

No. 36

Eigendom van het
Westvlaams Economisch Studie Bureau
Brugge Reeks Boek

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DE AFDEELING VISSCHERIJEN

22740



De rationeele exploitatie van den zeevischstand, in het bijzonder van den vischstand van de Noordzee

Dr G. P. BAERENDS

(bioloog bij het Rijksinstituut voor Visscherijonderzoek)



Vlaams Instituut voor de Zee
Flanders Marine Institute

MINISTERIE VAN LANDBOUW, VISSCHERIJ EN VOEDSELVOORZIENING

Prijs f 3,-

GEN

Eigendom van het
Westvlaams Economisch Studiebureau
Brugge Reeks / Boek

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSCHERIJONDERZOEK



P137

De rationeele exploitatie van den zeevischstand, in het bijzonder van den vischstand van de Noordzee

Dr G. P. BAERENDS

(bioloog bij het Rijksinstituut voor Visscherijonderzoek)



RIJKSUITGEVERIJ

VERSL. EN MED. AFD. VISSCHERIJEN No. 36 's-GRAVENHAGE 1947

INHOUD

	Blz.
Voorbericht	3
Inleiding	5
A. Het principe van een rationeele exploitatie van de zee....	7
B. Het verloop van de bevissing in de periode 1903—1940 en de mogelijkheid tot rationeele exploitatie in de toekomst van de belangrijkste vischgebieden.....	16
I. Noordzee.	
1. Het verloop van de visscherij op bodemvisch	16
a. Bevisschingsintensiteit	16
b. Vangsten	19
aa. Schelvisch	22
bb. Kabeljauw	24
cc. Schol	24
dd. Tong	26
ee. Niet-marktwaardige visch	27
2. Conclusie uit het overzicht van het verloop van de bevissing van de Noordzee	30
3. Overzicht van de methoden ter bescherming van ondermaatsche visch	39
a. Maatregelen, welke berusten op het voorkomen van het vangen van ondermaatsche visch	39
aa. Vergrooting van de maaswijdte van het net	39
bb. Speciale inrichtingen ter bevordering van de ontsnapping van ondermaatsche visch.....	44
cc. Speciale vischmethoden, waarbij ondermaat-sche visch minder schade lijdt	45
dd. Het afsluiten van de gronden, waar de jonge visch voorkomt, voor de trawlvisscherij.....	46
b. De mogelijkheid van het levend teruggooien van ondermaatsche visch	48
c. De regels voor de vaststelling van de minimum-maat	49
4. Ontwerp van maatregelen ter beperking van de vangst van niet-marktwaardige visch in de Noordzee,	52
a. Motiveering der voorgestelde maatregelen	52
aa. Schelvisch	52
bb. Schol	62
cc. Tong	74
dd. Tarbot en Griet	75

	Blz.
ee. Schar	75
ff. Kabeljauw	76
gg. Wijting	76
hh. Tongschar, Scharretong, Witje	77
ii. Heek	77
b. Het waarschijnlijk effect van de bescherming	78
5. Nabeschouwing en samenvatting van de voor de Noordzee voorgestelde maatregelen	81
6. Het verloop van de bevissing van den haringstapel	87
II. <i>Verre Vischwateren.</i>	
1. IJsland	89
a. Verloop van de bevissing	89
b. Maatregelen	90
2. Noordoostelijk Atlantisch gebied	91
a. Verloop van de bevissing	91
b. Maatregelen	92
III. <i>Samenvatting</i>	94
Literatuur	96

VOORBERICHT.

Na een onderbreking van ruim zes jaren wordt hiermede de reeks van Verslagen en Mededeelingen van de Afdeeling Visscherijen weder voortgezet met de publicatie van een rapport over de rationeele exploitatie van den zeevischstand, in het bijzonder van den vischstand van de Noordzee, uitgebracht door Dr. G. P. Baerends, bioloog bij het Rijksinstituut voor Visscherijonderzoek.

Zooals uit het bovenstaande reeds moge blijken, heeft dit rapport de strekking aan te geven, welke maatregelen naar het oordeel van den schrijver dienen te worden getroffen, teneinde aan de Noordzee niet meer visch te onttrekken, dan in overeenstemming is met haar productievermogen.

Ons land is voor een groot aantal visscherijbedrijven uitsluitend op deze zee aangewezen, zoodat overweging van het in dit rapport vermelde voor de betrokkenen zeker van groot belang is te achten.

Juli 1947.

De Directeur van de Visscherijen,
G. J. LIENESCH.

INLEIDING.

In de jaren 1930—1939 vertoonde de Noordzeevisscherij een sterken achteruitgang. Zeer waarschijnlijk was deze achteruitgang het gevolg van meer dan één oorzaak. Algemeen wordt echter aangenomen, dat één der hoofdoorzaken was de achteruitgang van den vischstand tengevolge van een te intensieve bevissing. Eenige malen had men reeds getracht internationaal tot beschermingsmaatregelen te geraken, teneinde den achteruitgang van den vischstand te stuiten. Een bevredigende regeling had men echter nooit kunnen verkrijgen.

Ook in de laatste jaren voorafgaande aan den eersten wereldoorlog, meende men een achteruitgang van den vischstand te hebben waargenomen. De vischstand had zich toen tijdens den oorlog weer hersteld. In analogie hiermee was te verwachten, dat ook tijdens den tweeden wereldoorlog de vischstand zich zou herstellen. Een nieuwe achteruitgang bij het hervatten der visscherij zou nu voorkomen kunnen worden als spoedig na het beëindigen van de vijandelijkheden een internationale overeenkomst tot bescherming van den vischstand zou kunnen worden gesloten.

Toen ik tijdens de oorlogsjaren de opdracht had, te onderzoeken op welke wijze men een hernieuwden achteruitgang van den vischstand in de Noordzee zou kunnen verhoeden, heb ik gemeend het probleem geheel opnieuw te moeten bekijken, zonder dus in principe beslist te willen aansluiten bij reeds eerder gesloten of voorgestelde overeenkomsten. Op grond van de feiten, die het visscherijonderzoek in den loop der jaren aan het licht heeft gebracht, heb ik eerst getracht na te gaan of en hoe men den vischstand met de visscherij kan beïnvloeden en in aansluiting hierop, hoe men moet visschen om een zoo gunstig mogelijke opbrengst van den vischstand te verkrijgen. Deze principieele vragen vindt men behandeld in afdeeling A van dit rapport.

Op grond van de definities, ontwikkeld in afdeeling A, heb ik nu in afdeeling B allereerst nagegaan of in de Noordzee en in eenige andere vischgebieden de bevissing inderdaad te intensief is geweest en tot achteruitgang van de productiekracht van den vischstand heeft geleid. Toen dit inderdaad het geval bleek, heb ik, na de verschillende mogelijkheden ter bescherming te hebben besproken, tenslotte een plan tot regeling van de Noordzeevisscherij ontwikkeld.

Mijn betoog is dus opgebouwd op de beschikbare literatuur; het was niet moeilijk hierbij de verschillende auteurs in de literatuur-opgaven recht te doen wedervaren. Het is echter niet uitvoerbaar om hier allen te noemen, die mij uiterst waardevol geholpen hebben met inlichtingen over de visscherijpraktijk. Hun gegevens zijn door het geheele rapport verwerkt; zonder hun hulp zou dit werk onmogelijk zijn geweest. Een uitzondering wil ik hier echter maken voor den Heer J. de Veen, technisch assistent bij het Rijksinstituut

voor Visscherijonderzoek, die onvermoeid mijn talloze vragen met zorg heeft beantwoord.

Waardevolle critiek hebben geleverd de Heeren Dr. B. Havinga, Directeur van het Rijksinstituut voor Visscherijonderzoek en Dr. J. Verwey, Directeur van het Zoölogisch Station der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.

De Heer J. F. de Veen is mij behulpzaam geweest bij het maken der berekeningen en heeft de illustraties vervaardigd, de Heeren H. G. ten Geuzendam en J. A. P. Witje hebben veel zorg aan de uitgave besteed.

A. HET PRINCIPE VAN EEN RATIONEELE EXPLOITATIE VAN DE ZEE.

Klachten, dat de zee dreigt te worden „doodgevischt”, zijn in ons land reeds uit de 17de eeuw bekend, in Engeland zelfs uit de 14de eeuw. Zij werden gewoonlijk geuit in een tijd waarin een nieuwe visscherijtechniek opgang begon te maken, door visschers, die de oude vischmethoden bleven aanhangen. In het bijzonder zijn zeer veel klachten geuit tegen het gebruik van allerlei vormen van schrobnetten, betreffende nauwmazige, zakvormige netten met een zware grondpees, die over den bodem werden voortgesleept. Met deze netten kon men in eenzelfde tijdsbestek veel meer vangen dan met de vroeger gebruikelijke vischtechnieken, maar de meer conservatieve visschers voerden tegen de nieuwe methode aan, dat er zoo-veel jonge, niet-marktwaardige, visch mee werd vernietigd. Ze vreesden, dat op deze wijze de kip met de gouden eieren zou worden geslacht. Wanneer hun visscherij slechte resultaten opleverde, gaven zij hiervan de schrobnetvisscherij de schuld.

Bij het beoordeelen van deze klachten mag men niet uit het oog verliezen, dat concurrentiestrijd een rol kan hebben gespeeld; de schrobnetvisschers konden immers door hun grootere vangsten de visch goedkoop van de hand doen. Maar ook al zou men steeds getracht hebben objectief te blijven, dan is het nog uitgesloten te achten, dat de klachten wetenschappelijk verantwoord waren. Het heeft nl. tot in de twintigste eeuw geduurd voordat men genoeg kennis had verzameld om tot een beeld van de verhouding tusschen de opbrengst van een zee en de bevissching te komen, dat de groote meerderheid der visscherijbiologen bevredigde. Desondanks heeft de overheid, onder drang van de klachten, vaak maatregelen uitgevaardigd om den vischstand te beschermen. Deze maatregelen heeft men ook dikwijls weer moeten intrekken, hetzij omdat de naleving ervan niet controleerbaar bleek, hetzij omdat men voor redelijke tegenargumenten van de andere partij moest zwichten. Alvorens dan ook hier maatregelen tegen overbevissching uit te werken, moeten wij eerst nagaan, wat onder overbevissching moet worden verstaan, of overbevissching mogelijk is en of gevaar hiervoor voor de Noordzee dreigt.

Allereerst zullen wij een antwoord moeten geven op de vraag of de mensch door zijn visscherij werkelijk in staat is de opbrengst van een zee nadeelig te beïnvloeden, m.a.w. de productiekracht van de zee te schaden. Het ligt voor de hand, dat velen dit niet voetstoots zullen aannemen. Immers, de immense wateren, $2\frac{1}{2}$ maal zoo uitgestrekt als al het land op aarde tezamen, doen zich aan den oppervlakkigen toeschouwer voor als een homogene continue watermassa. Wanneer hij ergens uit die watermassa vele emmers water zou wegscheppen, zou daardoor het peil niet dalen. In analogie daarmee is men, ook in kringen van belanghebbenden bij de zeevisscherij, maar

van een jaar (S') ten opzichte van de sterkte aan het begin van het jaar (S) uit te drukken door de formule:

$$S = S' + A + G - M - V.$$

De verandering in de sterkte van den vischstapel is dus:

$$S - S' = A + G - M - V.$$

Wil men den vischstapel op een constante waarde handhaven, dan moet gelden: $V = A + G - M$ of in woorden:

de vangst moet gelijk zijn aan den aanwas, dat is de natuurlijke gewichtstoename door eiproductie en groei verminderd met het verlies door natuurlijke sterfte.

Vangt men meer weg dan de aanwas bedraagt, dan zal de sterkte van den vischstapel afnemen. Tenslotte moet dit leiden tot een leegvisschen van de zee. Vangt men minder weg dan de aanwas bedraagt, dan zal de vischstand in gewicht toenemen. De toestand in onbevischte gebieden, zooals bijv. de Barentssee in het begin van deze eeuw, leert, dat een vischstand niet onbeperkt in sterkte kan toenemen. Er wordt ergens een constante sterkte, een evenwichtstoestand bereikt, waarbij dus, indien er geen visscherij is, geldt, dat de gewichtstoename door eiproductie en groei door de natuurlijke mortaliteit wordt teniet gedaan ($A + G = M$).

In zoo'n dichten vischstapel komen veel oude dieren voor. De eiproductie neemt met den leeftijd progressief toe, er worden dus veel eieren voortbracht. De mortaliteit is er echter zeer hoog, deels doordat de oude visschen in veel sterker mate dan de jongeren zich met visch voeden, deels door den hoogen gemiddelden leeftijd.

Gaan we nu dezen vischstapel bevisschen, dan neemt de dichtheid af. Visschen we dan, nadat een bepaalde dichtheid is bereikt, jaarlijks niet meer weg dan den aanwas, dan treedt opnieuw een evenwichtstoestand in, dus bij een submaximale dichtheid van den vischstapel. We willen nu nagaan, welke veranderingen in den vischstapel optreden wanneer — bijv. door trapsgewijze verhoogen van de bevisschingsintensiteit — bij telkens geringere dichtheden evenwichtstoestanden zich instellen. Een dergelijke opvoering van de bevisschingsintensiteit heeft zich in verschillende vischgebieden voorgedaan. De volgende veranderingen zijn daarbij waargenomen:

1e. Door een toename van de bevisschingsintensiteit nemen de oudere leeftijdsgroepen meer in sterkte af dan de jongere. De onderstaande tabel laat zien, dat men dit theoretisch verwachten mag. Er is hier aangegeven hoeveel visschen er van jaar tot jaar over zijn van een groep van 1024 éénjarige visschen, wanneer de jaarlijksche afneming resp. 25%, 50% en 75% bedraagt.

leeftijd in jaren	:	1	2	3	4	5	6
jaarlijksche afneming 25%:		1024	768	576	432	324	243
jaarlijksche afneming 50%:		1024	512	256	128	64	32
jaarlijksche afneming 75%:		1024	256	64	16	4	1

De gemiddelde leeftijd daalt dus bij opvoering van den bevissingsgraad.

2e. Met de daling van de dichtheid gaat een toeneming van de groeisnelheid gepaard. Dit komt doordat, als het aantal visschen is afgenomen, voor elke visch meer voedsel beschikbaar is. Een visch gebruikt zijn voedsel voor twee doeleinden: voor instandhouding van het lichaam en de levensprocessen (weefselreparatie, spijsvertering, spierarbeid, enz.) en voor gewichtsvermeerdering of groei. Het voedsel, dat vrijkomt door het wegvangen van een hoeveelheid visch en dat vroeger dus voor instandhouding en groei moest dienen, betekent nu voor de overgebleven visch een extra rantsoen, dat uitsluitend voor gewichtstoename gebruikt wordt. We hebben gezien, dat door het opvoeren van de bevissingsintensiteit de gemiddelde leeftijd daalde. In het algemeen nu gebruiken de oudere dieren een grooter percentage van hun voedsel voor instandhouding dan de visschen van een middelbaren leeftijd. Een schol van 40 cm bijv. neemt in een jaar met ongeveer hetzelfde gewicht toe als een schol van 30 cm, maar verbruikt in dat jaar meer voedsel.

Bij opvoering van den bevissingsgraad, zal dus per visch meer voedsel beschikbaar komen, maar zal bovendien een grooter percentage van het voedsel voor gewichtsvermeerdering worden benut.

3e. De eiproductie zal afnemen, omdat er minder volwassen dieren zullen zijn en de jongere dieren minder eieren voortbrengen.

4e. Doordat de gemiddelde leeftijd daalt, neemt ook de sterfte door ouderdom af en, daar de oudere dieren vaak geduchte roovers zijn, ook de sterfte van jongere dieren door het ten prooi vallen aan de grootere.

Samenvattend kan dus worden gezegd, dat, wanneer men een ongerepten vischstapel gaat bevisschen, het gevolg hiervan is een afnemning van het aantal individuen, van hun gemiddelden leeftijd en van de eiproductie en een toeneming van de groeisnelheid en een vermindering van de natuurlijke mortaliteit.

Zou men den vischstapel, na een gedeelte te hebben weggevischt, weer aan zijn lot overlaten, dan zou hij geleidelijk aan weer tot zijn maximale sterkte toenemen. De hoeveelheid, waarmede de vischstapel in een bepaald tijdsbestek, bijv. in een jaar, kan toenemen, de aanwassnelheid dus, wordt, zooals reeds werd uiteengezet, bepaald door $A + G - M$. We hebben boven gezien, dat de waarden van eiproductie (A), natuurlijke mortaliteit (M) en individueel en groeisnelheid (het product van de beide laatstgenoemde grootheden wordt voorgesteld door G) alle afhankelijk zijn van de dichtheid van den vischstand. De aanwassnelheid moet dus eveneens met de sterkte van den vischstapel variëren.

Bij een zeer sterken stapel is ondanks het groote aantal groeien-

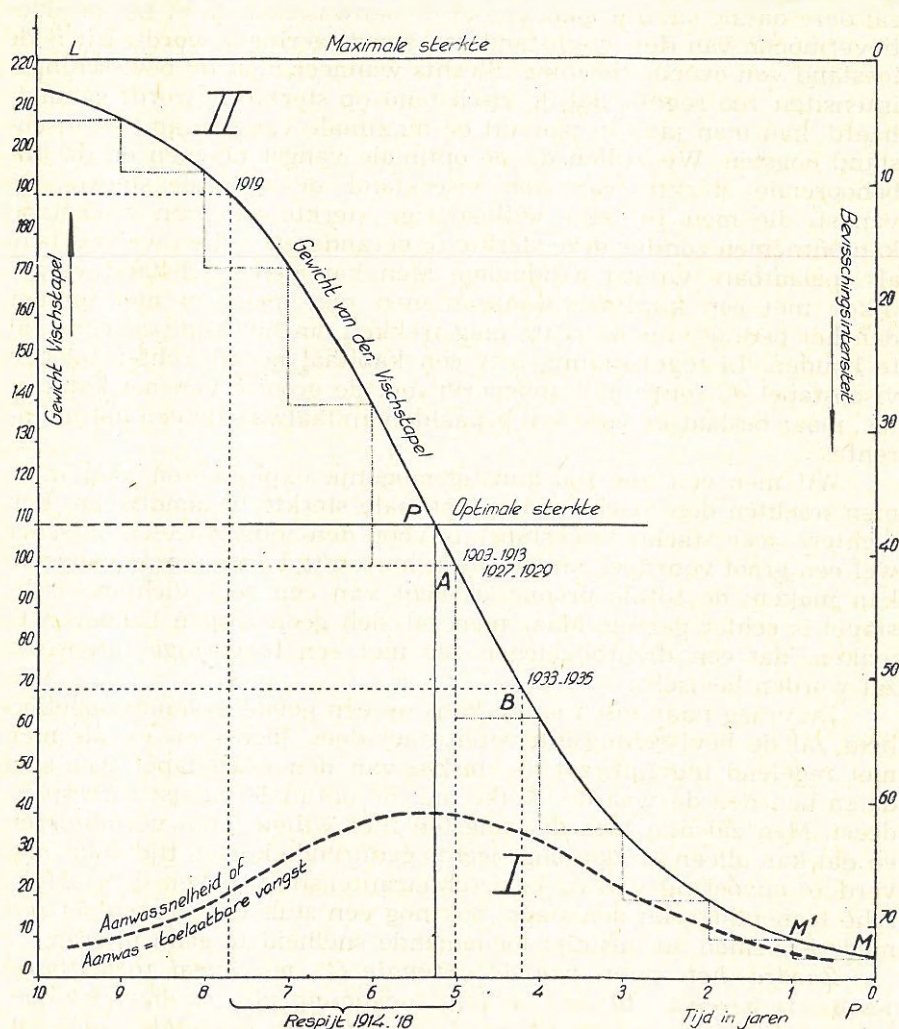
de individuen en de hooge eiproductie toch de jaarlijksche toeneming gering, omdat de groeisnelheid klein en de mortaliteit hoog is. In een matig sterken vischstapel overwegen de toegenomen groeisnelheid en de afgenomen mortaliteit over de nadeelen van een geringere eiproductie en een kleiner aantal groeiende individuen. En in een zeer zwakken vischstapel, ook al is de groeisnelheid er maximaal, zijn er te weinig dieren om G , een groote waarde te geven. De eiproductie is er zeer gering en de sterfte, doordat kleine visschen meer als prooi ten offer vallen dan grootere, hooger dan in een matig bevischten stapel.

