

MINISTERIE VAN LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek

Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

(Directeur : P. HOVART)

Visserijvermogen en Scheepskarakteristieken van Bokkenvaartuigen

P. HOVART en K. MICHIELSEN



Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent)

Publikatie nr. 32/1970

D/1970/0889/7

MINISTERIE VAN LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek

Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ - OOSTENDE

(Directeur : P. HOVART)

Visserijvermogen en Scheepskarakteristieken van Bokkenvaartuigen

P. HOVART en K. MICHELSEN



Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent)

Publikatie nr. 32/1970

D/1970/0889/7

De Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee (International Council for the Exploration of the Sea - Kopenhagen) heeft, bij resolutie, in 1968, een werkgroep belast met de studie van de verhouding van de scheepskarakteristieken tot de visserijinspanning. De resolutie luidde : " a Working Group (is) set up ... to study the problems of evaluating the various characteristics of fishing vessels in terms of their effect on fishing effort measurement ...".

De doelstelling van het onderzoek ligt in het vinden van aan vissersvaartuigen eigen maatstaven voor de visserijinspanning, met het oog op een internationale standardisatie van deze inspanning en teneinde bij een eventuele reglementering normen te kunnen vastleggen.

Tijdens een eerste vergadering van de werkgroep (IJmuiden, 30 juni - 1 juli 1969) werd o.m. besloten, dat de landen-leden, op grond van de in hun land beoefende visserijen, research over de invloed van de scheepskarakteristieken op de visserijinspanning zouden verrichten.

Voor dit onderzoek werd onder de landen-leden van de Raad evenwel een werkverdeling doorgevoerd. België en Nederland kregen als opdracht de boomkorrevisserij op tong te bestuderen.

Onderhavig rapport brengt de stand van dit onderzoek voor België. Vooreerst worden echter enkele inleidende begrippen gegeven en vervolgens wordt de methodiek beschreven. Verder worden de resultaten van de in België ondernomen studies besproken. Tenslotte worden enkele besluiten naar voren gebracht.

§ 1. Inleidende begrippen.

Bij de studie van beviste populaties vormt de visserijinspanning een uiterst belangrijk element. Uit de verhouding vangst (output)-visserijinspanning (input) kan de vangst per eenheid visserijinspanning worden berekend en deze relatie vormt, voor een bepaald gebied en een bepaalde periode, een algemeen gangbare indice voor de sterkte van de stock.

Om inzicht in de sterfte van de stock te verkrijgen, is de faktor visserijinspanning eveneens van belang en meteen ook om het overbevissingsprobleem te kunnen benaderen en de terugslag van beschermingsmaatregelen te kunnen nagaan.

Volgens Beverton en Holt (1957) kan het begrip visserijinspanning worden gedefinieerd als het produkt van het visserijvermogen (fishing power) met de visserijduur (fishing time).

Het bepalen van de faktor visserijduur is afhankelijk van de wijze van vissen en veronderstelt het aannemen van zekere opties. Voor de gewone bodemtreil, waarbij het vissen een continue aktiviteit vormt, lijkt de beste maatstaf voor de visserijduur de tijd te zijn gedurende dewelke het vistuig opereert of op de bodem vis kan vangen.

Voor ander vistuig is de tijd waarbij de vis dient te worden opgespoord een belangrijk element ; het vistuig is slechts gedurende een korte periode in werking, nl. nadat de vis werd gelocaliseerd. Deze opsporingsduur is vooral belangrijk bij de purse-seine-visserij, doch wegens het toenemend gebruik van nieuwe detectieapparatuur wordt de opsporingsduur ook van betekenis voor de pelagische visserij.

Het absolute visserijvermogen van een vaartuig kan in de praktijk niet worden bepaald, vermits de absolute dichtheid van de beviste stock niet gekend is.

Het prestatievermogen van een vaartuig (bv. vangst per uur vissen of per reis) varieert van visgrond tot visgrond en van tijdstip tot tijdstip, ten gevolge van schommelingen in de dichtheid van de visstocks en van bepaalde externe factoren. (wind, getij, aard van de zeebodem), zodat dit vermogen niet als een indice voor het visserijvermogen kan worden aangewend.

