

RIVO

RIJKSBIBLIOTHEEK  
RIJKSINSTITUUT VOOR  
VISSERIJONDERZOEK

TO 86-02

*bil/c*

TOEPASSING VAN ENERGIE-BESPARINGS  
CONCEPTEN IN HET NEDERLANDSE  
KOTTERONTWERP EN DE BEDRIJFSVOERING  
OP ZEE.

"stand van zaken 1986".

Ir. F.A. Veenstra.

*TO 86-02*

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK  
RIJMUIDEN

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 3 16 14

Afdeling: Technisch Onderzoek

Rapport: TO 86-02 *W.B.C.*  
TOEPASSING VAN ENERGIE-BESPARINGS  
CONCEPTEN IN HET NEDERLANDSE  
KOTTERONTWERP EN DE BEDRIJFSVOERING  
OP ZEE.

"stand van zaken 1986".

Auteur: Ir. F.A. Veenstra.

Project: 7-7185 Ontwerpen / ontwerpverbeteringen  
vissersvaartuigen.

Projectleider: Ir. F.A. Veenstra.

Datum van verschijnen: juli 1986

Inhoud: SAMENVATTING

1. Inleiding
  2. Ontwerpeisen/ ontwerpproces kotters
  3. Algemene energie-besparingsconcepten
  4. Toegepaste energie-besparingsconcepten
  5. Conclusie
- Tabellen  
Bijlagen

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE  
DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.**

*2291749*

### Samenvatting

Niet de huidige dalende olieprijsen, maar de snel veranderende visserijomstandigheden (vangstbeperkingen) in de Nederlandse kottersector, hebben geleid tot het hierbetreffende RIVO-onderzoek.

Vanwege de overcapaciteit, de beperkte platvis vangstmogelijkheden en de toenemende overheidsbepalingen ziet elke schipper zich momenteel en in de (nabije) toekomst voor het probleem gesteld om toch het hele jaar door rendabel te kunnen varen en vissen, ook rekening houdend met de verplichte stilligweken. Een kritische beschouwing van de mogelijke energie besparingsconcepten kan hierbij behulpzaam zijn, vooral voor de energie intensieve boomkorvisserij.

Tien jaar na de oliecrises van de zeventiger jaren, zijn er vele energie-besparingsconcepten ontwikkeld en toegepast, zowel op het gebied van de onderwaterscheepsvormen en machinekamerinstallaties als ook bij de bedrijfsvoering op zee. In eerste instantie werden deze besparingsmogelijkheden alleen op de grote schepen toegepast, doch later ook op de gespecialiseerde kleine tot middelgrote schepen, zo ook vissersvaartuigen. De Nederlandse kotters, in het bijzonder de boomkorkotters, zijn hierbij wel een zeer specifieke scheepvaart- en scheepsbouwsector, met name de ontwerpeisen, het ontwerpproces en de bedrijfsvoering.

Van de algemene energie besparingsmogelijkheden zijn aan boord van de kotters eigenlijk alleen de technische aspecten van de voortstuwings- en hulpinstallaties toegepast, zoals de keuze van de diesel motor, brandstof en wijze van energieopwekking. Een verklaring hiervoor moet o.a gezocht worden in de specifieke ontwerpeisen van dit scheepstype: de kotter wordt namelijk volledig ontworpen voor de vissende bedrijfsvoering, waarbij de vistuigen (afmetingen, gewicht) gemaximaliseerd worden m.b.t. het beschikbare voortstuwingsvermogen, vissnelheid en visgronden en de stabiliteitseisen. De toenemende olieprijsen konden gecompenseerd worden met de grotere vangstopbrengsten (meer vistrekken per week, overweekse visreizen en grotere werkplatforms met dezelfde bemanningssterkte), waardoor het hele scala van technische energie besparingsmogelijkheden niet direct noodzakelijk was.

Deze produktiviteitsrek heeft mede geleid tot de schaalvergroting in de Nederlandse kottervisserij, maar zal in de nabije toekomst door overheidsbeheer en controle maatregelen (quotas, stilligweken, boomkorlengte beperking, vermogensplafond, hoge boetes bij overtreding) een halt worden toegeroepen. Deze operationele beperkingen hebben hun weerslag op het nieuwe kotterontwerp en de bedrijfseconomische resultaten van zowel de nieuwbouw als bestaande schepen, waarbij het hele pakket energie besparingsconcepten wel degelijk weer interessant wordt .



Herbeschouwing en daadwerkelijke toepassing van de vele energiebesparingsmogelijkheden, te beginnen bij modelproeven (scheepsvorm optimalisatie) is o.i. dan ook anno 1986 zeker gewenst om tot verlaging van de exploitatiekosten in de huidige kottersector te kunnen komen. Aldus zijn op jaarbasis 15-25% besparingen op de brandstofkosten te realiseren, afgezien nog van de besparingen door toepassing van zware olie-dieselmotoren (10%, prijspeil 1985) en elektrische platvisstimulering (20%).

Uiteraard wordt daarbij een kosten baten analyse oftewel een technisch economisch kottersontwerp steeds meer een noodzakelijk vertrekpunt bij de toekomstige nieuw- of verbouw van kotters.

## 1. INLEIDING

Sedert de beide oliecrises in de zeventiger jaren zijn er vele energie-besparingsconcepten ontwikkeld voor nieuwbouw- en bestaande schepen. In eerste instantie waren de concepten bestemd voor de grotere koopvaardij-schepen en marine-vaartuigen en pas later voor de gespecialiseerde en kleinere vaartuigen, alsmede aan boord van vissersvaartuigen.

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de energie-besparingsmogelijkheden aan boord van schepen en de toepassingen in het huidige kotterontwerp en de bedrijfsvoering op zee.

Alvorens de toepassingen bediscussieerd kunnen worden, is het noodzakelijk het scheepstype wat nader onder de loep te nemen, met name de ontwerpeisen en het ontwerpproces zoals dit in Nederland geschied. Aan de hand van de technische gegevens van 2 representatieve boomkorkotters, resp. gebouwd in de zeventiger en tachtiger jaren, zal in het kort nagegaan worden of de toegepaste concepten in het recentere ontwerp terug te vinden zijn.

Vanwege de snel veranderende Nederlandse visserij-omstandigheden, zoals de toegenomen vangstbeperkingen (stilligweken, beperking boomkorlengte) en stoomtijden (van 80/20 naar 60/40 = vissen/ stomen per week) voor diverse kotters, wordt aan het einde van dit rapport enkele conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan om tot een energie armere kotter (nieuwbouw en verbouw) te kunnen komen.

## 2. ONTWERPEISEN / ONTWERPPROCES KOTTERS

### Algemeen

Voor diegenen die minder vertrouwd zijn met de Nederlandse kotter, de boomkorkotter in het bijzonder, is in bijlage la en lb een algemeen plan en een korte technische beschrijving opgenomen.

In het algemeen kan de Nederlandse viskotter gekarakteriseerd worden als een klein tot middelgroot vissersvaartuig, dat relatief kort is voor het geïnstalleerde vermogen en welke geschikt is voor de boomkorvisserij, spanvisserij en trawlvisserij, hoofdzakelijk vissend in de Noordzee op platvis (tong, schol), rondvis (kabeljauw), haring en garnalen. Ongeveer 80% van de huidige kottervloot is van het boomkorttype, terwijl de overblijvende 20% veelal voor multipurpose vistechnieken is uitgevoerd. De kottervloot telt ca. 500 schepen, opgesplitst in een 5-tal vermogensgroepen van 150 kW (200 pk) tot 3000 kW (4000 pk) (tabel 1).

Recentelijk zijn er een aantal superkotters van 2200 kW (3000 pk) en zelfs één van 3200 kW (4400 pk) aan de Nederlandse kottervloot toegevoegd. De afgelopen 20 jaar zijn de boomkorkotters qua aantal (500), werkgelegenheid op zee (2500 man) en aangelande vis (f 800.000.000,—) de belangrijkste commerciële

sektor in de Nederlandse Noordzeevisserij geworden. Daarnaast is een tweede type vissersvaartuig, de diepvrieshektrawler, eveneens in Nederland commercieel succesvol, maar kleiner in aantal (22), werkgelegenheid op zee (600 man) en de aangelande vis (f 200.000.000,-). De afmetingen zijn daarentegen aanzienlijk groter dan de kotters en wel met scheepslengten van 100 m en geïnstalleerde vermogens tot 4800 kW (6600 pk). De toegepaste visserijmethode is voornamelijk de pelagische visserij op rondvis (makreel) en haring in zowel de Noordzee als in verder weg liggende gebieden (Atlantische Oceaan).

Omdat deze grote vissersschepen o.a. langere stoomtijden hebben, komen de installaties sterk overeen met vergelijkbare grote koopvaardijsschepen en zijn reeds in een vroeg stadium vele energie-besparingsconcepten toegepast. Dit scheepstype blijft dan ook hier buiten beschouwing.

Bovendien beperken we ons verder tot de energie-besparingsproblematiek aan boord van de platvis boomkorkotters, gezien de samenstelling van de Nederlandse kottervloot.

#### Ontwerpeisen/ ontwerpproces

Het ontwerpvertrekpunt voor een brandstof efficiënte boomkorkotter is:

"minimaal geïnstalleerd voortstuwingsvermogen voor de toegepaste vismethode en bijbehorende visgronden met een optimaal gebruik van de elektrische installatie".