De jaarlijksche toeneming is daarom in een vischstapel van geringe sterkte laag. De grootste toenemingssnelheid van een vischstapel wordt ook niet bereikt bij zijn maximale sterkte, maar bij een sterkte, die tusschen een zeer groote en een zeer kleine in ligt.

Stellen we het verloop van de aanwassnelheid (uitgedrukt als gewichtsvermeerdering per jaar) bij stijgende bevisschingsintensiteit en dus dalende dichtheid grafisch voor, dan volgt uit het bovenstaande, dat we een optimumkromme moeten vinden (afb. 1, kromme I). De aanwassnelheid neemt eerst geleidelijk toe, om na een maximum bereikt te hebben weer terug te loopen. Uitgaande van kromme I kunnen we nu een kromme II construeeren, die het verloop van de dichtheid van den stapel bij veranderende bevisschingsintensiteit voorstelt. Stellen wij ons bijv. voor, dat een vrijwel leeggevischte zee (tot M in afb. 1) zich opnieuw bevolkt zonder dat er visscherij wordt uitgeoefend, dan zal na 1 jaar de vischstand zijn toegenomen met een bedrag MM' , dat bepaald wordt door de aanwassnelheid gedurende het eerste jaar van het herstel en welke aangegeven wordt door kromme I, (in de afb. is gerekend, dat de gemiddelde aanwassnelheid over het eerste jaar gelijk is aan de aanwassnelheid op een tijdstip 6 maanden na het begin van de bescherming). Op dezelfde wijze voortgaande kan men van jaar tot jaar met behulp van kromme I de sterkte van den vischstand uitrekenen. Het resultaat is de S-vormige kromme II. Deze geeft, van rechts naar links beschouwd, aan hoe de vischstand in een dunbevolkte zee aangroeit indien er geen visscherij is; van links naar rechts bekeken laat hij zien hoe een vischstapel afneemt wanneer deze met gestaag toenemende intensiteit wordt bevischt. De aanwassnelheid (of aanwas per tijdseenheid) wordt voor elke dichtheidswaarde van den vischstapel aangegeven door een verticaal onder deze waarden liggend punt van kromme I.

Uit de krommen blijkt, dat de aanwassnelheid een maximale waarde heeft bij de dichtheid P van den vischstand. Begint men den ongerepten vischstapel te bevisschen en vischt men bijv. in een jaar, minder weg dan den jaarlijkschen aanwas bij de sterkte P, dan zal bij een dichtheid ergens tusschen P en de limiet een evenwichtstoestand ontstaan, waarbij de vischstand constant zal blijven, maar niet jaarlijks de grootst mogelijke vangst kan opleveren. Men mag hier

spreeken van een toestand van onderbevissing. Voert men de be-
visschingsintensiteit zoodanig op, dat jaarlijks regelmatig meer dan
de aanwas bij sterkte P van den vischstand wordt weggenomen,



afb. 1.

Verband tusschen de grootte van den vischstapel in de Noordzee en de
bevisschingsintensiteit.

Kromme I geeft aan met welk bedrag de vischstapel, bij de corresponderende
grootte van den vischstapel op kromme II, in een jaar toeneemt. Beschouwt
men de grafiek van rechts naar links, dan geeft kromme II aan hoe groot de
vischstapel van jaar tot jaar wordt als een ledige Noordzee zich opnieuw zou
bevolken. Van links naar rechts beschouwd geeft kromme II het verloop van
de sterkte van den vischstapel bij steeds toenemende bevisschingsintensiteit.

dan zal men jaarlijks, behalve den aanwas, ook een deel van den vischstand wegnemen. Deze zal daardoor voortdurend dalen en, zoodra het punt van den maximalen jaarlijkschen aanwas is gepasseerd, zal deze daling sneller gaan omdat de aanwasselheid of het productievermogen van den vischstand dan steeds geringer wordt. Dit is de toestand van overbevissing. Slechts wanneer men de bevischingsintensiteit zoo regelt, dat de vischstand op sterkte P wordt gehandhaafd, kan men jaar in jaar uit de maximale vangst van den vischstand oogsten. We zullen dit de optimale vangst noemen en de bijbehorende sterkte van den vischstand de optimale sterkte. De vangst, die men bij elke willekeurige sterkte aan den vischstand kan ontnemen zonder deze sterkte te veranderen, zullen we voortaan als toelaatbare vangst aanduiden. Men kan den vischstand vergelijken met een kapitaal, waarvan men niet meer en niet minder dan het bedrag van de rente mag trekken om het kapitaal constant te houden. In tegenstelling met een kapitaal neemt echter bij den vischstapel de rente niet onbeperkt met de grootte van het kapitaal toe, maar bestaat er voor een bepaalde kapitaalwaarde een optimum-rente.

Wil men een zee zoo gunstig mogelijk exploiteeren, dan moet men trachten den vischstand op optimale sterkte te handhaven. Een dichtere zeer sterke vischstapel is voor den individueelen visscher wel een groot voordeel, omdat hij in korten tijd zeer groote vangsten kan maken; de totale productiekracht van een zeer dichten vischstapel is echter gering. Maar men zal zich geen zorgen behoeven te maken, dat een dichtbijgelegen zee met een te geringe intensiteit zal worden bevischt.

De vraag naar visch en de kans op een goede bestaansmogelijkheid zal de bevischingsintensiteit snel doen toenemen en als men niet regelend ingrijpt, zal de sterkte van den vischstapel zeer snel dalen beneden de waarde, welke met de optimale vangst correspondeert. Men zal dan toch de vangsten niet willen laten verminderen en dat kan alleen en dan nog slechts gedurende korten tijd door, met verdere opvoering van de bevischingsintensiteit, boven de jaarlijksche toeneming van den stapel ook nog een stuk van den stapel zelf mede te nemen en dus met toenemende snelheid te gaan interen.

Zoodra het punt van de optimale (= maximaal toelaatbare) vangst is bereikt, zal een verdere toeneming van de bevischingsintensiteit slechts leiden tot een afneming van de totale vangsten. De toestand van overbevissing, de toestand dus waarbij meer dan de optimale vangst aan den stapel wordt onttrokken, is dan ingetreden.

Meer dan 30 jaren van intensieve internationale wetenschappelijke samenwerking zijn noodig geweest om het hier ontwikkelde beeld van de verhouding tusschen bevisching en productievermogen te kunnen opbouwen. Verschillende onderzoekers hebben hier een bijdrage geleverd, maar terwille van de leesbaarheid is in het boven-

staande nagelaten een ieders aandeel ter plaatse te vermelden. In het algemeen kunnen we echter zeggen, dat *Russell* (1931) begon met te analyseeren welke factoren de productiekracht van den vischstapel beheerschen en dat *Hjort* met zijn medewerkers (1933) het eerst het denkbeeld van de optimale vangst ontwikkelden. De theorie van de optimale vangst werd later door *Graham* (1935, 1938, 1939, 1944), door *Bückmann* (1938) en door *Russell* (1939) verder ontwikkeld. Inmiddels toonde *Thompson* (1934, 1937) voor de heilbot in den N.O.-Grooten Oceaan aan, dat vermindering van de bevisschingsintensiteit inderdaad tot vergrooting van de totale vangst kan leiden.

De opgave wordt nu, de bevisschingsintensiteit te vinden, die voor een bepaald gebied correspondeert met de optimale productiviteit van den vischstapel. Voor een gebied, waarin reeds jarenlang de visscherij met wisselende intensiteit is uitgeoefend, is de optimale vangst en de bijbehorende bevisschingsintensiteit te vinden uit de geschiedenis van de bevissching van het gebied, zooals deze blijkt uit de visscherijstatistieken.

**B. HET VERLOOP VAN DE BEVISSCHING IN DE PERIODE
1903—1940 EN DE MOGELIJKHEID TOT RATIONEELE
EXPLOITATIE IN DE TOEKOMST VAN DE
BELANGRIJKSTE VISCHGEBIEDEN.**

I. NOORDZEE.

Bij de behandeling van dit onderwerp dient men een onderscheid te maken tusschen twee groepen vischsoorten, die quantitatief zeer verschillend op de bevissing hebben gereageerd, nl. de bodemvisschen (schelvisch, kabeljauw en platvisch) en de pelagische vischen (haring, makreel).

1. Het verloop van de visscherij op bodemvisch.

Allereerst dient het verloop van de bevisschingsintensiteit ten aanzien van de bodemvisschen te worden vastgesteld.

a. Bevisschingsintensiteit.

Tabel I geeft het gemiddelde aantal stoomtrawlers, dat in verschillende 4-jaarlijksche perioden jaarlijks aan de Noordzeevisscherij deelnam.

Tabel 1. **Aantal stoomtrawlers.**

Jaargemiddelde in de periode	Duitschland	Engeland	Nederland	Schotland
1935—1938	346	1181	129	355
1931—1934	332	1308	205	336
1927—1930	370	1237	195	326
1923—1926	379	1279	167	330
1919—1922	—	1413	179	393
1915—1918	—	419	196	128
1911—1914	263	1389	142	326
1907—1910	210	1355	87	308
1903—1906	145	1193	73	273

Tabel 2 geeft den inhoud van deze stoomtrawlers; men mag wel aannemen, dat de inhoud in dezelfde richting varieert als de vischkracht.

Tabel 2. Gemiddelde inhoud van de stoomtrawlers.

Jaargemiddelde in de periode	Duitschland (m ³ bruto)	Engeland (m ³ bruto)	Nederland (m ³ bruto)	Schotland (Ton netto)
1935—1938	845	631	548	86
1931—1934	745	568	512	82
1927—1930	718	546	501	78
1923—1926	646	525	506	75
1919—1922	—	499	458	70
1915—1918	—	432	445	—
1911—1914	—	458	513	54
1907—1910	538	433	—	49
1903—1906	482	—	—	—

Vervolgens geeft Tabel 3 een overzicht van het aantal reisdagen, dat deze stoomtrawlers in de Noordzee hebben gemaakt.

Tabel 3. Aantal reisdagen van stoomtrawlers in de Noordzee.

Jaargemiddelde in de periode	Duitschland	Engeland	Nederland	Schotland
1935—1938	9 518	109 115	18 232	69 474
1931—1934	10 081	121 850	19 280	64 535
1927—1930	13 897	133 179	40 289	58 841
1923—1926	31 228	148 375	30 106	53 484
1919—1922	—	145 088	14 774	—
1915—1918	—	—	—	—
1911—1914	—	—	—	—

Tenslotte geeft Tabel 4 een overzicht van het aantal motorvaartuigen, dat in verschillende landen in bedrijf was.

Tabel 4. Aantal motorvaartuigen.

Jaargemiddelde in de periode	Denemarken	Duitschland	Engeland	Nederland
1935—1938	340	170	120	474
1931—1934	334	143	127	369
1927—1930	303	125	123	230
1923—1926	234	125	116	183
1919—1922	130	—	131	142
1915—1918	118	—	50	40
1911—1914	100	—	21	5

Vanaf het begin van deze eeuw tot aan den eersten wereldoorlog is het aantal stoomtrawlers steeds toegenomen en hun inhoud eveneens. De kleinere vaartuigen waren in hoofdzaak zeilschepen, die men echter op het eind van deze periode van hulpmotoren begon te voorzien of door motorvaartuigen ging vervangen. De vischkracht van de vloot van kleine schepen werd hierdoor eveneens grooter. Het is dan ook aan geen twijfel onderhevig, dat van 1903 tot 1914 de intensiteit, waarmede de Noordzee werd bevischt, is toegenomen.

Tijdens den eersten wereldoorlog liep de bevisschingsintensiteit zeer sterk terug. Daarna wordt het minder eenvoudig om uit de bestaande gegevens een beeld van het verloop van de bevisschingsintensiteit te krijgen. Het totale aantal stoomtrawlers neemt dan eerder af dan toe, maar uit de stijging van den gemiddelden inhoud van deze schepen mag men zeker opmaken, dat hun vischkracht aanzienlijk is verhoogd. Uit tabel 3 blijkt echter, dat het aantal reisdagen van stoomtrawlers in de Noordzee sterk is teruggelopen. Vele trawlers, vooral de grootste, zijn verderaf gelegen vischwaters gaan opzoeken, toen de vangsten in de Noordzee begonnen te dalen. Vooral in de Zuidelijke Noordzee is het aantal reizen van stoomtrawlers sterk teruggelopen. De Deutsche stoomtrawlers maakten bijv. in 1910 1933 reizen in de Zuidelijke Noordzee en in de jaren 1935/'37 jaarlijks gemiddeld 7. In de Noordelijke Noordzee bedroeg het aantal reizen van Deutsche trawlers in de resp. perioden 2901 en 742. Het aantal reizen van Engelsche stoomtrawlers in de Zuidelijke Noordzee liep terug van 21650 tot 16830, terwijl dat in de Noordelijke Noordzee steeg van 984 tot 1252. Het waren dan bovendien nog de minst krachtige trawlers, die in de Zuidelijke Noordzee achterbleven.

Tegen de vermindering van bevisschingsintensiteit tengevolge van deze factoren is een vermeerdering van bevisschingsintensiteit van een grootte-orde van 25% voor schol *Thursby Pelham* (1939) en 50% voor schelvisch *Bowman* (1932) ontstaan door het in gebruik nemen van den Vigneron-Dahltrawl, terwijl ook de klossenpezen en wekkers de bevissching ongetwijfeld verscherpt hebben. Het is echter niet waarschijnlijk, dat deze verscherping van de vischtechniek de zeer groote afname van het aantal reizen van stoomtrawlers heeft kunnen compenseeren. Maar zooals uit tabel 4 blijkt, is sinds den vorigen oorlog het totale aantal motorschepen zeer sterk gestegen. Deze schepen, veelal kotters, vischten in hoofdzaak in de Zuidelijke Noordzee en, hoewel hun gemiddelde individueele vischkracht waarschijnlijk iets geringer is dan die van de stoomtrawlers, welke vroeger de Noordzee bevischten, is hun aantal zoo groot, dat naar onze meening zeker aangenomen mag worden, dat zij de vermindering van activiteit van de stoomtrawlers ruimschoots hebben gecompenseerd en dat door hun toedoen de bevisschingsintensiteit

in de Zuidelijke Noordzee in de periode 1918—1940 moet zijn gestegen.

In de Noordelijke Noordzee is de activiteitsvermindering van de stoomtrawlers veel geringer. Hier werd voornamelijk op schelvisch gevischt met het Vigner-on-Dahl-net en de stijging van de vischkracht, die hier het gevolg van was, moet ongetwijfeld niet alleen de vermindering van het aantal reizen hebben teniet gedaan, maar moet de bevisschingsintensiteit ook nog hebben doen stijgen.

De langs bovenstaanden weg getrokken conclusie wordt bevestigd door het feit, dat in de periode 1918—1940 gemiddeld jaarlijks een grooter percentage van voor het visscherijonderzoek gemerkte schollen werd teruggevangen dan in het tijdvak 1903—1914 (Graham, 1935) en dat in eerstgenoemde periode het percentage van de categorie „klein” in de vangsten een hogere waarde heeft bereikt dan vóór den eersten wereldoorlog (zie tabel 7).

b. Vangsten.

Tabel 5 en afb. 2a en 2b geven een beeld van het verloop van de totale vangsten en van de vangsten aan de voornaamste vischsoorten.

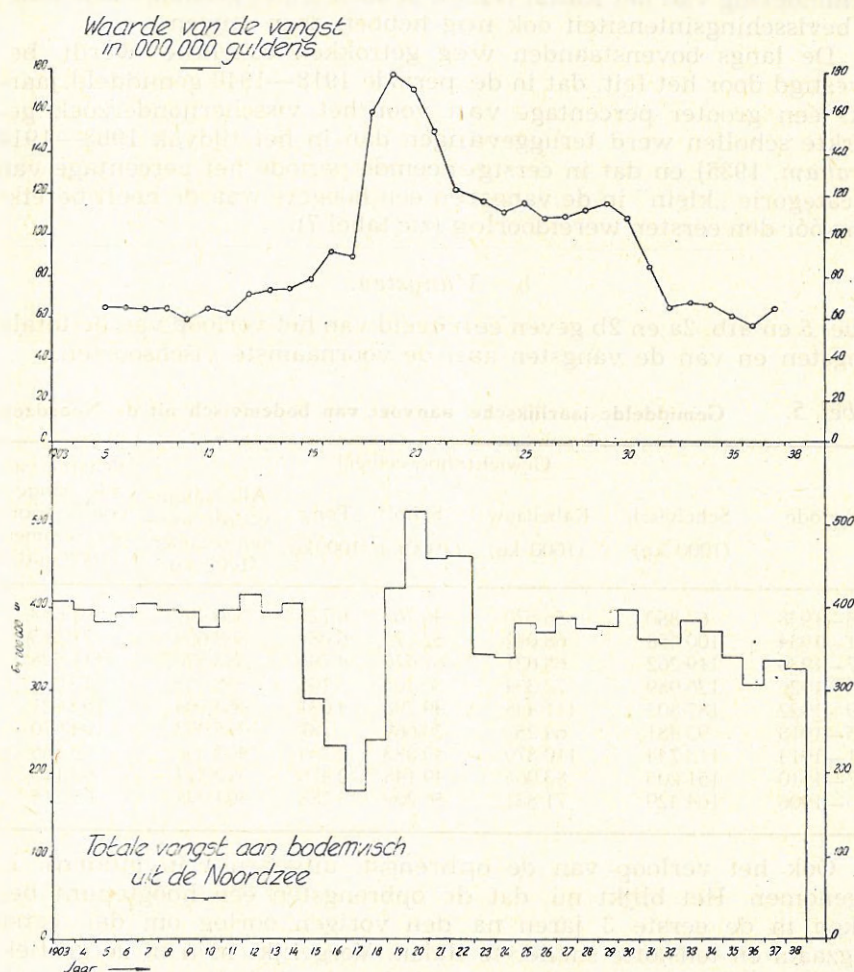
Tabel 5. Gemiddelde jaarlijksche aanvoer van bodemvisch uit de Noordzee.