Het visserijvermogen van een vaartuig moet dan ook in relatieve termen worden uitgedrukt als zijnde de verhouding van de vangst per tijdseenheid (bv. uren vissen) of per visserijoperatie (bv. per sleep) van het betrokken schip tot de vangst per tijdseenheid of per visserijoperatie van een schip dat als standaardschip wordt gekozen en dat onder dezelfde voorwaarden (dichtheid en samenstelling van de stock) opereert.

Beverton en Parrish (1954) stippen aan dat "the fishing power of a vessel is defined, and measured in practice, in relative terms as the ratio of its catch per unit fishing time or per unit fishing operation (e. g. per hour's towing or per shot) to that of a vessel and gear selected as a standard and fishing on the same density of fish". Gulland (1956) komt tot dezelfde bepaling wanneer hij citeert dat : "the fishing power may be defined by reference to a standard vessel by comparing their catches when fishing at the same time and place".

De keuze van het standaardschip (of de standaardschepen) is arbitrair en het schip moet niet als een soort "gemiddeld" schip (of schepen) worden aangezien. Het belangrijkste criterium is dat het schip (of de schepen) het grootst aantal verge-

lijkingen mogelijk moet maken (Beverton en Holt, 1957).

Het relatief visserijvermogen kan voor diverse types van vaartuigen en diverse visserijmethoden worden berekend.

Het berekenen van het relatief visserijvermogen zelf steunt op het vergelijken van de vangsten van vaartuigen die op hun gebruikelijke wijze, op hetzelfde tijdstip en op dezelfde plaats, bedrijvig zijn. Er wordt verondersteld dat de verschillende vaartuigen, opererend op dezelfde plaats en op hetzelfde tijdstip, een stock van dezelfde dichtheid bevissen.

Er zijn twee methoden om deze vergelijking door te voeren (Parrish en Keir, 1960).

In de eerste plaats kunnen nauwkeurig gekontroleerde vergelijkende proefvisserijen met twee of meer vaartuigen of met een onderzoekingsschip en kommerciële eenheden worden verricht (Margetts, 1949). Op deze manier kan de invloed van de variaties van de diverse factoren worden nagegaan.

Deze methode is eer akkuraat en uiterst informatief, maar tijdrovend en duur.

Een tweede methode steunt op de analyse van de vangstgegevens van kommerciële vaartuigen. De prestaties van groepen van vaartuigen die op eenzelfde tijdstip eenzelfde gebied bevissen, worden vergeleken. De nauwkeurigheid en de toepassingsmogelijkheid van deze methode steunen op het beschikbaar statistisch

materiaal. Hoe kleiner de visserijgebieden en hoe kleiner de tijdsverdelingen, hoe geringer het gevaar dat de wisselende externe factoren het relatieve vermogen van de vaartuigen zal beïnvloeden.

Deze methode valt minder duur en minder tijdrovend uit dan de vergelijkende proefvisserijen en ramingen zijn mogelijk voor alle seizoenen en alle beviste gronden.

De factoren die het visserijvermogen beïnvloeden, kunnen onder drie categorieën worden gerangschikt (Parrish en Keir, 1960), nl. :

(a) de karakteristieken van het vaartuig, zoals tonnage, motorvermogen, lengte, waterverplaatsing enz.

(b) het net en zijn uitrusting en

(c) de bemanning, zoals aantal, bekwaamheid enz.

Parrish en Keir merken echter op, dat : In practice the various factors in either the same or different categories, will not vary independently. For example, size and power of vessel and types or size of gear often vary together. In such instances, the fishing power might be expressed in terms of that factor which is most easily measured".

De opdracht van de werkgroep bestaat momenteel in het bepalen van de invloed van de scheepskarakteristieken op het visserijvermogen, m. a. w. in het vinden van een karakteristiek die op een eenvoudige wijze en bij voorkeur proportioneel, aan het vermogen verbonden is, zodat op een vlugge manier alle vaartuigen op een gelijke voet kunnen worden gesteld

Als scheepskarakteristieken werden weerhouden :

- (a) de brutotonnage,
- (b) het motorvermogen en
- (c) de signalisatielengte.

