

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ
Oostende
Directeur : P. HOVART

31437

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek
Institute for Marine Scientific Research
Pruissensdreef 69
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059/80 37 15

DAG- EN NACHTVANGSTEN VAN TONG EN SCHOL

P. HOVART, R. FONTEYNE en
G. VANDEN BROUCKE

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent
RIJKSSTATION VOOR ZEEVISSERIJ
Oostende
Directeur : P. HOVART

DAG- EN NACHTVANGSTEN VAN TONG EN SCHOL

P. HOVART, R. FONTEYNE en
G. VANDEN BROUCKE

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent)
Publikatie nr 80/1973.
D/1973/0889/22

Inleiding.

De studie van het gedragingspatroon van de vis maakt in de meeste visserijlanden het voorwerp uit van intens onderzoek. Dit is volkomen aanneembaar, vermits het gedragingspatroon van de vis in relatie tot de aangewende visserijtechniek en -taktiek uiteindelijk een belangrijke parameter is voor de visserijuitbating.

Eén van de aspecten bij de studie van het gedragingspatroon is de dag- en nachtactiviteit van de vis, die resulteert in hogere of lagere vangsten bij dag of bij nacht.

Een verzameling gegevens over dag- en nachtvangsten, die statistisch worden verwerkt, kunnen in de eerste plaats bijdragen tot een meer rationele visserijactiviteit. Er zou met name kunnen worden gesteld dat aan de hand van de data de visserij op bepaalde tijdstippen van de dag moet worden geïntencifieerd of kan worden stopgezet. (Boerema, 1964 ; Konstantinov 1964 ; Woodhead, 1964).

Er is echter meer. De berekening van de stockdichtheid en de mortaliteit is gebonden aan de kennis van de dag- en nachtvangsten. Het is tot nog toe zo, dat de raming van de dichtheid van de stocks indirect geschiedt, d.w.z. aan de hand van een index die door de vangst per eenheid van visserijinspanning (catch per unit effort) wordt weergegeven. Er wordt aangenomen, dat bij een zelfde visserijtechniek, een stijging van de vangst per eenheid van visserijinspanning een toename van de visstock, en omgekeerd dat een daling van de vangst per eenheid van visserijinspanning een vermindering van de visstock veronderstelt. Aan deze index zijn fouten verbonden, waarvan de relatieve betekenis afhankelijk is van de soort vis, de visgrond, het seizoen en de visserijmethode (Allen et al, 1960) ; deze index geeft slechts een relatieve schatting en het is dan ook lo-

gisch om de toevallige fouten te omschrijven en te corrigeren.

Het selectief karakter van bepaalde visserijmethodes vormt echter de voornaamste bias en manifesteert zich op drie wijzen, nl. door (a) de intrinsieke selectiviteitseigenschappen van het vistuig, (b) de horizontale en verticale distributie van de vis in relatie tot het vistuig en de visserijactiviteit en (c) de gedragingen van de vis in de omgeving van het net (Parrish et al, 1964).

Tot nog toe werd relatief veel onderzoek over de selectiviteitseigenschappen van vistuig verricht, doch veel minder met betrekking tot de distributie en de gedraging van de vis. Het is trouwens ook zo, dat tal van verschillen optreden zowel naar soort als in de soort, volgens visgrond en volgens seizoen.

Het is bekend dat de verticale distributie van de vis de vangsten over dag en nacht beïnvloedt. Voor bepaalde vissoorten en bepaalde gebieden werden deze vangstvariaties op grond van research reeds vastgelegd.

Onderlinge studie wil aan de hand van enkele visserijdagboeken van Belgische vaartuigen eveneens de variaties in dag-nachtvangsten voor tong en schol weergegeven.

Materiaal en verwerking.

Vier commerciële vissersvaartuigen, uitgerust voor de boomkorrevisserij, hebben z.g. visserijdagboeken ingevuld tijdens de visserij.

In deze dagboeken zijn, sleep per sleep, de datum, de visgrond, de deccapositie bij het begin en het einde van elke sleep, de diepte, het tijdstip van vieren en winden, de richting van het getij en van de sleep, de toestand van de zee, de windrichting, de windkracht, de

deining, de barometerstand, de zichtbaarheid, de totale vangst en de samenstelling van de vangst opgegeven.

Voor bepaalde visserijgebieden en bepaalde periodes van de jaren 1970 en 1971 werden uit de dagboeken de dag- en nachtvangsten aan tong en schol geanalyseerd. Tabel 1 vermeldt het aantal slepen per gebied en per periode, terwijl figuur 1 de beviste zones aanduidt. De diepte van de visgronden lag tussen 15 m en 70 m.

De duur van de slepen varieerde tussen $1/2$ en $3 \frac{1}{2}$ uur, met een gemiddelde van 2 uur.

De vangsten werden door de schipper geraamd (in bennen van 50 kg) en een vergelijking tussen de schattingen en de werkelijke aanvoer gaf een maximum afwijking van 10%.

Slepen met schade aan het vistuig werden niet in aanmerking genomen.

Voor elke reis met een minimum visserijduur van 24 uur werd de gemiddelde vangst per sleep berekend. De vangst van elke sleep werd dan uitgedrukt in procenten t.o.v. dit gemiddelde. Elk etmaal werd in periodes van 2 uur verdeeld. Van elke sleep werd het tijdstip halfweg tussen vieren en winden berekend en dit tijdstip bepaalde in welke tijdzone de sleep plaatsgreep. Teneinde rekening te houden met de verschillende seizoenen werd het jaar in 6 periodes van elk twee opeenvolgende maanden verdeeld.

Voor elk gebied en voor elke periode werd de gemiddelde procentuele vangst per tijdzone berekend. Voor de datum midden elke periode werd tevens het uur van zonsopgang en zonsondergang bepaald(1).

(1) Belgisch-Nederlandse Zeemansalmanak.

De slepen uitgevoerd tussen zonsondergang en zonsopgang werden beschouwd als nachtslepen en de overige slepen als dagslepen. Van deze nacht- en dagslepen werd eveneens de gemiddelde procentuele vangst berekend. Het al dan niet significant verschillen van deze twee gemiddelden werd nagegaan met behulp van de t-test. In die gevallen waar de varianties niet gelijk waren, en de t-test bijgevolg niet mocht worden uitgevoerd, werd de benaderingsmethode van Cochran (t^*) toegepast.

Voor gebied 1 was de vangstverhouding 42,4 % tong en 55,9 % schol en voor gebied 2 65,2 % tong en 33,8 % schol. Voor gebied 1 en gebied 2 kon voor beide soorten de relatie tijd-vangst worden nagegaan. In gebied 3 kwamen scholvangsten echter te sporadisch voor en werden alleen de tongvangsten voor het onderzoek weerhouden.

De voornaamste karakteristieken van de vaartuigen zijn in tabel 2 opgenomen.

Het motorvermogen van de schepen schommelde tussen ca 280 pk en 500 pk. De brutotonnage varieerde tussen 79 en 120 BT.

Vaartuig 1, vaartuig 2 en vaartuig 3 gebruikten boomnetten voor 6 m korrestokken. De onderpezen hadden een lengte van 9,5 m en waren voorzien van wekkers. Het materiaal van de netten was polyamide garen. De maaslengte in de eerste twee netdelen was 80 mm en in het derde netdeel en in de kuil 75 mm. De snitverhouding van het eerste netdeel was 1/1, van het tweede en derde deel 1/3 en van de kuil 0/1. Vaartuig 4 viste met boomnetten voor 7 m korrestekken. De onderpezen hadden een lengte van 14 m en waren eveneens van wekkers voorzien. Het materiaal van de netten was polyamide garen. Voor de buikzijde was de maaslengte in de eerste drie netdelen 120 mm en in het vierde netdeel en in de kuil 80 mm. In de rugzijde had het eerste netdeel een maaslengte van 120 mm, terwijl in het tweede deel en de

kuil de maaslengthe 80 mm bedroeg. De snitverhouding in de buikzijde was $2/3$ voor de eerste drie netdelen, $1/2$ voor het vierde deel en $0/1$ voor de kuil. In de rugzijde hadden het eerste en tweede netdeel een snitverhouding $1/2$ en voor de kuil was de snitverhouding $0/1$.

Resultaten.

1. Tabel 3 en figuur 2 geven de gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdsinterval voor de periode december-april in gebied 1. De gearceerde delen in de figuren duiden de tijdspanne tussen zonsondergang en zonsopkomst aan. In de verschillende periodes, vooral in de maanden januari-februari, is een duidelijke stijging van de vangsten waarneembaar naarmate het donkerder wordt. Na het bereiken van een maximum in de loop van de nacht nemen de vangsten terug af. De verhouding van het nachtgemiddelde tot het daggemiddelde bedraagt 1,62 voor de periodes december en januari-februari en 1,25 voor de periode maart-april. Het verschil tussen de gemiddelde dag- en nachtvangsten is voor de drie periodes significant.

2. In tabel 4 en figuur 3 zijn de gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdsinterval voor de periode maart-juli in gebied 2 weergegeven. In de maanden maart-april en juni worden de hoogste vangsten tussen 22 en 4 uur genoteerd. De verhouding tussen het nacht- en het daggemiddelde bedraagt 1,44 voor de periode maart-april en 1,65 voor de periode juni. Het verschil tussen de gemiddelde procentuele dag- en nachtvangsten is significant.

De vangsten tijdens de maand juli vertonen echter niet hetzelfde karakteristieke verloop in de tijd als bij de vorige periodes. Weliswaar bereiken de vangsten tussen 2 en 4 uur 's morgens een hoge waarde (176 % van het totale gemiddelde), doch de verhouding nachtgemiddelde - daggemiddelde bedraagt slechts 1,19 en deze twee gemiddelden zijn niet significant verschillend.

3. De gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdsinterval voor de maanden maart-april en mei in gebied 3 zijn opgenomen in tabel 5 en figuur 4. In de periode maart-april stijgen de vangsten na de middag om rond middernacht een maximum te bereiken en nadien terug af te nemen. Het gemiddelde van de nachtvangsten is in deze periode 1,32 maal groter dan het gemiddelde van de dagvangsten en het verschil tussen beide gemiddelden is significant. In de maand mei komt dezelfde tendens, alhoewel minder uitgesproken, naar voor. De verhouding nacht-gemiddelde - daggemiddelde bedraagt 1,30 ; het verschil tussen de twee is significant.

