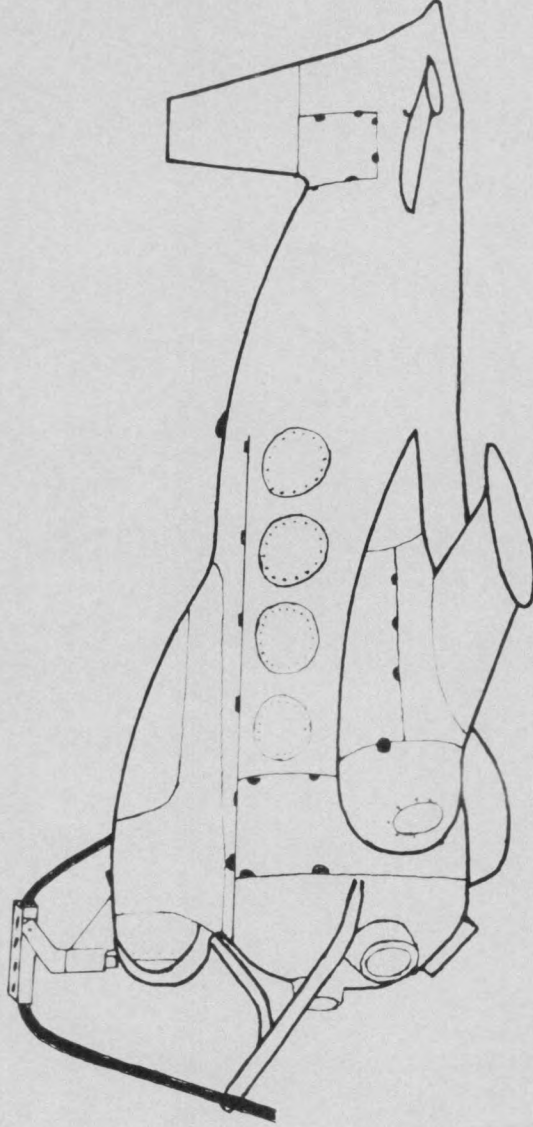
(b) tussen de vleugels en de buik : de vis poogde niet door de mazen te ontsnappen, maar uit het net te zwemmen.

(c) in de buik vóór de kuil : de vis zocht de kuil te ontkomen of door de mazen te geraken.

(d) in de kuil : in de kuil vormde zich een vismassa en naar het einde steeg de druk van de massa en had de vis nog weinig bewegingsvrijheid (figuur 22).

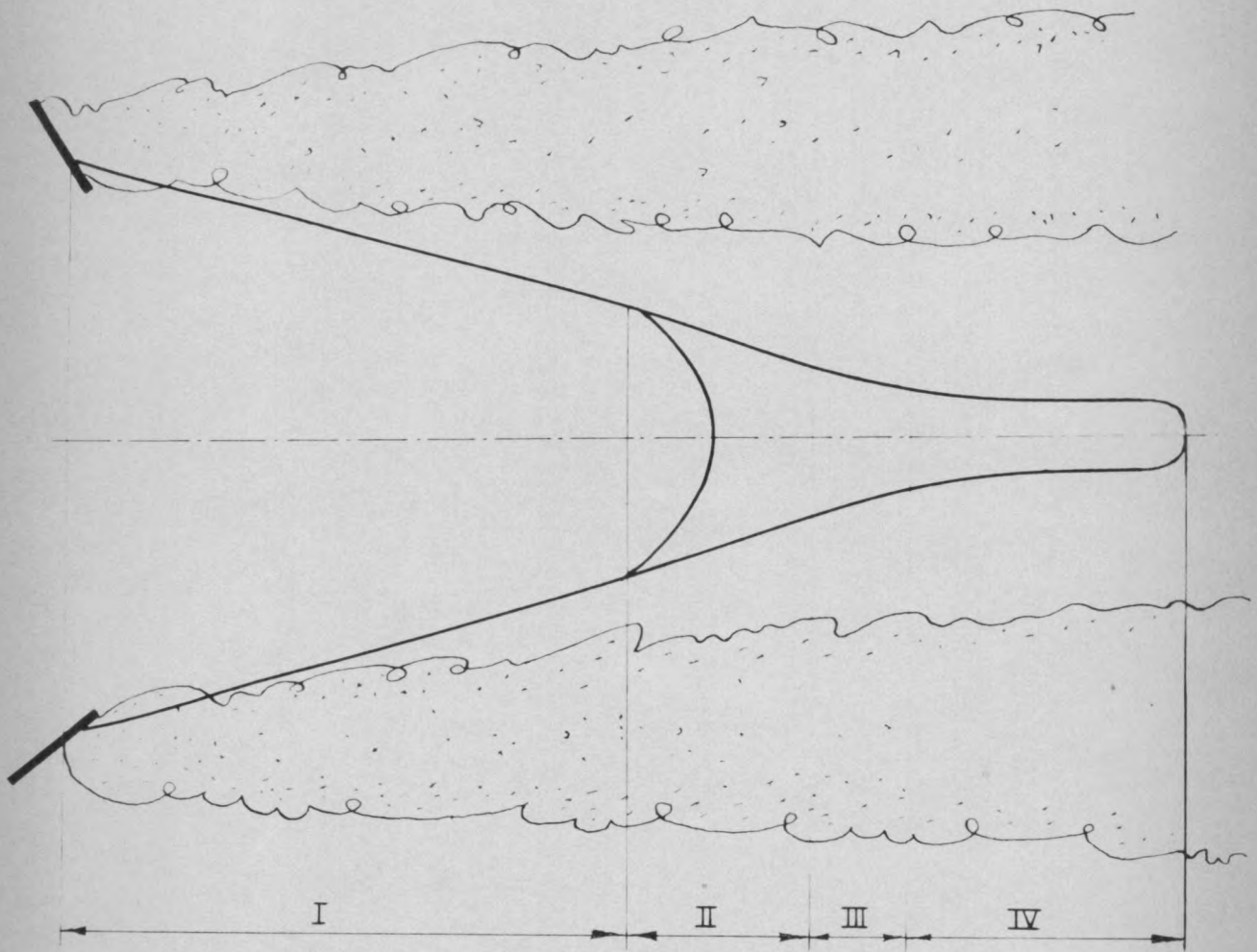
Uit de onderzoeken kon worden besloten dat :  
de vis in de diverse delen van het vistuig verschillend reageert,