Periode	Gewichtshoeveelheid					Waarde van alle aangevoerde soorten tezamen (1000 gld)
	Schelvisch (1000 kg)	Kabeljauw (1000 kg)	Schol (1000kg)	Tong (1000kg)	Alle aangevoerde soorten tezamen (1000 kg)	
1935—1938	67 880	56 570	46 763	6 723	326 499	61 688
1931—1934	100 458	68 042	52 174	6 081	368 669	71 515
1927—1930	119 262	68 621	61 670	4 794	383 570	111 598
1923—1926	126 989	72 334	50 105	3 105	358 953	113 087
1919—1922	187 803	111 448	49 790	4 031	463 704	154 621
1915—1918	93 481	64 257	29 669	787	235 093	104 670
1911—1914	113 744	110 879	49 083	2 254	402 338	70 558
1907—1910	151 205	83 965	49 148	2 478	392 514	63 163
1903—1906	164 429	71 831	56 209	3 288	394 038	65 215

Ook het verloop van de opbrengst, uitgedrukt in guldens, is opgenomen. Het blijkt nu, dat de opbrengsten een hoogtepunt bereiken in de eerste 3 jaren na den vorigen oorlog om dan eerst langzaam en tenslotte sneller te dalen. Vergelijkt men in de grafiek de gezamenlijke hoeveelheden schelvisch, kabeljauw, schol en tong, welke in 1903 en in 1938 werden aangebracht, dan blijken deze nog sterker te zijn teruggelopen dan de totale vangsten. Dat komt omdat de vangst aan „overige visch” steeds meer is gestegen. Ongetwijfeld betreft het hier vooral koolvisch, heek en leng.

De financieele opbrengst is relatief sterker teruggelopen dan de opbrengst in gewicht. De prijzen van de belangrijkste vischsoorten

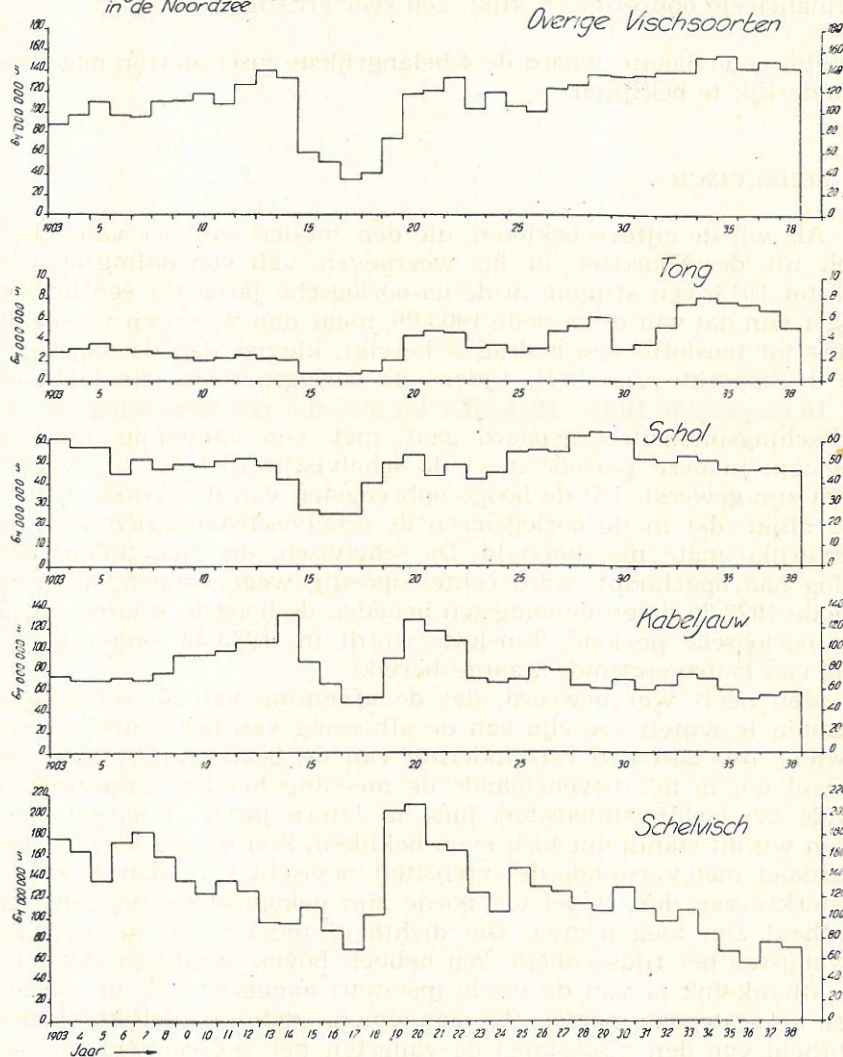
hebben wel van jaar tot jaar schommelingen vertoond, maar zijn niet constant teruggelopen, zoodat voor de daling van de opbrengst voornamelijk de toegenomen aanvoer van visch van geringe waarde verantwoordelijk moet worden gesteld. Uit afb. 2b blijkt duidelijk, dat de aanvoer aan minder belangrijke vischsoorten (overige soorten) na 1925 sterk is gestegen.



afb. 2a.

Grootte en opbrengst van de totale jaarlijksche vangst aan bodemvisch uit de Noordzee.

De cijfers toonen dus duidelijk aan, dat omstreeks 1930 in de Noordzee een toestand was ingetreden, waarbij een toenemende



Grootte en opbrengst van de totale jaarlijksche vangst aan
verschillende bodemvischsoorten uit de Noordzee.

bevisschingsintensiteit een afnemende vangst met zich bracht, een duidelijke toestand van overbevissing dus en, vooral als men naar de financieele opbrengsten kijkt, een zeer ernstige.

Het is de moeite waard de 4 belangrijkste vischsoorten nog even afzonderlijk te bekijken.

aa. SCHELVISCH.

Als wij de cijfers bekijken, die den totalen aanvoer van schelvisch uit de Noordzee in kg weergeven, valt een daling op van 1903 tot 1914, een stijging in de na-oorlogsche jaren tot een bedrag hooger dan dat van de periode 1903/06, maar dan weer een versnelde daling tot tenslotte een bedrag is bereikt, kleiner dan de opbrengst van de beperkte visscherij tijdens de oorlogsperiode (zie tabel 5).

In de periode 1903—1914 zien wij dus, dat een toeneming van de bevisschingsintensiteit gepaard gaat met een afneming van de vangsten; in deze periode moet de schelvischstapel dus al overbevist zijn geweest. Uit de hoge opbrengsten van de periode 1919—1922 blijkt, dat in de oorlogsjaren de schelvischstand zich weer in belangrijke mate had hersteld. De schelvisch, die zich tijdens den oorlog had opgehoopt, werd echter spoedig weggevangen; al in de periode 1923/26 dalen de vangsten beneden de hoogste waarde uit de vóór-oorlogsche periode. Tenslotte wordt in 1935/38 ongeveer de helft van laatstgenoemde waarde bereikt.

Men heeft wel beweerd, dat de afneming van de schelvischvangsten te wijten zou zijn aan de afneming van het aantal stoomtrawlers, dus aan een vermindering van de bevisschingsintensiteit. Hoewel wij in het bovenstaande de meening hebben uitgesproken, dat de bevisschingsintensiteit juist in latere jaren is toegenomen, willen wij dit standpunt toch even bekijken. Zou de schelvischstapel inderdaad met verminderde intensiteit bevischt zijn, dan moet dit de sterkte van den stapel ten goede zijn gekomen en moet dus de dichtheid zijn toegenomen. Die dichtheid moeten wij meten naar de vangsten per tijdseenheid. Wij hebben boven al gezegd, dat deze ook afhankelijk is van de vischcapaciteit; aangezien die in recente jaren is gestegen, moeten wij aannemen, dat bij gelijkblijvende dichtheid van den vischstapel de vangsten per tijdseenheid ook gestegen moeten zijn. De vangsten per reisdag blijken echter te zijn gedaald en dit komt nog iets duidelijker tot uiting, wanneer, zooals in tabel 6 is geschied, een correctie voor de werking van het V-D-net is toegepast, door de waarden voor de jaren 1925—1927 (toen het V-D-net pas in gebruik kwam) met 5/6 voor schelvisch en kabeljauw en 7/8 voor schol te vermenigvuldigen en de waarden voor de latere jaren resp. met 2/3 en 3/4. De cijfers uit tabel 6 zijn een combinatie van de Duitsche, Engelsche, Nederlandsche en Schotsche gegevens.

Tabel 6. Gemiddelde jaarlijksche vangst per reisdag in kg.

Periode	Schelvisch	Kabeljauw	Schol
1935—1938	140	97	86
1931—1934	259	118	87
1927—1930	275	119	133
1923—1926	346	97	156
1919—1922	704	221	195
1915—1918	1129	271	237
1911—1914	497	206	135
1907—1910	—	—	—
1903—1906	—	—	—

Het is duidelijk, dat de dichtheid van den schelvischstapel sinds 1918 voortdurend is gedaald. De achteruitgang van de totale aanvoeren kan dus nooit geweten worden aan een eventueel verminderde visscherij. Wij kunnen dus niet anders concluderen, dan dat na 1918 een toestand van overbevissing van den schelvischstand is ingetreden, waarschijnlijk omstreeks 1925.

Een verhooging van de bevissingsintensiteit blijkt altijd het eerste uit het schaarscher worden der oudere individuen. Bij een toestand van overbevissing maken de oudere visschen nog maar een gering percentage van de vangsten uit. Aangezien juist die oudere visschen de eieren leggen, bestaat er gevaar, dat de broedproductie te gering zal worden. Daar er echter door een enkel wijfje zeer veel eieren worden gelegd, is een betrekkelijk klein aantal oudere visschen dikwijls nog genoeg om den stapel op peil te houden. De overbevissing uit zich dan ook eerst alleen, doordat het productievermogen van den vischstapel vermindert, maar zet de overbevissing voort, dan kan daarbij nog komen, dat ook de eiproductie te gering wordt. Hoe snel dit zeer fatale gevolg voor den vischstand kan hebben, heeft het verloop van de bevissing van den scholstand in de Oostzee geleerd.

De sterkte van een jaarklasse aan het einde van het eerste jaar hangt, behalve van de hoeveelheid eieren, die gelegd zijn, vooral ook af van een aantal milieufactoren, welke van jaar tot jaar sterk kunnen wisselen en daardoor de bekende fluctuaties in de sterkte van verschillende jaarklassen teweegbrengen. Een vermindering van de eiproductie behoeft daarom niet direct merkbaar te zijn als zij samen is gegaan met een gunstigen invloed van de fluctuatiefactoren. Op den duur komt een dergelijke vermindering echter tot uiting doordat de gemiddelde sterkte van de jaarklassen afneemt.

Hoewel het nog niet met zekerheid is te zeggen, lijkt dit bij de schelvisch wel het geval te zijn geweest. Dat zou er dus op wijzen, dat de schelvisch zeer ernstig werd bedreigd.

bb. *KABELJAUW.*

Bekijken wij weer het verloop van de totale vangsten in tabel 5, dan zien wij een stijging in de periode 1903—1914, parallel gaande met een stijging van de bevisschingsintensiteit. In de oorlogsperiode daalt de opbrengst, om in de periode 1919—1922 weer tot de vóór-oorlogse hoogte te stijgen. Daarna treedt een daling op, die echter lang niet zoo sterk is als bij de schelvisch.

Vóór 1914 is er zeker geen sprake van overbevissing van den kabeljauwstand, na 1918 zien wij echter wel een geringe daling van de totale vangsten uit de Noordzee, gepaard gaande met een toename van de bevisschingsintensiteit. Uit tabel 6 blijkt, dat de dichtheid van den kabeljauwstand veel minder sterk is afgenomen dan die van den schelvischstand. Ook is bij de kabeljauw het percentage van de categorie „klein” in de vangsten nauwelijks gestegen, terwijl dat bij de schelvisch wel het geval is (tabel 7).

Tabel 7.

Gemiddelde jaarlijksche percentage van de categorie „klein” in de vangsten.

Periode	Schelvisch	Kabeljauw	Schol	Tong
1935—1938	88	38	88	41
1931—1934	86	46	87	44
1927—1930	78	54	88	40
1923—1926	66	40	79	19
1919—1922	49	33	54	16
1915—1918	53	47	71	23
1911—1914	39	39	74	29
1907—1910	41	27	69	22
1903—1906	50	34	72	28

Hoewel de kabeljauwstapel ook wat te intensief bevischt en dus in productievermogen achteruitgegaan is, blijkt zijn toestand zeer veel gunstiger dan die van den schelvischstapel. Toch wordt op beide soorten op geheel dezelfde wijze, met dezelfde schepen gevischt. De kabeljauw moet dus op eenigerlei wijze een natuurlijke bescherming genieten. Waarschijnlijk berust deze bescherming erop, dat de 3—5-jarige kabeljauw veel op rotsige gronden voorkomt, waar zij moeilijker te vangen is, dat deze kabeljauw zich niet zooals de schelvisch van gelijken leeftijd in groote scholen concentreert en dat zij misschien, bij het vervolgen van haringscholen, van tijd tot tijd den bodem verlaat.

cc. *SCHOL.*

Het overzicht van de totale vangsten van schol in tabel 5 geeft een ander beeld dan dat van de beide vorige soorten. Wel vinden wij

vóór 1914 eenige afneming van de aanvoeren en tijdens den eersten wereldoorlog een groote afneming. De aanvoeren bereiken echter niet hun hoogste waarde in de periode 1919/'22, maar pas in de periode 1927/'30 en wel in 1929. Daarna zet een versnelde daling in. Dat de top van de vangsten zooveel jaren na den oorlog valt, heeft verschillende oorzaken.

In de eerste plaats is het een gevolg van een verschil in invloed van de oorlogsomstandigheden op de grootere en op de kleine schol. De kleine schol hoopt zich op langs de kusten van Nederland, Duitschland en Denemarken, voornamelijk in de Deutsche Bocht. Dit gebied werd tijdens den oorlog intensiever bevischt dan de verderafgelegen vischgronden van de Noordzee. Jonge schol werd dus in groote hoeveelheden weggevangen, terwijl de oude schol zich in de diepere gedeelten ophoopte. Toen de Noordzee weer vrijkwam voor de visscherij, wierp men zich op deze groote schol, hetgeen zich o.a. uit in de daling van het percentage „klein” in de vangsten (zie tabel 7). De kustgronden werden nu betrekkelijk weinig intensief bevischt en daar hoopte zich het opgroeiende broed op, afkomstig van de zeer vele eieren, die door de groote schollen waren geproduceerd. De kustgronden waren daardoor na 1918 dicht bevolkt en de groeisnelheid daalde er dus. De groote schollen waren betrekkelijk vroeg weggevangen en men was toen dus weer aangewezen op de jongere jaarklassen. Hiervan was, door de geringe groeisnelheid, aanvankelijk nog maar een klein percentage marktwaardig en deze jaarklassen konden dus nog geen sterke toeneming van de vangsten geven. Toen zij echter een grooter percentage van de aanvoeren gingen uitmaken, bleken zij door hun groote sterkte in staat de vangsten aanzienlijk te doen stijgen.

Een tweede oorzaak was de enorme toeneming van de Deensche visscherij (zie tabel 4), die ook in 1929 een maximalen scholaanvoer bereikte. Ook in andere landen nam de visscherij op schol toe. Zoo begonnen bijv. in dien tijd onze loggers meer met den trawl op schol te visschen en trokken ook, na het terugloopen van de schelvischvangsten, kleine stoomtrawlers zich meer op de kustgronden terug.

Ten derde is na 1920 de vraag naar kleine schol gestegen, waardoor een grooter gedeelte van de vangsten kon worden aangevoerd.

Na 1929 namen de vangsten sterk af en wij kunnen zeker zeggen, dat toen de toestand van overbevissing was ingetreden. Die overbevissing was niet alleen een gevolg van de verscherpte visscherij op marktwaardige schol, maar was voor een belangrijk deel te wijten aan de toenemende pufvisscherij. Dat blijkt wel uit een paar cijfers, ontleend aan *Bückmann (1939)* betreffende de scholaanvoeren van Duitsche kotters. *Bückmann* geeft op, dat de jaarklassen 1926 en 1927 ieder 13,1 miljoen stuks schol voor de Duitsche kottersvisscherij hebben opgeleverd, dat daarentegen de ongeveer even sterke jaarklassen 1932 en 1933 respectievelijk slechts 5,8 en 6,2 miljoen stuks opbrachten. Men mag verwachten, dat, indien geen visch

wordt vernietigd, gelijk sterke jaarklassen gelijke hoeveelheden marktwaardige visch zullen opleveren. Wij moeten hier dan ook aannemen, dat een zeer groot deel van de jaarklassen 1932 en 1933 ondermaatsch is vernietigd en dat daardoor de zeer groote afneming van het productievermogen van deze jaargangen is teweeggebracht.

Dat echter de pufvisserij niet de eenige oorzaak is voor de overbevissing van den scholstand, blijkt uit het feit, dat ook vóór 1914, toen geen speciale pufvisserij plaats vond, reeds van overbevissing gesproken kon worden.

dd. TONG.

Namen de tongvangsten in de periode 1903—1914 af, wellicht omdat met het toenemen van het aantal stoomtrawlers meer in dieper water werd gevischt, na 1918 zijn de vangsten voortdurend gestegen. Ongetwijfeld hangt dit samen met een verscherping van de visscherij op tong; de kleinere scheepjes gingen er meer werk van maken de tong op te zoeken, terwijl ook de in aantal toenemende kotters zeer geschikt voor de tongvisserij waren.

De verscherping van de visscherij blijkt ook uit de toeneming van het percentage „klein” (zie tabel 7). Toch is van dit alles niet het gevolg geweest, dat een overbevissing van den tongstand is ingetreden. Terwijl *Bückmann* in 1934 nog meent, dat de tongstand constant is gebleven, gelooft *Schmidt* in 1942, dat de tongstand beslist in dichtheid is toegenomen. Dit is wel zeer merkwaardig in tegenstelling met hetgeen wij boven hebben gezien bij schelvisch en schol. Het ligt voor de hand den vooruitgang van de tong in verband te brengen met den achteruitgang van de schol, daar tong en schol voor een belangrijk deel hetzelfde voedsel gebruiken.

Van soort tot soort is het verloop van de bevissing dus verschillend. De schelvischstand bleek het eerst en het scherpst te zijn overbevischt; bij de schol trad overbevissing wat later, omstreeks 1930, in; voor den kabeljauwstand konden wij maar een geringe mate van overbevissing vinden. De tongstand nam in sterkte toe, maar kolom 6 van tabel 5 leert, dat de verhoogde tongvangsten de andere verminderingen niet hebben kunnen goed maken.

In het bovenstaande is de achteruitgang van den vischstand geheel aan de toegenomen bevissingsintensiteit toegeschreven. Dat is alleen geoorloofd, wanneer de verdere levensomstandigheden van de visch in de Noordzee niet ongunstiger zijn geworden. We moeten ons daarom wel afvragen of in de afgelopen 40 jaar de milieufactoren in de Noordzee zich aanzienlijk gewijzigd hebben. Over twee der belangrijkste factoren, temperatuur en zoutgehalte, zijn veel gegevens verzameld en we mogen uit deze gegevens wel de gevolgtrekking maken, dat deze milieufactoren weinig zijn veranderd. Over andere mogelijk werkzame factoren is weinig bekend. Een belangrijke factor, die vaak bepalend is voor de hoeveelheid voedsel, die een zee kan bevatten en dus voor de vruchtbaarheid, is het fosphaatgehalte. In den westelijken ingang van het Kanaal is het fosphaatgehalte de laatste 20 jaren geregeld bepaald. Men heeft ge-

vonden, dat het in de periode 1924—1929 betrekkelijk hoog was, maar daarna tot 1935 sterk is gedaald om tenslotte tusschen 1935 en 1939 weer op te loopen tot ongeveer de gemiddelde waarde over de geheele waarnemingsperiode 1935—1939. Met het terugloopen van het fosphaatgehalte ging een afneming van het aantal vischlarven en in het algemeen een verarming van de fauna in het waarnemingsgebied parallel. (*Harvey*, 1946). Het is niet bekend of een dergelijk terugloopen van het fosphaatgehalte ook in de Noordzee is opgetreden; zou dat het geval zijn, dan moet het ongetwijfeld ook tot een verminderd productievermogen hebben geleid en zou het dus mede verantwoordelijk zijn voor het terugloopen van de vangsten. Het is echter zeer onwaarschijnlijk, dat het teruglopende fosphaatgehalte alleen de oorzaak van het terugloopen van den vischstand kan zijn geweest omdat de overbevissingsverschijnselen zich al openbaarden voordat de daling van het fosphaatgehalte inzette. Eerder is mogelijk, dat het onttrekken van zeer veel visch (die fosfaten bevat) het fosphaatgehalte deed dalen. Dat het fosphaatgehalte toch ook beheerscht wordt door een factor, die van de visscherij onafhankelijk is, blijkt uit het toenemen van de fosphaatconcentratie na 1935, in een periode waarin de bevissingsintensiteit nog steeds toenam.