4. Tabel 6 en figuur 5 geven de gemiddelde procentuele scholvangsten per tijdsinterval voor de periode december-april in gebied 1. In de maand december vertonen de vangsten een geleidelijke toename tussen 12 en 20 uur. De grootste vangsten worden genoteerd tussen 20 en 22 uur. Tussen 2 en 4 uur wordt eveneens een maximum bekomen waarna de vangsten dan terug dalen. De verhouding tussen nacht- en daggemiddelde bedraagt 1,62 en deze gemiddelden zijn significant verschillend.

Gedurende de periode januari-februari bereiken de vangsten opnieuw een maximum tussen 2 en 4 uur 's morgens. De verschillen tussen de nacht- en dagvangsten is echter minder uitgesproken ; de verhouding tussen de gemiddelden bedraagt 1,24 en het verschil is significant.

In de periode maart-april worden de hoogste vangsten eveneens 's nachts genoteerd, doch ook rond de middag doet er zich een toename voor. Alhoewel de verhouding tussen de gemiddelde nacht- en dagvangsten slechts 1,18 bedraagt zijn deze gemiddelden nog significant verschillend.

5. Van de drie in tabel 7 en figuur 6 weergegeven periodes, tussen maart en juli, in gebied 2 vertoont alleen de periode maart-april

een toename van de scholvangsten tijdens de nacht. De verhouding tussen de significant van elkaar verschillende nacht- en daggemiddelden bedraagt 1,28. In de periode juni worden de hoogste vangsten bekomen tussen 14 en 18 uur. Tussen de gemiddelde vangsten van de andere tijd zones is er slechts weinig verschil. In de periode juli daarentegen komen meerdere plotse verschillen tussen de verschillende tijd zones voor. Evenals tijdens de maand juli worden goede vangsten geboekt tussen 14 en 18 uur. 's nachts wordt een piek bekomen tussen 2 en 4 uur. Zowel in juni als in juli zijn de gemiddelde nachtvangsten gelijk aan de gemiddelde dagvangsten.

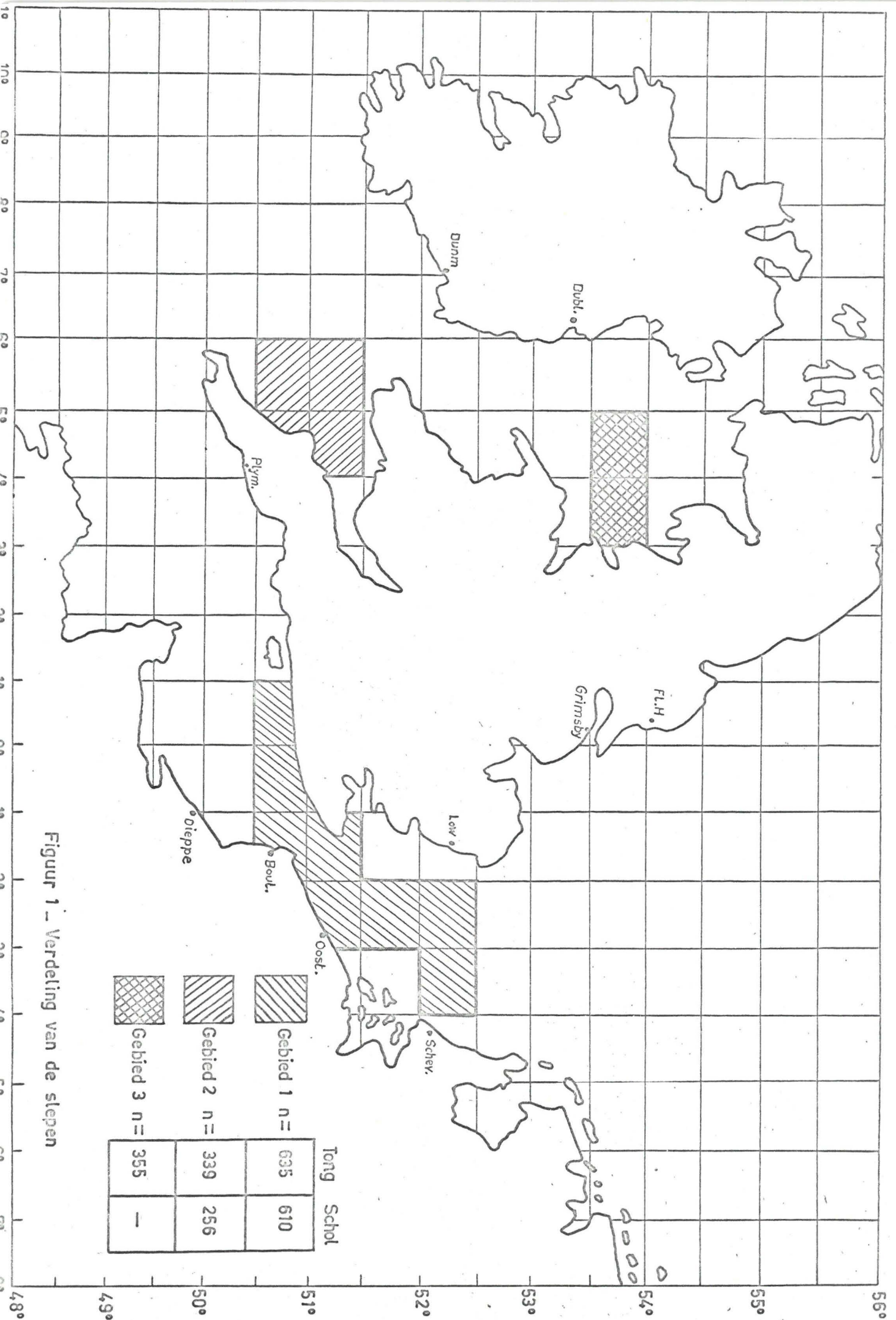
De resultaten van de studie kunnen als volgt worden samengevat :

1. Voor tong is in elk van de drie in het onderzoek betrokken gebieden en voor elk van de onderzochte periodes, de gemiddelde nachtvangst groter dan de gemiddelde dagvangst. In de meeste gevallen beginnen de vangsten rond zonsondergang toe te nemen om tussen 22 en 4 uur een maximum te bereiken. Daarna nemen de vangsten terug af. Opvallend is dat er tijdens de dag geen eigenlijk minimum te noteren valt. Meestal veranderen de vangsten overdag van tijdsinterval tot tijdsinterval zonder hierbij een wel e aald patroon te volgen. Uitgezonderd voor de maand juli in gebied 2, zijn alle verschillen tussen de gemiddelde nacht- en dagvangsten significant (tabel 8).

2. De variaties in de scholvangsten daarentegen lijken veel minder een welbepaald patroon te volgen. Weliswaar worden in vier van de zes onderzochte periodes significante resultaten bekomen, doch een duidelijke toename van de vangsten tijdens de nacht is slechts in enkele gevallen merkbaar (tabel 9).

Tabel 1 - Aantal slepen per gebied en periode.

	Aantal slepen	
	Tong	Schol
Gebied 1	635	610
December 1970	122	122
Januari-februari 1971	305	305
Maart-april 1970-71	208	183
Gebied 2	439	256
Maart-april 1970	236	122
Juni 1970-71	134	84
Juli 1970-71	69	50
Gebied 3	355	-
Maart-april 1970-71	147	-
Mei 1970-71	208	-



