

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor Toegepast Wetenschappelijk Onderzoek
in de Zeevisserij (T. W. O. Z.)
(Voorzitter : F. LIEVENS, Directeur-Generaal)

Ontwerp van rapport.

Temperatuurmeting
met netsonden
en
Vangst.

door P. HOVART en
G. VANDEN BROUCKE.

Oktober 1970.

Inleiding.

De invloed van omgevingsfactoren (als temperatuur van het water, stromingen, getijden, weder, licht, zoutgehalte, bodemgesteldheid enz.) op het voorkomen, de verspreiding, de schoolvorming, en de gedraging van de vis wordt in de zeevisserij algemeen erkend.

De kennis van deze factoren is niet alleen van belang uit biologisch oogpunt, met name met het oog op een inzicht in de produktiviteit van de stock, doch ook uit het oogpunt visserij. De kennis van hun invloed is immers voor de detectie van de vis uiterst waardevol en zij laat ook toe het vistuig en de visserijtechniek aan te passen en te verbeteren, een en ander met het oog op een meer rationele visserij.

Dietrich, Sahrhage en Schubert (1959) schrijven : "... Among the different factors of ecological systems ... temperature and food are the most outstanding ... Therefore the temperature may be used as the most practicable indicator of ecological conditions".

De temperatuur van het water is blijkbaar de gemakkelijkst waarneembare faktor. Vandaar dat tal van onderzoekers naar een relatie tussen de temperatuur of de temperatuurfluctuaties enerzijds en de gedraging van de vis anderzijds hebben gezocht (Hela en Laevastu, 1970).

Dit verband werd aanvankelijk gezocht aan de hand van oppervlaktetemperaturen, doch toen gebleken is dat er tussen de temperatuur van het water waarin het net wordt gesleept en de temperatuur aan de oppervlakte zelden een korrelatie bestaat (von Groszheim, 1969 en von Seydlitz, 1969 (a)), werd uitgezien om de temperatuur van het water aan en rond het net te gaan meten.

Onderhavig verslag wil een eerste bijdrage tot deze temperatuurmeting vormen. Het bevat in de eerste plaats enkele algemene gegevens over de temperatuurmeting. In de tweede plaats worden buitenlandse ervaringen met recente temperatuurmeettechnieken weergegeven en tenslotte worden enkele problemen opgesomd, waaruit de noodzaak voor onderzoek voortvloeit. Dit onderzoek ligt trouwens in de lijn van een I. C. E. S. -resolutie, geformuleerd in 1969 en die luidt : "It was decided, that ... member countries of ICES examine the possibility of increasing the number of bottom temperature observations ..." (C. Res. 1969/4 : 2).

1. Algemene gegevens.

Alhoewel de invloed van de faktor temperatuur van komplexe aard is en de temperatuur zelf vaak het gevolg is van andere omgevingsfactoren (bv. stromingen) (Hela en Laevaster, 1970), is, op grond van praktische ervaring en ook van research, bekend, dat er tussen het voorkomen van de vis en de temperatuur van het water een relatie bestaat. Vooropgesteld dat de temperatuur niet de enige beïnvloedende faktor is (Lee, 196), reageert vis op de temperatuur en de temperatuurvariatiës.

De temperatuurgevoeligheid van de vis is sterk ontwikkeld (Bull, 1952) en volgens Sullivan (1954) kunnen de temperatuurvariatiës op de vis werken "as a nervous stimulus, as a modifier of metabolic processes and/or as a modifier of bodily activity". Meteen is het belang van de kennis van de temperatuur op de voorgrond gebracht.

Het blijkt ook zo te zijn, dat de invloed van de temperatuur op de visserij zich op diverse wijzen laat gelden. De temperatuur werkt op de mobiliteit en de lichamelijke activiteit van de vis, zodat de vis aan het net kan ontsnappen of het net kan vermijden.

Anderzijds moet worden aangestipt, dat de temperatuur varieert van gebied tot gebied, van jaar tot jaar, van seizoen tot seizoen en met de diepte.

Om de temperatuur te meten, werd tot voor kort meestal gebruik gemaakt van kantelthermometers of van bathythermografen.

Het is bekend dat de vis tussen betrekkelijk brede temperatuurgrenzen kan leven, doch dat hij slechts tussen nauwe grenzen te vangen is (von Seydlitz, 1970) (b). Het lijkt dan ook van belang te zijn

om het temperatuurverloop continue bij het trawlen zelf te kennen ; op basis van de temperatuurwaarnemingen kan de schipper dan zijn visserij afstemmen, d. w. z. hij kan de vis beter volgen of gemakkelijker terug vinden en vangen. Vermits de temperatuur varieert met de diepte en tijdens de sleep kan veranderen, kan tijdverlies worden vermeden en de efficiency van het vissen worden verhoogd.

De traditionele meettechnieken (kantelthermometers en bathythermografen) zijn voor dit doel ongeschikt, omwille van

- (a) de plaatsgebondenheid van de waarnemingen,
- (b) het tijdsverloop bij de waarnemingen,
- (c) het discontinue karakter van de waarnemingen en
- (d) de noodzaak tot het onderbreken van de sleep.