Mocht naast de toeneming van de bevissingsintensiteit een daling van de vruchtbaarheid een rol gespeeld hebben, dit zou toch niets veranderen aan de conclusie, dat de bevissingsintensiteit in den loop der periode 1919—1939 te hoog is geworden voor het productievermogen van de Noordzee.

ee. NIET-MARKTWAARDIGE VISCH.

In bovenstaande cijfers is alleen de marktwaardige visch vertegenwoordigd, niet de ondermaatsche, die gedeeltelijk als puf wordt aangevoerd, gedeeltelijk ook dood overboord wordt gezet en dus in ieder geval ook aan den vischstapel wordt onttrokken. Wat wij dienen te weten is tenslotte de totale hoeveelheid visch, die door toedoen van de visscherij sterft en het is dus zaak een schatting te maken van de hoeveelheid niet in de statistieken vervatte visch.

De gegevens, die noodig zijn voor zoo'n schatting, zijn uitermate schaarsch. Goede gegevens kan men slechts verkrijgen door onderzoek aan boord van de schepen en dit onderzoek dient op uitgebreide schaal te geschieden omdat het percentage ondermaatsche visch van plek tot plek en in verschillende tijden van het jaar sterk uiteen kan loopen. De beste gegevens bezitten waarschijnlijk de Engelschen, die geregeld vischmeters aan boord van de visschersschepen dienst lieten doen. Van deze gegevens is echter weinig gepubliceerd waaruit wij een beeld zouden kunnen krijgen van de gemiddelde verhouding tusschen aangevoerde en over boord gezette visch. *Russell* (1932) refereert, dat *Borley* in een Engelsch rapport van 1927 opgeeft, dat de Britsche stoomtrawlers in de Noordzee gemiddeld 4% van de totale vangst aan kabeljauw, 17% aan schelvisch en 4% aan schol overboord zetten (gewichtspcenten). *Russell* zelf (1932) geeft op, dat in de periode 1926—1930 door 1ste klasse Engelsche stoomtrawlers circa 10% van de schelvisch- en 4% van de scholvangsten overboord werd gezet. In aantallen uitgedrukt bedragen deze percentages resp. 14% en 17%. *Russell* acht de 4% voor schol aan den lagen kant en het is zeker aan te nemen, dat met het voortschrijden van de overbevissing het percentage na 1930 is gestegen. We meenen daarom

voor het laatste decennium wel een gemiddelde van 6% te mogen aannemen.

Bowman (1932) heeft nauwkeurig nagegaan hoeveel schelvisch teruggeworpen werd in de periode 1924—1930 in een zeer intensief bevischt deel van de Noordzee, begrensd door de parallellen van 57° en 57½° NB en de meridianen van 1° en 2° WL (900 vierkante zee-mijlen). In dit gebied komt veel jonge schelvisch voor; van de totale vangsten werden dan ook 51% in aantal of 35% in gewicht in zee teruggeworpen.

De Veen (1938) heeft in ons land een onderzoek ingesteld naar de pufvangsten in de periode Juli 1937—Juni 1938. Hij vond, dat in deze periode door botters, loggers en kleine kotters ongeveer tweemaal zooveel puf als marktwaardige visch werd gevangen. Voor de stoomtrawlers bedroeg de verhouding tusschen de marktwaardige visch en de pufvangst ongeveer 1 : 1. Door de goede afzetmogelijkheden voor puf en den achteruitgang van het marktwaardige deel van den vischstand werd het visschen op puf van de kleine schepen in de laatste 5—10 jaren voor den oorlog 1940/45 sterk gestimuleerd. We mogen daarom de hoge pufvangsten van deze schepen in 1937—1938 niet beschouwen als representatief voor de periode 1919—1939. Juister lijkt het ons om aan te nemen, dat gemiddeld 50% van de totale vangsten der Nederlandsche visschersvloot in het scholgebied uit puf bestond, het getal dus, dat *de Veen* voor de stoomtrawlers vond. *Tesch* (1925) geeft op, dat scholpuf 35% van het totale gewicht aan puf uitmaakte. We mogen aannemen, dat ongeveer 85% van de vangst aan marktwaardige visch uit schol bestond. Een eenvoudige berekening leert dan, dat de scholpuf ongeveer 30% van de totale scholvangsten uitmaakte. Dat door de Nederlandsche schepen zooveel meer kleine schol wordt vernietigd dan door de Engelsche komt, omdat de Nederlandsche schepen bijna uitsluitend op gronden visschen, waar de jonge schol talrijk voorkomt.

De Duitschers zullen waarschijnlijk iets minder groote hoeveelheden puf hebben gevangen omdat de Duitsche kotters tamelijk wijdmazige netten plachten te gebruiken. We willen daarom aannemen, dat de scholvangsten van de Nederlandsche, Belgische en Duitsche visschers gemiddeld voor 25% uit scholpuf bestonden, een getal, dat ons eerder te laag dan te hoog voorkomt.

De Denen vernietigden met hun „snurrevaad” zeer weinig ondermaatsche schol, wij willen hier aannemen 2%.

In de periode 1918—1938 namen de Denen 25%, de Engelschen 42% en de overige landen 33% van de scholaanvoeren voor hun rekening. Gemiddeld zou dan dus

$$\frac{25 \times 2 + 42 \times 6 + 33 \times 25}{100} = \pm 11 \%$$

van de totale vangst aan schol ondermaatsch vernietigd zijn. Voor de periode 1919—1930 zal dit percentage wellicht iets lager moeten

vallen, bijv. 8%, voor de jaren 1936—1938 iets hoger, bijv. 14%. Voor schelvisch lijkt een percentage van 20% voor de periode 1930—1940 en 10—15% voor de periode 1918—1930 niet te hoog. Van de vangsten aan overige vischsoorten zal ongeveer 5% ondermaatsch zijn geweest, waarschijnlijk is dit percentage in de laatste jaren voor den tweeden wereldoorlog gestegen (tot 8% na 1935).

Met behulp van deze gegevens is het mogelijk uit de bekende vangsten aan marktwaardige visch (Bulletin Statistique 1903—1938) de totale vangsten uit de Noordzee te berekenen. Dit is in tabel 8 gedaan voor een gemiddelde jaarlijksche vangst in de periode 1903—1913 en voor de jaren 1919—1938.

Tabel 8.

Vangsten aan marktwaardige visch, berekende totale vangsten en sterkte van den vischstapel.

Jaar	Marktwaardig				marktwaardig + ondermaatsch								gewicht vischstapel	
	totaal	schelvisch	schol	overige soorten	schel- visch		schol		over. soort.		Totaal	mil- lioen kg	rela- tieve eenheden	
					% ondermaatsch	mil- lioen kg	% ondermaatsch	mil- lioen kg	% ondermaatsch	mil- lioen kg				
mil- lioen kg				% ondermaatsch	mil- lioen kg	% ondermaatsch	mil- lioen kg	% ondermaatsch	mil- lioen kg					
1903—1913	423	147	50	224	15	173	8	54	5	236	463	970	100a	
1919	421	205	50	166	15	241	8	54	5	175	470	1610	166a	
1920	515	210	55	250	15	247	8	60	5	263	570	1390	143a	
1921	459	171	44	244	15	201	8	48	5	257	506	1205	124a	
1922	460	165	50	245	15	194	8	54	5	258	506	1076	111a	
1923	344	124	43	177	15	146	8	47	5	186	379	1025	105a	
1924	341	107	46	188	15	126	8	50	5	198	374	1039	107a	
1925	382	147	56	179	15	173	8	61	5	188	422	1032	106a	
1926	370	130	56	184	15	153	8	61	5	194	418	1003	103a	
1927	386	125	55	206	15	147	8	60	5	217	424	971	100a	
1928	374	115	64	195	20	144	11	72	5	205	421	937	97a	
1929	376	108	66	202	20	135	11	74	5	213	422	903	93a	
1930	398	129	62	201	20	161	11	69	5	212	442	856	88a	
1931	362	110	52	200	20	137	11	58	5	210	405	810	83½a	
1932	357	98	51	208	20	122	11	57	5	219	398	781	80½a	
1933	385	108	54	222	20	135	11	60	5	234	429	733	75½a	
1934	371	86	51	234	20	108	11	57	5	246	411	672	69½a	
1935	339	67	47	225	20	84	11	53	5	237	374	620	64a	
1936	307	56	47	204	20	70	14	55	8	222	347	582	60a	
1937	335	76	47	212	20	95	14	55	8	230	380	523	54a	
1938	325	71	46	208	20	89	14	54	8	226	369	429	44a	

2. Conclusie uit het overzicht van het verloop van de bevissing van de Noordzee.

Het is nu mogelijk om, in navolging van *Graham* (1935), het verband tusschen bevisschingsintensiteit en toenemingssnelheid (of productiviteit) van den vischstapel grafisch weer te geven.

Eerst moeten wij daartoe de S-vormige kromme construeeren, welke aangeeft, hoe sterk de stapel van jaar tot jaar zou zijn in het hypothetische geval, dat een leeg Noordzee zich opnieuw zou bevolken en die omgekeerd voorstelt hoe de vischstand bij een steeds toenemende bevisschingsintensiteit zou afnemen.

De sterkte van den stapel zullen wij hier met relatieve getallen weer-geven, waarbij wij de gemiddelde sterkte gedurende de periode 1903—1913 gelijk 100 zullen stellen. Den bevisschingsstandaard kunnen wij aangeven als het percentage van den vischstapel, dat jaarlijks in de netten raakt. Het is te vinden uit het percentage gemerkte visch, dat jaarlijks wordt teruggevangen en bedroeg in de genoemde periode volgens *Graham* (1935) ongeveer 40%. Wij nemen aan, dat de vischstand in deze periode in evenwicht was met de bevissing; dan is dus hetgeen jaarlijks weggevischt is gelijk aan de natuurlijke jaarlijksche toeneming. Deze is dus eveneens 40%. Zou nu de bevissing ophouden, dan neemt de vischstand toe. De toenemingssnelheid zal echter, zooals vroeger reeds werd uiteengezet, met verloop van tijd kleiner worden. Wij nemen hier aan, dat de toenemingssnelheid evenredig met de vermindering van het verschil tusschen de bestaande sterkte en de maximale sterkte van den vischstand verandert. De toenemingspercentages op elk tijdstip van den groei van den vischstapel kunnen dan berekend worden als wij de maximale sterkte (ten opzichte van de voor de periode 1903—1913 aangenomen waarde 100) kennen. Om deze te kennen, moet, behalve de helling of de toenemingssnelheid bij het punt 100 en de wijze waarop de toenemingssnelheid verandert, nóg een gegeven over de kromme bekend zijn. Om dit gegeven te verkrijgen, maakte *Graham* gebruik van de verandering, die in den vischstand plaats vond door de sterke vermindering van de visscherij tijdens den eersten wereldoorlog. Uit vergelijking van de cijfers, welke de vangsten per tijdseenheid vóór en na den eersten wereldoorlog weergeven — en die dus een maat voor de dichtheid van den vischstand in beide perioden zijn — volgt, dat de vischstand in de Noordzee tijdens de jaren 1914—1918 1,9 maal zoo sterk was geworden. Het respijt, dat de vischstand in deze 4 jaren heeft gehad, schat *Graham* gelijk aan 2,7 jaren volkomen rust. De kromme moet dus voldoen aan de voorwaarde, dat na 2,7 jaar ongehinderde toeneming vanaf de dichtheid 100 de dichtheid 190 moet zijn bereikt.

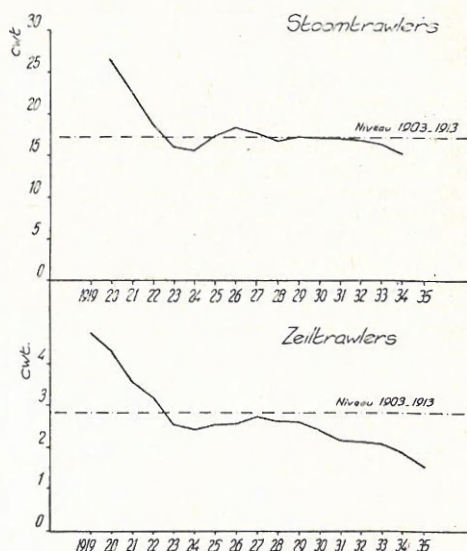
Deze drie gegevens zijn nu voldoende om de kromme te teekenen en de maximale sterkte, de limiet, te berekenen. De S-kromme voor de Noordzee is voorgesteld door kromme II van afb. 1. De limiet blijkt 223 te zijn.

De berekende toenemingspercentages bij verschillende waarden voor de sterkte van den stapel zijn in kromme I van dezelfde afbeelding uitgezet.

In de periode 1933—1935 bedroeg de bevisschingsintensiteit 50% (*Graham*, 1935); later is deze nog toegenomen tot 60 à 70% (*Russell*, 1942). De sterkte van den vischstapel bij deze waarden is uit de kromme II af te lezen. Het blijkt, dat het punt van maximale productie en dus optimale vangst al in 1903—1913 was overschreden. De

optimale vangst kan worden verkregen met een bevissingsstandaard van 37%, een bevissingsintensiteit dus, die ongeveer $\frac{3}{4}$ is van die in de periode 1933—1935. De hoeveelheid visch, die bij die geringere intensiteit wordt gevangen, is, zooals uit kromme I blijkt, in evenwichtstoestand $12\frac{1}{2}\%$ groter dan de hoeveelheid, die de vischstand in het tijdvak 1933—1935, bij een sterkte 70, kon opbrengen.

Om de juiste grootte van de optimale vangst te kunnen schatten, moeten wij de relatieve waarden van de krommen door absolute waarden trachten te vervangen.



afb. 3.

Vangst per reisdag van Engelsche stoom- en zeiltrawlers, uitgedrukt in cwt.

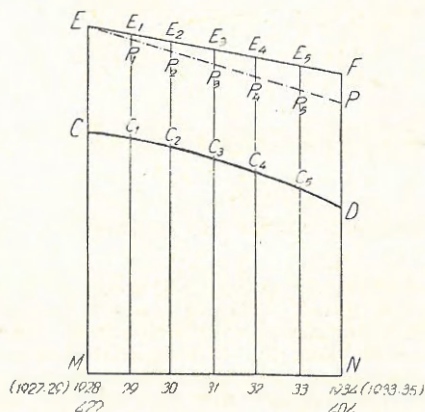
De eenige absolute waarden, die gegeven zijn, zijn de totale vangsten van jaar tot jaar. Zoowel in het tijdvak 1903—1913 als in de periode 1919—1940 leidde de visscherij tot den toestand van overbevissing, werd er dus jaarlijks meer aan den vischstand onttrokken dan er langs natuurlijke weg aan werd toegevoegd, meer dus dan de toelaatbare vangst. De gegeven bedragen omvatten dus de toelaatbare vangst, vermeerderd met een bedrag, waarmee op den vischstapel werd ingeteerd. Het verloop van de intering komt tot uitdrukking in het verloop van de dichtheid van den vischstand. Een maat hiervoor vormen weer de vangsten per tijdseenheid van trawlers. In afb. 3 is weergegeven het verloop van de vangsten per reisdag van Engelsche stoomtrawlers en Engelsche zeiltrawlers in de periode 1919—1935. Engelsche gegevens zijn hier gebruikt omdat zij een hoogen graad van nauwkeurigheid hebben en geacht kunnen worden representatief te zijn voor den toestand in de Noordzee. Er zijn zoowel g-tallen voor stoom- als voor zeilschepen gebruikt omdat geacht mag worden, dat de eersten met verloop van tijd in trekkracht vooruit zijn gegaan, de zeilschepen echter in capaciteit zullen zijn verminderd. De vangsten per reisdag van de stoomtrawlers zullen dus in meer recente jaren de dichtheid iets hooger

doen schijnen dan zij werkelijk is, de vangsten per reisdag van de zeiltrawlers zullen den schijn geven, dat de dichtheid sterker is afgenomen, dan in werkelijkheid het geval was. Beide reeksen wijzen erop, dat in de jaren 1927—1935 de dichtheid van den vischstand regelmatig afnam en dus regelmatig jaarlijks een hoeveelheid werd ingeteerd. In afb. 4 is nu een deel voorgesteld van de kromme I uit afb. 1. ME stelt hier de gemiddelde jaarlijksche totale vangst voor in het tijdvak 1927—1929 (422 miljoen kg) en NF hetzelfde in het tijdvak 1933—1935 (404 miljoen kg). In de eerste periode is jaarlijks de hoeveelheid CE, in de tweede de hoeveelheid DF ingeteerd. Tusschen beide perioden liggen 6 jaren en als we aannemen, dat het bedrag van de intering regelmatig is toegenomen en we de kromme over het traject CD als rechthoekig beschouwen, dan kunnen de interingsbedragen in deze 6 jaren door C_1E_1 , C_2E_2 enz. worden voorgesteld. De totale intering tusschen beide perioden bedraagt dus $EC + E_1C_1 + E_2C_2 + E_3C_3 + E_4C_4 + E_5C_5$ of $6 EC + E_1P_1 + E_2P_2 + E_3P_3 + E_4P_4 + E_5P_5$. E_1P_1 , E_2P_2 enz. zijn uit te drukken in PF, tezamen zijn zij 2,5 PF. Het bedrag van de intering wordt dan dus:

$$6 EC + 2,5 PF.$$

De gemiddelde dichtheid in de periode 1933—1935 valt samen met het punt B in kromme II van afb. 1. Als we nu de vangsten per reisdag in afb. 3 beschouwen, valt op, dat bij de stoomtrawlers het gemiddelde peil van het tijdvak 1903—1913 in 1929 voor het laatst wordt gepasseerd en bij de zeil-schepen in 1927.¹⁾ We hebben reeds opgemerkt, dat de na-oorlogse stoomtrawlercijfers de dichtheid iets te hoog, de zeiltrawlercijfers de dichtheid iets te laag zullen doen schijnen. We nemen daarom aan, dat in 1928 het dichtheidspeil van de periode 1903—1913, dus het punt A in kromme I, werd bereikt. Maar dan is ook bekend, dat het bedrag van de intering tusschen de tijdvakken 1927—1929 en 1933—1935 gelijk is aan het verschil tusschen het dichtheidspeil in A en in B, dus gelijk aan 30 relatieve eenheden (30 a). We hebben dus nu de vergelijking:

$$6 EC + 2,5 PF = 30 \text{ a (I)}$$



afb. 4.

Verklaring zie tekst.

