

24

MINISTERIE van LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Kommissie voor T.W.O.Z.
(Voorzitter : Directeur-Generaal F. LIEVENS)

HET

STROMINGSPATROON

in een

GARNAALNET

=====

R. POTTILLIUS.

Werkgroep "Techniek in de Zeevisserij"
Proefstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent)
(Directeur : P. HOVART)

Rapport n° 29
December 1968.

Inleiding.

Er mag ongetwijfeld worden vooropgesteld, dat over de stromings- en snelheidsverdeling van het water in een tijdens de visserij getrokken net weinig gekend is.

Een inzicht in deze snelheidsverdeling is echter van uitzonderlijk belang.

In de eerste plaats heeft een stromingsverdeling invloed op de vangmatigheid van het net en staat mede hierdoor in verband met het onderzoek over het gedragingspatroon van de vis. Door een statische drukopbouw, gekoppeld aan een snelheidsvariatie in het net, kan de vis vaak vóór de kuil blijven zwemmen. Anderzijds kunnen druk- en snelheidsvariatiën vóór het net optreden, met het gevolg dat de vis op bepaalde plaatsen kan ontsnappen en op andere weer niet - een en ander is echter functie van de uithoudings- en topsnelheid van de vis.

In de tweede plaats kan een exakt beeld van de snelheidsverdeling van het water in en vóór het net tot gefundeerde aanpassingen van netkonstrukties leiden.

Buitenlandse onderzoekers hebben wel enige experimenten over stromingsverdelingen in het net uitgevoerd. Deze experimenten bleven echter beperkt ofwel tot een summiere benadering van het probleem, ofwel tot proeven op model ; bij eerstgenoemde proefnemingen was het opzet beperkt en werden de resultaten door de wijze van onderzoek beïnvloed (nl. het inzetten van kikvorsmannen), terwijl bij laatstgenoemde proeven met schaal-effekten rekening moet worden gehouden.

Om tot een meer nauwkeurige kennis van de snelheidsverdeling of beter uitgedrukt van het stromingspatroon, in het net te komen, werden aan boord van het onderzoekingsvaartuig "Hinders" een reeks proefnemingen met een garnaalnet verricht. Onderhavige studie beschrijft deze experimenten en trekt enkele voorlopige konklusies uit de bekomen bevindingen. Alvorens de onderzoekingen te analyseren, wordt vooraf even op de buitenlandse ervaringen gewezen.

HOOFDSTUK I. - Buitenlandse experimenten.

=====

Zowel met netten op model, als met netten op bedrijfsgrootte werd in het buitenland gepoogd tot een beeld van de snelheidsverdeling van het water in het net te komen.

§ 1. Modelonderzoek.

Door het "Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes" (Boulogne-sur-Mer) werd in 1968, op model, in een proeftank, een reeks waarnemingen met korte en lange netten verricht (1).

Alhoewel bij het onderzoek de aandacht in de eerste plaats naar de selectiviteit van de netten uitging, werd ook het snelheidsverloop van het water in de netten geobserveerd.

Bij een lang net (geminderd 1/2) bleek de snelheidsverdeling meer lineair of meer geleidelijk te verlopen en was de statische drukopbouw vóór de kuil geringer dan bij een kort net (geminderd 1/1).

Bij de beoordeling van deze vaststellingen moet evenwel worden bedacht, dat om technische redenen, twee reductieschalen werden aangewend, nl. een schaal voor de algemene vorm van het net (1/10) en een schaal voor het netwerk (1/5). De gelijkvormigheidswetten bij het modelonderzoek laten echter slechts één schaal toe, zodat schaaleffekten niet zijn uitgesloten.

In de tweede plaats bleef de studie beperkt tot kwalitatieve waarnemingen ; cijfergegevens werden niet bijeengebracht.

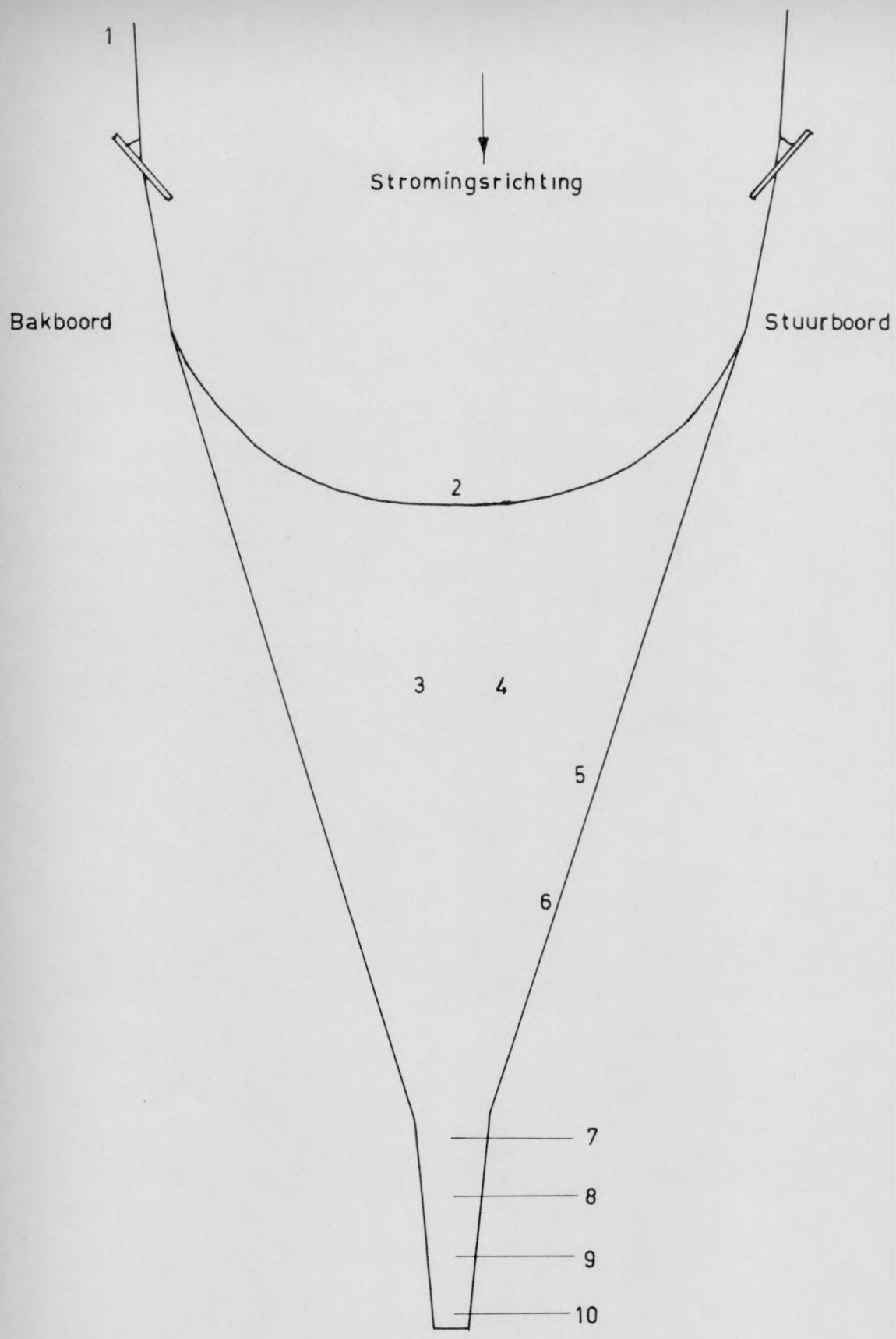
§ 2. Onderzoek met netten op bedrijfsgrootte.

In de U.S.A. werden door het "Bureau of Commercial Fisheries, Exploratory Fishing and Gear Research Base" (Seattle, Washington) stromingsmetingen op een pelagische treil uitgevoerd (2).

Bij de experimenten werden twee kikvorsmannen ingezet. De kikvorsmannen lieten zich via de vislijn naar het net afzakken en hielden zich bij het slopen aan het net vast. Kleine stukjes netwerk werden uitgesneden om de metingen binnen in het net te kunnen verrichten. De ene kikvorsman hanteerde de snelheidsmeter, terwijl de andere de aflezer bediende.

Figuur 1 vermeldt de waarnemingspunten en tabel 1 citeert de waarden van de metingen.

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



Figuur 1 - WAARNEMINGSPUNTEN VAN DE STROMINGSMETINGEN

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

Vaartuig rpm	Kabel- spanning (1b)	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	--

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 de wateroppervlakte werd gesleept. De vis barstte niet uit de kuil los ; er kwamen slechts enkele vissen vrij bij het openen van de kuil. De kuil werd opengehouden, 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.

Ten aanzien van deze experimenten zijn echter enige bedenkingen te maken.

In de eerste plaats mag de vraag worden gesteld of het inzetten van de kikvorsmannen de bekomen waarden niet heeft beïnvloed. Ook het wegnemen van stukjes netwerk kan de resultaten hebben omgebogen.

Verder is het niet mogelijk, door het ontbreken van een referentiesnelheidsmeter, een stromingspatroon op te bouwen.

Tenslotte is niet na te gaan of de metingen gelijktijdig geschieden.

HOOFDSTUK II. - Proefnemingen aan boord van de "Hinders".

=====

Door een aantal proefnemingen aan boord van de "Hinders" werd gepoogd om een stromingspatroon van het water in en voor het net op te bouwen. In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens behandeld : de proefomstandigheden, de gebruikte apparatuur, de techniek van de metingen en de resultaten.

§ 1. Proefomstandigheden.

De studie over de snelheidsverdeling van het water in het net greep onder volgende omstandigheden plaats :

1. Het vaartuig.

De "Hinders" werd in het jaar 1943 gebouwd en heeft een lengte over alles van 23,95 m en een breedte van 6,44 m. De tonnage bedraagt 78 B.T. en het schip wordt door een motor van 240 pk voortgestuwd.

Het vaartuig is uitgerust voor de bokkenvisserij en heeft een viertrommellier, die midscheeps staat opgesteld en ook daar wordt bediend.

