

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

Een draadloze netsonde voor de pelagische visserij.

=====

door

A. VAN MIDDELEM.

Werkgroep "Techniek in de Zeevisserij"  
(Voorzitter : P. HOVART)  
Proefstation voor Zeevisserij (C.L.O.-Gent)  
OOSTENDE.  
RAPPORT nr 25

Januari 1968.

## Inleiding.

In het kader van de samenwerking inzake technisch visserijonderzoek tussen Nederland en België, werd in de maand juli 1967, aan boord van het Nederlands onderzoekingsvaartuig "Willem Beukelszoon", uit IJmuiden, een proefreis ondernomen, met het oog op het in gebruik nemen van een draadloos netecholood van Japanse makelij.

Onderhavig verslag beschrijft de proefreis ; het stipt de doelstelling van de reis aan, het belicht de proefomstandigheden, het ontleedt de waarnemingen en het brengt enkele besluiten naar voren. In bijlage is tevens een beschrijving van de echoloodapparatuur en van de installatie en de bediening opgenomen.

## § 1. Doelstelling van de proefreis.

De proefreis beoogde, voor het eerst in Europa, het testen en het in gebruik nemen van een draadloos Furuno netecholood (1) voor visserijdoeleinden, m.a.w. het nagaan van de technische mogelijkheden van een draadloze netsonde in verband met de registratieweergave, de bedrijfszekerheid en de bediening.

Het gebruik van netecholoden in de zeevisserij dateert van rond de jaren 1950. Deze netsonden laten toe als gegevens te verklikken : de verticale opening van het net, de afstand tussen net en bodem en de intredende vis. Hiertoe zijn de netsonden, op de bovenpees van het net bevestigd, door middel van een geïsoleerde elektrische kabel, via een elektrische lier, met de elektronische apparatuur aan boord van het schip verbonden.

In de loop van de jaren werden verschillende kabeltypen aangewend, die aan de hand van de opgedane ervaring steeds werden aangepast en verbeterd. Bij deze diverse typen blijven echter steeds de problemen als de kabelisolatie, de verliezen door beschadiging, de aankoop van de kabellier, de bediening van de lier enz. bestaan.

Om deze knelpunten te ondervangen, werd aan draadloze netecholoden gedacht.

De draadloze netsonde, die eveneens op de bovenpees van het net wordt gemonteerd, zendt, draadloos, acoustische impulsen naar de scheepsnetecholoodontvanger, die

---

(1) Furuno Publication n° OM-1055a, 1967.

zich op ca 30 m buiten boord van het schip bevindt en met de elektronische apparatuur aan boord is verbonden. Een dergelijke netsonde bood aanvankelijk minder mogelijkheden dan de kabelecholoden, vermits de netopening niet werd geregistreerd. Door technische wijzigingen bleek het thans mogelijk dezelfde grootheden te registreren als bij de kabelecholoden, met name de afstand tussen net en bodem, de netopening en de intredende vis. Deze mogelijkheden justifieerden dan ook een proefreis.

## § 2. Proefomstandigheden.

### 1. Vaartuig (figuren 1 en 2).

De "Willem Beukelszoon" werd in het jaar 1956 gebouwd en heeft een lengte van 35 m en een breedte van 7,18 m. De tonnage bedraagt 205 BT en het schip wordt door een electromotor van 240 pk voortgestuwd.

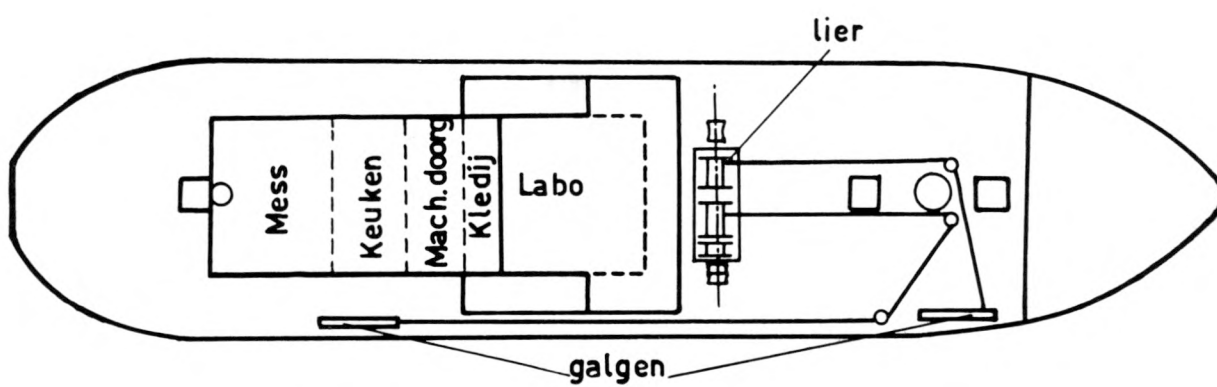
Het vaartuig is een zijtrawler en is uitgerust voor de pelagische- en bodemvisserij. Het heeft een drietrommellier, die op dek wordt bediend. Aan de uiteinden van de lieras bevinden zich een dubbele metalen - en een enkele houten kop (figuur 3) ; de houten kop van de lier wordt bij de drijfnetvisserij gebruikt.

Aan boord bevindt zich een laboratorium, dat voor biologisch- en oceanografisch onderzoek is uitgerust.

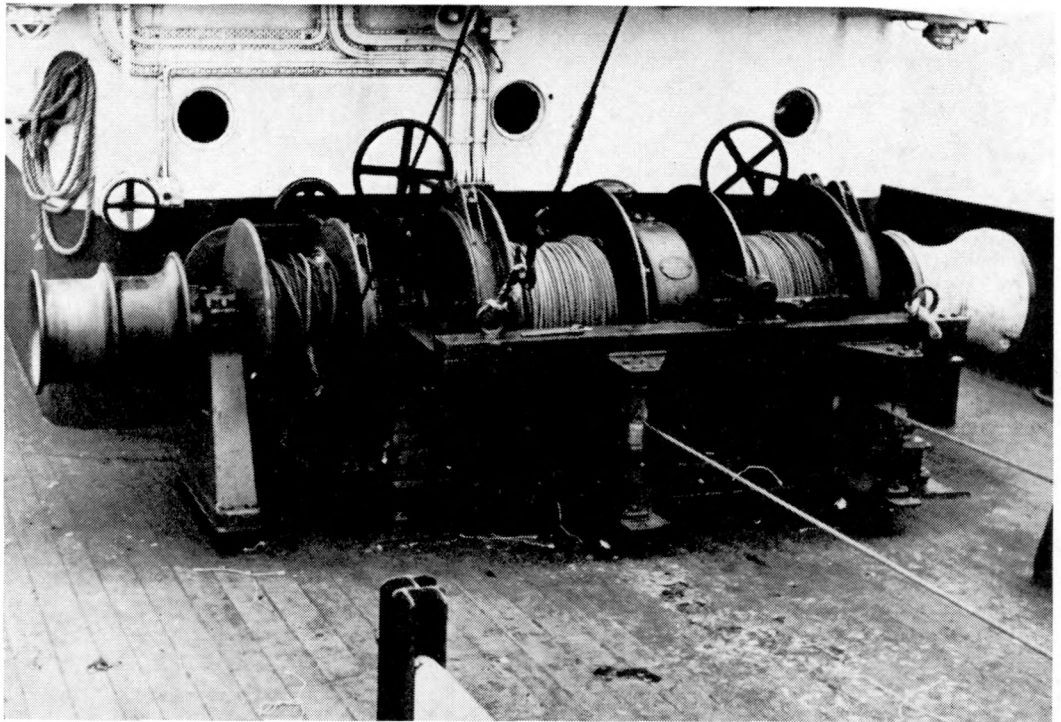
De verwerking van de vangst gebeurt op het voordek, d.w.z. tussen de lier en de bak.



Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3

## 2. Plaats.

De proefreis werd in de "Silverpit" uitgevoerd. De afstand van IJmuiden tot de "Silverpit" bedraagt nagenoeg 125 zeemijl, hetgeen overeenkomt met circa 14 uren varen.

De diepte op deze visgrond beloopt gemiddeld 75 m, zodat grote dieptevariatiën van het net mogelijk waren.

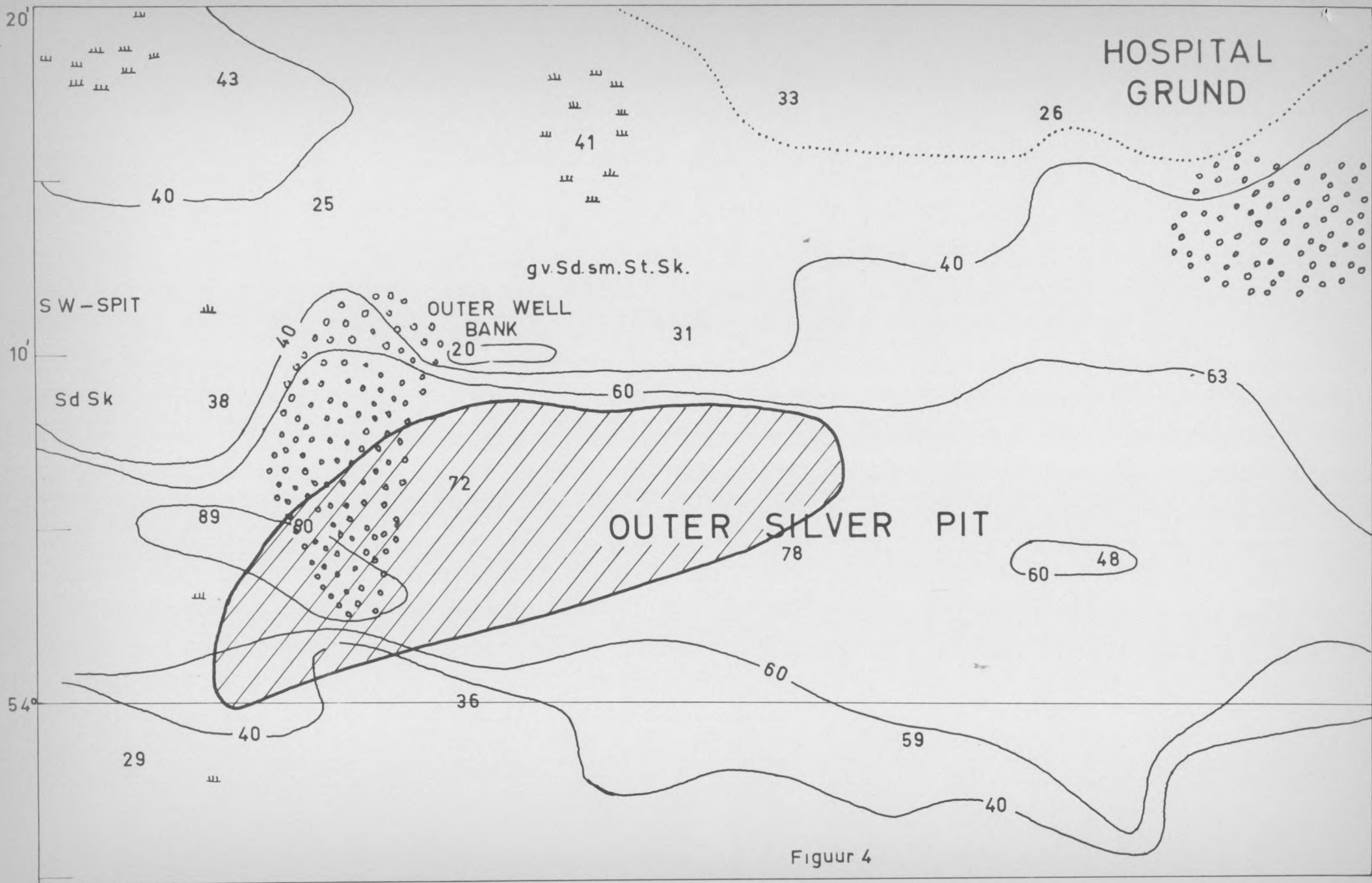
De visserij zelf werd uitgeoefend in een gebied dat op figuur 4 gearceerd is weergegeven. De verschillende slepen worden in figuur 5 aangeduid (zie ook tabel 2) ; de nummers komen met de slepen overeen. Uit dezelfde figuur kan worden opgemaakt, dat er tussen de verschillende slepen in van plaats werd verlopen.