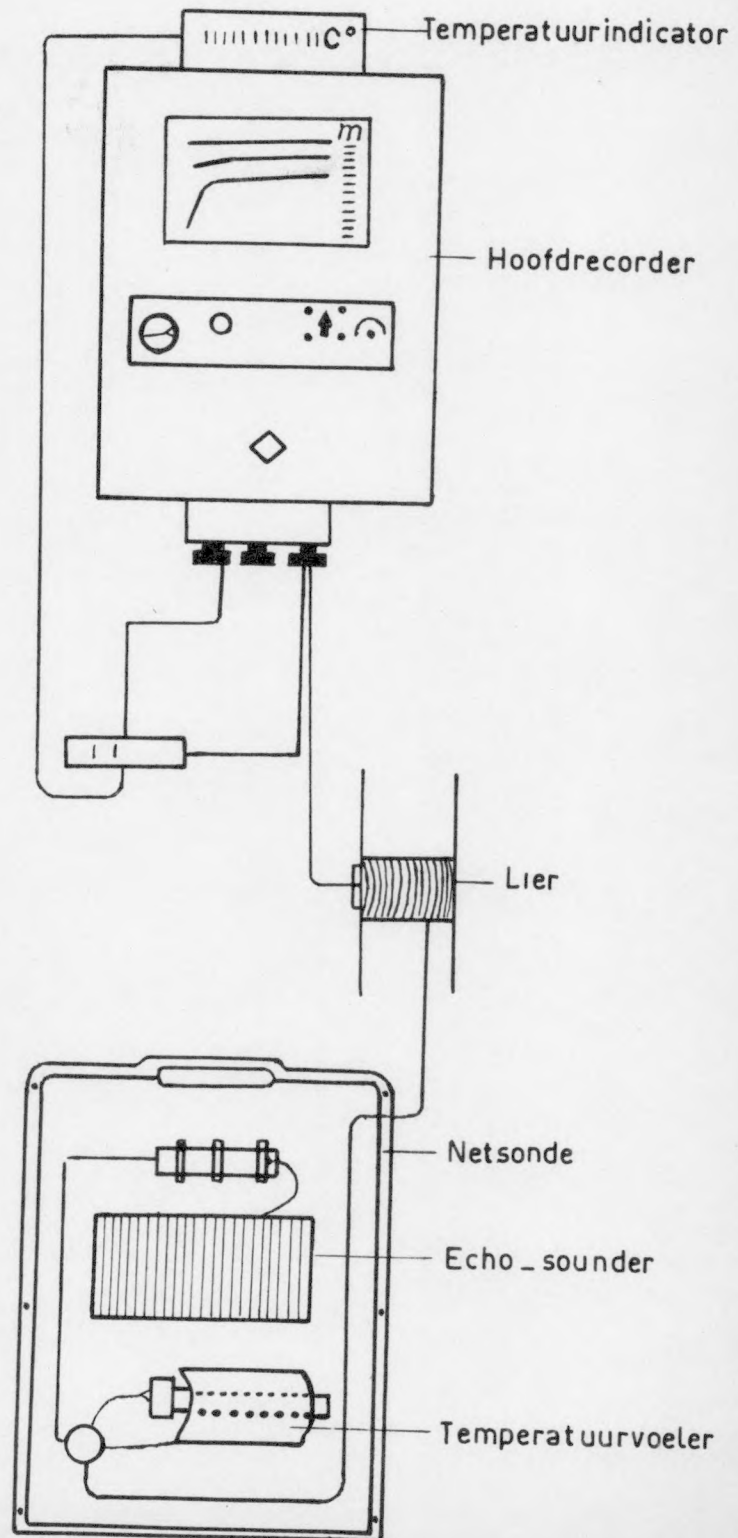
Drie firma's, nl. Elac, Atlas en Furuno hebben in 1969 temperatuurnetsonden op de markt gebracht die toelaten ononderbroken het temperatuurverloop op gekozen diepten en plaatsen tijdens het vissen te volgen. Daarenboven worden de waarnemingen centraal bijeengebracht.

- (a) Het systeem Elac (figuur 1).

Bij dit systeem is de temperatuurdetector in de netsonde ingebouwd. De verbinding van de temperatuurvoeler met de netsonde geschiedt via een ferritspoel. De voeler bestaat uit een temperatuurafhankelijke weerstand, waardoor het spanningsverschil functie is van de temperatuur of $\Delta V = f(T)$. Dit verschil wordt onder de vorm van vijf impulsen per seconde doorgegeven.

Deze temperatuurafhankelijke pulsen worden daarna versterkt en maken een aflezing van de temperatuur tot op $0,5^{\circ}\text{C}$, op de wijzerindicator mogelijk.

Figuur 1 - Systeem ELAC



(b) Het systeem Atlas (figuur 2).

Bij het systeem Atlas bevindt zich de temperatuurvoeler in een afzonderlijke klok, die via een kabel met de netsonde is verbonden.

Deze klok is eveneens met temperatuurafhankelijke weerstanden uitgerust. De weerstanden zijn in een Wheatstone-brug geschakeld, zodat de spanningsval over de Wheatstone-brug functie is van de temperatuur of $\Delta V = f(T)$.