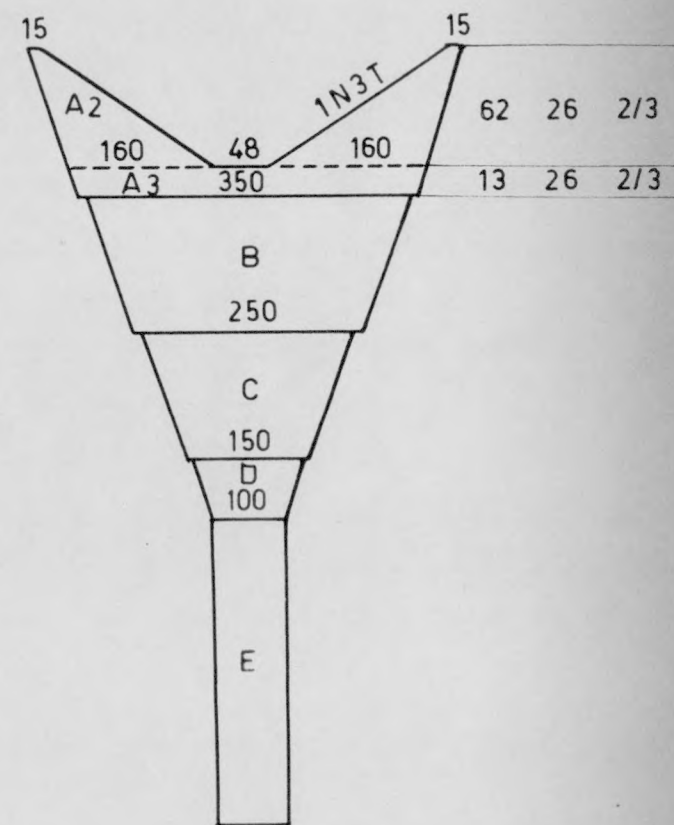
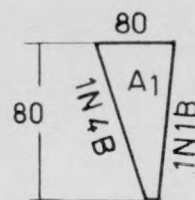
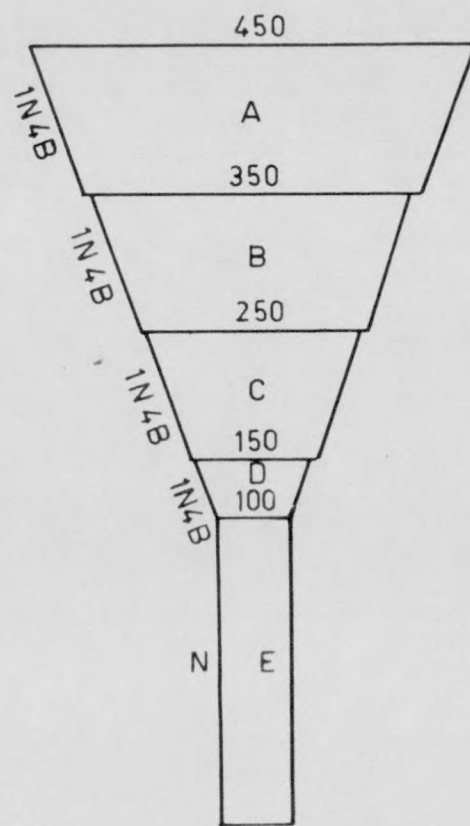
2. Het vistuig.

Het gebruikte net was een garnaalnet voor een korrestok van 6 m (figuur 2 en tabel 2).

Als karakteristieken van het net gelden :

- het net bestaat uit wit polyamide garen, met een breeksterkte tussen 27 (voornet) en 31 kg (kuil) en een titer tussen 530 (voornet) en 640 tex (kuil),
- de boven- en onderpees hebben een lengte van respectievelijk 6 m en 7,7 m,
- de maaslengte schommelt tussen 26 mm in het voornet en 20 mm in de kuil,
- het aantal mazen varieert, al naargelang de konstruktie, van 15 tot 450 aan de bovenkant en van 0 tot 350 aan de onderkant,

Aantal mazen	Maaslangte in mm	Snitverhouding	R..... tex
75	26	2/3	530
75	24	2/3	530
75	22	2/3	530
38	20	2/3	530
200	20	0/1	640



Figuur 2 - GARNALENNET

Tabel 2. - Karakteristieken van het net.

Netdeel	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	C	D	E
Materiaal	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Kleur	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit
Maaslengte in mm	26	26	26	26	24	22	20	20
Breeksterkte garen in kg	27	27	27	27	27	27	27	31
Garentiter in tex	530	530	530	530	530	530	530	640
Lengte pees in meter	6							
Lengte loodzeel in meter	7,7							
Aantal mazen bovenkant	450	80	15	368	350	250	150	100
Aantal mazen onderkant	350	0	160	350	250	150	100	100
Diepte per netdeel	75	80	62	13	75	75	38	200
Snitverloop								
buiten	1N4B	1N4B	1N4B	1N4B	1N4B	1N4B	1N4B	N
binnen		1N1B	1N3T					
Snitverhouding								
buiten	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	0/1
binnen		1/3	3/1					

- de netdelen A, B en C hebben een diepte van 75 mazen ; voor de netstukken A2 en A3 belooft de diepte respectievelijk 62 en 13 mazen, terwijl voor het stuk D de diepte 38 mazen bedraagt,
- de kuil E bezit een diepte van 200 mazen,
- vanaf de onderkant van de buikvleugels verloopt het net symmetrisch, met een snitverloop van 1N4B (2/3) voor het net en N (0/1) voor de kuil,
- het snitverloop van de buikvleugels bedraagt 1N4B (2/3) aan de buitenzijde en 1N3T (3/1) aan de binnenzijde,
- de spie heeft aan de bovenzijde 80 mazen die over een diepte van eveneens 80 mazen wordt geminderd volgens de snitverlopen 1N4B (2/3) aan de buitenzijde en 1N1B (1/3) aan de binnenzijde.

Het net werd getrokken bij een gemiddelde snelheid van 2,06 knopen.

3. De visgrond.

De proefreizen grepen plaats overdag, vóór de Belgische kust, in het gebied gelegen tussen de Deccaposities rood H 1,5 - groen G 30 en rood H 3,5 - groen F 47 (figuur 3).

De gemiddelde diepte bedroeg 12 m en de bodem was zand-slijkachtig.

4. De weersomstandigheden.

De proeven werden verricht in de maanden juni tot september 1968.

De windkracht varieerde tussen 3 en 4 Beaufort en de windrichting was W-NW

§ 2. Apparatuur.

De snelheid werd gemeten door middel van een molentje (type A. Ott), gekoppeld aan een impulsteller.

1. Het molentje (figuur 4).

Het lichaam van het molentje heeft een cilindrische vorm en is uit corrosiebestand materiaal vervaardigd. Het molentje is geijkt om op een staaf van 20 mm diameter te worden bevestigd.

Het toestel bestaat uit twee delen, nl. een schroef en een elektrisch deel.

a. De schroef (figuur 5).

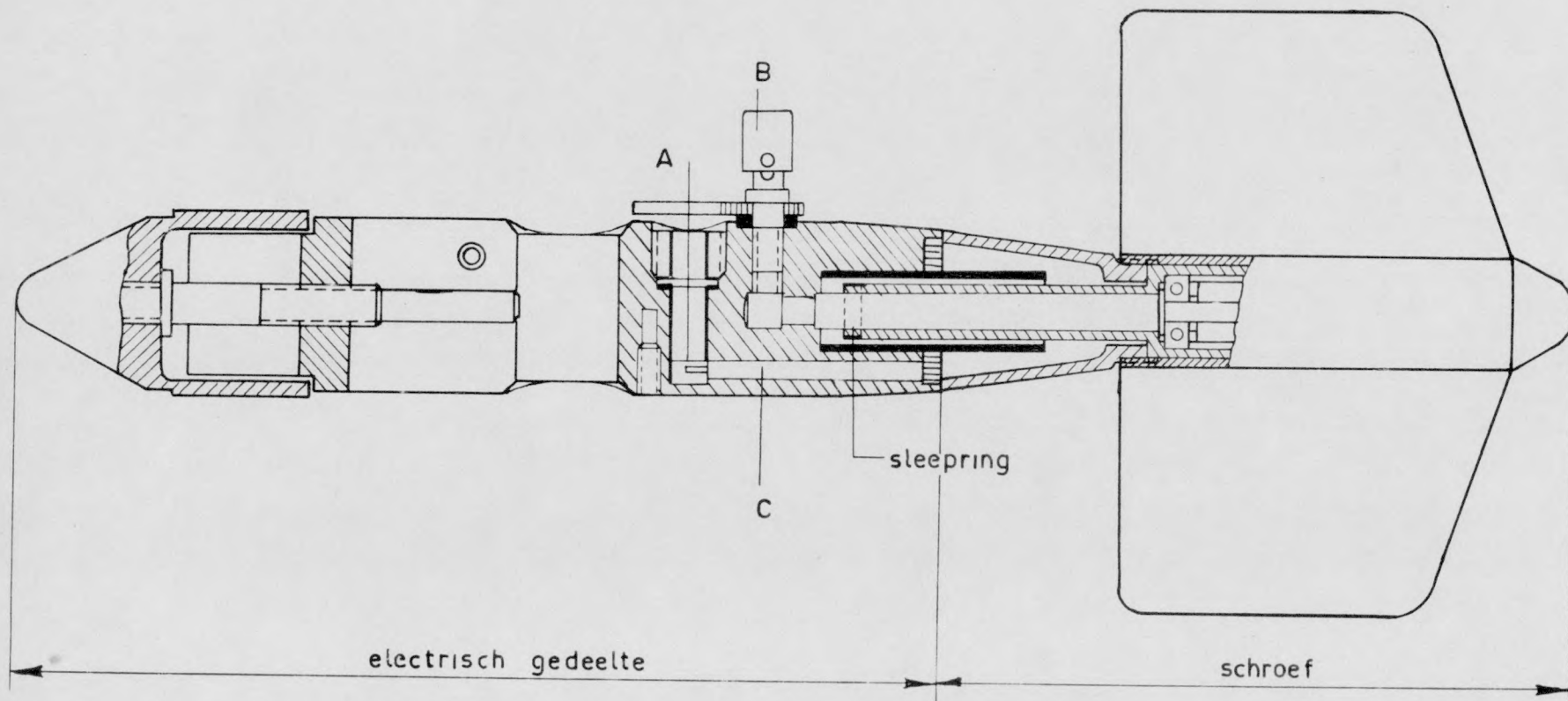
De schroef heeft twee vleugels, een as en een holle ruimte.

Door de relatieve beweging van een fluidum ten opzichte van het molentje gaan de vleugels en de schroef draaien.

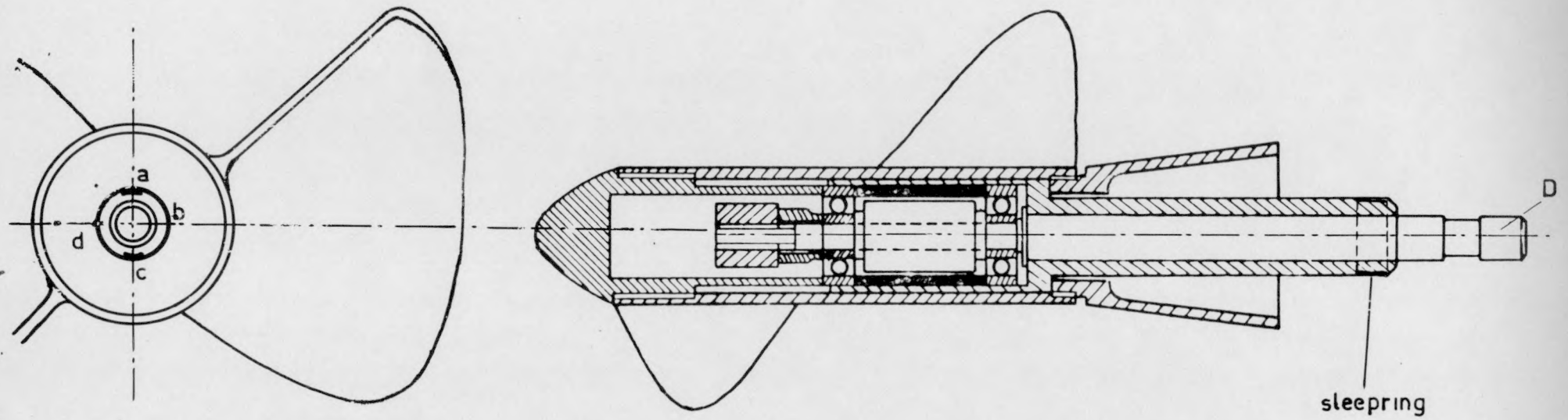
Op de as van de schroef is een sleepring aangebracht, waarvan afwisselend een gedeelte geleidend (a en c) en een gedeelte niet geleidend (b en d) is.

