



*Uit den oude doos van de redactie:
Vervolg: Proeven met paling uit de AO-reeks,
14 okt. 1960
Door: Dr. C.L. Deelder*

Proefneming met paling

Ruimte gebrek?

Door de voortschrijdende inpolderingen wordt in het IJsselmeer de ruimte voor de aal steeds kleiner. De dichtheid van de aalstand zou wel eens te groot kunnen worden, met als gevolg dat er voedselgebrek op kan treden, waardoor de groei zou kunnen verminderen, evenals de totale aalopbrengst van het IJsselmeer.

Aan dit punt wordt de laatste jaren veel aandacht besteed door jaar op jaar de groei van elke jaargang nauwkeurig te volgen. Bovendien wordt met behulp van ingewikkelde formules nagegaan wat de invloed op de totale produktie zal zijn als er veranderingen worden aangebracht in factoren als minimum-lengte bij aanvoer, de totale vangcapaciteit, de toegestane tijd van vissen, de maaswijdte van de netten en vele andere meer.

Wij menen dat een verhoging van de visserij-intensiteit een positieve invloed op de totale aalvangst zal hebben. Het streven is dan ook om deze intensiviteit te vergroten, zonder dat het andere vissen (snoekbaars en baars) zal schaden. In het bijzonder wordt geprobeerd middelen te vinden om meer grove aal te vangen.

We vermoeden dat het voornaamste vistuig van aal, de zogenaamde kuil (te vergelijken met de trawl op de Noordzee), naar verhouding te veel kleine aal vangt en de grote aal vaak laat ontsnappen. Niet alleen dat het vangen van grotere aal een directe gunstige invloed op de produktie zal kunnen hebben, ook indirect levert dit voordeel.

Grote dieren eten betrekkelijk veel doch gebruiken slechts een gering deel van hun voedsel voor eigen gewichtstoename. Het meeste voedsel wordt namelijk omgezet in energie en gebruikt voor instandhouding van het lichaam voor het opsporen van voedsel of het ontsnappen aan vijanden. Opruiming van de grote aal zou een grote hoeveelheid voedsel vrijmaken voor de kleinere dieren, die sneller groeien en sneller in gewicht toenemen.



Gedurende elk glasaalseizoen wordt er te Den Oever elke nacht een paar keer een trek gedaan met een kruisnetje, teneinde een indruk te krijgen van de hoeveelheid glasaal die zich voor de sluizen bevindt.

De sluismester aan het werk.

In het binnenwater

Tot nu toe hebben wij hier speciale aandacht gevraagd voor het IJsselmeer en ons niet bezig gehouden met de aalproblemen van het binnenwater. Onderzoek in het binnenwater is bijzonder moeilijk, omdat daar bezwaarlijk representatieve monsters te pikken zijn. Bovendien heeft elk binnenwater zijn eigen karakter.

Het zou een zeer groot opgezet onderzoek nodig maken, terwijl de hoge kosten in geen enkele verhouding zouden staan met de geldelijke opbrengsten van de aalvangst in het binnenwater. Tenslotte kan als bezwaar genoemd worden het vermoeden, dat het aalbestand in de meeste binnenwateren niet van permanent gehalte is.

Aal heeft namelijk de gewoonte om in de zomermaanden stroomopwaarts te zwemmen. Daar nu juist in de zomermaanden in vele wateren een kunstmatige zoetwaterstroom opgewekt wordt ten einde brak water naar zee terug te dringen, krijgen we - naar we denken - alleen maar een overzicht van hun 'zomerreisjes'.