De boomkorvisserij heeft zich de laatste 20 jaar ontwikkeld tot een zeer efficiënte vismethode, maar energie-intensief, in 1985 bedroegen de brandstofkosten ca. 30-40% van de jaarlijkse opbrengsten. De voortstuwingsinstallatie is voornamelijk afgestemd op het voortslepen van beide boomkortuigen (gewichten: 2.5 - 8.5 ton per stuk, boomlengten: 8 - 20 m) met een snelheid van 4 - 7 kn. over de bodem (modderig, harde zandgrond, steenachtig).

De scheepsrompweerstand is hierbij nagenoeg verwaarloosbaar (5-10% van de totale sleepweerstand). Ter illustratie hiervan is in bijlage 3 een diagram opgenomen, waarin dit nog eens grafisch tot uiting komt, o.a. gebaseerd op RIVO volle-schaalmetingen (1983).

Aangezien de Nederlandse platvisgronden over het algemeen niet ver uit de kust liggen (vistijd/stoomtijd per weekvisserij = 80/20%), was de vrijvarende scheepssnelheid geen ontwerpparameter. Het Froude getal (snelheid/ lengte coëfficiënt) laat zelfs voor dit scheepstype een zwaar "overpowered" schip zien. Een grootschalige kotterontwerp benadering komt in Nederland niet voor, omdat er voornamelijk schipper eigenaren zijn met 1 of 2 schepen en de visserijwerven meestal af- c.q inbouwerven zijn. Casco's, betimmeringen en diverse scheeps-installaties worden veelal aan derden uitbesteed. De inrichting en uitrusting

geschiedt in nauw overleg met de schipper. Uitgebreide bouwbestekken met bouwtoezicht van derden komt in de kottersector nauwelijks voor, alhoewel dit door de intrede van de personal computers (scheepsbouwprogrammatuur, tekstverwerkers, kostenspecificaties) snel verandert. De computer is in de visserij geen onbekend hulpmiddel meer (ontwerpberekeningen en tekeningen).

Meestal zijn de schippers wensen m.b.t. de nieuwe scheeps grootte en het gewenste schroefvermogen een duidelijke zaak, waarmede de totale afmetingen en het gewicht van de boomkortuigen voor de visgronden, waarop hij overwegend vist, nagenoeg vastliggen. De ontwerper en /of werf rekent het ontwerp dan verder door en of het voldoet aan de eisen van de Scheepvaart Inspectie voor zeegaande kotters.

Uitgaande van een "trekschroef" en een tandwielkast wordt op grond van de gekozen vistuigen en gewenste vissende snelheid het uiteindelijke geïnstalleerde voortstuwingsvermogen vastgesteld, met al dan niet toepassing van "power take off's (PTO)" en in overeenstemming met de stabiliteitseisen.

Het ontwerp en de bouw van de Nederlandse kotter is t.o.v. de overige Nederlandse scheepsbouw zeer specifiek te noemen en uiterst klantgericht. Samenvattend kunnen we de kotterontwerpeisen in 3 groepen onderscheiden:

1. eisen opdrachtgever (van minimale tot zeer uitgebreide)
2. technische eisen (Scheepvaart Inspektie, stabiliteit, sterkte, voortstuwing)
3. operationele eisen (beperking visinspanningen, overheidsvoorschriften)

In tabel 3 zijn deze eisen verder uitgewerkt.

### 3. ALGEMENE ENERGIE-BESPARINGSCONCEPTEN

In de afgelopen 10 jaar zijn er heel wat conferenties gehouden en studies verschenen met de scheepsenergie-besparing als hoofdthema. Hieruit is voor het brandstof efficiënte scheepsontwerp de volgende ontwerprichtlijn af te leiden:

"Brandstofbesparing in het scheepsontwerp begint met de keuze van de beste economische snelheid, bij een zo laag mogelijke totale weerstand d.m.v. optimale scheepslijnen; daarnaast is een juiste keuze van de hoofdmotor, schroef en eventuele tandwielkast een absolute noodzaak voor een hoog voortstuwingsrendement en een laag specifiek brandstof verbruik. Tevens is gebruik van goedkopere brandstoffen en benutting van afvalwarmte noodzakelijk naast en bij een optimale elektriciteitsvoorziening".

Behalve een brandstof efficiënt scheepsontwerp is een brandstof economische bedrijfsvoering (voortstuwings/ hulp bedrijf) net zo belangrijk.

Als algemene richtlijn houdt dat in:

"Juiste routing bij een optimale diepgang en trim; aanwezigheid van een brandstof- en machinekamer bewakings-systeem. Regelmatig en goed onderhoud, terwijl ook kleinere schades (romp, schroef) tijdig gerepareerd worden".

Zonder verdere discussie wordt in tabel 4 de algemeen geaccepteerde en toegepaste energie-besparingsconcepten samengevat en weergegeven.

Natuurlijk zijn de meest belovende concepten en technische ontwikkelingen al op de Nederlandse vissersvaartuigen toegepast, enerzijds op eigen initiatief en anderzijds in samenwerking met het RIVO-TO. Een overzicht van deze RIVO energie-besparingsstudies is in tabel 5 weergegeven.

#### 4. TOEGEPASTE ENERGIE-BESPARINGSCONCEPTEN

Omdat de vrijvarende scheepssnelheid geen kotter ontwerpeis was, werd aan de economische snelheid en bijbehorende scheepslijnen nauwelijks aandacht besteed. Men zag wel wat de uiteindelijke 'stoom'-snelheid werd. Dit heeft er toe geleid dat in de kottersektor vooral de aandacht werd gericht op brandstofbesparing in de vissende conditie. Het boomkorkotterontwerp wordt hier dan ook door gekarakteriseerd, zoals bij de ontwerpeisen reeds vermeld.

"een zo goed mogelijk Noordzee-viswerkplatform met maximalisatie van de vangsten met het geïnstalleerd voortstuwingsvermogen, de gekozen vistuigen (afmetingen, gewicht) en vangstcapaciteit (scheepsafmetingen)"

Tot op heden was het nog steeds mogelijk de toegenomen brandstofkosten (olie prijzen, grotere vermogens) te compenseren met een toename van de produktiviteit, maar deze rek zit er in de (nabije) toekomst niet meer in door o.a. de toenemende overheids vangstbeperkingen en de economische 'wet' van de afnemende meeropbrengsten.

Kortom, de energie-besparingsconcepten in de kottervloot waren tot op heden slechts een zaak van concurrentie tussen de diverse Nederlandse visserijwerven en/of persoonlijke voorkeur van de individuele schipper(s).

In tabel 4, de algemene energie-besparings concepten, zijn tevens de op de Nederlandse kottervloot toegepaste concepten aangegeven tezamen met de uiteindelijke mogelijkheden.

Ter illustratie worden de technische gegevens van twee gebouwde boomkorkotters (1975/1985), aan het einde van deze paragraaf met elkaar vergeleken en wel met betrekking tot de hier genoemde energie besparingsconcepten.



## 1) SCHEEPSONTWERP

### Rompweerstand

Uiteraard werd bij elke nieuwe kotter geprobeerd de onderwater-vorm te verbeteren, in het bijzonder de hydrodynamische ongunstige kotterlijnen (kleine lengte/breedte verhouding ( $<4.5$ ) bij een groot voortstuwingsvermogen), alhoewel er op toegezien moest worden dat dit niet ten koste ging van de uiteindelijke stabiliteit. De achterscheepsvorm had/heeft dan ook voortdurend de aandacht, vooral de toestroming van het water naar de schroef in de vissende conditie. Een slechte achterscheepsvorm resulteert in een afname van het schroefrendement en ongewenste scheepstrillingen. Slechts incidenteel werd een kotter van een bulbsteven voorzien, terwijl een 'semi' bulbvorm ter verhoging van het lateraal oppervlak wel frequenter werd/wordt toegepast.

Kotter modelproeven zijn in de afgelopen 10 jaar nooit uitgevoerd om voor het relatief korte en brede schip de bovenstaande hydrodynamische problemen systematisch aan te pakken, alhoewel begrijpelijk in het licht van de ontwerpeisen (tabel 3). Vanwege het individuele karakter van de kottersektor (opdrachtgever, bouwer) bestaat er in Nederland geen gemeenschappelijke technische data-base van de gebouwde kotters of men zou het RIVO-T.O. rapport "Optimaliseren visserijvaartuigen" (tabel 5) als zodanig moeten opvatten.

Ondanks de geringe weerstandsverbeterende effecten van de romp appendages en de moderne verfsystemen, zelfs verwaarloosbaar m.b.t. de boomkortuigweerstand, werd door de visserijwerven hier wel degelijk aandacht aan besteed. Daarentegen werd geen aandacht besteed aan de verlaging van de windweerstand (opbouw, masten), vermoedelijk omdat dit een energiebesparingsconcept is, dat ver van de dagelijkse vissermanspraktijk afstaat.