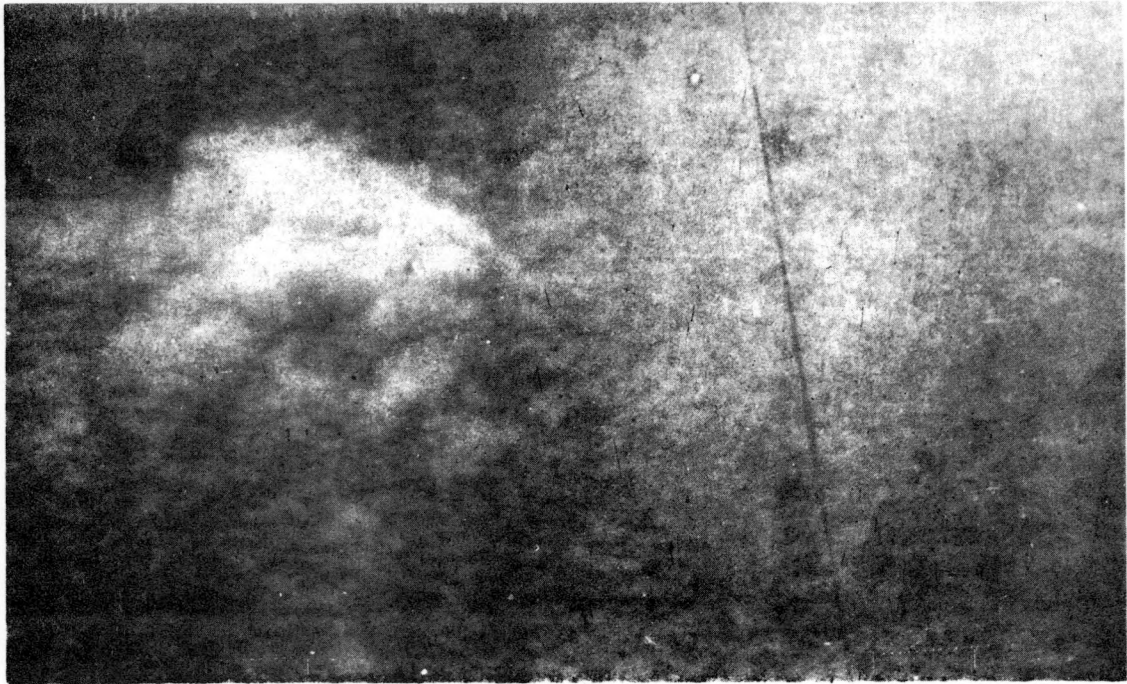
Figuur 19 - DIEPTEVLIEGER ATLANT



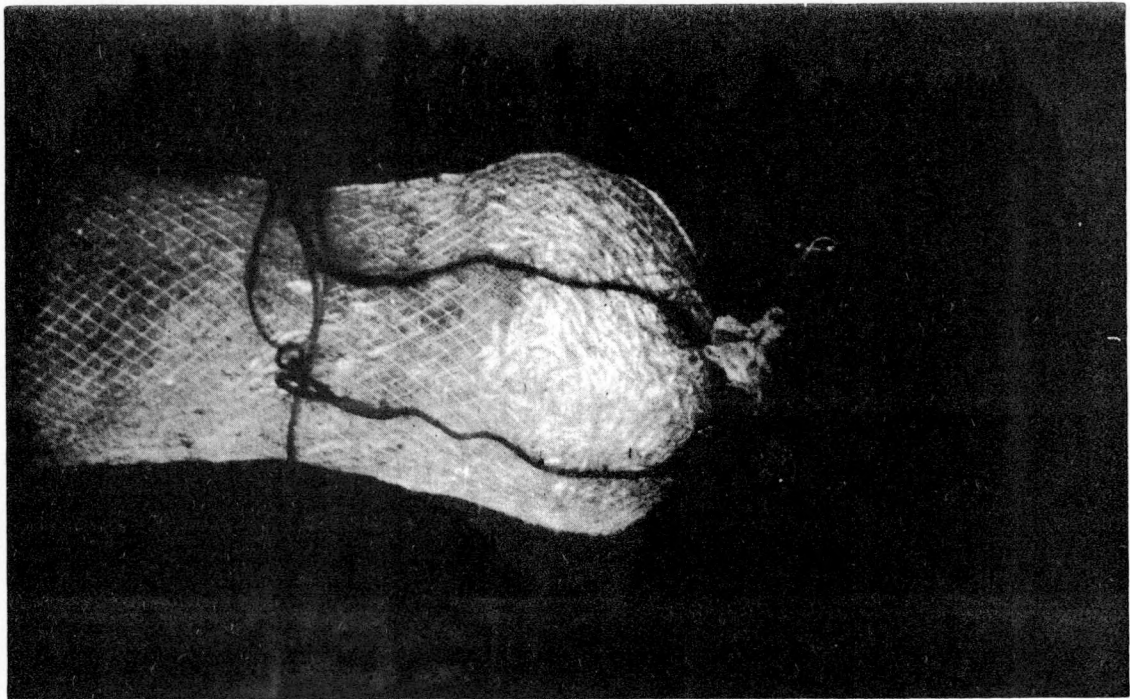
Bron: E/45

Figuur 20 - WAARNEMINGSFASEN





*Fig 21*



*fig. 22*

faktoren als lichtsterkte, doorzichtigheid van het water, vorm en afmetingen van de treil een invloed op de gedraging uitoefenen en de gedraging van vissoort tot vissoort varieert, doch dat vele gemeenschappelijke kenmerken voorkomen.

E/46 - Sonic tags and floats as a means of studying fish response to natural environmental changes and to fishing gear - A.G. Poddubny (U.S.S.R.).

De auteur beschrijft het gebruik van sonorisches merken en vlotter (op steur en brasem) om de koers, de zwemsnelheid en de topsnelheid van de vis na te gaan en om konstruktie-defecten van het vistuig op te sporen.

E/47 - The optomotor reaction of fishes - D.S. Pavlov (U.S.S.R.).

De bijzonderheden van de optomotorische reakties (refleksreactie op zichtbare bewegende voorwerpen) bij vissen, behorende tot verschillende ecologische groepen in diverse milieus, worden door de auteur beschreven.

Als voornaamste karakteristieken gelden : (a) de grootte en de bewegingssnelheid van de voorwerpen, (b) de ouderdom van de vis, (c) de soort vis, (d) de belichting, (e) de temperatuur van het water en (f) de aanwezigheid van predatoren.

Ten einde de efficiency van bewegend vistuig te verhogen, lijkt het wenselijk de optomotorische reactie van de vis te verminderen. Door deze afname komen meer vissen in de kuilen terecht en kunnen de vangsten worden verhoogd. De reaktievermindering wordt in de hand gewerkt door een minimaal contrast van het vistuig tegenover de achtergrond. Voor de pelagische visserij is dit gemakkelijker te verwezenlijken (door afwezigheid van stenen, wieren enz.) dan voor de demersale visserij, waar vastevorwerpen de optomotorische reactie kunnen verstoren. Bij de bodemvisserij kan de reactieafname bekomen worden met de turbiditeit van het water (door middel van speciale borden) te verhogen.

