

MINISTERIE VAN LANDBOUW
BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
RIJKSCENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK - GENT
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE
Directeur : P. HOVART

SCHEERBORDEN :
ALGEMENE PRINCIPES - POLYVALENTE BORDEN

R. FONTEYNE
F. DELANGHE
G. VANDEN BROUCKE

Werkgroep " Techniek in de Zeevisserij "

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (CLO Gent)

Publikatie nr. 178 - TZ/90/ 1981.

MINISTERIE VAN LANDBOUW
BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
RIJKSCENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK - GENT
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

Directeur : P. HOVART

SCHEERBORDEN :
ALGEMENE PRINCIPES - POLYVALENTE BORDEN

R. FONTEYNE
F. DELANGHE
G. VANDEN BROUCKE

Werkgroep " Techniek in de Zeevisserij "

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (CLO Gent)

Publikatie nr. 178 - TZ/90/ 1981.

D/1984/0889/5

INLEIDING.

In de Belgische zeevisserij worden in hoofdzaak drie verschillende visserijmethodes beoefend, met name de bokkenvisserij, de bordenvisserij en de spanvisserij. Het vissen met scheerborden wordt toegepast in de bodemvisserij en in de semi-pelagische visserij. De pelagische visserij met borden wordt in de Belgische visserij niet bedreven.

Het gebruik van scheerborden beperkt zich niet tot bepaalde klassen van vaartuigen. Zij worden zowel in de kustvisserij, de middenslagvisserij als in de diepzeevisserij nabij IJsland teruggevonden.

Alhoewel visserijtechnieken nog steeds voor een belangrijk deel met "trial and error" op punt worden gesteld, vinden wetenschappelijk verantwoorde methodes steeds meer ingang. In de scheerbordenvisserij uit deze kentering zich vooral in de introductie van nieuwe types scheerborden. Hierbij werden vorm en materialen zodanig gekozen dat deze borden in de ruimste mate voldoen aan de eisen gesteld op hydrodynamisch, visserijtechnisch en economisch gebied.

Het in Frankrijk ontworpen polyvalente bord is een typisch produkt van deze nieuwe zienswijze. Alhoewel ontworpen om zowel in de pelagische als in de bodemvisserij toepasbaar te zijn, maakt het vooral in deze laatste kans om één der meest gebruikte scheerborden te worden.

Door het Rijksstation voor Zeevisserij werd het polyvalent scheerbord reeds bij verschillende gelegenheden getest. De resultaten van deze testen vormen samen met de buitenlandse ervaringen het onderwerp van onderhavig rapport.

Een goed inzicht van de werking en mogelijkheden van polyvalente borden vereist echter kennis van de basisprincipes van de bordenvisserij. Een

eerste paragraaf behandelt de evolutie van boomkor tot bordennet. In de tweede paragraaf wordt nader op de theoretische aspecten van de bordenvisserij ingegaan en in de derde paragraaf worden verschillende bordentypes beschreven. Bij het opstellen van dit eerste deel was de FAO handleiding "Conception et fonctionnement des panneaux de chalut" (1974) een waardevolle hulp.

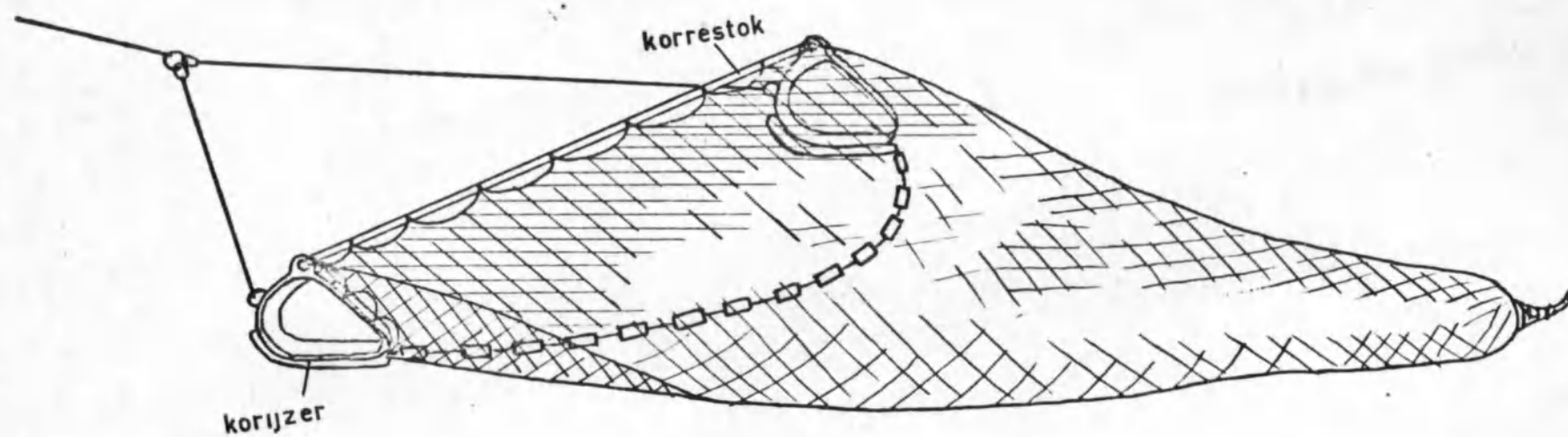
De vierde paragraaf is gewijd aan het polyvalent bord. Vooreerst wordt het bord op visserijtechnisch en financieel-economisch vlak met de andere gebruikelijke scheerborden vergeleken. Vervolgens worden de eigen en buitenlandse ervaringen neergeschreven, en tenslotte worden enkele besluiten getrokken.

§ 1.- EVOLUTIE.

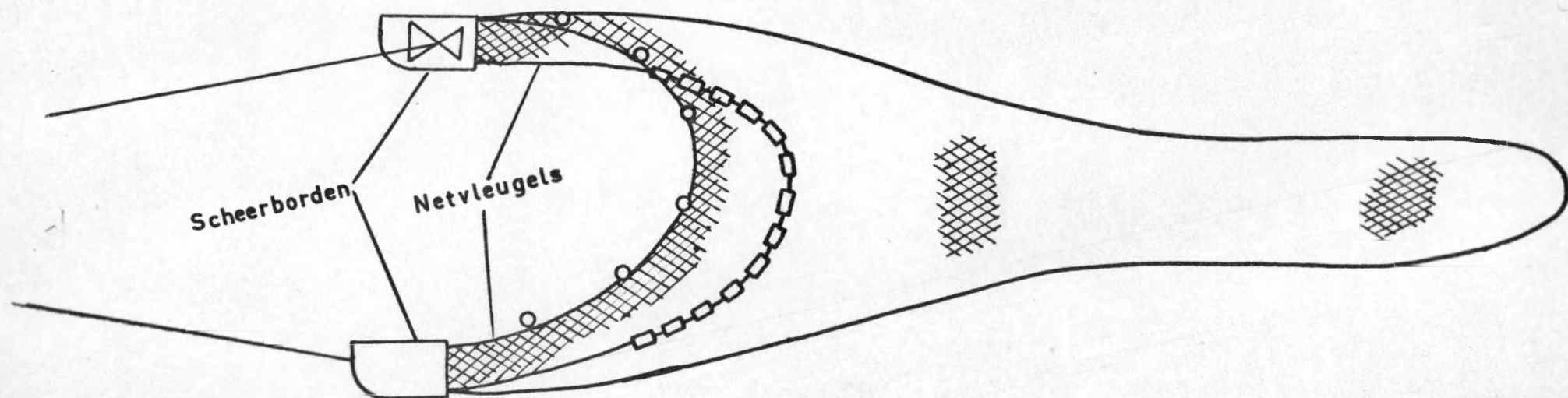
De introductie van visborden in de trawlvisserij valt samen met het invoeren van de mechanische voortstuwing van vissersvaartuigen. Voorheen, toen schepen nog door middel van de windkracht werden voortbewogen, was de sleepsnelheid immers zo veranderlijk dat de netopening enkel kon worden verzekerd door het aanwenden van een vast, onvervormbaar kader. Dit kader was samengesteld uit een korrestok en een paar schaatsen of korijzers. Deze optuiging is nog steeds in de boomkor te herkennen (figuur 1).

Met de opkomst van de stoommachine was het mogelijk om bij hogere en beter te controleren snelheden te werken. Dit had voor gevolg dat voor het open houden van het vistuig gebruik kon worden gemaakt van systemen, gebaseerd op hydrodynamische principes.

In een eerste fase werden tussen de netvleugels en de vislijnen houten scheerborden bevestigd (figuur 2). De bevestigingspunten werden zodanig gekozen dat deze borden een zekere hoek met de sleeprichting vormden. Door de druk van het water worden de borden naar buiten geduwd waardoor het net een zekere horizontale spreiding verkrijgt.



Figuur 1— Boomkor



Figuur 2 - Bordennet met de borden rechtsreeks aan de netvleugels aangeslagen.

Het wegvallen van het vaste kader had vooral voor gevolg dat grotere netten konden worden gebruikt. Bij de boomkorrevisserij zijn de afmetingen van het vaartuig immers bepalend voor de lengte van de korrestok, en dus voor de grootte van het net en de beviste oppervlakte.

In een tweede fase werden de scheerborden niet langer rechtstreeks maar via breidels en/of oplangers aan de netvleugels verbonden (figuur 3). Deze lijnen hebben een jaag- of samenscholingseffect van de vis tot gevolg. Zoals figuur 4 illustreert, neemt hierdoor de beviste oppervlakte, in vergelijking met de boomkor, beduidend toe.

§ 2.- HYDRODYNAMISCH EVENWICHT VAN HET VISTUIG BIJ DE BORDENVISSERIJ.

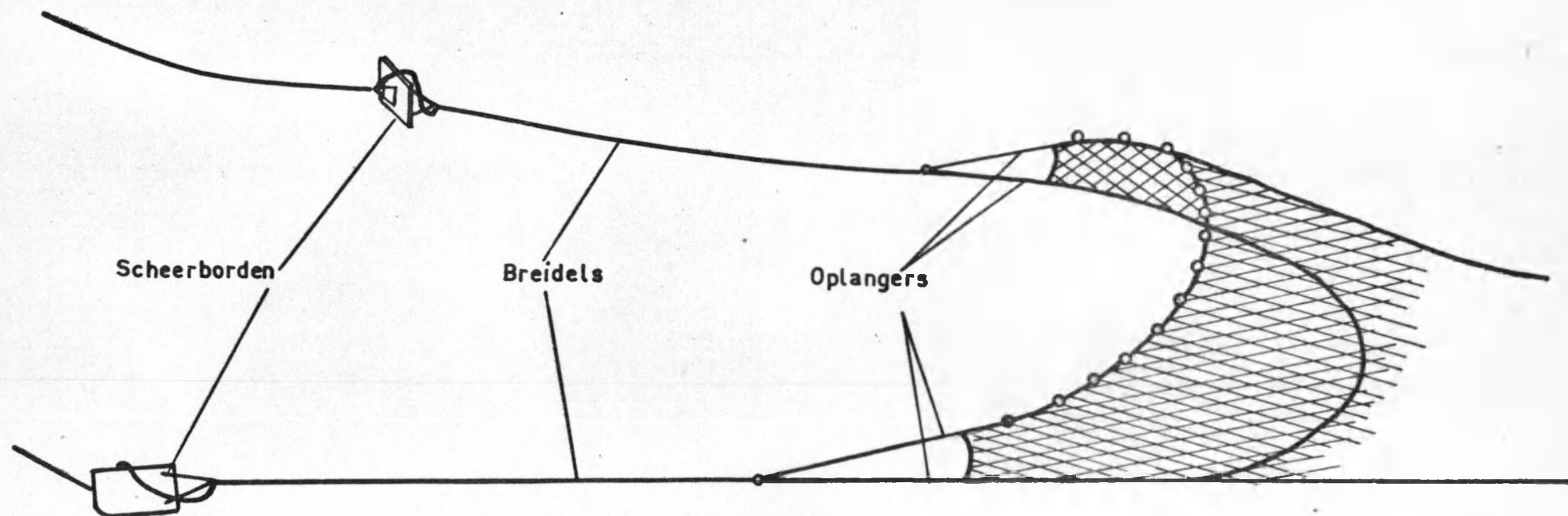
Figuur 5(a) geeft een algemeen overzicht van de krachten die in het horizontaal vlak op het visbord inwerken. In figuur 5(b) worden deze krachten ontbonden volgens de sleep- en de dwarsrichting. Figuur 6 tenslotte geeft het krachtenevenwicht in het vertikaal vlak.

2.1. Het gedeelte van het motorvermogen dat dient om de weerstand van het vistuig te overwinnen, wordt via de vislijnen overgebracht. Door het spreidend effect van de borden maken de vislijnen in het horizontale vlak een spreidingshoek. Het niveauverschil tussen het wateroppervlak en de visborden op de bodem hebben een hellingshoek in het vertikaal vlak tot gevolg. De trekkracht in de vislijnen F_V kan bijgevolg in 3 componenten ontbonden worden, te weten :

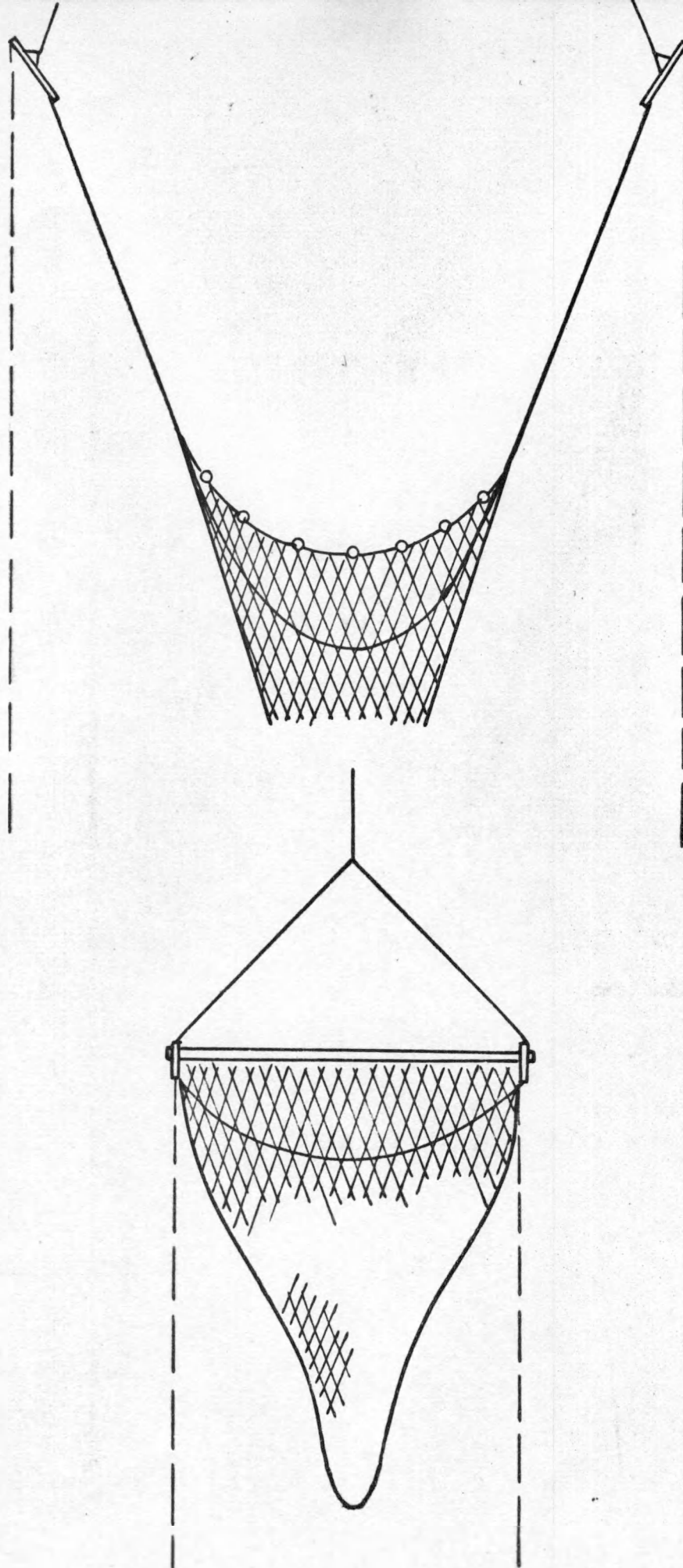
F_{Vx} : de binnenwaarts gerichte kracht