### Optimalisatie machine, romp en schroef; afvalwarmte

Door de in de laatste jaren sterk toegenomen afmetingen en gecompliceerdheid van de Nederlandse kotters, wordt er meer aandacht gevraagd voor het (voor)ontwerp, computer-aided design (CAD) en vele deelberekeningen om de diverse installaties optimaal op elkaar te kunnen afstemmen, in het bijzonder het systeem: machine/romp/schroef. Hierbij zijn de 'goedkopere' personal computers met scheepsbouwprogrammatuur een noodzakelijk en praktisch hulpmiddel geworden om de alternatieven te kunnen doorrekenen. Uitgaande van een gegeven kotterrompvorm en de gewenste vissnelheid wordt het afstemmen van diesel/romp/schroef door de volgende parameters het meest beïnvloed:

- gegevens dieselmotor (koppel, toeren, brandstofverbruik)
- schroef (type, diameter)
- tandwielkast (keerkoppeling met reductie; PTO's)

- dieselmotor:

Na de oliecrises in de zeventiger jaren, werd door de dieselfabrikanten veel onderzoek gedaan om het specifiek brandstof verbruik drastisch te verlagen en de motoren geschikt te maken voor zware olieën. Brandstof besparingen van + 25% werden bereikt, maar ook ging de aanschafprijs en onderhoudskosten omlaag. Vele van deze nieuwe motoren werden aan boord van de kotters geïnstalleerd of zelfs verder ontwikkeld, vanwege de variërende belastingen tijdens de weekvisserij (trekken van 1 à 2 uur gedurende een 100 urige visweek). Hetzelfde geldt voor de introductie en ontwikkeling van de zware olie motoren, de lagere vermogens (1000-2500 kW, 700-3400 pK), welk proces in een stroomversnelling kwam door wensen en vragen vanuit het visserij bedrijf. Met de toepassing van zware olie motoren zijn netto besparingen bereikt van + 10%, maar bovendien heeft de schipper meer keuzemogelijkheden bij het olie bunkeren (prijzen, kwaliteit). Voor dit onderzoek stelde de Nederlandse overheid geld beschikbaar, waarmede RIVO-T.O. in staat was diverse projectschepen te begeleiden. De eerste zwaar olie toepassing vond reeds plaats in 1974 met "blend oils" aan boord van een diepvriestrawler, maar had toen geen vervolg. Na de tweede oliecrisis in 1978 werden de zwaar olie-studies voortgezet met "blend oils" en zware olieën (<180c St) aan boord van 6 boomkorkotters en in de afgelopen 2 jaar werden er 6 kotters begeleid met verschillende merken zware olie-dieselmotoren. De tussen resultaten van deze RIVO studies staan in voortgangsrapporten beschreven (tabel 5), terwijl het eindrapport dit jaar gereed zal komen. Op dit moment wordt aan boord van 3-5% van de kottervloot zware olieën (30-180 cSt) gebruikt. Vele schippers zijn nog steeds terughoudend in het toepassen van zware olieën i.v.m. de eventuele bijkomende technische problemen (onderhoud, oliebehandelingsinstallatie). De huidige dalende olieprijsen zijn dan ook niet uitnodigend om tot de extra investeringen over te gaan, ook al omdat het prijsverschil tussen zware olie en gasolie nogal fluctueert (13-26 cent per liter over 1985).

- schroef:

Het schroefontwerp is uitsluitend afgestemd op de vissende bedrijfsconditie. Dat betekent logischerwijs een 3 of 4 bladschroef, draaiende in een straalbus en met vaste spoed. De diameter wordt hierbij gemaximaliseerd t.o.v. de achterscheepsvorm. Slechts een paar kotters varen met verstelbare schroeven.

- tandwielkasten:

Omdat in de kotterssector hoofdzakelijk snel en middensnel lopende dieselmotoren worden toegepast, zijn tandwielkasten (omkeerreductie) een noodzakelijk onderdeel met overbrengverhoudingen van 3.5:1 tot 9:1, afhankelijk van de uiteinde-

lijk geïnstalleerde dieselmotor en schroef. Diverse grote vermogenskotters hebben last van tandwielkast problemen (trillingen; vermogensverliezen tot 5%), o.a. veroorzaakt door de snelle schaalvergroting van de laatste paar jaar.

- afvalwarmte:

Van deze energie-besparingsmogelijkheid is slechts spaarzaam gebruik gemaakt, met eigenlijk alleen toepassing van koelwater warmtewisselaars (hoofdmotor) en/of een uitlaatgassenketel. De geproduceerde warmte dient dan voor:

1. tankverwarming
2. voorverwarming brandstof
3. verwarming verblijven

Aan boord van garnalenkotters wordt soms de dieselkoelwaterwarmte benut voor het garnalen koken.

#### Elektrische installaties

Het hulpbedrijf (110 V d.c. en 380 V/220 V a.c.) verschilt voor bijna elke kotter. Individualisme en persoonlijke ervaringen/-voorkeur liggen hieraan ten grondslag. Het opstellen van energie-balansen is meer uitzondering dan regel en dan meestal pas na de in bedrijfstelling.

De Nederlandse Scheepvaart Inspektie vereist 2 onafhankelijk aangedreven 3 fasen generatoren veelal leidend tot 2 identieke diesel-generator sets met een d.c. generator (vislier/-boegschroef) eraan gekoppeld. Overdimensionering is dan ook veel voorkomend. Zoals vroeger m.b.v. riemen worden er na 1982 steeds meer PTO's toegepast, maar dan wel op de tandwielkast en/of aan de voorkant van de dieselmotor (met frequentie-omvormer), waarbij dan een dieselgenerator set als SI-reserve set is geïnstalleerd.

Diverse RIVO-T.O. studies en rapporten zijn m.b.t. de elektrische installaties uitgevoerd en opgesteld (tabel 5), waarbij de goedkoopste uitvoering (investeringen, exploitatie) er als volgt uitziet:

1. een PTO voor de vislier (d.c.), gekoppeld aan de tandwielkast
2. een dieselgenerator set (3 fasen)
3. een dieselgenerator set (3 fasen) met een d.c. generator met het halve lier Vermogen als reserve

De mogelijke en onderzochte RIVO opties voor het elektrische hulpbedrijf aan boord van de Nederlandse kotters, zijn in de bijlage 4 samengevat.

## 2) BEDRIJFSVOERING OP ZEE

### Vistuigen/geïnstalleerd vermogen

#### -visserijmethoden:

Door de keuze van de vistuigen is het kotterontwerp in grote lijnen vastgelegd (par. 2, tabel 3) en hiermede de te verwachten brandstofrekening. Aangezien de boomkorvisserij tot een zeer effectieve vismethode is ontwikkeld, worden er nauwelijks alternatieven toegepast of ontwikkeld. Het nadeel van de hoge brandstofkosten zijn als onvermijdelijk geaccepteerd en hebben mede geleid tot de enorme schaalvergroting. Immers met grotere visplatforms en dezelfde bemanning is een hogere produktiviteit te bereiken en ook gerealiseerd, ondanks de procentuele toename van de brandstofkosten t.o.v. de besommingen. Uiteraard zijn de grote kotters ook minder gevoelig voor de slechtere weersomstandigheden (visverlet).

#### -weerstand vistuigen:

Indien twee kotters de spanvisserij (rondvis, haring) beoefenen, betekent dit een aanzienlijk brandstofbesparing t.o.v. de boomkorvisserij (platvis, garnalen). De wekelijkse brandstofkosten van een spanvisser liggen + 30% lager dan die van een boomkorkotter, maar de spanvisserij is echter ongeschikt voor de platvisvisserij. Het zoeken naar alternatieven en het verlagen van de vistuigweerstand heeft de voortdurende aandacht van het RIVO.

Zo is er erg veel tijd en geld besteed aan het onderzoek naar de elektrische stimulering van platvis (tabel 5) voor de boomkorkotters. I.p.v. wekkerkettingen, die ca. 30% van het totale gewicht uitmaken, wordt de platvis op/in de bodem elektrisch gestimuleerd, springt op en verdwijnt in de kuil. Brandstofbesparingen van + 20% bij dezelfde vangsten zijn hiermede proefondervindelijk aangetoond. Momenteel lopen er besprekingen tussen bedrijven en het RIVO (-T.O.) om het prototype commercieel op de markt te gaan brengen. Bovendien hebben een aantal schippers hiervoor reeds subsidieaanvragen bij de EEG ingediend.

Een dilemma waartegen het RIVO -T.O. in verband met het visserijbeleid van de Nederlandse overheid aanloopt is, dat de boomkorschippers, de weerstandsverlaging van de vistuigen niet behoeven te gebruiken voor brandstof besparing, maar kunnen benutten voor verzwaring van de vistuigen bij hetzelfde vermogen, ter vergroting van de visvangsten.

#### -machinekamer bewakingsapparatuur

De laatste paar jaar worden de nieuwbouw kotters steeds vaker uitgerust met allerlei machinekamer bewakingsapparaten, vooral

m.b.t. het brandstofverbruik en de conditie van de voortstuwings- en hulpmotoren. Alhoewel, aanvankelijk terughoudend maken steeds meer schippers gebruik van deze apparatuur en ervaren een economischer bedrijfsvoering op zee. Met een eenvoudige brandstofmeter zijn ca. 15% besparingen bereikt, vooral bij schepen met lange stoomtijden en/of verstelbare schroefinstallaties.