De schroef draait rond een as (D), die uit inoxydeerbaar staal is vervaardigd.

De holle cylinder van de schroef is met olie gevuld en draait in twee precisiekogellagertjes. Die kogel-



Figuur 4 - MOLENTJE



Figuur 5 - SCHROEF

lagertjes zijn beschermd tegen het indringen van water door een dichtheidsdispositief, dat op het capillair effect berust.

b. Het elektrisch deel (figuur 4).

Het elektrisch deel bestaat uit twee contactpunten A en B, een schakelaar en een sleepring, met zijn verdeling in geleidende en niet geleidende delen.

De sleepring beweegt samen met de schroef. Bij iedere omwenteling van de schroef worden de punten A en B gedurende een fractie van die omwenteling kortgesloten. Door het aanbrengen van een spanningsbron in serie, tussen de punten A en B, kan op het ogenblik van het sluiten van de schakelaar een impuls ontstaan. Deze stroom kan nu worden benut om een teller aan te drijven.

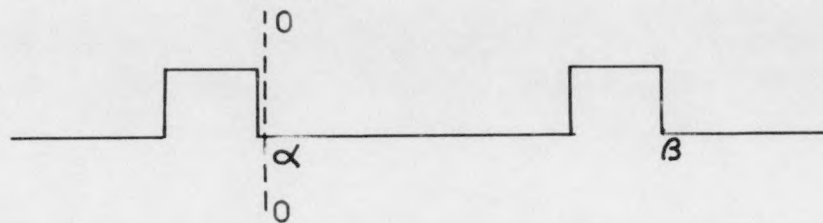
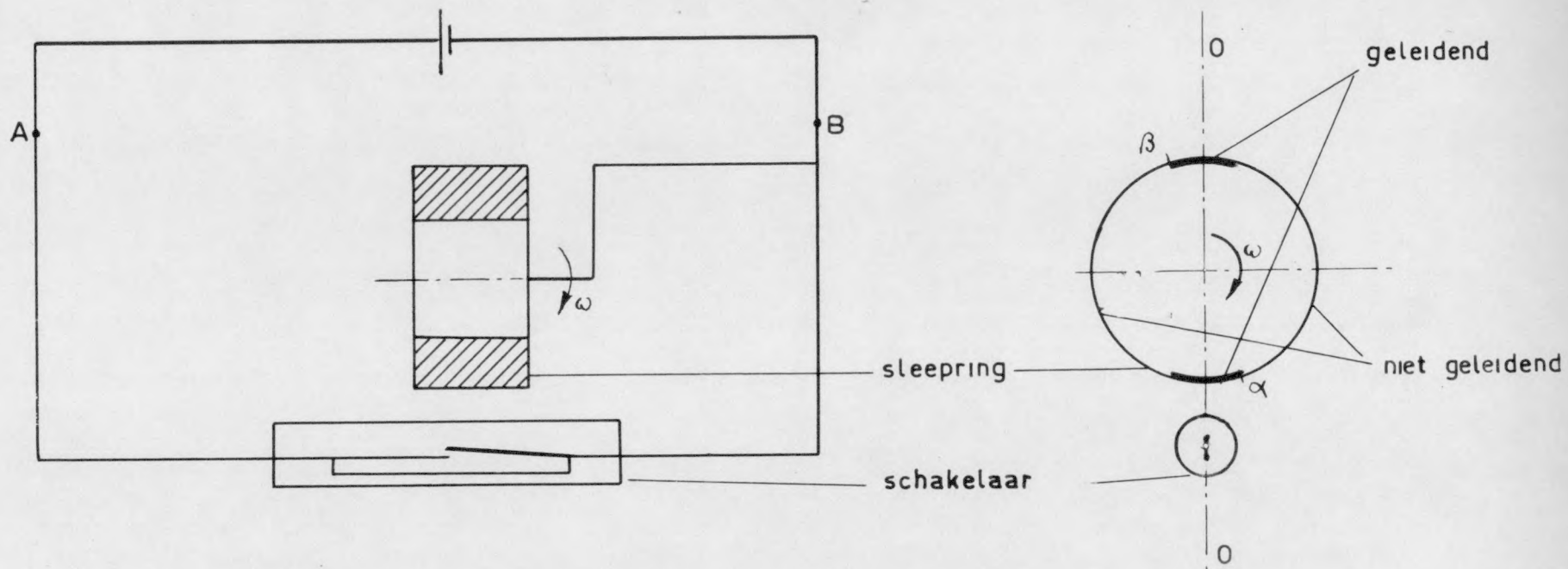
De werking van de sleepring en de schakelaar is weergegeven in figuur 6.

Per omwenteling geeft de sleepring contact met de schakelaar op het tijdstip α en β . Het contact α sluit de schakelaar en het sleepringcontact op het tijdstip β opent de schakelaar opnieuw.

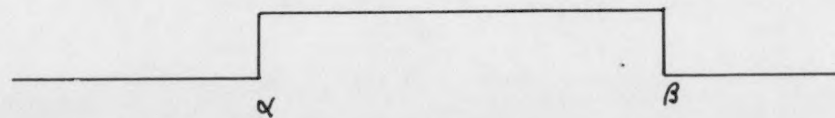
2. De impulsteller.

Als impulsteller werd een enkelvoudige toerenteller aangewend (figuur 7).

Het toestel bestaat uit volgende elementen : (a) een spanningsbron van 9 V, (b) een elektro-mechanische teller,

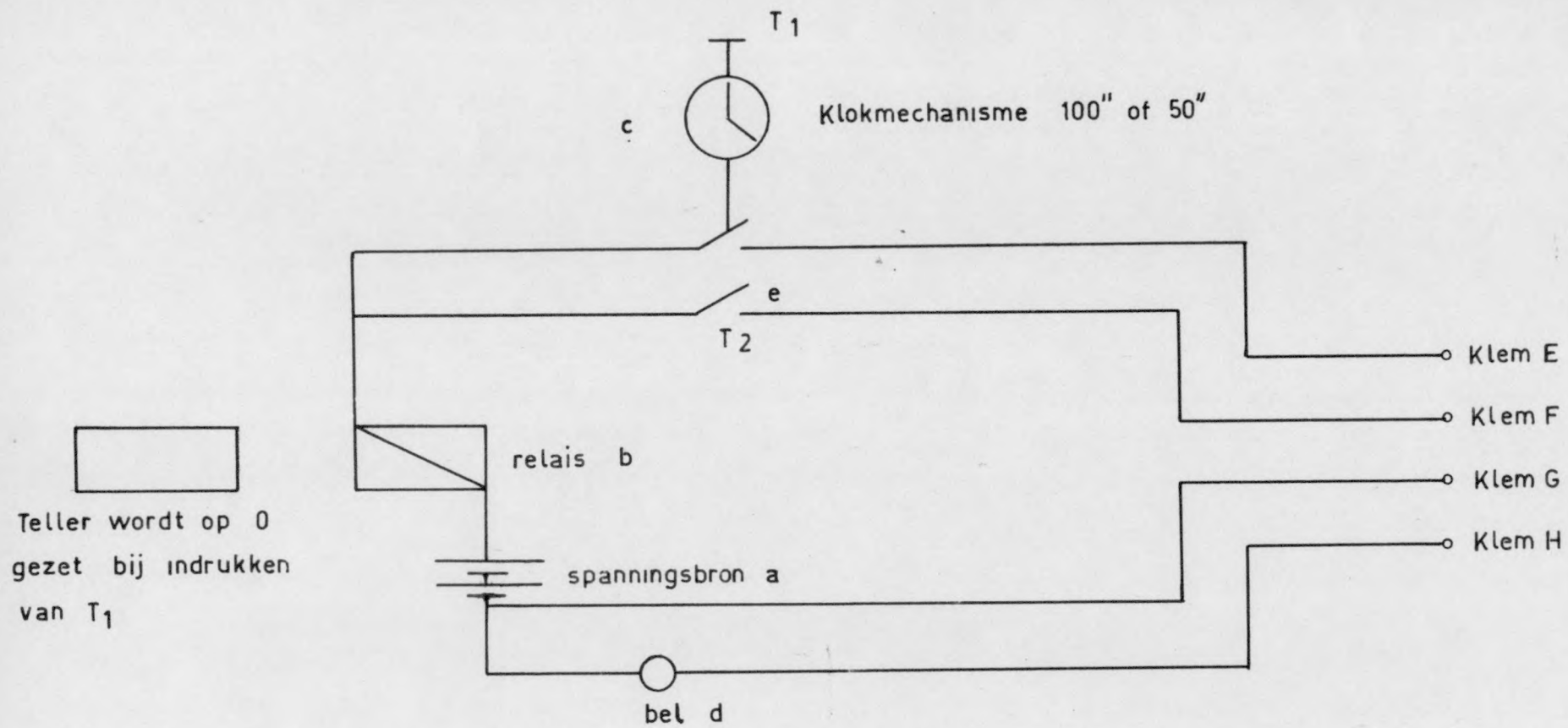


slepring α snijdt 0-0 op tijdstip van opening van de schakelaar



impulsemittor gesloten tussen α en β

Figuur 6 - WERKING SLEEPRING en SCHAKELAAR



Figuur 7 - IMPULSTELLER

(c) een mechanische klok die kan worden ingesteld op 50 of 100 seconden, d.w.z. een tijd gedurende dewelke een drukknop T_1 sluit, (d) een bel en (e) een drukknop T_2 .

Wanneer het molentje op de punten E en H wordt aangesloten, worden per omwenteling van de schroef, de punten E en H gesloten, gedurende een fraktie van die omwenteling. Bij inschakeling van het klokmechanisme (bv. op 100 seconden ingesteld), wordt de drukknop T_1 gedurende die tijd gesloten. Tijdens het sluiten van het kontakt wordt een stroom geleverd. Het relais wordt bekrachtigd, de bel rinkelt en een eenheid wordt bijgeteld. Wanneer het kontakt tussen de punten E en H wordt verbroken, wegens verder rotatie van de schroef, vallen het relais en de bel uit en kan een nieuwe rotatie worden geregistreerd.

Bij het drukken op de drukknop T_1 , die de klok bedient, wordt de teller op nul geplaatst.