Door elektronische stuurcircuits komt de spanningsval onder vorm van pulsen via de netsondekabel op de recorder.

De frequentie van de pulsen is 0,5 per sec., waardoor de temperatuurlijn een stippellijn is en gemakkelijk van de andere echo's te onderscheiden valt. De aflezing geschiedt grafisch tot op 12°C .

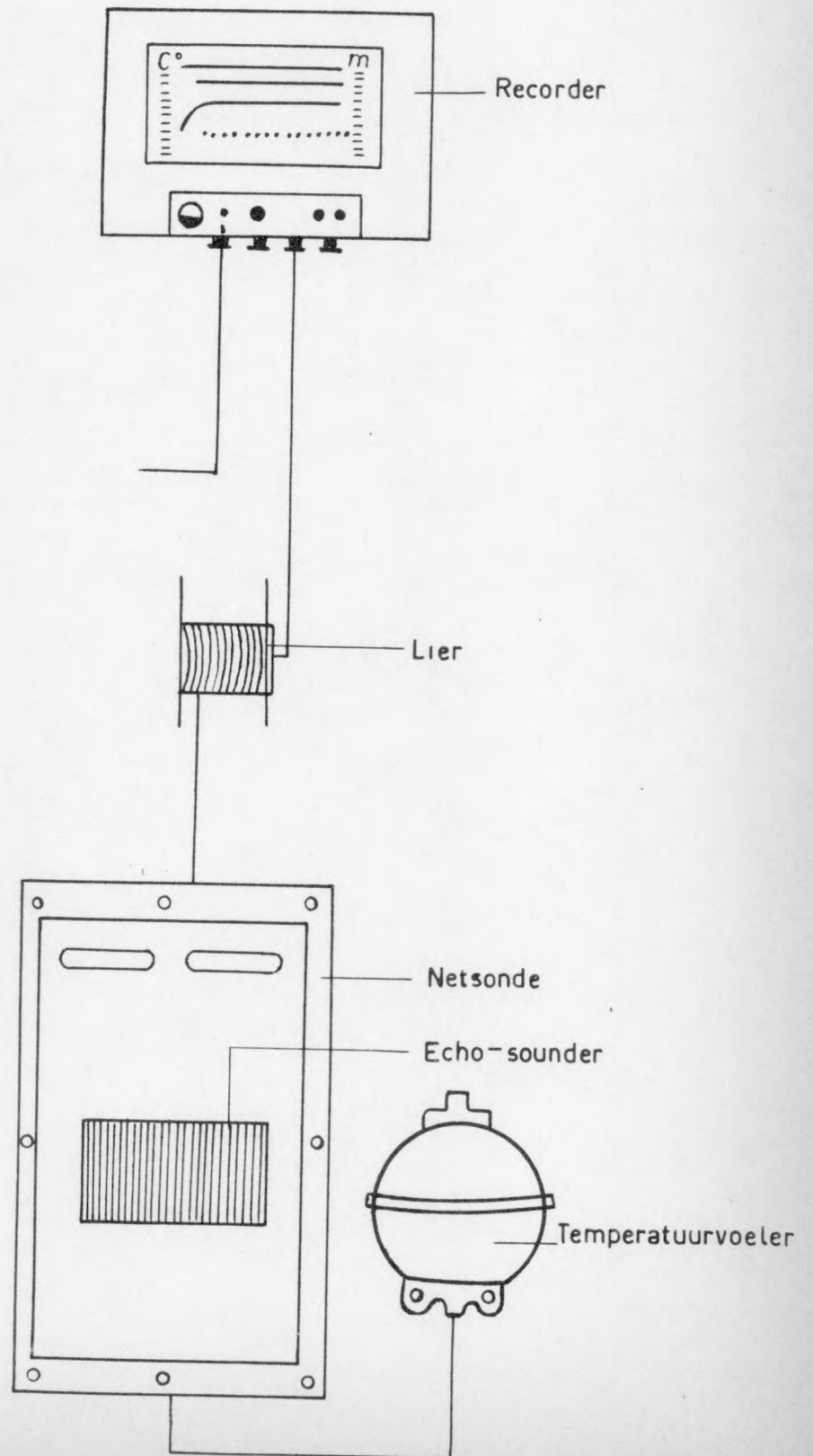
(c) Het systeem Furuno (figuur 3)

Bij de twee vorige systemen geschiedt de overdracht van de waarnemingen van de netsonde naar het schip door middel van een kabel (z. g. kabelnetsonden). Bij het systeem Furuno gebeurt de transmissie door een zender en een ontvanger (z. g. draadloze netsonde).