F_{Vy} : de sleepkracht

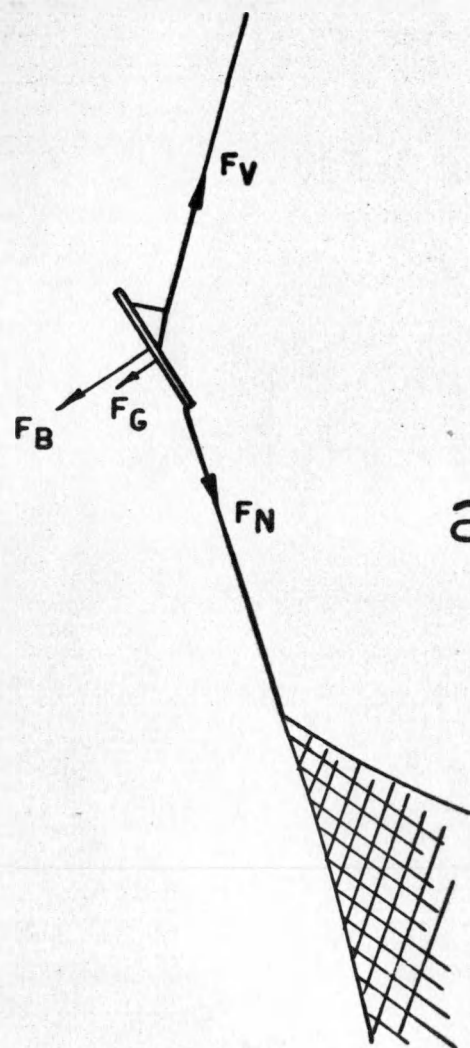
F_{Vz} : de opwaarts gerichte kracht



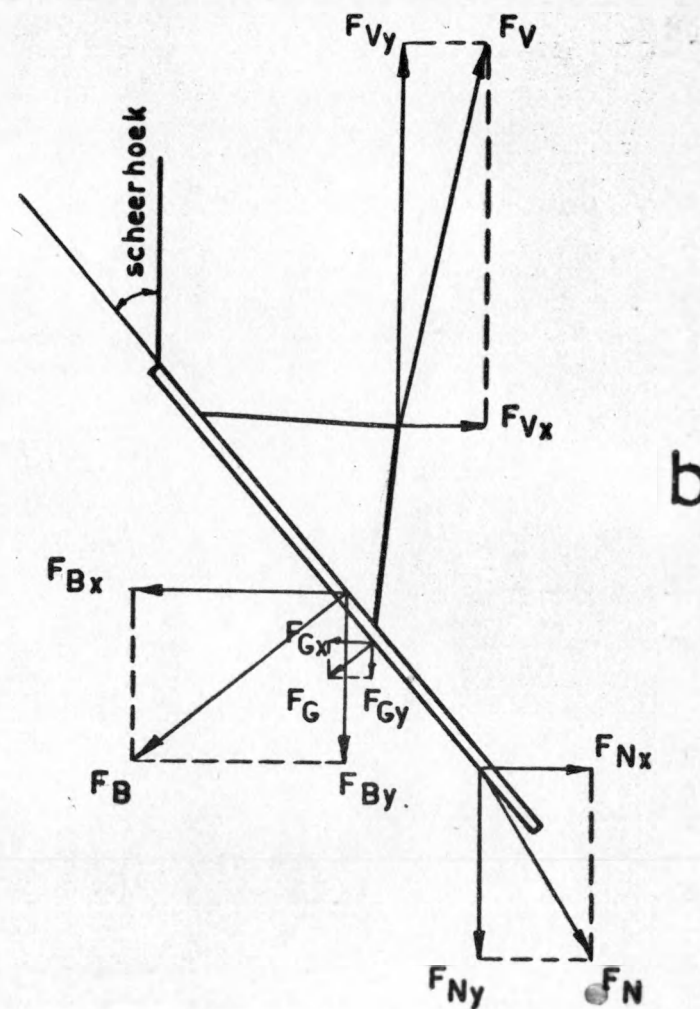
Figuur 3_ Bordennet opgetuigd met breidels en oplangers.



Figuur 4 — Beviste oppervlakten bij een boomkor en een bordennet.

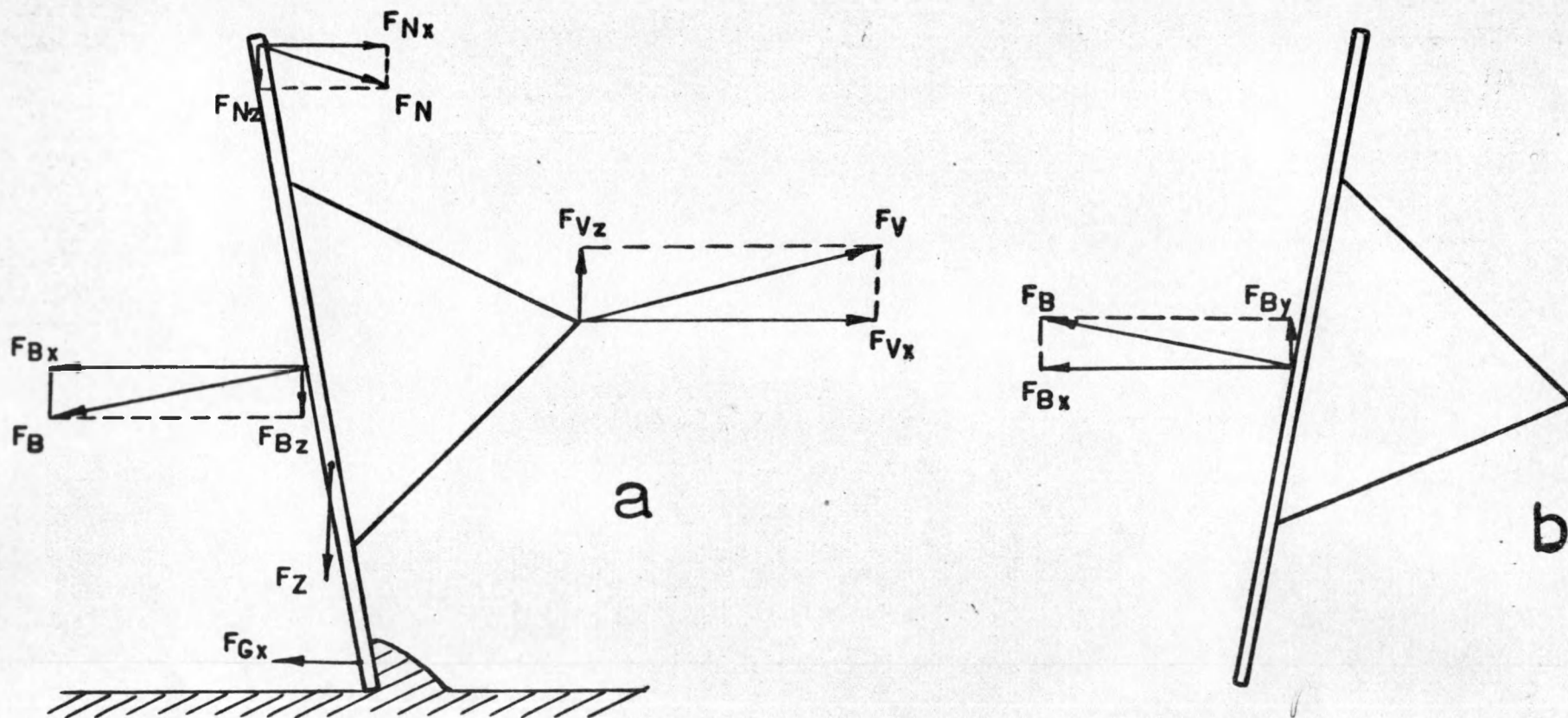


a



b

Figuur 5 _ Op het bord inwerkende krachten in het horizontaal vlak.



Figuur 6 – Op het bord inwerkende krachten in het vertikaal vlak.

a – naar buiten hellend bord.

b – naar binnen hellend bord.

2.2. De netweerstand is samengesteld uit hydrodynamische krachten en uit wrijvingskrachten door contact met de bodem. De hydrodynamische krachten werken in op het netwerk, de bevolting, de boven- en onderpees, buik- en kuiltouwen enz. De grootte van deze krachten zijn bijgevolg funktie van de maaslengte, garendikte, afmetingen van vlotter en touwwerk, de vorm van het net en de sleepsnelheid. De totale netweerstand F_N wordt via de oplangers en/of de breidels overgebracht op het visbord. De oplangers en/of breidels vormen eveneens een hoek met de visborden waardoor naast de sleepweerstand F_{Ny} een naar binnengerichte kracht F_{Nx} optreedt. De inwerking van de zwaartekracht op de breidels en/of de oplangers resulteert in een kleine, eveneens vertikaal naar beneden gerichte, kracht F_{Nz} .

2.3. Door de beweging van het bord door het water wordt een hydrodynamische kracht, loodrecht op het bord ontwikkeld, F_B . De komponent F_{Bx} van deze hydrodynamische kracht die loodrecht op de sleep-richting staat, heeft de horizontale spreiding van de visborden, en van het net, tot gevolg en wordt de scheerkracht genoemd. De zin ervan is tegengesteld aan de zin van de binnenwaarts gerichte krachten in de vislijnen en breidels.

De andere komponent van de hydrodynamische kracht is de hydrodynamische weerstand (F_{By}). De zin ervan is tegengesteld aan deze van de sleep-richting.

De efficiëntie van een scheerbord wordt door deze twee hydrodynamische krachten, scheerkracht en weerstand, bepaald. Deze krachten kunnen uitgedrukt worden als :

$$F_{Bx} = \frac{1}{2} \rho \cdot v^2 \cdot S \cdot C_x$$

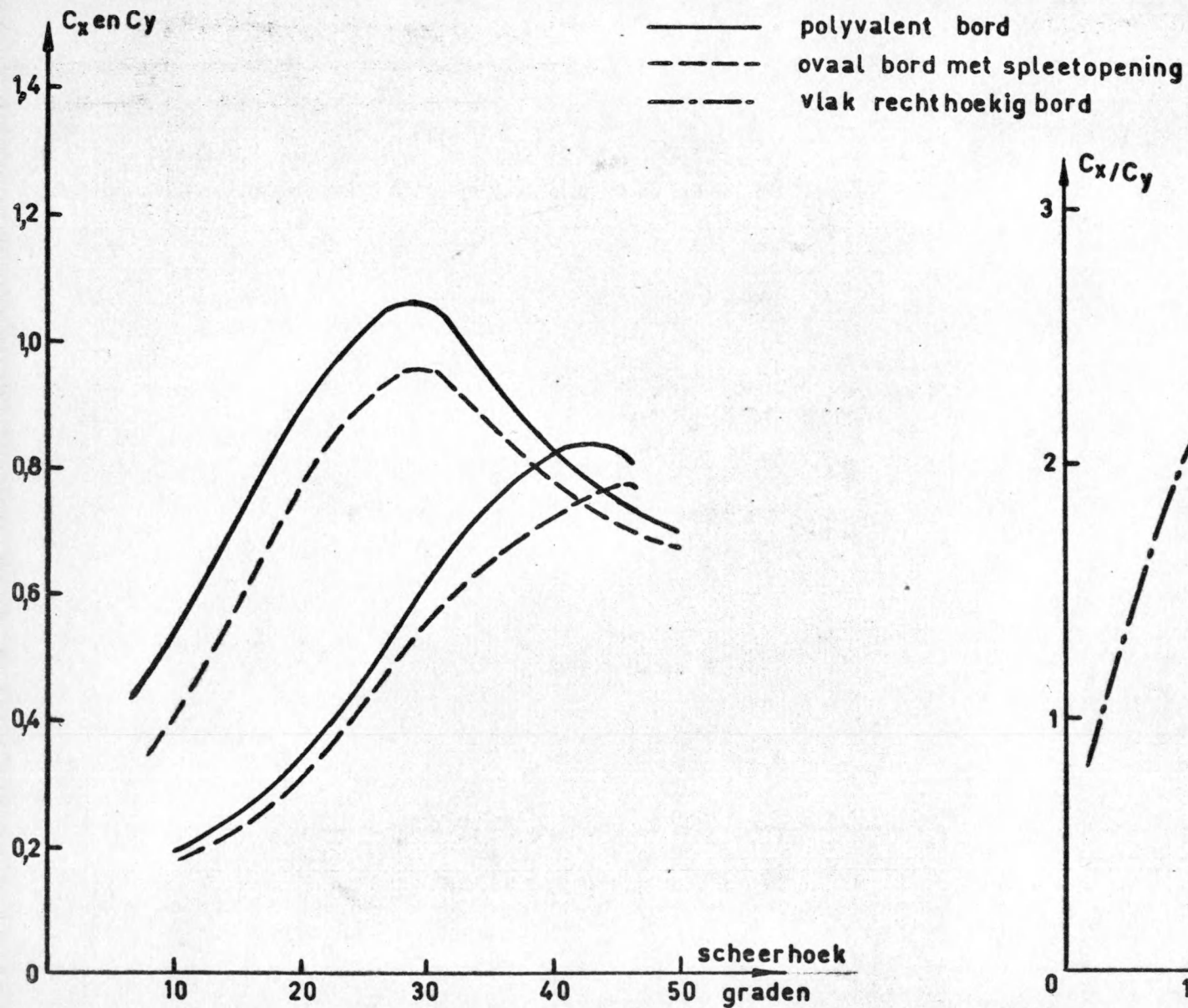
en
$$F_{By} = \frac{1}{2} \rho \cdot v^2 \cdot S \cdot C_y$$

met ρ = dichtheid van het water
 V = snelheid
 S = oppervlakte
 C_x = scheercoëfficiënt
 C_y = weerstandscoefficiënt