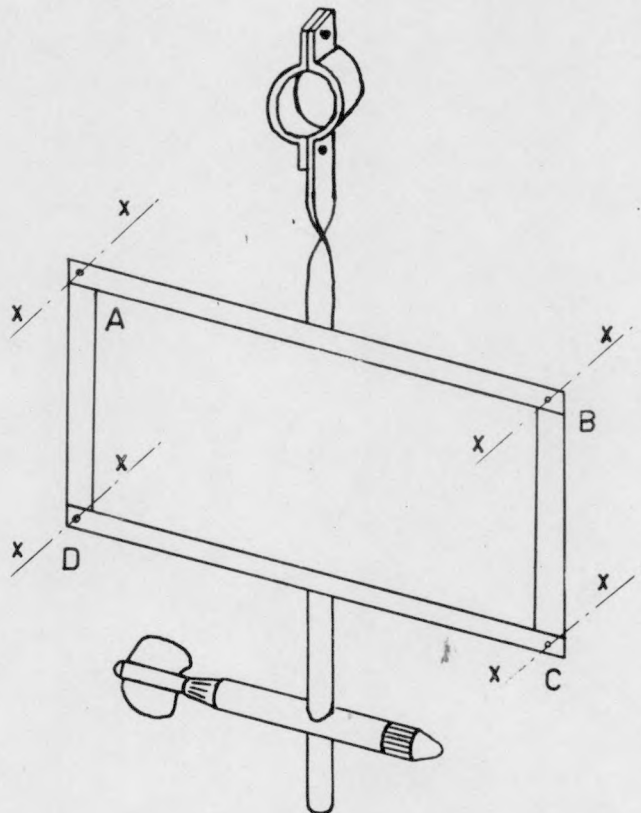
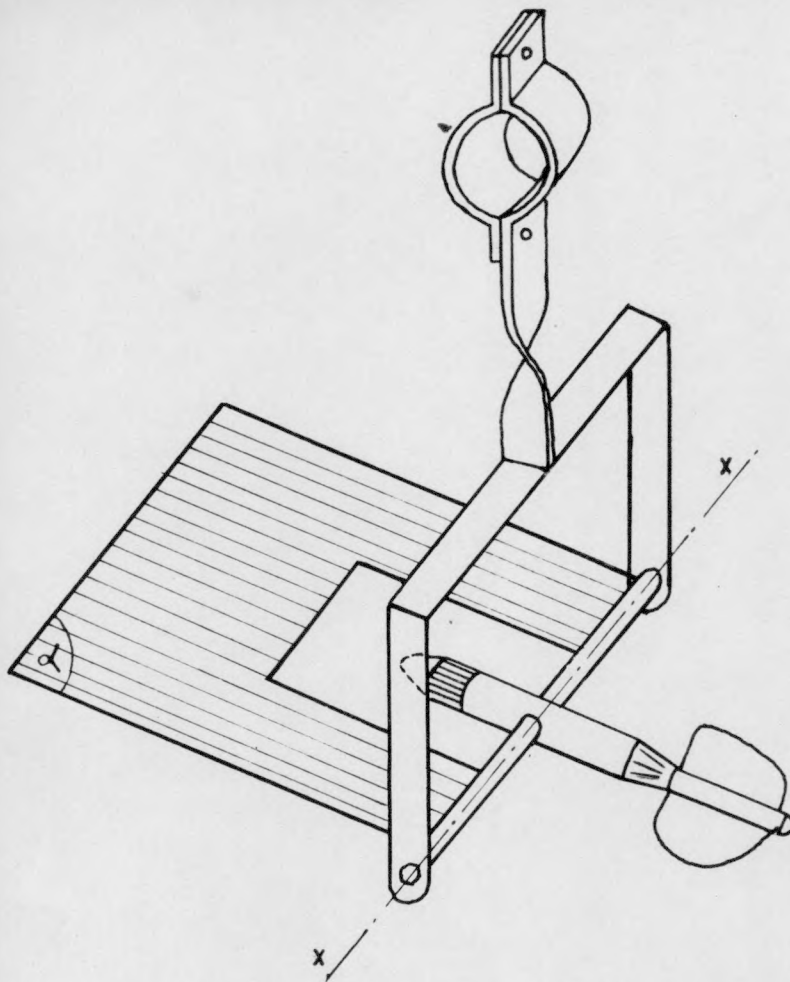
De drukknop T_2 dient om de keten op andere tijdsintervallen dan 50 en 100 seconden te laten werken. In dit geval kan het molentje bijvoorbeeld tussen F en H worden aangesloten.

§ 3. Techniek van de metingen.

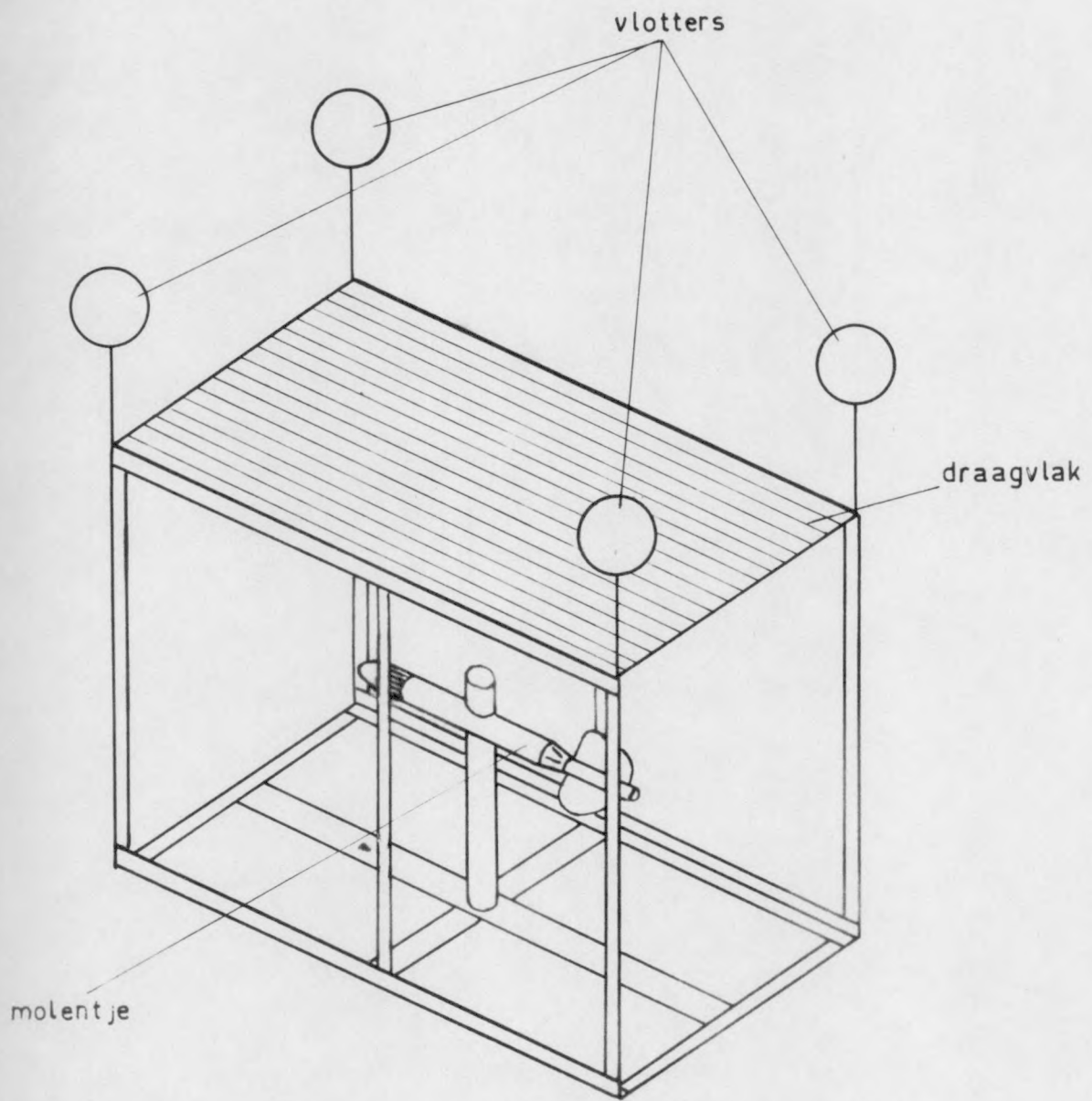
Tijdens de proefnemingen werden de molentjes op een bijzondere wijze bevestigd en op diverse plaatsen van de korrestok en van het net aangebracht.

1. De bevestigingsapparatuur.

Er werden voor de molentjes drie bevestigings-toestellen vervaardigd, nl. twee toestellen voor de korrestok (figuur 8) en één toestel voor in het net (figuur 9).



Figuur 8 - BEVESTIGINGSAPPARATUUR AAN DE KORRESTOK



Figuur 9 – BEVESTIGINGSAPPARATUUR IN HET NET

Op de korrestok werd vooreerst een molentje op een roterende as vastgemaakt. Op deze as ligt, in eenzelfde vlak als het molentje, een draagvlak α , zodat het molentje met het vlak in evenwicht blijft. Het vlak richt het molentje volgens de grootste stromingsrichting.

Op de korrestok werd verder een molentje op een parallellogram geplaatst. Het parallellogram heeft vier scharnierende hoekpunten, zodat het molentje steeds evenwijdig blijft aan de onderzijde van het parallellogram en de snelheid in het stromingsvlak van het water kan worden gemeten. Deze konstruktie beoogde beschadiging van het toestel (bv. door oneffen bodem) te voorkomen.

Voor het aanbrengen van het molentje in het net werd een balk-systeem met een bovenplaat uit ijzer ontworpen en het molentje werd in het midden vast op een staaf van 20 mm diameter aangebracht. Het systeem beoogde eveneens het toestel in het vlak van de grootste stroomsnelheid te richten..

Het gewicht van het systeem werd door vlotters ondervangen. Verder werd in het net zwaarder garen ingevlochten, zodat het systeem enkel op de korrestok trok en de vormwijziging van het net kon worden geminimaliseerd.

2. De plaatsing en techniek.

Eén van de snelheidsmeters werd op een vaste plaats op de korrestok bevestigd, terwijl met de andere meettoe-

stellen zowel de korrestok, als het net werden afgetast. Op deze wijze werd de relatieve snelheid van het water t.o.v. de snelheidsmeters gemeten. Door het gebruik van een referentiemeter werd tevens de invloed van de plaats, van de bodem en van de getijden ondervangen en kon een stromingspatroon worden opgebouwd.

De volgende meetpunten werden gekozen (figuur 10):