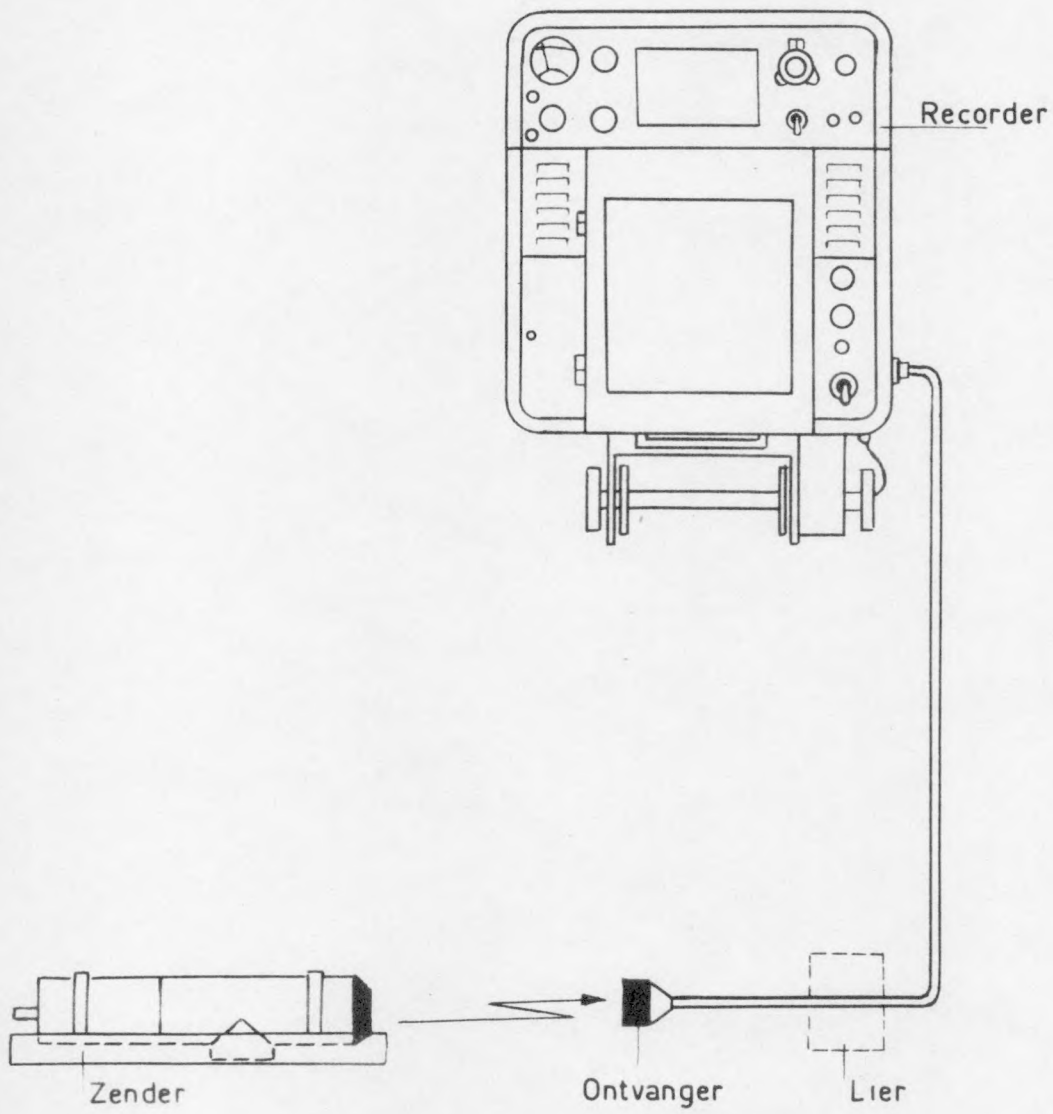
De temperatuur wordt door de zender gedetecteerd. Een in de zender ingebouwde thermistor, waarvan de weerstand een zeer negatieve temperatuurscoëfficiënt heeft, beïnvloedt de tijdsconstante van een pulsgenerator. Hierdoor wordt de pulslengte een functie van de temperatuur.

De pulslengte varieert tussen 33,3 milliseconden en 62 milliseconden, voor een watertemperatuur van respectievelijk 30°C en -5°C .

Figuur 2 - System ATLAS



Figuur 3 - System FURUNO



Deze pulsen worden, na versterking en modulatie, door de zender naar de echoloodontvangen doorgezonden. Na de ontvangst treedt opnieuw demodulatie op en wordt het signaal naar de indicator doorgegeven. Op de indicator wordt de temperatuur continue ge-enregistreerd door middel van een stift en de aflezing gebeurt grafisch tot op 1°C . nauwkeurig.

2. Buitenlandse ervaringen.

Het research met de temperatuurnetsonden staat nog in een beginstadium, niettemin konden - vnl. in West-Duitsland - reeds enkele waardevolle informaties worden bijeengebracht (von Seydlitz, 1970 (a) (b) (c)). Deze ervaringen zijn summier als volgt samen te vatten.

(1) Haring is niet te vangen onder 6°C en dit werd vastgesteld in de Noordzee, de Ierse Zee (figuur 4) en de Golf van Maine (figuur 5).