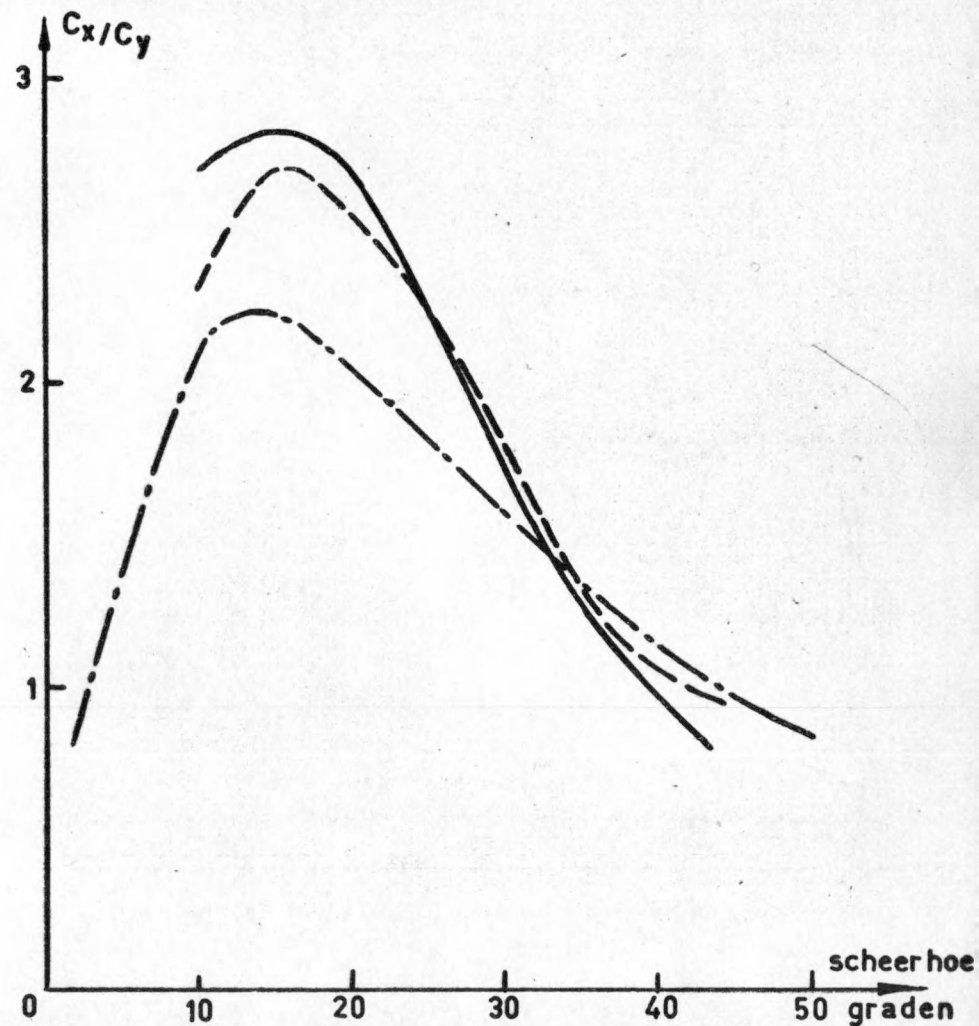
De waarde van de coëfficiënten C_x en C_y wordt bepaald door de scheerhoek en door de vorm van het bord. Figuur 7 geeft de waarden van C_x en C_y voor een polyvalent bord en voor een ovaal bord met spleetopening. Er blijkt dat de scheercoëfficiënt van het polyvalent bord bij elke scheerhoek groter is dan deze van het ovaal bord. Daar de weerstandscoefficiënt van het polyvalent bord echter eveneens groter is, valt niet meteen te zeggen welk bord het beste is. Om bij een bepaalde snelheid dezelfde scheerkracht te bekomen, kan de oppervlakte van het polyvalent bord kleiner zijn dan deze van het ovaal bord. Deze kleinere oppervlakte heeft een kleinere weerstand tot gevolg. Als deze weerstand kleiner wordt dan deze van het ovaal bord is het evident dat het polyvalent bord efficiënter is. Door de verhouding C_x/C_y weer te geven in functie van de scheerhoek kan de efficiëntie van scheerborden grafisch vergeleken worden. Figuur 8 geeft de verhouding C_x/C_y voor een vlak rechthoekig bord, een polyvalent bord en een ovaal bord met spleetopening. Het polyvalent bord blijkt efficiënter te zijn dan het ovaal bord met spleetopening voor scheerhoeken kleiner dan 25 graden. Voor grotere scheerhoeken zijn beide borden gelijkwaardig. De lage waarden voor C_x/C_y van het rechthoekig bord t.o.v. de twee andere vallen onmiddellijk op.

Figuur 9 illustreert de hoge efficiëntie van het Süberkrüb-bord in de pelagische visserij.

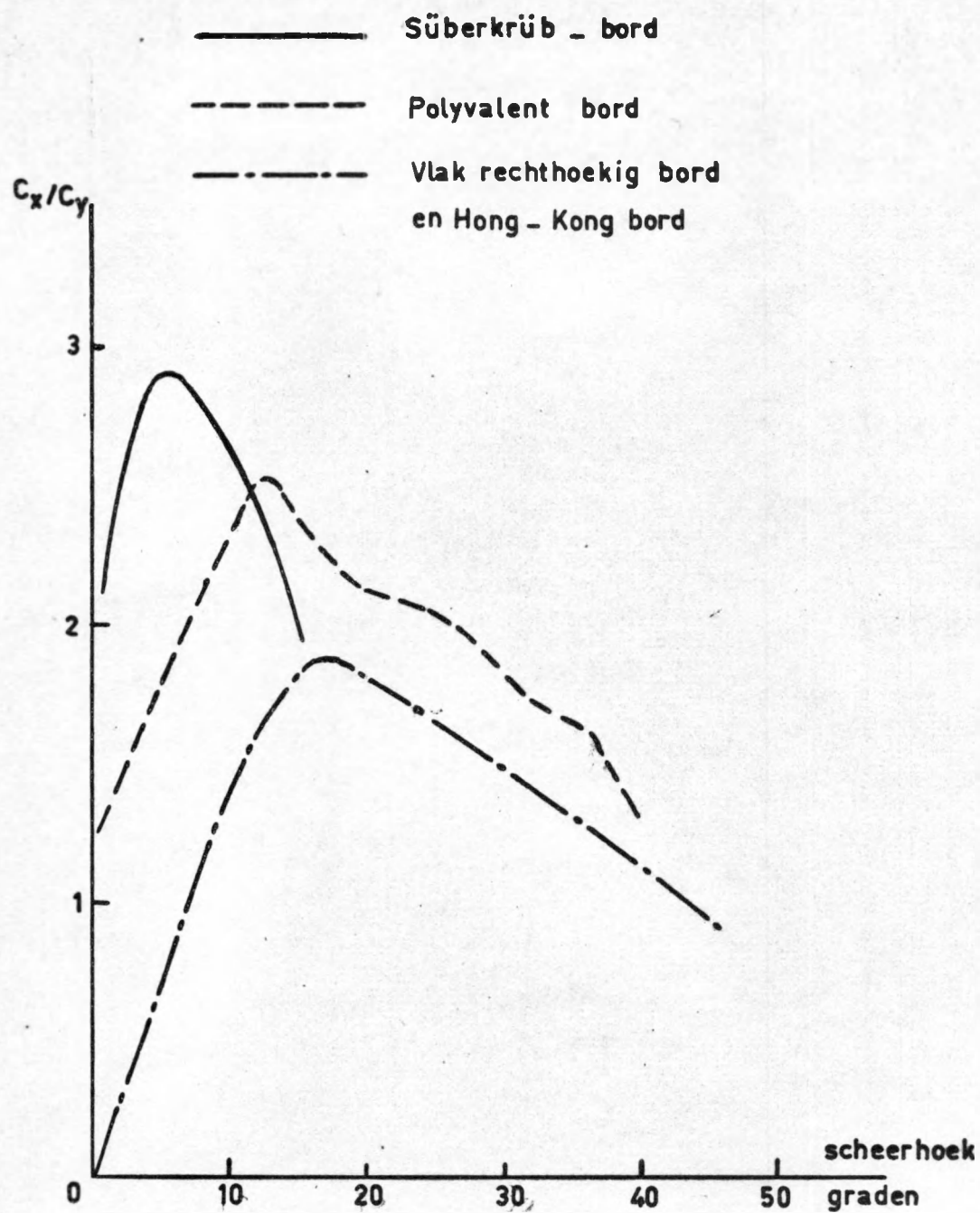
Elk type scheerbord heeft een beperkt gamma scheerhoeken waarbij kan worden gewerkt. Buiten dit gebied verliest het bord aan stabiliteit. Door het bord van spleetopeningen te voorzien, kan de scheerhoek worden verminderd. Een gelijkwaardig effect wordt bekomen door het bord een gewelfde vorm te geven. Afhankelijk van de snelheid en de aard van de



Figuur 7 - Scheer- en weerstandscoefficient voor een polyvalent bord en een ovaal bord met spleetopening (FAO, 1974)



Figuur 8 - C_x/C_y bij een polyvalent bord, een ovaal bord met spleetopening en



Figuur 9 — Efficiëntie (C_x/C_y) van enkele scheerborden
in de pelagische visserij (F.A.O, 1974)

bodem varieert de scheerhoek tussen 35° en 45° bij een vlak rechthoekig bord, tussen 30° en 40° bij ovale en V-borden en tussen 25° en 35° bij polyvalente borden. De Süberkrüb-borden, gebruikt in de pelagische visserij, werken bij scheerhoeken tussen 15° en 25° .

Naast de scheerkracht en de hydrodynamische weerstand is er ook nog een verticale component F_{Bz} werkzaam die naargelang de stand van het bord ofwel opwaarts, ofwel neerwaarts gericht is. In het geval van figuur 6(a) helt het bord naar buiten. Gezien de totale hydrodynamische kracht steeds loodrecht op het visbord staat, zal het in dit geval de verticale component naar beneden gericht zijn. Bij een visbord dat naar binnen helt, geldt het tegenovergestelde zoals blijkt uit figuur 6(b).

Dit principe wordt o.m. benut bij de pelagische visserij met Süberkrüb-borden. Door de sleepsnelheid te wijzigen, verandert de grootte van de verticale component waardoor de borden stijgen of dalen en de diepte van het net wordt aangepast.

2.4. De zwaartekracht F_Z die op het bord inwerkt, is uiteraard steeds vertikaal naar beneden gericht en grijpt aan in het zwaartepunt van het bord. De plaats van het zwaartepunt is medebepalend voor de stabiliteit van het bord. Bij het beschouwen van deze kracht dient rekening te worden gehouden met het gewicht van het bord onder water. De waterverplaatsing heeft immers een opwaartse druk voor gevolg die het gewicht van het bord schijnbaar doet verminderen.

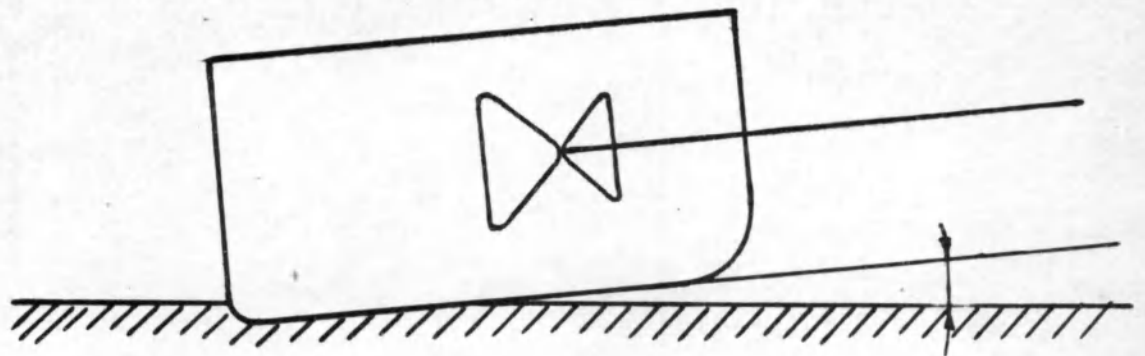
2.5. Een laatste inwerkende kracht wordt veroorzaakt door de wrijving over de bodem. De grootte van deze kracht F_G wordt bepaald door de resultante van alle op het bord werkende verticale krachten, dus door de kracht waarmee het bord op de bodem wordt gedrukt, de aard van de bodem en de zool van het bord. De grootte-orde van de wrijvingskracht wordt niet beïnvloed door de snelheid van het bord. De kracht, nodig om deze wrijvingskracht te compenseren, is dus steeds dezelfde wat ook de snelheid weze.

De invloed van de bodemgesteldheid komt niet enkel tot uiting in de grootte van de wrijvingsweerstand. Het vissen op zachte grond verhoogt niet alleen de weerstand tegen het slepen, maar ook de scheerkracht. In de bodemvisserij vormt de aard van de bodem trouwens de meest variabele, doch tevens de minst controleerbare invloed op de scheerborden. Sommige borden zijn dan ook zodanig gekonstrueerd dat het kontakt met de bodem wordt verminderd. Zo graven borden met verbrede zolen zich minder in en hebben ovale en ronde borden door hun vorm minder kontakt met de bodem. Luchtkamers kunnen eveneens aangewend worden om het schijnbaar gewicht van de borden op de bodem te verminderen (Hong-Kong borden, zie § 3.6).

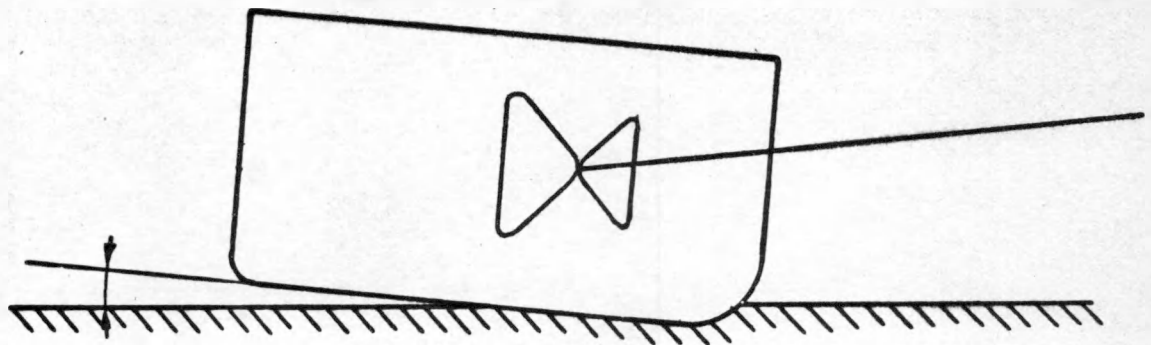
De prestaties van het scheerbord, vooral met betrekking tot de bodem, kunnen tevens in gevoelige mate door de kiphoek van het bord worden beïnvloed (figuur 10). Over het algemeen is een kleine positieve kiphoek wenselijk omdat het nemen van hindernissen hierbij vlotter gaat dan bij een volledig vlak vissend bord. Een te grote positieve kiphoek kan de scheerhoek bij het vissen op zachte bodem verkleinen, hetgeen op zijn beurt de spreiding reduceert. Een negatieve kiphoek is ongewenst daar dit een verhoging van de weerstand voor gevolg heeft.