-onderhoudsplan:

Een enkele Nederlandse kotter is uitgerust met een machinekamer bewakingscomputer, waarin een onderhoudsplan is opgenomen. Daarnaast zijn er enkele kotters die een onderhoudscontract met een dieselfabrikant hebben lopen. Door de toename van de complexiteit van de huidige machinekamer -layout is een rationeel onderhoudsplan onvermijdelijk, eerstens om een betrouwbaar Noordzee platform te houden (visverlet) en ten tweede om de onderhoudskosten te reduceren (exploitatie). Het RIVO legt hierop voortdurend de nadruk.

### 3) DIVERSEN

#### Zeilvoortstuwning

Een overzicht van energie besparingsmogelijkheden zou incompleet zijn als zeilvoorstuwning niet ter sprake kwam. Onderzoek en volle schaal experimenten hebben tot bezuinigingen geleid van zo'n 20-50%, echter wel voor de kleinere vissersvaartuigen die hiervoor specifiek ontworpen zijn en beperkt tot de volgende visserijmethoden:

- beugvisserij
- korf/fuikvisserij
- warnetten
- ringzegenvisserij

Het gaat hierbij om de energie-arme vismethoden, waarvoor weinig dekruimte nodig is en bovendien met een gunstige stoomtijd/vis-tijd-verhouding.

De ontwerpeisen voor een boomkorkotter (tabel 2) zijn hiermee volledig in tegenspraak en de zeilvoortstuwning in de boomkorvisserij is dan ook niet verder gekomen dan een studiefase.

#### Opleiding bemanningen

Voor een economische bedrijfsvoering is eveneens een goed opgeleide bemanning noodzakelijk. Vanwege de sterk toegenomen investeringen is een betrouwbaar en veilig werkplatform met acceptabele exploitatiekosten onontbeerlijk om het hele jaar door commercieel te kunnen vissen, uiteraard met voldoende quotum. De Nederlandse visserijscholen zijn de laatste jaren hierop gaan inspelen, met name m.b.t. de energie besparing en

het onderhoud, waarover ook internationaal overleg wordt gepleegd (Europese werkgroepen, CEASM).

In hoeverre de bovenstaande energie-besparingsconcepten bij de bouw toegepast zijn, zal tenslotte aan de hand van twee gebouwde boomkorkotters 1975/ 1985 geïllustreerd worden.

#### Vergelijking voorbeeld kotters:

Op grond van weliswaar beperkte technische data (tabel 2) zullen de toegepaste energie-besparings concepten aan de twee voorbeeld of basiskotters getoetst worden.

Beide boomkorkotters zijn representatief voor hun bouwperiode, resp. 1975/1985 met een lengte en geïnstalleerd vermogen van resp. 37 m/1100 kW (1500 pk) en 40 m/1600 kW (2100 pk). Voor de beschikbaarstelling van de technische gegevens gaat onze dank uit naar de Scheepswerf Visser (Den Helder).

#### Rompweerstand

De verhoudingsgetallen die de onderwater scheepsvorm bepalen laten inderdaad een kleine verbetering van de scheepslijnen zien bij de 1985 kotter. Ondanks de toegenomen breedte (+ 1 m), veroorzaakt de grotere waterlijn lengte van de 2e kotter (+3.2 m) een wat gunstiger prismatische coëfficiënt (-0.01) en halve waterlijn lengte intreehoek ( $-2^{\circ}$ ) bij nagenoeg dezelfde blokcoëfficiënten, resp. 0.55 en 0.58. De grotere lengte /breedte verhouding van de moderne kotter (+0.06) zou erop kunnen wijzen dat de golfweerstand bij de vrijvarende snelheid wat gunstiger is, alhoewel modelproeven of volle schaal metingen hier pas echt uitsluitsel kunnen geven. Hetzelfde geldt voor het drukkingspunt in lengte, resp. -0.8% en -0.5% t.o.v. de halve scheepslengte.

Als we de werkelijke blokcoëfficiënten vergelijken met de theoretisch optimale (vrij varende snelheid) dan blijkt overduidelijk, dat de kotters zwaar "overpowered" zijn. Schepen van ca. 34-37 m lengte en een snelheid van 12.3-13.4 knots zouden een blokcoëfficiënt moeten hebben van 0.45 i.p.v. de hier toegepaste 0.55 en 0.58. Daarnaast betekent een 8% toename van de vrijvarende snelheid wel een vermogens toename van bijna 50%, zelfs bij de grotere schroef diameter (+0.4 m).

De 1985 kotter heeft een 2 componenten verfsysteem, terwijl de frequentie van droogzetten (dokken) is toegenomen: 1-1½ jaar i.p.v. 1-2 jaar.

#### Dieselmotor



Beide kotters zijn uitgerust met een dieselmotor (middensneloper), waarvoor gasolie wordt gebruikt. Uiteraard heeft de nieuwe dieselmotor een lager specifiek brandstofverbruik ( 15%).

#### Schroef

Het schroefontwerp is, zoals te doen gebruikelijk bij dit scheepstype, op de vissende bedrijfsconditie afgestemd, wat in beide gevallen leidde tot een 4 bladsschroef in een straalbuis en met vaste spoed.

#### Vistuigen / geïnstalleerd vermogen

Het grotere vermogen van de 2<sup>e</sup> kotter heeft geresulteerd in zwaardere vistuigen (+3.5 ton). Dit tezamen met de hogere vissnelheid (+0.8 kn) geeft de nieuwe kotter een grotere vangstcapaciteit.

## CONCLUSIE

Alhoewel de hoofdzaken (afmetingen, indeling en uitrusting) voor bijna elke Nederlandse kotter gelijk is, zijn er nauwelijks twee kotters te vinden met dezelfde installaties en uitrusting.

De hoofdoorzaak is in de eerste plaats het individualisme, zowel bij de schippers als bij visserijwerven met hun eigen specifieke ervaringen en voorkeur. Een rederijachtig ontwerpbenadering is in de Nederlandse kottervloot afwezig.

Natuurlijk is het kotterontwerp de laatste jaren op vele details verbeterd, alleen al t.g.v. de onderlinge concurrentie tussen de ontwerpers / werven.

Tot op heden zijn alleen die energie-besparingsmogelijkheden toegepast indien de verwachte brandstofbesparingen niet te veel de dagelijkse visserijpraktijk verstoorde.

Bovendien kon nog steeds de stijgende olieprijs gecompenseerd worden met grotere schepen, doch met dezelfde bemanningsgrootte; hierdoor werden de kotters minder weersafhankelijk (meer visuren per week). Uiteraard werd ook getracht kortere trekken te maken of zelfs overweekse visreizen.

Toch zal deze produktiviteitsrek in de (nabije) toekomst een halt toegebracht worden vanwege de overbevissing op platvis (TAC, quotas), striktere controle op naleving ervan (overheids (vangst) beperkingen: licenties, maximale boomkorlengte en stilligweken) en hogere boetes bij overtreding. Daarenboven zal het al jarenlang ter discussie staande vermogensplafond (2000 pk), naar alle waarschijnlijkheid wettelijk ingevoerd gaan worden

Zoals in tabel 2 aangetoond, lag het accent van de energie besparing aan boord van de kotters voornamelijk op de technische aspecten:

1. keuze van dieselmotoren (aanschaf, brandstofkosten)
2. goedkopere zwaardere olieën (projektschepen)
3. energie opwekking (hulpsets en/of pto's)
4. optimaliseren motor/romp/schroef.

Door de recentelijke en huidige veranderingen in de platvisserij, is RIVO de mening toegedaan, dat een kritische beschouwing van de jaarlijkse exploitatiekosten een bittere noodzaak is om het hele jaar door rendabel te kunnen blijven vissen. Ondanks de huidige dalende olieprijs blijft op het (middel) langere termijn meer toepassing van de mogelijke energie-besparingsconcepten noodzakelijk. Tevens dienen de energie verliezen t.g.v. de slechtere brandstofkwaliteiten en trillingsproblemen in de tandwielkasten zoveel mogelijk beperkt te worden.

Het totale pakket van energie besparingsmogelijkheden (tabel 4) moet dan ook bij nieuwbouw zorgvuldig beschouwd worden, te beginnen bij het optimaliseren van de onderwater scheepsvorm d.m.v. modeltankproeven. Hiervoor zijn inmiddels RIVO voorstellen bij de Cebosine ingediend om tezamen met het visserijbedrijfs-

leven dit te realiseren, waarbij RIVO-T.O. als coördinator optreedt.

Wat de energie besparingsmogelijkheden betreft is een brandstofbesparing van 15-25% te bereiken als de volgende concepten in het kotterontwerp en bij de bedrijfsvoering op zee worden gerealiseerd:

1. systematische kottermodelproeven (voorscheepsvorm (bulb), achterscheepsvorm, verlengingen);
2. verbetering huid appendages en verfsystemen;
3. optimalisering motor/romp/schroef (schroefalternatieven, tandwielkasten, voortstuwingsrendement, brandstofkwaliteiten);
4. elektrische energieopwekking (energie-balansen, pto's, hulpsets);
5. optimaliseren vstuigen/geïnstalleerd vermogen;
6. machinekamerbewakings apparatuur (onderhoudsplan).

D.m.v. toepassing van zware oliemotoren en/of elektrische platvisstimulering kan het besparingspercentage zelfs nog hoger uitvallen, resp. +10% en +20%. Een technisch- economische kotter ontwerpbenadering is dan wel een voorwaarde om de besparingen en hiermee gepaard gaande extra investeringen goed tegen elkaar te kunnen afwegen (kosten/ baten), helemaal als de overheidsmaatregelen voor verdere vangstbeperkingen daadwerkelijk ingevoerd worden (= operationele ontwerpeisen). Hierdoor zal de groep operationele ontwerpeisen een steeds grotere stempel op het uiteindelijke kotterontwerp en de bedrijfsvoering op zee drukken.