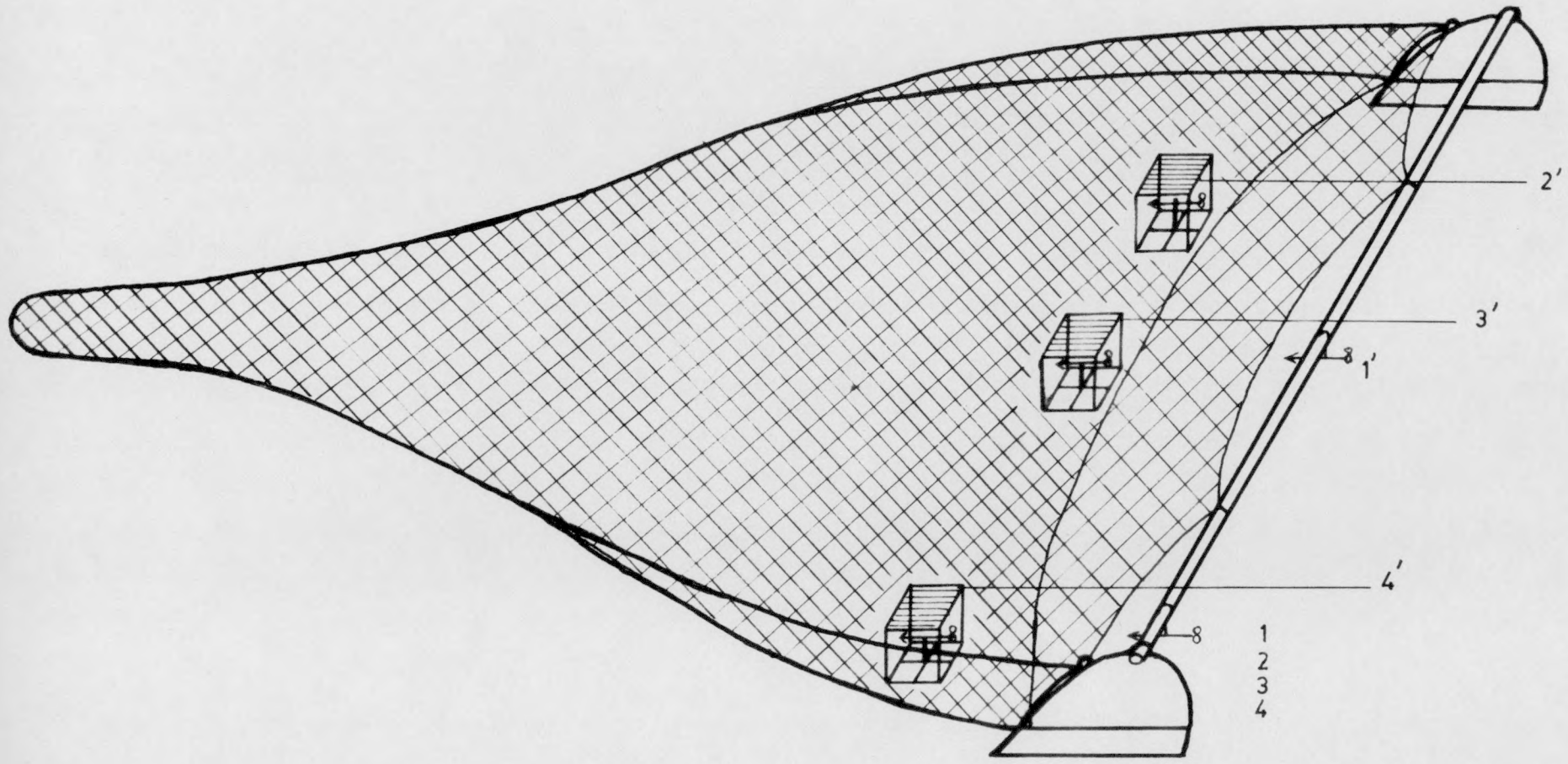
- 1 (referentie) en 1' (op de korrestok),
- 2 (referentie) en 2' (1,75 m diep in het net vanaf de korrestok en 20 cm diep vanaf de rug van het net),
- 3 (referentie) en 3' (1,75 m diep in het net vanaf de korrestok en 20 cm diep vanaf de rug van het net) en
- 4 (referentie) en 4' (1,75 m diep in het net vanaf de korrestok en 20 cm diep vanaf de rug van het net).

Door de variaties in de sleepsnelheid zijn de referentiesnelheden uiteraard verschillend, doch zij werden achteraf procentueel tot één referentiesnelheid teruggebracht.

De metingen tussen twee korresponderende punten zijn aldus afhankelijk van dezelfde invloeden, daar zij gelijktijdig werden geregistreerd.

Metingen dieper in het net waren onmogelijk, gezien de plaatsingsmoeilijkheden van het balk-systeem,

Het aantal omwentelingen van de toerenteller werd geregistreerd en aan de hand van omzettingsformules kon de snelheid worden bepaald.



Figuur 10 - MEETPUNTEN

Deze formules waren :

(a) voor toestel 15572, schroef 15572-1 :

$$v_{m/sec} : 0,2615 n + 0,004 \quad (n = \text{aantal toeren per seconde})$$

(b) voor toestel 15573, schroef 15573-1 en voor toestel 15574, schroef 15574-1 :

$$v_{m/sec} : 0,2610 n + 0,003 \quad (n = \text{aantal toeren per seconde})$$

§ 4. Resultaten.

De bekomen waarnemingen, niet omgerekend en omgerekend, alsmede de gegevens over de statische druktoename zijn samenvattend weergegeven in tabel 3 (1).

Uit tabel 3 werden de grafieken 1 en 2 afgeleid. Grafiek 1 geeft het verloop van de snelheid van het water rond de korrestok ; dit verloop is licht parabolisch.

Er manifesteert zich een snelheidsdaling van 1 % naar het midden toe. Dit is te wijten aan de weerstand van het net die zich reeds vóór de korrestok en het net voordoet.

De statische druk, berekend volgens de wet van Bernoulli en ongeacht de verliezen, neemt eveneens toe van de zijkant van het net naar het midden ; deze toename bedraagt 1 kg/m^2 .

Het verloop van de snelheid van het water in het net (op 1,75 m) (grafiek 2) is uitgesproken parabolisch naar het midden toe ; ook de statische druktoename in het centrum is bijzonder sterk. Vanaf de zijkant van het net naar het midden be-

(1) In bijlagen zijn alle waarnemingen opgenomen.

GRAFIEK I

Schalen $v = 20 \text{ cm/m/sec}$

$\Delta p = 2 \text{ cm/kg}$

$v \text{ m/sec}$

1,25

1,00

0,75

0,50

$\Delta p \text{ kg/m}^2$

2

1

Δp

3m

5,6

6m

lengte korrestok

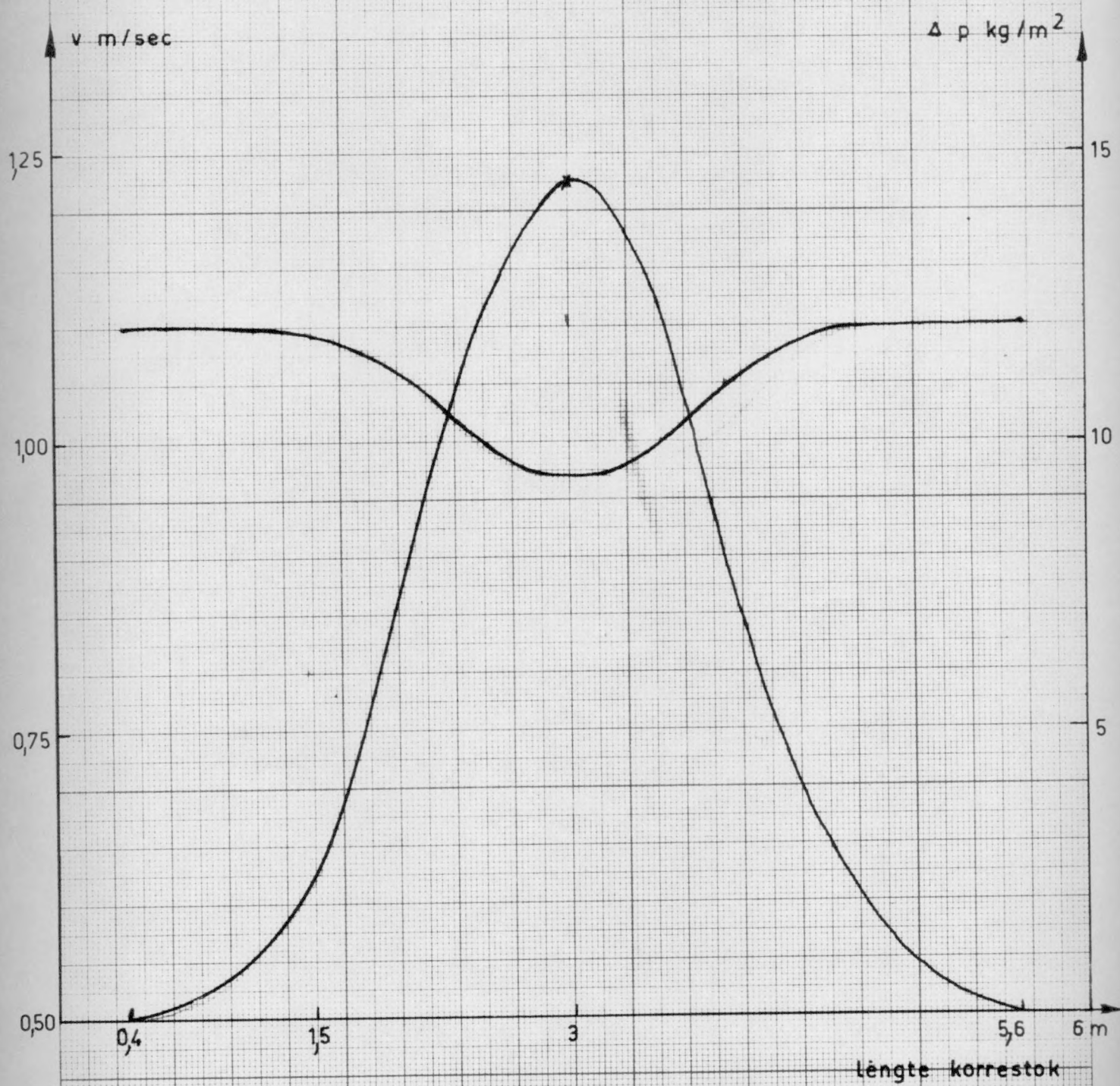
v

Δp

GRAFIEK II-

Schalen $v = 20 \text{ cm/m/sec}$

$\Delta p = 1 \text{ cm/kg}$



Tabel 3 - Waarnemingen.

Plaats	Toestel	Schroef	Aantal waarnemingen	Niet omgerekende gemiddelde snelheid in m/sec	t-test	Omgerekende gemiddelde snelheid in m/sec	Stuwdruk $r \frac{v^2}{2g}$ in kg/m^2 (a)	Toename Δp in kg/m^2 (b)
1	15572	15572-1	50	1,105	} significant	1,052	57,817	↓ 0,985
1'	15574	15574-1	50	1,096		1,043	56,832	
2	15574	15574-1	55	1,044	} significant	1,052	57,817	↑ 2,616
2'	15572	15572-1	55	1,070		1,077	60,597	
3	15572	15572-1	42	1,169	} significant	1,052	57,817	↑ 14,463
3'	15574	15574-1	42	1,075		0,966	48,750	
4	15574	15574-1	58	0,890	} significant	1,052	57,817	↑
4'	15572	15572-1	58	0,931		1,100	63,213	

(a) Wet van Bernouilli : $\frac{p}{r} + \frac{v^2}{2g} + h = \text{cte}$

waarin : p = statische druk [kg/m^2]
 r = soortelijk gewicht [kg/m^3] (1.025 kg/m^3)
 v = snelheid [m/sec]
 g = aardse versnelling [m/sec^2] (9,81 m/sec^2)
 h = hoogte vanaf een bepaald referentie vlak [m]

$$(b) \frac{p_1}{r} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_1'}{r} + \frac{v_1'^2}{2g} + h_1' \quad (h_1 = h_1')$$

$$\Delta p = p_1 - p_1' = \frac{r(v_1'^2 - v_1^2)}{2g}$$

draagt de snelheidsvermindering 12 %, hetgeen met een statische druktoename van ca 14 kg/m^2 correspondeert.

Een inter- en extrapolatie van de statische druktoename geeft grafiek 3. Uit deze grafiek blijkt, dat de toename versterkt naar de kuil toe, d.w.z. dat de snelheid van het water kleiner wordt. Deze interpretatie geldt uiteraard voor de longitudinale symmetrie as van het net. Er is een duidelijke statische drukafbouw van de kuil naar de mond van het net toe, hetgeen betekent dat er als het ware een verzwakkende druk optreedt.

HOOFDSTUK III - Enkele konklusies.

=====

Uit de onderzoeken kunnen volgende konklusies worden getrokken :

(a) Een lineaire snelheidsverdeling blijkt een na te streven doelstelling te zijn. Dit betekent, dat de snelheid van het water in het centrum van het net vóór de kuil groter moet worden of dat een drukopbouw moet worden tegengegaan.