Opdat de borden zich naar buiten zouden kunnen spreiden, moet de som van de krachten F_{Bx} en F_{Gx} groter zijn dan de som van de krachten F_{Vx} en F_{Nx} . De borden bekomen hun maximum spreiding wanneer de buitenwaarts gerichte krachten in evenwicht zijn met de binnenwaarts gerichte.

De afmetingen van de borden bepalen samen met de sleepsnelheid het volume water dat er per tijdseenheid mee in kontakt komt. De vorm, de afmetingen, de scheerhoek en de sleepsnelheid bepalen de stromingsrichting van het water rond de borden. Tevens worden wervelingen opgewekt, soms van zeer complexe aard, die het rendement van het bord nadelig beïnvloeden. Door het bord te welven of van spleetopeningen te voorzien, kan hieraan enigszins worden verholpen.



a - positieve kiphoeck



b - negatieve kiphoeck

Figuur 10 - Kiphoeck van een scheerbord.

§ 3.- TYPES SCHEERBORDEN.

3.1. Vlakke rechthoekige borden.

Dit bord, ontworpen voor de bodemvisserij, is nog steeds het meest gebruikte bord in de Belgische zeevisserij.

Figuur 11 toont het bord met zijn toebehoren en de relatieve plaatsing ervan.

Gewoonlijk bestaat het uit een metalen frame, vervaardigd uit U-profielen, dat samen met ijzeren verstevigingen een houten paneel omvat. Dank zij de eenvoudige constructie en de algemeen voorhanden zijnde materialen, waaruit het bord is samengesteld, is het eerder goedkoop.

Het vlak rechthoekig bord is gemakkelijk te behandelen en vrij stabiel tijdens het vissen. Aan boord neemt het bord weinig plaats in.

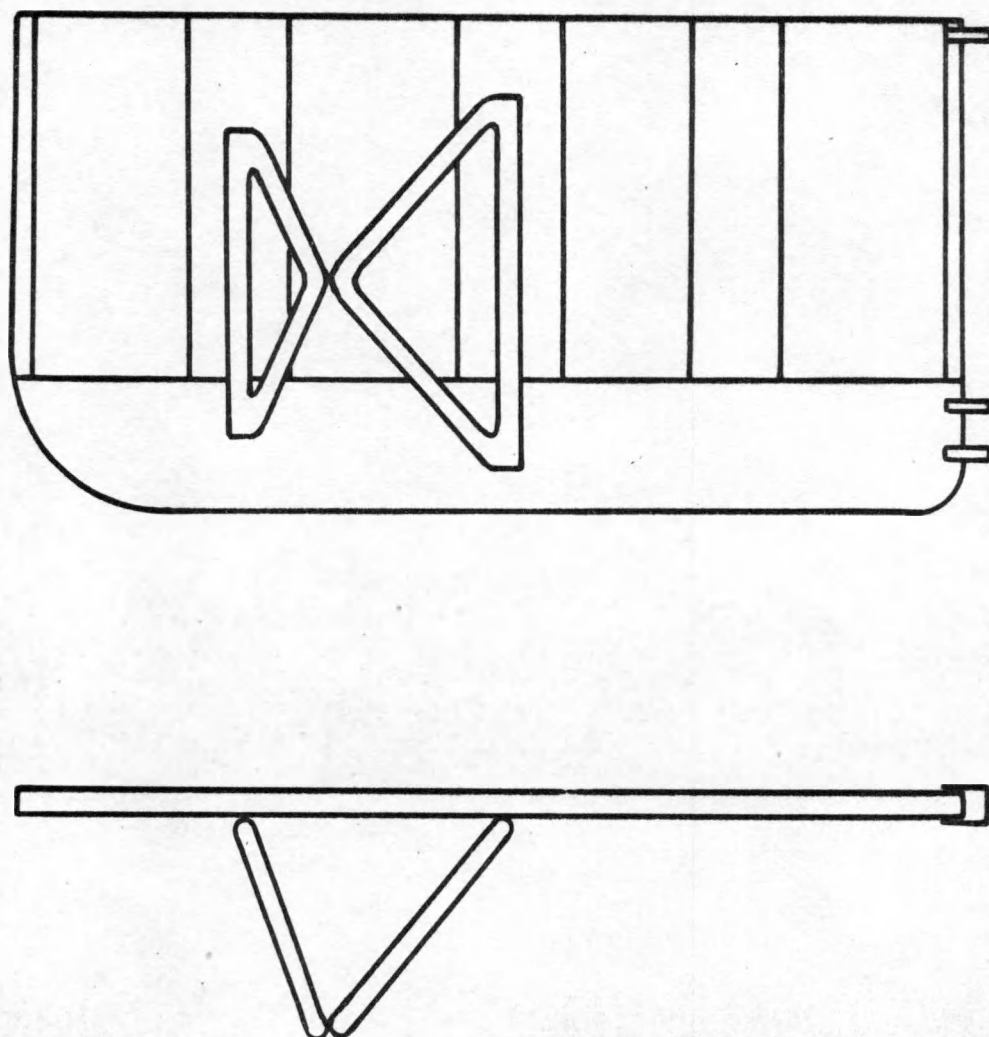
Vanuit hydrodynamisch oogpunt is dit bord weinig doeltreffend. Aan de achterzijde van het bord ontstaan wervelstromingen die de weerstand verhogen en de spreiding nadelig beïnvloeden. Wel wekt het een zandwolk op hetgeen wellicht het samenscholingseffekt van het vistuig bevordert.

Het grootste nadeel van het vlak rechthoekig bord is dat het moeilijk over hindernissen gaat bij het vissen op ruwe bodem en dat daardoor de levensduur erg wordt beperkt. Figuur 12 illustreert het nemen van een hindernis door verschillende types visborden (World Fishing, 1979).

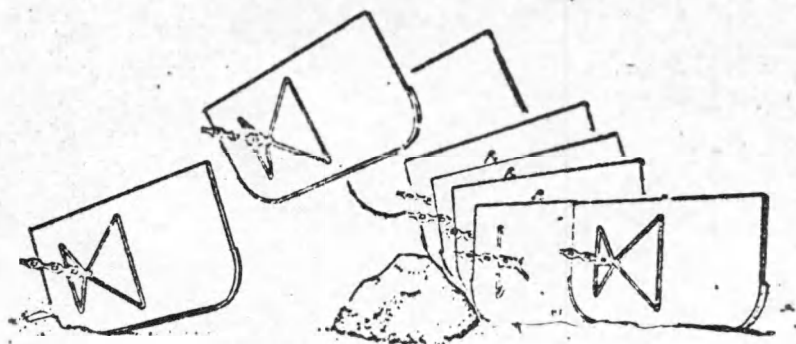
3.2. V-borden.

Deze borden worden vooral in de kustvisserij gebruikt voor het vissen op onregelmatige bodems.

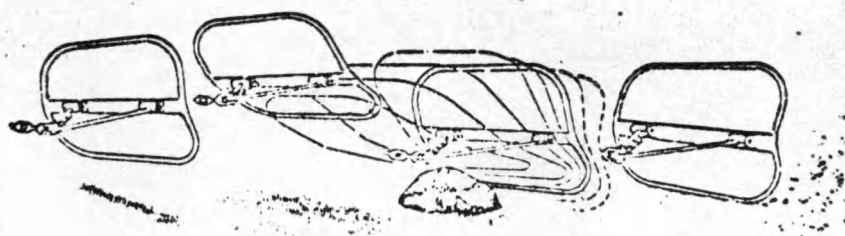
De konstruktie van het bord is weergegeven in figuur 13. Het visbord bestaat uit een sterke metalen plaat, geplooid in V-vorm en gevat in



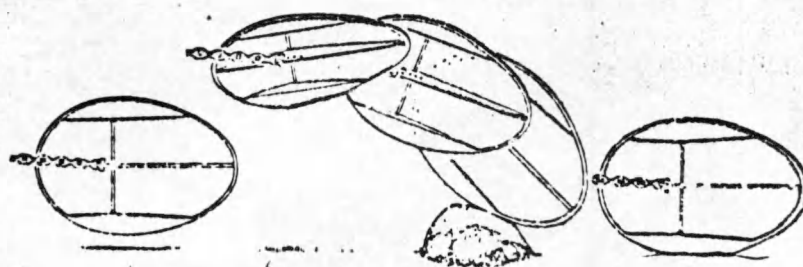
Figuur 11_ Vlak rechthoekig bord.



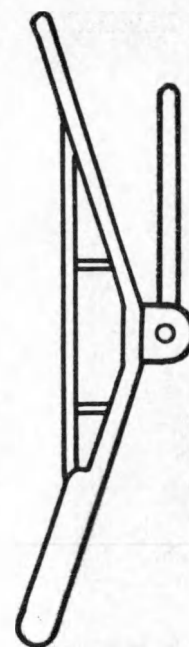
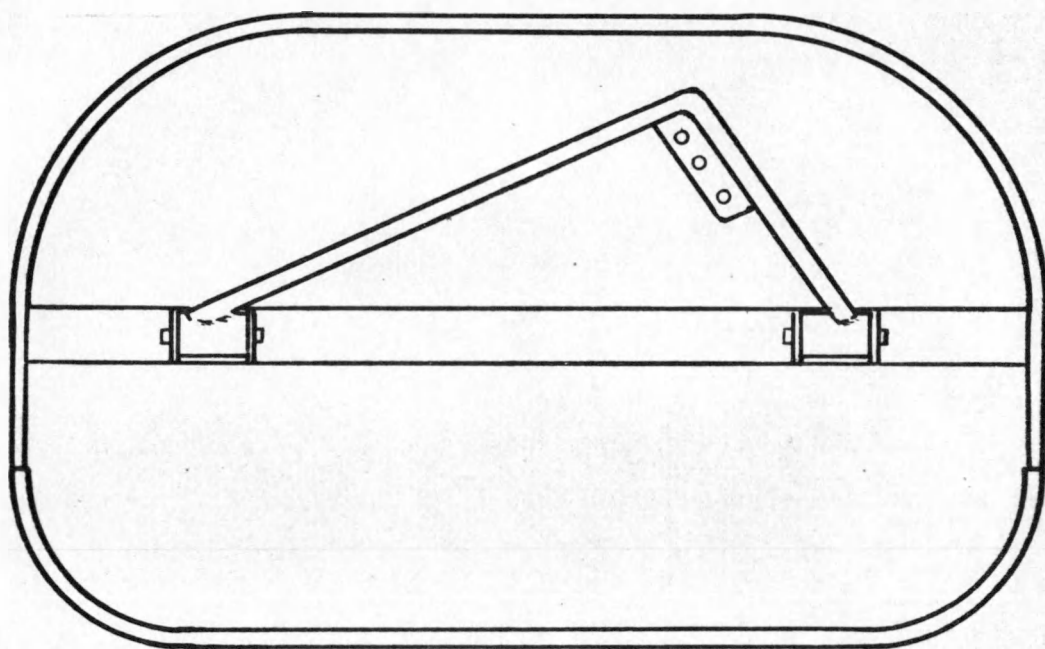
Vlak rechthoekig bord



V- bord



Polyvalent bord



Figuur 13 — V_ bord

een kader bestaande uit een stalen staaf en stalen buis. In tegenstelling met het rechthoekig bord is er slechts één beugel. Door deze eenvoudige konstruktie zijn V-borden goedkoop. Bovendien hebben zij een lange levensduur. Verder zijn stuurboord- en bakboordbord verwisselbaar, zodat slechts één reservebord nodig is.

V-borden hebben als grootste voordeel dat zij gemakkelijk over hindernissen gaan (figuur 12) en daarna vlug hun normale stand hernemen. Ook bij plotse koerswijzigingen zijn zij stabiel zodat het vistuig steeds visklaar blijft. Door het licht grondkontakt zijn zij tevens goed geschikt voor het vissen op zachte grond, daar waar andere borden zich kunnen ingraven en het vaartuig zelfs doen stoppen.

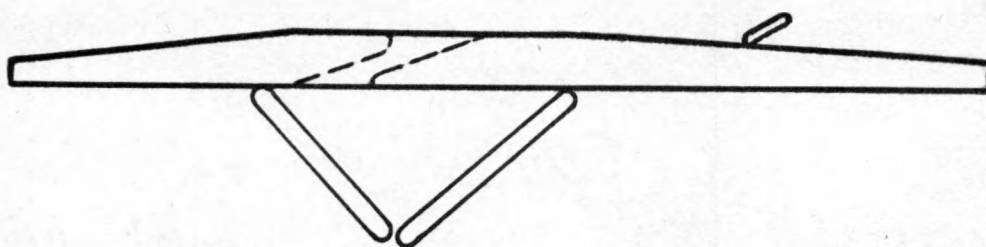
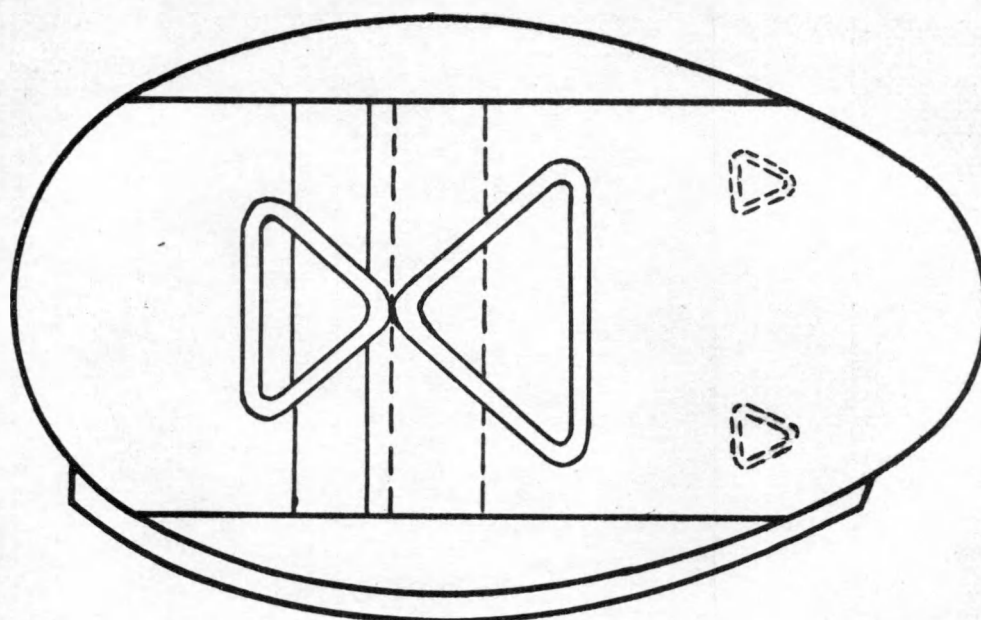
Het grootste nadeel van de V-borden is hun lage spreidingsefficiëntie. Hierdoor hebben zij een grotere oppervlakte nodig dan bijvoorbeeld een vlak rechthoekig bord. Dit heeft dan weer tot gevolg dat zij een grotere zandwolk opwekken hetgeen het samenscholingseffekt van breidels en op-langers gunstig beïnvloedt.