**TABELLEN 1-5**

- |          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <b>INDELING IN VERMOGENSKLASSEN</b>                    |
| <b>2</b> | <b>HOOFDAFMETINGEN + TECHNISCHE DATA BOOMKORKOTTER</b> |
| <b>3</b> | <b>ONTWERPEISEN</b>                                    |
| <b>4</b> | <b>ENERGIE-BESPARINGS CONCEPTEN</b>                    |
| <b>5</b> | <b>ENERGIE-BESPARINGS STUDIES RIVO-T.O.</b>            |

Tabel 1 VERMOGENSKLASSEN

KLASSE	GEINSTALLEERD VERMOGEN	AANTAL (ca.)
1	140< <220 kW (300 pk)	150
2	220< <740 kW (1000 pk)	150
3	740< <1440 kW (2000 pk)	150
4	1440< <2200 kW (3000 pk)	40
5	2200< <3000 kW (4000 pk)	10
6	3000<	1

TABEL 2 - HOOFDAFMETINGEN, DATA

TECHNISCHE SCHEEPSBOUW DATA NEDER- LANDSE BOOMKORKOTTER, GEBOUWD IN		I +1975	II +1985
Lengte o.a. (loa)	m	37.05	40.15
Lengte tussen loodlijnen (Lpp)	m	32.90	36.00
Waterlijnlengte (Lwl)	m	33.80	37.00
Gemalde breedte (Bm)	m	7.50	8.50
Gemalde holte (Dm)	m	4.10	4.78
Ontwerpdiepgang (Tm/Tv/Ta)	m	3.20/-/-	4.00/3.15/4.90
Waterverplaatsing (Δ)	ton	460	640
Gewicht schip + machines (Wsm)	ton	-	-
Visruiminhoud	m <sup>3</sup>	185	270
Snelheid vrijvarend/vissend (v)	kn	12.3/6.1	13.4/6.9
Schroef (type, diameter)	-	F.P. Nozzle/2500	F.P. Nozzle/2900
Boegschroef (diameter)	-	-	ja/850
Blokcoefficient (Cb)		0.55	0.58
Prismatische coefficient (Cp)		0.66	0.65
Drukkingspunt achter ½Lpp (LCB)		-0.8%	-0.5%
Lwl/Bm		4.50	4.35
Bm/Tm		2.34	2.13
Snelheid/lengte coefficient ( $V/\sqrt{L}$ )		1.16	1.22
Waterverplaatsing/lengte coeffi. ( $\Delta/(0.01L)^3$ )		337	358
Halve intreehoek constructie W.L. ( $\frac{1}{2}\alpha$ )		34°	32°
Achterschip		platte spiegel	platte spiegel
Voorschip (bulb)		nee	nee
Voortstuwings dieselmotor (kW/pk/rpm)		1100/1500/800	1600/2200/900
Hulpdiesels (pk)		2x75	2x230
Generatoren (kVA)		2x50	2x95
Haven/-noodset (kVA)		-	60
Koelinstallatie/scherfysmachine		ja	ja
Asgeneratoren (PTO's)		-	-
Visliertrommels		6	8
Boomkorlengte	m	10.5	14.0
Boomkorgewicht vistuigen	ton	2x4.5	2x6.0
Appendages			
- huidopeningen		koelwater e.a.	idem
- huid, slijtstrippen		half rond	half rond
- hijsogen			
- anodes		60	70
- diversen		-	-
Onderhoud			
- stralen		-	ja
- verfsystemen (conv/één/twee componenten)		conv.	twee comp.
- repareren/schoonmaken romp/ schroef		-	-
- frequentie dokbeurten		1-2	1-1½
Energie-balans		-	-



### TABEL 3 - ONTWERPEISEN BOOMKORKOTTER

#### Eisen opdrachtgever (schipper-eigenaar)

- visserijmethode/visgronden
  - scheepslengte, indeling, vermogen, brandstofbehandeling
  - afmetingen en gewicht vistuigen
  - vissnelheid
  - vislier
  - visverwerkingsinstallatie
  - visopsporings- en navigatie-apparatuur
- 

#### Technische eisen (ontwerper-werf)

- weerstand vistuigen/geïnstalleerd vermogen
  - hoofdafmetingen, rompvorm en layout
  - voortstuwingsrendement diesel/ romp/ schroef
  - draagvermogen/ visruiminhoud/ bunkers/ ballast
  - hulpbedrijf/ visverwerking, koelinstallaties, oliebehandeling
  - energie-opwekking
  - stabiliteit
  - sterkteberekeningen (masten, bomen etc, constructie veiligheid)
- 

#### Operationale eisen (overheidsbeperkingen)

- licenties
  - quotas
  - stilligweken
  - maximum boomkorlengte (12 m)\*
  - vermogensplafond (2000 pk)\*
- 

\* nog niet wettelijk

TABEL 4 - ENERGIE-BESPARINGSCONCEPTEN

ALGEMENE ENERGIE-BESPARINGSCONCEPTEN IN  
HET SCHEEPSONTWERP EN DE BEDRIJFSVOERING

BOOMKORKOTTER  
(toegepast) (studie)

1. SCHEEPSONTWERP

- rompweerstand		X
- modelproeven		X
- databank verhoudingsgetallen/coëfficiënten	X	X
- voorschip (bulb, halve intreehoek w.l.)		X
- achterscheepsvorm (rendement schroef)		X
- snelheid/diepgang/trim		X
- huidappendages		X
- kimkielen; kim-/kielkoeling	X	X
- huidkoelers		X
- sensoren etc.		X
- slytstrippen		X
- huidopeningen		X
- luchtweerstand		
- opbouw/masten + tuigage		
- windoppervlak		
- snelheid		
- afstemmen diesel/tandwielkast/schroef	X	X
- voortstuwingsdieselmotor (koppel/toeren/F.O.verbruik)	X	X
- brandstofsoorten/-kwaliteiten	X	X
- brandstofbehandelingsinstallatie	X	X
- tandwielkast overbrengingsverhoudingen	X	X
- afvalwarmte	X	X
- schroef (type, diameter, toeren)	X	X
- energie-opwekking	X	X
- energie-balans		X
- power take off (PTO)	X	X
- hulpdieselgenerator set	X	X

2. BEDRIJFSVOERING OP ZEE

- routing (wind/getijden/sturen)		
- machinekamer conditiebewaking	X	X
- brandstof registratie (verbruik)	X	X
- onderhoudsplan	X	X
- machines		X
- dokbeurten		X
- reparaties huid/schroef/machines		X
- optimalisatie vistuigen/geïnstalleerd vermogen	X	X
- visserijmethoden	X	X
- weerstand vistuigen	X	X
- diesels/snelheid		X

3. DIVERSEN

- zeil (hulp) voortstuwning		
- opleiding bemanningen		X

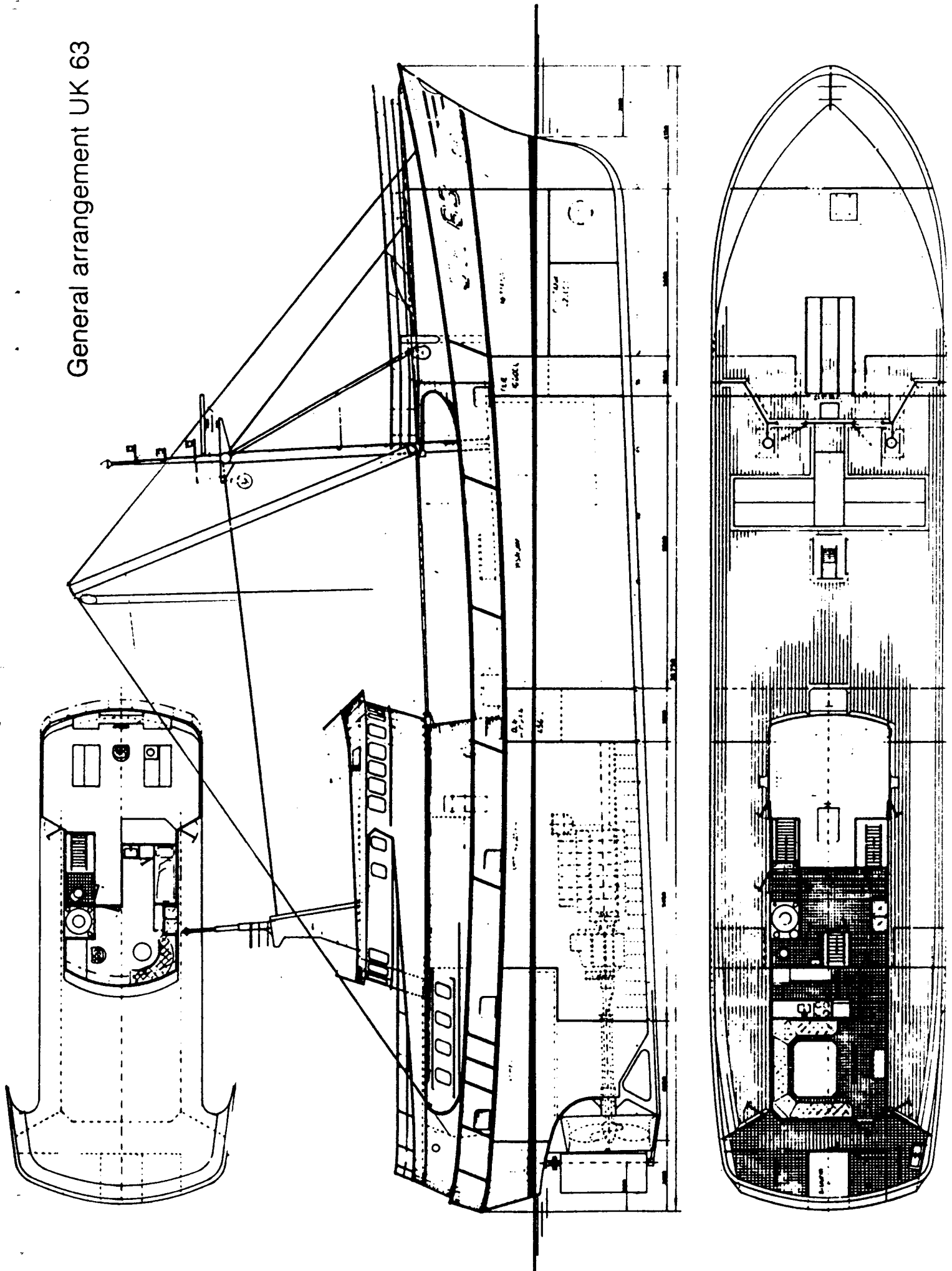
TABEL 5 - ENERGIE-BESPARINGSSTUDIES RIVO-T.O.