Nu is $EC = ME - MC$. ME is 422 miljoen kg, MC is in relatieve eenheden 40a (zie kromme II in afb. 1). Dus $EC = 422 - 40a$. $PF = FN - ND - PD$. FN is 404 miljoen kg, ND is 35a, $PD = EC$. Dus $PF = 404 - 35a - 422 + 40a = 5a - 18$. Vergelijking (I) wordt dus:

$$\begin{aligned} 6(422 - 40a) + 2,5(5a - 18) &= 30a \\ \text{of } 2487 &= 257,5a \\ a &= 9,7 \text{ miljoen kg.} \end{aligned}$$

¹⁾ Dat het peil 1903—1913 reeds eerder tijdelijk werd bereikt, is waarschijnlijk aan den invloed van zwakke jaarklassen toe te schrijven.

De waarde van de relatieve eenheid met behulp waarvan de krommen in afb. 1 zijn geconstrueerd, is nu dus bekend. Elke waarde van die krommen kan in kg worden omgezet. De optimale vangst, die 40,4 relatieve eenheden is, wordt nu $9,7 \times 40,4 = 392$ miljoen kg.

Het is nu mogelijk het verloop van de bevissing van de Noordzee tusschen 1919 en 1940 te reconstrueeren en, indien de waarden voor a en voor de optimale vangst juist zijn, moet dan het punt A (100a) omstreeks 1928 en het punt B (70a) omstreeks 1935 gepasseerd worden, terwijl kort voor den tweeden wereldoorlog de bevissingsstandaard tusschen 60 en 70‰ moet liggen.

In tabel 8, kolom 13 en 14, is de dichtheid in elk der jaren liggende tusschen 1919 en 1939 aangegeven. De dichtheden werden telkens op de volgende wijze gevonden:

De aanvangsterkte van den vischstapel in 1919 bedroeg 190a, de werkelijke sterkte moet dus hebben bedragen $190 \times 9,7 = 1845$ miljoen kg. In 1919 werd 470 miljoen kg gevangen; de vischstapel nam echter ook met een zeker bedrag toe. De gemiddelde sterkte van den vischstapel zal gedurende dat jaar zijn geweest $1845 - \frac{1}{2} \times 470 = 1610$ miljoen kg of $\frac{1610}{9,7} = 166a$.

In afb. 1 kunnen we nu aflezen, dat 166a op kromme II correspondeert met 31a op kromme I. Dit laatste bedrag duidt aan met welke hoeveelheid een vischstand met een gewicht van 1610 miljoen kg in een jaar aangroeit. Het is gelijk aan $31 \times 9,7 = 301$ miljoen kg. De beginsterkte in 1920 is dus $1845 - 470 + 301 = 1674$ miljoen kg. Hiervan werd opnieuw de vangst in 1920 afgetrokken en de aanwas berekend en bijgeteld. Dezelfde bewerking werd jaar na jaar herhaald.

Het blijkt nu, dat het verloop van de dichtheid van den vischstapel in de Noordzee zeer goed door een S-vormige kromme is voor te stellen. De waarde 190a, het peil 1903—1919 dus, wordt volgens de berekening in 1927 bereikt, één jaar eerder dus, dan wij meenden uit het verloop van de vangsten per reisdag te moeten concluderen. In 1928 werd een dichtheid 97a bereikt. De afwijking tusschen de langs twee wegen getrokken conclusies is dus zeker gering te noemen. De gemiddelde dichtheid gedurende de periode 1933—1935 zou 70a moeten bedragen. Bij de berekening werd gevonden 69,5a, een zeer gering verschil dus. Tenslotte wordt de waarde 40a, welke correspondeert met een bevissingsstandaard van 60‰, in 1938 bijna bereikt en in 1939 ver overschreden. Ook dit beantwoordt dus aan den toestand zooals deze werkelijk is waargenomen.

De Noordzee is dus niet in staat meer dan circa 390 miljoen kg bodemvisch per jaar op te leveren. Vangt men grotere hoeveelheden weg dan de optimale vangst, dan zal men dit wel eenige jaren kunnen volhouden, maar de vischstapel zal intusschen door intering zoo sterk achteruitloopen, dat spoedig een moment zal aanbreken, dat, ondanks de toegenomen energie van de visscherij, de vangsten gaan dalen en, door de geringe productiecapaciteit, die de stapel dan zal hebben, zal de daling zeer snel gaan.

Wanneer in een niet te ver afgelegen zee een goede vischstand aanwezig is en er voldoende vraag naar visch is, dan zal zich in die zee een visscherij ontwikkelen, die voortdurend in intensiteit toeneemt. Niet alleen zullen er steeds meer visschers komen, maar de visschers zullen de daling van de vangsten per tijdseenheid, die het gevolg is van de vermindering van de sterkte van den vischstand door de bevissing, trachten te compenseeren door hun vischmethode te verscherpen. Een vermindering van de bevissingsintensiteit zal pas weer intreden, als de vischstand zoo arm is geworden,

dat het visschen niet meer loont; het eerst zullen dan de grootste en duurst werkende bedrijven uitvallen. Dan is echter de toestand van overbevissing reeds verre overschreden.

Wil men dus een overschrijding van het critieke punt voorkomen, dan moet men een ongelimiteerd toemenen van de bevisschingsintensiteit verhinderen. Dat is praktisch het beste uitvoerbaar door de hoeveelheid schepen, die dat gebied bevisschen, te beperken en door, wanneer het aantal is vastgesteld, een verscherping van de vischmethode, bijv. door vergrooting van de netten of de machinecapaciteit, te verbieden. Verhooging van de efficiency van het bedrijf mag dan alleen nog maar plaatsvinden door beperking van de hoeveelheid per vischgewicht gebruikte energie, bijv. door verhooging van de utiliteit der machines of verbetering van de methoden ter opsporing van de visch.

De circa 390 millioen kg bodemvisch, die de Noordzee per jaar kan opleveren, zal worden aangevoerd door kleinere trawlers en kotters, die hoofdzakelijk platvisch vangen, en door groote trawlers, wier vangst hoofdzakelijk uit schelvisch en kabeljauw bestaat. In de Noordzee bestond nu ongeveer 15% van de vangst uit platvisch, de rest was rondvisch.

De gemiddelde jaarlijksche vangcapaciteit van de verschillende scheepstypen is te bepalen (en dit zou nog vergemakkelijkt worden als naar bepaalde standaardtypen werd gestreefd) en dan zou dus het totale aantal kleine trawlschepen en het totale aantal groote trawlschepen, dat toegelaten mag worden, resp. aan de beschikbare hoeveelheid platvisch en rondvisch kunnen worden aangepast. Daar verschillende landen aan de Noordzeevisscherij deelnemen, zal dan ten slotte moeten worden bepaald, hoeveel schepen aan elk land kunnen worden toegewezen. Een dergelijke contingentteering is ongetwijfeld een ernstige inbreuk op de traditioneele vrijheid ter zee, maar het is het eenige afdoende middel om overbevissing te voorkomen en een duurzame bloei van de visscherijbedrijven te verzekeren.

Uit het verloop van de dichtheid blijkt duidelijk, dat men nog maar enkele jaren op denzelfden voet had behoeven door te gaan om de Noordzee werkelijk „dood te visschen”. Tevens blijkt, dat de dichtheid, waarbij de vischstand in staat is de optimale vangst te leveren (110a of 1068 millioen kg), reeds in 1922 was bereikt en in 1923, dus slechts 4 jaar na het verstrijken van den eersten wereldoorlog, reeds was overschreden. Globale berekeningen, die elders zijn gepubliceerd (*Baerends*, 1946), wijzen erop, dat in 1946 de vischstapel ongeveer dezelfde dichtheid had bereikt als in 1919. Ook nu dreigt dus binnen 5 jaar de toestand van overbevissing te zullen intreden als de bevisschingsintensiteit de gelegenheid wordt gegeven onbeperkt toe te nemen. Het zal duidelijk zijn hoe urgent het is een afdoende regeling van de bevisschingsintensiteit in de Noordzee in te voeren.

Als niet meer dan een bepaalde hoeveelheid visch uit de zee mag

worden betrokken, is het zaak, dat deze visch zooveel mogelijk opbrengt. D.w.z. de hoeveelheid visch, die weer overboord wordt gezet omdat de visschen te klein zijn voor menschelijke consumptie, of die, door haar geringe grootte, op de markt maar zeer weinig opbrengt, moet tot een minimum worden beperkt. Het is daarom om economische redenen wenschelijk naast de contingentieeringsmaatregelen ook nog maatregelen te nemen ter bescherming van de kleine visch.

In het bovenstaande hebben we reeds een schatting gegeven van het *gewicht* aan ondermaatsche visch, die werd vernietigd. Hier interesseert ons ook het *aantal*; immers elke visch, die bij geringe grootte was gevangen, had later een hooger prijs kunnen opbrengen. Vernietiging van een belangrijk deel van de jaarklassen op zeer jongen leeftijd, maakt, dat de oudere jaargroepen zwak vertegenwoordigd zijn. Dit zijn juist de jaargroepen, die het meeste opbrengen en die uit geslachtsrijpe dieren bestaan, die eieren voortbrengen waarmee de vischstand op peil moet worden gehouden.

Over de aantallen niet-marktwaardige visch, die worden vernietigd, is vrij veel gepubliceerd. We vermeldden reeds terloops, dat het aantal kleine schelvischen, dat door Engelsche trawlers overboord wordt gezet, in 1932 (*Russell*, 1932) gemiddeld 14% van de totale schelvischvangst bedroeg, terwijl in de gebieden, waar veel jonge schelvisch voorkomt, dit getal tot 51% kon stijgen.

Bückmann (1933) geeft op, dat in 1930 ongeveer 65 miljoen kleine schollen door garnalenvisschers werden aangebracht en tot vischmeel verwerkt. Hij schat dit op ongeveer 6% van den aanwezigen voorraad schol onder 23 cm. Deze 65 miljoen schollen bestaan echter voor meer dan de helft uit individuen, die nog geen 2 jaar oud zijn en waarvan, zooals nog nader uiteengezet zal worden, de vernietiging veel minder schadelijk wordt geacht. Volgens *Gilson* (1932) zouden alleen in Mei 1932 334.000 stuks schol, 6.963.000 stuks schar en 246.000 kleine tongen vernietigd zijn door 105 Belgische motor-kotters. Tenslotte schat *Tesch* (1933) de hoeveelheid niet-marktwaardige schol, die in 1932 in Nederland is aangebracht op 345 miljoen stuks, die grootendeels ouder zijn dan 2 jaar. *Tesch* berekent, dat bij een dergelijke pufvisscherij een jaarklasse nog maar 15% van haar oorspronkelijke sterkte heeft als de visschen een marktwaardige grootte bereiken. Ook wij zijn van meening, (zie blz. 72 en tabel 16a) dat, bij het gebruik van nauwmazige netten, zonder dat de jonge schol-gronden vermeden worden, een jaarklasse tot circa 20% van haar aanvangssterkte is gereduceerd als de schollen een grootte van 25 cm bereiken.

In de laatste 10 jaren voor den tweeden wereldoorlog kwam het vaak voor, dat onze visschers niet alleen de gronden, waar in hoofdzaak jonge schol voorkomt, niet meden, maar ze met opzet opzochten. Ze kwamen hiertoe in de eerste plaats omdat de marktwaardige visch zoo schaarsch was geworden, maar een stimulans voor deze fatale

als men bij de schol de O- en I-groepen * uitdunt (II). Dan blijkt, dat de vangsten met de netten A en B iets grooter worden dan in I, de vangsten met het net C iets kleiner. Het resultaat met de netten A en B wijst er op, dat het eenig voordeel kan hebben om de beide jongste jaargroepen niet beschermd te laten. Het resultaat met net C geeft toch in ieder geval den indruk, dat door het met mate uitdunnen van de beide jongste jaargroepen geen ernstig verlies zal ontstaan. De garnalenvisscherij is de eenige visscherij, die groote aantallen schol van de O- en I-groep vernietigt. Zoolang deze vernietiging geen buitengewone afmetingen gaat aannemen, lijkt het, op grond van het bovenstaande, niet noodig ten bate van de schol maatregelen tegen de garnalenvisscherij te nemen. De echte visscherij op scholpuf had op meer dan 2 jaar oude dieren plaats en deze is met het argument, dat bij toenemende dichtheid de groeisnelheid daalt, dus niet te verdedigen.

In Groot-Brittannië en in Duitschland zijn sinds 1933 maatregelen genomen om den aanvoer van ondermaatsche visch te verbieden en de vangsten ervan te verminderen. In Denemarken heeft men al veel langer een minimummaat van 26 cm op schol. In ons land zijn echter vóór 1939 nog nooit effectieve maatregelen genomen om den aanvoer van niet-marktwaardige visch — en daarmee de opzettelijke pufvisscherij — te doen ophouden.

*) De visch in eerste levensjaar wordt aangeduid met O-groep, die in het tweede levensjaar met I-groep enz.

3. Overzicht van de methoden ter bescherming van ondermaatsche visch.

Het vernietigen van ondermaatsche visch zou men theoretisch langs twee wegen kunnen verminderen:

1. door het voorkomen van het vangen van deze kleine visch;
2. door het teruggooien van de te kleine visch.

a. *Maatregelen, welke berusten op het voorkomen van het vangen van ondermaatsche visch.*

Er zijn verschillende middelen, waarmede men getracht heeft het vangen van ondermaatsche visch te voorkomen:

- aa. Vergrooting van de maaswijdte van het net;
- bb. speciale inrichtingen aan het net, die het ontsnappen van ondermaatsche visch moeten bevorderen;
- cc. speciale vischmethoden, waarbij minder ondermaatsche visch wordt vernietigd;
- dd. het afsluiten van gronden, waar veel kleine visch voorkomt, voor voor deze visch schadelijke visscherijbedrijven.

Van al deze methoden zal hier in het kort besproken worden, in hoeverre zij gebleken zijn werkelijk tot het gestelde doel te kunnen leiden.

aa. VERGROOTING VAN DE MAASWIJDTE VAN HET NET.

Vergrooting van de maaswijdte heeft alleen zin, wanneer werkelijk blijkt, dat door grotere mazen meer ondermaatsche visch ontsnapt. Dit is meermalen ontkend (o.a. *Beaugé*, 1934); men meende dan, dat tijdens het sleepen van het net de mazen werden dichtgetrokken, zoodat niets meer kon ontsnappen. Het is daarom noodzakelijk hier te laten zien wat proeven hebben geleerd over de ontsnappingskansen van visschen door de mazen van het net.

Davis (1934 b, c.) toonde aan, dat tijdens het sleepen van het net de ondermaatsche visch ontsnapt, niet, zooals velen dachten, alleen bij het ophalen van het net. Bij zijn proeven bevestigde *Davis* een fijnmazig omhullingsnet om het achtereinde van het trawlnet. Door een vernuftig mechanisme werd dit omhullingsnet gesloten voordat het net werd opgehaald. De visch in het omhullingsnet was in een goede conditie. De mazen staan dus tijdens het trekken open en het is voor de kleine visch mogelijk onbeschadigd te ontsnappen. Tot deze laatste conclusie kwamen eveneens *Iversen* (1934), die waarnemingen en proeven met omhullingsnetten deed in de Barentssee en *Herrington* (1935), die dergelijk werk deed aan boord van Amerikaansche trawlers bij New England. *Iversen* vond, dat zelfs de teere haring, na de mazen te zijn gepasseerd, nog in uitstekende conditie was.

Verscheidene proeven zijn gedaan om uit te maken door welke deelen van het net ontsnapping in hoofdzaak plaats vindt. *Todd* (1911)

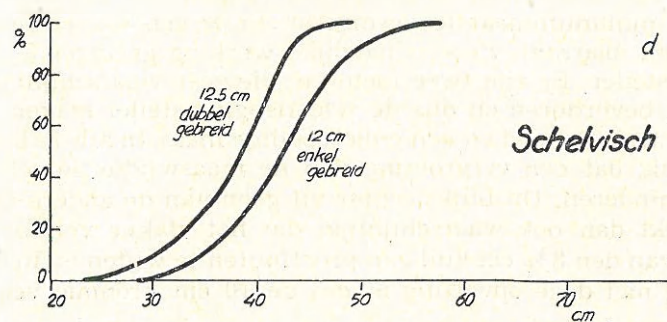
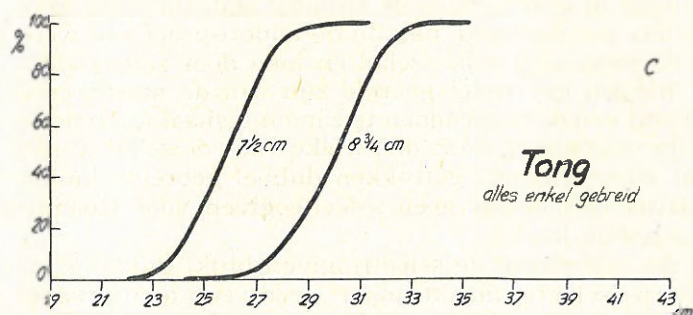
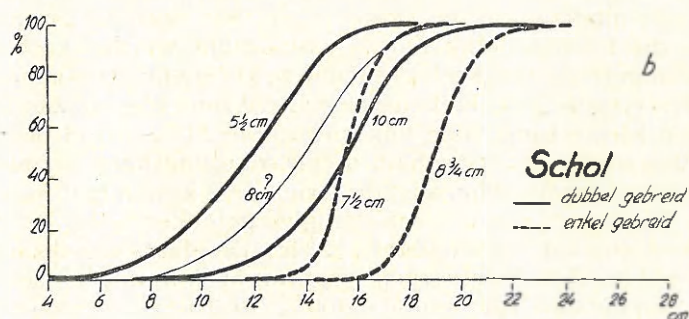
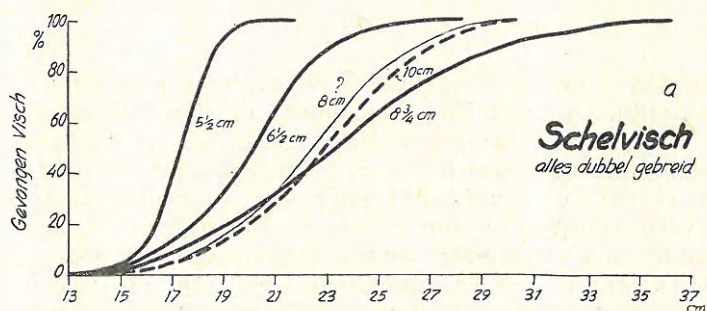
vond, door aanbrengen van omhullingsnetten aan verschillende deelen van het net, dat de meeste visch door het achterste gedeelte, den z.g. kuil, ontsnapte. Daarentegen meende *Borowik* (1930) op grond van proeven met een andere methode, dat ook vrij veel visch door andere deelen ontsnapte; het is echter niet onwaarschijnlijk, dat de uitslag van deze proeven door storende bijkomstige factoren is vertroebeld. Met de methode van *Borowik* vond *Clark* (1934) n.l., dat uit de zeevischzegen de meeste ondermaatsche visch door den kuil ontsnapt. Tal van andere waarnemingen steunen de meening, dat de visschen pas ontsnappingspogingen beginnen te doen nadat zij den kuil zijn binnengezwommen. De kuilmazen zijn altijd de nauwste mazen van het net. Bij een beschouwing van het effect van een maaswijdtevergrooting mag dus met het vergelijken van het effect van kuilen van verschillende maaswijdte worden volstaan.