De vangsten zijn gewoonlijk onrechtstreeks evenredig met de doorzichtigheid van het water, de belichting en, voor sommige vissen, de watertemperatuur. Een geringere belichting vermindert de visuele drempel van de optomotorische reacties en de vangsten verhogen in grote mate.

De uitgevoerde experimenten hebben de mogelijkheid aangetoond om de optomotorische reacties te gebruiken om de visbewegingen voor verschillende doeleinden te controleren. De belangrijkste mogelijke toepassing van de optomotorische reactie is de methode om de vis te doen concentreren en daarna te vangen. Een optomotorscherm, vervaardigd uit touwwerk, zou kunnen worden gebruikt om de vis te concentreren.

E/48 - Main trends and some results of fish behaviour studies in the U.S.S.R. - B.P. Manteifel, I.V. Nikonorov, D.V. Radakov and A.I. Treschev (U.S.S.R.).

In de bijdrage wordt een overzicht gegeven van de studies over het gedragspatroon van vis in Rusland.

Als uitgangspunt van deze studies gelden de specifieke karakteristieken van oriëntatie, structuur en werking van de zintuigelijke organen, de activiteit van het hoger zenuwstelsel enz. Op deze basis worden dan ecologische relaties van de vissen met hun karakteristieken opgebouwd.

Er wordt dan verder gewezen op de betekenis van het gezicht en het gehoor van de vis.

Tenslotte wordt de nadruk gelegd op het verder onderzoek, nl. het nagaan van de betekenis van de karakteristieken van de vis voor het gedragspatroon, de studie van de ontvangst-, oriëntatie- en signalisatiemechanismen in de gedraging en de uitwerking van biologische bases om, met het oog op een rationele uitbating, de gedraging te controleren - en dit door het ontwerpen van verbeterd vistuig en aangepaste visserijmethodes.