Zomertrek

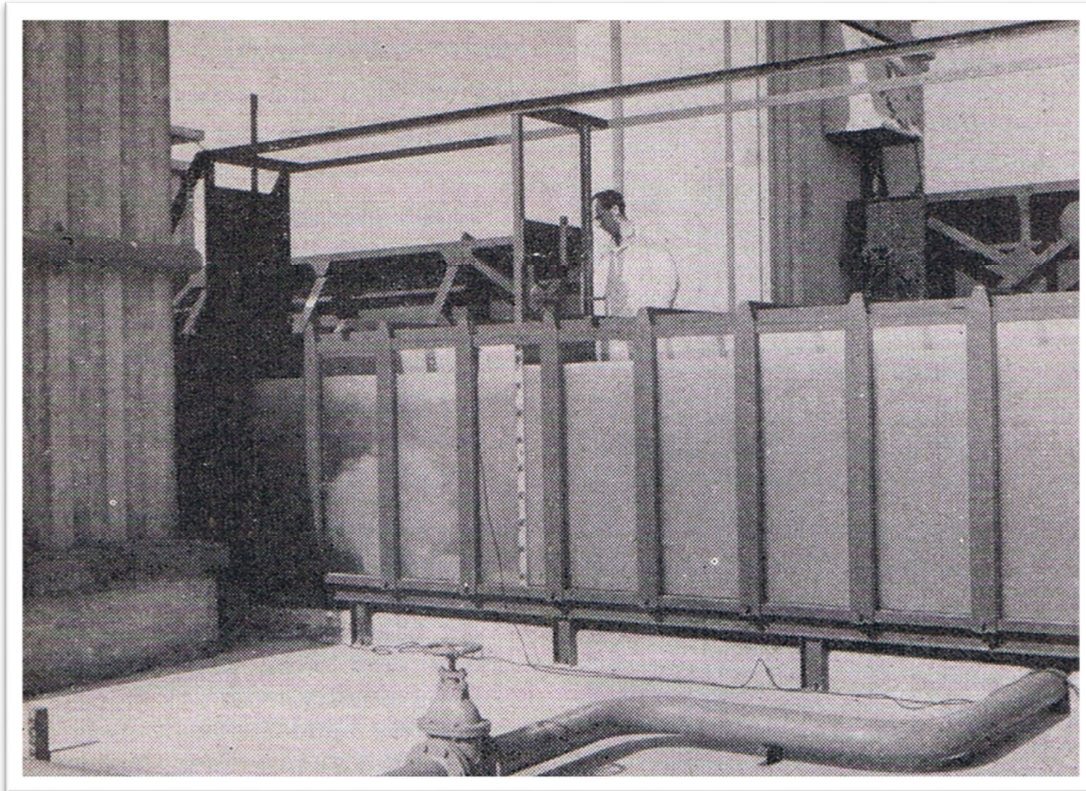
Bijzonder fraai komt deze zomertrek van aal - vooral niet te verwarren met de voorjaartrek van glasaal - tot een uiting op onze rivieren, en wel daar, waar stuwen gebouwd zijn. Wij zien in de maanden juni-augustus zich grote hoeveelheden aal ophopen aan de benedenzijde van de stuwen, en wel het meest voor de zeevaartse stuw, terwijl de hogerop gelegen stuwen telkens minder aal de 'voet dwars zetten', al moet wel opgemerkt worden dat stroomopwaarts de aal telkens groter van stuk is.

Teneinde deze trek opwaarts niet te belemmeren, heeft Waterstaat langs de zeven stuwen in de Maas speciale goten laten leggen, waarlangs water sijpelt en die in de zomer gevuld worden met rijshout.

Verdwijnende schoonheid: Een botter aan de aalkuil. Deze vaartuigen zijn geschikt voor de aalvangst op ondiep water, aangezien er geen geruis van een schroef is, die de aal kan wegjagen.



De alen kruipen dan door deze goten naar boven, waarbij zij dankbaar gebruik maken van het rijshout om zich hiertegen schrap te zetten en zich omhoog te werken. Op deze wijze bereiken zij dan het boven de stuw gelegen riviergedeelte vanwaar zij hun weg stroomopwaarts vervolgen.



Teneinde een indruk te krijgen van de bewegingen van glasaaltjes nabij de sluisen, werd te Den Oever een aquarium van $\pm 20 \text{ m}^3$ inhoud gebouwd. Twee machtige pompen kunnen naar believen zoet en zout water leveren. Met gekleurd water wordt een indruk verkregen over bepaalde stroomverhoudingen.

Mannetjes en wijfjes

Nu nog een enkel woord over de verhoudingen tussen de geslachten. Tot een lengte van $\pm 25 \text{ cm}$. is een aal geslachtelijk nog onbepaald, daarna zien we de veranderingen optreden die leiden tot een ontwikkeling in hetzij vrouwelijke, hetzij manlijke richting.