3.3. Vlakke ovale borden met spleetopening.

Deze borden zijn eveneens enkel voor de bodemvisserij geschikt. Zij worden vooral door grotere Noord- en Oost-Europese vaartuigen gebruikt.

De konstruktie van dit bord (figuur 14) is in wezen gelijk aan de konstruktie van een vlak rechthoekig bord. Het heeft echter een ovale vorm, waardoor het beter over hindernissen gaat, hetgeen bij visserijen op ruwe bodem een langere levensduur tot gevolg heeft. Dit moet dan ook de hogere aankoopprijs compenseren.

De verticale spleetopening in het midden van het bord reduceert de wervelingen achter het bord, waardoor de hydrodynamische efficiëntie iets verbetert.



Figuur 14 _ Vlak ovaal bord met spleetopening.

Anderzijds graven ovale borden zich weinig diep in de bodem in en verliezen hierdoor aan spreidingsvermogen op zachte en zanderige gronden.

3.4. Hoge gewelfde rechthoekige borden (type Süberkrüb).

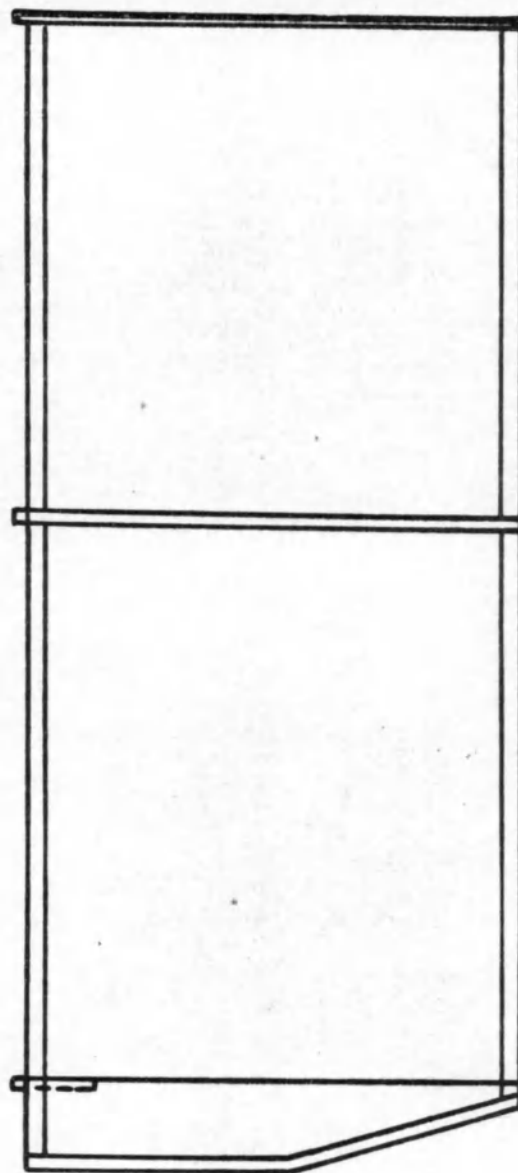
Dit bord is uitstekend geschikt voor het beoefenen van de pelagische visserij. De hoogte van het bord is dubbel zo groot als de lengte (figuur 15) en het is bovendien in de lengterichting gebogen. Deze twee karakteristieken bepalen de grote efficiëntie van dit bord. Het gebogen oppervlak belet het ontstaan van wervelingen, en de grote verhouding hoogte/lengte levert een gunstige scheerkracht/weerstand verhouding. Door de grote hoogte zijn de Süberkrüb-borden te onstabiel voor de bodemvisserij, maar dank zij hun superieure hydrodynamische eigenschappen zeer geschikt voor de éénboots-pelagische visserij. Doordat het bord een weinig helt, kan de diepte van het net eenvoudig gewijzigd worden door de snelheid van het vaartuig aan te passen (zie § 2.3).

Süberkrüb-borden zijn volledig uit staal vervaardigd en door hun eenvoudige konstruktie zijn zij relatief goedkoop.

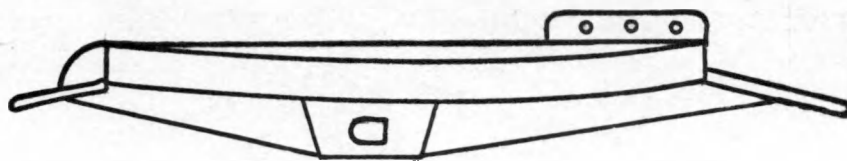
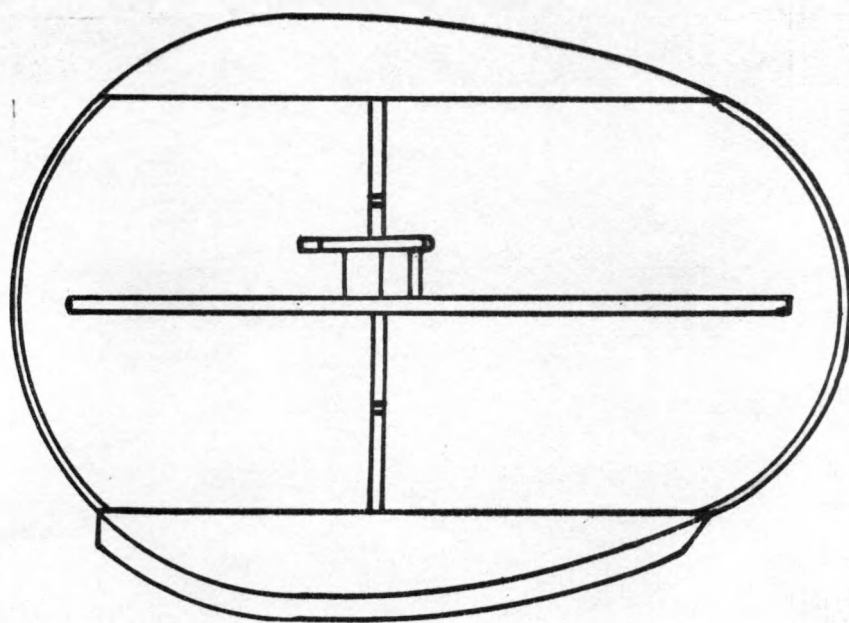
3.5. Gewelfde ovale borden met spleetopening (polyvalente borden).

Polyvalente borden zijn zo ontworpen dat zij zowel voor de bodemvisserij, als voor de pelagische visserij geschikt zijn.

Het polyvalente bord, ontworpen in Frankrijk, is afgebeeld in figuur 16. Het is volledig uit staal vervaardigd en heeft een zeer robuuste konstruktie. De vorm ervan is ovaal, gewelfd en het is voorzien van een vertikale spleetopening. Door de afwezigheid van beugels is het bord zeer handelbaar aan boord. Er zijn twee bevestigingspunten voor het aanslaan van de vislijn voorzien. Het bovenste bevestigingspunt dient voor de pelagische visserij, terwijl het onderste aangewend wordt bij de bodemvisserij. De kleine borden, voorgebruik in de kustvisserij, hebben over het algemeen slechts één bevestigingspunt voor de vislijn (zie ook § 4.2.2 en 4.2.3). Twee in de langsrichting geplaatste strippen voorzien in telkens drie



Figuur 15 _ Hoog gewelfd rechthoekig bord (type Süberkrüb)



Figuur 16 - Polyvalent bord.

bevestigingsmogelijkheden voor de bovenste en onderste oplangers. Door de oplangers meer naar voor of naar achter te laten aangrijpen, wordt de scheerhoek groter of kleiner. Zolen die te ver afgesleten zijn, kunnen eenvoudig worden vervangen. Door hun tamelijk ingewikkelde constructie zijn deze borden duurder dan de andere types van borden.

Voor de bodemvisserij overtreffen zij de andere bodemborden en dit dank zij hun goede hydrodynamische eigenschappen en hun grote duurzaamheid. Hindernissen worden gemakkelijk genomen, zoals blijkt uit figuur 12. De borden zijn stabiel op zachte grond, maar minder op ruwe bodem. Wel hernemen zij vlug hun normale stand in nadat zij uit evenwicht werden gebracht, bv. na vastslaan van het vistuig. Op zandgrond wekken zij eveneens een zandwolk op. In de pelagische visserij voldoen zij minder goed dan bv. de Süberkrüb-borden, ondermeer door hun groter gewicht.

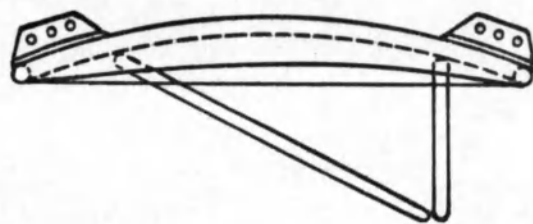
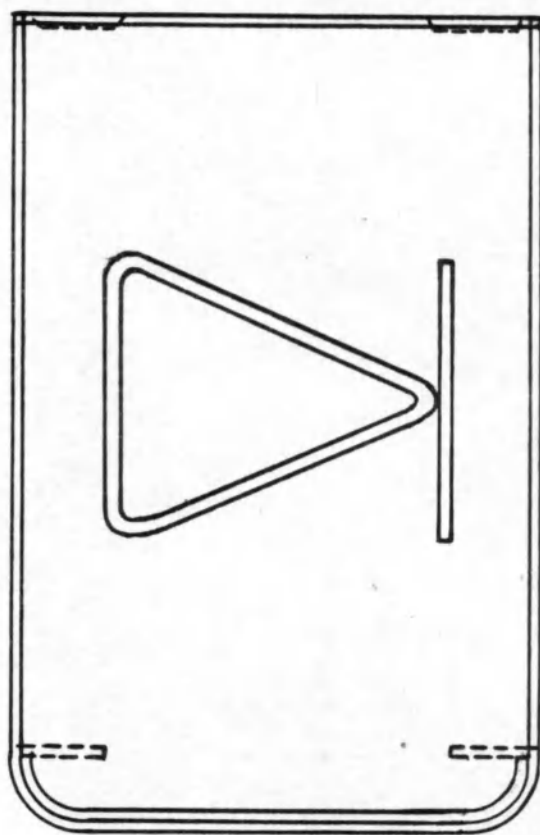
3.6. Andere bordentypes.

Volgende types zijn in de Belgische visserij niet gangbaar, maar worden om hun goede eigenschappen toch in het kort besproken.

- Japanse visborden.

Ondanks zijn zeer goede hydrodynamische eigenschappen is het Süberkrüb-bord bij gebrek aan stabiliteit, door de grote hoogte, weinig geschikt voor de bodemvisserij. Bij het Japanse bord werd ernaar gestreefd een hoge hydrodynamische efficiëntie te koppelen aan een betere stabiliteit.

Het Japanse bord, afgebeeld in figuur 17, is een gewelfd houten bord met metalen beslag. De hoogte is 1,5 maal de lengte hetgeen de stabiliteit op de bodem ten goede komt. Ook de grotere scheerhoek draagt hier toe bij, alhoewel ten koste van de efficiëntie. Desondanks is het Japanse bord één van de betere bodemborden dat ook pelagisch bruikbaar is.



Figuur 17 - Japans bord.

- Hong-Kong borden.

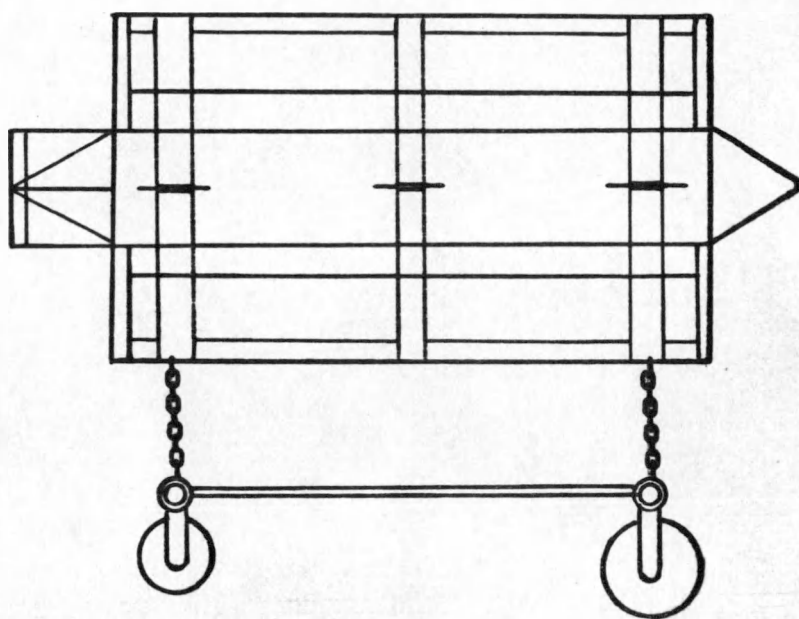
Deze borden zijn eveneens ontworpen om zowel pelagisch als demersaal te vissen. Zij voldoen echter vooral in de bodemvisserij zodat het dan ook, zoals meestal het geval is met borden voor dubbel gebruik, lonender is om voor de pelagische visserij toch borden van het type Süberkrüb aan te schaffen.

Het Hong-Kong visbord, afgebeeld in figuur 18, is een vlak rechthoekig bord, op halve hoogte voorzien van een cilindervormige vlotter. Aan de onderzijde hangen aan een ketting twee metalen bollen.

Het grote voordeel van de Hong-Kong borden is de grote stabiliteit. Doordat enkel de bollen in contact komen met de zeebodem, zijn de borden in alle omstandigheden in evenwicht. Met dit type borden kan het vaartuig zelfs na volledige stilstand de visserij hervatten zonder dat het vaartuig vooraf moet worden gewonden.

Vanuit hydrodynamisch oogpunt is het Hong-Kong bord gelijkwaardig aan het vlak rechthoekig bord, maar het heeft het grote voordeel dat de scheerkracht niet wordt beïnvloed door de bodemgesteldheid. Aan de andere kant graaft het bord zich niet in de bodem in, waardoor geen supplementaire scheerkracht optreedt (zie § 2.5). Ook is de zandwolk door deze borden opgewekt van weinig betekenis. Een ander nadeel is de hoge kostprijs. Deze wordt enigszins gecompenseerd door de duurzaamheid (er is immers geen slijtage door bodemcontact), de mogelijkheid om alle mogelijke gronden te bevissen en de verwisselbaarheid van stuur- en bakboordbord. Bij het bergen aan boord kunnen de metalen bollen hinderlijk zijn.