E/49 - Some peculiarities of trawling technique applied in fishing for Bering Sea redfish depending on its behaviour and environment - A.V. Lestev (U.S.S.R.).

Op basis van gedragsstudies werden voor de visserij op zeebaarsachtigen in de Bering Zee efficiënte visserij-

technieken ontwikkeld.

Er kon o.m. worden vastgesteld dat : (a) de scholen van zeebaarsachtigen eerder klein zijn (300-500 m lengte en 15-20 m hoog), zodat het vissen in eenzelfde richting vaak weinig succes afwerpt ; een kleine koersafwijking is voldoende om de school te missen, (b) in de zomermaanden de scholen in een dieptezone van 130 tot 350 m aanwezig zijn, doch in lagen verspreid. Tot halfmei verlaten de scholen gewoonlijk de zeebodem niet ; op het einde van mei komen zij tot op 10-15 m van de bodem, terwijl in juni scholen soms op 50-90 m van de bodem te vinden zijn (bij diepten van 140 tot 350 m), (c) de dichtheid van de school kleiner is onderaan dan bovenaan, zodat meteen de minimale verticale netopening bepaald wordt (5-8 m), (d) om te vermijden dat vis in de vleugels terecht komt, het "draaien" met de treil vermeden moet worden ; het vissen moet volgens een rechte koers geschieden, (e) het aantal vissen dat in de vleugels terecht komt vermindert, wanneer de sleepsnelheid van 2,5 tot 4 knopen wordt opgevoerd, (f) de vangsten geringer worden wanneer de sleepsnelheid van 2,5 tot 2 knopen wordt teruggebracht, (g) bij de aanvang van het winden de rode zeebaars uit de kuil gaat zwemmen, (h) bij het vissen op ruwe bodem een contact met de bodem geminimaliseerd moet worden en (i) de grondpees best 1 m boven de bodem blijft.

Tot slot beschrijft de auteur een drietal visserijmethoden en -technieken.

E/50 - On the negative response of Polar cod (Boreogadus saida lepechin) to electric lights - V.P. Ponomarenko (U.S.S.R.).

Uit onderzoekingen over de reacties van kuitzieke polaire kabeljauw op electrisch licht bleek o.m. dat het neerlaten van een niet ontstoken lichtbron, in een school, geen uitermate sterke verspreiding veroorzaakte, doch dat op het aansteken van het licht de vis reageerde. Bij belichting zwom de vis naar de bodem ; bij uitschakeling van de belichting verliet de vis de bodem om op zijn oorspronkelijke diepte terug te komen. De snelheid van de verplaatsing is in het eerste geval groter dan in het tweede geval.

Op grond van deze vaststelling kan, volgens de referent, het gebruik van licht de bodemvisserij gunstig beïnvloeden (figuur 23).

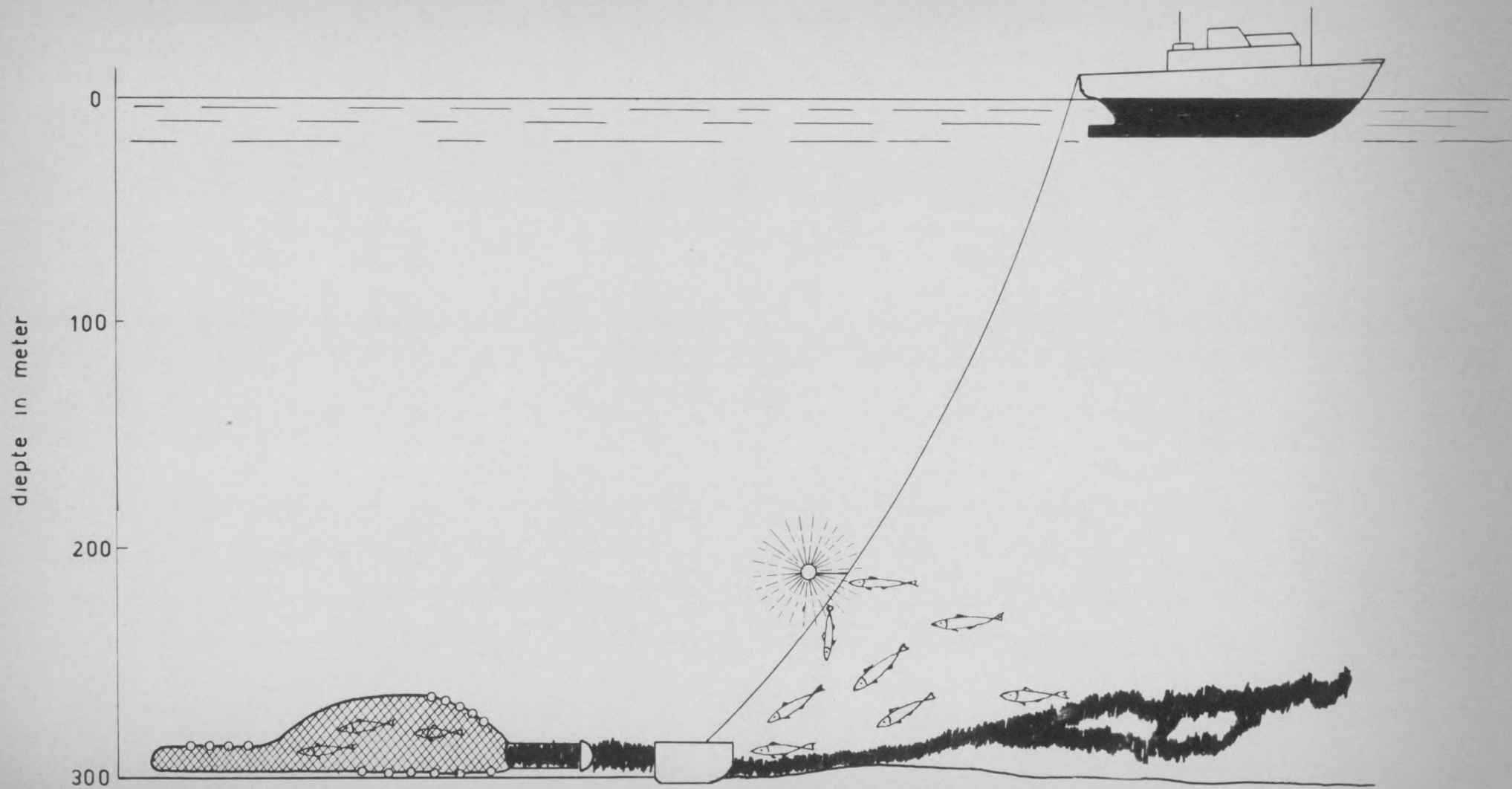
E/51 - Behaviour of fishes in the zone of the light trace during pumping fishery - I.V. Nikonorov (U.S.S.R.).