De uitkomst hiervan wordt merkwaardigerwijze vermoedelijk bepaald door de meerdere of mindere aanwezigheid van andere alen in hetzelfde water. Veel alen in de directe omgeving leidt tot veel mannetjes, weinig alen geeft als resultaat veel vrouwtjes.

In het IJsselmeer, met zijn dicht aalbestand, zijn er wel voor 95 % mannetjes. In de bovenloop van de rivieren (bijvoorbeeld Maas en Rijn) met een zeer ijl aalbestand vindt men uitsluitend vrouwelijke exemplaren !

Nu verschillen ze opvallend in lengte. De mannetjes worden niet groter dan 40-45 cm., de vrouwtjes zijn groter. Een tweede belangrijk verschil is dat de mannetjes over het algemeen veel vetter (tot wel 25 % van hun lichaamsge-
wicht) zijn dan de wijfjes. Dit wordt onder andere veroorzaakt doordat ze ander voedsel gebruiken. De mannetjes met hun kleine bekken voeden zich veel met muggenlarven en wormpjes, dieren die opvallen door een groot vetgehalte.

De vrouwtjes daarentegen azen meer op andere vissen, die niet zoveel vet 'aanzetten'. Ook deze dames doen dus aan de slanke lijn.

Schieraal

Het 'schiere' stadium, door de binnenvissers ook wel 'paling' genoemd, bereikt elke aal na een aantal jaren in het zoete water te hebben doorgebracht. Het is de eerste stap op weg naar rijpheid en is kenbaar aan verscheidene veranderingen die in de dieren optreden. De ogen worden groter, de buik veel witter, het vlees gaat veel meer vet bevatten, de huid wordt veel grover en taaier.

Vroeger trok men van dit laatste punt profijt door afgestroopte palinghuiden te gebruiken als schaatsriemen en als verbindingsstukken in dorsvlegels, wel een bewijs hoe stevig dit vel is.

De tijd die een aal nodig heeft om paling te worden hangt er onder andere van af, of het dier een mannetje of een vrouwtje is. Wij lazen reeds, dat vrouwtjes veel groter worden dan mannetjes, en het is dan ook logisch dat de eerste een veel groter aantal jaren nodig heeft om schier te worden dan de laatste.

Fabels over aal

Tot op de dag van heden zijn er lieden, die er rotsvast van overtuigd zijn, dat aal uit modder ontstaat. Zij baseren deze mening meestal op het feit, dat zij in het voorjaar wel eens aal in de modder hebben zien zitten, op plaatsen 'waar nooit een aal kan komen'.

Het is echter onze mening, dat er niet veel van dergelijke plaatsen zijn. Vaak worden alen of glasalen door deze of gene (bijvoorbeeld jongens die wat aaltjes thuis hebben gehad en deze later weer wegdoen) kunstmatig uitgezet, maar ook moeten we rekening houden met de mogelijkheid, dat alen ondergronds zich over grote afstanden kunnen verplaatsen.

Een andere categorie personen zweert bij het levend jongen krijgen van aal. Deze mensen hebben dan eens een aal opengesneden, waarin zich enkele parasitaire wormen bevonden.

Een derde groep tenslotte laat aal gewoon - net als andere vissen - in onze wateren uit kuit ontstaan. Dit misverstand wordt tevoorschijn geroepen, doordat aal verzot is op vissenkuit. In het voorjaar, wanneer bijvoorbeeld de voorn aan het paaien is - vaak wordt het kuit afgezet op aalfuiken - verslinden de alen grote hoeveelheden afgezet kuit. Wordt zo'n aal nu gevangen, en komt deze binnen niet al te lange tijd bij handelaar of consument, dan zitten maag en darmen van de aal nog steeds vol kuit. Bij het schoonmaken ziet men dit en op deze manier is dan het 'bewijs' geleverd, dat aal 'ook kuit heeft' en 'noodzakelijkerwijs in Nederland moet paaien'.

Ongeveer na acht jaar

Leeftijdsonderzoek, met behulp van de gehoorsteentjes, heeft aangetoond, dat de meerderheid der schieralen in het IJsselmeer (dat zijn dus vrijwel uitsluitend mannetjes) na hun entree als glasaal, acht jaar nodig heeft om schier te worden ! Dit wordt op fraaie wijze bevestigd door de vangsten van schieraal te vergelijken met de gegevens van glasaal-vangst.