Figuur 1 - Verdeling van de slepen

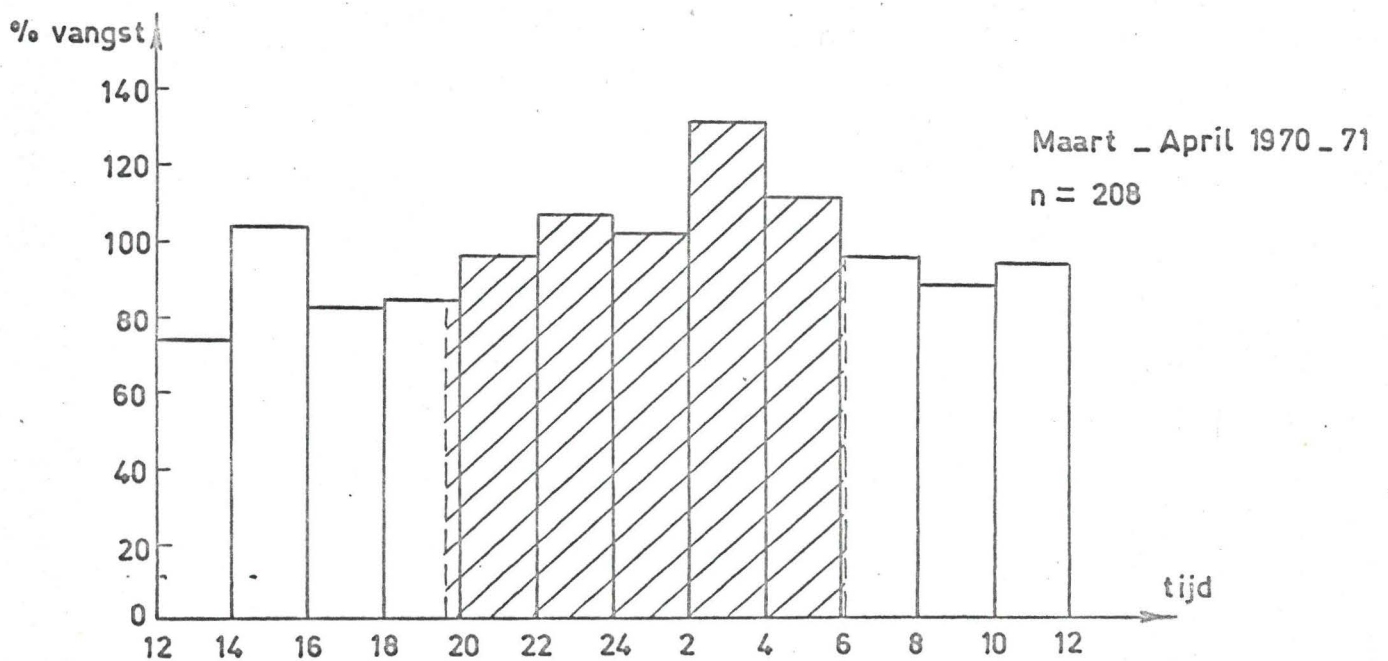
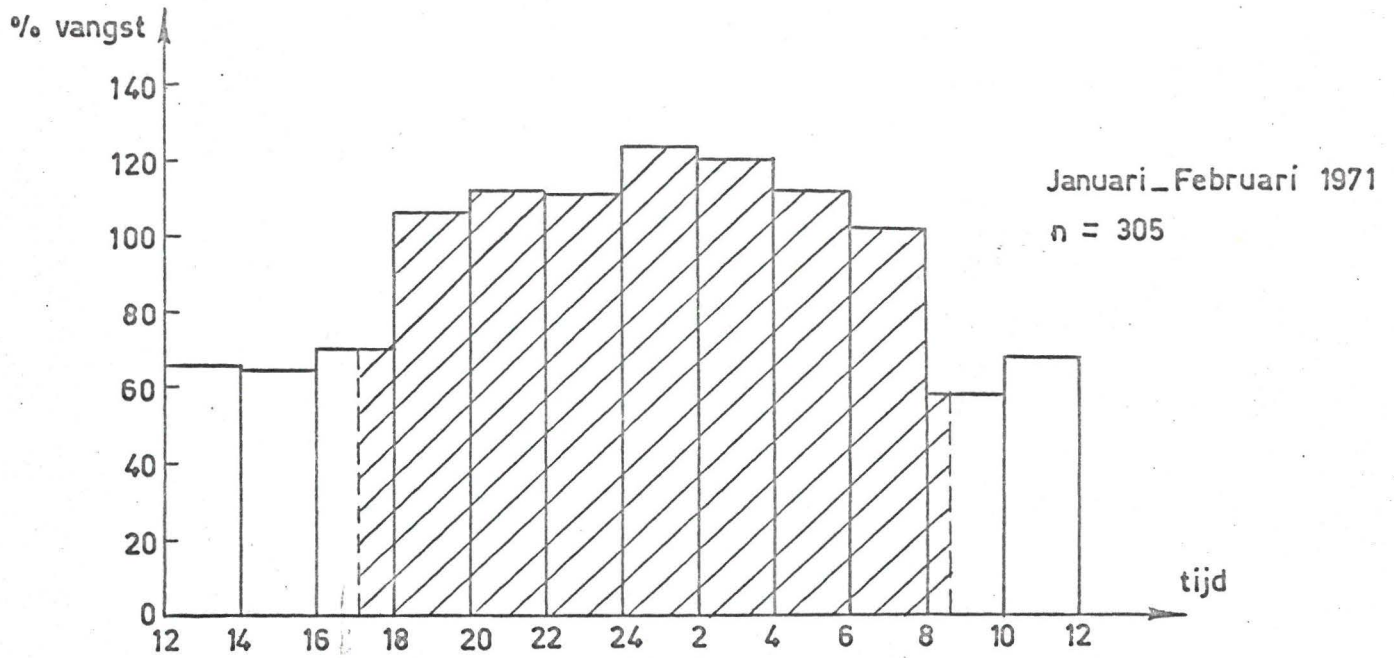
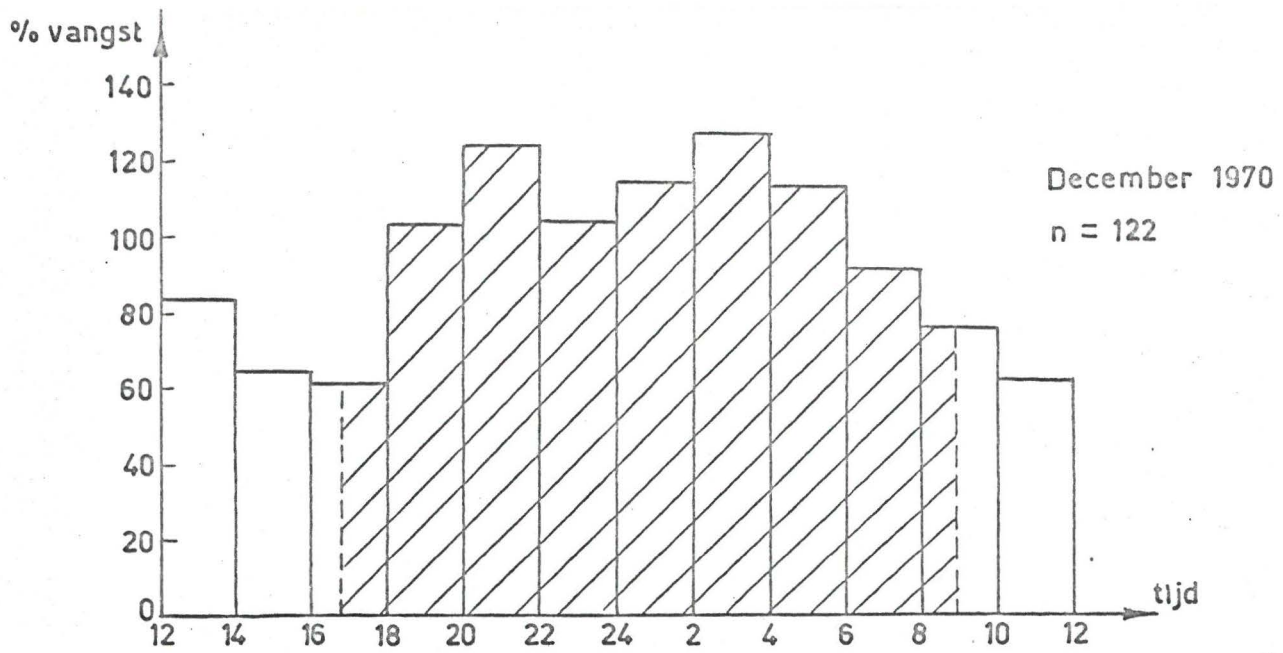
Tabel 2 - Karakteristieken van de vaartuigen.

	<u>Vaartuig 1</u>	<u>Vaartuig 2</u>	<u>Vaartuig 3</u>	<u>Vaartuig 4</u>
Bouwjaar	1956	1966	1952	1968
Materiaal romp	staal	staal	hout	staal
Bruto-tonnage	79,84	97,40	96,66	120,65
Motorvermogen	300 pk	282 pk	390 pk	500 pk
L.o.a.	26,25 m	21,99 m	24,36 m	27,70 m

Tabel 3 - Gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdzone in gebied 1

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

Periode Tijdzone	December 1970 (n = 122)	Januari-februari 1971 (n = 305)	Maart-april 1970-71 (n = 208)
12-14	84	66	74
14-16	65	65	104
16-18	61	70	82
18-20	103	106	84
20-22	124	112	96
22-24	104	111	107
0-2	115	123	102
2-4	127	120	131
4-6	113	112	111
6-8	91	102	96
8-10	76	58	88
10-12	62	68	94
Daggemiddelde	66,9 (n = 25)	67,6 (n = 64)	87,4 (n = 99)
Nachtgemiddelde	108,2 (n = 97)	109,3 (n = 241)	109,4 (n = 109)
<u>Nachtgemiddelde</u> <u>Daggemiddelde</u>	1,62	1,62	1,25
t of t' (*)	4,428(*)	6,830	3,231
	ss	ss	ss