§ 2. Methodiek.

De methodiek omvat twee fasen : in de eerste plaats moet het relatief visserijvermogen van de schepen worden berekend en in de tweede plaats moet dit vermogen met de scheepskarakteristieken worden gecorreleerd.

1. Berekening van het relatief visserijvermogen.

De methode om het relatief visserijvermogen te berekenen, is gebaseerd op het werk van Gulland (1956).

De vangst van een schip bekomen op een reis kan worden uitgedrukt als het produkt van het visserijvermogen, met de duur van vissen, de dichtheid van de visstock, de faktor "kwetsbaarheid" (1) en een random variable. Voor een vaartuig i op plaats en tijdstip j geeft dit :

$$Y_{ij} = P_i \times t_{ij} \times D_j \times \alpha_j \times \xi_{ij} \quad (1)$$

(1) De faktor "kwetsbaarheid" kan worden gedefinieerd als "the degree to which an organism or group of organisms is open to attack or capture" (Proceedings of the Joint Scientific Meeting of ICNAF, ICES and FAO on Fishing Effort, the Effect of Fishing on Resources and the Selectivity of Fishing Gear, vol 2, blz 8).

waarbij : Y_{ij} = vangst

P_i = visserijvermogen

t_{ij} = duur van vissen

D_j = dichtheid van de stock

α_j = faktor "kwetsbaarheid"

ξ_{ij} = random variable

Door middel van logarithmen kan (*), kan (1) worden geschreven als :

$$\log Y_{ij} - \log t_{ij} = \log P_i + \log D_j \alpha_j + \log \xi_{ij} \quad (2)$$

of :

$$d'_{ij} = P'_i + D'_j + \xi'_{ij} \quad (3)$$

waarbij : $d'_{ij} = \log Y_{ij} - \log t_{ij}$ of logarithme van de vangst per tijdseenheid

$$P'_i = \log P_i$$

$$D'_j = \log D_j \alpha_j \text{ of logarithme van de effectieve dichtheid}$$

$$\xi'_{ij} = \log \xi_{ij} \text{ of random variable, met een gemiddelde waarde gelijk aan nul}$$

(*) Het gebruik van logarithmen is aan te bevelen, niet alleen om praktische redenen (delingen worden tot aftrekkingen herleid), maar ook op theoretische gronden (de variance is onafhankelijk van het gemiddelde en er is een tendens tot normaal distributie) (Gulland, 1956).

Uit (3) kan het visserijvermogen van een schip worden berekend, op voorwaarde dat de dichtheid van de beviste stock gekend is.

Deze dichtheid kan echter niet op een directe wijze worden bekomen : een numerieke waarde kan enkel worden opgegeven uit een vergelijking met de vangsten van een standaardschip of van standaardschepen, waarvan het relatief visserijvermogen gekend is.

Het bepalen van het relatief visserijvermogen van de standaardschepen geschiedt aan de hand van de aktiviteit van de schepen, die op eenzelfde plaats en op eenzelfde tijdstip bedrijvig waren.

Dit aktiviteitsoverzicht wordt opgemaakt in vorm van een tabel waarin grafisch worden voorgesteld de duur van de reis en de overlapping in de tijd.

De tabel laat toe na te gaan welke vaartuigen samen bedrijvig waren en welke als standaardschepen kunnen doorgaan, m.a.w. welke schepen het meest samen hebben gevist en het meest vergelijkingen mogelijk maken.

De basis tot het bepalen van het relatieve visserijvermogen van de standaardschepen steunt op de vergelijking van hun vangst per uur vissen. Uiteraard zijn er meerdere vergelijkingen mogelijk en het gemiddelde van de verschillen kan als beste schatting voor de bepaling van het verschil in visserijvermogen worden genomen.