Uit de grafiek blijkt zonneklaar een achtjarig verband ! Zolang deze situatie niet verandert, kunnen wij dus aan de hand van de glasaalvangst en voorspellingen doen ten aanzien van de schieraalvangst acht jaar later.

En nu naar zee

Het is met de palingtrek naar zee toe eigenaardig gesteld. Nadat de dieren de hele zomer benut hebben om zoveel mogelijk kracht op te doen in de vorm van vet, beginnen ze in de herfst aan hun grote reis, waarbij zij – evenals ze dat vroeger in het glasaal-stadium deden – het eten volledig staken. Vangsten van paling ver op zee hebben aangetoond dat in de loop van de tijd zelfs hun hele darmstelsel verdwijnt !

De dieren zijn dus gedoemd, om na het paaien in de Sargassozee, van uitputting te sterven. De palingtrek begint tegen het eind van de zomer en in de herfst. Het blijkt echter dat deze trek aan vele merkwaardige regels gehoorzaamt, die het geheel wel tot een van de meest mysterieuze episoden in het ganse aalleven maken, nog afgezien van de opvallende gedaanteverwisseling die we reeds bespraken.

Zo is aangetoond dat de schieraaltrek des te eerder inzet, naarmate het water ondieper is en dat deze trek niet regelmatig verloopt, maar met horten en stoten. Een overheersende rol spreekt hierbij de maan. Goede trek kunnen we verwachten omstreeks het laatste kwartier, dat is dus in die periode van de maand waarin de voornacht duister is. Als gevolg van dit feit verloopt de schieraaltrek werkelijk met maandelijks stoten, een feit waarmee de visserman zeer goed op de hoogte is. Wanneer het hierbij zou blijven, zou de taak nog vrij eenvoudig zijn. Er komen echter nog een paar dingen bij die de zaak compliceren.

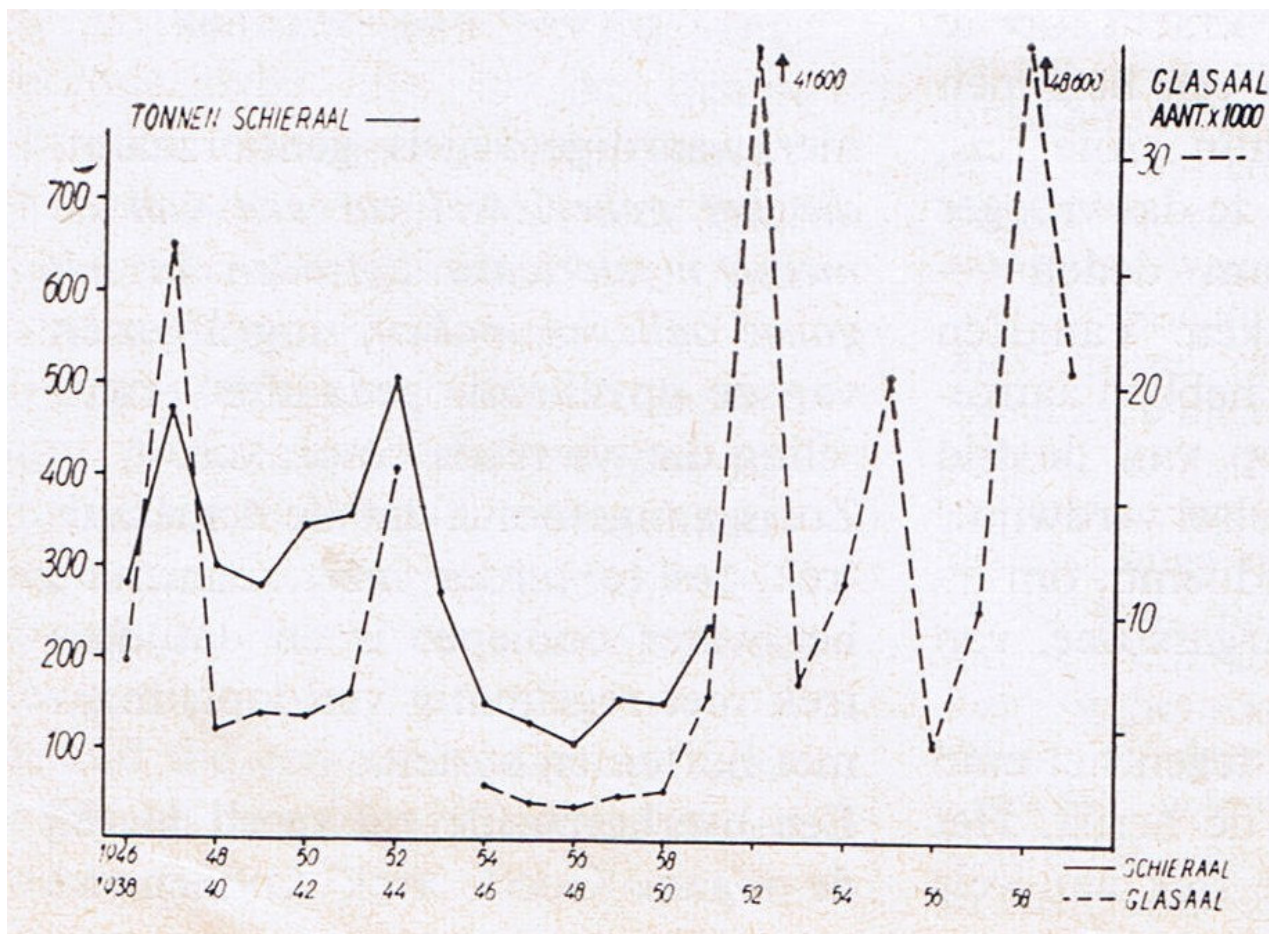
Een van de opvallendste veranderingen die een aal ondergaat wanneer deze 'volwassen' wordt, is wel dat de ogen zich sterk vergroten. Dit wijst er op dat de dieren in de Atlantische Oceaan een diepzeeleven gaan leiden.