(b) Deze lineaire verdeling kan worden bekomen door een goede doorstroming van het water door het net en een geleidelijk richten van het water in of door het net ; bij een en ander mag de faktor vangst echter niet uit het oog worden verloren (zie punt g).

Deze lineaire verdeling blijkt mogelijk door :

- 1) een grotere doorsnede van de kuil,
- 2) grotere maasopeningen in het begin van het net en/of een netkonstruktie uit twee afzonderlijke delen en

GRAFIEK III

Δp

Kuil

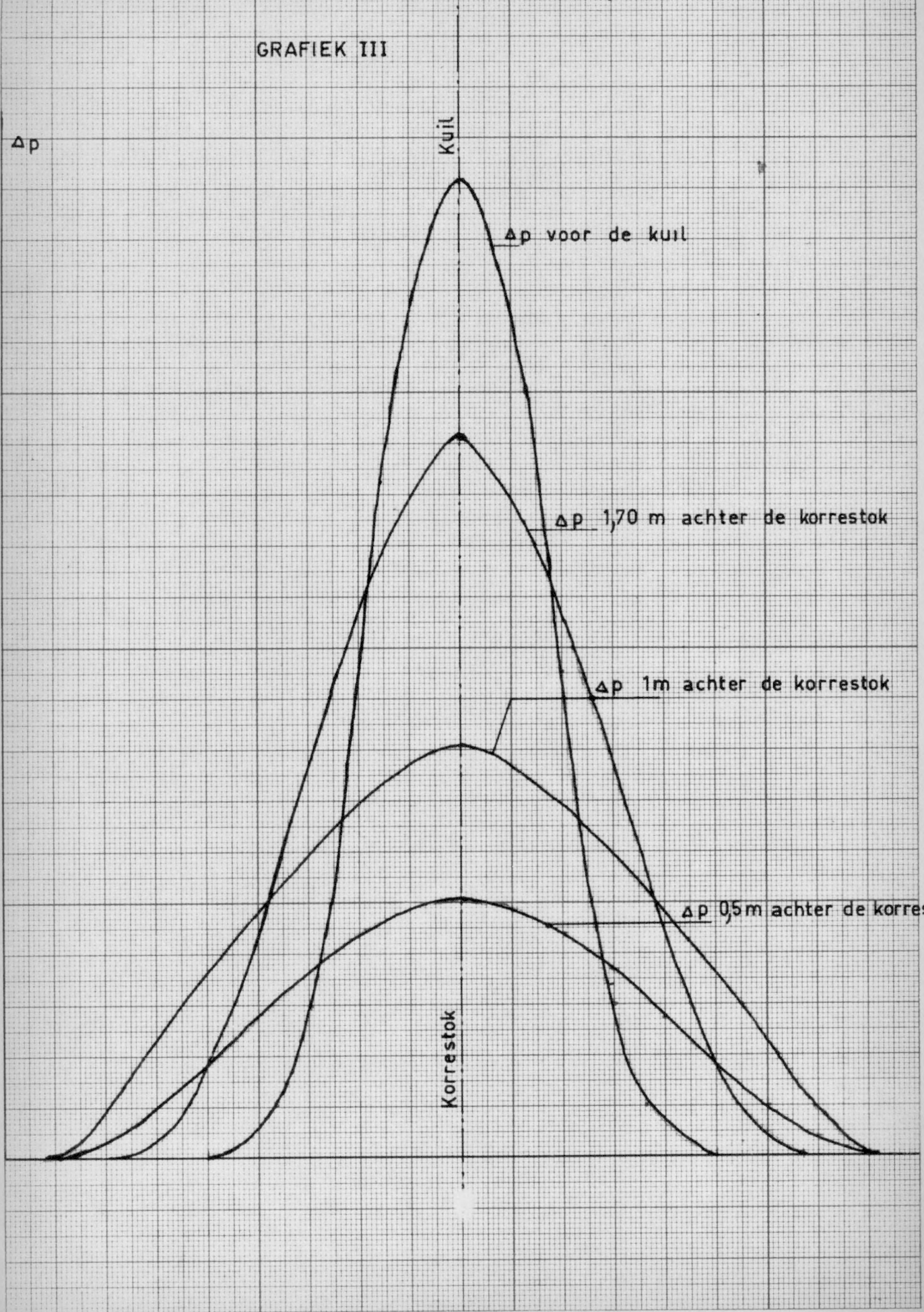
Δp voor de kuil

Δp 1,70 m achter de korrestok

Δp 1m achter de korrestok

Δp 0,5m achter de korrestok

Korrestok



3) een langer net.

(c) De eerste mogelijkheid moet worden afgeschreven, vermits de lineaire stromingsverdeling funktie is van de inhoud van de kuil en hierdoor geen exakt beeld kan ophangen.

(d) Een net uit twee afzonderlijke delen kan bestaan uit een buik, die uit het gebruikelijke materiaal is vervaardigd en een rug, die uit dunner, maar even stevig netmateriaal is gemaakt. Dit net laat toe dat tijdens het slepen de buik nog steeds de grootste slijtage ondergaat en dat het dunnere materiaal een betere lozing van het intredende water mogelijk maakt ; het net verwerkt een grotere hoeveelheid water, zodanig dat de kuil minder water moet laten doorstromen.

Dergelijke netkonstrukties, evenals netten met grotere maasopeningen vooraan, hebben tot gevolg dat de statische drukopbouw minder wordt uitgesproken, hetgeen op een meer lineaire snelheidsverdeling neerkomt.

Daar de hoogste druk tegen de kuil optreedt en die golf naar de mond toe verzwakkend is, wordt de druk aan de mond gering.

De conceptie van een net uit twee delen zou met betrekking tot de sterkte evenwel moeten worden getest.

(e) Een langer net leidt tot een beter en geleidelijker richten van het water. De turbulentie wordt gering gehouden, waardoor de statische drukopbouw klein wordt.

Daarenboven kan met een langer net de waterdoorstroming vooraan worden vergroot, zodat de kuil minder water te verwerken krijgt.

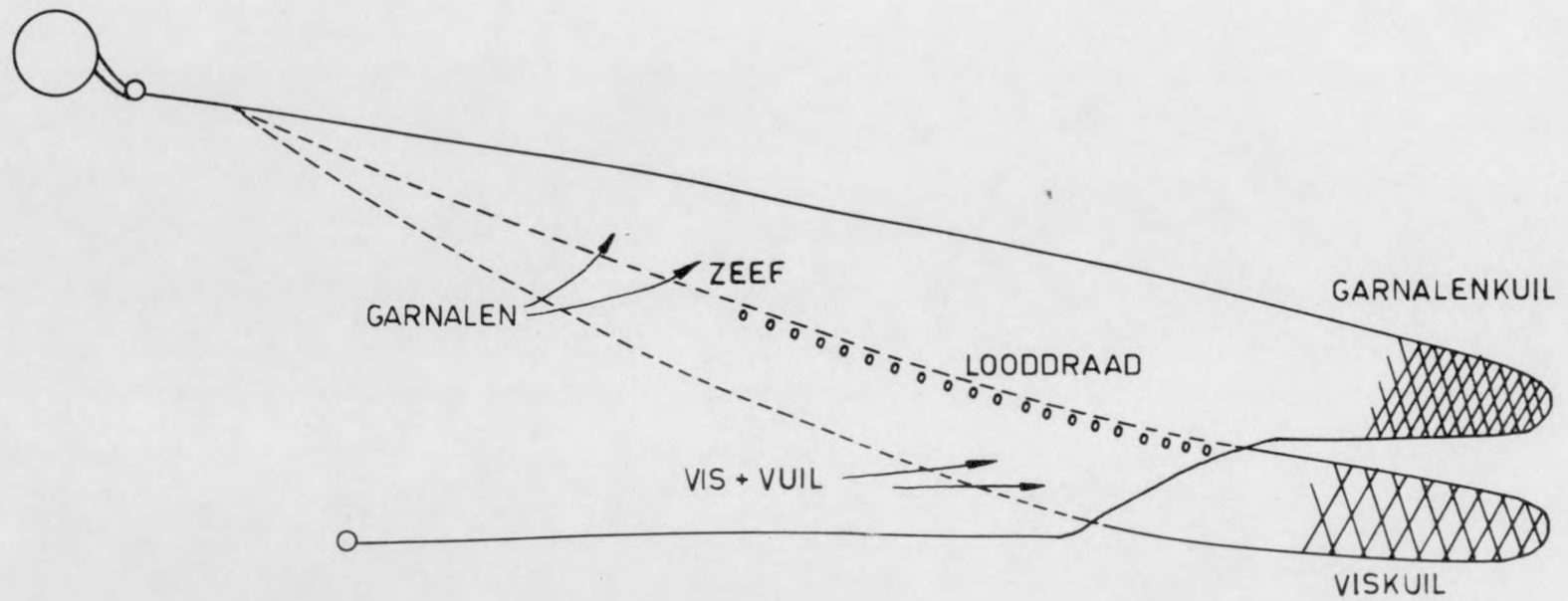
De resultaten van het modelonderzoek bekomen door het "Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes" (Boulogne-sur-Mer) wijzen in dezelfde richting, doch het zou wenselijk zijn de optimale netkonstruktie in functie van de totale weerstand te onderzoeken.

(f) In de garnalenvisserij bestaat een tendens in de netten een zeeflap in te bouwen (3). De zeeflap verdeelt het net in twee delen ; de lap heeft grotere maasopeningen en wordt onder een bepaalde hoek in het net geplaatst (figuur 11). Steunend op het gedragingspatroon van de garnalen (nl. opspringen bij het ondervinden van een hindernis) beoogt de lap een scheiding tussen de garnalen en de bijvangst te bekomen ; de geselecteerde garnalen komen in de garnaalkuil terecht, terwijl de bijvangst naar de viskuil glijdt.