Het beste beeld van het effect van een kuil van een bepaalde maaswijdte verkrijgt men, als men met een fijnmazig net de sterkte van de verschillende lengtegroepen van een vischsoort op een bepaalde plaats onderzoekt en dan nagaat, welk percentage van de totale sterkte van elke lengtegroep op die plaats bij het visschen met dien bepaalden kuil in het net achterblijft. Men verkrijgt dan gegevens, waarmede men voor elken kuil een z.g. selectieogive kan opstellen, een kromme, die voor een bepaalden kuil onder bepaalde omstandigheden voor een bepaalde vischsoort aangeeft, welk percentage van de visschen van elke lengtegroep, die in het net geraken, ook in het net achterblijft.

In afb. 5 zijn verschillende van zulke selectieogiven, afkomstig van verschillende proefnemingen door buitenlandsche onderzoekers, weergegeven. De in afb. 5a gegeven krommen voor dubbelgebreide kuilen van $5\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$ en $8\frac{3}{4}$ cm voor schelvisch behooren tot één proefreeks op eenzelfde plaats met hetzelfde schip en dezelfde trek-snelheid genomen (*Bowman*, 1930). Evenzoo behooren bij elkaar de voor schol bepaalde selectieogiven voor dubbelgebreide kuilen met mazen van $5\frac{1}{2}$ cm (*Bückmann*, 1932) en 10 cm (*Davis*, 1934c), terwijl de in dezelfde afb. gegeven krommen voor enkelgebreide mazen van $7\frac{1}{2}$ cm en $8\frac{3}{4}$ cm tezamen met de in afb. 5c geteekende krommen voor de tong tot een aparte proefserie behooren, waarbij niet met stoomtrawlers maar met zeiltrawlers werd gevischt (*Buchanan—Wolleston*, 1935).

Indien de selectieogiven van dezelfde serie naast elkaar worden beschouwd, blijkt duidelijk, dat zij bij vergroting van de maaswijdte naar rechts verschuiven, wat dus wil zeggen, dat bij vergroting van de maaswijdte meer ondermaatsche visch ontsnapt.

Er zijn echter meer factoren, welke de ligging van de selectieogiven bepalen. In afb. 5d zijn selectieogiven van door stoomtrawlers getrokken kuilen van 12,5 cm dubbel gebreid en 12 cm enkel gebreid geteekend (*Herrington*, 1935). De enkel gebreide, iets nauwere, kuil stelt zeer duidelijk meer ondermaatsche visschen in de gelegenheid te



afb. 5.

Selectieogiven voor netten met kuilen van verschillende maaswijdte onder verschillende omstandigheden en voor verschillende vischsoorten bepaald. De posities van de 8 cm-ogiven voor schelvvisch en schol werden niet proefondervindelijk bepaald maar uit de ligging der andere ogiven geschat.

ontkomen. Dit is ook wel begrijpelijk, want, hoewel enkel- en dubbelgebreide netten van dezelfde maaswijdte op dezelfde schiel worden gebreid, hebben de dubbelgebreide, vooral als de knopen bij het nat worden gaan zwellen, kleinere openingen (Davis, 1929).

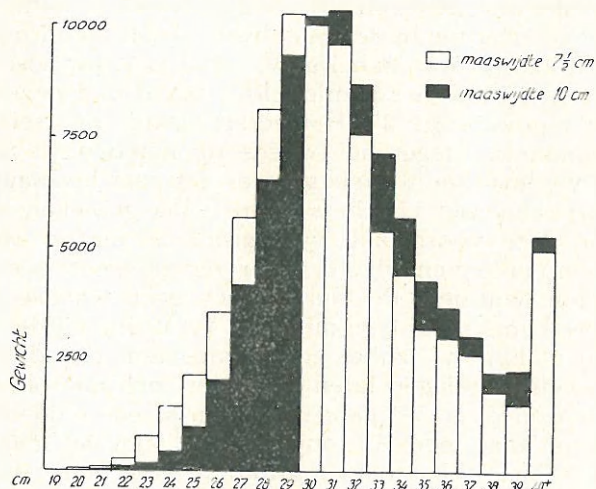
Toen in 1937 voor de trawlnetten een minimummaaswijdte van 70 mm werd voorgeschreven, kwamen klachten van zeer kleine trawlvisschers over verliezen aan marktwaardige tong door deze maaswijdte. De klachten werden onderzocht (de Veen, 1937) en het bleek, dat deze visschers inderdaad met mazen van 70 mm vrij veel marktwaardige tong verloren, terwijl zij met mazen van 55 mm bijna geen kleine, niet-marktwaardige tong vingen. Het betrof hier heel kleine schepen, die hoofdzakelijk d.m.v. windkracht werden voortbewogen en dus een geringe treksnelheid hadden. De sneller trekkende botters en kotters vingen zelfs met mazen van 70 mm nog aanzienlijke hoeveelheden kleine tong. Men kan hieruit slechts concludeeren, dat bij vergrooting van de treksnelheid de ontsnappingskans vermindert. In afb. 5a is voor schelvisch, naast de serie van 3 kuilen met maaswijdten van $5\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$ en $8\frac{3}{4}$ cm, een selectieogive geteekend voor een kuil met een maaswijdte van 10 cm (Davis, 1934c). De plaats van deze kromme, (beoordeeld naar de lengtegroep waarvan 50% in het net achterblijft) is gelijk aan die van de kromme van $8\frac{3}{4}$ cm. Het is zeer waarschijnlijk, dat deze 10 cm-kromme t.o.v. de drie andere meer naar links verschoven is, omdat de eerstgenoemde kromme bepaald werd op een trawler met grotere treksnelheid, dan bij de andere proefserie werd gebruikt.

Bij de proefserie, waar schol en tong door zeiltrawlers werd gevangen, hebben het enkel gebreid zijn van de mazen en de geringe treksnelheid van de zeilschepen te zamen gemaakt, dat de ogiven naar rechts zijn verschoven t.o.v. die, welke voor de schol werden bepaald met door stoomtrawlers getrokken dubbel gebreide kuilen. Voor de tong bezitten wij helaas geen selectieogiven voor stoomtrawlers en dubbel gebreide kuilen.

Uit den vorm van de selectieogiven blijkt duidelijk, dat het net geen scherpe selectie maakt, maar steeds een aantal visschen onder een bepaalde maat meevangt en een aantal boven die maat laat ontsnappen. Het is dus nooit mogelijk het vangen van alle visschen beneden de minimummaat te vermijden. Er is een zekere schadelijke werking en naarmate deze schadelijke werking geringer is, verloopt de ogive steiler. Er zijn twee factoren, die zeer waarschijnlijk de selectiviteit bevorderen en dus de selectieogive steiler maken, n.l. een geringere treksnelheid en een enkelvoudige maas. In afb. 3a krijgt men den indruk, dat een vergrooting van de maaswijdte de selectiviteit doet verminderen. Dit blijkt echter uit geen van de andere krommen en het lijkt dan ook waarschijnlijk, dat het vlakke verloop van de kromme van den $8\frac{3}{4}$ cm kuil aan proeffouten te wijten is. In overeenstemming met deze opvatting is, dat de 10 cm kromme veel steiler verloopt.

Voorschriften ter bevordering van de selectiviteit van de netten

zijn heel moeilijk te geven. Men kan de visschers bezwaarlijk verplichten enkelgebreide mazen in den kuil te gebruiken, wanneer de constructie hierdoor minder solide zou worden. Evenmin kan men een maximumtreksnelheid voorschrijven. Slechts kan men trachten er de visschers van te overtuigen, dat het niet noodig is met zoo groot mogelijke snelheid te visschen, o.a. door te wijzen op de gewoonte van Britsche en Duitsche visschers om juist tijdens het trekken de machine langzamer te laten draaien, z.g. vischslagen te laten maken.



afb. 6.

Grafische voorstelling van de resultaten der proefnemingen van Davis (zie tekst). De hoeveelheid schelvisch, die in het nauwmazige net achterbleef, is voor elke lengtegroep door witte toppen, die in het nauwmazige net door zwarte toppen, aangegeven.

Wel is het practisch uitvoerbaar een groote minimummaaswijdte voor te schrijven. Uitvoerige Engelsche proeven leeren wat hiervan in de practijk het effect is.

De Engelsche visscherijbioloog Davis (1934 a, c) liet 2 identieke trawlers 2 maanden lang op normale commercieele basis zoo dicht mogelijk bij elkaar visschen, den eenen met een kuil van $7\frac{1}{2}$ cm en den anderen met een kuil met mazen van 10 cm. Er werd hoofdzakelijk schelvisch gevangen. Afb. 6 geeft de resultaten van deze proef, in gewicht uitgedrukt. Met den wijderen kuil werden minder kleine en meer groote schelvischen gevangen. Bovendien werd met den nauwen kuil $1\frac{1}{2}$ maal zooveel rommel opgehaald. De totale besomming van beide schepen was ongeveer gelijk. Zonder financieel verlies was dus ondermaatsche visch, arbeidstijd en materiaal gespaard.

Eenzelfde proef werd uitgevoerd aan boord van 2 trawlers, die

vanuit Cardiff op heek vischten (Fishery Notice, 1934). Hier werden kuilen met mazen van ongeveer 10 cm vergeleken met kuilen met mazen van circa $12\frac{1}{2}$ cm. Het wijdmazige net ving slechts half zoveel ondermaatsche heek als het nauwmazige. Met den wijdmazigen kuil besomde men per 10 uur visschen gemiddeld £ 27, met den nauwmazigen kuil £ 24 7s. Het visschen met den wijden kuil was hier dus duidelijk voordeeliger.

Werden deze beide proefreeksen in opdracht van de Engelsche regeering genomen, in 1945 voerde een reederij te Grimsby uit eigen initiatief soortgelijke proeven uit. Negen trawlers namen aan deze proeven deel; ze vischten in de Westelijke- en Midden Noordzee voornamelijk op middelgrootte kabeljauw, schol en fijne visch. Per trek leverde het wijdmazige net gemiddeld 1 mand ondermaatsche visch op tegen het nauwmazige 37. Het eerste haalde per reis gemiddeld 42 manden rommel op tegen het tweede 105 manden. De totale vangst was met het wijdmazige net iets grooter dan met het nauwmazige.

Bij gesprekken met visschers is ons vaak gebleken, dat zij over het algemeen deze voordeelen van grootere mazen wel degelijk kennen. Daarom gelooven wij ook zeker, dat zij grootere mazen zullen gaan gebruiken, wanneer de kleine visch geen waarde meer heeft. Deze tendentie komt nu al heel duidelijk tot uiting bij de snurrevaadvisschers. Zij maken n.l. zulke goede vangsten, dat zij zich aan de kleine schol weinig gelegen laten liggen en zich daarom gaarne uitoefeningsarbeid sparen door het gebruiken van steeds wijdere kuilen.

De eindconclusie moet dus ongetwijfeld zijn, dat maaswijdtevergroting een effectief beschermingsmiddel voor jonge visch is. Een moeilijkheid is echter, dat het effect door een vergroting van de trek-snelheid wordt verminderd. Stelt men n.l. voor de geheele vloot, die een bepaalde zee bevischt, een zekere minimummaaswijdte vast, dan zullen de snellere schepen meer ondermaatsche visch vangen dan de schepen, welke minder snel trekken. De laatste zullen bovendien bij een zeer ruime maaswijdte kleine marktwaardige visch verliezen, die in snel voortgetrokken netten geen gelegenheid tot ontsnappen krijgt.

bb. SPECIALE INRICHTINGEN TER BEVORDERING VAN DE ONTSNAPPING VAN ONDERMAATSCH VISCH.

Verscheidene proeven zijn genomen met trawlnetten, waaraan inrichtingen waren aangebracht om het ontsnappen van ondermaatsche visch te vergemakkelijken.

Voor zoover deze netten uitsluitend bestemd zijn voor het vangen van rondvisch, is de verbetering erop gericht om de selectieoefening steiler te doen verlopen. Men heeft daartoe getracht steunlengten in de netten aan te brengen om den trek op de mazen in de lengterichting van het net te verminderen. Bij de proefnemingen aan boord van Amerikaansche trawlers (Herrington, 1935) hadden deze verbeteringen inderdaad wel effect, maar wij hebben niet den indruk,

dat zij daarna algemeene toepassing hebben gevonden. Een andere verbetering trachtte men te vinden in den z.g. Rowton-Streamline-trawl, die zoo geconstrueerd is, dat door den stroom de mazen zouden worden opengedrukt. Ook deze trawl heeft echter geen algemeenen ingang in de practijk gevonden.

Een ander type „savings-trawls” is er speciaal op gericht zonder verlies van bovenmaatsche rondvisch de ondermaatsche platvisch (die immers veel breeder is dan rondvisch van gelijke lengte) te laten ontkomen. Daartoe werden in de netten („Ridderstad-trawl”, „Gelder-trawl”) speciale paneelen met afwijkend gevormde mazen (gewoonlijk lange rechthoekige mazen) aangebracht, terwijl ook soms inrichtingen aan den kuil werden bevestigd, die het openstaan van deze mazen moesten bevorderen (*Ridderstad*, 1915, *Gelder*, 1929). Met deze kuilen zijn verscheidene proefnemingen gedaan (*Buchanan—Wollaston*, 1929; *Davis*, 1930; *Bückmann*, 1931). Over het algemeen kon op deze wijze wel iets meer ondermaatsche platvisch ontsnappen; de netten werden echter veel moeilijker handelbaar en de kans op averij aanzienlijk grooter. De bestaande vormen van „savings-trawls” kunnen dan ook zeker niet als een oplossing van het vraagstuk worden beschouwd.

Het gevolg van elke beschermingsmethode is, dat de dichtheid van den vischstand toeneemt en dus daardoor de groeisnelheid daalt. Beschermt men nu de ondermaatsche visch, door de ontsnappingskansen door de mazen te vergrooten, dan zal dus ook het gevolg zijn een daling van de groeisnelheid. De consequentie hiervan is echter weer, dat de dieren langer ondermaatsch zullen blijven en de kans, dat zij gevangen worden, grooter wordt. De kans, dat zij in het net blijven steken, stijgt dus ook weer. Er werken hier twee factoren tegengesteld en men zal bij het vaststellen van de beschermingsmaatregelen nauwkeurig de wisselwerking van beide factoren dienen te vervolgen.

cc. SPECIALE VISCHMETHODEN, WAARBIJ ONDERMAATSCH VISCH MINDER SCHADE LIJDT.

Als zoodanig gelden de visscherij met de zeevischzegen en de beugvisscherij. Het eerste type visscherij, de in Denemarken algemeen in gebruik zijnde snurrevaadvisscherij, spaart de ondermaatsche platvisch voor vrijwel 100%. Hier wordt n.l. de visch niet urenlang, in een zak opeengepropt, voortgesleept, maar geleidelijk wordt, door het concentrisch opdringen over den bodem van een in een cirkel uitgevaren lijn, de visch naar het middelpunt gedreven om daar aan het eind van den trek door een vrij klein wijdmazig net te worden opgeschept. De visch wordt daarna springlevend aan boord gebracht. De ondermaatsche visch, die zich dan nog in het net mocht bevinden, wordt levend weer in zee teruggezet. Déze visscherij wordt uitge-

oefend door betrekkelijk kleine maar zeer zeewaardige schepen, z.g. motorkotters, met een bemanning van 4 man.

De groote voordeelen van deze visscherij zijn:

1. de goede kwaliteit van de visch;
2. het sparen van ondermaatsche visch en, doordat niet met een zware grondpees de bodem wordt omgewoeld, van bodemorganismen, die als vischvoedsel dienen;
3. het geringe brandstofgebruik en de geringe slijtage van het materiaal en
4. de, vergeleken met de trawlvisscherij, zeer geringe kans om het vischtuig te verspelen.

Bezwaren zijn, dat men alleen overdag met deze methode kan visschen en dat men bij slecht weer spoediger moet ophouden dan met de trawlvisscherij. Uiteraard doen zich deze bezwaren 's winters het sterkste gevoelen. Voorts vangt men met deze methode heel weinig tong, wat waarschijnlijk met eigenaardigheden in het gedrag van deze vischsoort samenhangt. Wel kan men met deze methode ook schelvisch en kabeljauw vangen; het is echter bij uitstek een scholvisscherij.

Het nadeel van de geringe tongvangsten wordt volgens de visschers ruimschoots goed gemaakt door de grootere scholvangsten en de geringere exploitatiekosten. Tenslotte is een bezwaar, dat de techniek verfijnder is en dus visschers met meer intelligentie en vasthoudendheid vereischt dan voor de eenvoudige trawlvisscherij noodig zijn.

De Deensche visscherij is sinds het perfectionneeren van deze methode enorm toegenomen. De Deensche scholaanvoeren zijn sterk gestegen in een periode, dat die van andere landen daalden of constant bleven. De Denen kunnen zonder bezwaar voor hun eigen gebruik een minimummaat van 26 cm en voor den export van 24,5 cm handhaven. In de jaren 1927—1937 vingen de Denen iets minder dan 1/3 van alle schol, die uit de Noordzee werd aangevoerd, d.w.z. ongeveer evenveel als Engeland en tweemaal zooveel als ons land. Tijdens den laatsten oorlog en daarna zijn onze visschers ook de groote voordeelen van deze techniek gaan beseffen en het aantal visschers, dat deze methode beoefent, neemt steeds meer toe.

De beugvisscherij is ongetwijfeld een visscherijtechniek, waarbij de ondermaatsche visch wordt gespaard. Echter al sinds ongeveer 1935 is deze methode nauwelijks meer beoefend, omdat men (o.a. door het tijdroovende en dure azen van de lijnen) niet tegen de goedkope trawlvisch kon concurreren. Dit maakt het ook onmogelijk deze techniek ter bescherming van de jonge visch weer in te voeren.

dd. HET AFSLUITEN VAN DE GRONDEN, WAAR DE JONGE VISCH VOORKOMT, VOOR DE TRAWLVISSCHERIJ.

Men kan dat op twee wijzen bereiken. In de eerste plaats kan men bepaalde gronden afbakenen en door een verbod en geregelde con-

trôle verhinderen, dat hier schadelijke visscherijtechnieken worden uitgeoefend. In de tweede plaats kan men de maat, waar beneden men den aanvoer van visch verbiedt, zoo hoog stellen, dat het niet meer rendabel is op deze plaatsen te visschen. Heeft een visscher toch toevallig op zulk een plek een trek gedaan, dan zal hij voor een volgenden trek andere gronden opzoeken.

De eerste maatregel is alleen mogelijk, wanneer de jonge visch zich steeds op dezelfde gronden ophoudt. Komt de jonge visch nu eens hier en dan weer ergens anders voor, dan is het ondoenlijk haar te beschermen door bepaalde gebieden voor de visscherij te verbieden.

Voorts wordt het afsluiten van gebieden waar men jonge visch wil beschermen moeilijker als in die gebieden naast de jonge visch ook aanzienlijke hoeveelheden marktwaardige visch voorkomen en de tegenstand tegen een dergelijke afsluiting zal buitengewoon groot worden als er onder die marktwaardige visch soorten zijn, die men buiten de afgesloten zones veel minder gemakkelijk vangt.

In al zulke gevallen zal er veel voor zijn te trachten de bescherming van de jonge visch te bereiken met een hooge minimummaat. Over het algemeen toch, zal de kleine visch niet gelijkmatig over het gebied, dat voor afsluiting in aanmerking komt, verdeeld zijn, maar zal het jonge broed zich op bepaalde plaatsen, bijv. de ondiepere plekken, concentreren. De waardevolle visch zal dan in den regel op andere plaatsen, bijv. de diepere geulen en gaten, voorkomen. Men moet dan de minimummaat zoo hoog stellen, dat een visscher, als hij toevallig in een concentratie van kleine visch terecht komt, zoo veel uitzoekwerk heeft en zoo weinig marktwaardige visch krijgt, dat het niet aantrekkelijk voor hem is ter plaatse nog eens een trek te doen.