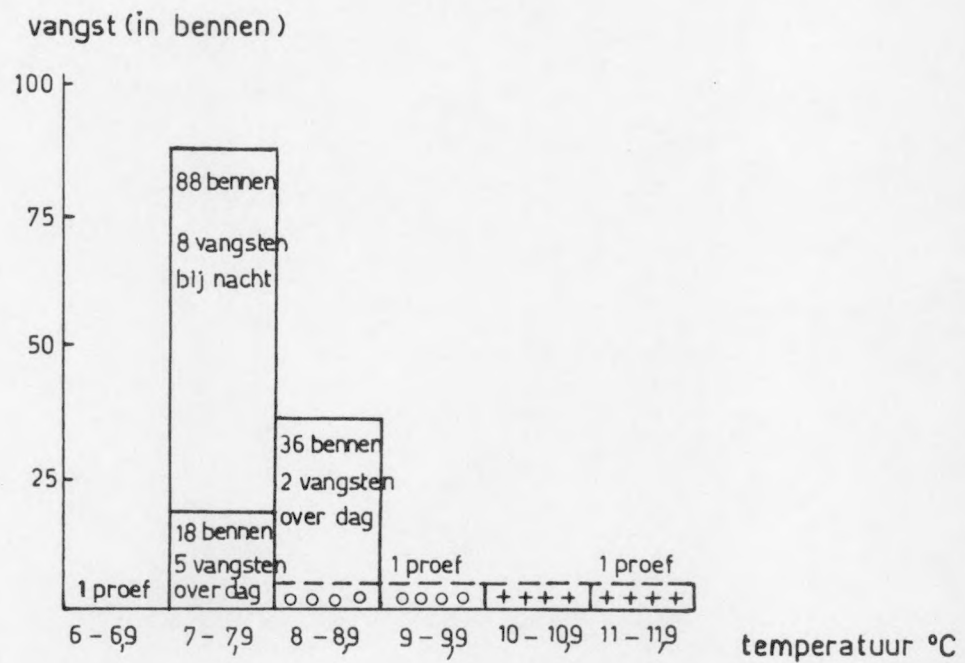
De optimale haringvangsten met een pelagisch net werden in de zomer bij 7 tot 8°C genoteerd, terwijl in december 1969, in het Engels kanaal, de vangsten van paaiende haring bevredigend waren bij $10,5$ - 11°C .

In de Ierse Zee kwam bij temperaturen boven 8°C meestal makreel en horrmakreel voor.

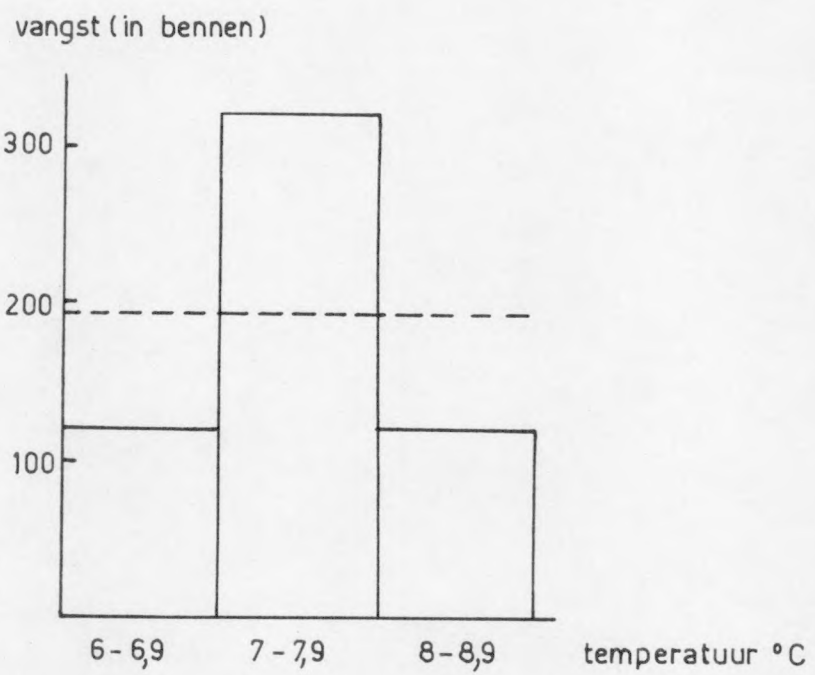
(2) Op West-Groenland werden voor kabeljauw de beste vangsten bekomen bij 3 tot 4°C en dit zowel met het pelagisch net (december 1968), als met het bodemnet (maart 1969) (figuur 6).

Figuur 7 toont een echogram van de Noorse treiler "Gadus", die met een pelagisch net op kabeljauw viste en die bij een temperatuur van ca 4°C de beste waarnemingen van de vis laat zien.

Figuur 4 - Haringvangst in de Ierse zee in functie van de temperatuur
 (gemiddelde vangst per uur; o = makreel en + = horsmakreel)