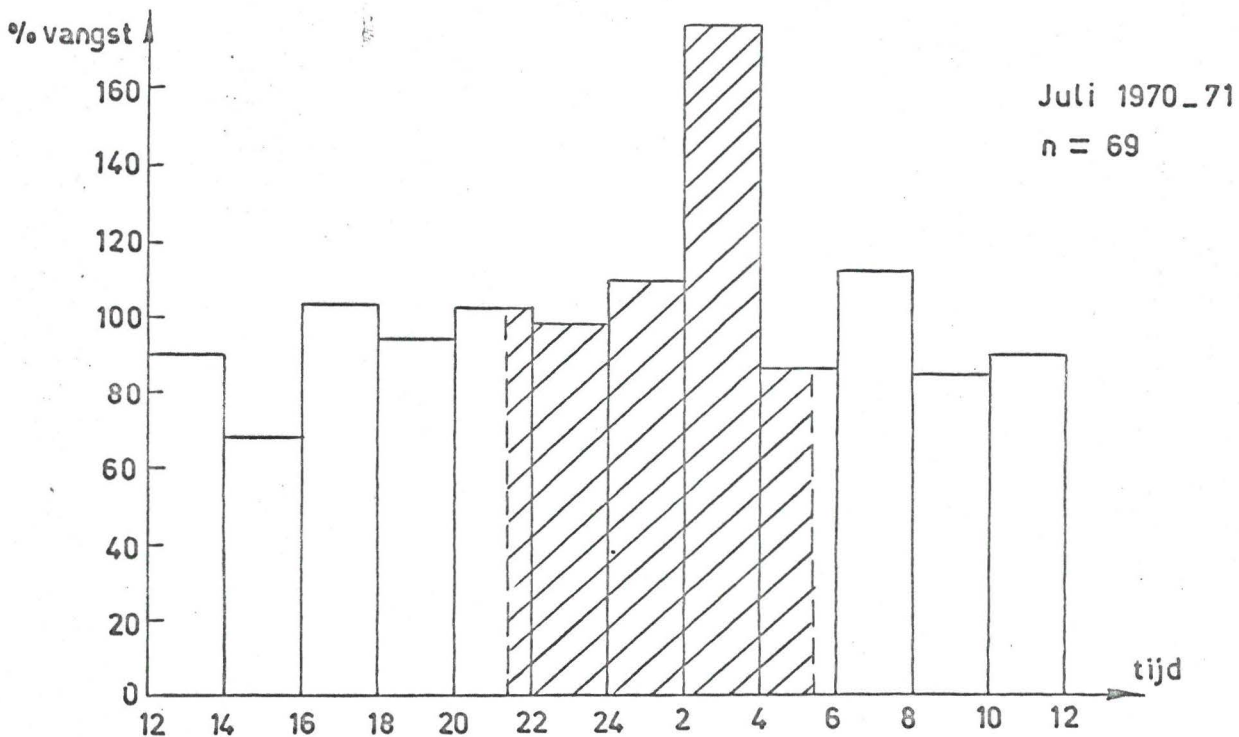
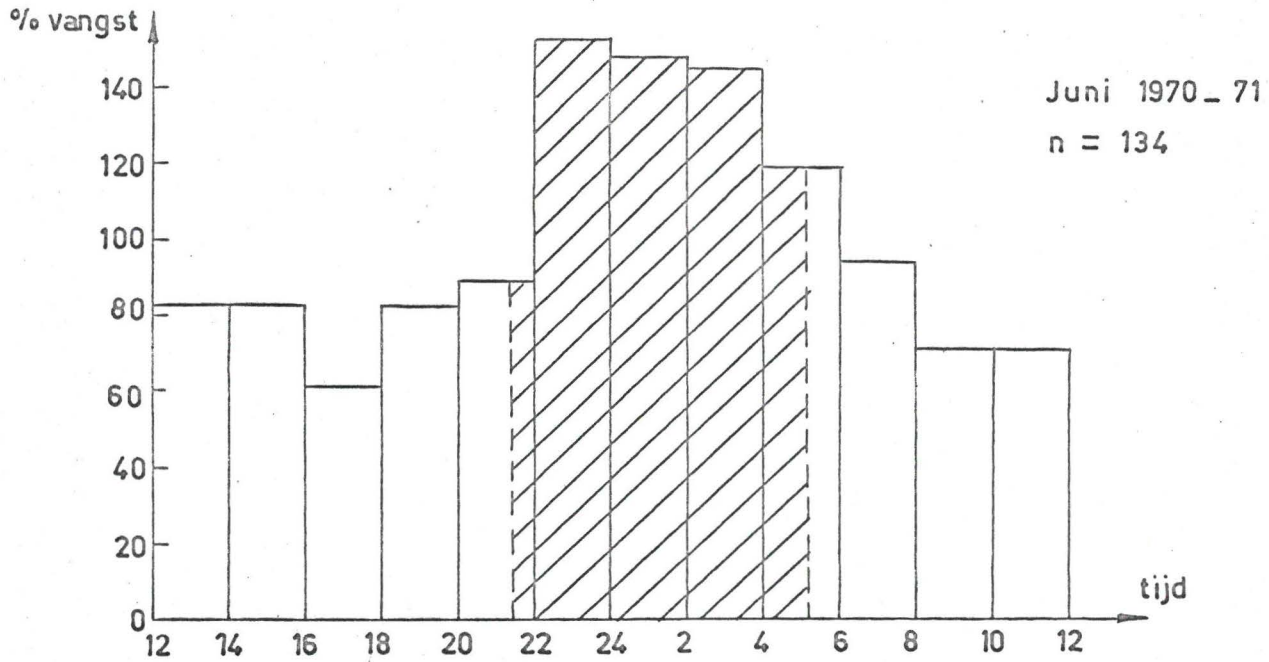
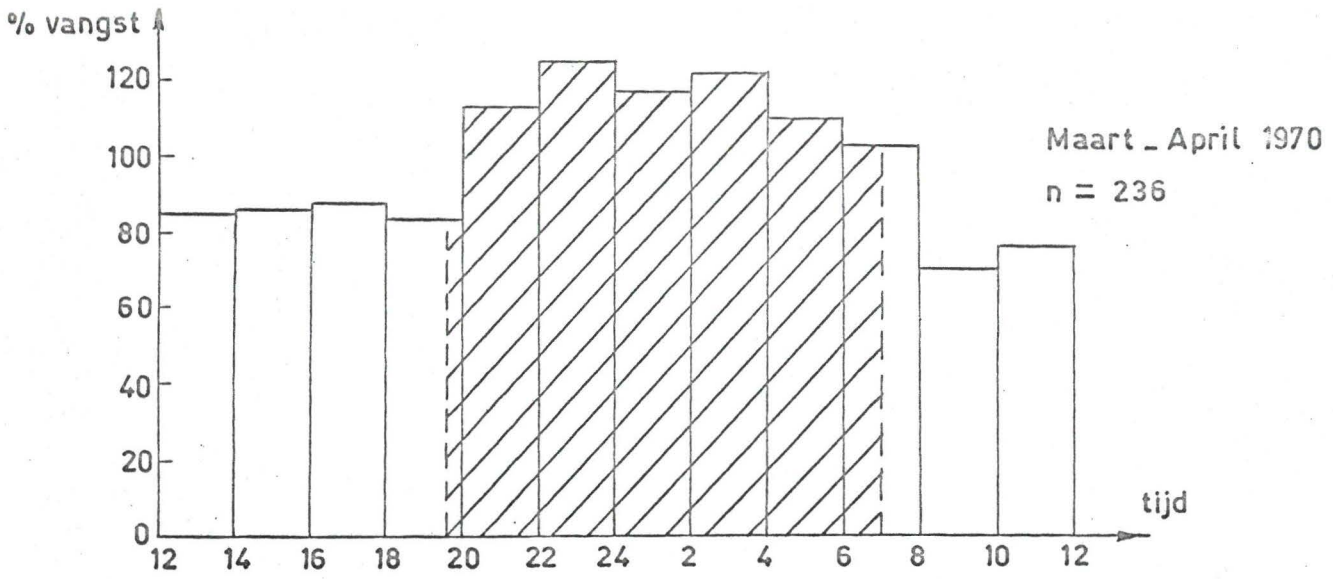


Figuur 2 - Gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdzone in gebied 1.

Tabel 4 - Gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdzone in gebied 2.

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

Periode Tijdzone	Maart-april 1970 (n = 236)	Juni 1970-71 (n = 134)	Juli 1970-71 (n = 69)
12-14	85	83	90
14-16	86	83	68
16-18	88	61	103
18-20	83	62	94
20-22	113	89	102
22-24	125	153	98
0-2	117	148	109
2-4	122	145	176
4-6	110	119	86
6-8	103	94	112
8-10	70	71	85
10-12	76	71	100
Daggemiddelde	81,3 (n = 114)	81,9 (n = 89)	94,6 (n = 47)
Nachtgemiddelde	117,0 (n = 122)	135,5 (n = 45)	112,8 (n = 22)
<u>Nachtgemiddelde</u> Daggemiddelde	1,44	1,65	1,19
t of t' (*)	7,154(*)	5,241(*)	1,372(*)
	ss	ss	

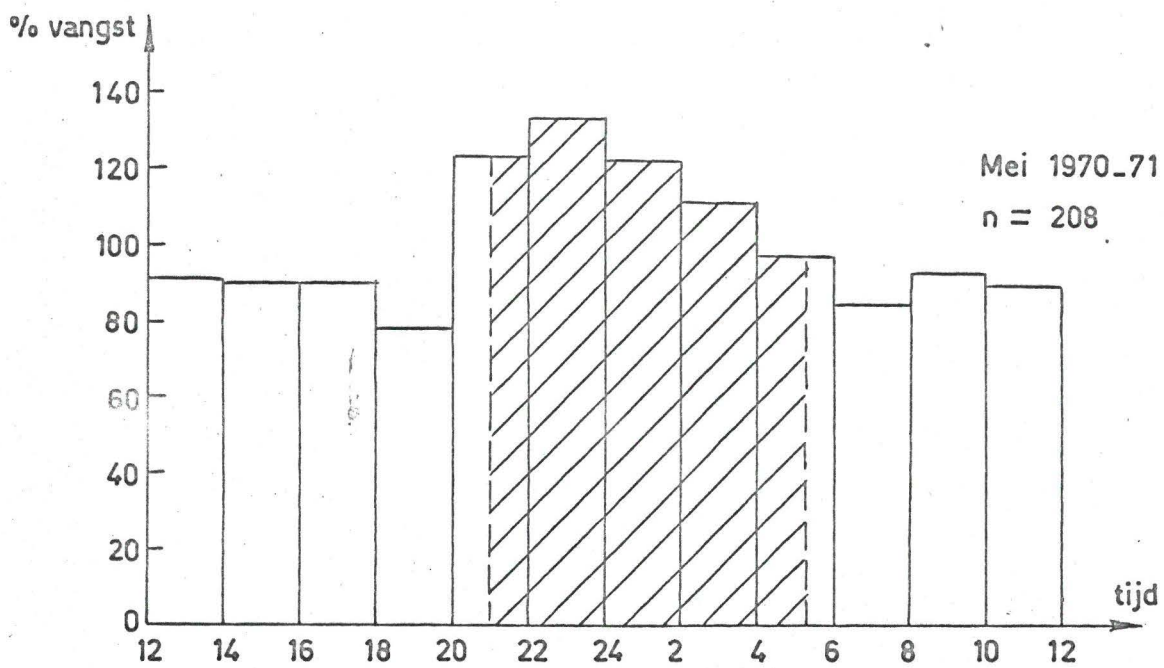
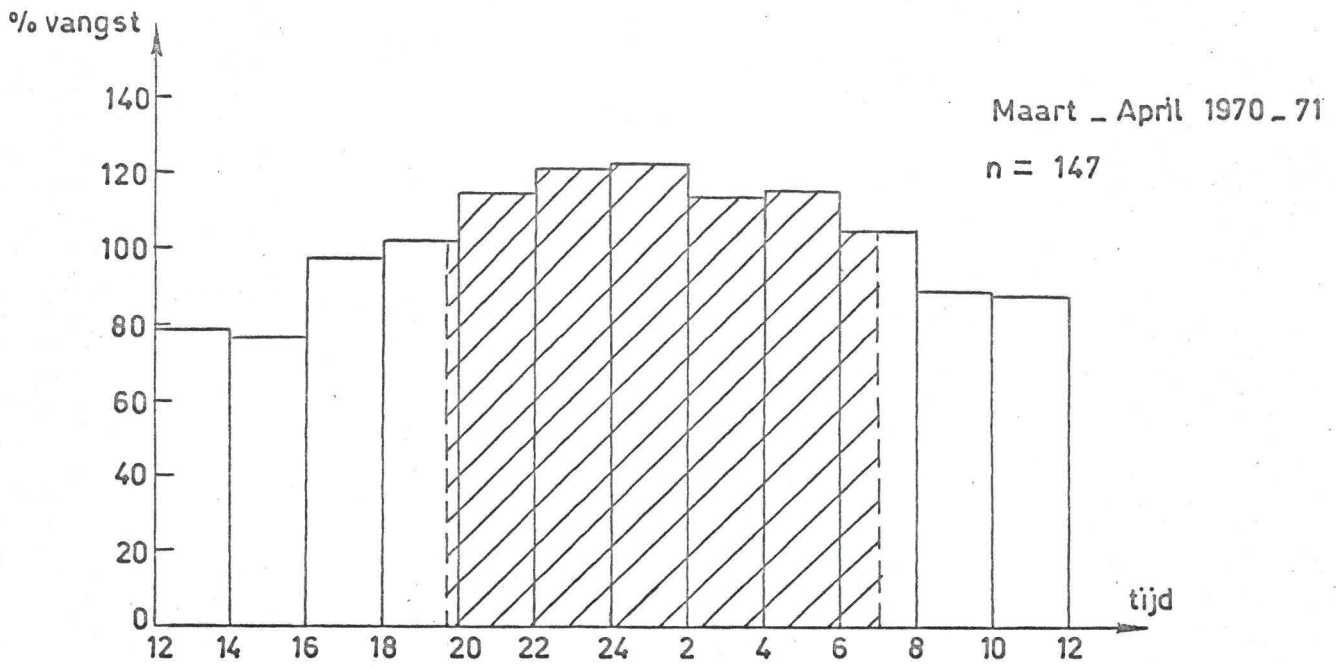


Figuur 3 - Gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdzone in gebied 2.