Het gebruik van lichtbronnen bij het vissen op Kaspische kilka (Zwarte Zee sprot - *Clupeonella* spp.) (met pompen) wordt in de bijdrage beschreven op grond van de gedragingen van de vis en de aantrekkingskarakteristieken van de bronnen.

De auteur wijst er op dat (a) 15-20 min vóór zonsopgang de beste vangsten te maken zijn (de vis voedt zich en is actief), (b) sterke stromingen de concentratie van de vis hinderen, (c) het afwisselend in- en uitschakelen van de lichtbronnen de concentratie bevordert, (d) het gebruik van een dubbele rij lichtbronnen de vangstmogelijkheden verhoogt en (e) de concentratiegraad het aantal lichtbronnen bepaalt.

Figuur 23- GEBRUIK VAN ELECTRISCH LICHT BIJ DE BODEMVISSERIJ OP

POLAIRE KABELJAUW



§ 3.- Enkele vaststellingen.

Uit de konferentie is duidelijk gebleken, dat de studies van het gedragingspatroon van vis in verband met de visserij-techniek en -taktiek één van de belangrijkste onderwerpen van het huidig technisch visserijonderzoek vormen.

Het ligt immers zo, dat een selectieve en rendabele visserij meer en meer de kennis van het gedragingspatroon van de vis veronderstelt ; alleen aan de hand van deze kennis zijn verantwoorde veranderingen of wijzigingen aan het vistuig en de visserijmethoden mogelijk, kan nieuw en efficiënt vistuig worden ontworpen en kunnen nieuwe visserijtaktieken worden ontwikkeld.

1. Bij onderzoekingen in verband met het gedragingspatroon zijn tal van elementen te betrekken ; grosso-modo kunnen deze factoren in vier categorieën worden ondergebracht, nl. (a) de karakteristieken en eigenschappen van de vis, (b) de omgeving waarin de vis leeft, (c) de reacties van de vis op stimuli en (d) het vistuig.

(a) De vis.

De elementen die ten aanzien van de vis gelden, zijn o.m. :

- de soort vis,
- de fysiologische toestand van de vis,
- de ouderdom en het maturiteitsstadium,
- het voorkomen en de verspreiding,
- de voeding en de voedingsgewoonten,

- de schoolvorming (omvang, vorm, dichtheid) en de eventuele associatie met andere zeeorganismen,
- de voortplanting (paaiperiode en -duur),
- de zwemrichting, de zwemsnelheid (topsnelheid en uithoudings-snelheid) en de vluchtreacties,
- de oriëntering (het zien en het voelen),
- de communicatie,
- de dagelijkse activiteiten en de horizontale en verticale migraties (met de aard en wijze van beweging).

(b) De omgeving.

Voor de omgeving zijn van belang :

- de hydrografische, meteorologische, topografische, geografische, geologische karakteristieken en
- de fysische, chemische, biologische en bacteriologische omstandigheden van het milieu, d.w.z. diepte, temperatuur, turbiditeit, dichtheid, kleur, zoutgehalte, voedselbeschikbaarheid, aard en aantal micro-organismen, aanwezigheid van predatoren.

(c) De stimuli.