RIVO-T.O. RAPPORTEN	TITEL
TO 74-09	Kostenbesparing en onderhoudsstrategie m.b.t. machine kamerinstallaties van vissersvaartuigen.
TO 77-03	Idem, deel II
TO 79-02	Optimaliseren van het ontwerp van kotters, deel I (parameterstudie)
To 80-05	Idem, deel II (knikspant/ seriebouw)
TO 80-06	Ontwikkeling spanzegenvisserij in Nederland.
TO 80-08	Elektrische Stimulering van platvis, resultaten en conclusies n.a.v. proeven 1980.
TO 82-03	Boomkornetweerstand
TO 83-03	Gebruik stookolie in de visserij
TO 84-04	Opwekking en verbruik van elektrische energie a/b van boomkorvissersvaartuigen.
TO 84-05	Hulpvermogen a/b van een 1300 kW boomkorkotter.
TO 85-05	Meetprotocol efficiëntie metingen aan voortstuwingsvermogen a/b van een moderne 2000 kW boomkorkotter.

BIJLAGEN 1-4

- 1.<sup>A</sup> ALGEMEEN PLAN BOOMKORKOTTER
- 1.<sup>B</sup> KARAKTERISTIEKE INDELING, INRICHTING, UITRUSTING BOOMKORKOTTER
2. BOOMKORVISSERIJ
3. OPTIES HULPBEDRIJF BOOMKORKOTTER (ENERGIEOPWEKKING)
4. DIAGRAM STUWKRACHT/WEERSTAND/VISSNELHEID

General arrangement UK 63



## BIJLAGE 1<sup>B</sup>

### INDELING, INRICHTING EN UITRUSTING NEDERLANDSE (BOOMKOR) KOTTER

Zoals uit het algemeen plan (bijlage 1<sup>a</sup>) en principe-tekening boomkorvisserij (bijlage 2) al blijkt, bepaalt de toegepaste visserijmethode in grote lijnen het uiteindelijke ontwerp van dit type vissersvaartuig.

Twee boomkortuigen worden m.b.v. uithouders (gieken) door het schip voortgesleept, welke haaks op het schip staan en meestal opgehangen c.q. afgesteund zijn aan de portaal mast op het voorschip.

De karakteristieke constructie is een enkeldeks casco, met aanzienlijke kimtilling en stuurlast, een verlengd bakdek en de opbouw achter op. In de opbouw bevinden zich de bemanningsverblijven, stuurhuis lierkamer en onderdeks een bemanningslogies. De bemanningsaccomodatie is geschikt voor 4-7 personen in enkel dan wel meerpersoons hutten. Naast de sanitaire ruimten is er tevens een ruimte voor oliegoed met wastafel.

Het casco is veelal verdeeld in:

- voorpiek (kettingbak, boegschroef, eventueel ballast)
- hulpmachinekamer (havenset, olie-/water bunkers) of nettenruim c.q. magazijn
- visruim (geïsoleerd, ijs- en koelmachines, viskisten, bunker)
- nettenruim (bunkers)
- motorkamer (voortstuwing en aggregaten, reductie keerkoppeling, eventueel PTO's en separatoren, hydrofoor, c.v. installatie, tanks)
- logies
- achterpiek (stuurmachineruimte, eventueel ballast c.q. drinkwatertanks, straalbuis)

Het verlengde bakdek biedt de bemanning bescherming bij het visverwerken. De uitgebreidheid van de vangstsorteerinstallatie wordt bij nieuwbouw bepaald door de opdrachtgever. De meeste moderne kotters beschikken over een visput, waarin de vis vanuit de kuilen wordt gestort. Een opvoerband brengt dan de vis en het vuil onder de bak waar op een "leesband" de vis en het vuil door de bemanning gescheiden wordt. Vervolgens gaat, al dan niet via een opvoerband de vis naar de striptafel en vandaar naar de spoelmachine(s). Ten slotte wordt de gestripte en schoongemaakte vis via een stortluik naar het visruim getransporteerd. In het visruim wordt de platvis met lagen scherfijs in kunststof viskisten of bakken (ca. 40 kg) opgeslagen.

In de haven gebeurt het lossen van deze visbakken in toenemende mate met een aparte loslier.

Het werkdek is met yang teakhout of vergelijkbare houtdelen (40-80 mm) bedekt, resulterend in een goed werkplatform voor de



vistuigenbehandeling en zeevasten van de tuigen tijdens het stomen naar/van de visgronden. Het lierhuis bevindt zich onder de brug aan de voorkant van de opbouw met visdraad doorvoeringen in het frontschot. Het aantal openingen is afhankelijk van het liertype, veelal 6-8 trommels. De lieren worden overwegend elektrisch (d.c.) aangedreven met een pneumatische afstandsbediening; slechts bij de kleine kotters wordt vaak van hydraulische aandrijvingen gebruik gemaakt (o.a. vislier, dekwerktuigen). Bij multipurpose kotters (boomkor- en andere visserij) is op het achterschip een extra nettentrommel geplaatst.

Het stuurhuis is karakteristiek voor de Nederlandse kotters: ruim met een goed uitzicht op het werkdek en tuigen, maar in mindere mate naar achteren. De schippers stoel staat tussen de bedieningsconsoles opgesteld met aan BB en SB de visopsporingsnautische en communicatie apparatuur en tegen het frontschot het bedieningspaneel (dieselmotor, hulpbedrijf en vislier; pneumatisch en/of morsekabel)

De voortstuwingsinstallatie van de kotters bestaat uit een middensnellopende dieselmotor (hogere vermogens) dan wel een snellopende dieselmotor ( $< 220$  kW (300 pk)), welke via een omkeerreductiekast (3.5:1 - 9:1) een 4 bladschroef in een straalbuis aandrijft. Deze vaste spoed schroeven zijn ontworpen voor de vissende conditie. Slechts incidenteel wordt een verstelbare schroefinstallatie gebruikt. Kenmerkend voor de platvis (en garnalen) visserij is de voortdurend wisselende belasting van de dieselmotoren (halen/vissen/vieren/vissen). Tot ca. 600 kW (800 pk) worden de diesels elektrisch gestart.