Tabel 5 - Gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdszone in gebied 3

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

Periode Tijdzone	Maart-april 1970-71 (n = 147)	Mei 1970-71 (n = 208)
12-14	79	91
14-16	76	90
16-18	97	90
18-20	102	78
20-22	114	123
22-24	121	133
0-2	122	122
2-4	113	111
4-6	115	97
6-8	105	84
8-10	88	92
10-12	87	89
Daggemiddelde	88,7 (n = 81)	90,1 (n = 131)
Nachtgemiddelde	115,7 (n = 66)	116,7 (n = 77)
<u>Nachtgemiddelde</u> Daggemiddelde	1,32	1,30
t of t' (*)	3,77(*)	3,773
	ss	ss

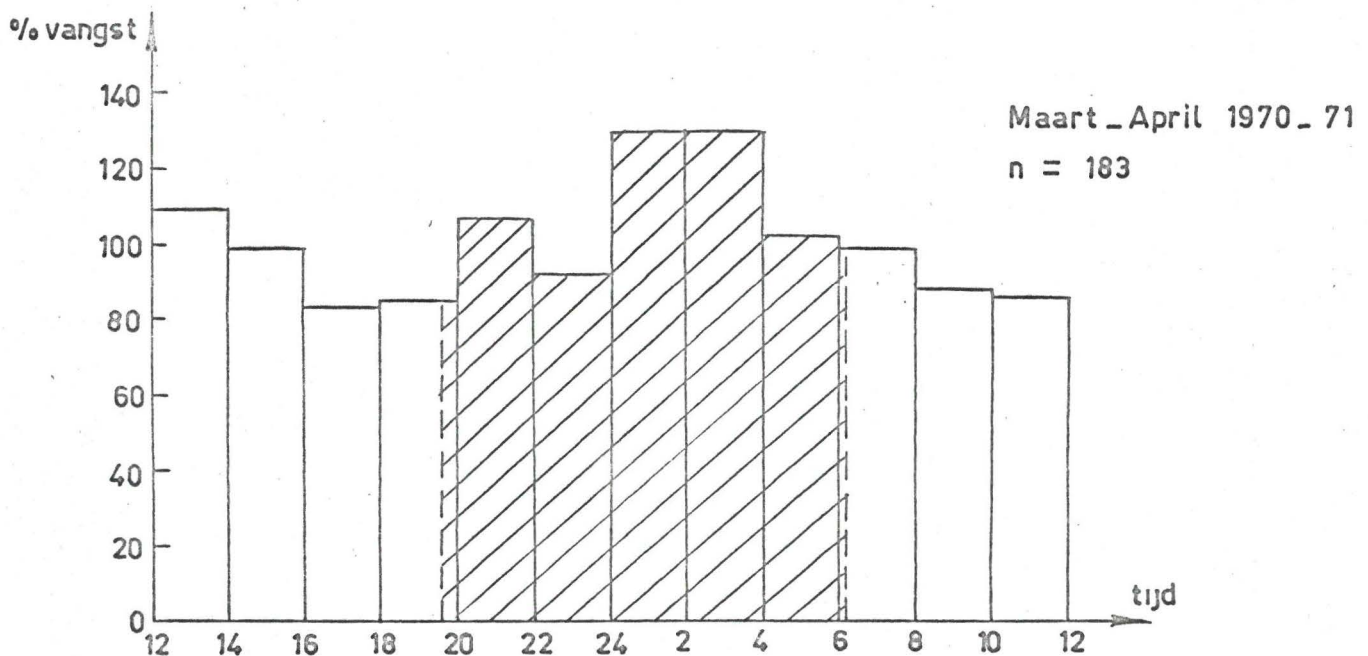
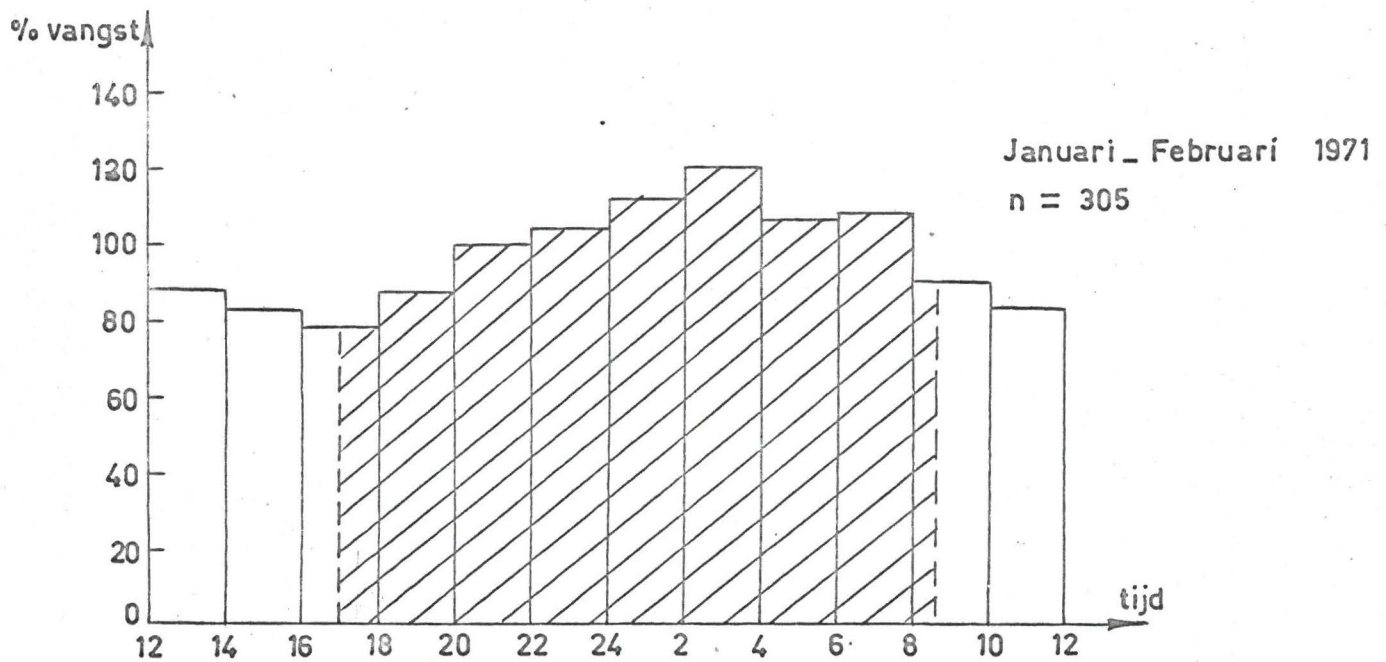
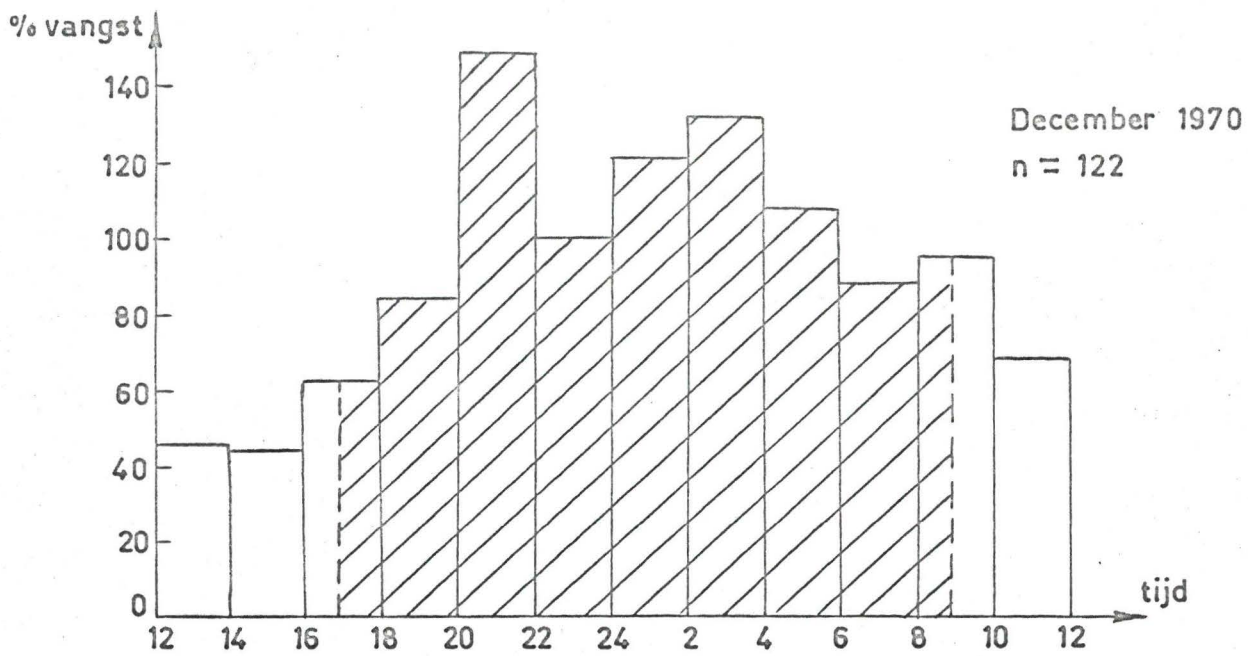