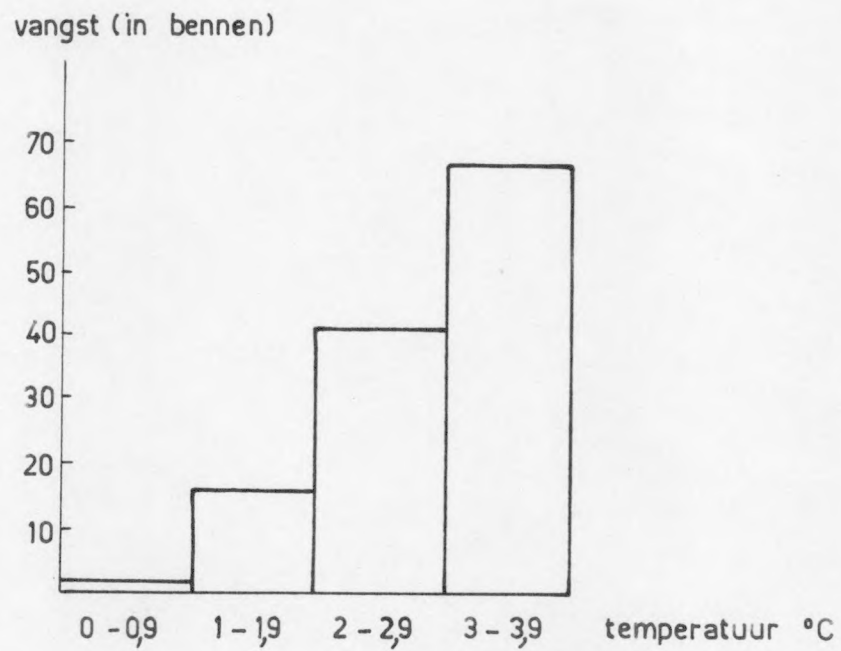


Figuur 5 - Haringvangst in de Golf van Maine in functie
van de temperatuur (gemiddelde vangst per uur van 25 slepen)

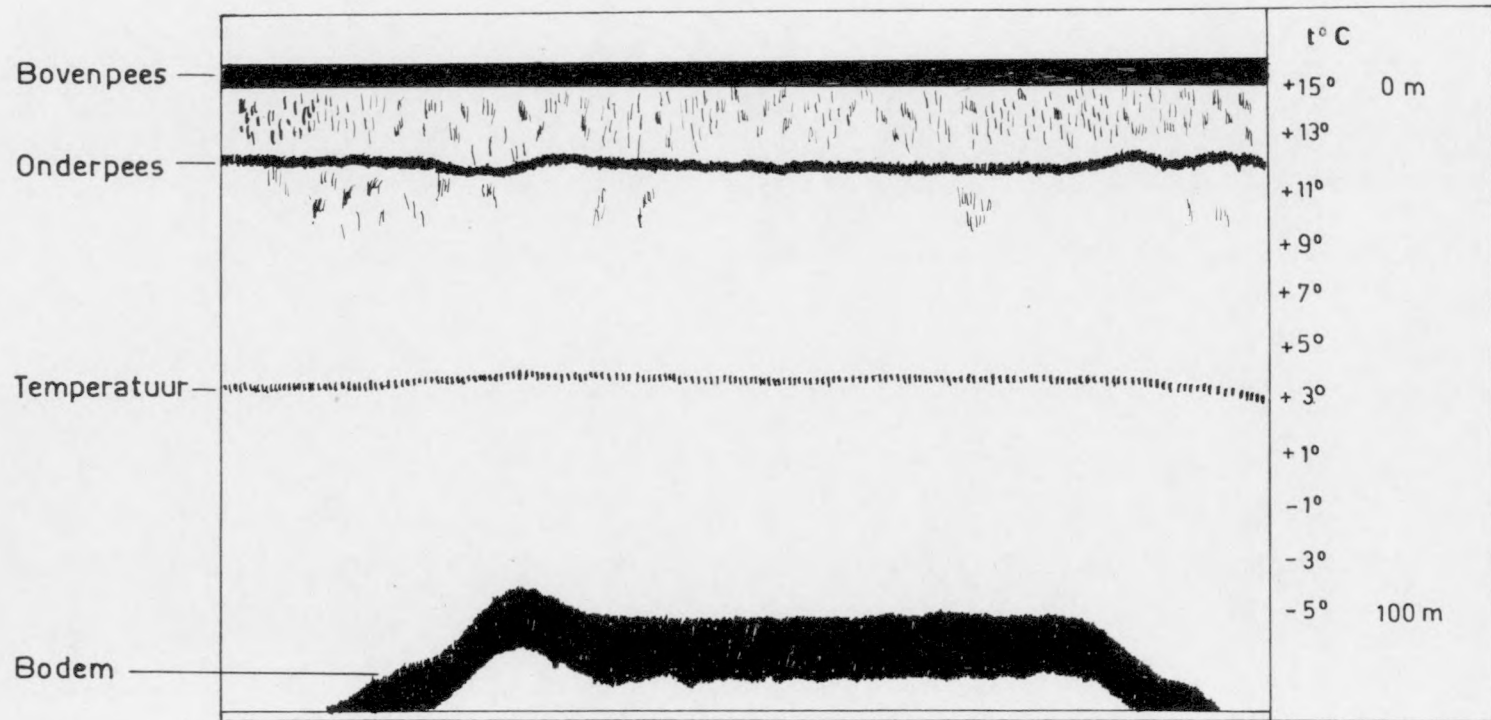


Figuur 6 – Kabeljauwvangst in functie van de temperatuur

(gemiddelde vangst per uur van 51 slepen) 28.2 – 16.3.1969



Figuur 7 – Echogram met temperatuur aanduiding.



Op de visgronden van Cape Breton werden, in april 1970, de beste vangsten aan kabeljauw bij temperaturen tussen 2 en 3,9°C geregistreerd (von Seydlitz, 1970 (d)) (figuur 8).