Met de stroom mee

Daar is in de eerste plaats de stroom van het water, die een zeer stimulerende invloed op de trek heeft. Paling heeft een grote neiging om met de stroom mee te trekken, daar die stroom hem immers zonder mankeren naar zee brengt.





Wanneer nu in onze polders na overvloedige regenval de watermolens beginnen te draaien, zijn de molenaars op hun hoede ! Tot welke grappige consequenties dit kan leiden , bewijst wel het verhaal over een van de Zuidhollandse polders, die bemalen werd door een aantal windmolens. Hiervan was één met een telkens veel grotere jaarlijkse reparatierekening dan de andere. Onderzoek bracht aan het licht, dat dit bij uitstek een goede palingmolen was ! Was er dus wind, of zelfs veel wind, dan draaide de molenaar hier veel langer door dan zijn collega's..... die niet zoveel profijt uit de palingvangst trokken !



Grafische vergelijking tussen totale glasaalvangsten te Den Oever met een kruisnetje van 1 m², dat in het glasaal-seizoen 5x per nacht opgehaald wordt en de totale schieraal- vangsten acht jaar later. Alhoewel de glasaalvangsten slechts een flauwe indruk geven van het werkelijke aantal glasalen dat het IJsselmeer intrekt, is toch duidelijk een grove samenhang te herkennen.

Maan en paling

Wekelijks verband tussen maangestalte en palingvangsten aan de Afsluitdijk, in percentages uitgedrukt van het totaal, voor de jaren 1950 en 1951. Duidelijk is te zien, dat omstreeks laatste kwartier de vangsten sterk kunnen stijgen. Zouden de palingen juist in deze weken een goede kans tot ontsnappen hebben, bijvoorbeeld door overvloedig spuien, dan zou dit een groot financieel nadeel zijn.

7-daagse Periode				
Vangst %	21.2	18.9	29.8	30.1

Vissersbelangen

Tegenwoordig zijn er weliswaar weinig windmolens meer in gebruik, maar de mechanische waterlozing is voor de visser van even groot belang. Het spreekt vanzelf dat wanneer men 's nachts in de herfstmaanden omstreeks het laatste kwartier – als de paling toch al 'ril' is – water uit een polder gaat malen, men grote hoeveelheden paling 'op de been' kan krijgen.