Figuur 4 - Gemiddelde procentuele tongvangsten per tijdzone in gebied 3

Tabel 6 - Gemiddelde procentuele scholvangsten per tijdzone en gebied 1

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

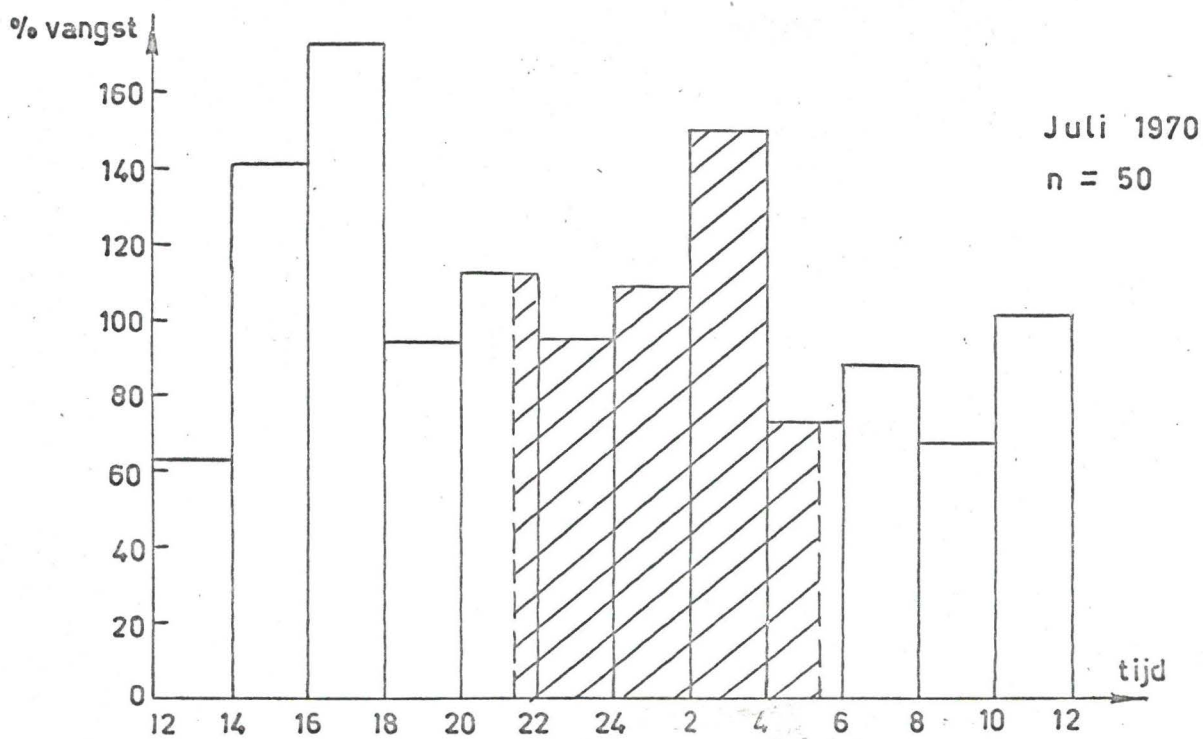
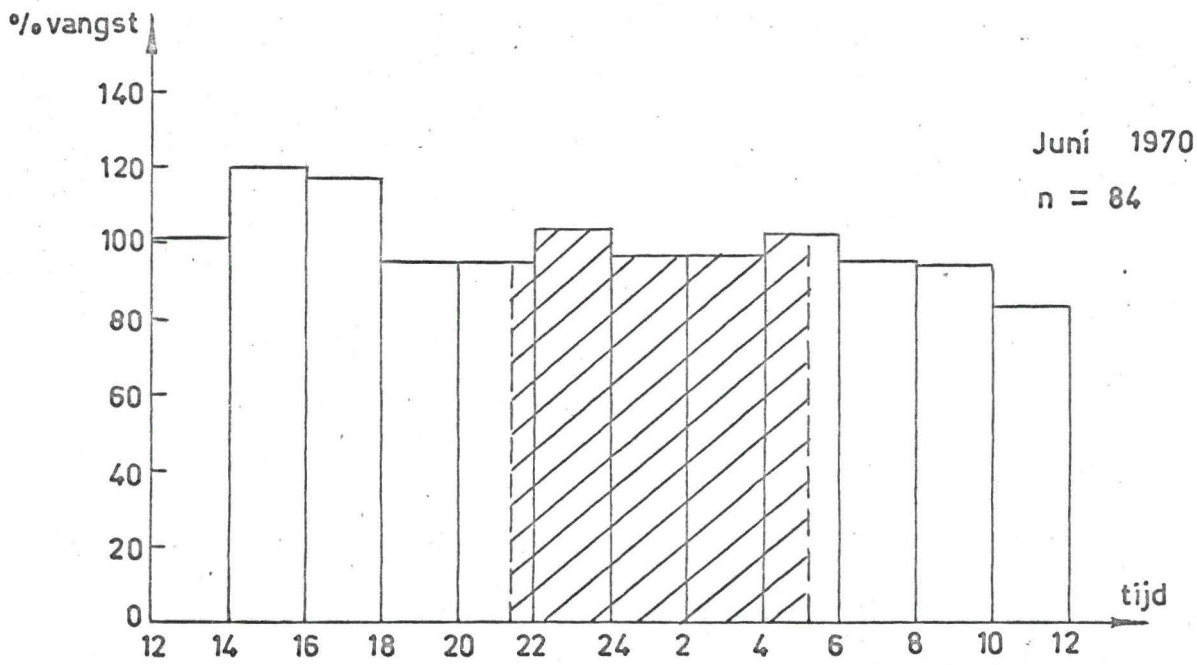
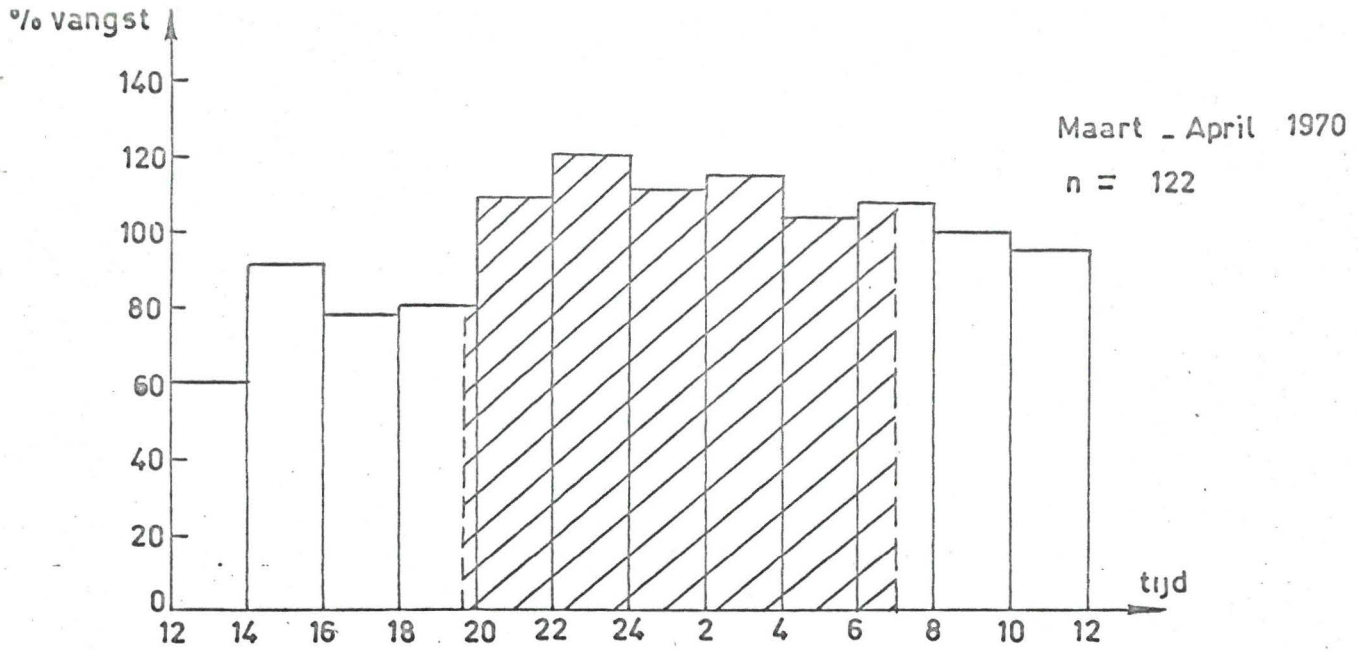
Periode Tijdzone	December 1970 (n = 122)	Januari-februari 1971 (n = 305)	Maart-april 1970-71 (n = 183)
12-14	46	88	109
14-16	44	83	98
16-18	63	78	83
18-20	84	87	85
20-22	149	100	107
22-24	100	104	92
0-2	121	112	129
2-4	132	121	129
4-6	108	106	102
6-8	88	109	99
8-10	95	90	88
10-12	68	83	86
Daggemiddelde	66,7 (n = 25)	84,1 (n = 64)	92,1 (n = 84)
Nachtgemiddelde	108,6 (n = 97)	104,3 (n = 241)	108,7 (n = 99)
<u>Nachtgemiddelde</u> Daggemiddelde	1,62	1,24	1,18
t of t' (*)	3,457	4,587(*)	2,223(*)
	ss	ss	s



Figuur 5 - Gemiddelde procentuele scholvangsten per tijdzone in gebied 1

Tabel 7 - Gemiddelde procentuele scholvangsten per tijdzone in gebied 2.
 (ss = signifikant $p < 0,01$; s = signifikant $p < 0,05$)

Periode Tijdzone	Maart-april 1970 (n = 122)	Juni 1970 (n = 84)	Juli 1970 (n = 50)
12-14	60	101	63
14-16	92	120	141
16-18	78	117	172
18-20	81	95	94
20-22	109	95	112
22-24	121	104	95
0-2	111	97	109
2-4	115	97	150
4-6	104	102	73
6-8	108	95	88
8-10	100	94	67
10-12	95	83	101
Daggemiddelde	87,3 (n = 60)	101,3 (n = 56)	99,4 (n = 32)
Nachtgemiddelde	112,1 (n = 62)	101,0 (n = 28)	99,7 (n = 18)
<u>Nachtgemiddelde</u> Daggemiddelde	1,28	1,00	0,99
t of t'	3,349	0,033	0,013
	ss		



Figuur 6 - Gemiddelde procentuele scholvangsten per tijdzone in gebied 2

Tabel 8 - Verhouding tussen nacht- en daggemiddelde tongvangsten per gebied en per periode.

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

	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 3
Januari-februari	1,62 ss		
Maart-april	1,25 ss	1,44 ss	1,32 ss
Mei-juni		1,65 ss	1,30 ss
Juli		1,19	
December	1,62 ss		

Tabel 9 - Verhouding tussen nacht- en daggemiddelde scholvangsten per gebied en per periode.