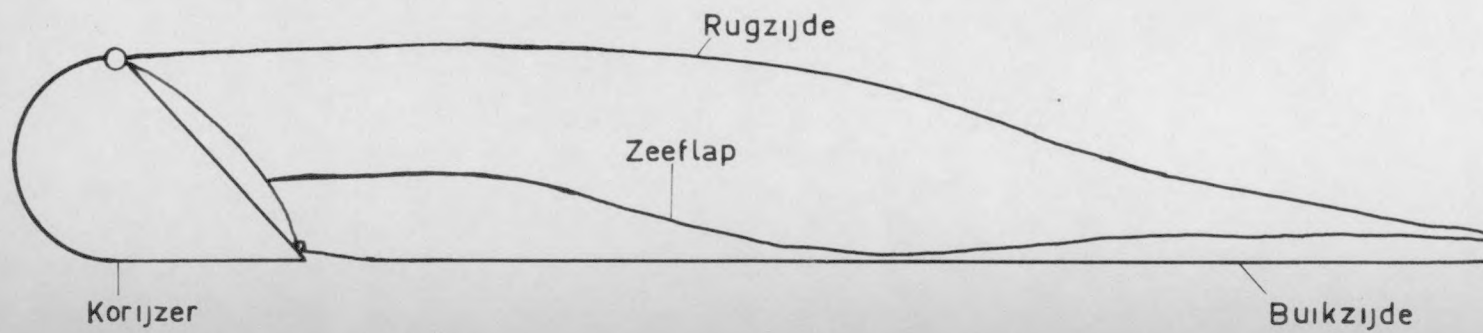
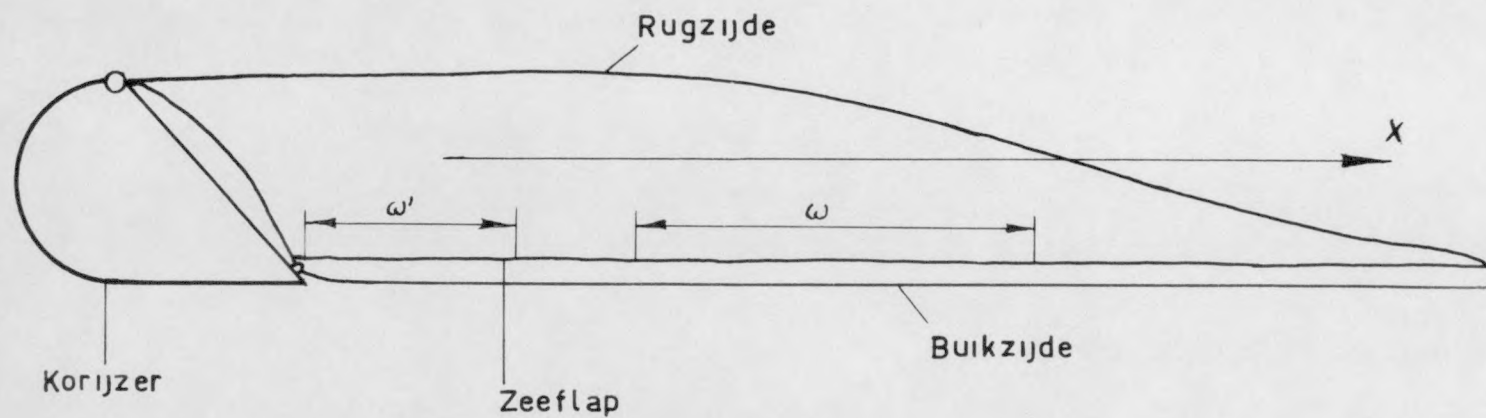
Deze doelstelling kan ook worden bekomen door een horizontale zeeflap in het net te plaatsen. De juiste positie van de horizontale lap is echter van uitzonderlijk belang. Hier kan de kennis van de stromingsverdeling een bijdrage leveren.

Wegens de vernauwing van het net in de zin x (figuur 12), ontstaat op de oppervlakte ω een druk, die de zeeflap naar de buik toe duwt. De oppervlakte ω' wordt van de buik weggedrukt. Dit betekent, dat door een dergelijke stand van de zeeflap grote hoeveelheden consumptiegarnalen samen met de bijvangst, in de onderste kuil terechtkomen.

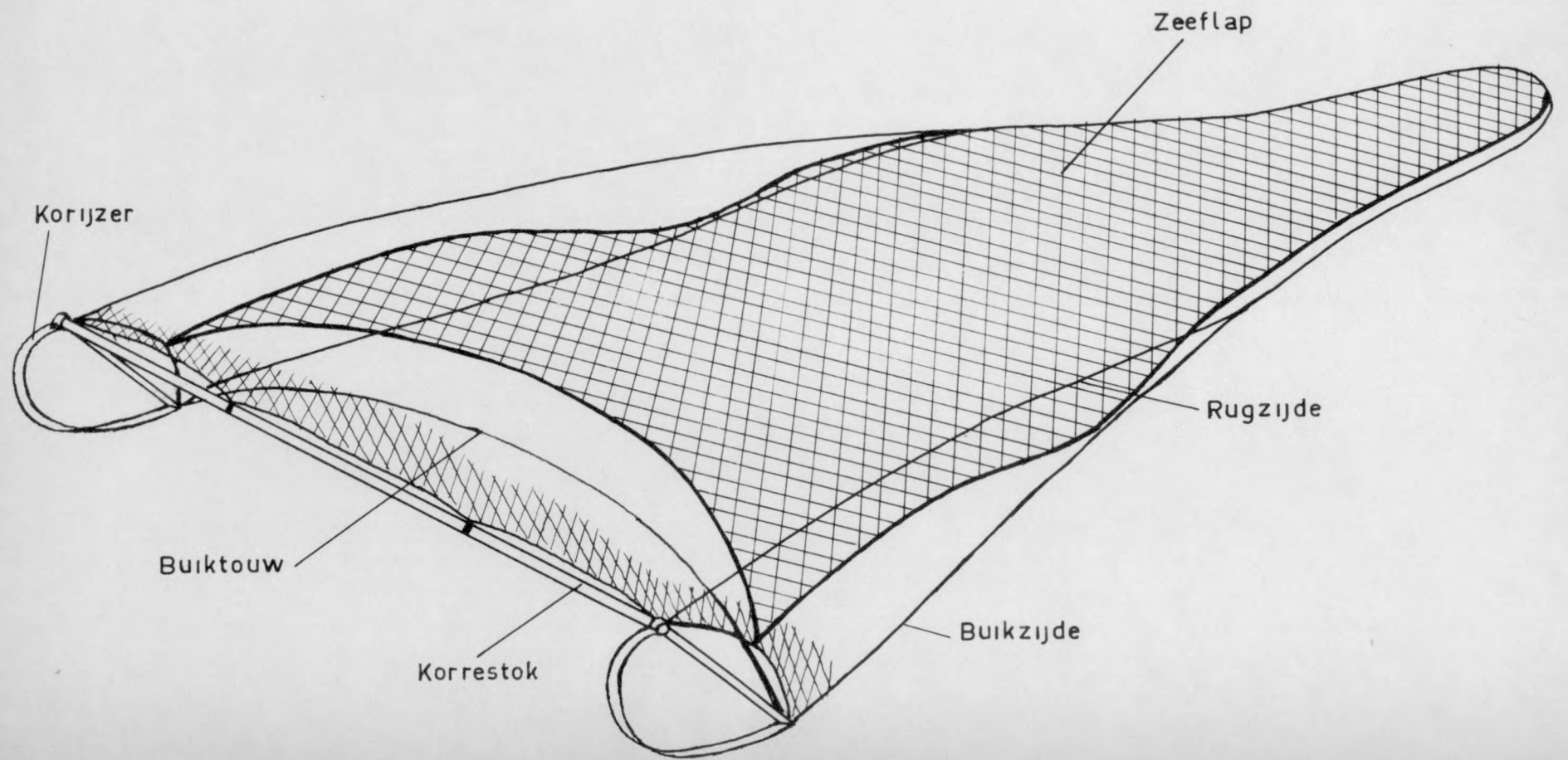
Om dit te voorkomen, moet het vlak ω iets hoger worden geplaatst dan het vlak ω' . Door de overdruk op ω komt ω iets lager, zodanig dat beide vlakken in elkaars verlenging komen te liggen.



Figuur 11 - NIEUW GARNALENNET



Figuur 12 ZIJAANZICHT VAN NET MET HORIZONTALE ZEEF



Figuur 12

De bepaling van de juiste positie zou echter het voorwerp moeten uitmaken van verder onderzoek, waarbij dan in het bijzonder het gedragingspatroon van de garnalen in aanmerking moet komen ; dit patroon bepaalt immers eveneens de hoogte van de zeeflap aan de mond van het net.

(g) De studie beoogde enkel het vastleggen van het stromingspatroon in een garnaalnet, waarbij overigens het aspect "vangst" buiten beschouwing bleef.

Het lijkt daarom aan te bevelen bij het verder onderzoek ook andere netten dan garnaalnetten te betrekken en dan onder vergelijkend oogpunt. Tevens zou aan de faktor vangst meer aandacht moeten worden besteed ; dit laatste zou meteen de invloed van de totale weerstand beter kunnen laten uitkomen (zie punt e).

Anderzijds zou zowel voor garnaalnetten, als voor andere netten kunnen worden uitgezien om de waarnemingstechnieken te verbeteren (bv. keuze van het referentiepunt binnen en buiten het "gestoorde" gebied, metingen dieper in het net, metingen rond het net, in aanmerking nemen van de reële stromingen).

Tenslotte zou het wenselijk zijn de invloed van de parameters, maasafmeting, snit en netopening na te gaan, ten einde het totale doorstromingspatroon te kunnen opbouwen.

Literatuur.

- (1) C. Nédélec - Influence de la forme des chaluts sur l'écoulement de l'eau dans la poche et ses répercussions possibles sur la sélectivité - Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Comité des Engins et du Comportement, 1968 (C.M. 1968/B : 9).

- (2) W.L. High - Scuba diving, a valuable tool for investigating the behaviour of fish within the influence of fishing gear - F.A.O. - Conference on Fish Behaviour in relation to fishing techniques and tactics, Bergen (Noorwegen), 1967, E/2.

P. Hovart - Het Gedragingspatroon van Vis in verband met Visserijtechniek en -taktiek (F.A.O. - Conferentie : samenvatting van de referaten en vaststellingen - Bergen 19-27, oktober 1967) - Rijksstation voor Zeevisserij, nr 15, april 1968, blz. 13-17.

- (3) G. Kurc - Les activités du "Roselys" en 1963 et au début de 1964 - Science et Pêche, n° 127, 1964, blz. 4-7.

G. Kurc en L. Faure - Un nouveau modèle de chalut sélectif pour la pêche des crevettes - Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Comité des Pêches Comparées, 1965 (CM 1965/nr 56).

C. Kurc, L. Faure en T. Laurent - Essais d'un nouveau type de chalut équipé d'un dispositif de sélectivité pour la pêche des crevettes - Science et Pêche, n° 136, 1965.

G. Kurc, L. Faure en T. Laurent - La pêche des crevettes au chalut et les problèmes de sélectivité - Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, juni 1965, blz. 137-161.

R. Boddeke - Een beter garnalennet - Visserij-Nieuws, nr 1, januari 1965, blz. 2-8.

Verslag Proefnemingen met Garnalennet - Werkgroep "Techniek in de Zeevisserij", 1965.

K. Tiews - Erprobung einer neuartigen holländischen Garnelengkurre - Das Fischerblatt, n° 7, juli 1966, blz. 138-140.

K. Tiews - Standardisierungsvorschläge für Garnelengeräte - Das Fischerblatt, n° 7, juli 1967, blz. 153-154.

BIJLAGEN

=====

(I)

Tijd	Waarneming	Plaats 1		Plaats 1'	
		Toeren	Snelheid m/sec	Toeren	Snelheid m/sec
100"	1	357	0.937	353	0.925
100"	2	365	0.959	365	0.956
100"	3	365	0.959	363	0.951
100"	4	376	0.988	343	0.977
200"	5	736	0.967	734	0.961
100"	6	383	1.006	382	1.000
100"	7	386	1.014	385	1.008
100"	8	371	0.975	371	0.972
100"	9	407	1.068	407	1.065
100"	10	417	1.084	411	1.076
100"	11	408	1.071	408	1.068
100"	12	421	1.105	420	1.099
100"	13	427	1.120	426	1.115
100"	14	416	1.092	414	1.083
100"	15	425	1.115	424	1.109
100"	16	414	1.086	413	1.081
100"	17	413	1.084	409	1.070
100"	18	410	1.076	409	1.070
200"	19	880	1.155	874	1.143
100"	20	427	1.120	424	1.109
200"	21	814	1.068	811	1.060
100"	22	404	1.060	400	1.047
100"	23	424	1.112	420	1.099
100"	24	423	1.110	420	1.099
100"	25	407	1.068	406	1.063
100"	26	419	1.099	417	1.091
100"	27	403	1.058	402	1.052
100"	28	407	1.068	405	1.060
100"	29	407	1.068	405	1.060
100"	30	440	1.155	437	1.151
20'	31	5.361	1.150	5.334	1.162
100"	32	461	1.210	459	1.201
100"	33	460	1.207	459	1.201
100"	34	451	1.184	449	1.175
100"	35	513	1.346	510	1.334
100"	36	382	1.003	380	0.995
100"	37	404	1.060	403	1.055
100"	38	426	1.118	426	1.115
100"	39	421	1.105	418	1.094
100"	40	395	1.037	393	1.029
200"	41	746	0.980	743	0.972
100"	42	423	1.110	420	1.099
100"	43	438	1.150	438	1.140

(I) Vervolg.