Ook zijn er tal van varianten op de in deze paragraaf beschreven types. Hun gebruik is echter beperkt gebleven tot bepaalde landen en/of specifieke visserijen. Tenslotte zijn er nog nieuwe specifieke ontwerpen waarvan het gebruik nog zeer beperkt is, maar die in de toekomst wellicht



Figuur 18 — Hong- Kong bord.

aan belang zullen winnen. Het betreft o.m. het WACO-bord en het multifoil-bord, twee Noorse ontwerpen, en het O-bord dat vooral in de oostbloklanden wordt gebruikt.

§ 4.- POLYVALENTE BORDEN.

4.1. Vergelijking met andere scheerborden.

Zoals in de inleiding werd vermeld, beperkt de bordenvisserij in België zich tot de bodemvisserij. Vanuit visserijtechnisch oogpunt moeten visborden aan volgende eisen voldoen :

- zij moeten over goede hydrodynamische eigenschappen beschikken teneinde het net voldoende te spreiden,

- zij moeten voldoende stabiliteit bezitten, d.w.z. het moet mogelijk zijn om met het vaartuig de nodige koersveranderingen uit te voeren zonder dat het vistuig onklaar wordt ; na het uitvoeren van het manoeuvre moeten de borden vlug hun normale stand hernemen,

- de borden moeten zodanig worden gekozen dat de gewenste gronden kunnen worden bevist ; zo mogen zij niet vastkomen in zachte grond, moeten zij gemakkelijk over hindernissen gaan en nadien vlug hun normale stand hernemen,

- het vieren en winden moet vlot kunnen verlopen en zij moeten gemakkelijk aan boord te bergen zijn, m.a.w. de borden moeten goed behandelbaar zijn.

Er is echter meer, vooral de laatste jaren spelen financieel-economische factoren een steeds belangrijker rol. In dit opzicht kunnen volgende eisen worden gesteld :

- de aankoopprijs moet zo laag mogelijk zijn,
- de borden moeten duurzaam zijn, ook bij het vissen op ruwe grond moeten zij een voldoende lange levensduur hebben,

- moderne borden moeten zo weinig mogelijk onderhoud vergen en versleten onderdelen moeten eenvoudig kunnen worden vervangen,

- het rendement moet zo hoog mogelijk zijn, d.w.z. dat de vereiste opening van het net met een minimum aan toegevoerd vermogen moet worden bekomen ; dit vereist een goede hydrodynamische efficiëntie.

Bij polyvalente borden blijkt het nodige sleepvermogen 5 à 10 % kleiner te zijn dan bij de overeenkomstige vlakke rechthoekige borden of V-borden (Fishing News, 1978). Deze winst aan vermogen leidt tot het uitsparen van brandstof of tot het aanwenden van een groter net.

In onderhavige tabel worden deze eigenschappen voor de drie in de West-Europese kust- en middenslag visserij meest gebruikte bodemborden samengebracht.

	Rechthoekige borden	V-borden	Polyvalente borden
<u>Visserij technische aspecten</u>			
- Hydrodynamische eigenschappen	middelmatig	middelmatig	goed
- Stabiliteit	middelmatig	goed	goed
- Geschiktheid volgens bodemgesteldheid	zwakke prestaties op ruwe grond, goed op andere gronden	goed op alle gronden	goed op alle gronden
- Hanteerbaarheid	goed	goed	minder goed op zijtrawlers
<u>Financieel-economische aspecten</u>			
- Prijs	gemiddeld	gemiddeld	duur
- Duurzaamheid	middelmatig	goed	zeer goed
- Onderhoud	middelmatig	weinig	weinig
- Rendement	matig	laag	goed

Uit deze samenvatting blijkt dat het polyvalente bord in zoveel eigenschappen de twee andere borden zodanig overtreft dat dit zijn hogere aanschafprijs ten volle rechtvaardigt.

4.2. Proefreiservaringen.

Door de werkgroep "Techniek in de Zeevisserij" werden polyvalente borden reeds enkele malen uitgetest, met name bij de semi-pelagische visserij aan boord van een hektrawler, bij de bodemvisserij gekombineerd met het bokkensysteem en bij de bodemvisserij aan boord van een zijtrawler.

4.2.1. Semi-pelagische visserij aan boord van een hektrawler.

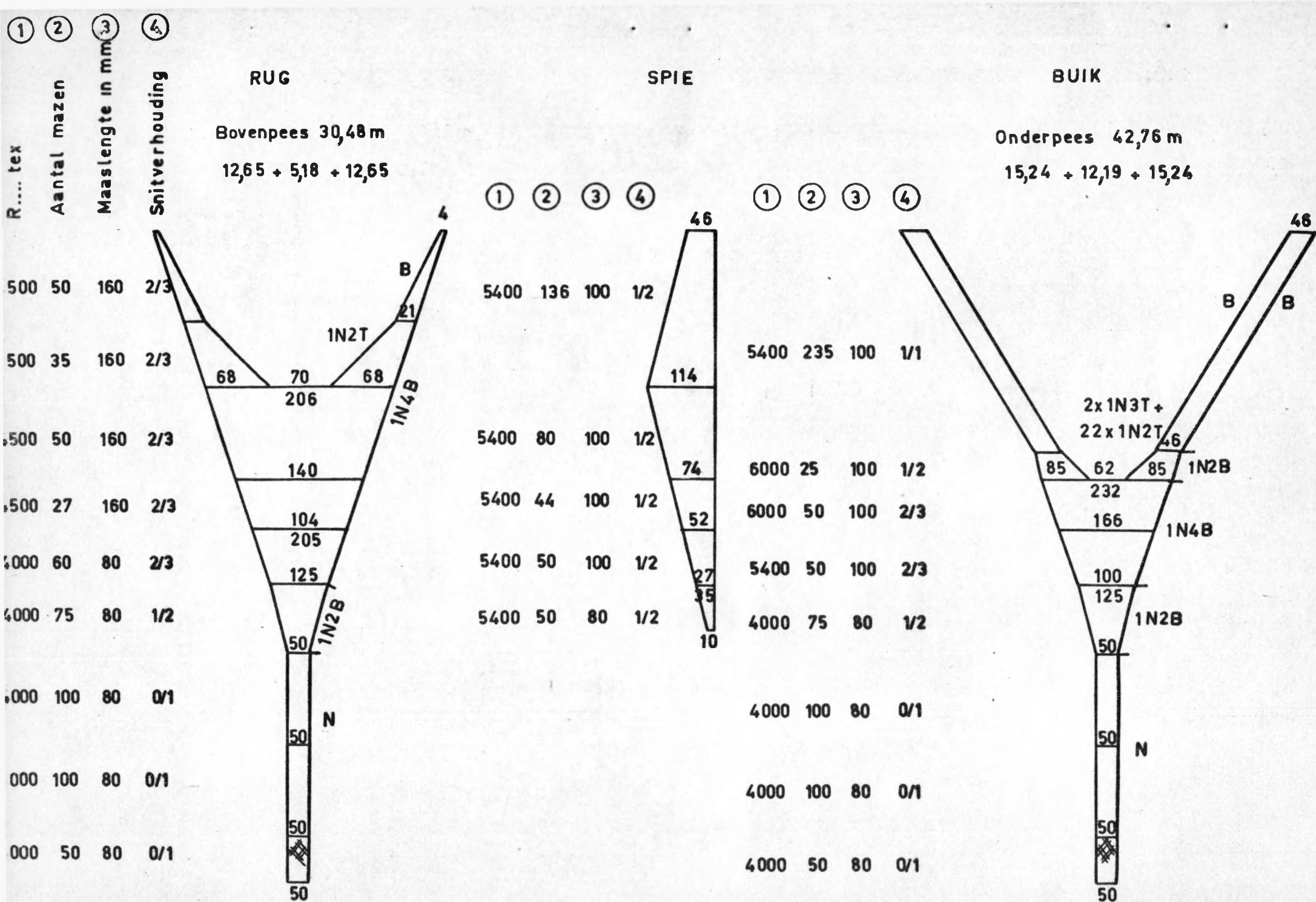
Deze proeven vonden plaats naar aanleiding van het project "Semi-pelagische visserij op de west- en noordwestkust van Ierland" (Ministerie van Landbouw, 1977).

Het vaartuig was een hekbokker met een brutotonnemaat van 226,43 ton en een vermogen van 1200 PK. Er werd gevist met een semi-pelagisch net met 42,67 m onderpees en 30,48 m bovenpees. De maaslengte varieerde van 160 mm in de voorste netdelen tot 80 mm in de kuil en achterste netdelen.

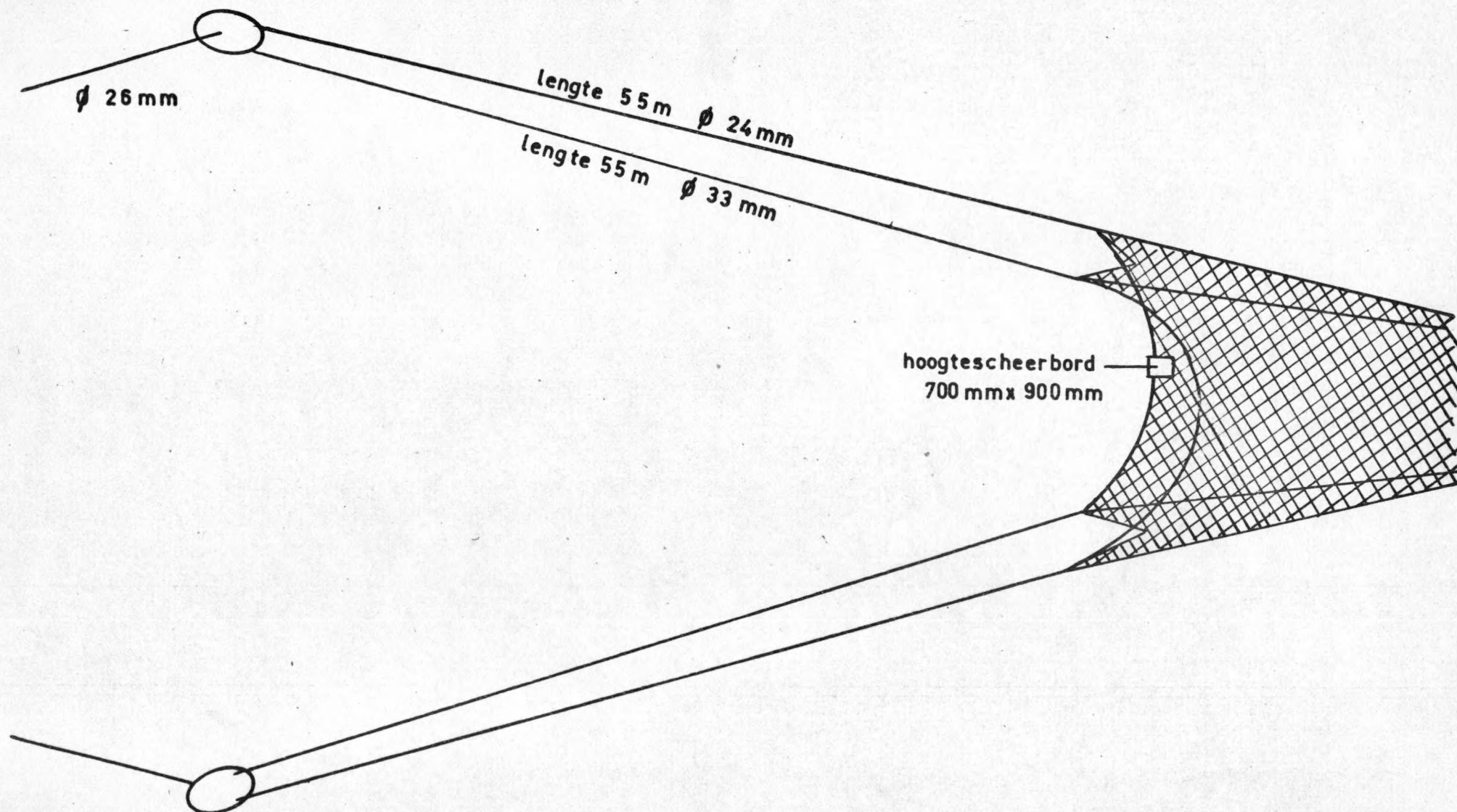
Verdere details worden gegeven in figuur 19. De optuiging is schematisch weergegeven in figuur 20.

De optuiging van de bollenpees werd gewijzigd in functie van de aard van de visgrond. Op vuile grond werden 40 voet "Danish-Pair" trawlbollen gebruikt en op harde grond werd in het loodzeel 2 of 3 dubbelslagketting aangebracht.

De polyvalente borden (type Morgère) hadden als afmetingen 3,10 m x 1,80 m en hadden een gewicht van 1.000 kg.



Figuur 19 — Semi-pelagisch net voor hekbokker 1200 pk.



Figuur 20 - Optuiging van het semi_pelagisch net van figuur 19.

Tijdens deze proefreizen werd gevist op zeer ruwe grond. Alhoewel het net dikwijls vastsloeg, werden met de optuiging zelf geen noemenswaardige moeilijkheden ondervonden.

Na ca 35 visdagen waarvan 25 op deze scherpe rotsachtige bodem, werd niet het minste spoor van slijtage of beschadiging vastgesteld.

Vieren en winden, alsmede de behandeling van de borden aan boord stelden geen problemen.

In de besluiten van het technisch rapport van bovenvernoemd project werd het gebruik van polyvalente borden dan ook aanbevolen.