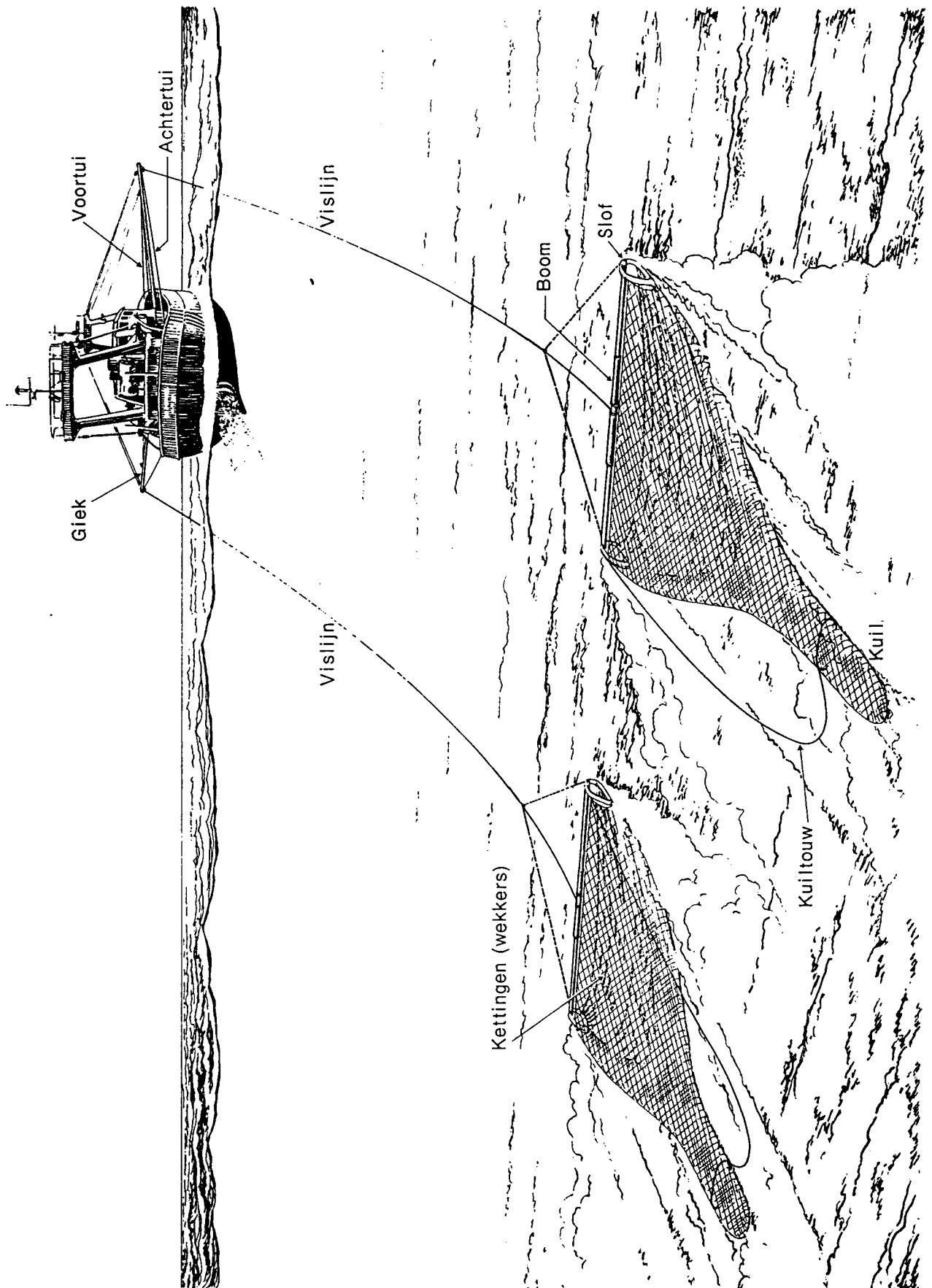
De elektrische installatie van vrijwel alle kotters bestaat uit een gelijkstroomnet en een draaistroomnet. Het gelijkstroomnet (110V/d.c.) voedt de vislierinstallatie en/indien aanwezig de boegschroef; het draaistroomnet (220V/380V/a.c.) voedt alle hulpwerktuigen voor het voortstuwings- en visbedrijf. Een 24V-installatie dient vaak als noodnet en voeding voor de elektronische apparatuur.

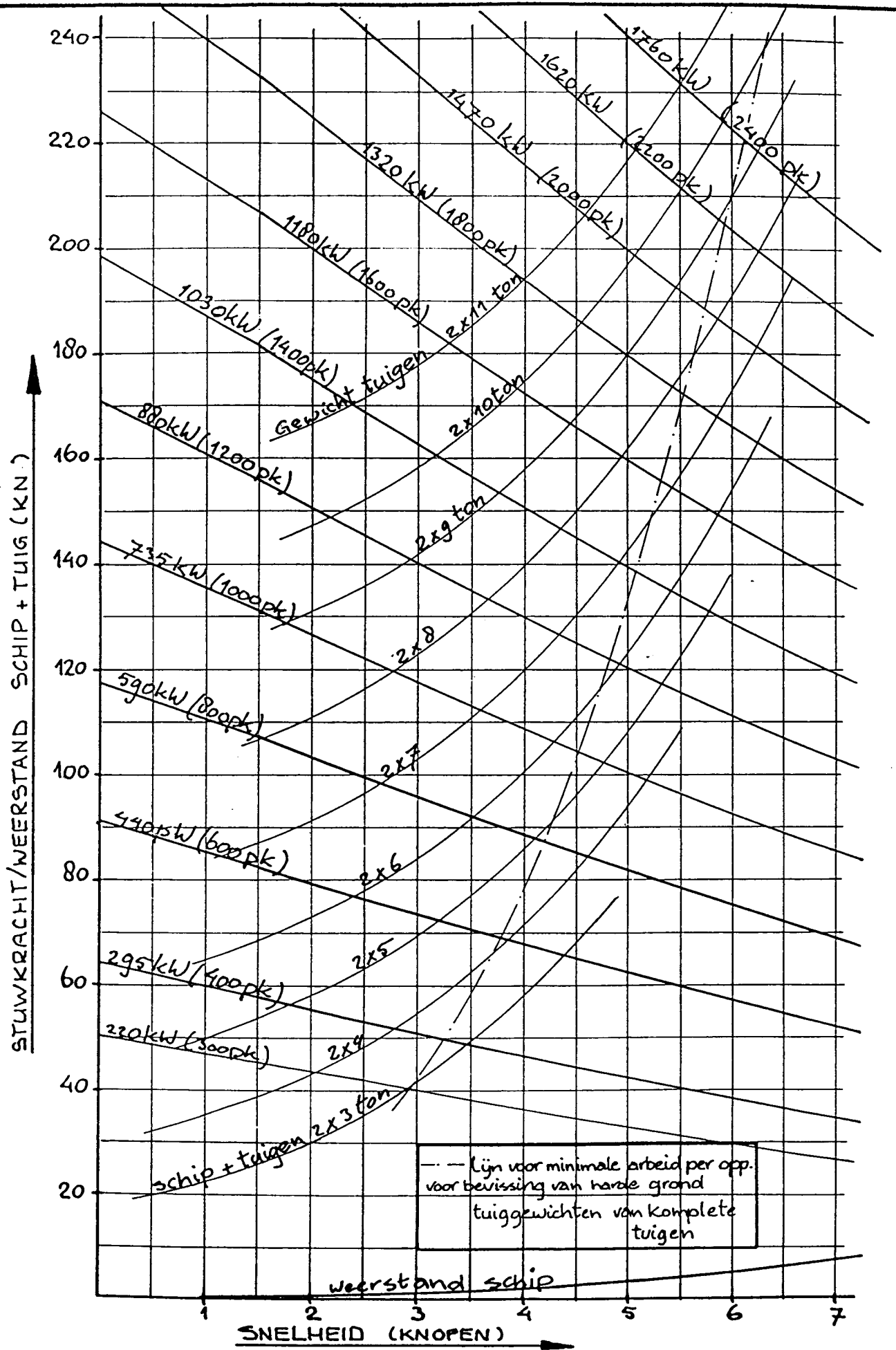
Beide netten worden onafhankelijk opgewekt, hetzij met hulpdiesel gedreven boordaggregaten dan wel gedeeltelijk of geheel met p.t.o.'s, gekoppeld aan de voortstuwingsmotor of tandwielkast.

Afhankelijk van de oliesoort (gasolie - 180cSt) is er wel of geen (uitgebreide) oliebehandelingsinstallatie aan boord. Door de verslechterende brandstofkwaliteiten neemt het gebruik van separatoren echter toe. Veelal wordt in het visruim een volautomatische koelinstallatie en een volautomatische scherfijsmachine opgesteld voor het resp. onderhouden van een visruimtemperatuur van  $+ 0^{\circ}\text{C}$  en het aanmaken van scherfijs. Een verwarmingsketel met een warmte wisselaar zorgt voor verwarming van het stuurhuis, kombuis en logies. Een hydrofoor voorziet de accommodatie van water.

Voor wat betreft de keuring van de ontwerp- en bouwtekeningen,

bouwtoezicht, afnames, proefvaarten etc. moeten de Nederlandse  
zeegaande kotters voldoen aan de eisen van de Nederlandse  
Scheepvaart Inspectie "Voorschriften voor vissersvaartuigen  
1970".