Tijd	Waarneming	Plaats 1		Plaats 1'	
		Toeren	Snelheid m/sec		Snelheid m/sec
100"	44	434	1.139	428	1.120
100"	45	495	1.299	493	1.290
100"	46	489	1.282	487	1.274
100"	47	484	1.269	478	1.251
100"	48	489	1.282	483	1.264
100"	49	483	1.267	479	1.253
100"	50	459	1.204	456	1.194
		\sum	55.249	\sum	54.838
		\bar{X}	1.105 m/sec	\bar{Y}	1.096 m/sec

$$s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$s_{\bar{X}}^2 = 9.000 \times 10^{-6}$$

$$s_{\bar{Y}}^2 = 8.438 \times 10^{-6}$$

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_{t \text{ - test}}} \cdot \sqrt{\frac{n \times m}{n + m}}, \text{ met } s_{t \text{ - test}}^2 = \frac{s_{\bar{X}}^2}{n-1} + \frac{s_{\bar{Y}}^2}{m-1}$$

$$t_{0,01} = 3,36 \quad (\text{significant})$$

Uit de berekeningen volgt, dat met een waarschijnlijkheid van 99 %, de waarnemingen elkaar niet overlappen.

(II)

Tijd	Waar- neming	Plaats 2		Plaats 2'	
		Toeren	Snelheid m/sec	Toeren	Snelheid m/sec
100"	1	410	1.073	403	1.058
100"	2	420	1.099	410	1.076
100"	3	419	1.096	410	1.076
100"	4	422	1.104	413	1.084
100"	5	421	1.102	411	1.079
100"	6	427	1.117	418	1.097
100"	7	439	1.148	429	1.125
100"	8	489	1.279	493	1.293
100"	9	435	1.138	454	1.191
100"	10	443	1.159	457	1.199
100"	11	398	1.042	403	1.058
100"	12	375	0.982	386	1.014
100"	13	388	1.016	395	1.037
100"	14	396	1.037	415	1.089
100"	15	390	1.021	397	1.042
100"	16	396	1.037	413	1.084
100"	17	382	1.000	393	1.032
100"	18	376	0.985	385	1.011
100"	19	372	0.974	380	0.998
100"	20	460	0.943	471	1.236
100"	21	533	1.396	542	1.421
100"	22	426	1.115	451	1.184
100"	23	445	1.164	429	1.125
100"	24	443	1.159	430	1.128
100"	25	484	1.266	483	1.277
100"	26	394	1.031	413	1.084
100"	27	400	1.047	414	1.086
100"	28	378	0.990	393	1.032
100"	29	385	1.008	383	1.006
100"	30	362	0.948	384	1.008
100"	31	368	0.964	395	1.037
100"	32	371	0.972	383	1.006
100"	33	366	0.959	376	0.988
100"	34	342	0.895	366	0.961
100"	35	335	0.877	356	0.935
100"	36	333	0.872	337	0.885
100"	37	344	0.900	346	0.909
100"	38	352	0.922	364	0.955
100"	39	354	0.927	357	0.937
100"	40	342	0.895	346	0.909
100"	41	356	0.933	369	0.969
100"	42	357	0.935	361	0.948
100"	43	337	0.982	349	0.916

(II) Vervolg.

Tijd	Waarneming	Plaats 2		Plaats 2'	
		Toeren	Snelheid m/sec	Toeren	Snelheid m/sec
100"	44	360	0.943	360	0.945
100"	45	399	0.966	395	1.027
100"	46	470	0.969	457	1.199
100"	47	498	1.042	488	1.280
100"	48	446	1.167	438	1.149
100"	49	438	1.146	419	1.099
100"	50	416	1.089	405	1.063
100"	51	431	1.128	423	1.110
100"	52	417	1.091	411	1.079
100"	53	434	1.135	426	1.118
100"	54	437	1.143	427	1.120
100"	55	429	1.121	419	1.099
		\sum	57.449	\sum	58.873
		\bar{X}	1,044	\bar{Y}	1,070

$$s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$s_{\bar{X}}^2 = 11.721 \times 10^{-6}$$

$$s_{\bar{Y}}^2 = 16.158 \times 10^{-6}$$

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_{t\text{-test}}} \sqrt{\frac{n \times m}{n + m}}, \text{ met } s_{t\text{-test}}^2 = \frac{s_{\bar{X}}^2 + s_{\bar{Y}}^2}{n-1 + m-1}$$

$$t_{0,01} = 8,00$$

Uit de berekeningen volgt, dat met een waarschijnlijkheid van 99 %, de waarnemingen elkaar niet overlappen.

(III)

Tijd	Waar- neming	Plaats 3		Plaats 3'	
		Toeren	Snelheid m/sec	Toeren	Snelheid m/sec
100"	1	457	1.199	437	1.143
100"	2	461	1.210	432	1.130
100"	3	466	1.223	435	1.138
100"	4	463	1.215	433	1.133
100"	5	462	1.212	429	1.122
100"	6	452	1.186	423	1.107
100"	7	467	1.225	433	1.133
100"	8	475	1.246	442	1.156
100"	9	473	1.241	438	1.146
100"	10	480	1.259	440	1.151
100"	11	479	1.257	436	1.141
100"	12	509	1.335	457	1.196
100"	13	506	1.328	453	1.186
100"	14	503	1.320	470	1.230
100"	15	498	1.307	467	1.222
100"	16	487	1.277	444	1.161
100"	17	488	1.280	421	1.102
100"	18	485	1.272	427	1.117
100"	19	487	1.277	430	1.125
100"	20	495	1.297	434	1.135
100"	21	487	1.277	422	1.104
100"	22	429	1.125	419	1.096
100"	23	428	1.123	420	1.099
100"	24	423	1.110	418	1.094
100"	25	422	1.107	413	1.081
100"	26	410	1.076	404	1.057
100"	27	423	1.110	415	1.086
100"	28	436	1.144	428	1.120
100"	29	431	1.131	403	1.055
100"	30	423	1.110	416	1.089
100"	31	409	1.073	367	0.961
100"	32	400	1.050	364	0.953
100"	33	414	1.086	370	0.969
100"	34	413	1.084	356	0.933
100"	35	406	1.066	360	0.943
100"	36	408	1.071	340	0.890
100"	37	442	1.097	366	0.959
100"	38	391	1.027	351	0.920
100"	39	391	1.027	367	0.961
100"	40	389	1.021	366	0.959
100"	41	363	0.953	332	0.861
100"	42	420	1.102	386	1.011
		Σ	49.138	Σ	45.188
		\bar{x}	1.169	\bar{y}	1.075

(III) Vervolg.

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$s_{\bar{X}}^2 = 10.112 \times 10^{-6}$$

$$s_{\bar{Y}}^2 = 8.751 \times 10^{-6}$$

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_{t - \text{test}}} \sqrt{\frac{n \times m}{n + m}} \quad \text{met } s_{t - \text{test}} = \frac{s_{\bar{X}}^2 + s_{\bar{Y}}^2}{n - m}$$

$$t_{0,01} = 2,70$$

Uit de berekeningen volgt, dat met een waarschijnlijkheid van 99 %, de waarnemingen elkaar niet overlappen.

(IV)

Tijd	Waar- neming	Plaats 4		Plaats 4'	
		Toeren	Snelheid m/sec	Toeren	Snelheid m/sec
100"	1	379	0.992	336	0.883
100"	2	379	0.992	344	0.903
100"	3	359	0.940	339	0.890
100"	4	364	0.953	336	0.883
100"	5	367	0.961	342	0.898
100"	6	368	0.964	342	0.898
100"	7	371	0.972	338	0.888
100"	8	430	1.125	416	1.092
100"	9	396	1.037	403	1.058
100"	10	386	1.011	403	1.058
100"	11	356	0.933	387	1.016
100"	12	329	0.861	365	0.958
100"	13	332	0.869	365	0.958
100"	14	340	0.890	371	0.975
100"	15	339	0.887	370	0.972
100"	16	329	0.861	369	0.969
100"	17	329	0.861	388	1.019
100"	18	321	0.841	368	0.966
100"	19	327	0.856	364	0.956
100"	20	330	0.864	379	0.996
100"	21	334	0.874	384	1.008
100"	22	344	0.800	395	1.037
100"	23	356	0.933	390	1.024
100"	24	356	0.933	390	1.024
100"	25	347	0.908	387	1.016
100"	26	342	0.895	381	1.001
100"	27	336	0.880	380	0.998
100"	28	325	0.851	367	0.964
100"	29	325	0.851	375	0.985
100"	30	226	0.593	269	0.707
100"	31	284	0.744	317	0.833
100"	32	282	0.739	315	0.828
100"	33	346	0.906	337	0.885
100"	34	343	0.898	343	0.901
100"	35	382	0.869	337	0.885
100"	36	329	0.861	331	0.870
100"	37	327	0.856	330	0.867
100"	38	319	0.835	328	0.862
100"	39	315	0.825	330	0.867
100"	40	315	0.825	330	0.867
100"	41	314	0.822	330	0.867
100"	42	307	0.804	321	0.844
100"	43	308	0.807	326	0.857

(IV) Vervolg.

Tijd	Waarneming	Plaats 4		Plaats 4'	
		Toeren	Snelheid m/sec	Toeren	Snelheid m/sec
100"	44	305	0.799	329	0.864
100"	45	309	0.809	340	0.893
100"	46	308	0.807	340	0.893
100"	47	308	0.807	338	0.888
100"	48	306	0.802	341	0.896
100"	49	304	0.796	340	0.893
100"	50	363	0.951	346	0.909
100"	51	362	0.948	345	0.906
100"	52	359	0.940	346	0.909
100"	53	359	0.940	347	0.911
100"	54	351	0.920	348	0.914
100"	55	377	0.987	367	0.963
100"	56	387	1.013	381	1.001
100"	57	391	1.024	378	0.993
100"	58	386	1.011	368	0.966
		\sum	51.633	\sum	54.032
		\bar{X}	0.890	\bar{Y}	0.931

$$s = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$s_{\bar{X}}^2 = 7.603 \times 10^{-6}$$

$$s_{\bar{Y}}^2 = 5.096 \times 10^{-6}$$

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_{t-test}} \sqrt{\frac{n \times m}{n+m}}$$

$$s_{t-test}^2 = \frac{s_{\bar{X}}^2 + s_{\bar{Y}}^2}{n-1 + m-1}$$

$$t_{0,01} = 20,0$$

Uit de berekeningen volgt, dat met een waarschijnlijkheid van 99 %, de waarnemingen elkaar niet overlappen.