Uit (3) kan, voor een "overlappende" reis, j, voor twee standaardschepen, i en k, worden geschreven :

$$(x_{ik})_j = d'_{ij} - d'_{kj} \quad (4)$$

Wanneer de twee vaartuigen, i en k, meerdere overlappende reizen, m, hebben gemaakt, gelden m vergelijkingen (4). Het gemiddelde kan als de beste schatting voor het verschil in visserijvermogen (x_{ik}) worden beschouwd.

$$x_{ik} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (x_{ik})_j = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (d'_{ij} - d'_{kj}) \right) \quad (5)$$

Uit (3) volgt ook dat :

$$x_{ik} = P'_i - P'_k + 0,5 \quad (*)$$

Als sommatie van de verschillen, bij n schepen, wordt bekomen :

$$\sum_{k=1}^n x_{ik} = \sum_{k=1}^n (P'_i - P'_k + 0,5), \text{ met } x_{ii} = 0,5$$

$$\sum_{k=1}^n x_{ik} = n P'_i - \sum_{k=1}^n P'_k + 0,5 n$$

of als gemiddelde van deze verschillen :

$$\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_{ik} = P'_i - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n P'_k + 0,5 \quad (6)$$

In (6) is $\frac{1}{n} \sum P'_k - 0,5$ een konstante, zodat

$\frac{1}{n} \sum x_{ik}$ als een raming voor P'_i of de logarithme van het visserijvermogen kan worden beschouwd. De konstante term wijzigt de waarde van het geschatte visserijvermogen slechts met een konstante faktor en vermits het visserijvermogen hier als een relatieve maatstaf wordt gehanteerd, mag de konstante term worden gefnoreerd.

(*) De waarde 0,5 wordt toegevoegd om negatieve gegevens te onder-
vangen.

Aan de hand van het relatieve visserijvermogen van de standaardschepen kan een raming van de dichtheid worden gemaakt.

Uit (3) vloeit voort :

$$D'_i = d'_{ij} - P'_i - \xi'_{ij}$$

of voor het schip i op het tijdstip j

$$D'_j = d'_{ij} - P'_i$$

Als gemiddelde van n-standaardschepen geldt :

$$\bar{D}'_j = \frac{1}{n} (d'_{ij} - p'_i)$$

Het relatieve visserijvermogen van de niet standaardschepen kan worden bepaald door de dichtheid van de "overlappende" reizen in aanmerking te nemen. Dit vermogen (in logaritmen uitgedrukt) is gelijk aan het verschil tussen de logaritmen van de vangst per tijdseenheid en de logaritmen van de waarde van de dichtheid van de "overlappende" reizen.

2. Verband visserijvermogen-scheepskarakteristieken.

Zoals reeds werd aangestipt, wordt het visserijvermogen door tal van factoren beïnvloed. In onderhavige studie is het enkel de bedoeling dit vermogen met bepaalde scheepskarakteristieken in relatie te brengen.

De relatie kan worden weergegeven onder :

(1) Een lineaire vorm, nl. :

$$P = a + bT$$

waarbij :

P = visserijvermogen

T = brutotonnage

a en b = konstanten

$$P = a + bM$$

waarbij :

P = visserijvermogen

M = motorvermogen

a en b = konstanten

$$P = a + bL$$

waarbij :

P = visserijvermogen

L = signalisatielengte

a en b = konstanten

(2) Een exponentiële vorm, nl.

$$P = a T^b \quad \text{of} \quad \log P = \log a + b \log T$$

waarbij :

P = visserijvermogen

T = brutotonnage

a en b = konstanten

$$P = a M^b \quad \text{of} \quad \log P = \log a + b \log M$$

waarbij :

P = visserijvermogen

M = motorvermogen

a en b = konstanten

waarbij : $P = a L^b$ of $\log P = \log a + b \log L$
 P = visserijvermogen
 L = signalisatielengte
 a en b = konstanten

Voor de estimatie van de parameters a en b werd de methode van de kleinste kwadraten aangewend (Croxtton en Cowden, 1956).

Bij het berekenen van deze waarden lagen eveneens gegevens voor die toelieten de enkelvoudige korrelatiecoëfficiënten te bepalen en waarmede dan ook de partiële korrelatiecoëfficiënten konden worden gevonden.

Verder werd ook het onderling verband tussen de variabelen berekend.

Tenslotte werd voor alle estimaties het significantiepeil bepaald.