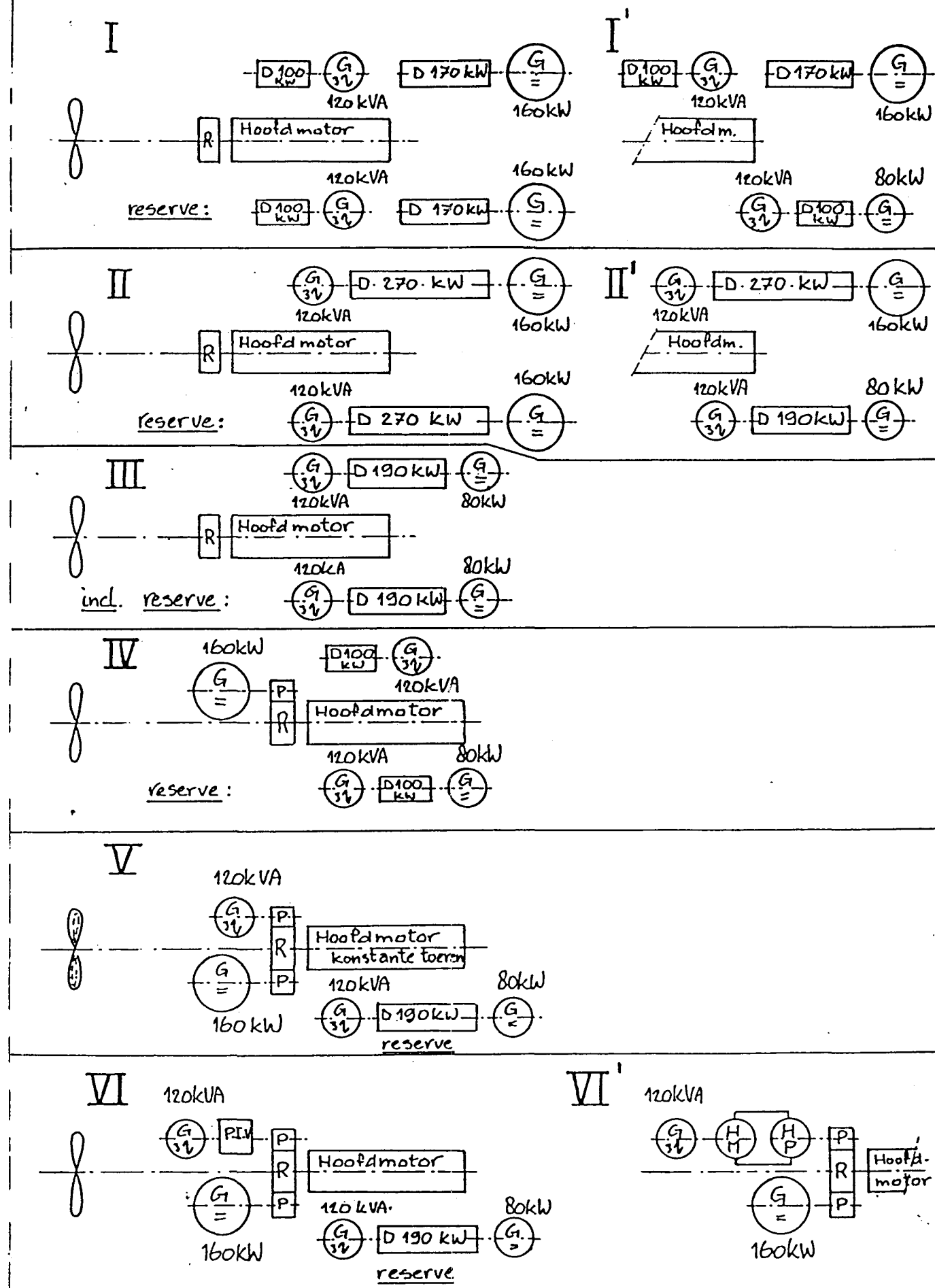
Benaming <b>STUWKRACHT-KROMMEN VOOR BOOMKORSCHEPEN</b> met weerstand schip + tuigen op harde grond (uit rapp. 74-04 Zie lit. NR.4)		rapport TO 82-03	
R.I.V.O. afd. techn. onderzoek JMUIDEN		Schaal	Gecontroleerd
		Formaat <b>A4</b>	Bijlage 5 blad B (ZIE OOK bl. C)

TABEL 3 - Geïnstalleerd hulpdiesel- en generatorvermogen en brandstofgebruik

D= hulpdiesel; kVA's van de draaistroomgenerator; kW van de gelijkstroomgenerator; net= boordnet;  
res.= reserve ( ) res. vermogen

Omschrijving	GEÏNSTALLEERD HULPVERM.		Motor belasting %	BRANDSTOFGEBRUIK		GEÏNSTALLEERD	
	geïnstalleerd	in gebruik		relatief %	absoluut	generatorvermogen	dieselvermogen
I net (res.)	D100kW + 120kVA D100kW + 120kVA	80u x 64kW (20u x 86kW)	64 86	102 100	1,20 t 0,40 t	120 kVA <sup>2)</sup> (120 kVA)	100 kW (100 kW)
winch (res.)	D170kW + 160kW D170kW + 160 kW	7u x 160kW (14u x 32kW)	100 <sup>1)</sup> 20	101 165	0,26 t 0,17 t	160 kW (160 kW)	170 kW (170 kW)
				sub-totaal	0,43 t	320 kW	340 kW
				Totaal	2,03 t	520 kW <sup>2)</sup>	540 kW
Gebruik brandstof 2,03 ton/week Brandstofkosten / 1.790/week = / 71.500,-/jaar							
I' (res.)	In bedrijf gelijk aan I D100kW + 120kVA + 80kW		net winch	sub-totaal sub-totaal Totaal	1,60 t 0,43 t 2,03 t	240 kVA <sup>2)</sup> 240 kW 440 kW	200 kW 160 kW 360 kW
Brandstofkosten als I = / 71.500/jaar							
II net (res.)	D270kW + 120kVA + 160kW D270kW + 120kVA + 160kW	80u x 64kW (7u x (86+160) (13u x (86+32))	25 95 45	140 100 110	1,65 t 0,40 t 0,39 t	120 kVA <sup>2)</sup> (120 kVA) (160 kW)	270 kW (270 kW)
				Totaal	2,44 t	520 kW	540 kW
Gebruik brandstof 2,44 ton/week Brandstofkosten / 2150/week = / 85.900/jaar							
III net (res.)	D190kW + 120kVA + 80kW = set 1 D190kW + 120kVA + 80kW = set 1, voor winch en res.	80u x 64kW (7u x (86+80) (13u x (86+16)) 7u x 80kW 13u x 16kW	36 92 57 44 9	119 100 103 110 +260 Totaal	1,40 t 0,27 t 0,31 t 0,14 t 0,12 t 2,24 t	120 kVA <sup>2)</sup> (120 kVA)	190 kW
				Totaal	2,24 t	360 kW	380 kW
Gebruik brandstof 2,24 ton/week Brandstofkosten / 1970/week = / 78.800/jaar							
IV net (res.)	Vaste schroef D100kW + 120kVA	80u x 64kW (20u x 86kW)	64 86	102 100	1,20 t 0,40 t	120 kVA <sup>2)</sup> (120 kVA)	100 kW (100 kW)
winch (res.)	D100kW + 120kVA + 80kW via p.t.o. op hoofdmotor: p.t.o. + 160kW	7u x 160kW (14u x 32kW)	25t/m36 <sup>3)</sup> (25t/m27)	sub-totaal sub-totaal Totaal	1,60 t 0,18 t 0,08 t 0,26 t	240 kVA 160 kW (80 kW) 240 kW	inkl.res. winch verm.
				Totaal	1,86 t	440 kW	200 kW
Gebruik brandstof 1,86 t/week Brandstofkosten / 1640/week = / 65.500/jaar							
IV'	= IV met uitzondering van de brandstof voor de hoofdmotor, die nu een "blend" is, dus 24% lagere brandstofkosten voor de winch generator						
Gebruik brandstof 1,60 t/week + 0,26 ton/week Brandstofkosten / 1410 <sup>x)</sup> /week + / 170 <sup>x)</sup> /week = / 1580/week = / 63.400/jaar							
V net (res.)	Verstelbare schroef, konstant toeren motor op "blend" ("zware olie") via p.t.o. op hoofdmotor: motor:p.t.o.+120kVA D190kW + 120kVA + 80kW	80u x 64kW (20u x 86kW)	93t/m97 <sup>3)</sup> (30t/m36)	sub-totaal sub-totaal Totaal	1,14 t 0,30 t 1,44 t	120 kVA <sup>2)</sup> (120 kVA)	(res.net + winch 190 kW)
Winch	via p.t.o. op hoofdm. p.t.o. + 160 kW	7u x 160kW (14u x 16kW)	31t/m42 (31t/m32) (80t/m81)	sub-totaal sub-totaal Totaal	0,18 t 0,04 t 0,22 t	160 kW (80 kW) 240 kW	190 kW
				Totaal	1,66 t	440 kW	190 kW
Gebruik brandstof 1,66 t/week Brandstofkosten / 1110/week = / 44.500/jaar							
VI Net (res.)	Vaste schroef, p.t.o. voor de winch generator, p.t.o. + konstant toerenregeling (of elektronische frequentieregeling) voor het boordnet. De konstant frequentie-regeling (mech of elektr) vraagt 10 à 20% ekstra vermogen (gerekend 15% ekstra voor boordnet in verband met frequentie-regeling)	80u x 64kW (20u x 86kW)	95 (37t/m43)	sub-totaal sub-totaal Totaal	1,31 t 0,35 t 1,66 t	120 kVA (120 kVA)	(res.net + winch 190 kW)
Winch	p.t.o. + 160kW	7u x 160kW (14u x 16 kW)	31t/m42 (31t/m32) (80t/m81)	sub-totaal sub-totaal Totaal	0,18 t 0,04 t 0,22 t	160 kW (80 kW) 240 kW	190 kW
				Totaal	1,88 t	440 kW	190 kW
Gebruik brandstof 1,88 t/week Brandstofkosten / 1650/week = / 66.200/jaar							
VI'	Als VI maar "blend" gebruikt in plaats van gasolie; dus de kosten / 1260/week = / 50.400/jaar						

x) = dieselolie / 880,- per ton; "blend" (30 cst) / 670,- per ton (februari 1984).



D=diesel  
G=generator  
R=reduktiekast

P=p. t.o. (power take off)  
P.I.V.= positive infinitely variable  
(een mech. hydr.-variomatic  
achtige-konst.toeren regeling.)

H.M = hydro motor  
H.P = hydro pomp