Ongetwijfeld zal de bescherming door middel van een hooge minimummaat minder volledig zijn dan door afsluiting. Daar waar gevaar voor vernietiging van het jonge broed zeer groot is, bijv. door een zeer beperkte uitgestrektheid van de gronden waar de jonge visch voorkomt, verdient daarom wellicht een totale afsluiting de voorkeur. Men zal zich daarbij echter steeds dienen te realiseeren of de voordeelen van de afsluiting opwegen tegen:

1. de enorme moeiten en kosten, die het efficient afsluiten van een stuk zee met zich brengen,
2. de mogelijkheid, dat de kustvisscherij ernstig benadeeld wordt doordat het meest binnen haar bereik liggende gebied voor haar ontoegankelijk wordt gemaakt.
3. de kans, dat de groeisnelheid in het afgesloten gebied een ongunstig lage waarde krijgt door overbevolking.

De moeilijkheden van de contrôle van de afsluiting mag men zeker niet onderschatten. De Britten hebben bij de bewaking van de voor Britsche trawlers afgesloten Moray Firth ondervonden, dat er tal van mogelijkheden zijn clandestien in het verboden gebied te visschen. En dan gold het hier nog een betrekkelijk klein en ge-

van de eiproductie, noodige minimum, is dus alleen verantwoord, als de tijdens langere bescherming door groei verkregen gewichtsvermeerdering, ondanks de afnemende van de groeisnelheid, opweegt tegen het verlies door sterfte (natuurlijke sterfte en vernietiging van ondermaatsche visch door visscherij).

Men zal er tenslotte rekening mee dienen te houden, of de gewichtsvermeerdering wel gepaard gaat met een vermeerdering van de financieele opbrengst. Bij de meeste vischsoorten zal dit wel het geval zijn, omdat de prijs per kg met de lengte progressief toeneemt. Dan zal reeds een bescherming voordeel bieden, wanneer het totale gewicht van de gevangen visch er niet door verhoogd wordt, maar alleen een toeneming van de gemiddelde lengte van de visch in de vangsten het gevolg is. Soms komt het echter ook voor, dat de grootste visch iets minder opbrengt dan de kleinere.

Doordat de redenen, welke bij het bepalen van de benedengrens van de minimummaat en die, welke bij het bepalen van de bovengrens een rol spelen, ongelijksoortig zijn, bestaat theoretisch de mogelijkheid, dat de voor instandhouding van de eiproductie gewenschte benedenste grens boven de, om economische redenen gewenschte bovenste grens komt te liggen. Erg groot is deze waarschijnlijk echter niet.

Langs den weg van het hovengegeven schema kan men nu voor elke soort de meest geschikte maat vaststellen en in overeenstemming met deze maat de meest geschikte maaswijdte kiezen. Aangezien echter verschillende soorten op dezelfde plaats verwacht mogen worden, zal men voor al deze soorten één bepaalde maaswijdte moeten aanwijzen. Deze maaswijdte zal een compromis worden tusschen die, welke voor elke vischsoort het meest geschikt zijn. In vele gevallen zal het dan gewenscht zijn de definitieve minimummaten met behulp van de selectieogiven aan te passen aan deze maaswijdte, d.w.z. ze zoo te stellen, dat zoo min mogelijk visch behoeft te worden weggegooid, maar toch de visscher niet in de verleiding wordt gebracht de maaswijdtevoorschriften te ontduiken. Ons insziens moet daartoe de minimummaat liggen bij de lengtegroep, waarvan 75% van de gevangen visch in het net achterblijft.

Afwijkingen van de, op grond van bovengenoemde overwegingen, gevonden maat kunnen gerechtvaardigd zijn, als die maat moet dienen om de visscherij in bepaalde gebieden, die men onbevischt wil laten, onrendabel te maken, of ook, als men voorkomen wil, dat de visscherij in bepaalde gebieden onrendabel wordt.

Zooals reeds meermalen werd opgemerkt, zal altijd ondermaatsche visch in de netten achterblijven en zal de kans, dat deze visch goed levensvatbaar in zee terug komt, uiterst gering zijn. Er zullen daarom altijd stemmen opgaan, die, wijzende op de behoefte aan vischpuf in de vischmeelindustrie en bij de eendenhouderijen, zullen vragen deze visch, die immers verloren is, toch te laten aanvoeren. Daarom dient er hier uitdrukkelijk op te worden gewezen, dat juist

de minimummaat de eenige afdoende contrôle is, zoowel op het naleven van de maaswijddevoorschriften als op het mijden van de te beschermen gebieden.

Een contrôle op zee van de kuilen, waarmede gevischt wordt, is ondoenlijk, terwijl de mogelijkheden om de maaswijddevoorschriften te ontduiken (bijv. het gebruik van 2 kuilen over elkaar of het inzetten van een voor de visscherij op pelagische visch als makreel en haring bestemden kuil) zeer eenvoudig zijn. Zelfs zal men ook de vangst op sommige voor menselijke consumptie minder belangrijke vischsoorten moeten beperken om te voorkomen, dat de waarde van deze visch aanleiding zal geven de maaswijddevoorschriften te ontduiken, of dat het visschen in de te beschermen gebieden er weer rendabel door zou worden.

Tenslotte wil ik hier opmerken, dat de ondermaatsche visch, die in zee wordt teruggegooid, ook al is deze dood, toch weer, zij het dan ook niet voor 100%, aan den vischstand ten nutte zal komen. De visch zal ten deele worden gegeten door organismen, die op hun beurt weer voedsel voor visschen of voor de prooidieren van visschen zijn. Ten deele zullen zij door bacteriewerking worden ontleed en de daarbij vrijgemaakte anorganische zouten van phosphaten, nitraten en andere voor de vorming van levende materie essentiele bouwstoffen kunnen dienen om de vruchtbaarheid van de zee te verhoogen. Dit moet voor de visscherij van voordeel zijn, want, zooals reeds vroeger werd opgemerkt, is de vruchtbaarheid van de Noordzee onvoldoende om een maximalen groei voor alle visschen mogelijk te maken.

gemiddelde van alle jaarklassen uitkwam, terwijl vóór 1930 slechts de jaarklassen 1921, 1922 en 1926 iets onder het gemiddelde lagen. We mogen daarom wel zeggen, dat in de tweede helft van de periode 1918—1936 de eiproductie onvoldoende was om den schelvischstand op zijn natuurlijke sterkte te handhaven, terwijl in de eerste periode de eiproductie daartoe groot genoeg moet zijn geweest.

Nu is voor beide perioden te berekenen, hoeveel eieren zijn geproduceerd door een groep schelvischen, die bijv. aan het begin van hun tweede jaar (zgn. I-groep) een sterkte hadden van 1000 stuks.

Uit het werk van *Raïtt* (1939) is bekend, hoe sterk in beide perioden elke jaarklasse gemiddeld van jaar tot jaar is afgenomen. Met behulp van deze cijfers kon in kolom 2 en kolom 8 van vorenstaande tabel 10 worden aangegeven, hoeveel van de 1000 éénjarige visschen elk volgend jaar nog over zijn. Nauwkeurige gegevens over de getalsverhouding der beide sexen zijn niet bekend. Er is hier aangenomen, dat er in elke jaargroep evenveel mannetjes als wijfjes voorkomen en zoo zijn de getallen van de kolommen 3 en 9 verkregen. *Raïtt* (1936) heeft ook bepaald hoeveel percent van de wijfjes op verschillende leeftijd geslachtsrijp zijn (kolom 4) en dus kan voor beide perioden worden uitgerekend, hoeveel geslachtsrijpe wijfjes er in de verschillende perioden zijn geweest (kolom 6 en 10). Eveneens door het werk van *Raïtt* (1933) is bekend, hoeveel eieren een wijfje gemiddeld op verschillende leeftijden voortbrengt (kolom 6) en dus is het aantal eieren, dat door de gezamenlijke wijfjes van elke leeftijdsgroep wordt geproduceerd, te berekenen (kolommen 7 en 11).

Door optelling van deze cijfers krijgt men dan de aantallen eieren, die bij de verschillende graden van bevissing werden geproduceerd door een groep schelvischen, die aan het begin van haar tweede jaar een sterkte had van 1000 stuks. Omgekeerd kan men nu zeggen, dat circa 17 miljoen eieren onvoldoende zijn om 1000 éénjarige schelvischen te leveren, maar dat 34 miljoen eieren zeer waarschijnlijk wel genoeg zijn.

Om één 1-jarige schelvisch te produceeren zijn dus 34000 eieren noodig. Wil de vischstapel niet achteruitgaan dan moet, alser evenveel mannetjes als wijfjes zijn, één wijfje 68000 eieren schieten. Dit getal ligt in tusschen het aantal eieren, dat een wijfje op 2-jarigen en dat

Tabel 11.

Jaargroep	Gemiddelde aantal eieren per wijfje	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Aantal geproduceerde eieren	Sterkte van beschouwde groep	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Aantal geproduceerde eieren	Sterkte van beschouwde groep	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Aantal geproduceerde eieren	Sterkte van beschouwde groep
I	0	2 ⁵ x	—	1088	2,5 ⁵ x	—	2158	4 ⁵ x	—	7168
II	3100	2 ⁴ x	49 600x	544	2,5 ⁴ x	121 100x	863	4 ⁴ x	793 600x	1792
III	75000	2 ³ x	600 000x	272	2,5 ³ x	1 171 875x	345	4 ³ x	4 800 000x	448
IV	151000	2 ² x	604 000x	136	2,5 ² x	943 750x	138	4 ² x	2 416 000x	112
V	219500	2 x	439 000x	68	2,5 x	548 750x	55	4 x	878 000x	28
VI	278000	x	278 000x	34	x	278 000x	22	x	278 000x	7
			1 970 600x			3 063 475x			9 165 600x	
Totale mortaliteit 50 %				Totale mortaliteit 60 %				Totale mortaliteit 75 %		

wat zij op 3-jarigen leeftijd produceert. Een gering aantal wijfjes wordt al op 2-jarigen leeftijd geslachtsrijp, het gros echter eerst op 3-jarigen leeftijd. De meeste wijfjes zullen dus bij den eersten keer, dat zij paaïen (3 jaar oud dus), meer dan 68000 eieren voortbrengen en globaal mogen wij dan ook zeker zeggen, dat de schelvischstapel zijn sterkte blijft behouden, als gemiddeld elk wijfje eenmaal aan paaïen toekomt. Dit is in overeenstemming met een regel, die meer op gevoel dan op grond van feiten door vele visscherijbiologen wordt aangenomen. In werkelijkheid is het echter niet noodig, dat *elk* wijfje tot paaïen komt, aangezien een aantal wijfjes meermalen paaït en het aantal eieren met den leeftijd sterk progressief toeneemt.

Het aantal visschen, dat in de periode 1918—1927 in den loop van een jaar in de netten geraakte, ongeacht het feit, of zij daarin achterbleven of ontsnapten, bedroeg voor de schelvisch 40 tot 50%. In navolging van *Bückmann* (1932) zullen wij dit den bevisschingsstandaard noemen. Kan geen visch door de mazen van de netten ontsnappen, dan heeft de bevisschingsintensiteit (dat is de maat voor het percentage van den vischstapel, dat jaarlijks door toedoen van de visscherij wordt gedood) dezelfde waarde, is wel ontsnapping mogelijk, dan heeft de bevisschingsintensiteit een lagere waarde dan de bevisschingsstandaard. Het is nu mogelijk voor verschillende waarden van de bevisschingsintensiteit te berekenen, hoe lang men de jaarklassen onge-rept moet laten, wil de eiproductie niet achteruitloopen.

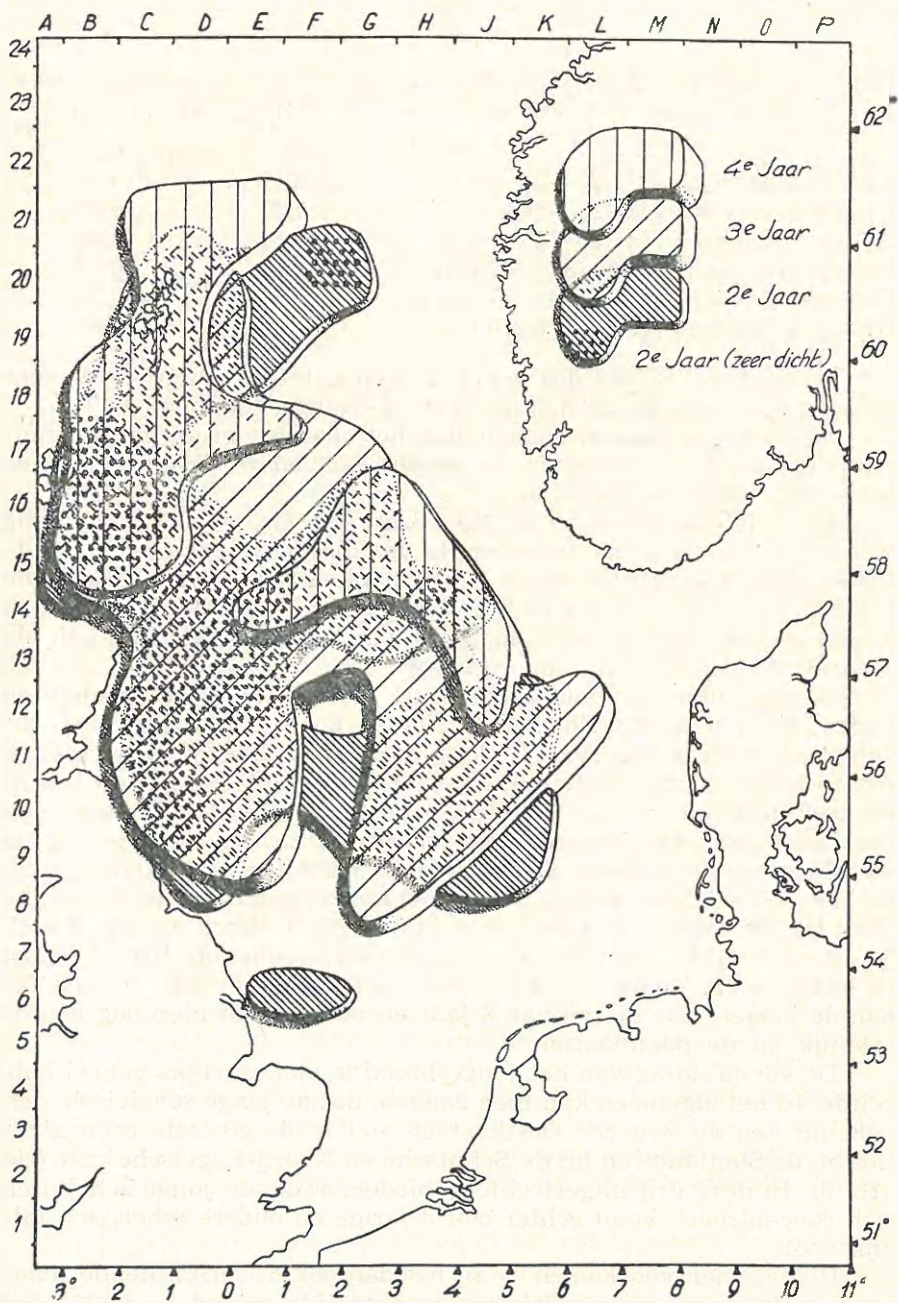
Dit is in vorenstaande tabel 11 gedaan voor bevisschingsintensiteiten van 40, 50 en 65%, die tezamen met de natuurlijke mortaliteit geacht worden totale mortaliteiten te geven van 50, 60 en 75%.

Er is hier als volgt tewerk gegaan:

Het aantal wijfjes, dat na 6 jaar bevissching, dus aan het begin van het 7de jaar, over was, werd X gesteld. Bedraagt nu de bevisschingsstandaard 40% en de natuurlijke mortaliteit 10%, dan zal dus in den loop van elk jaar de helft van de aanwezige visschen sterven. Er zullen aan het begin van het 6de jaar $2 \cdot X$ wijfjes geweest zijn, aan het begin van het vijfde jaar $4 \cdot X$ enz. Bij een totale mortaliteit van 60% zal het aantal wijfjes in het 6e jaar $2,5 \cdot X$ bedragen, bij een totale mortaliteit van 75% $4 \cdot X$.

De volgende stap werd nu het uitdrukken in X van het aantal per jaargang opgebrachte eieren. In tabel 10 geeft kolom 6 het aantal eieren, dat een geslachtsrijp wijfje gemiddeld op verschillende leeftijden bevat; kolom 4 geeft het percentage wijfjes, dat bij die leeftijden geslachtsrijp is. Vermenigvuldiging van beide getallen voor elken jaargang geeft dus het aantal eieren, dat een gemiddeld wijfje — wel- en niet-geslachtsrijpe tezamen genomen — op elken leeftijd bevat. Deze getallen, die in kolom 2 van tabel 11 zijn opgenomen, moeten nu met het aantal wijfjes, uitgedrukt in X (kolom 3), worden vermenigvuldigd om het totale aantal eieren (kolom 4) op te leveren.

Wij weten nu, dat 34 miljoen eieren voldoende zijn om 1000 éénjarige schelvischen voort te brengen. Willen de 1970600 X eieren, welke bij een totale mortaliteit van 50% worden geproduceerd, 1000 éénjarige dieren op-leveren, dan moet 1979600 X gelijk zijn aan 34 miljoen of X de waarde 17 krijgen. Als we aannemen, dat er evenveel mannetjes als wijfjes zijn (waarschijnlijk een niet geheel juiste veronderstelling; gegevens hieromtrent ontbreken echter nog), is de totale sterkte van de groep VI 34 stuks. Er zijn dan bij deze afneming van 50% in het eerste jaar 1088 schelvischen geweest. Bij dezen mortaliteitsgraad kan de vischstand dus, met een geringe bescherming



aib. 8.

Verspreiding van de 1-, 2- en 3-jarige schelvisch in de Noordzee. Buiten de aangegeven gebieden kan wel schelvisch voorkomen, maar dan veel minder talrijk.

visschers een gevoeligen slag beteekenen. Bovendien is het gebied, dat men dan zou moeten gaan sluiten zoo uitgestrekt, dat het de vraag is of het mogelijk is doelmatig toezicht uit te oefenen en of de baten van dezen maatregel tegen de hooge contrôlekosten zouden opwegen. Het lijkt daarom meer rationeel te zoeken naar een maatregel, die het visschen in die gebieden voor de jonge schelvisch zoo onschadelijk mogelijk maakt. Dat is ons inziens afdoende mogelijk door het voorschrijven van een groote minimummaaswijdte gecombineerd met een hooge minimummaat op de visch. De eerste maatregel zal maken, dat veel jonge schelvisch onbeschadigd ontsnapt, de tweede maatregel, dat de minimummaaswijdte niet wordt ont-doken en dat een visscher, wanneer hij op een plek is terechtgekomen, waar in dien tijd juist veel ondermaatsche schelvisch voorkomt, die plek zal verlaten. Dat gebeurde vroeger, toen de kleine schelvisch nog waardeloos was, ook.