## 3. Vistuig.

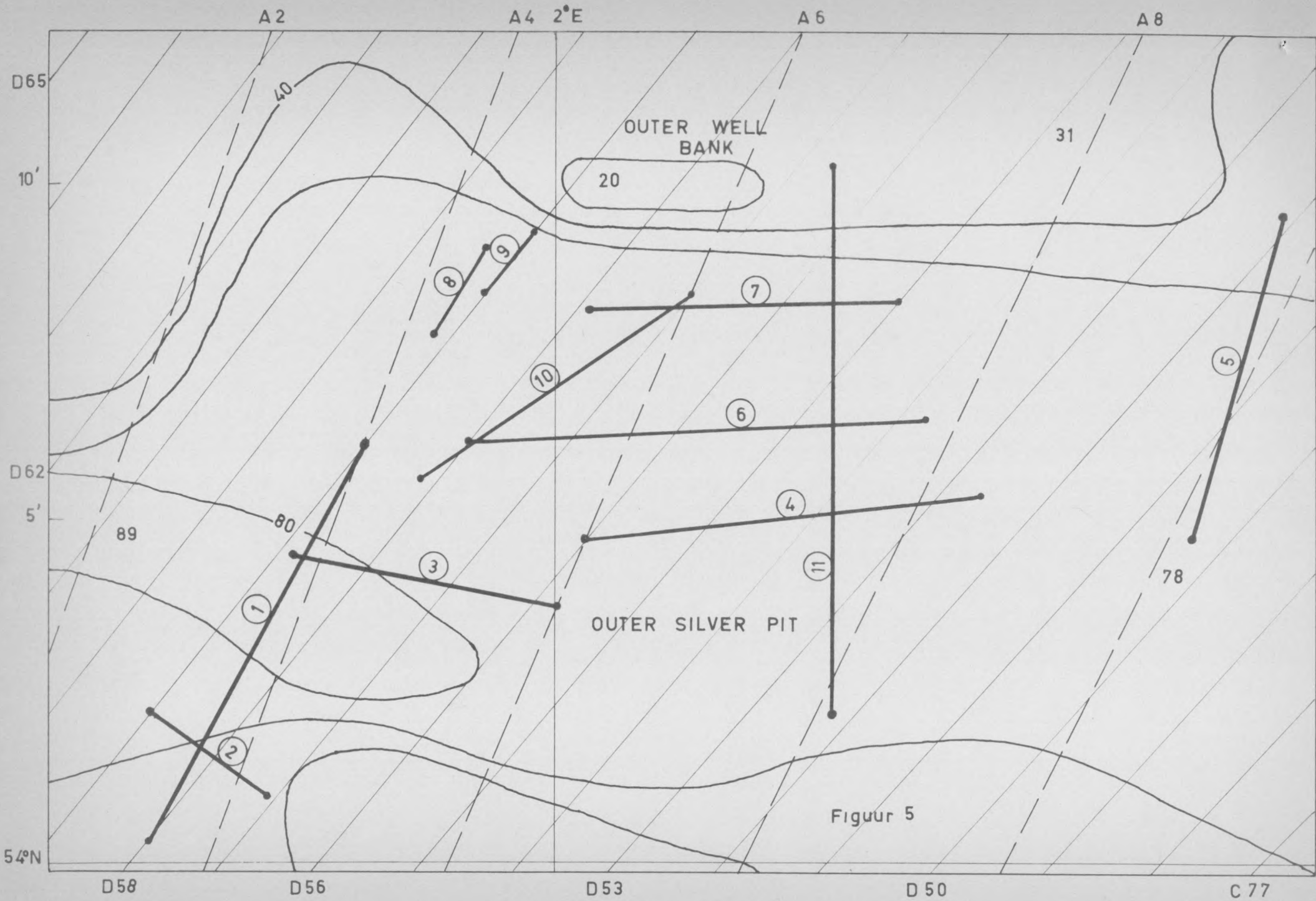
### (a) Het net (figuur 6).

Het net was een tweedelig pelagisch net, met volgende karakteristieken (zie tabel 1) :

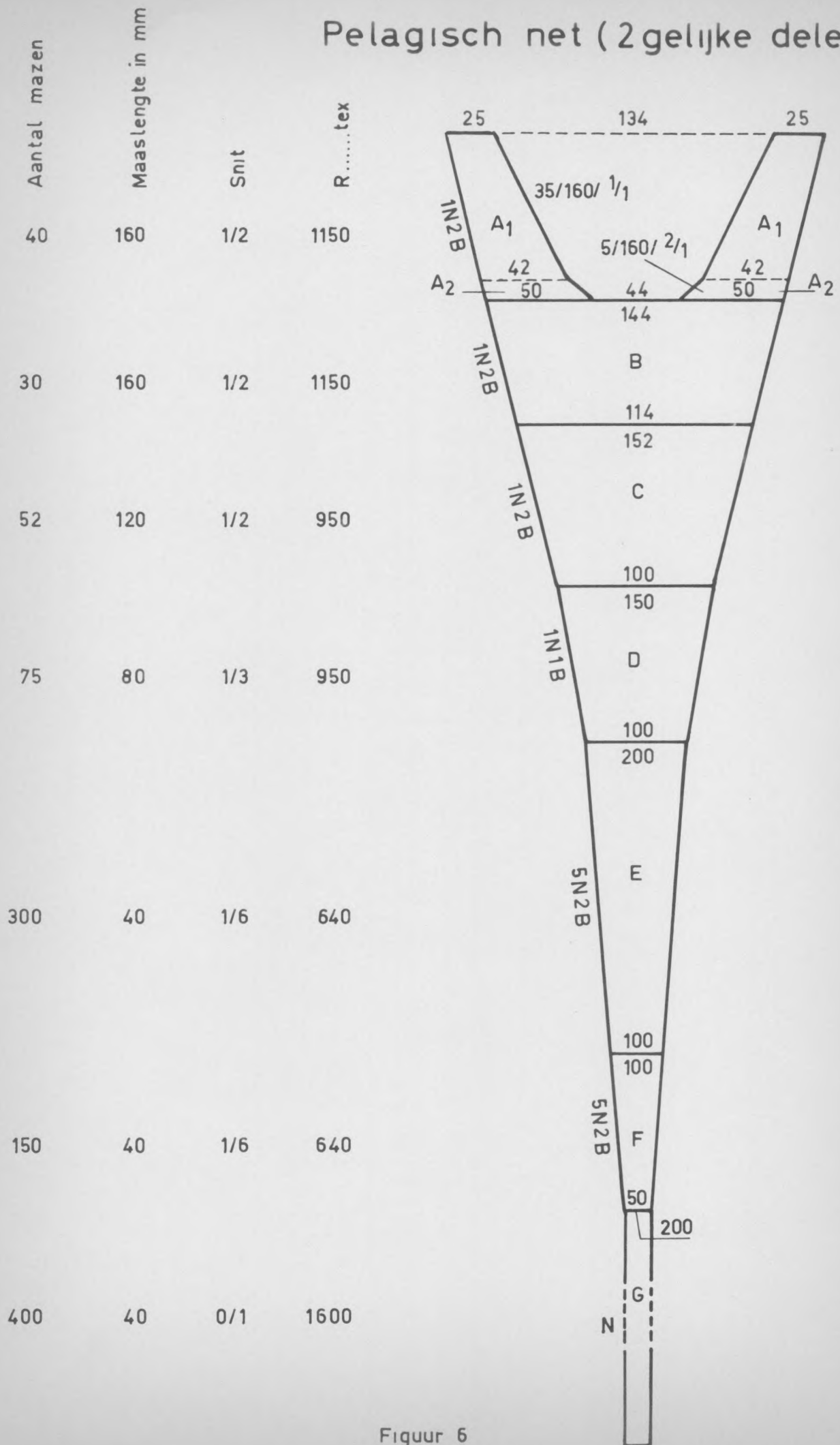
- het net is vervaardigd uit polyamide garen, variërend tussen 640 en 1.600 tex,
- de bovenpees en onderpees hebben dezelfde lengte,
- de maaswijdte bedraagt 160 mm voor de vleugels en 40 mm voor de kuil,
- de buikvleugels zijn aan de buitenkant geminderd volgens het snitverloop 1N2B over een diepte van 40 mazen en aan de binnenkant volgens de snitverlopen 1T1N en 1T2B, respectievelijk over een diepte van 35 en 5 mazen,



Figuur 4



# Pelagisch net (2 gelijke delen)



Figuur 6

Tabel 1 - Karakteristieken van het pelagisch net.

Netdeel		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	C	D	E	F	G
Materieel		PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
Kleur		wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit	wit
Maaslengthe in mm		160	160	160	120	80	40	40	40
Breeksterkte garen in kg		60	60	60	50	50	35	35	80
Garentiter in tex		1150	1150	1150	950	950	640	640	1600
Lengte pees in m		15,60	--	--	--	--	--	--	--
Lengte loodzeel in m		15,60	--	--	--	--	--	--	--
Aantal mazen bovenkant		25	42	144	152	150	200	100	200
Aantal mazen onderkant		42	50	114	100	100	100	50	200
Diepte per netdeel		35	5	30	52	75	300	150	400
Snitverloop	buiten	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/6	1/6	0/1
	binnen	1/1	2/1						
Snitverhouding	buiten	1N2B	1N2B	1N2B	1N2B	1N1B	5N2B	5N2B	N
	binnen	1N1T	1T2B						

- de rug en de buik van het net zijn symmetrisch,
- het net bezit zes snitverlopen, met name 1N2B, 1N1B, 5N2B, 1N1T, 1T2B en N,
- netdeel F, vóór de kuil, heeft een diepte van 300 mazen,
- de kuil heeft een maaswijdte van 40 mm over een diepte van 400 mazen.

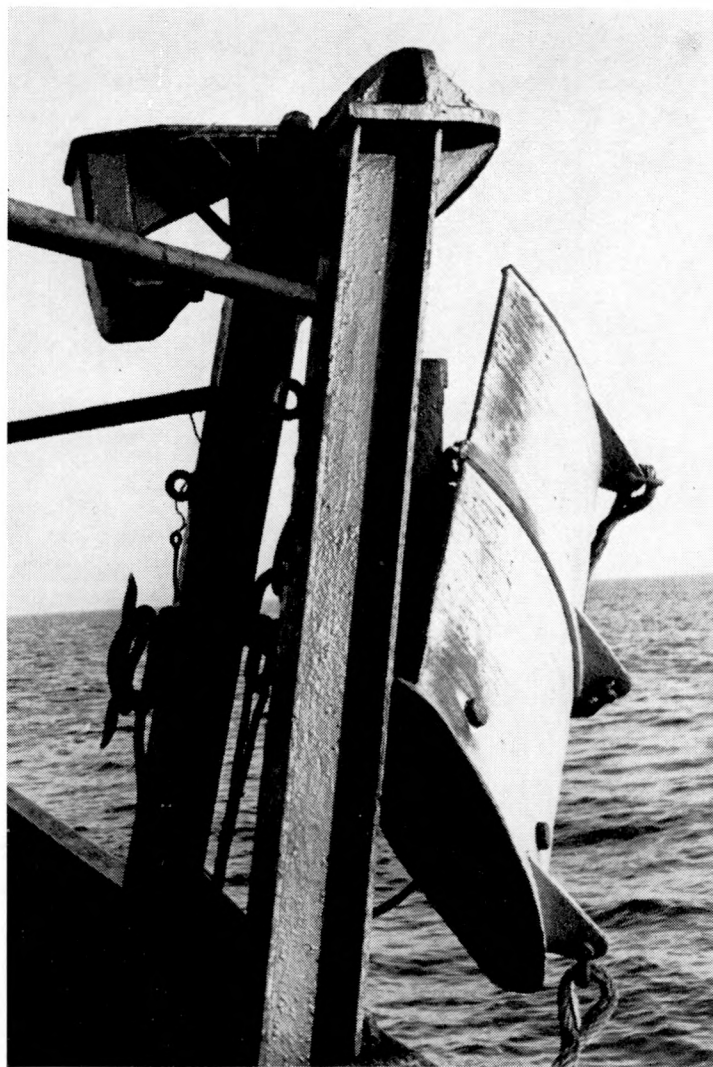
(b) De borden (figuren 7 en 8).

De borden waren van het type Süberkrüb. Dergelijke borden zijn geheel uit ijzer vervaardigd. Zij bezitten aan de bolle kant drie opgelaste platen, die rechthoekig op de borden staan en elk van een opening zijn voorzien. Aan deze bevestigingsstukken worden de oplangers vastgemaakt, zodat per bord een stel van drie oplangers tot stand komt. De bevestiging van de oplangers aan het net is in figuur 9 weergegeven.

Aan de holle kant van het bord bevinden zich bovenaan, in het midden en ter hoogte van de ballast eveneens aangelaste segmenten. Het middelste segment heeft drie openingen, waaraan naar keuze de vislijn wordt vastgemaakt.

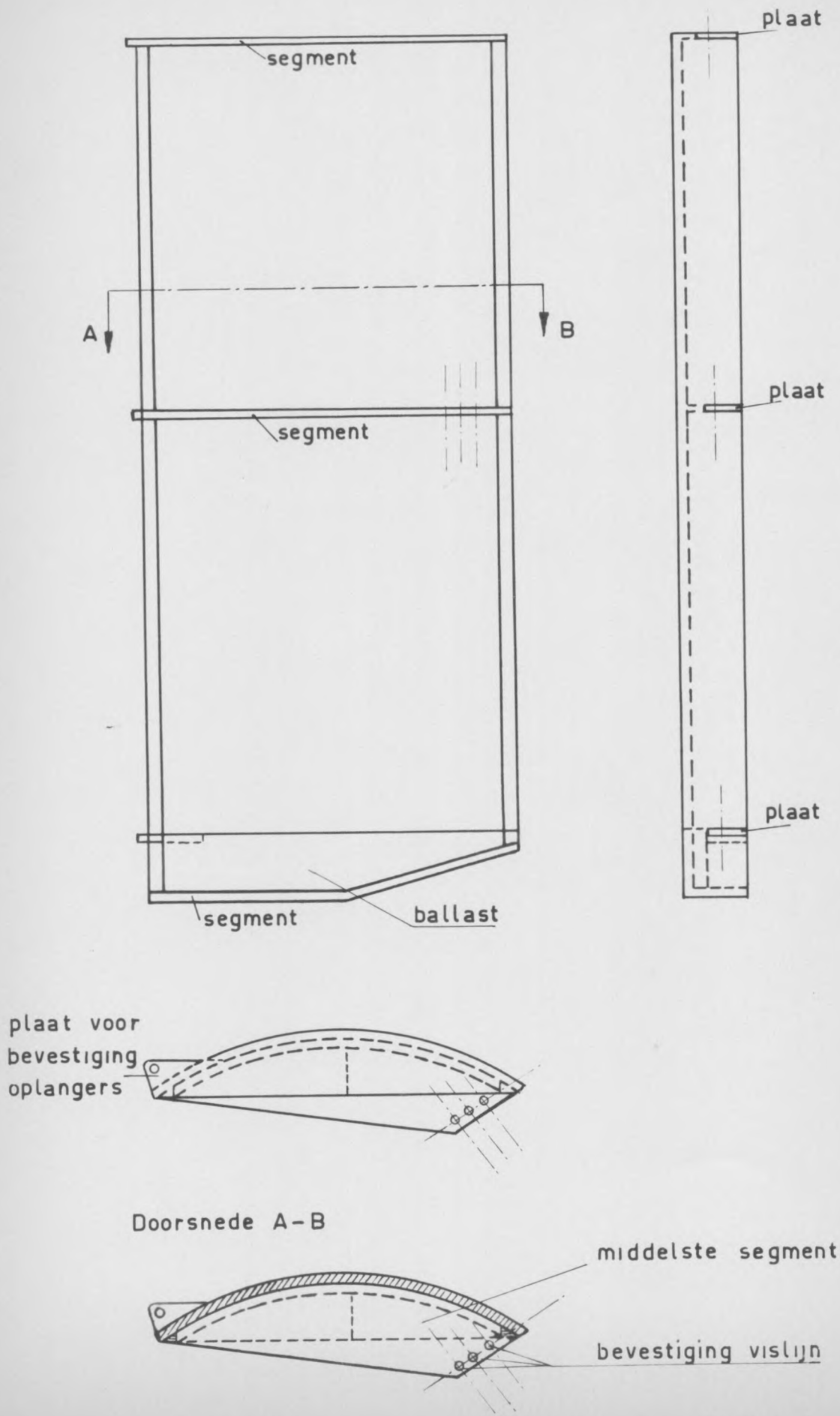
De onderkant van de borden is aan één zijde afgeschuind en over een breedte van 15 à 20 cm verzwaard.