Onder de stimuli vallen o.m. te citeren : de reacties van de diverse vissoorten op geluid (eigenlijk geluid en nevenvelden), licht (kleur en sterkte), electriciteit, druk, reuk, temperatuur, zoutgehalte, meteorologische en hydrografische veranderingen, fysische en scheikundige lokmiddelen.

(d) Het vistuig.

Bij het vistuig komen o.m. in aanmerking :

- het materiaal (sterkte, zichtbaarheid of onzichtbaarheid, elasticiteit),
- de grootte en de vorm van het net (grootte van de netmazen, vorm van de mazen, hanging, horizontale en verticale netopening, selectiviteit),
- de concentratiemiddelen (vleugels, oplangers en breidels, vliegers) en middelen om het ontsnappen te voorkomen (ingebouwd in het net).

Bij de studies van het gedragspatroon t.a.v. het vistuig spelen aldus tal van relevante variabelen (waarvan vele zelfs een seizoenmatig karakter hebben) een rol. Het lijkt dan ook zinvol enerzijds de suggestie van S.B. Saila te onderschrijven, met name de gedragsstudies aan de hand van modellen door te voeren en anderzijds het gedragspatroon zoveel mogelijk vissoort per vissoort vast te leggen.

2. Om gedragsstudies uit te voeren, staan tal van middelen ter beschikking, o.m.

- aquaria,
- duikers, duikkamers en onderzeeboten,
- acoustische apparatuur,
- onderwatertelevisie en -kamera's,
- echoloden (horizontale en verticale echoloden, netecholoden),
- aftasters (scanners) enz.

De diverse apparaten hebben voor- en nadelen, houden vaak risico's in, zijn aan beperkingen onderworpen en vergen aan-

aanzienlijke investeringen. Een en ander doet de vraag rijzen of de gedragsstudies niet de nationale mogelijkheden van vele landen overtreffen.

3. Tenslotte moeten uit de referaten van de conferentie nog even volgende belangrijke observaties worden geresumeerd :

1. In de wateren van Puget Sound (Washington, U.S.A.) werden bij experimenten met pelagische- en bodemnetten volgende waarnemingen genoteerd (1) :

- Bij het gebruik van pelagische netten werden door de duikers geen angstverschijnselen bij de vis waargenomen. Individuen of groepen oriënteerden zich volgens het touwwerk en handhaafden hun positie in de richting van de schijnbare stroming ; de meeste haring en makreel zwom, zonder pogingen aan te wenden om door de netmazen heen te geraken.

Een plotse beweging deed de haring in alle richtingen door de netmazen vluchten. Visuele waarnemingen en studie van de foto's toonden aan dat de haring zich op een zijde draait om door de bovenste delen van de treil te kunnen ontsnappen.

- Vissoorten die dicht bij de bodem leven, reageerden gewoonlijk pas op loodzeilen of borden wanneer deze zeilen of borden zeer dicht waren genaderd of zelfs de vis reeds raakten.

---

(1) Zie blz. 13-17.

De bot werd geconcentreerd door de oplangers en het voorste deel van de netvleugels, die de bodem raakten.

De duikers zagen zelden bot meer dan 3 voet boven de bodem opzwemmen wanneer hij door een treil verstoord werd, hetgeen aantoont dat een hoge opening van het net voor deze vissoort van twijfelachtige waarde is. Ronde vissoorten anderzijds, vertoonden een grotere verticale beweging en stegen van 5 tot 10 voet op boven de onderpees.

Zodra de bot voorbij de onderpees was, dreef hij snel af, volgens de sleeprichting, naar de kuil. Ronde vis oriënteerde zich frequenter op een sectie van het net en zwom met het net mede; sommige individuen zwommen van de ene naar de andere zijde, doch kwamen uiteindelijk in de kuil terecht.

2. Echogrammen over haring, sprot, ~~door~~ en sardines (uit het Skagerak) in de omgeving van een tweeboots pelagisch treil toonden in de eerste plaats aan dat de visseholen reageerden door uit het midden van de wervelingen (i.e. midden van het net) te willen ontsnappen (1). De ontsnappingsrichting was voornamelijk afhankelijk van de positie van het aankomende vistuig met betrekking tot de visschool. De aangevallen visschool verspreidde zich vanuit het midden naar boven en naar onder en mogelijks zijwaarts, alhoewel dit laatste niet door het echolood kon worden bevestigd. Wanneer een school aan de onderkant werd aangevallen, ontsnapten de vissen hoofdzakelijk opwaarts; wanneer een school aan de bovenrand werd aangevallen, vluchtten de vissen hoofdzakelijk benedenwaarts.

---

(1) Zie blz. 23-24.

De visnamigheid van een tweebootstreilnet of van een pelagisch net hing voornamelijk af van de grootte van de netopening : hoe trager de sleepsnelheid, hoe groter de netopening.

Voor minder actieve vissoorten, met zwakkere capaciteiten (zoals sprout), werd geen zo grote netopening als voor meer actieve vissoorten geveerd.

Het vissen in oppervlakkige lagen met een pelagisch treilnet was mogelijk, maar het zog van de schroef moest worden vermeden, hetgeen door veelvuldige koerswijzigingen bekomen kon worden.