4.2.2. Bodemvisserij gekombineerd met het bokkensysteem.

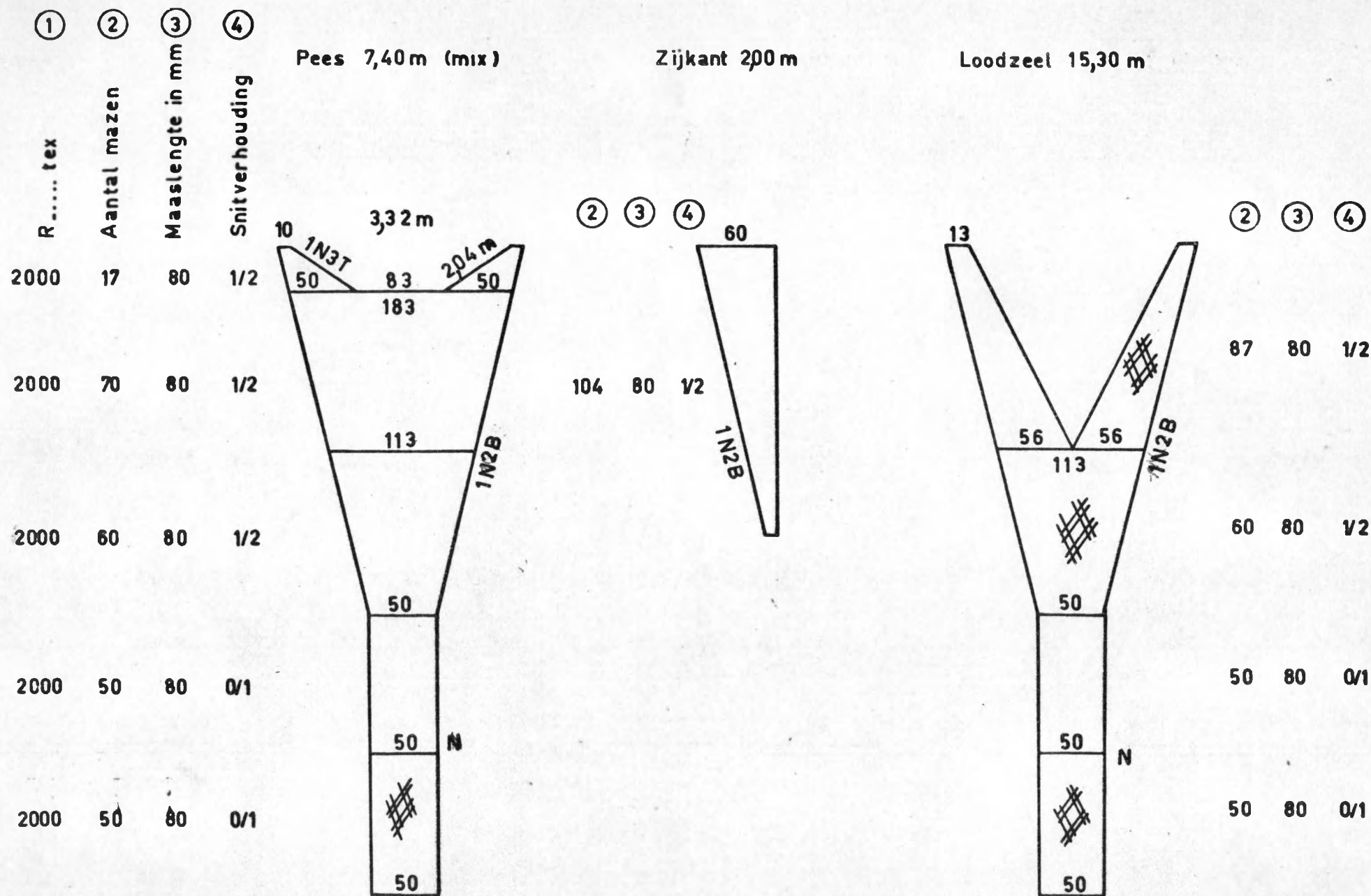
Deze proeven werden uitgevoerd op het einde van 1980 op de visgronden vóór de Belgische kust, met name het Westdiep, Nieuwpoortbank en Trapegeer. Het proefvaartuig was een hekbokker met een bruto tonnemaat van 29,91 ton en een motorvermogen van 150 PK.

Het bodemnet, afgebeeld in figuur 21, had een bovenpees van 7,40 m en een onderpees van 15,40 m. De maaslengte was voor het ganse net 80 mm.

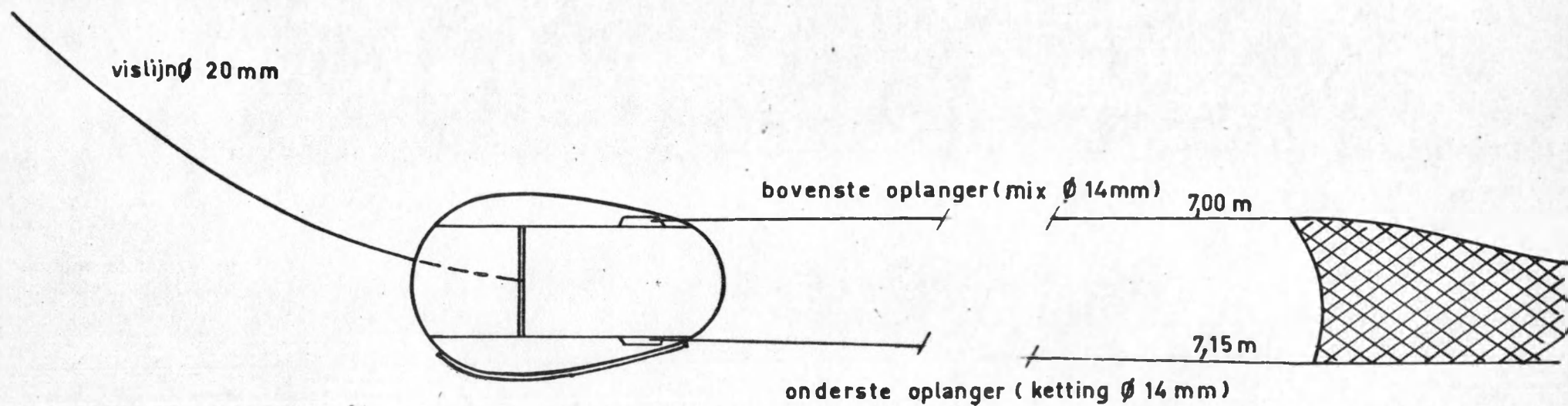
De optuiging is weergegeven in figuur 22.

De onderste oplangers waren uit ketting met een diameter van 14 mm vervaardigd en hadden een lengte van 7,15 m. De bovenste oplangers waren vervaardigd uit mixed touw met een diameter van 16 mm en hadden een lengte van 7 m.

De polyvalente borden hadden als afmetingen 1,70 m bij 1,00 m en hadden een gewicht van 200 kg. In tegenstelling tot de grotere types hadden deze kleinere borden, bestemd voor de kustvisserij, slechts één enkel



Figuur 21 - Bordennet voor bodemvisserij met het bikkensysteem.



Figuur 22 – Optuiging van het bodemnet bij visserij met het bokkensysteem.

aanhechtingspunt voor de vislijn (figuur 23). Dit houdt in dat zij enkel voor de bodemvisserij geschikt zijn.

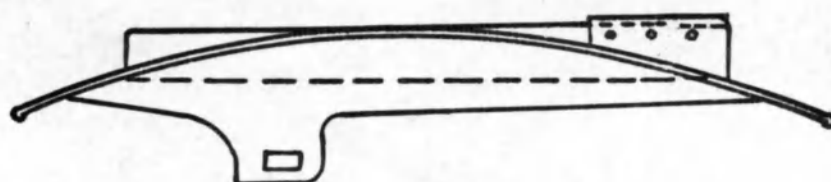
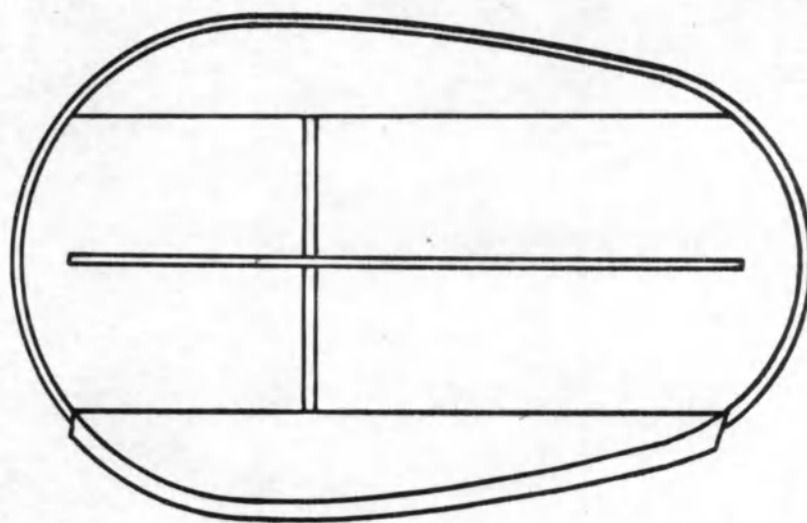
Tijdens de proefvisserijen konden enkele gunstige eigenschappen, toegeschreven aan de polyvalente visborden, worden bevestigd, met name een goede manoeuvreerbaarheid en stabiliteit, ook bij slecht weder. Gezien de aangewende visserijmethode was het technisch niet mogelijk de spreiding van de borden te meten. Door de grootte van de vangst te vergelijken met deze bekomen bij het gebruik van V-borden en met deze van andere vaartuigen kon indirect worden afgeleid dat het net zeker een voldoende horizontale opening had. Ook bij deze proeven stelden het vieren en winden van het vistuig geen enkel probleem. Bij het binnenzetten van de visborden deed zich echter een kleine moeilijkheid voor. Vanwege de vaste constructie van het bord hangt het steeds horizontaal in de portiek wat het binnenzetten bemoeilijkt. Dit kan wellicht worden opgelost door het vangeind bovenaan het bord te laten aangrijpen.

4.2.3. Bodemvisserij met een zijtrawler.

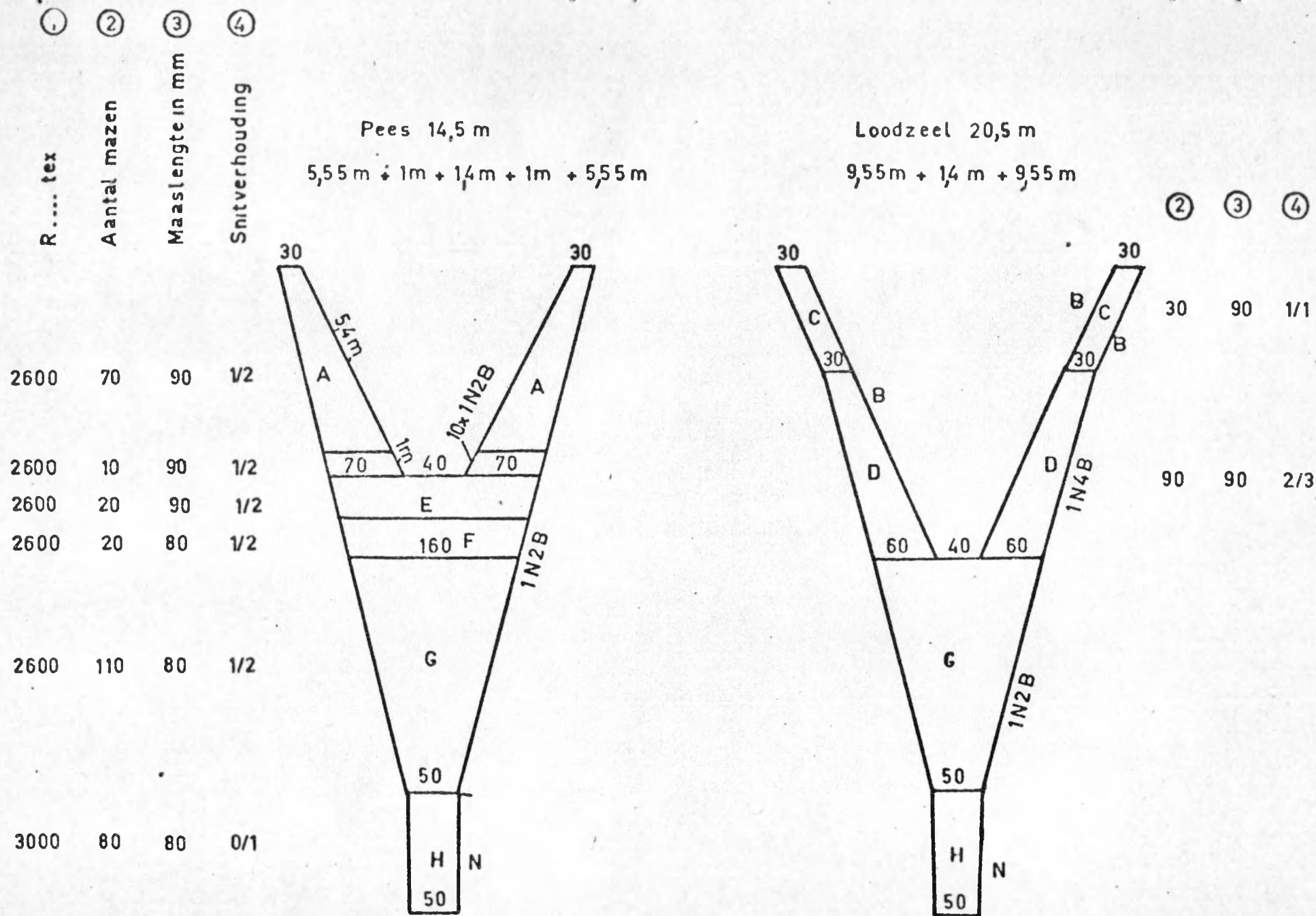
De proeven werden uitgevoerd aan boord van het onderzoekingsvaartuig "Hinders". Het vaartuig heeft een brutotonnemaat van 78 ton en een motorvermogen van 250 PK. Er werd gevist op verschillende visplaatsen langsheen de Belgische kust met een bordennet voor platvis met een bovenpees van 14,50 m en met een loodzeel van 20,50 m. De maaslengte varieerde van 90 mm in het voorste gedeelte van het net tot 80 mm in de kuil.

Het plan van het net is weergegeven in figuur 24.

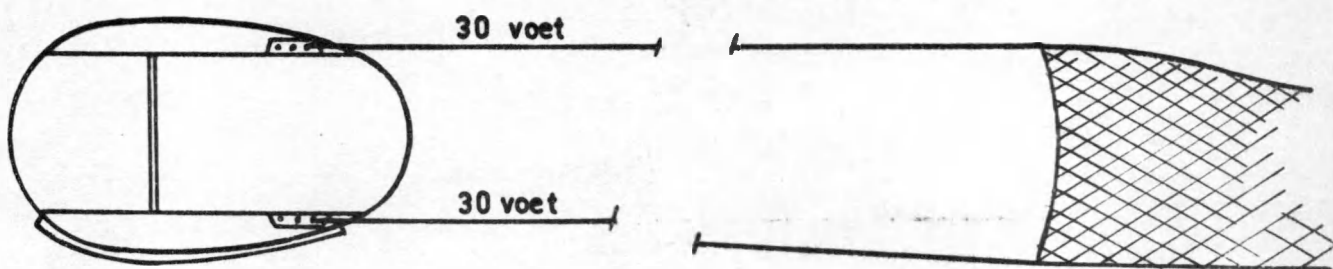
De polyvalente borden waren dezelfde als deze gebruikt bij de bodemvisserij gekombineerd met het bokkensysteem, d.w.z. 1,7 m x 1,00 m en een gewicht van 200 kg. Er werden twee optuigingen gebruikt. De eerste optuiging, afgebeeld in figuur 25, was dezelfde als deze gebruikt bij rechthoekige vlakke borden. De tweede optuiging is afgebeeld in figuur 26. In dit geval werd de onderste oplanger via bordenstroppen met het bord verbonden.