De Süberkrübborden hebben aldus een hydrodynamische vorm en bieden een kleinere weerstand in vergelijking met, de konventionele borden, die bij sleepnetten worden gebruikt. Deze eigenschap spruit enerzijds voort uit de kleinere scheer-



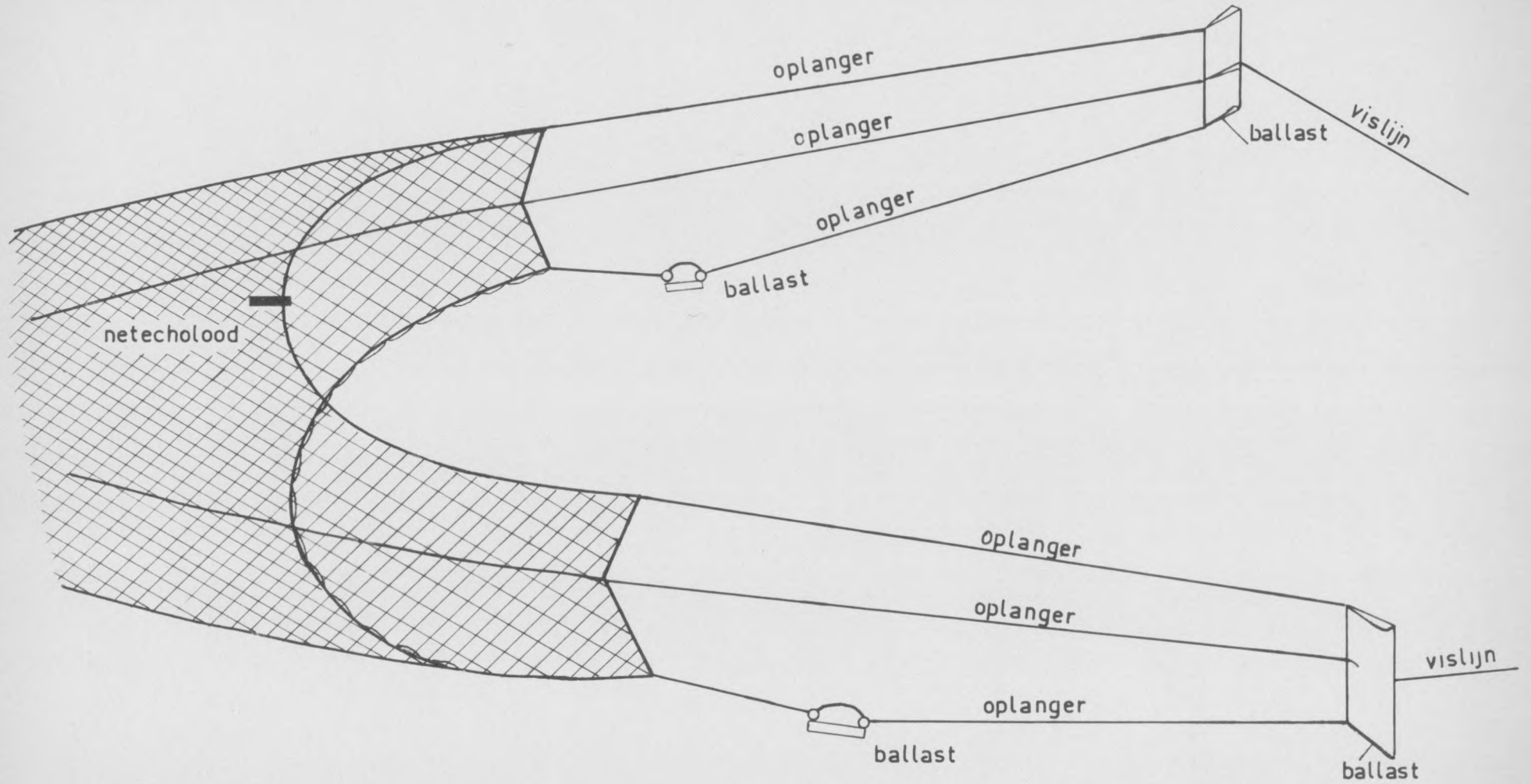
Figuur 7

# HYDRAUDYNAMISCHE SÜBERKRÜB BORDEN



Figuur 8

BEVESTIGING OPLANGERS AAN NET EN BORDEN



Figuur 9

hoek en anderzijds uit het feit dat de borden niet op de grond slepen ; hierdoor ontstaat geen wrijvingsweerstand (1). Bovendien is het stromingspatroon totaal verschillend van het patroon veroorzaakt door vlakke rechthoekige borden.

Bovenvermelde factoren dragen dan ook bij tot een gevoelige weerstandsvermindering. Hierdoor kan ofwel de vaartsnelheid opgedreven worden, ofwel kunnen grotere netten worden aangewend, zoals dit thans bij de pelagische visserij het geval is. De vangcapaciteit wordt hierdoor in elk geval gunstig beïnvloed.

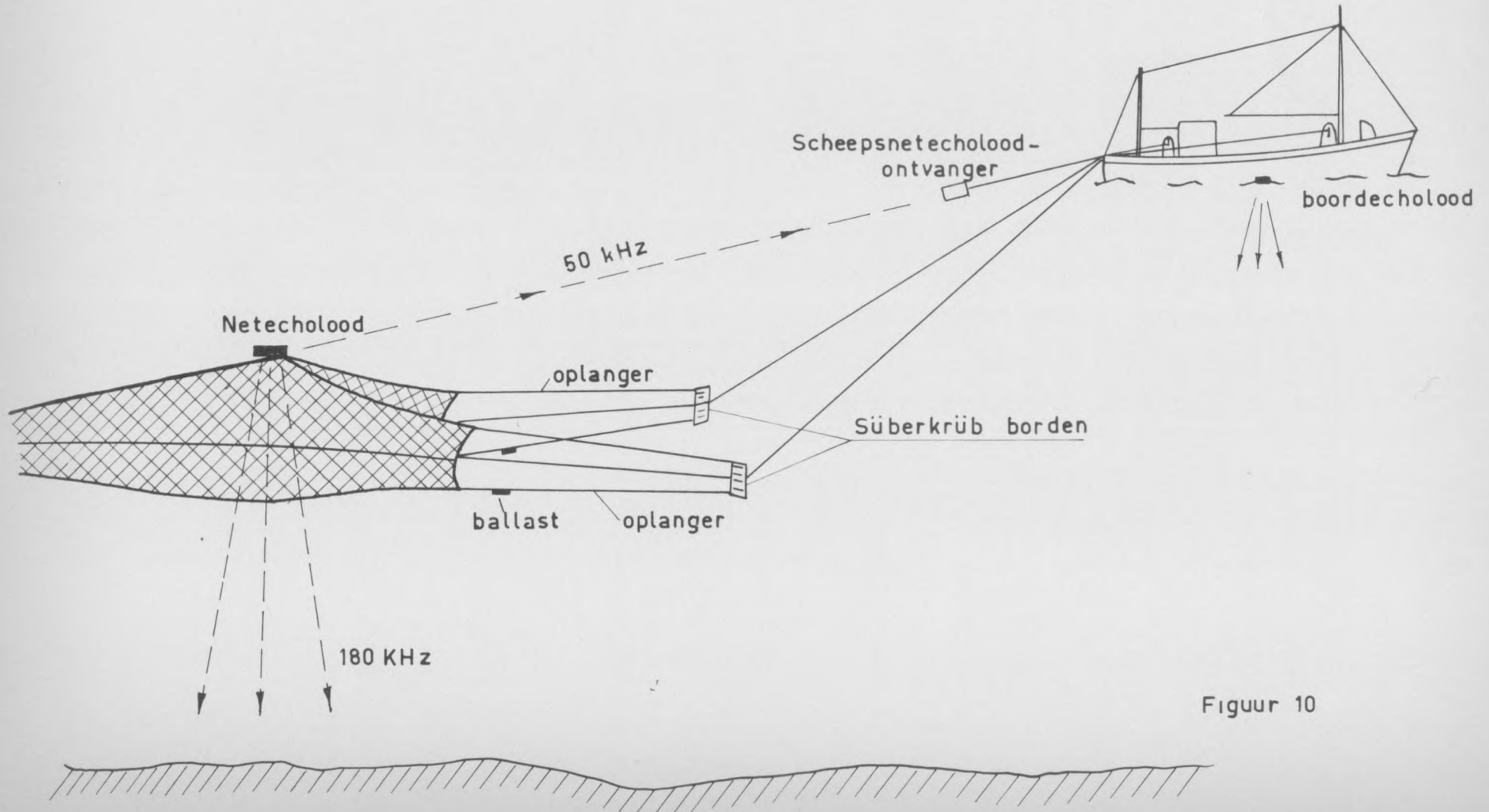
De Süberkrübborden worden echter onstabiel van zodra zij de grond raken ; zij zijn dan ook niet geschikt voor de bodemvisserij. Zij vissen rechtstaand, d.w.z. hun lengteas staat nagenoeg loodrecht op de zeebodem. Bij bodemborden daarentegen loopt de lengteas (ongeveer) evenwijdig met de zeebodem. Afgezien van de vorm zou men dit wiskundig kunnen uitdrukken, door te zeggen dat de bordenstand bij de pelagische visserij ten opzichte van de bordenstand bij sleepnetten  $90^\circ$  verschoven is.

Figuur 10 geeft een algemeen beeld van het schip en zijn optuiging.

---

(1) Ten titel van inlichting kan worden vermeld, dat de scheerhoek bij Süberkrübborden  $\pm 20^\circ$  beloopt, terwijl bij klassieke borden de instelhoek  $\pm 37^\circ$  bedraagt.

AFBEELDING VAN HET SCHIP MET NET EN OPTUIGING



Figuur 10

4. Weersomstandigheden (tabel 2).

De proeven werden onder gunstige weersomstandigheden doorgevoerd. Tijdens de heenreis bedroeg de windkracht 7 Beaufort. Gedurende de proeven en de terugreis varieerde de windkracht tussen 2 à 4 Beaufort. De richting van de wind draaide van W tot Z-ZW.

5. Werkschema.

Tijdens de proefreis werd het volgend werkschema opgemaakt :

(a) Voor het vieren.

- verminderen van de snelheid,
- schip in goede positie brengen (rondvaren),
- overboord werpen van de kuil,
- vastnaken van de kuiltouw,
- overboord werpen van het net,
- net laten afdrijven,
- vastmaken van de buiktouwen,
- oplangers overboord werpen,
- snelheid opdrijven,
- borden te water laten,
- rondvaren,
- vieren van de vislijnen tot de gewenste lengte,
- vislijnen **te samen brengen,**
- vislijnen in slipblok haken.

Tabel 2 - Proefomstandigheden.

Datum (juli 1967)		4/7	5/7	5/7	5/7	5/7	6/7	
Sleep		1	2	3	4	5	6	
Positie begin sleep	rood	zoneletter	A	A	A	A	A	
		lanenummer	3.40	3	3.80	6	9.85	4.70
	purper	zoneletter	D	D	D	D	D	D
		lanenummer	58	59	58.80	56	52.20	58
Positie einde sleep	rood	zonenummer	A	A	A	A	A	
		lanenummer	4	4.25	6	8.50	10.15	7.80
	purper	zonenummer	D	D	D	D	D	D
		lanenummer	59	57.20	55.80	52.70	50.41	53.80
sleepduur in uur		3	1	2	2	1	2	
Windkracht in Beaufort		4	3	3	2	2	2à3	
Windrichting		W	W	WZW	WZW	WZW	ZZW	
Koers		NOtN	ZO	OtZ	O	ZZW	OtZ	
Diepte in meter		80	75	75	80	75	75	
Lengte vislijn in meter		180	365	275	180	230	180	
Toeren/min. motor		200	210	200	210	220	210	
Netopening in meter		6	--	--	5	5,5	5,5	
Snelheid in knopen		2,75	3,20	3	3,3	3,5	3	

Tabel 2 - Proefomstandigheden (vervolg).

Datum (juli 1967)			6/7	6/7	6/7	6/7	6/7
Sleep			7	8	9	10	11
Positie begin sleep	rood	zoneletter	A	A	A	A	A
		lanennummer	8.50	4.20	4.45	4.45	6.55
	purper	zoneletter	D	D	D	D	D
		lanennummer	53.20	59.25	59	58.15	56.70
Positie einde sleep	rood	zoneletter	A	A	A	A	A
		lanennummer	7.10	4.35	4.60	6	8.10
	purper	zoneletter	D	D	D	D	D
		lanennummer	55	59.40	59	57	52.25
Sleepduur in uur			2	1/2	1/4	1 1/2	3 1/2
Windkracht in Beaufort			3	3	3	3	3
Windrichting			ZZW	ZZW	ZZW	ZZW	ZZW
Koers			0	NOtN	NO	ONO	Z
Diepte in meter			75	60	50	73	75
Lengte vislijn in meter			180	180	180	140	140
Toeren/min. motor			220	210	210	210	205
Netopening in meter			5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Snelheid in knopen			3	3	3	3	3

(b) Voor het winden.