3. Uit proeven met een Engelnets ter hoogte van Yorkshire en Z.W. Engeland bleek, dat haring en pilchards het pad van de aankomende treil ontdoken, het touwwerk rond de netopening vermeden en eens gevangen, in de netopening talmden (1).

De grootte van de netopening van een pelagische treil bleek van primordiaal belang te zijn. Een verhoging van de sleepsnelheid, wanneer het net de visschool bereikte, kon het ontsnappen van vis uit de netopening vermijden of verminderen.

Uit de proefnemingen met een andere type van Engelnets op de Shetlandeilanden kwam naar voren, dat de Shetland-haring het naderen van een treiler en de treil "aanvoelde" en een vluchtreactie vertoonde ; dit geschiedde zowel vooraleer de treiler de vis be-

---

(1) Zie blz. 31-32.

reikte, als in het interval tussen het overvaren van de treiler en de aankomst van de treil. Onder dit oogpunt was de gedraging van de Shetland-haring sterk verschillend van de kuitschietende Yorkshire-haring.

Een andere vaststelling was, dat de Shetland-haring weinig of geen aandacht schonk aan een snelvoorbijvarend schip, maar een langzaam varend en vooral een "zwoegend" en een treilslepend schip vermeed.

4. Studies zowel bij dag, als bij nacht, in twee gebieden van de Noordwest Atlantische Oceaan op schelvis, kabeljauw, platvis, haring en makreel gaven volgende vaststellingen (1) :

- Over het algemeen, zwom de Atlantische kabeljauw en schelvis, die zich vóór de onderpees bevond, bij de bodem ; niets wees op pogingen om over de bovenpees te ontsnappen. Bij dag zwom de meeste kabeljauw en schelvis vóór de treil in de richting van de sleep. Hoe groter het aantal kabeljauw waargenomen op eenzelfde ogenblik, hoe constanter de zwemrichting. De gevallen waarbij kabeljauw na het invallen van de duisternis in de richting van de sleep zwom, waren minder frequent. Schelvis oriënteerde zich bij nacht meer volgens de richting van de sleep.

- De meeste platte vissoorten die zich vóór de onderpees bevonden, bleven op de bodem. Meer dan de helft van de individuen richtte zich naar de vleugels ; de overige volgden de sleeprichting of bevonden zich reeds in de treil. Er werd geen noemenswaardig gedragsverschil van platte vissoorten tussen dag en nacht vastgesteld.

---

(1) Zie blz. 34-35.

- De Atlantische haring en de Atlantische makreel zwommen hoger boven de bodem dan kabeljauw, schelvis of platvissen ; zij zwommen daarenboven gewoonlijk in de richting van de vleugels.

5. Proefreizen op migrerende haring tussen IJsland en de Noorse kust wezen uit dat drie stadia te onderscheiden zijn, nl. samenscholing op de kust van IJsland vóór de voortplantingsmigratie, migratie van IJsland naar de Noorse kust en verspreiding van de scholen op de banken en in de wateren van de Noorse Westkust (1).

In de wateren ten oosten van IJsland waren de haringconcentraties niet zeer actief ; evenmin reageerden zij op stimuli, zoals bv. het vaartuig. De haring bewoog zich niet in horizontale richting bij het naderen van het net. Een snelheid van 3,5 knopen was voldoende om de haring te vangen.

Gedurende de migratieperiode werden met kommerciële pelagische netten goede vangsten gerealiseerd.

Bij het naderen van de Noorse kustzone verspreidde de haring zich in enige mate, maar hij was toch nog gevoelig voor schip en vistuig. De vangsten waren verder gering, zelfs bij grote haringscholen, omdat de meeste haring naar beneden dook bij het naderen van het net.

De waarnemingen toonden aldus aan, dat de Atlanto-Scandinavische haring zeer waakzaam en vlug is gedurende het

---

(1) Zie blz. 39-42.

migratiestadium en ook tijdens de laatste fase vóór het kuitschieten. Hij bleek niet met succes gevangen te kunnen worden met de huidige pelagische visserijtechniek. Lawaai, turbulentie en wateropeenhoping vóór de netopening moeten blijkbaar reacties veroorzaken.

Studies in verband met de haring hebben toegelaten enkele gedragingscriteria te formuleren (1) :

- Niet kuitzieke haring, die in brede lagen de winter doorbrengt, laat zich gemakkelijk vangen ;

- In de zomer en de herfst vormen herstellende ijle en vroeg kuitzieke haring talrijke kleine scholen in het ondiep water van de kweekgronden. Dergelijke scholen vereisen een hoge sleepsnelheid en een groot licht net. Deze scholen zijn zeer beweeglijk en spatten snel uiteen ;

- De kuitzieke haring komt in een later maturiteitsstadium gewoonlijk in dichtere concentraties bij de bodem voor en kan met succes worden gevangen tijdens de dag met zwaar pelagisch of semi-pelagisch vistuig. De haring blijft op 2 - 4 m afstand van kabels en netoptuiging. Bij het naderen van het net heeft de haring neiging om naar beneden te duiken ;

- De haring met rijpe eieren of sperma, treft men in zeer dichte concentraties in de nabijheid van de bodem aan. Hij is zeer passief en de reactie op vistuig blijft dan ook achterwege, zodat hij praktisch met gelijk welk vistuig kan worden bevestigd. Een hoge sleepsnelheid is dan ook niet vereist.