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

	Gebied 1	Gebied 2
Januari-februari	1,24 ss	
Maart-april	1,18 s	1,28 ss
Mei-juni		1,00
Juli		0,99
December	1,62 ss	

Bespreking.

1. Ter algemene verklaring van de verschillen in dag- en nacht-
vangsten worden doorgaans twee hypothesen naar voren gebracht
(Konstantinov, 1964 ; Parrish et al, 1964 ; Woodhead, 1964).

De eerste hypothese is de z.g. "light" hypothese. Veranderingen
in lichtsterkte blijken op de verticale migratie van de vis in te
werken, zodat het aantal individuen dat kan worden gevangen verander-
lijk en funktie is van de veranderingen in lichtintensiteit. In de
visserij is algemeen bekend, dat onder invloed van variaties in licht-
sterkte de haring over dag diepere wateren opzoekt en bij nacht naar
boven komt

De veranderingen in lichtintensiteit lijken evenwel ook de vangst-
efficiëntie van het vistuig te beïnvloeden. Er wordt verondersteld, dat
vissen die de vislijnen, de borden en het net al dan niet waarnemen,
al dan niet worden samengebracht en aldus gemakkelijker of moeilijker
worden gevangen. Blaxter et al (1964) hebben uit hun experimenten kun-
nen aantonen, dat visuele factoren in sterke mate de gedraging van de
vis ten opzichte van het net beïnvloeden ; de aard en omvang van de
reacties ten opzichte van het vistuig hangt voornamelijk af van de
lichtintensiteit, de transparentie van het water en de optische eigen-
schappen van het vistuig zelf.

Parrish et al (1964) schrijven dat de verticale migratie vaak
afhankelijk is van de ouderdom van de vis en zijn fysiologische toe-
stand, hetgeen ook insluit dat deze verticale distributie, zoals de
horizontale verspreiding, door het seizoen en de omgevingsfactoren
(zoals voedsel, temperatuur en zoutgehalte) worden bepaald, doch het
lijkt voornamelijk de dag- en nachtvariatie in relatie tot de veran-
dering van de lichtintensiteit te zijn die de dominerende faktor voor
de vangstmatigheid vormt. De gedraging van de vis ten aanzien van het

vistuig wordt bepaald door de grootte, de ouderdom en de fysiologische toestand, doch ook, en veel meer, door de aard en de sterkte van de stimuli die door het vistuig worden veroorzaakt. Onder deze stimuli behoren de visuele ongetwijfeld tot de belangrijkste.

Variaties in lichtsterkte beïnvloeden aldus twee factoren, nl. de verticale distributie en de gedragingen.

Een konklusie van Woodhead (1964) mag hier echter ook worden onderschreven, met name dat het meestal onmogelijk is de invloed van de vangstefficiëntie van het vistuig en de invloed van de lichtintensiteit op de gedraging van de vis volledig van elkaar te onderscheiden.

De tweede hypothese is de z.g. "food" hypothese. Er blijkt een korrelatie te bestaan tussen de dagelijkse verticale migratie van de vis en de voedingsorganismen (bv. zoöplankton).

In wezen zijn de twee hypothesen aan elkaar gebonden. Konstantinov (1964) stipt aan dat de dag en nacht verticale migraties van de vis door de lichtsterkte op een zodanige wijze wordt beïnvloed dat hij tijdelijk de lagen vindt met optimale voedingsvoorwaarden.

Het is anderzijds ook zo dat tal van factoren de dag- en nachtvangsten en aldus ook de twee hypothesen beïnvloeden. Zo kan in de eerste plaats het seizoen (winter-zomer) worden vermeld ; de verandering in lichtsterkte en turbiditeit zijn seizoengebonden (Woodhead, 1964) en hebben een invloed op de vangstverhoudingen.

De getijden zijn een tweede invloedsfaktor.

Woodhead (1964) wijst erop dat de getijden het vangstproces direkt beïnvloeden doordat zij de slaepsnelheid en de gedraging van het net wijzigen. Hierdoor kunnen bepaalde soorten of bepaalde grootte-klassen

van vis meer of minder efficiënt worden gevangen. Indirekt wordt het vangstproces door de getijden eveneens gewijzigd, met name door inwerking op het gedragspatroon van de vis. Een bekend verschijnsel is het feit dat platvis zich bij sterke stroming dieper ingraaft of dichter tegen de zeebodem gaat liggen. Het valt dan ook te verwachten dat de stroming de vis aanzet zich tegen de stroming in te oriënteren waarbij hij in tastbaar en visueel contact met de zeebodem komt. Vissen die hun voedsel zoeken door reukindicaties zullen waarschijnlijk actief tegen de stroom inzwemmen. Tijdens de getijdencyclus kan de turbiditeit tegen de bodem veranderen ; vissen kunnen deze laag vermijden of de verminderde zichtbaarheid kan de vangstefficiëntie van het vistuig veranderen.

Ook de temperatuur vormt een invloedsfaktor. De dag-nachtverhoudingen kunnen door de temperatuur worden gewijzigd. Woodhead (1964) merkt op dat tijdens de strenge winter van 1963 het normale vangstpatroon bij tong werd verbroken en dat over dag en bij nacht hetzelfde aantal individuen werd gevangen.

De fysiologische toestand van de vis (Woodhead, 1964) is een derde faktor. Deze fysiologische toestand heeft een invloed op het dag-nachtpatroon van de vis ; het is bijvoorbeeld bekend dat de gonale maturiteit en de paaimigratie gepaard gaan met een mindere voedingsaktiviteit.

Tenslotte is er het type van vistuig als invloedsfaktor. Er werden aanzienlijk dag- en nachtverschillen in de vangsten in bepaalde viszones vastgesteld voor een bepaald type van vistuig en niet voor een ander type. Woodhead (1960) en Parrish et al (1964) vermelden dat de Deense seine - netvisserij in de Noordzee plaats grijpt over dag op vissoorten en in zones waar over nacht treilvangsten plaatsvinden.

2. Tabel 10 geeft een overzicht van de in de literatuur terug te vinden gegevens over dag- en nachtvangstverhoudingen van tong en schol.

Voor tong worden door alle onderzoekers hogere vangsten over nacht dan bij dag opgegeven.

Volgens Kruuk (1963) wordt tong actiever wanneer de lichtintensiteit beneden een bepaald peil daalt. Boerema (1964) ziet hierin de reden, waarom in de winter de vangsten aan tong hoger liggen dan in de zomer.

Anderzijds stelde de Groot (1968) vast dat de vangsten aan tong in de winter (16 u donker) ca 40 % groter waren dan in de zomer (8 u donker) en dat de grootste vangsten steeds rond middernacht werden bekomen.

In deze periode van grotere activiteit gaat de tong zich ook voeden (Cunningham, 1890 ; Kruuk, 1963). Tong is een "non-visual feeder" (de Groot, 1966) ; alhoewel hij over een goed gezichtsvermogen beschikt, maakt hij bij het zoeken naar voedsel gebruik van chemiperceptie.

In beide omstandigheden wordt de tong gemakkelijker gevangen.

Tong blijkt zich over dag in de bodem in te graven en graaft zich dieper wanneer de trawl nadert, zodat de vangstefficiëntie wordt verlaagd. 's Nachts is tong minder ingegraven en meer actief even boven de bodemoppervlakte, waardoor de ontsnapping aan het tuig afneemt (Parrish et al, 1964).

Kruuk (1963) vond dat de ingegraven tong moeilijk uit de bodem is weg te krijgen en stelde voorop dat een trawl-net, met of zonder

kettingen, over de dag, tong niet op een efficiënte wijze kan vangen. De in de tabellen 3 - 5 bekomen resultaten wijzen echter uit, dat de verschillen over dag en nacht niet zo groot zijn als bij andere onderzoekers. De vraag mag hier dan ook worden opgeworpen of de kettingen over dag de tong helemaal onberoerd laten.

Voor schol is het beeld dat over de verhouding tussen de dag- en nachtvangsten wordt bekomen, niet zo duidelijk (zie tabellen 6 en 7).

Andere onderzoekers zijn evenmin tot eensluitende bevindingen gekomen.

De Groot (1964), Hempel (1964) en Woodhead (1964) geven voor het zuidelijk gebied van de Noordzee grotere vangsten over dag dan bij nacht. Ook Bagenal (1958) had voor het gebied Clyde hogere dagvangsten.

De Groot (1964) noteerde echter uitzonderingen. Tijdens de paai-tijd (januari-februari) lagen de nachtvangsten hoger dan over dag. Dit verschijnsel staat wellicht in verband met de gedraging tijdens het paaien. Forster (1953) stelde ook vast dat de paaiactiviteit het meest intens was bij valavond.

Woodhead (1964) stipt anderzijds aan dat de eerste slepen na zonsopgang gemiddeld 18 % meer schol bevatten dan het daggemiddelde en dat bij de slepen vóór zonsondergang de verhouding aan schol lager lag dan het daggemiddelde.

De Groot (1968) vond eveneens dat de vangsten van de eerste sleep na zonsondergang gedurende de eerste zes maanden van het jaar ongeveer 17 % groter waren dan de gemiddelde dagvangsten. In de volgende maanden verdween dit verschil om terug een 5 %-verschil te vertonen in november-december.

Deze grotere vangsten bij zonsopgang worden toegeschreven aan het feit dat de vis hongerig is en de voedingsactiviteiten een aanvang nemen (Bregnhalle, 1961 ; Woodhead, 1964).

Hempel (1964) daarentegen kwam tot het besluit dat in de vroege avond de vangsten aan schol beter waren dan het gemiddelde en in de vroege morgen lager dan normaal.

Boerema (1964) en de Veen citeren grotere nachtvangsten, zoals ook Parrish, Blaxter en Hall (1964) voor het noorden van de Noordzee (gebied Ockney - Shetland). Over nacht werd door laatstgenoemden evenwel ook meer kleinere vis gevangen dan over dag. Dit verschijnsel is belangrijk bij de stockramingen, maar kon in overhavig onderzoek niet worden nagegaan.

De auteurs die hogere nacht- dan dagvangsten opgeven, zoeken de verklaring in de gedraging van de schol, d.w.z. dat schol over nacht actief is en minder diep is ingegraven. Deze hypothese wordt bevestigd door experimenten in akwaria (Hempel, 1964 ; De Groot, 1964), die aantonen dat de activiteit van schol zeer beperkt is over dag, doch zeer groot is over nacht.