- sliphaak openen,
- verminderen van de snelheid,
- winden van de borden tot aan de galgen,
- losmaken van de buiktouwen,
- buiktouwen in blokken haken,
- binnenwinden van buiktouwen door middel van de lierkoppen,
- binnenhalen van de onderste oplanger met de hand,
- vastmaken van de ballast aan de reling,
- binnenwinden van de tweede buiktouw,
- binnenhalen van het net,
- losmaken van de kuiltouw,
- kuiltouw naar de lierkop brengen,
- binnenwinden van de kuiltouw,
- binnenboord winden van de kuil,
- openen van de kuil,
- lossen van de vangst.

Uit tabel 2 blijkt, dat de sleepduur van 15 min. tot 3.30 u varieerde.

Er werd gevist op diepten van 50 tot 80 m bij 140 tot 365 m vislijn.

De netopening bedroeg ca 5,5 m.

Het toerental van de motor en de snelheid van het schip bleven nagenoeg konstant, nl. respectievelijk tussen 200 en 220 t/min en tussen 2,75 en 3,5 knopen.

### § 3. Resultaten.

Tijdens de proefreis werden verschillende technische aspecten bestudeerd, nl. de registratieweergave, de bedrijfszekerheid en de bediening.

#### 1. De registratieweergave.

Bij de registratieweergave zijn twee elementen van belang, met name het echogram en de netinstelling.

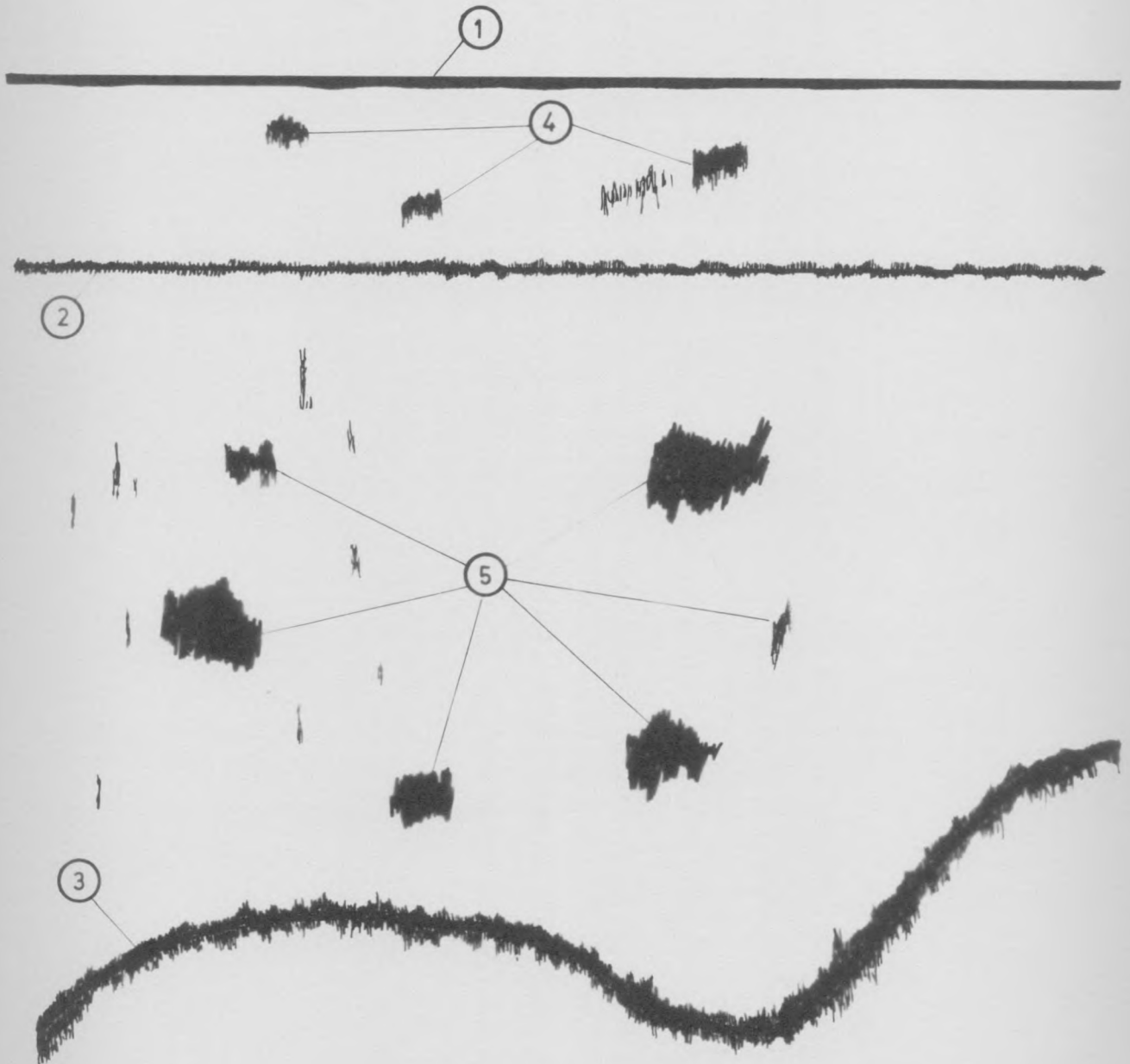
##### (a) Echogram.

Tijdens de proefreis werden op een continue wijze echogrammen bekomen. Figuur 11 geeft een beeld van één van de geregistreeerde echogrammen en kan als volgt worden geanalyseerd.

De aanduiding 1 korrespondeert met de bovenpees van het net en wordt door opeenvolgende zendimpulsen gevormd. Deze lijn fungeert als nullijn en als basis voor het meten van de dieptestand van het net. Bij een gewoon vertikaalboordecholood zou een dergelijke indicatie overeenkomen met de diepte van de zeebodem, gemeten vanaf de kiel ; bij het netecholood wordt als referentie de bovenpees van het net genomen.

De aanduiding 2 is de weergave van de onderpees. In normale omstandigheden loopt de lijn nagenoeg evenwijdig met de bovenpees (aanduiding 1). Zij komt tot stand door de teruggekaatste zendimpulsen, echo's genoemd.

ECHOGRAM



Figur 11

De elektrische zendimpulsen worden omgezet in acoustische golven, die van zodra zij een voorwerp treffen teruggekaatst worden. Deze echo's wekken in het netecholood een spanning op, die naar de schrijfgrieffel van de recorder wordt doorgegeven en een merkteken aanbrengt. De voorstelling van een reeks van deze continue merktekens vormt de aanduiding 2.

De aanduiding 3 is de weergave van de zeebodem, die zich sterk op het diagram aftekent. Uit de vaak grillige vorm van deze lijn, mag nochtans niet altijd worden besloten, dat de vorm van de zeebodem onregelmatig is. Elke wijziging van de dieptestand van het net heeft immers een verandering van de afstand bovenpees-zeebodem tot gevolg. Een vlakke bodem kan de indruk geven zeer grillig te verlopen, wanneer voortdurend de snelheid van het schip of de lengte van de vislijnen worden gewijzigd.

Wanneer op het diagram de zeebodem dichterbij het loodzeel komt, betekent dit dat het net daalt. Een stijgende bodem komt dan ook overeen met een dalen van het net. Omgekeerd, wanneer de afstand bodem-loodzeel groter wordt, stijgt het net. Een dalende bodem komt overeen met een stijgend net. Het schijnbaar grillig verloop van de bodem wijst er op dat de diepte-instelling van het net voortdurend werd gewijzigd, met het oog op een doeltreffende visserij.

De aanduidingen 4 en 5 zijn echo's van visscholen. De oppervlakte van deze aanduidingen vormt een maatstaf voor de grootte van de school. De aanduidingen 4 zijn visscholen die in het net terecht komen ; deze aanmerkingen bevinden zich immers tussen de lijnen 1 en 2, die respectievelijk

de bovenpees en het loodzeel van het net voorstellen. Als voorwaarde geldt nochtans dat de snelheid waarmee het net door het water wordt getrokken, een bepaalde minimum snelheid niet mag overschrijden ; bij een te kleine snelheid kan het immers gebeuren dat de vis in de netopening meezwent en dat geen vis wordt gevangen.

De aanduidingen 5 zijn visscholen die zich onder het loodzeel bevinden en bijgevolg niet worden gevangen. Wanneer door het vertikaal boordecholood terzelfdertijd verschillende visscholen gesignaleerd worden, die zich op verschillende diepten bevinden, dient de schipper oordeelkundig te kiezen, welke visschool hij wenst te vangen. De keuze zal vooral door de hiernavolgende factoren worden beïnvloed : (a) de grootte van de school, (b) de diepte van de school en (c) de beschikbare tijd voor het uitvoeren van de handelingen.

Wanneer het net een te grote dieptewijziging moet ondergaan en de beschikbare tijd hiervoor klein is, is het aan te bevelen het net in te stellen op een andere, misschien kleinere visschool, waarvan men meer zekerheid heeft om ze te kunnen vangen. De visscholen die boven de pees van het net zwenmen, worden door het netecholood niet weergegeven.

Het is verder aangewezen de registreertoestellen van vertikaalboordecholood en netecholood naast elkaar te monteren, teneinde een vlugge vergelijking van de diepten te kunnen maken. De voorkeur wordt gegeven aan een metrische schaalverdeling voor beide toestellen en geenszins het gebruik van meter voor het ene en vadem voor het andere. Aan de hand van de ervaring kan men uit de gegevens van het diagram

zich min of meer een idee vormen van de hoeveelheid vis die zich in het net bevindt. Van zodra men deze hoeveelheid vis voldoende acht, kan worden overgegaan tot het inhalen van het net. Hierdoor wordt een nutteloos winden vermeden.

(b) Netinstelling (diepteregeling van het net).

Het boordecholood, dat in de omgeving van de kiel ingebouwd is, duidt de visscholen aan die onder het schip doorzwemmen. Op het registreerpapier kan worden afgelezen op welke hoogte deze zwemmende vissen zich bevinden.

Het netecholood, dat vastgemaakt is aan de bovenpees van het net, verstrekt volgende gegevens : (a) de hoogte van het net t.o.v. de zeebodem, (b) de netopening, (c) de intredende vis en (d) de onder het net (loodzeel) doorzwemmende vis.

Wanneer het boordecholood een visschool registreert die zich op een hoogte van 35 meter bevindt, kan de vraag gesteld worden hoe deze visschool kan worden gevangen (figuur 12) (1).

- 1) Er wordt verondersteld dat het net zich op een hoogte van 15 meter bevindt.

Zoals onmiddellijk kan worden uitgemaakt, is het onmogelijk met de diepteinstelling van het net deze vis te vangen. Het net moet eerst 20 meter (35 - 15) hoger

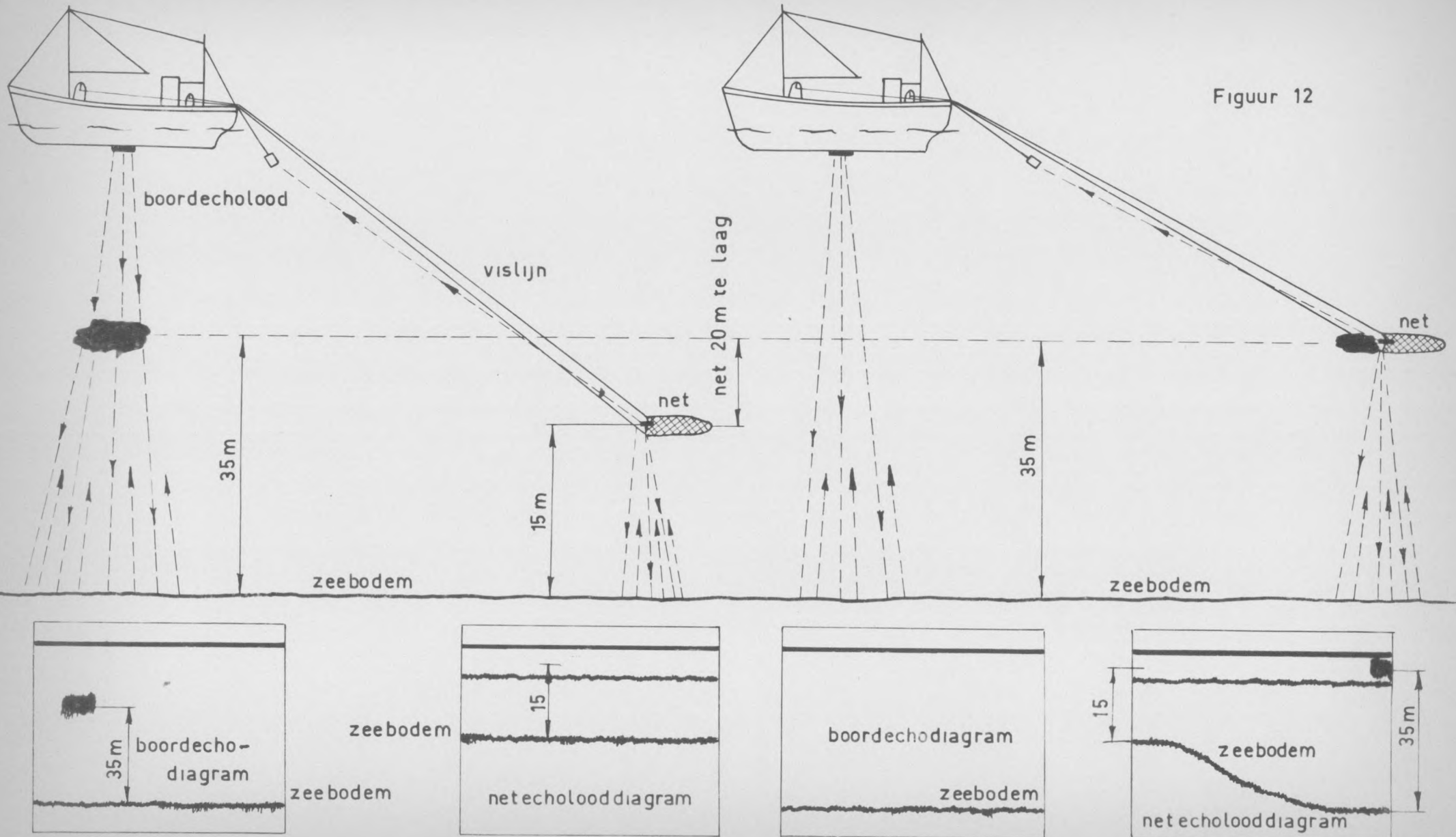
---

(1) Er wordt verondersteld dat de vis in dezelfde richting van het schip zwemt.