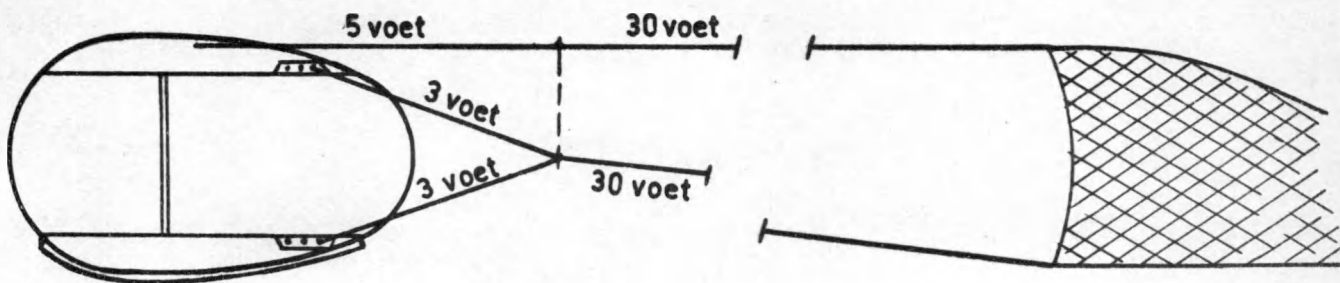
Figuur 23 _ Polyvalent bord voor de kustvisserij



Figuur 24 - Bodemnet bij zijtrawlen.



Figuur 25_ Eerste optuiging van het bodemnet uit figuur 24



Figuur 26_ Optuiging met bordenstroppen van het bodemnet uit figuur 24

Het verschil tussen deze twee optuigingen komt vooral tot uiting bij het vieren van het vistuig. Tijdens de eerste proefslepen, uitgevoerd met de klassieke optuiging, gaf vooral het eerste bord problemen bij het vieren. Met name werd vastgesteld dat het bord niet vlug genoeg wegscheerde, hetgeen kans gaf op onklaar worden van het vistuig tijdens het vieren. Dit probleem kon grotendeels worden ondervangen door de optuiging met bordenstroppen toe te passen. Tevens werd vastgesteld dat het vieren het vlotst verliep wanneer de stroppen aan de achterste bevestigingspunten aangeslagen waren. Het volledig op punt stellen van de optuiging maakt het onderwerp uit van een volgende reeks proeven.

De gemiddelde spreiding tussen de polyvalente borden bedroeg 13,4 m bij een gemiddelde sleepsnelheid van 1,7 kn. Met de rechthoekige vlakke borden bedroeg de spreiding 16,8 m bij een gemiddelde sleepsnelheid van 2,4 kn. Bij vergelijking van deze twee spreidingen moet naast het verschil in sleepsnelheid ook het verschil in bordoppervlakte in aanmerking genomen worden. Het rechthoekig bord had een oppervlakte van $2,205 \text{ m}^2$ (2,10 m x 1,05 m), het polyvalente bord daarentegen had een oppervlakte van $1,56 \text{ m}^2$, hetzij slechts 71 % van de oppervlakte van het rechthoekig bord.

Uit buitenlandse onderzoeken (Fishing News, 1978) bleek dat polyvalente borden een oppervlakte behoeven die 80 % bedraagt van het overeenstemmende vlak rechthoekig bord om dezelfde spreiding te bekomen. De spreiding van het polyvalente bord bekomen tijdens de proefslepen kan dus, rekening houdend met de kleinere bordoppervlakte en de lagere snelheid als normaal worden beschouwd.

4.3. Buitenlandse ervaringen in verband met het gebruik van polyvalente borden in de kustvisserij.

Enkele jaren terug werden in de Britse kustvisserij de eerste polyvalente borden in gebruik genomen. Ook door de Britse kustvissers werden moeilijkheden ondervonden bij het werken met polyvalente borden aan boord van

een zijtrawler. Dit leidde tot een intensief onderzoek over de op-
tuiging en het gebruik van polyvalente borden in de kustvisserij
(Fishing News 1978, 1979a en 1979b).

4.3.1. Afmetingen.

Een eerste vaststelling was dat de polyvalente borden meestal te groot waren. Zoals hoger vermeld hebben polyvalente borden immers betere hydrodynamische eigenschappen. Dit resulteert in een kleinere nodige bordoppervlakte in vergelijking met rechthoekige vlakke borden of V-borden. De nodige oppervlakte kan op 80 % van deze van een rechthoekig bord en op 75 % van deze van een V-bord worden gesteld. Wanneer borden van dezelfde oppervlakte worden gebruikt, treedt "overspreiding" op waardoor de bovenpees naar beneden getrokken wordt, met een afname van de vertikale opening tot gevolg.

4.3.2. Optuiging.

De beste resultaten werden bekomen met bordenstroppen, vervaardigd uit ketting van minstens 10 voet lang. Het onderste strop moet twee schakels langer zijn dan het bovenste. Dit vergemakkelijkt het vieren en verzekert een positieve kiphoek, d.w.z. het bord draagt vooral op de achterste helft van de zool. Als het bord een negatieve kiphoek vertoont, dus vooral op de voorste helft steunt, dan heeft dit een nadelige invloed op de spreiding en verhoogt de kans op ingraven.

Van groot belang is ook de helling van het bord. Zoals in § 2 (figuur 6) vastgesteld werkt bij naar buiten hellende borden een vertikaal naar beneden gerichte kracht die het bord harder op de grond drukt. Bij naar binnenhellende borden daarentegen werkt deze kracht naar boven hetgeen de druk van het bord op de bodem vermindert. Andere nadelen van naar buiten hellende borden zijn de volgende :

- de borden zijn moeilijk te vieren ; de vislijnen moeten onder hoge spanning worden gehouden en kunnen slechts langzaam worden gevierd,

- de borden kantelen gemakkelijk bij het verminderen van de sleepsnelheid, bij het manoeuvreren en bij het vastkomen van de breidels of de bollenpees ; in dit geval is het zeer moeilijk de borden terug recht te krijgen,

- tot 30 % van de scheerkracht kan verloren gaan ; ook de winst in sleepvermogen ten opzichte van klassieke borden gaat teloor,

- wegens het harder op de bodem drukken van de borden is de slijtage van de zolen aanzienlijk groter.

Naar binnen hellende borden daarentegen hebben tot gevolg dat :

- de borden gemakkelijker en vlugger te vieren zijn,
- de spreiding van de borden minder snelheidsafhankelijk is,
- bij het manoeuvreren de spreiding behouden blijft,

- de borden bij het vastslaan van breidels of bollenpees lichten en samen komen ; hierbij is de kans groter dat het vistuig vanzelf los komt en dit is vooral van betekenis wanneer er gevist wordt op ruwe bodem,

- indien de borden platvallen reageren zij onmiddellijk op een verhoging van het motortoerental of op het iets winden van het vistuig,

- bij korrekte optuiging van de borden kan tot 15 % vermogen worden uitgespaard.

Aan het blinken van de zool kan gemakkelijk worden vastgesteld welke stand het bord aanneemt. Bij een naar buiten hellend bord blinkt de buitenkant van de zool en vertoont zij ook meer slijtage. Het omgekeerde doet zich voor bij een naar binnen hellend bord.

Bij het in gebruik nemen van het bord kan het best zodanig worden opgetuigd dat een binnenwaartse helling van ca 10° wordt bekomen.

Naarmate de zolen afslijten stelt het bord zich vertikaler in. Wanneer het bord vertikaal staat, moeten de zolen worden vervangen daar bij verder gebruik de borden anders naar buiten gaan hellen met de hoger besproken nadelen tot gevolg.

De helling van het bord is afhankelijk van :

- De diameter van de vislijn : de vislijnen moeten voldoende zwaar zijn om een binnenwaartse helling te bekomen ; een alternatief wordt geboden door het aanwenden van ketting voor het laatste gedeelte van de vislijn ;

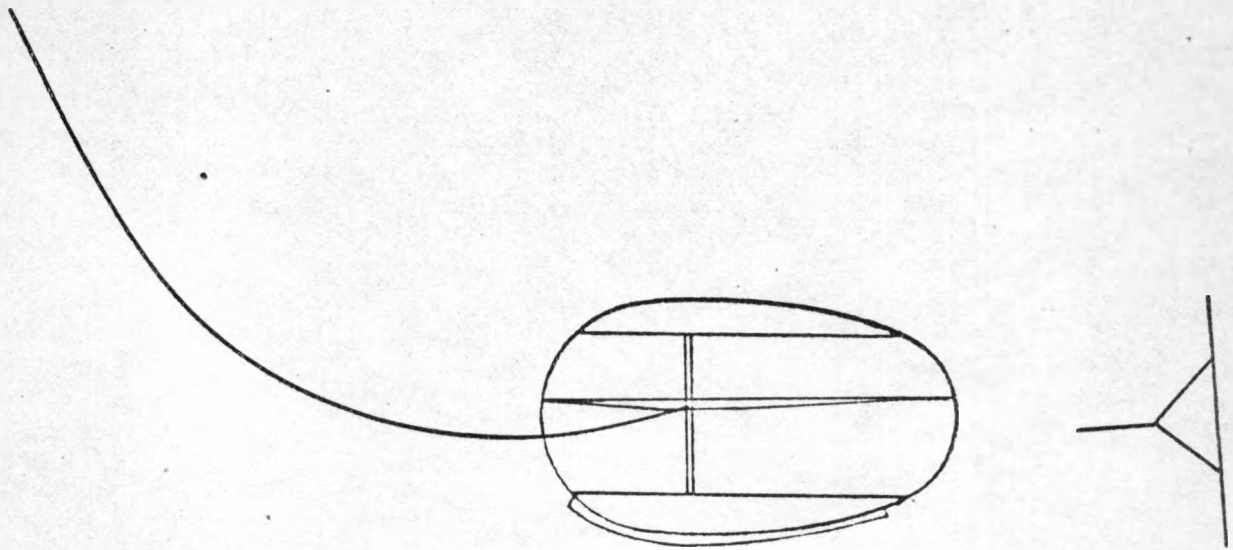
- De verhouding lengte vislijn-diepte : hoe groter de verhouding lengte vislijn-diepte, hoe meer de borden naar binnen zullen overhellen, vooropgesteld dat de vislijnen voldoende zwaar zijn ; zijn de vislijnen te licht, dan zullen de borden naar buiten hellen en een toename van de lengte zal dit effect nog versterken ;

- De sleepsnelheid : wanneer de vislijn door het water wordt gesleept, wordt op deze een opwaartse druk uitgeoefend ; bij lage snelheid overheerst het gewicht van de vislijn op deze waterdruk waardoor zij de vorm uit figuur 27(a) aanneemt. Dit heeft een binnenwaartse helling van het bord voor gevolg. Wordt de snelheid te hoog, dan gaat de door het water uitgeoefende druk overheersen en de vislijnen nemen de vorm aan zoals in figuur 27(b). De borden hellen nu naar buiten;

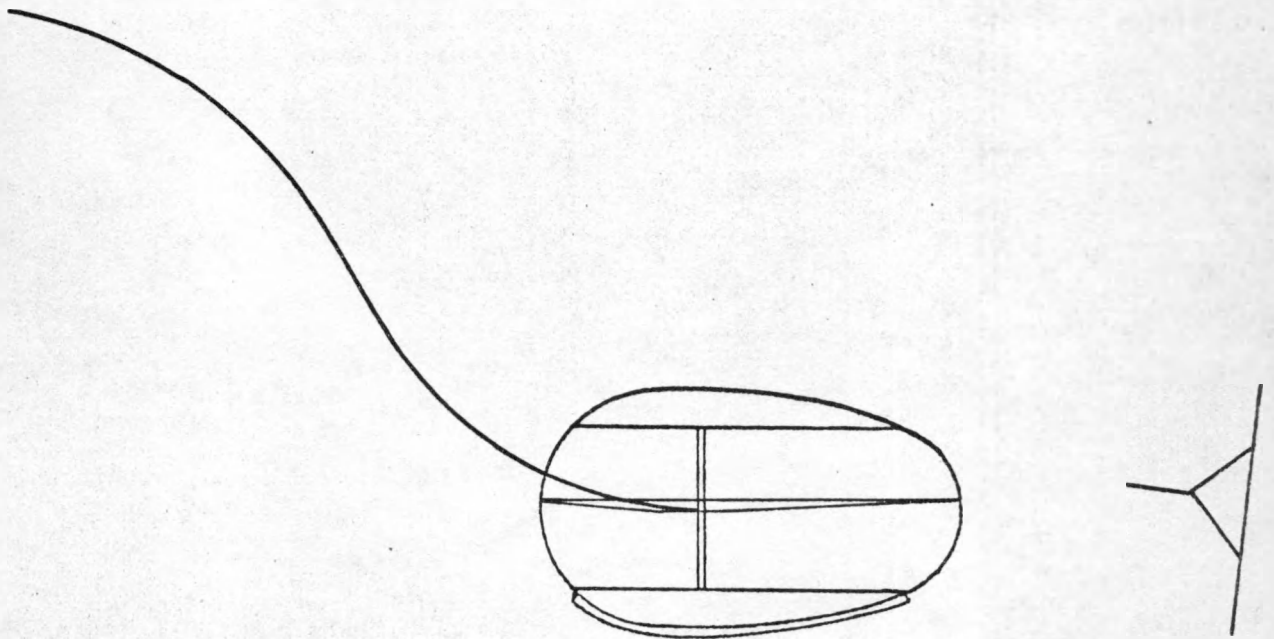
- Gewicht van de zolen : door het verlagen van het zwaartepunt als gevolg van het verzwaren van de zolen wordt het naar binnen hellen van de borden in de hand gewerkt.

4.4. Besluiten.

Bij het polyvalent bord is de konstrukteur erin geslaagd een groot aantal eigenschappen te verenigen die aan een modern scheerbord moet worden gesteld. Het heeft met name :



a - lage sleepsnelheid



b - hoge sleepsnelheid

Figuur 27_ Stand van het bord in functie van de sleepsnelheid

- goede hydrodynamische eigenschappen met een hoog rendement tot gevolg,
- een goede stabiliteit op elke bodem,
- over het algemeen een goede hanteerbaarheid,
- een lange levensduur, weinig onderhoudskosten en versleten onderdelen zijn gemakkelijk te vervangen.

De oriënterende proeven die door het Rijksstation voor Zeevisserij met deze borden werden verricht, gaven goede resultaten voor de semi-pelagische visserij met een hektrawler en voor de bodemvisserij gecombineerd met het bokkensysteem. In de klassieke bodemvisserij met een kleine zijtrawler werden aanvankelijk enkele moeilijkheden ondervonden bij het vieren van het vistuig. Deze konden grotendeels worden overvaren door een optuiging met bordenstroppen toe te passen. In dit verband bleek uit buitenlandse onderzoekingen het belang van een juiste keuze m.b.t. de afmetingen, de optuiging en de instelling van de borden.

BIBLIOGRAFIE

- F.A.O., 1974 - Conception et fonctionnement des panneaux de chalut - Manuels F.A.O. de pêches, 1974.
- Fishing News, 1978 - Rigging French trawl doors - September 15, 1978, No. 3396, pp. 12-16.
- Fishing News, 1979a - More trials with French trawl doors - April 6, 1979, No. 3424, p. 11.
- Fishing News, 1979b - More trials to tune polyvalent trawl doors - November 30, 1979, No. 3458, pp. 82-87.
- Ministerie van Landbouw, 1977 - Semi-pelagische visserij op de west- en noordwestkust van Ierland - Technisch verslag van het Beheerscomité "Visserijprojekten", 1977.
- World Fishing, 1979 - Performance and efficiency of otter board designs - Vol. 28, No. 7, July 1979, pp. 57-65.