De onderzoekers die hogere dag- dan nachtvangsten realiseerden, steunen op het feit dat 's nachts schol voldoende hoog boven de bodem zwemt om aan het net te ontsnappen (Woodhead, 1960 ; Hempel, 1964) en op het voedingsargument. Schol is een 'visual feeder' of dagvoeder, alhoewel hij bij het zoeken naar voedsel ook gebruik maakt van chemi-perceptie (De Groot, 1966). Bij schol die juist voor dageraad wordt gevangen, is de maag ledig (Jones, 1952). De Groot (1964) vond dat de ingewanden het meest gevuld waren in de vroege avonduren en praktisch leeg rond 3-4 u. Ook Hempel (1964) noteerde dat het aantal schollen met voedsel in de maag afneemt na zonsondergang en dat gedurende de nacht het cijfer laag blijft. Er is aldus een "nocturnal non-feeding"

periode. De grotere vangsten na zonsopgang zijn wellicht gebonden aan het begin van de voedingscyclus ; op dit tijdstip is de vis actief, zoekend over de bodem naar voedsel en wordt dan daarom waarschijnlijk gemakkelijker door de bodempees van het net opgejaagd dan na de initiale voedingsperiode (Woodhead, 1964).

Blaxter et al (1964) hebben met waarnemingen in akwaria en op zee aangetoond dat er duidelijke verschillen zijn in de reacties van vis ten opzichte van een naderend net naargelang het net al dan niet goed kan worden gezien.

Daar waar vissen bij daglicht reageren op het naderbij komen van het vistuig en ervan wegzwemmen, zijn hun reacties in het donker veel minder uitgesproken.

Anderzijds is het zo dat het samenscholingseffekt door de vislijnen, de visborden en de oplangers aan belang verliest naarmate het donkerder wordt. De resultaten bekomen in onderhavig verslag hebben echter allemaal betrekking op de boomkorrevisserij waar de samenscholing van vis voor het net uiteraard veel geringer zal zijn.

Voor schol blijkt ook de diepte van de visgrond een invloed op de dag en nachtverhouding te hebben (Hempel, 1964). In diep water is het verschil dag - nacht eerder gering, terwijl in ondiep water de dagvangsten groter (met maximum op de middag) zijn dan de nachtvangsten (met minimum rond middernacht). Daarenboven blijkt in ondiep water minder schol met kommerciële afmetingen voor te komen.

De verschillende resultaten, bekomen door verschillende onderzoekers, omtrent de dag - nachtverhouding van de vangsten bij schol zijn wellicht te verklaren door het relatief belang van verschillende oorzakelijke factoren ; in sommige gevallen kunnen de invloeden van deze factoren, werkend in tegenovergestelde richtingen, elkaar

kompenseren, waardoor geen werkelijk verschil tussen dag- en nachtvangsten wordt bekomen, of zij kunnen resulteren in één of andere richting naargelang de soort, grootte, het gebied en het tijdstip. In deze visserijen waar de dagvangsten groter zijn dan de nachtvangsten is het waarschijnlijk dat de voornaamste faktor de "diurnal" verandering in de vertikale distributie is, bepaald door voedingsgewoonten, die kunnen veranderen volgens visgrond en seizoen. Waar daarentegen de nachtvangsten groter zijn dan de dagvangsten moet de hoofdoorzaak worden gevonden in de verschillen in de visuele reakties van de vis op het vistuig (Parrish et al, 1964).

Tabel 10 - Vangstverhoudingen voor tong en schol (a)

Vissoort	Gebied	Tijdstip	Grotere vangsten		Verschil	Bron
			Dag	Nacht		
Tong - Solea solea	Noordzee -			+	-	Cunningham (1890)
	Noordzee -			+	ca 2 maal	Redeke (1905)
	Noordzee in de loop v.h. jaar (o.s.)			+	-	Stam (1952)
	Noordzee januari-juli			+	ca 3,2 maal	Boerema et al (1952)
	Noordzee in de loop van het jaar			+	ca 2,3 maal	de Groot (niet gepubliceerd)
	Noordzee mei-augustus (o.s.)			+	2,5 maal	de Veen (pers. mededeling)
	Noordzee maart-september			+	1,4-1,7 maal	de Veen (pers. mededeling)
	Noordzee in de loop van het jaar			+	2,5 maal	Woodhead (1964)
Schol Pleuronectes platessa	Clyde	april-oktober (o.s.)	+		2-4 maal	Bagenal (1958)
	Noordzee geheel het jaar (o.s.)			+	-	Boerema (1964)
	Noordzee januari-februari		+		ca 2,5 maal	de Groot (1964)
	Noordzee maart-december		+		ca 1,3 maal	de Groot (1964)
	Noordzee maart-december		+		2 maal	Hempel (1964)
	Noordzee in de loop v.h. jaar (o.s.)			+	2 maal	Parrish et al (1964)
	Noordzee april-mei (o.s.)		+		ca 1,5 maal	Woodhead (1964)
	Noordzee mei-augustus			+	ca 1,2 maal	de Veen (pers. mededeling)

(a) Bron : overgenomen (en aangevuld) van de Groot (1967).
o.s. : onderzoekingsvaartuig

Samenvatting en besluiten.

1. Aan de hand van gegevens uit visserijdagboeken, afkomstig van boomkorrevaartuigen, werd voor drie verschillende gebieden en voor verschillende periodes de verandering van de tong- en scholvangsten gedurende een etmaal onderzocht.
2. Voor tong werden betrekkelijk duidelijke resultaten bekomen. De nachtvangsten zijn in alle gevallen groter dan de dagvangsten ; de verhouding tussen beide schommelt tussen 1,19 en 1,65. Voor schol daarentegen was er minder aftekening. Wel werden in gebied 1 steeds hogere nacht- dan dagvangsten bekomen, met vangstverhoudingen tussen 1,18 en 1,62, doch het verloop van de vangsten vertoont geen duidelijk patroon. In gebied 2 zijn de nachtvangsten gelijk aan de dagvangsten ofwel iets groter (vangstverhouding 1,28).
3. De verklaring van de grotere nachtvangsten bij tong dient wellicht te worden gezocht in de verhoogde activiteiten van deze vissoort over nacht. Ook bij schol wordt een hogere activiteit waargenomen bij nacht. Onderzoekers die echter grotere dag- dan nachtvangsten noteerden, wijzen er op dat schol, anders dan tong, zich gedurende de dag voedt en menen hierin de verklaring voor de verschillen in vangst te vinden. Het is wellicht zo dat ook de efficiëntie van bepaalde soorten vistuigen door de lichtintensiteit worden beïnvloed. Verder onderzoek zou hierin meer klaarheid moeten brengen. Ook de samenstelling van de vangst volgens grootte en de invloed van factoren als getij, temperatuur, fysiologische toestand van de vis, seizoen enz. op de verticale migratie dient nader te worden onderzocht.
4. De dag-nacht variaties van de vangsten kunnen een grote weerslag hebben op de schatting van de stock en de mortaliteit, vooral wanneer de raming gebeurt aan de hand van een beperkt aantal slepen zoals dit het geval is bij onderzoekingsvaartuigen. Het

invoeren van korrektiefactoren voor de dag-nacht variaties in de vangst zou wellicht tot juistere schattingen kunnen leiden. Het definiëren van deze korrektiefactoren vereist echter opnieuw intens onderzoek.

Bibliografie.

- Allen, G.H., Delacy, A.C. and Gotshall, D.W., 1960 - Quantitative sampling of marine fishes - A problem in fish behaviour and fishing gear - Proc. first int. Conf. on waste disposal in the marine environment : 448-511.
- Bagenal, T.B., 1958 - An analysis of the variability associated with the Vigneron-Dahl modification of the otter trawl by day and night and a discussion of its action - J. Cons. int. Explor. Mer, 24 (1) : 62-79.
- Blaxter, J.H.S., Parrish, B.B. en Dickson, W., 1964 - The importance of vision in the reaction of fish to driftnets and trawls - Modern Fishing Gear of the World, 2, Fishing News (Books) Ltd, London.
- Boerema, L.K., 1964 - Some effects of diurnal variation in the catches upon estimates of abundance of plaice and sole - Rapp. Cons. Explor. Mer, 155 ; 52-57.
- Bregnhalle, F., 1961 - Plaice and flounder as consumers of the microscopic bottom fauna - Madd. Dann. Fisk Havundersøg (N.S.), 3 (6).
- Cunningham, J.T., 1890 - A treatise on the common sole - Plymouth, Marine Biological Association.
- de Groot, S.J., 1964 - Diurnal activity and feeding habits of plaice - Rapp. Cons. Explor. Mer, 155 : 48-51.
- de Groot, S.J. 1966 - The role of visual and olfactorial factors in connection with the feeding behaviour of flatfishes - ICES, C.M. 1966, C : 8.

de Groot, S.J., 1967 - A review paper on the behaviour of flatfishes - FAO Conf. on fish behaviour in relation to fishing techniques and tactics : FR : FB/67/R7.

de Groot, S.J. 1968 - Diurnal changes in trawl catches of plaice, dab and sole - ICES, C.M. 1968, B : 6.

Forster, G.R., 1953 - The spawning behaviour of the plaice - J. mar. biol. Ass. U.K., 32 : 319-20.

Hempel, G., 1964 - Diurnal variations in catch, feeding and swimming activity of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) - Rapp. Cons. Explor. Mer, 155 : 58-64.

Jones, N.S., 1952 - The bottom fauna and the food of flatfish off the Cumberland coast - J. Anim. Ecol., 21 : 182-205.

Konstantinov, K.G., 1964 - Diurnal, vertical migrations of demersal fish and their possible influence on the estimation of fish stocks - Rapp. Cons. Explor. Mer, 155 : 23-26.

Kruuk, H., 1963 - The diurnal activity pattern of the sole - ICES, C.M. 1963, doc. no. 12.

Parrish, B.B., Blaxter, J.H.S. and Hall, W.B., 1964 - Diurnal variations in size and composition of trawl catches - Rapp. Cons. Explor. Mer, 155 : 27-34.

Woodhead, P.M.J., 1960 - Diurnal variations in trawl catches of plaice - ICES, C.M. 1960, doc. no. 158.

Woodhead, P.M.J., 1964 - Diurnal changes in trawl catches of fishes - Rapp. Cons. Explor. Mer, 155 : 35-44.