§ 3. Resultaten.

De invloed van de scheepskarakteristieken brutotonnage, motorvermogen en signalisatielengte op het visserijvermogen werd berekend voor de voor de boomkorrevisserij uitgeruste Belgische vaartuigen, die in de maanden april, mei en juni in 1968 en 1969 in de visvakken 102 (1968 en 1969) en 202 (1968) op tong bedrijvig waren (1).

Gezien doorgaans, bij de tongvisserij, met gelijkaardig vistuig wordt gevist, kon de bias die door het vistuig wordt veroorzaakt, worden ondervangen.

(1) De vele berekeningen werden uitgevoerd op het Centraal Rekenlaboratorium (Rijksuniversiteit Gent). De auteurs willen hier dan ook Prof. C. C. GROSJEAN en Dr. W. VANDERLEEN danken voor hun welwillende medewerking.

De periode april-juni werd gekozen, gezien de grootste aanvoer (ca 55 % in 1968 en 60 % in 1969) in deze maanden wordt geboekt.

De visvakken 102 en 202 werden weerhouden, vermits de bokkenvaartuigen, in de beschouwde periode, overwegend in deze zones actief waren.

Figuur 1 toont de beviste gebieden en tabel 1 vermeldt het aantal in de studie betrokken schepen met hun karakteristieken.

Zoals blijkt, waren in visvak 102 en 202 in 1968 respectievelijk 43 en 33 vaartuigen actief, terwijl in 1969 in visvak 102 32 eenheden opereerden.

In visvak 102 varieerde de brutotonnage van 35 tot 150 BT, het motorvermogen van 130 tot 480 pK en de lengte van 14 tot 30 m. Voor visvak 202 schommelde de brutotonnage tussen 48 en 150 BT, het motorvermogen tussen 145 en 480 pK en de lengte tussen 17 en 30 m.

In tabel 2 (a) en (b) worden de korrelatiematrixen van de variabelen weergegeven ; deze matrixen tonen het verband tussen de variabelen en geven tevens de waarde van dit verband.

Zowel voor de lineaire als voor de exponentiële relatie is de korrelatie tussen het visserijvermogen en de drie scheepskarakteristieken significant. De enkelvoudige korrelatiecoëfficiënten tussen het visserijvermogen en het motorvermogen liggen evenwel het hoogst. Voor visvak 102, in 1969, is $R = 0,724$ bij een exponentieel verband en $R = 0,700$ bij een lineaire relatie.

Tabel 1 - Aantal schepen en hun karakteristieken.

	Visvak 102 - 1968	Visvak 202 - 1968	Visvak 102 - 1969
Aantal schepen	43	33	32
Grenzen			
BT	39,33 - 149,23	48,82 - 149,23	36,20 - 131,15
pK	130 - 480	145 - 480	130 - 450
L	15,95 - 30,68 m	17,46 - 30,68 m	14,51 - 26,30 m
Gemiddelde			
BT	67,48	88,10	71,65
pK	259,47	329,36	277,88
L	19,78 m	22,17 m	20,52 m

Tabel 2 (a) - Korrelatiematrix tussen P, T, M en L.

(ss = significant $p < 0,01$)

Visvak 102-1968

	P	T	M	L
P		0,480(ss)	0,539(ss)	0,480(ss)
T		1	0,818(ss)	0,962(ss)
M			1	0,770(ss)
L				1

Visvak 202-1968

	P	T	M	L
P	1	0,490(ss)	0,557(ss)	0,516(ss)
T		1	0,653(ss)	0,876(ss)
M			1	0,664(ss)
L				1

Visvak 102-1969

	P	T	M	L
P	1	0,643(ss)	0,700(ss)	0,624(ss)
T		1	0,766(ss)	0,963(ss)
M			1	0,750(ss)
L				1

Tabel 2 (b) - Korrelatiematrix tussen log P, log T, log M en log L
(ss = significant $p < 0,01$)