In de Baltische Zee werden, in maart 1970, de hoogste vangsten daarentegen bij 7,5°C geboekt (Wezesinski, 1970).

(3) Bij een bodemtemperatuur van meer dan 7°C was er in de zomer 1969 op de zuidkust van IJsland weinig vis (kabeljauw en rode zeebaars) te vangen ; zo werd bij een temperatuur van 7,4°C nauwelijks 25 % van de vangst bekomen. In dezelfde periode was de temperatuur in het noordwesten van IJsland (bij Gammelloch) lager en waren de vangsten beter.

(4) In het voorjaar en in de zomermaanden is op de Noorse kust, op zuid IJsland en rond Shetland koolvis te vangen bij ca 7°C.

(5) Op de Zuid Afrikaanse kusten worden de grootste vangsten aan heek bekomen bij 7,5 - 7,9°C (figuur 9).

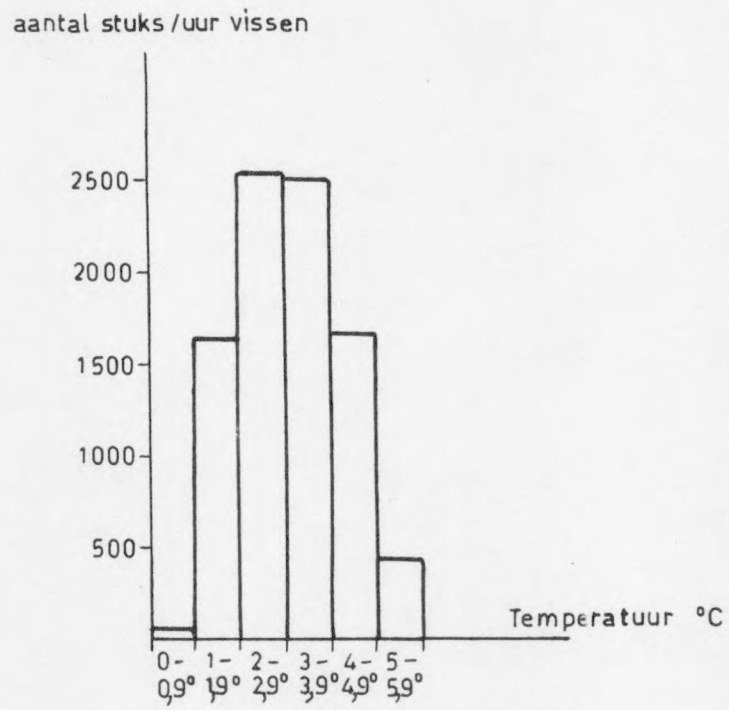
3. Problematiek.

Temperatuurmetingen in verband met de vangst roepen een aantal problemen op die samengevat op het volgende neerkomen :

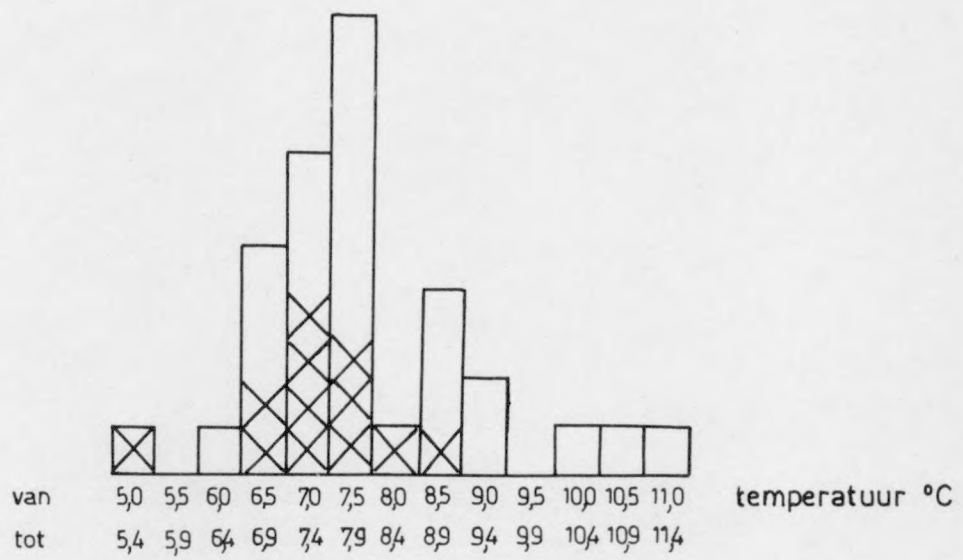
(1) Optimale temperatuur of temperatuurgrenzen.

De vraag mag worden gesteld bij welke optimale temperaturen of tussen welke temperatuurgrenzen de vis het meest voorkomt en het best kan worden gevangen.

Figuur 8 — Gemiddelde vangst aan kabeljauw op de visgronden van Cape Breton (7-28 april 1970)



Figuur 9 – Vangsten van 1 ton/u en meer (X = vangsten boven 2ton/u)
in functie van de temperatuur



Het antwoord op deze vraag is ongetwijfeld seizoengebonden en funktie van de fysiologische toestand of van de groeifase van de vis, doch verschilt ook van vissoort tot vissoort en van visgrond tot visgrond.