---

(1) Zie blz. 39-40.

6. Onderzoekingen (in de Moray Firth en op de kusten van Corsica) in verband met de reacties van schol, schar, schelvis, grauwe poon en makreel op naderende touwen en netwerk van een Deens Seinenet gaven volgende resultaten (1) :

- De meest frappante waarneming was de afwezigheid van enige reactie die als "paniekstemming" kon worden beschouwd. Het zwemmen van alle vissoorten, met uitzondering van de makreel, scheen heel natuurlijk te zijn. Makreel werd weinig gevangen, doch in alle sleepstadia vertoonde hij een "hevig" zwempatroon in alle richtingen ; dit leidde gewoonlijk tot het ontsnappen.

- Schol en schar werden bij alle sleepstadia vóór de grondpees waargenomen en hun aantal verhoogde naarmate de sleep vorderde ; de reactieafstand bedroeg 0,5 tot 1,0 m. De vissen zwommen niet weg van het bewegend vistuig, maar vormden een typische rechte hoek met de naderende touwen en de grondpees. Uit de reactie op het tuig en het opnieuw neerstrijken op de bodem tot zij gevangen werden, resulteerde dat de platvis zich geleidelijk in de netbocht opstapelde. In deze bocht bleven zij vermoedelijk tot zij vermoeid waren ; daarna geraakten zij over de grondpees en kwamen zij in de trechter van het net terecht.

- Schelvis werd tijdens het "concentreren" niet gezien, maar verscheen vaak plots in groot aantal in de netopening en bleef dan tussen de vleugels. Dit schijnt te wijzen op het feit dat in het beviste gebied de schelvis in één of meer scholen voorkwam.

---

(1) Zie blz. 45-46.

- De ponen, wanneer zij geconcentreerd werden, zwommen van de touwen met korte, doch hoge snelheden weg. Hun richting was eerder onbepaald ; zij behielden een bepaalde positie tegenover het net, maar bleven er verder vanaf.

7. Uit onderzoekingen met een haringtreil in de Noordzee kon worden aangetoond dat (1): vis en vooral haring uit het voorste gedeelte van het net onsnapt, het aantal vissen dat ontsnapt, afhankelijk is van de grootte van de maaswijdte (hoe groter maaswijdte, hoe meer vissen ontsnappen), kleinere vis een grotere neiging vertoont tot ontsnappen dan grotere vis, bij een heldere kleur van het net minder haring en wijting ontsnapt en meer haring ontsnapt bij nacht dan overdag.

8. De reacties van de vis ten opzichte van het vistuig werden bij Russische onderzoekingen op vier plaatsen nagegaan (2), nl. :

- tussen de borden en de vleugels : in dit gebied reageerden alle vissen op de wervelstromingen van de borden en de kabels ; zij verwijderden zich van deze stromingen.

- tussen de vleugels en de buik : de vis poogde niet door de mazen te ontsnappen, maar uit het net te zwemmen.

- in de buik voor de kuil : de vis zocht de kuil te ontkomen of door de mazen te geraken.

---

(1) Zie blz. 49.

(2) Zie blz. 54.

- in de kuil : in de kuil vormde zich een vismassa en naar het einde steeg de druk van de massa en had de vis nog weinig bewegingsvrijheid.

9. Uit de studies op zeebaarsachtigen in de Bering Zee kon o.m. worden vastgesteld dat (1) :

- De scholen van zeebaarsachtigen eerder klein waren, zodat het vissen in eenzelfde richting vaak weinig succes afwierp ; een kleine koersafwijking was voldoende om de school te missen,

- De dichtheid van de school kleiner was onderaan dan bovenaan, zodat meteen de minimale verticale netopening werd bepaald (5-8 m),

- Om te vermijden dat vis in de vleugels terecht kwam, het "draaien" met de treil vermeden moest worden ; het vissen moest volgens een rechte koers geschieden,

- Het aantal vissen dat in de vleugels terecht kwam verminderde, wanneer de sleepsnelheid van 2,5 tot 4 knopen werd opgevoerd,

- De vangsten geringer werden wanneer de sleepsnelheid van 2,5 tot 2 knopen werd teruggebracht,

- Bij de aanvang van het winden de rode zeebaars uit de kuil ging zwemmen,

- De grondpees best 1 m boven de bodem bleef.

---

(1) Zie blz. 57-58.

10. De onderzoekingen over de gedraging van de garnalen hebben aangetoond dat de garnalen, die door de grondpees worden verstoord, met opeenvolgende sprongen zwommen. Bij het gebruik van een net met zeef konden de garnalen in de bovenste kuil worden opgevangen, terwijl de bodeminvertebraten en de vis naar de onderste kuil konden worden afgevoerd.

Er blijkt, dat de vis op en in de diverse delen van het vistuig zeer verschillend reageert ; de reacties variëren daarenboven ook van vissoort tot vissoort.

April 1968.