Visvak 102-1968	log P	log T	log M	log L
log P	1	0,576(ss)	0,655(ss)	0,580(ss)
log T		1	0,803(ss)	0,967(ss)
log M			1	0,771(ss)
log L				1
Visvak 202-1968	log P	log T	log M	log L
log P	1	0,480 (ss)	0,575(ss)	0,510(ss)
log T		1	0,721(ss)	0,852(ss)
log M			1	0,681(ss)
log L				1
Visvak 102-1969	log P	log T	log M	log L
log P	1	0,646(ss)	0,724(ss)	0,622(ss)
log T		1	0,775(ss)	0,955(ss)
log M			1	0,727(ss)
log L				1

Er mag worden verondersteld, dat voor korte zeereizen, naar eerder dicht bijgelegen visgronden - zoals dit het geval is voor de bestudeerde vaartuigen - de brutotonnage (die meer een invloed heeft op de zeewaardigheid, de laadkapaciteit, de akkomodatie enz.) en de lengte (die meer een effect sorteert op de snelheid en de zeewaardigheid) van minder belang zijn dan het motorvermogen. Dit vermogen wordt immers vereist om twee netten te trekken die daarenboven met zware kettingen zijn opgetuigd.

Opvallend is het feit, dat in de exponentiële relatie de enkelvoudige korrelatiecoëfficiënten groter zijn dan in de lineaire relatie. Een exponentiële functie lijkt dan ook beter het verband tussen de variabelen te beschrijven.

Uit de tabel 2 (a) en (b) komt eveneens naar voren dat er tussen de brutotonnage, het motorvermogen en de lengte sterke interkorrelatie bestaat, zodat bij een eventuele multiple regressie de multicollineariteit wordt opgeroepen en het onmogelijk is de individuele regressiecoëfficiënten met nauwkeurigheid te schatten.

Het verband tussen het visserijvermogen en de scheepskarakteristieken kan ook worden aangegeven door de partiële korrelatiecoëfficiënten (tabel 3 (a) en (b)) ; deze coëfficiënten laten toe de invloed van een variabele op een andere te meten, onafhankelijk van de andere variabelen.

Opnieuw blijkt dat, alhoewel met lagere waarden, de korrelatie het hoogst is tussen het visserijvermogen en het motorvermogen, als de brutotonnage en/of de lengte konstant blijven. Significanten partiële korrelatiecoëfficiënten (in de exponentiële relatie) zijn :

Tabel 3 (a) - Partiële korrelatiecoëfficiënten tussen P en T, M of L.

(y = P ; 1 = T ; 2 = M en 3 = L) (ss = significant $p < 0,01$;

s = significant $p < 0,05$)

	Visvak 102-1968	Visvak 202-2968	Visvak 102-1969
$R_{y1.2} =$	0,080	0,201	0,234
$R_{y2.1} =$	0,290(s)	0,358(s)	0,421(ss)
$R_{y1.3} =$	0,077	0,092	0,201
$R_{y3.1} =$	0,075	0,207	0,021
$R_{y2.3} =$	0,303(s)	0,334(s)	0,449(ss)
$R_{y3.2} =$	0,120	0,236	0,210
$R_{y1.23} =$	0,068	0,028	0,105
$R_{y2.13} =$	0,301	0,323	0,421(s)
$R_{y3.12} =$	0,112	0,129	0,009

Tabel 3 (b) - Partiële korrelatiecoëfficiënten tussen log P en log T, log M of log L.

(y = log P ; 1 = log T ; 2 = log M en 3 = log L)

(ss = significant $p < 0,01$; s = significant $p < 0,05$)

	Visvak 102-1968	Visvak 202-1968	Visvak 102-1969
$R_{y1.2} =$	0,112	0,116	0,195
$R_{y2.1} =$	0,394(ss)	0,377(s)	0,464(ss)
$R_{y1.3} =$	0,074	0,102	0,224
$R_{y3.1} =$	0,110	0,219	0,023
$R_{y2.3} =$	0,400(ss)	0,362(s)	0,506(ss)
$R_{y3.2} =$	0,157	0,198	0,202
$R_{y1.23} =$	0,080	0,036	0,029
$R_{y2.13} =$	0,401(s)	0,351	0,467(s)
$R_{y3.12} =$	0,136	0,165	0,063

$$R_{y2.1} = 0,464$$

$$R_{y2.3} = 0,506$$

$$R_{y2.13} = 0,467$$

Bij andere kombinaties van de variabelen treedt ofwel geen korrelatie meer op, ofwel ligt de waarde uiterst laag en zijn daarenboven de koëfficiënten niet significant.