De visser kan en mag in de stroom zelf zijn netten niet zetten en ziet op deze wijze een belangrijke inkomstenbron zijn neus voorbij zwemmen. Het is om deze reden, dat onze waterbeheerders waar mogelijk, rekening houden met de vissers, door in de trekperioden geen water uit te slaan ! Een van de grootste waterschappen in ons land – de Dienst der Zuiderzeewerken – geeft hierbij het goede voorbeeld door met het bepalen van het spuiregiem zoveel mogelijk rekening te houden met de wensen van de palingvissers.

Enige jaarvangsten aan aal en paling in het IJsselmeer

1938	2.6 miljoen kg.		
1946	3.5	''	''
1947	4.5	''	''
1948	4.7	''	''
1954	2.1	''	''
1955	1.6	''	''
1956	1.8	''	''
1958	2.7	''	''
1959	3.4	''	''

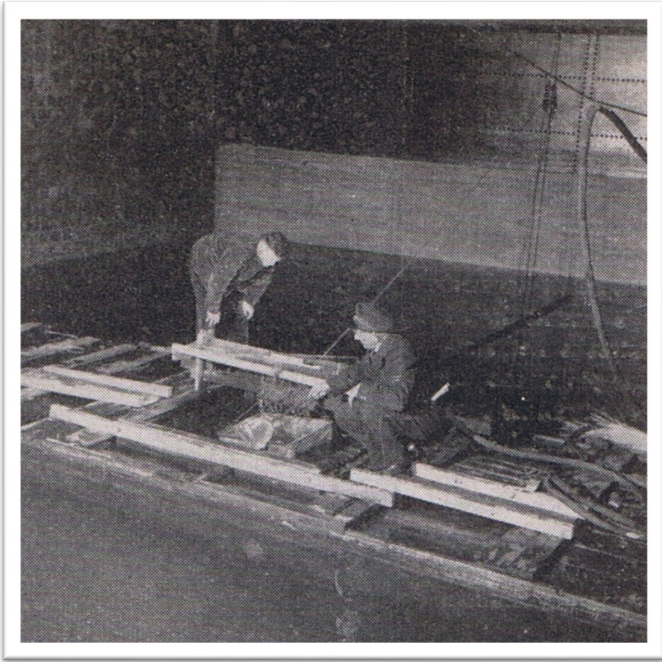
Aal wordt voornamelijk gevangen met de 'kuil', (een zakvormig net dat door zeil- of motorvaartuig over de grond gesleept wordt), met 'hoekwant' (lange lijnen waaraan kortere dwarslijnen met geaasde kaken) en fuiken. Paling wordt namelijk met fuiken gevangen.



Het belangrijkste hulpmiddel om de ouderdom van een aal vast te stellen, is de otoliet of gehoorsteen. Hierin worden met de wisseling der seizoenen ringen afgezet, die uitsluitel geven over de ouderdom.

In het hiernaast afgebeelde exemplaar zijn zes winterringen zichtbaar. De eerste is gevormd op de Atlantische Oceaan in het larvenstadium.

De vijf andere tonen aan dat het dier even zoveel overwinteringen in het zoete water heeft doorgemaakt. De werkelijke grootte van een otoliet varieert van een speldeknoop tot een luciferskop.



Op de spuisluis van Den Oever worden des 's nachts steekproeven genomen voor het aantal glasaaltjes dat het IJsselmeer binnenzwemt.

Storm

Tenslotte zullen we nog een factor behandelen, waaraan de paling zich veel gelegen laat liggen en dit is het weer. Visserlui houden hardnekkig vol, dat een flinke storm bijzonder activerend werkt ! Een statistisch onderzoek heeft deze bewering waar gemaakt.... storm werkt op palingen in, vooral als er een aantal dagen van rustig weer aan vooraf is gegaan.

Door onderzoekingen werd nagegaan wat nu precies het mechanisme is, dat de palingen prikkelt. Als eerste indruk zou men aannemen, wind of regen. Dit blijkt niet het geval te zijn. Zet men namelijk palingen in een groot aquarium binnenshuis - zoals we in IJmuiden deden - dan worden deze dieren in de nachten dat hun soortgenoten geactiveerd worden, óók wild en springen soms de bak uit.