Ook onrechtstreeks, nl. langs de voedselketen om, kunnen de optimale temperatuur en temperatuurgrenzen uiteenlopen.

(2) Temperatuurvariaties.

De temperatuur van het water varieert zowel op lange termijn, als van jaar tot jaar, met het gevolg dat de vis bepaalde gebieden kan verlaten. Systematische opnamen kunnen dan ook de basis vormen om de vangstvariaties te verklaren.

Anderzijds rijst de vraag of een visstock zich gedurende het ganse jaar door op dezelfde temperatuurgrenzen houdt. Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen jonge en oude vis, grote en kleine vis, geslachtsrijpe en niet geslachtsrijpe vis, paaiende en niet paaiende vis ; al naar gelang bestaan temperatuurpreferenties en -toleranties.

"It is frequently claimed that fish grow larger and older at low temperatures, and that this is due to their lower metabolic rate and lower activity, or sometimes to greater availability of food" schrijven T. Laevaster en I. Hela (1970), terwijl zij ook aanstippen dat "This theory could be applied to the interpretation of the size and age distribution of a species in the following way : the larger and older specimens migrate to the colder boundaries of the distribution area of the species while smaller specimens remain in the normal distribution area. Often the large specimens do not return to the normal spawning grounds and their spawning in the colder area is not successful. These old stocks could be fished more intensively than "normal" stocks.

Temperatuurmetingen kunnen dan ook de vangstsamenstelling beïnvloeden en bijdragen tot een rationele bevissing.

(3) Horizontale en verticale variaties.

Er werd vastgesteld, dat vis zelden zowel horizontale als verticale temperatuurvariaties doorstoten. Het lijkt dan ook aanneembaar dat, al naar gelang, andere vissoorten kunnen worden gevangen, hetgeen zowel waarnemingen voor de bodem- als voor de pelagische visserij noodzakelijk maakt.

*

* *

Al met al zouden voor diverse vissoorten, per visgrond en op meerdere tijdstippen van het jaar temperatuurwaarnemingen moeten worden uitgevoerd, teneinde zekere wetmatigheden (t. o. v. de optimale temperatuur, de temperatuurgrenzen enz.) te kunnen formuleren.

Met T. Kuroki (1967) kan worden geschreven dat "not only temperatures themselves but temperature differences in time and space in the ocean in relation to "fishing ground" must be considered".

Literatuur.

1. Bull (H. O.), 1952 - An evaluation of our knowledge of fish behaviour in relation to hydrography - Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Rapports et Procès-Verbaux des Réunions, (131) : 8-23.
2. Dietrich (G.), Sahrhage (D.) en Schubert (K.), 1959 - Locating Fish Concentrations by thermometric methods - in : Modern Fishing Gear of the World, 453-461.
3. Hela (I.) en Laevastu (T.), 1970 - Fisheries Oceanography - London.
4. Conseil International pour l'Exploration de la Mer - Procès Verbal de la Réunion 1969 - C. Res. 1969/4 : 2.
5. Kuroki (T.), 1967 - Problems of designing fishing gear as related to behaviour of fish - in : Proceedings of the F.A.O. Conference on Fish Behaviour in relation to Fishing Techniques and Tactics, Bergen, 523-540.
6. Lee (A. J.), 1964 - Effect of physical environmental conditions on the distribution of adult fish - Special Publication of the International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries, (6) : 5-7.
7. Miers (U.), 1969 - Echolote in der pelagischen Fischerei - A. F. Z., (31) : 12-15.
8. Sullivan (C. H.), 1954 - Temperature reception and responses in fish - Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 11 (2), 153-170.
9. von Brandt (A.), 1967 - Seehecht - Fischerei - Informationen für die Fischwirtschaft (3) : 109-120.
10. von Groszheim (H.), 1969 - Temperaturmessungen an Schleppnetzen der Hochseefischerei - A. F. Z., (28) : 8-11.
11. von Seydlitz (H.), 1969 (a) - Stand der Entwicklung der Temperaturnetzsonde für die Schleppnetzfisherei - Informationen für die Fischwirtschaft, (2) : 41-44.
12. von Seydlitz (H.), 1969 (b) - A Thermosonde for the Trawl Fishery - C. M. 1969, Gear and Behaviour Committee, Paper nr. 6.
13. von Seydlitz (H.), 1970 (a) - Können Temperaturbeobachtungen helfen, die Erträge der Seefischerei zu verbessern ? - A. F. Z. (1) : 36-42.

14. von Seydlitz (H.), 1970 (b) - Temperatursonden für die Schleppnetz-fischerei - Informationen über die Fischwirtschaft des Auslandes, (2) : 1-5.
15. von Seydlitz (H.), 1970 (c) - Temperature telemetry as an aid for fish finding - Technical Conference on fish finding, purse seining and aimed trawling, Paper nr. 7.
16. von Seydlitz (H.), 1970 (d) - Fish concentration and water temperature - C.M., 1970, Gear and Behaviour Committee, Paper nr. 11.
17. Wezesinski (O.), 1970 - A note on the influence of temperature on the behaviour of cod shoals - C.M, 1970, Gear and Behaviour Committee, Paper nr. 8.