Tabel 4 (a) en (b) vermelden de regressievergelijkingen.

Steunend op het feit dat de enkelvoudige korrelatiekoëfficiënt tussen het visserijvermogen en het motorvermogen, in een exponentiële relatie, het hoogst ligt, kunnen als regressievergelijkingen worden weerhouden :

$$P = 0,111 M^{0,576} \quad (\text{visvak } 102-1968)$$

$$P = 0,135 M^{0,521} \quad (\text{visvak } 202-1968)$$

$$P = 0,070 M^{0,646} \quad (\text{visvak } 102-1969)$$

Voor geen enkele regressievergelijking wordt anderzijds een directe proportionaliteit bekomen, d. w. z. voor de lineaire vergelijking is $a \neq 0$ en voor de exponentiële vorm is $b \neq 1$.

Alle regressiekoëfficiënten, onder welke vorm de vergelijking ook wordt geschreven, zijn echter significant bij de 1 % waarschijnlijkheidsdrempel.

Tabel 4 (a) - Regressievergelijkingen : $P = a + bX$ ($X = T, M \text{ of } L$)
 (ss = significant $p < 0,01$; s = significant $p < 0,05$)

Visvak 102 - 1968

$P = 1,47277 + 0,01929 T$ (0,00550) (ss) $t = 3,505$	$R = 0,480$ ($F = 12,285$) (ss)
$P = 1,18635 + 0,00612 M$ (0,00149) (ss) $t = 4,101$	$R = 0,539$ ($F = 16,814$) (ss)
$P = -0,36540 + 0,15875 L$ (0,04532) (ss) $t = 3,503$	$R = 0,480$ ($F = 12,269$) (ss)

Visvak 202-1968

$P = 1,39240 + 0,01612 T$ (0,00515) (ss) $t = 3,131$	$R = 0,490$ ($F = 9,801$), (ss)
$P = 1,18777 + 0,00493 M$ (0,00132) (ss) $t = 3,730$	$R = 0,557$ ($F = 13,914$) (ss)
$P = -0,03485 + 0,12844 L$ (0,03827) (ss) $t = 3,356$	$R = 0,516$ ($F = 11,263$) (ss)

Visvak 102-1969

$P = 1,19759 + 0,02052 T$ (0,00446) (ss) $t = 4,604$	$R = 0,643$ ($F = 21,199$) (ss)
$P = 0,89026 + 0,00640 M$ (0,00119) (ss) $t = 5,368$	$R = 0,700$ ($F = 28,816$) (ss)
$P = -0,53094 + 0,15589 L$ (0,03563) (ss) $t = 4,375$	$R = 0,624$ ($F = 19,145$) (ss)

Tabel 4 (b) - Regressievergelijkingen : $\log P = \log a + b \log X$ ($X = T, M \text{ of } L$)
 (ss = significant $p < 0,01$; s = significant $p < 0,05$)

Visvak 102-1968

$\log P = -0,44705 + 0,48177 \log T$ (0,10670) (ss) $t = 4,515$	$R = 0,576$ ($F = 20,386$) (ss)
$\log P = -0,95596 + 0,57619 \log M$ (0,10393) (ss) $t = 5,544$	$R = 0,655$ ($F = 30,737$) (ss)
$\log P = -1,10866 + 1,18330 \log L$ (0,25949) (ss) $t = 4,560$	$R = 0,580$ ($F = 20,794$) (ss)

Visvak 202-1968

$\log P = -0,49563 + 0,48185 \log T$ (0,15799) (ss) $t = 3,050$	$R = 0,480$ ($F = 9,302$) (ss)
$\log P = -0,86914 + 0,52120 \log M$ (0,13310) (ss) $t = 3,916$	$R = 0,575$ ($F = 15,334$) (ss)
$\log P = -0,94225 + 1,02606 \log L$ (0,31086) (ss) $t = 3,301$	$R = 0,510$ ($F = 10,895$) (ss)