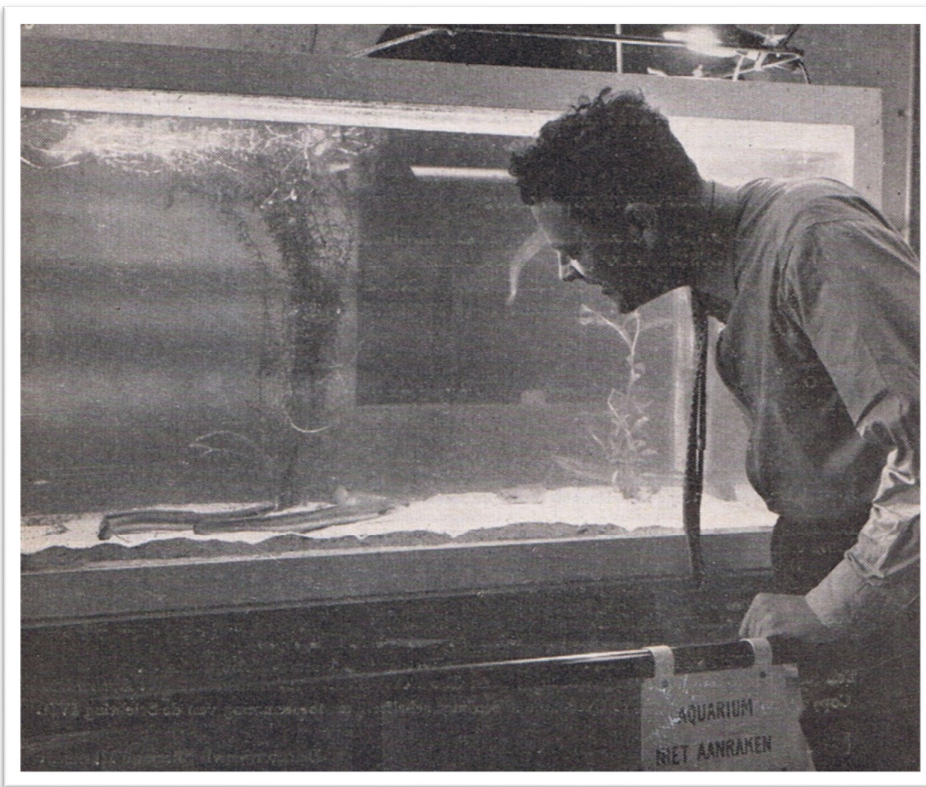
Luchtdrukverschillen blijken na vergelijkend onderzoek evenmin de oorzaak te kunnen zijn. Het enige wat tot nu toe als oorzaak aangemerkt zou kunnen worden, zijn de microseismen.

Microseismen

Depressies met een kern boven zee wekken in de aardkorst bepaalde uiterst fijne en langzame trillingen op, die uren, ja zelfs dagen lang kunnen duren. De aard dezer microseismen wordt bepaald door de diepte van de zee, waarboven de depressie gelegen is.

Zo zien microseismen van een Atlantische Oceaan-depressie er heel anders uit dan die van een depressie op de Noordzee of het Kanaal. Het blijkt nu uit ons onderzoek, dat het juist deze microseismen zijn, waarop de paling naar alle waarschijnlijkheid reageert.

Dat storm boven land vaak gepaard gaat met schieraaltrek, wijst niet op rechtstreeks oorzakelijk verband tussen het weer en de aalvangst, hoezeer dit in de praktijk ook voor de hand scheen te liggen. Weersomstandigheid boven land en goede aalvangst hebben echter wél een gemeenschappelijke oorzaak: de activiteit van een depressie..... die zich meestal boven zee ontwikkelt.



De vijf 'proef'-alen in hun gerieflijk aquarium in de kelder van het Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek te IJmuiden.

Ondanks al onze proefnemingen in ons laboratorium weten we dus nog niet alles over het mysterieuze leven van de aal. Maar.... de eerste stappen zijn gezet. Het blijkt dat er tussen zoveel oorzaken meer verband bestaat, dan men vroeger dacht.

Alle verschijnselen zijn niet door een of twee factoren te verklaren. Het blijkt een samenspel van veel - en misschien op het ogenblik ook voor ons nog onbekende - factoren te zijn.