TOESTAND VOOR HET UITVOEREN VAN DE MANIPULATIES

TOESTAND NA HET UITVOEREN VAN DE MANIPULATIES

Figuur 12



worden ingesteld. Dit kan op drie manieren worden gerealiseerd :

a) Door de snelheid van het vaartuig op te drijven.

Dit is alleen mogelijk wanneer gevestigd wordt met een toerental dat kleiner is dan het nominale toerental. Door nu de snelheid op te drijven, zal het net stijgen.

Deze handelwijze wordt meestal toegepast, wanneer slechts kleine dieptewijzigingen noodzakelijk zijn.

b) Door de vislijnen in te winden.

Door het feit dat de lengte van de vislijnen wordt ingekort, zal het net dichterbij het schip komen en bijgevolg een hogere stand innemen.

c) Door wijziging van de snelheid van het schip en de lengte van de vislijnen.

Tijdens het uitvoeren van de manipulaties, vermeld in a, b en c, zal men op de recorder, die eveneens in de brug opgesteld is, de uitgevoerde dieptewijzigingen kunnen volgen. Elke wijziging, hetzij van de snelheid, hetzij van de vislijnen zal dan ook onmiddellijk op het diagram worden waargenomen. Het personeel op de brug is als het ware voortdurend in communicatie met het net. Men zou dit nog beter kunnen uitdrukken door te zeggen dat kapitein en net met elkaar een telefoongesprek voeren.

Van zodra het net op de gewenste hoogte is gebracht, kan het resultaat van de handeling op het registreerpapier van de echograaf worden weergevonden. Wanneer de vis terecht komt tussen de twee horizontale lijnen, die respectievelijk de bovenpees en het loodzeel voorstellen, mag men de school als gevangen beschouwen.

- 2) Het net bevindt zich op een hoogte van 50 meter (figuur 13).

Teneinde deze visschool te kunnen vangen, moet het net 15 meter (50 - 35) dalen. Dit kan eveneens op drie manieren geschieden.

a) Door de vermindering van de snelheid van het schip, waardoor het net daalt.

Hierbij dient, zoals hoger werd vermeld, met een zekere minimum snelheid rekening gehouden te worden. Het kan immers voorkomen dat bij een te kleine snelheid, de vis in de opening van het net meezwemt, zodat er in werkelijkheid geen vangst plaatsgrijpt.

b) Door verandering van de lengte van de vislijnen.

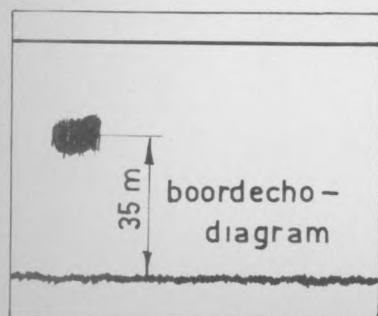
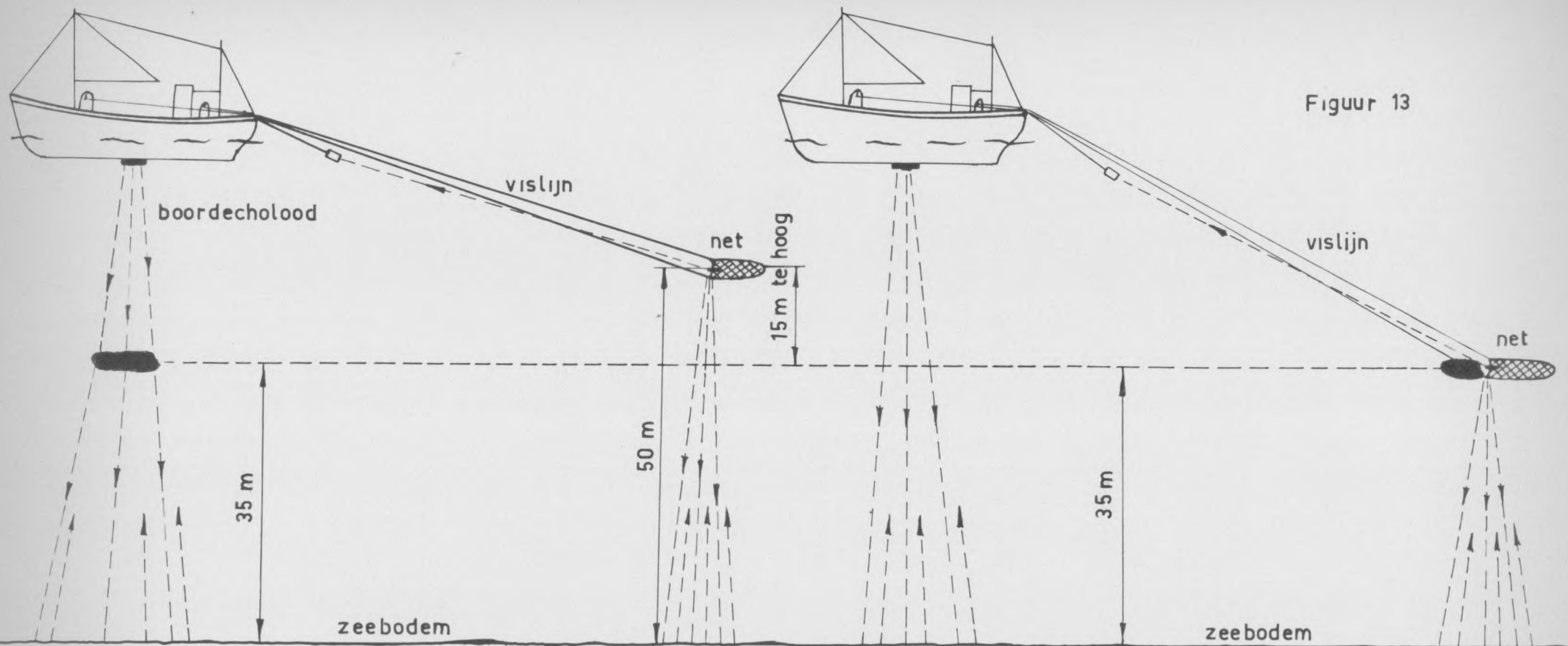
Door het vieren van de kabels zal het net dalen. Gewoonlijk wordt in trappen gevierd, terwijl de resultaten van elke viering op het registreerpapier van het schrijftoestel worden gevolgd.

c) Door wijziging van de snelheid en de lengte van de vislijnen.

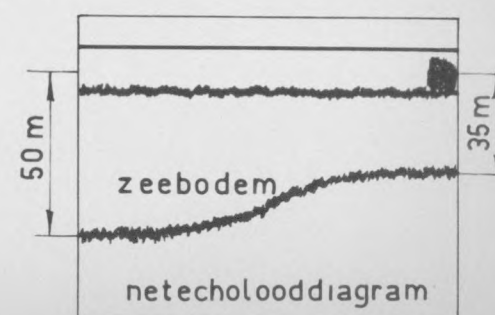
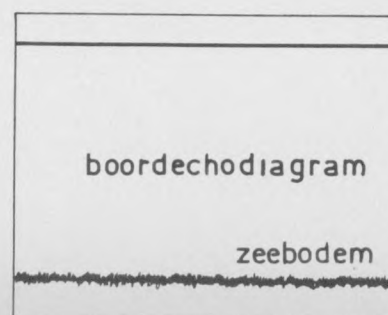
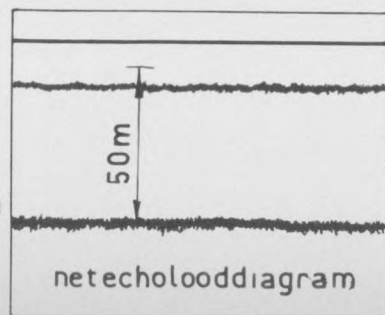
TOESTAND VOOR HET UITVOEREN VAN DE MANIPULATIES

TOESTAND NA HET UITVOEREN VAN DE MANIPULATIES

Figuur 13



zeebodem



De diverse handelingen voor de netinstelling vereisen enige ervaring ; deze ervaring kan echter in een korte tijdspanne worden opgedaan.

## 2. De bedrijfszekerheid.

Onder de bedrijfszekerheid van de draadloze netsonde kunnen als voornaamste punten worden geciteerd : (a) de synchronisatiestabiliteit, (b) de interferentieverschijnselen, (c) de reflecterende en valse echo's en (d) de levensduur van de droge netecholoodbatterijen.

### (a) Synchronisatiestabiliteit.

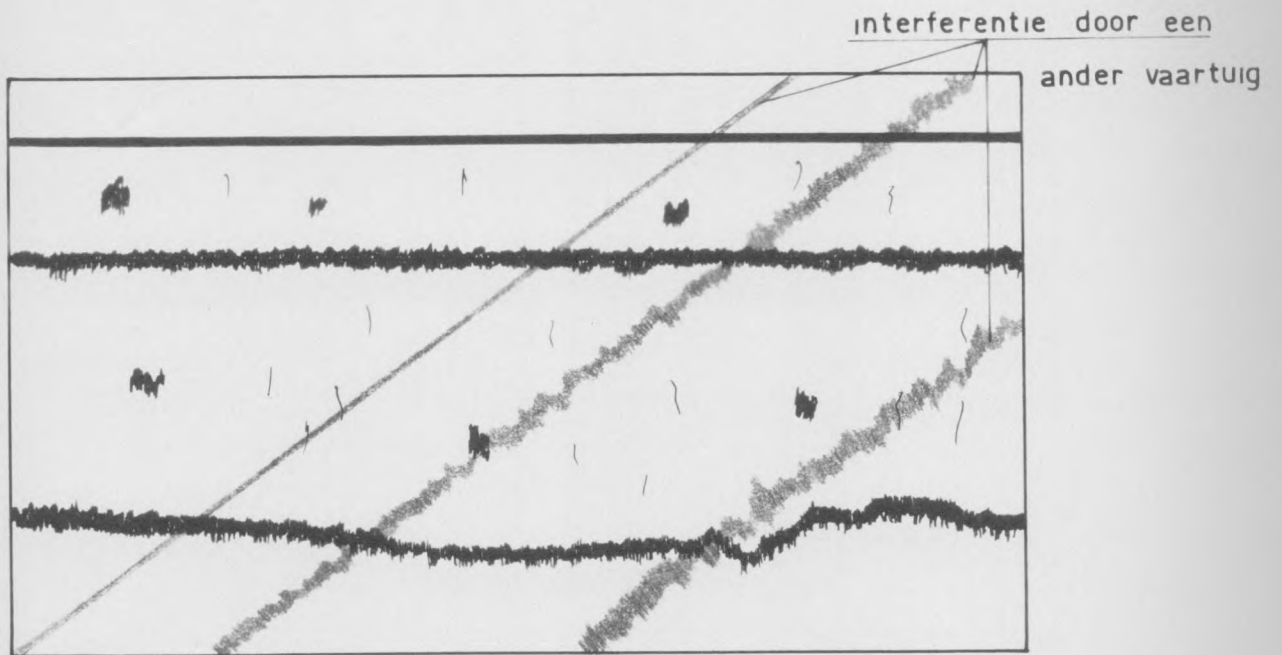
Uit de konstruktie van de apparatuur rijst het probleem van de synchronisatie tussen het toerental van de motor die de papiersnelheid regelt en de impulsen van het netecholood.

Door storende invloeden, vooral van trillingen en schroefwater, kan de synchronisatie tussen het toerental van de motor en de synchronisatie-impulsen van het netecholood worden verstoord. Een dergelijk verschijnsel gaat gepaard met fluctuerende registraties van de echo's van de bovenpees, de onderpees, de zeebodem en de gedetecteerde vis (figuur 14).

### (b) Interferentie.

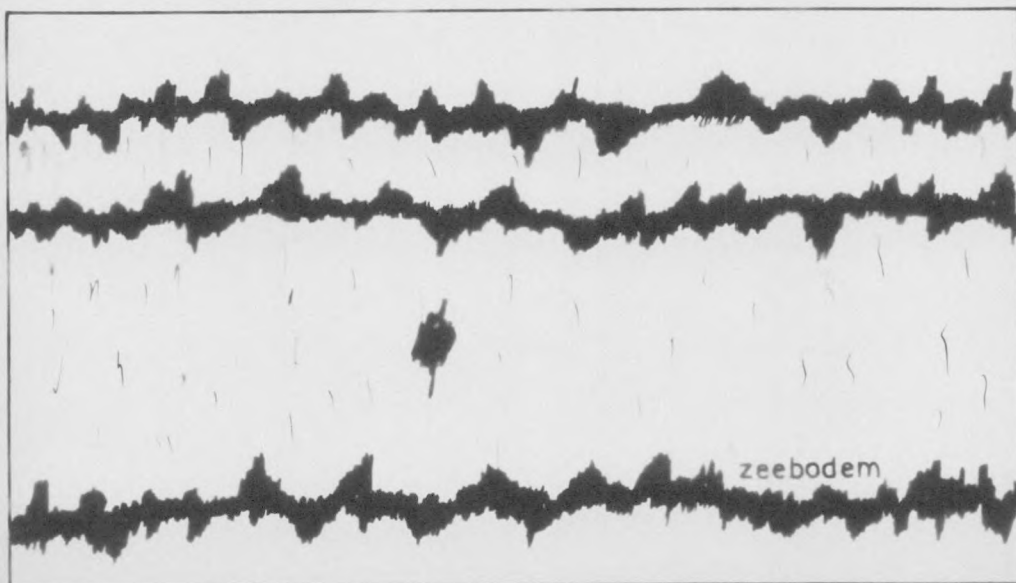
Het interferentieverschijnsel doet zich enkel voor wanneer verschillende vaartuigen, uitgerust met een draadloos netecholood, enerzijds op dezelfde visgrond opereren

# INTERFERENTIEVERSCHIJNSEL



Figuur 15

# UITVALLEN VAN DE SYNCHRONISATIE



Figuur 14

en anderzijds zich in elkaars onmiddellijke omgeving bevinden. Dit verschijnsel is des te heviger naarmate de afstand tussen de vaartuigen kleiner is. De storing tekent zich op het diagram af als een minder sterke registratie onder een zekere hoek (figuur 15).