Visvak 102-1969

$\log P = -0,62108 + 0,56119 \log T$ (0,12104) (ss) $t = 4,636$	$R = 0,646$ ($F = 21,496$) (ss)
$\log P = -1,15787 + 0,64598 \log M$ (0,11225) (ss) $t = 5,755$	$R = 0,724$ ($F = 33,115$) (ss)
$\log P = -1,18213 + 1,21249 \log L$ (0,27860) (ss) $t = 4,352$	$R = 0,622$ ($F = 18,940$) (ss)

§ 5. Besluiten.

Uit het onderzoek kunnen volgende besluiten worden naar voren gebracht :

(1) Voor vaartuigen die de boomkorrevisserij op tong beoefenen, heeft het motorvermogen de grootste invloed op het visserijvermogen.

De vraag mag echter worden gesteld of deze parameter ook voor andere visserijen geldt. Verder onderzoek moet hier uitsluitsel brengen.

(2) De door het motorvermogen verklaarde variantie ligt eerder laag. Als hoogste determinatiecoëfficiënt (R^2) wordt 55 % bekomen.

Het lijkt wel zo te zijn, dat nog andere factoren op het visserijvermogen inwerken. Methoden om deze factoren te achterhalen zouden moeten kunnen worden uitgewerkt en data zouden moeten kunnen worden bijeengebracht om de methoden te testen. Er moet hier immers worden onderlijnd, dat, met het oog op overbevissingsmaatregelen, meetbare parameters van doen zijn.

(3) De relatie visserijvermogen - motorvermogen is niet proportioneel, zodat bij de standardisatie van de visserijinspanning niet gewoon tot het produkt van het totale motorvermogen en de visserijduur kan worden overgegaan.

(4) Het verband visserijvermogen - motorvermogen wordt voor boomkorrevaartuigen het best door een exponentiële funktie weergegeven.

(5) Het probleem van de exakte omschrijving van de parameters, brutotonnage, motorvermogen en lengte mag worden gesteld.

Er bestaat namelijk enige discussie over het meten van de brutotonnage (Conventie van Oslo, 1965 - Conventie van Londen, 1969), evenals over het meten van het motorvermogen, terwijl meerdere afmetingen voor de lengte (o.m. lengte over alles, lengte tussen de loodlijnen, signalisatielengte) kunnen worden weerhouden.

Bij een internationale vergelijking van researchresultaten is het noodzakelijk dat tot een akkoord over de inhoud van de parameters wordt gekomen.

Literatuur.

1. Beverton (R. J. H.) en Holt (S. J.), 1957 - On the Dynamics of Exploited Fish Populations - Fish. Invest. ser. II, vol. 19.
2. Beverton (R. J. H.) en Parrish (B. B.), 1954 - Commercial Statistics in Fish Population Studies - Rapp. et Proc. Verb., Cons. perm. int. Explor. Mer, 140 : 58-66.
3. Conseil International pour l'Exploration de la Mer - Procès-Verbal de la Réunion 1968 - C. Res. 1968/2 : 11.
4. Croxton (F. E.) en Cowden (D. J.), 1956 - Applied General Statistics - London.
5. Gulland (J. A.), 1956 - On the Fishing Effort in English Demersal Fisheries - Fish. Invest. ser. II, vol. 20, number 5.
6. International Council for the Exploration of the Sea - Report of the Working Group to study Characteristics of Fishing Vessels in terms of their Effect on Fishing Effort Measurement - C. M. 1969, Gear and Behaviour Committee, doc. nr. 9.
7. Margetts (A. R.), 1949 - Experimental Comparison of Fishing Capacities of Different Trawlers and Trawls - Rapp. et Proc. verb., Cons. perm. int. Explor. Mer, 125 : 72-81.
8. Parrish (B. B.) en Keir (R. S.), 1959 - The Measurement of Fishing Power and its Relation to the Characteristics of Vessels - Annual Proceedings, International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries, vol. 9, p. 106-112.



C.L.O. Offset - Repro - Fotografie