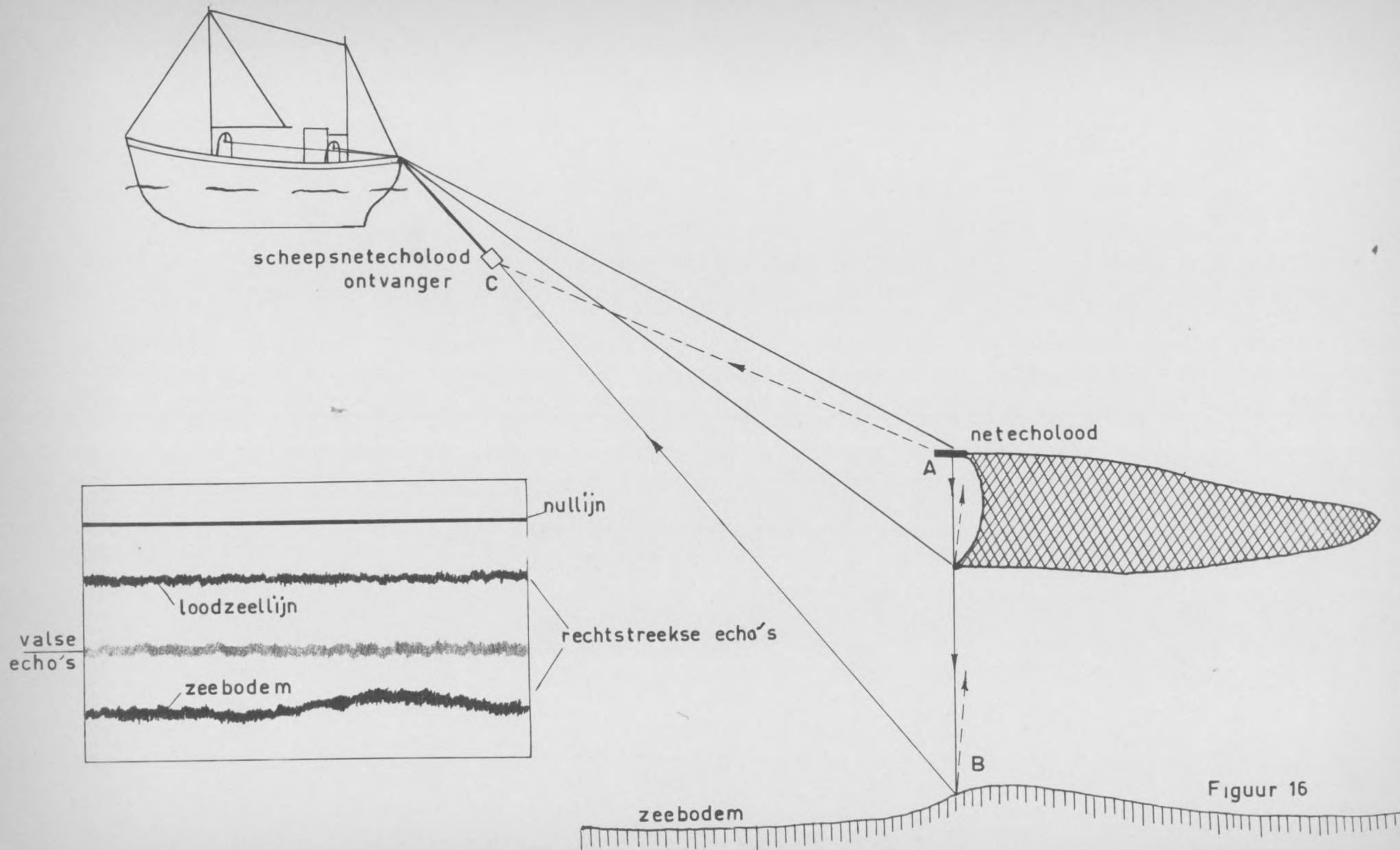
(c) Valse echo's.

Het uitgezonden echosignaal wordt na terugkaatsing op een voorwerp (net, vis, hindernissen) door het netecholood ontvangen. De mogelijkheid bestaat echter dat het echosignaal in de richting van de scheepnetecholoodontvanger wordt teruggekaatst en op het diagram te voorschijn komt als een valse echo (figuur 16). Vermits, zoals figuur 16 aantoont, de afstand BC korter is dan CAB, zal dit echo hoger liggen dan het rechtstreekse impuls.

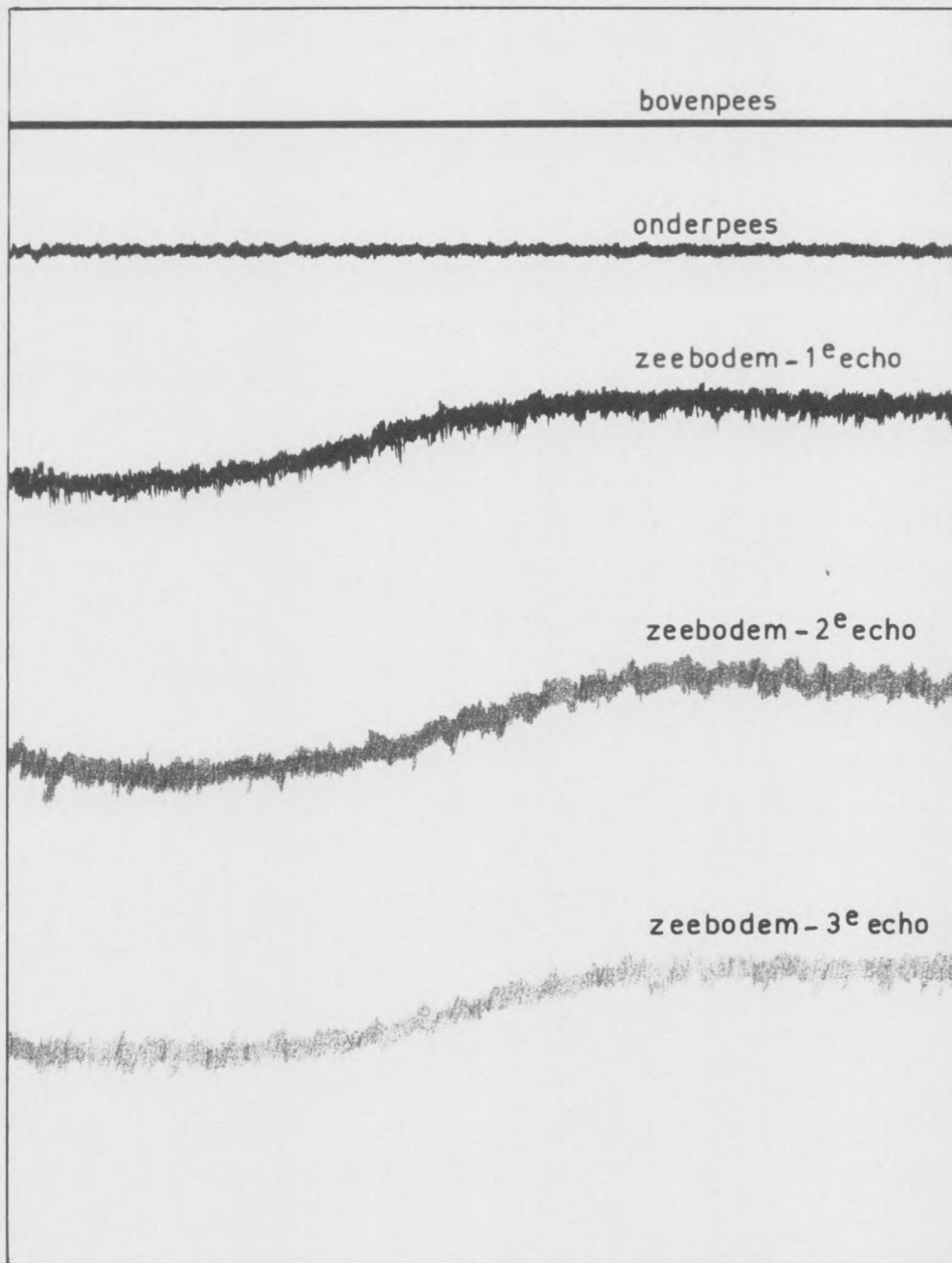
Bij het vissen in ondiep water, op harde bodem en bij geringe netafstand tot de zeebodem kunnen de acoustische impulsen meermalen worden gereflecteerd; op het diagram komen dan meerdere echo's te verschijn, die echter in sterke en duidelijkheid afnemen (figuur 17).

(d) Batterijen.

Bij de draadloze netsonde wordt de voeding van het netecholood door droge batterijen verzekerd. De levensduur van de droge batterijen wordt vooral door het aantal werkingsuren bepaald. Tijdens de proefreis werden de batterijen om de drie slepen vervangen.



Figuur 16



Figuur 17

Het vervangen van de batterijen geschiedt door het afschroeven van het waterdichte deksel.

### 3. De bediening.

De bediening van de netsonde geschiedt door middel van de schakelaars en regelaars die zich aan de buitenzijde van de recorder bevinden. Dit vergemakkelijkt ongetwijfeld de bediening.

De recorder bezit slechts één diepteschaal, d.w.z. er bestaat geen mogelijkheid om op een ander dieptemeetbereik over te schakelen. Hieruit vloeit voort, dat de registratie van de netopening vaak ietwat klein uitvalt. Dit verschijnsel is een gevolg van de synchronisatie.

### § 4. Besluiten.

De proefreis is beoogde het technisch uittesten van een draadloze netsonde ; de aspecten "vangst" bleven dan ook buiten beschouwing.

De proefreis toonde aan dat :

- het netecholood, de scheepsnetecholoodontvanger en de recorder eenvoudig te monteren zijn,

- de netopening, de zeebodem en de intredende vis goed worden weergegeven,

- aan de grond zwemmende vissen duidelijk worden geregistreerd,

- praktisch geen storingen, veroorzaakt door schroefwater en trillingen; voorkwamen,

- de dieptewijziging of diepteinstelling van het net goed op het echogram kan worden gevolgd,

- de synchronisatiestoringen gemakkelijk bij te regelen zijn,

- met het oog op een goede echoweergave ; de batterijen regelmatig moeten worden vervangen ; om deze reden is het aan te bevelen de droge batterijen niet langer dan 3 slepen in dienst te houden,

- de bediening van de installatie op een eenvoudige manier uit te voeren is.

De stabiliteit van de synchronisatie en de continue werking van het netecholood vormen echter een verder onderzoekingspunt ; hetzelfde geldt voor de doeltreffendheid van de netsonde, vooral ten aanzien van het gedrag van de echo's op grotere visscholen.

Het toestel biedt de beste perspectieven voor de pelagische visserij. Het gedrag van de netecholoodimpulsen zouden echter eveneens onderzocht dienen te worden op korte afstanden, zoals bij de bodemvisserij - dit met het oog op een gekombineerde (semi pelagische-of pelagische-en bodem) visserij.

Bijlage 1 - Beschrijving van de draadloze echoloodapparatuur.1. Algemeenheden (figuur 18).

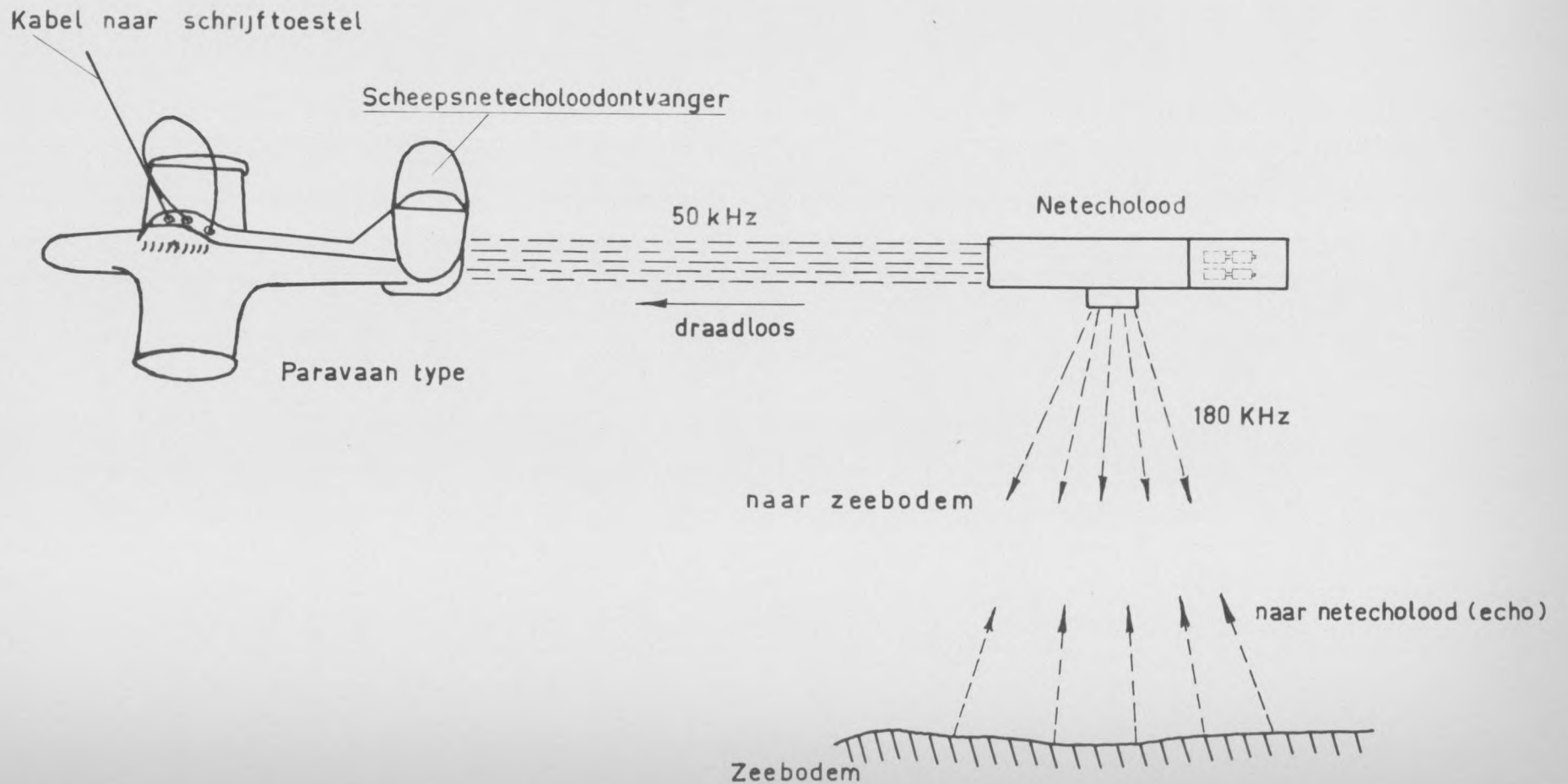
De Furuno netsonde is van het draadloze type ; het systeem vereist geen gemotoriseerde kabellier en geen voedingskabel tussen schip en net.

Het netecholood, dat is samengesteld uit een zender en een ontvanger, wordt op de bovenpees van het net gemonteerd. Gezien de draadloze werking komt de voeding door middel van droge batterijen tot stand. De peilzender van het net werkt op een frequentie van 180kHz, onder een hoek van 12°. Impulsen worden gereflecteerd zodra een voorwerp (vissen, wrak, zeebodem, enz.) wordt aangestoten. De hieruit voortvloeiende echo wordt door het netecholood terug opgevangen, gedetecteerd en draadloos, onder een impuls van 50kHz, naar de scheepsnetecholoodontvanger gestuurd. Dit impuls wordt, na omzetting in elektrische energie, door verschillende versterkingstrappen geleid en als echogram geregistreerd in de recorder, die zich over het algemeen in de brug van het schip bevindt.

Het echodiagram laat toe de netopening, de in-tredende vis, de onder het net zwemmende vis, alsmede de hoogte van het net boven de zeebodem voortdurend te observeren.

Het zendbereik tussen netecholood en scheepsnetecholoodontvanger belooft nagenoeg 2.000 meter. Het netecholood peilt tot op diepten van maximum 200 meter, met een herhalingsfrequentie van 3 Hz.

# ECHOLOODAPPARATUUR



Figuur 18

De echoweergave wordt verzekerd tot een vaart-snelheid van 8 knopen en het registreerpapier is van het droge type.

De voornaamste karakteristieken van het draadloze echolood zijn in tabel 3 weergegeven.

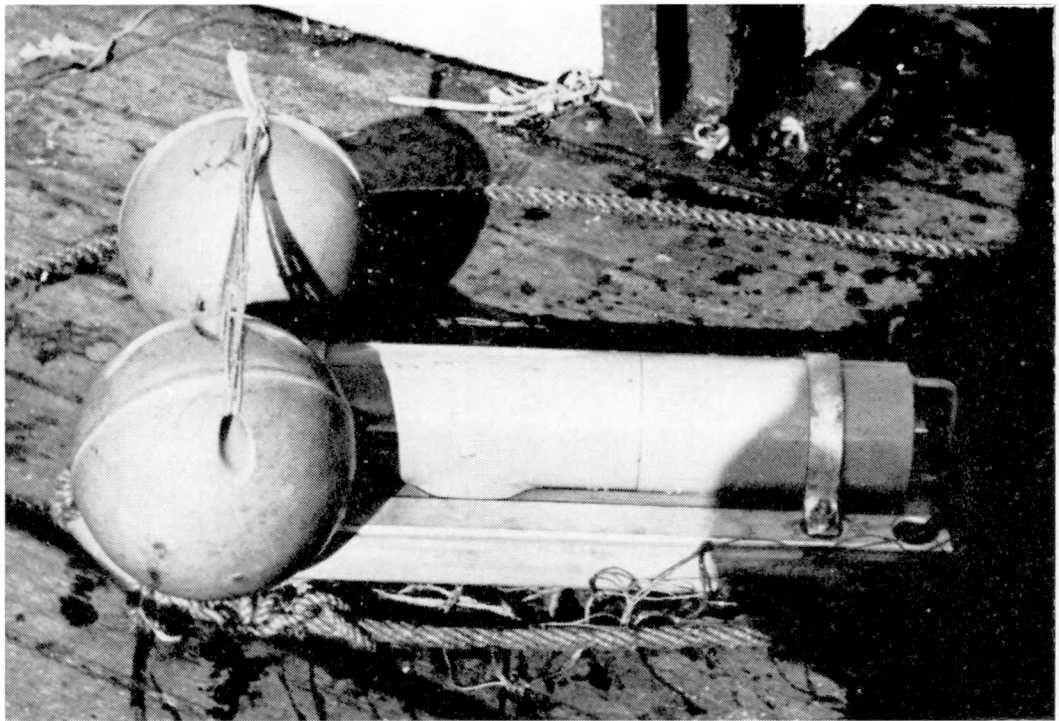
De echoloodinstallatie is speciaal voor de pelagische- en de spanvisserij ontworpen, doch het toestel kan eveneens voor bodemvisserij worden aangewend.

## 2. Netecholood (figuren 19 en 20).

Wanneer het netecholood (zender en ontvanger) zich circa 10 meter onder de waterspiegel bevindt, wordt de ingebouwde schakelaar automatisch gesloten. Hierdoor treedt een kwartz gestuurde en in frequentie gestabiliseerde oscillator in werking. Deze oscillator wekt een frequentie van 382,5 kHz op, die door een zeventrapsfrequentiedeler op 3 perioden per sec. wordt gebracht.

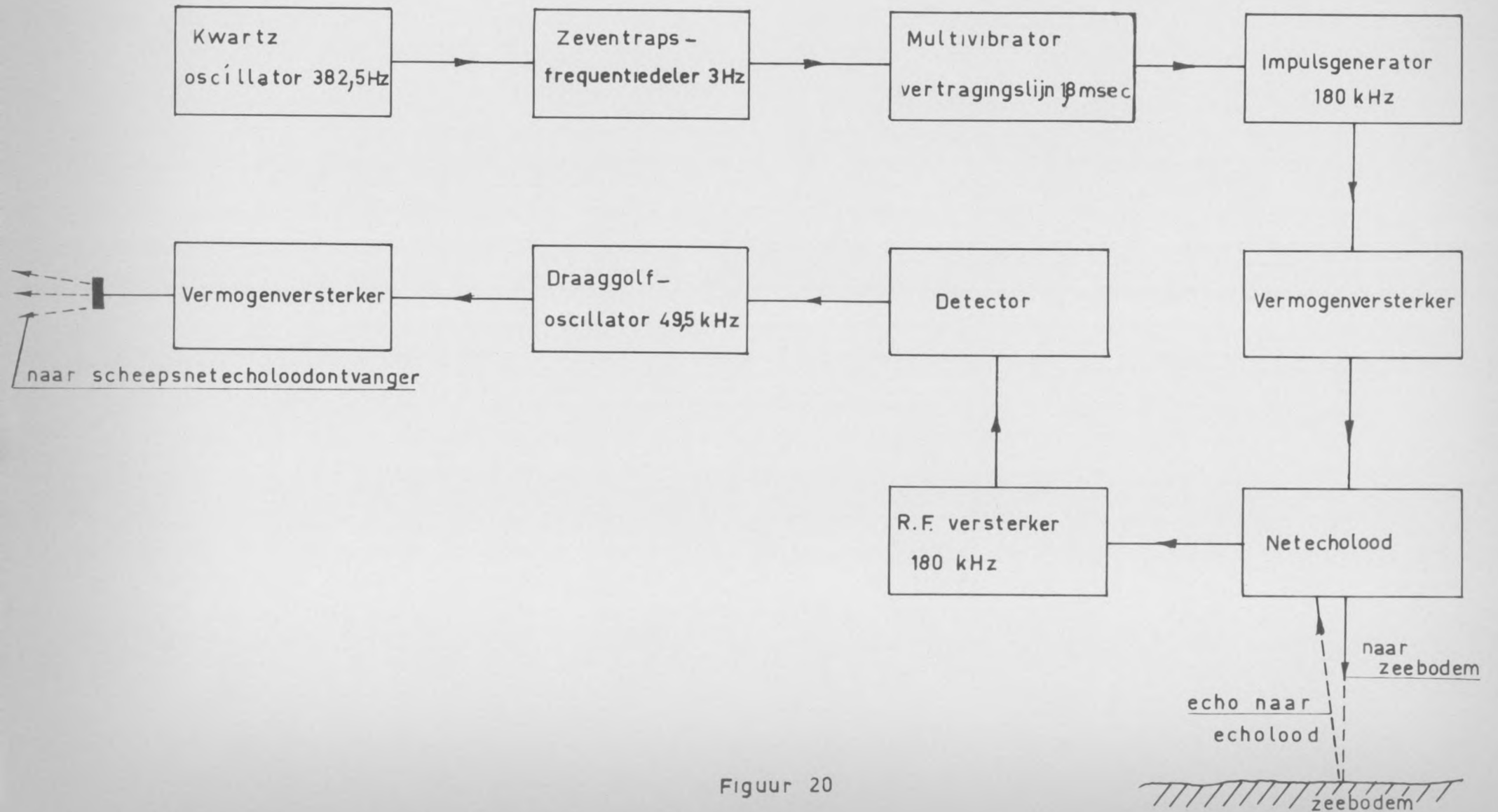
De golf wordt naar een met multivibrator voorziene vertragingskring gestuurd, die de impuls lengte op 1,8 msec vastlegt en de impuls naar de 180 kHz impuls-generator zendt. Na de vermogenversterker te hebben doorlopen, wordt de impuls, via het metaalpakket, omgezet in een acoustisch signaal dat naar de zeebodem gericht is.

Het acoustisch signaal wordt gereflecteerd bij het aanstoten van een hindernis of een voorwerp. Het signaal wordt door hetzelfde echolood terug opgenomen. De teruggekaatste echo, die zeer zwak is, wordt aan een R.F. ver-



Figuur 19

BLOKSCHEMA NETECHOLOOD



Figuur 20

Tabel 3. - Voornaamste karakteristieken van het draadloos echolood.

1. Netecholood	2. Scheepsecholoodontvanger	3. Schrijftoestel
<ul style="list-style-type: none"> <li>- voeding : 12 V (droge batterijen)</li> <li>- peilfrequentie : 180 kHz, onder een hoek van 12°,</li> <li>- zendfrequentie : 50 kHz, onder een hoek van 42°,</li> <li>- frequentiemodulatie,</li> <li>- zendbereik :               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 200 m op 180 kHz</li> <li>b) 2.000 m op 50 kHz</li> </ul> </li> <li>- maximum toelaatbare diepte : 1.200 m (120 kg/cm<sup>2</sup>)</li> <li>- minimum peildiepte : ca 2 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- frequentie : 50 kHz onder een hoek van 42°,</li> <li>- ontvangstbereik : 2.000 m</li> <li>- type : a) paravaan b) kabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- voeding 24 V =</li> <li>- papiertype : droog</li> <li>- papiersnelheid : 1,9 en 3,7 mm/min</li> <li>- papierafmetingen :               <ul style="list-style-type: none"> <li>breedte : ca 200 mm</li> <li>effectieve breedte : ca 170 mm</li> <li>lengte : 21 meter</li> </ul> </li> </ul>

sterker gelegd en naar een detector geleid. Het gedetecteerde signaal komt vervolgens in de 49,5 kHz draaggolf-oscillator, waardoor een in frequentie gemoduleerd signaal tot stand komt. Het in frequentie gemoduleerd signaal wordt, via de vernogenversterker van het 49,5 kHz zendgedeelte van het netecholood, in een acoustisch impuls omgezet ; dit impuls wordt doorheen het zeewater naar de scheepsecholood-ontvanger gezonden.

### 3. Scheepsontvanger of scheepsnetecholood-ontvanger.

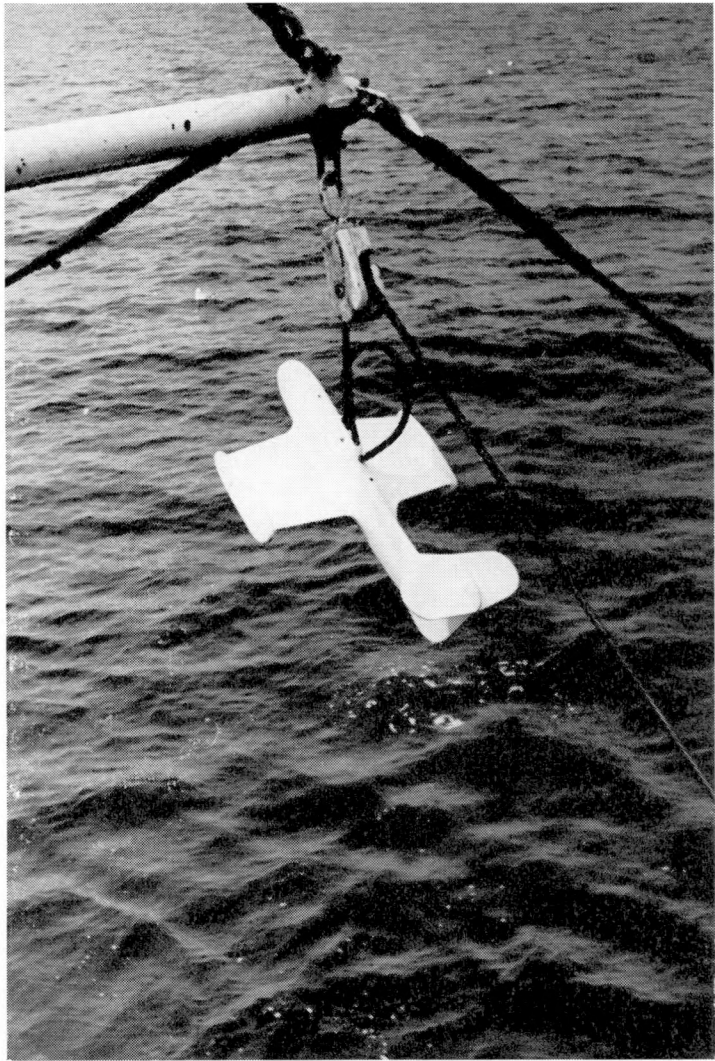
De op 49,5 kHz afgestemde scheepsnetecholood-ontvanger vangt de signalen van het netecholood op. Deze ontvanger dient zover mogelijk van storende invloeden, zoals scheeptrillingen, schroefwater enz. verwijderd te worden, hetgeen mogelijk is door ca 30 m kabel te vieren.

Men onderscheidt twee typen van ontvangers, met name het paravaan type en het kabeltype.

#### a) Paravaan type (figuur 21).

Het paravaan type wordt door middel van een 5 m giek buitenboord gezet.

Bij dit type moet men dan ook over een bijkomende giek beschikken, die enerzijds door middel van twee geien en anderzijds door één of meer blokken wordt opgetuigd.



Figuur 21

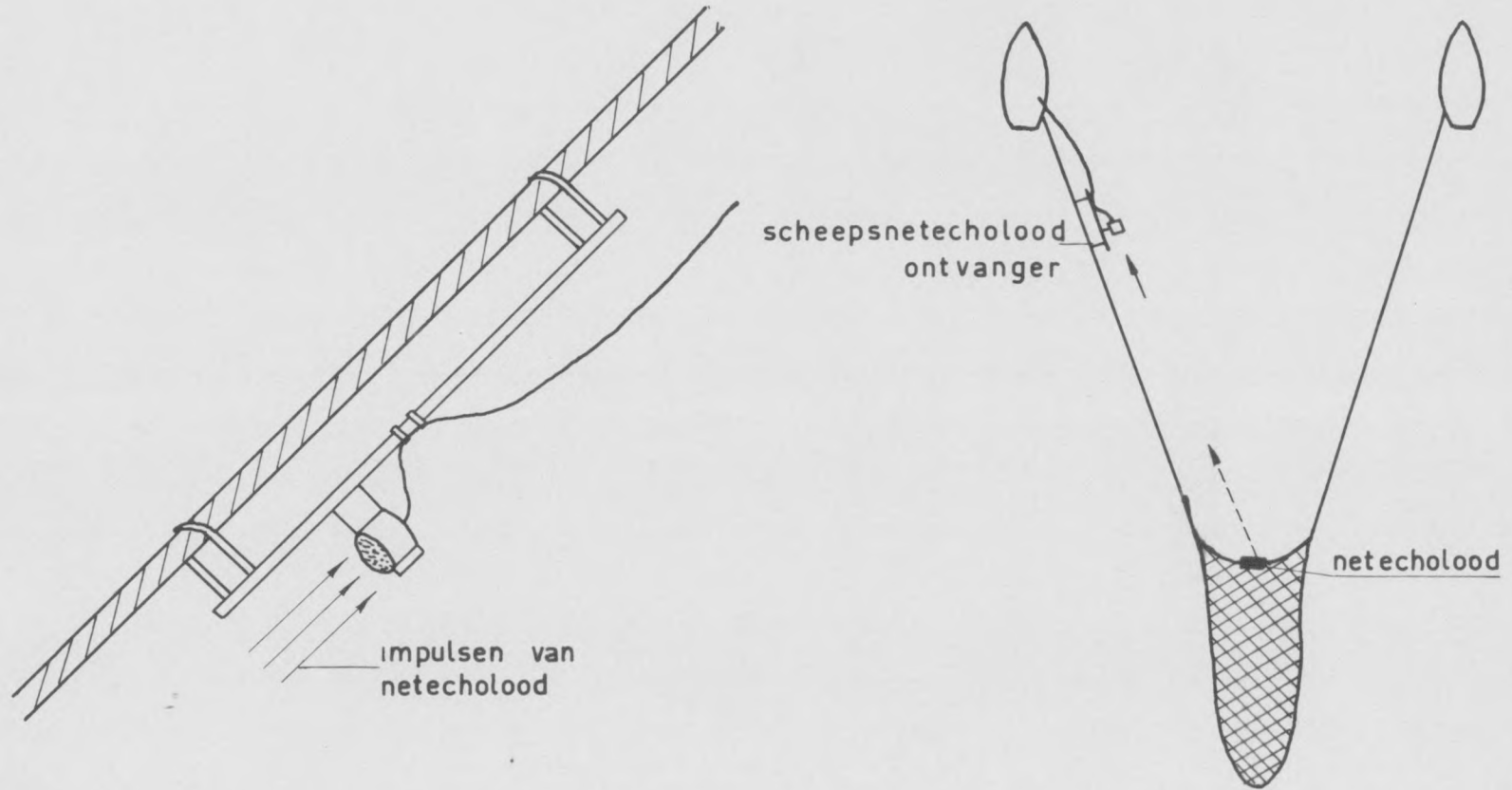
b) Kabeltype (figuur 22).

Het kabeltype wordt vooral voor de spanvisserij aangewend. De zender, die gemonteerd is op een met ogen voorziene plank, wordt buitenboord gezet door de oogsluitingen over de vislijnen te laten glijden. Dit type vereist bijgevolg geen boom of giek.

4. Recorder.

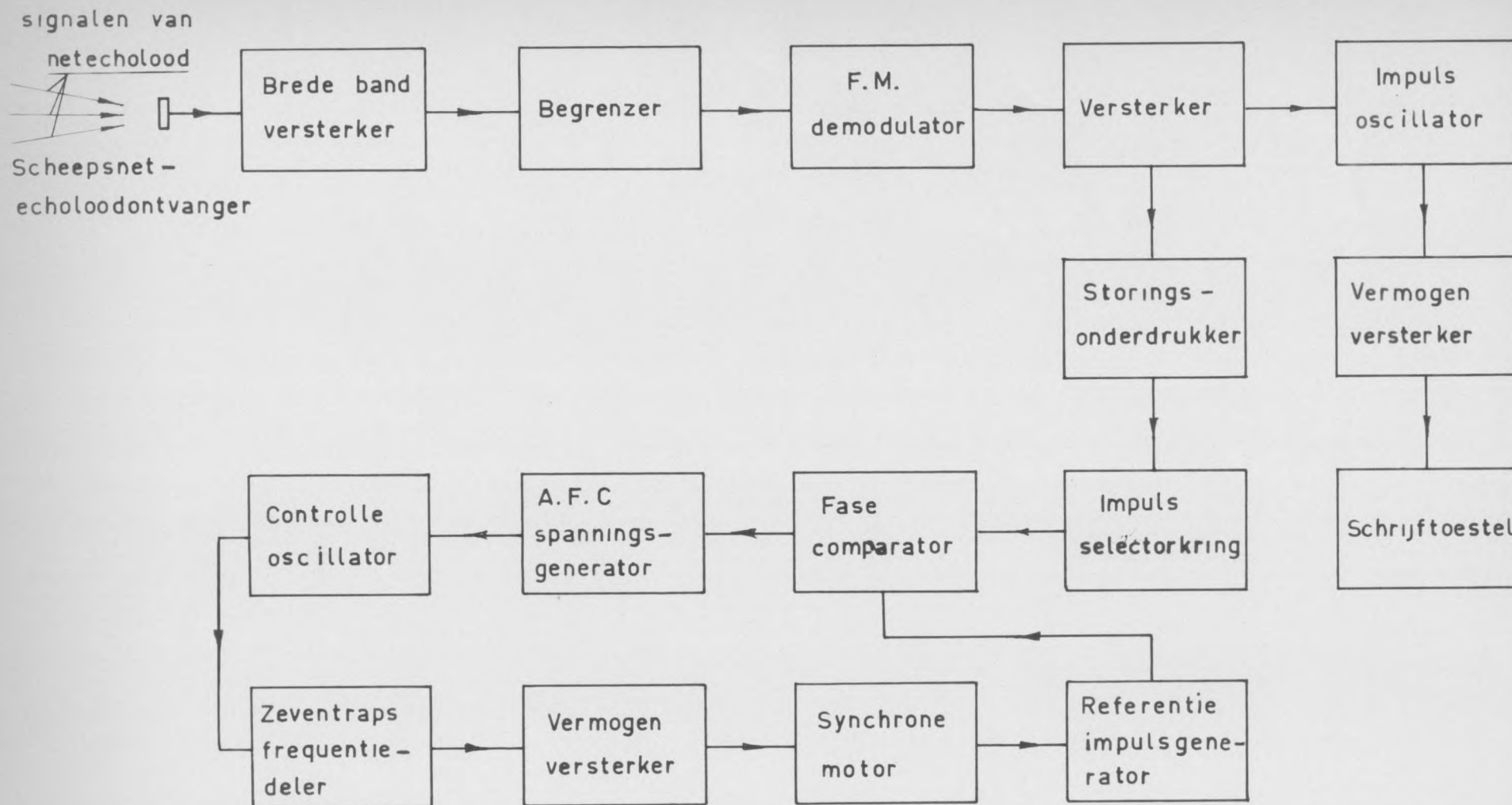
Het informatiesignaal, afkomstig van het netecholood, wordt via de scheepsnetecholoodontvanger naar het schrijftoestel of recorder gezonden. Dit zwakke en in frequentie gemoduleerd signaal wordt aan een brede bandversterker gelegd (zie figuur 23). Het versterkt signaal gaat vervolgens naar de begrenzer en de F.M. demodulator, die de detectie tot stand brengt. De F.M. demodulator wekt tevens een synchronisatie-impuls op, die als referentie-impuls wordt aangewend.

Het informatiesignaal gaat, na de impulsoscillator en de vermogenversterker doorlopen te hebben, naar het registreergedeelte. De referentie-impuls wordt overgebracht naar de storingsonderdrukker, die de geruiscomponent verwijdert. Dit gedetecteerd signaal komt, via de impulsselectorkring, in de fasecomparator, die terzeldertijd een referentie-impuls ontvangt die van de referentie-impulsgenerator afkomstig is. De controle-oscillator wekt een golf op die de zeventrapsfrequentiedeler doorloopt en langs de vermogenversterker naar de synchronemotor wordt gestuurd. De oscillatorfrequentie wordt door een A.F.C.



Figuur 22

# BLOKSCHEMA RECORDER



Figuur 23

spanning gecontroleerd. De vergelijkings- en de referentie-impuls worden in de fasecomparator vergeleken. In niet gesynchroniseerde toestand wordt ofwel een positieve, ofwel een negatieve A.F.C. spanning voortgebracht. Deze spanning verzekert de synchronisatie tussen het toerental van de motor en de 180 kHz peilimpuls.

Bijlage 2 - Installatie en bediening van de echoloodapparatuur.1. Recorder.

De recorder wordt aan boord door een gelijkspanning van 24 Volt (1) gevoed.

De recorder dient in een droog, goed geventileerd en waterdicht lokaal geïnstalleerd te worden ; hij mag niet rechtstreeks aan zeelucht, hoge temperaturen en trillingen blootgesteld worden.

De kabeltoevoer geschiedt langs twee waterdichte aansluitingen. De recorder kan ofwel rechtstreeks, ofwel via de handlier aan de ontvanger worden aangesloten. In dit laatste geval gebeurt de overgangsverbinding via een verbindingsdoos.

De recorder is van volgende bedieningsknoppen voorzien :

- een voedingsschakelaar voor het in- en uitschakelen van het toestel,
- een amplitude versterkingsregelaar,
- een F.M. demodulatieversterkingsregelaar voor hoge- en lage definitie,
- een synchronisatieregelaar, die de frequentie van de regeloscillator wijzigt (synchronisatie tussen toeren- tal motor en netecholoodimpulsen),

---

(1) De toelaatbare werkspanning varieert tussen 20 en 30 Volt.

- een automatische synchronisatieregelaar, die wordt ingeschakeld nadat de synchronisatie tussen het toerental van de motor en de impulsen van het netecholood tot stand zijn gekomen,
- een transitregelaar voor regeling van de transmissielijn,
- een nullijnregelaar voor het in overeenstemming brengen van de echonullijn met de nullijn van de schaal,
- een nulpuntregelaar voor de fijnregeling van de nullijn,
- een belichtingsschakelaar en
- een papiersnelheidsregelaar.

## 2. Scheepnetecholoodontvanger.

De ontvanger heeft een afschermdende- en waterdichte kabel van ca 40 m. Het aantal meter gevierde kabel hangt af van de grootte van het schip en van de dispositie van de eventuele hulpapparatuur (handlier, boom).

Bij het buiten boord plaatsen van de ontvanger dient vooral gelet te worden op storingen die uit de invloed van schroefwater kunnen voorkomen.

## 3. Netecholood.

Het netecholood, gemonteerd op een plank en voorzien van een vasthechtingsplaat, wordt in het midden van de bovenpees vastgemaakt.

Tijdens de montage moeten volgende punten in acht genomen worden :