Beschouwen we nu de selectieogiven in afb. 5 dan blijkt, dat men zelfs met een net met kuilmazen van $8\frac{3}{4}$ cm nog vrij veel schelvisch van 21 cm vangt. Het zou dus aanbeveling verdienen voor de schelvisch een nog wijder net te gebruiken. Dit zou ons insziens voor de grootere en snellere trawlers geen enkel bezwaar met zich brengen. De kleine, minder snelle, schepen van de kustvisschers zouden echter met kuilen van meer dan 8 cm maaswijdte vrij aanzienlijke hoeveelheden tong en wijting verliezen. Er zou daarom veel voor te zeggen zijn voor de kleinere visschers een nauwere minimummaaswijdte voor te schrijven dan voor de grootere, ware het niet, dat dit de contrôle op de naleving der voorschriften aanzienlijk zou bemoeilijken. We zouden daarom willen adviseeren één uniforme minimummaaswijdte van 30 mm voor de geheele Noordzee voor te schrijven, maar tevens door het bekend maken en eventueel uitbreiden van experimenten zooals deze van Engelsche zijde zijn ondernomen (zie blz. 43), te bevorderen, dat de reeders van schelvischbooten er zonder dwang toe overgaan om hun schepen met wijdmazige netten uit te rusten. Dit zal blijken in hun eigen voordeel te zijn. Het is zeker niet uitgesloten, dat het ook voor de kustvisschers voordeliger zal zijn een ruimere maas te gebruiken. Met zekerheid kan dat nu echter, bij gebrek aan proefnemingen met dit soort schepen, nog niet gezegd worden. Een belangrijk deel van hun inkomsten wordt gevormd door de tongvangsten en het is niet onwaarschijnlijk, dat zij met kuilen van meer dan 8 cm maaswijdte tong van 26—30 cm verliezen. Deze tong wordt over het algemeen reeds goed betaald, vaak weinig minder dan de grootere tong. Ongetwijfeld zullen zij met wijdere kuilen meer wijting verliezen. Dit is echter ons insziens voor de totale grootte van de besommingen van weinig belang omdat de wijting een lagen prijs opbrengt. Het is dus te verwachten, dat het verlies aan wijting ruimschoots gecompenseerd zal worden door de verbetering van de vangsten, die het gevolg zal zijn van de dichtheidstoename van den vischstand door het sparen van de jonge

visch met de wijdmazige netten. Een ernstiger bezwaar tegen het verlies van veel wijting is, dat de wijting een in normale tijden zoo weinig gevraagde visch is, dat hij eigenlijk als een soort onkruid beschouwd kan worden. Het voedsel, dat de wijting opeet, kon door meer waardevolle visschen worden gegeten en het is dus niet onbedenkkelijk de wijting de gelegenheid te geven zich onbeperkt te vermeerderen.

Wil men zekerheid hebben, dat het voorschrift, geen netten te gebruiken met mazen kleiner dan 80 mm, niet wordt ontdoken, dan moet men de minimummaat op schelvisch stellen bij de lengtegroep waarvan $\frac{3}{4}$ van de in het net geraakte visschen daarin achterblijven. Dit beteekent een minimummaat van 27 cm (zie afb. 5a).

De maat van 27 cm is beslist noodig om ontduiking van de maaswijdtevoorschriften te voorkomen. Als elke minimummaat heeft zij echter het nadeel, dat visch, die tengevolge van de schuine helling van de selectieogive onvermijdelijk wordt meegevangen en gedood, in zee wordt teruggegooid. Daaronder is visch, die vroeger een tamelijk goede waarde had. We moeten ons dus afvragen of deze verspilling tegen de voordeelen van de voorschriften opweegt.

Derhalve zijn in tabel 12 een serie berekeningen uitgevoerd om de opbrengst van 1000 schelvischen bij een bevissing door netten met kuilmazen van $5\frac{1}{2}$ cm en met een bevissing door netten met een minimummaaswijdte van 8 cm te schatten. In het eerste geval is gerekend met een minimummaat van 21 cm, de maat waar beneden voor den laatsten oorlog vrijwel geen schelvisch werd aangevoerd. In het tweede geval is alle schelvisch beneden 27 cm als waardeloos beschouwd.

In tabel 12a is de groeisnelheid genomen zooals deze was in de periode 1925—1933, toen hoofdzakelijk met kuilmazen van 55 mm werd gevischt (*Raitt*, 1939). Gerekend is, dat per jaar 40% van de aanwezige schelvisch in het net geraakt en met behulp van de selectieogive in afb. 3a werd uitgerekend hoeveel visch daarvan bij elke leeftijdsgroep in het net achterbleef (kolom 5). De natuurlijke mortaliteit is overal 10% genomen. De prijzen zijn de gemiddelde prijzen over de periode 1933—1938.

Teneinde de gemiddelde lengten van de verschillende leeftijdsgroepen onder de veranderde omstandigheden van tabel 12b te vinden, werd aangenomen, dat de groeisnelheid (gemeten als gewichtsvermeerdering per jaar) omgekeerd evenredig afneemt met toename van de dichtheid van den vischstand. Dit is een vereenvoudigde voorstelling, die echter redelijk goed blijkt op te gaan (*Bückmann*, 1932). De dichtheden van de beide vischstapels verhouden zich als de sommen van de kolommen 6 uit beide tabellen, dus als 2883 : 3625. Met dit getal moeten de intervallen tusschen de gemiddelde gewichten van de verschillende leeftijdsgroepen (kolom 8, tabel 12a) worden vermenigvuldigd om de intervallen en dus ook de gewichten onder de nieuwe omstandigheden te krijgen (kolom 9, tabel 12b). Uit die

gewichten kunnen weer de gemiddelde lengten en de beginlengten van elke leeftijdsgroep worden teruggevonden.

Onze berekeningen leeren dus, dat ongeveer 115 kg schelvisch bij het visschen met het wijdmazige net *f* 2,10 meer opbrengen dan bij gebruik van den nauwmazigen kuil. (Zie tabel 12a.) Op de ongeveer 14 miljoen kg, die in Nederland kon worden aangebracht (1930), beteekent dit een winst van *f* 294.000.

Tabel 12a

Jaargroep	5½ cm. kuil met minimummaat 21 cm.									
	Gem. lengte aan begin jaar in cm.	Gem. lengte over geheele jaar in cm.	Natuurlijke sterfte in pct	Sterfte door visscherij	Sterkte beschouwde groep aan begin jaar	Vangst in stuks	Gem. gewicht bij lengtematen van kolom 3 in g.	Vangst in kg.	Prijs per kg. in ct.	Opbrengst in gld.
0			10	0	1000					
I	17	20	10	35	900	162	80	13	8	1,04
II	24,5	26,5	10	40	500	200	160	32	12	3,84
III	29,5	31	10	40	250	100	260	26	18	4,69
IV	33,5	34,5	10	40	125	50	370	18,5	18	3,33
V	37	38	10	40	62	25	500	12,5	30	3,75
VI	40	41	10	40	31	12	650	7,8	30	2,34
VII	43	44	10	40	15	6	870	5,2	30	1,56
					2883			115,0		20,55
* hiervan 18 0/100 boven 21 cm.										

* hiervan 18 0/10 boven 21 cm.

Tabel 12b

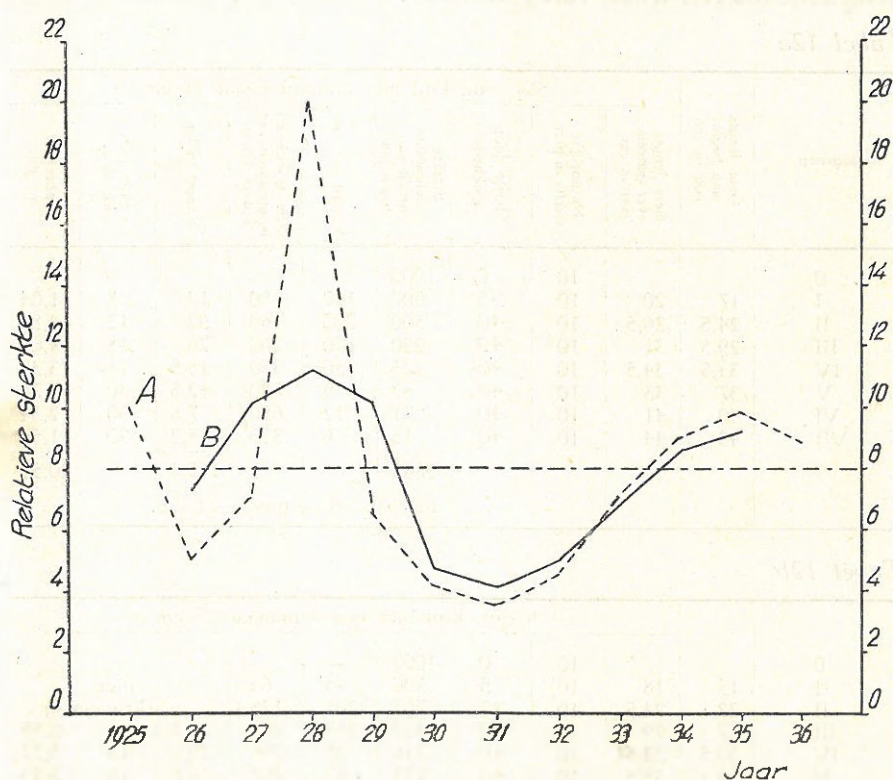
		8 cm. kuil met minimummaat 27 cm.							
0			10	0	1000	—			
I	15	18	10	5	900	45	64		
II	22	24,5	10	27	765	207	128	niet marktwaardig	
III	27	29	10	39	482	188	208	39,1	15
IV	30,5	32,5	10	40	246	98	296	29,0	18
V	33,5	35,5	10	40	123	49	400	19,6	18
VI	37	38,5	10	40	62	25	520	13,0	30
VII	40	42	10	40	31	12	696	8,4	30
VIII	42,5	44,5	10	40	16	6	900	5,4	30
					3625			114,5	

Dit is echter niet het eenigste voordeel. Het belangrijkste is, dat door de bescherming de schelvischstapel 1,3 maal zoo dicht wordt, d.w.z. dat men in 78% van den tijd, dien men vroeger noodig had, dezelfde vangsten heeft gemaakt.

In bovenstaande berekeningen is nu gehandeld alsof na het instellen van de beschermingsmaatregelen evenveel jonge schelvisch in de netten zal geraken als voorheen. Dat zal echter niet het geval zijn, omdat — zooals reeds eerder werd opgemerkt — de visschers

de scholen waardelooze jonge schelvisch zullen vermijden. Het verlies tengevolge van de onvolmaakte selectiviteit van de netten zal daardoor geringer zijn dan in de berekeningen werd aangenomen; de winst zal daardoor hoger komen.

Het hier gegeven overzicht leidt dus tot de conclusie, dat uit de nu beschikbare gegevens volgt, dat een minimummaat op de kuil-



afb. 9.

Relatieve sterkte der verschillende jaarklassen van de schol. De gebroken lijn A geeft de werkelijke verhoudingsgetallen weer, lijn B is geconstrueerd door de gemiddelden van steeds 3 achtereenvolgende punten van lijn A.

mazen van 8 cm en een minimummaat op visch van 27 cm nodig zijn om de schelvisch afdoende te beschermen. Dit geldt echter alleen, zolang de totale mortaliteit van 50% niet wordt overschreden.

bb. SCHOL.

Evenals bij de schelvisch dient ook hier weer eerst te worden uitgemaakt, waar de benedengrens van de minimummaat, welke

bedongen wordt door den eisch, dat de eiproductie op peil moet blijven, ligt.

Bückmann (1939) geeft een overzicht van de sterkte der jaar-
klassen in de periode 1925—1936. Uit dit beeld, dat in afb. 9 is weer-
gegeven, valt niet op te maken, dat na 1930 de gemiddelde jaar-
sterkte zou zijn teruggelopen. We mogen daarom aannemen, dat
de eiproductie van de schol steeds voldoende groot is geweest om
den toevoer van het jonge broed in stand te houden. Uit het werk
van Bückmann (1932) zijn cijfers te halen over de gemiddelde afne-
ming van een jaarklasse. Met behulp van deze cijfers is hier in
tabel 13 weergegeven hoe een groep schollen, die aan het einde van
het tweede levensjaar 1000 stuks sterk is, van jaar tot jaar afneemt.
Franz (1908) heeft cijfers gegeven over de getalsverhouding tusschen
mannetjes en wijfjes in de verschillende leeftijdsgroepen en dus is voor
elk dezer groepen te berekenen uit hoeveel wijfjes zij bestaat. Met
behulp van gegevens van Redeke (1909) over het percentage ge-
slachtsrijpe wijfjes in elke leeftijdsgroep kon daarna het aantal rijpe
wijfjes worden berekend (kolom 6). Het gemiddeld aantal eieren,
dat een wijfje op verschillenden leeftijd bevat, is door Franz (1908)
bepaald en zoo kon tenslotte het totale aantal eieren, dat door de
1000 twee-jarige schollen werd voortgebracht, worden berekend.

Tabel 13.

Jaargroep	Sterkte in paaitijd	Percentage wijfjes	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Percentage wijfjes, dat geslachts- rijp is	Aantal geslachts- rijpe wijfjes	Aantal eieren per geslachts- rijp wijfje	Aantal ge- produceerde eieren
I	1000						
II	830	45	373	0			
III	506	48	243	0			
IV	237	49	116	0			
V	107	50	54	5	3	15 000	45 000
VI	48	59	28	20	6	30 000	180 000
VII	21	65	14	50	7	40 000	280 000
VIII	9	75	7	75	5	50 000	250 000
IX	5	100	5	100	5	60 000	300 000
X	2	100	2	100	2	70 000	140 000
XI	1	100	1	100	1	80 000	80 000
							1 275 000

Uit tabel 13 blijkt, dat ongeveer 1,3 miljoen eieren voldoende zijn
om 1000 2 jaar oude schollen te leveren. Voor één schol zijn dus 1300
eieren noodig; elk wijfje moet dus tenminste 2600 eieren voortbrengen,
wil de vischstapel constant blijven. Volgens Franz (1908) bevat een
geslachtsrijp wijfje op zijn minst 9000 eieren. Slechts een derde van
het totale aantal wijfjes behoeft dus aan paaien toe te komen om den
scholstand op dezelfde sterkte te handhaven. Dit aantal is aanzien-
lijk geringer, dan bij de schelvisch en dat verklaart waarschijnlijk

ook waarom bij de schelvisch aantasting van de broedproductie door te intensieve visscherij steeds eerder is opgetreden dan bij de schol.

In tabel 14 is, juist zooals dit voor de schelvisch werd gedaan, berekend, tot welken leeftijd men bij verschillende waarden voor de bevisschingsintensiteit de jonge schol moet sparen wil de broedproductie niet achteruitgaan. In tegenstelling met de schelvisch kon hier rekening worden gehouden met veranderingen in de getalsverhoudingen der beide sexen dank zij de gegevens van *Franz*.

Tabel 14.

Jaargroep	Gem. aantal eieren per wijfje	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Aantal geproduceerde eieren	Sterkte beschouwde groep	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Aantal geproduceerde eieren	Sterkte beschouwde groep	Aantal wijfjes in beschouwde groep	Aantal geproduceerde eieren	Sterkte beschouwde groep
I				397			1344			5850
II				238			672			2340
III				143			336			935
IV	0			85			168			375
V	750	1,67 ⁶ x 0,50	8 140x	51,5	2 ⁶ x 0,50	23 400x	84	2,5 ⁶ x 0,50	91 400x	150
VI	6 000	1,67 ⁵ x 0,59	46 100x	31	2 ⁵ x 0,59	113 300x	42	2,5 ⁵ x 0,59	343 000x	60
VII	20 000	1,67 ⁴ x 0,65	101 100x	18,5	2 ⁴ x 0,65	208 000x	21	2,5 ⁴ x 0,65	507 000x	25
VIII	37 500	1,67 ³ x 0,75	130 900x	11,1	2 ³ x 0,75	225 000x	10,4	2,5 ³ x 0,75	439 000x	10
IX	60 000	1,67 ² x 1,00	167 500x	6,7	2 ² x 1,00	240 000x	5,2	2,5 ² x 1,00	375 000x	4
X	70 000	1,67 x 1,00	116 800x	4	2 x 1,00	140 000x	2,6	2,5 x 1,00	175 000x	1,6
XI	80 000	x 1,00	80 000x	2,4	x 1,00	80 000x	1,3	x 1,00	80 000x	0,7
			650 540x			1 029 700x			2 010 400x	
Totale mortaliteit 40 %					Totale mortaliteit 50 %				Totale mortaliteit 60 %	

Uit de tabel blijkt, dat als de jaarlijksche totale mortaliteit 40% is, 397 éénjarige schollen al voldoende zijn om in den loop der jaren een eiproduktie voldoende voor 1000 schollen op te leveren. Bij een totale mortaliteit van 50% zijn daarvoor 1344 éénjarige of 672 tweejarige schollen noodig. We hebben maar 1000 éénjarige schollen en hieruit kunnen we slechts 672 tweejarige schollen krijgen door de visschen in hun tweede jaar te beschermen. Willen we van 1000 éénjarige schollen er 672 tweejarige overhouden, dan mag de totale mortaliteit niet veel boven de 30% stijgen; bij een natuurlijke mortaliteit van 10% mag de sterfte door visscherij dus niet grooter zijn dan 20%, de helft dus van de waarde, die in deze serie berekeningen voor de volgende jaren is aangenomen. We kunnen daarom ook globaal zeggen, dat de schol gedurende haar eerste en de helft van haar tweede jaar volkomen gespaard moet worden door de visscherij. Daarvoor zou, al naar gelang van de groeisnelheid een minimummaat van 10—15 cm noodig zijn.

Is de totale mortaliteit tot 60% gestegen, dan blijkt alleen nog maar een eiproduktie goed voor 1000 visschen gewaarborgd te zijn als er in het begin van het vierde jaar 935 schollen aanwezig zijn. Dat wil dus zeggen, dat men de 1000 éénjarige schollen in hun tweede en derde jaar en, aangezien de natuurlijke sterfte in dien tijd de 1000 visschen al tot 729 heeft gereduceerd, ook nog in een deel van het vierde jaar geheel moet beschermen. Dit zou een minimummaat van circa 25 cm noodzakelijk maken.

Evenals bij de schelvisch, blijkt dus ook hier weer duidelijk, dat

de biologische benedengrens van de minimummaat stijgt wanneer de bevisschingsintensiteit groter wordt.

Wanneer we in de toekomst de dichtheid van den vischstand handhaven op de waarde, die met de optimale vangst correspondeert, dan zal de totale mortaliteit ongeveer 50% bedragen. De biologische benedengrens van de minimummaat is dan ten hoogste 15 cm. We moeten nu nagaan of het om andere redenen wenschelijk is de voor te schrijven maat hooger te nemen.

De prijzen van de verschillende marktcategorieën schol zijn als volgt:

	1946	gem. 1933—1938
Kleine schol IV (15—21 cm)	f 0,15	
Kleine schol III (21—27 cm)	„ 0,22	f 0,07½
Kleine schol II (27—35 cm)	„ 0,41	„ 0,15
Kleine schol I (27—35 cm)	„ 0,41	„ 0,28
Kleinmiddel schol (35—40 cm)	„ 0,56	„ 0,38
Grootmiddel schol (40—50 cm)	„ 0,56	„ 0,34
Groote schol (50 cm en grooter)	„ 0,56	„ 0,28

Men krijgt dus ongetwijfeld een aanmerkelijk hooger prijs voor de schol als men de kleine schollen langer in zee laat, maar men moet er in het algemeen toch voor zorgen de schollen te hebben weggevangen voor ze de lengte van 40 cm bereiken en daarmee weer in prijs dalen.

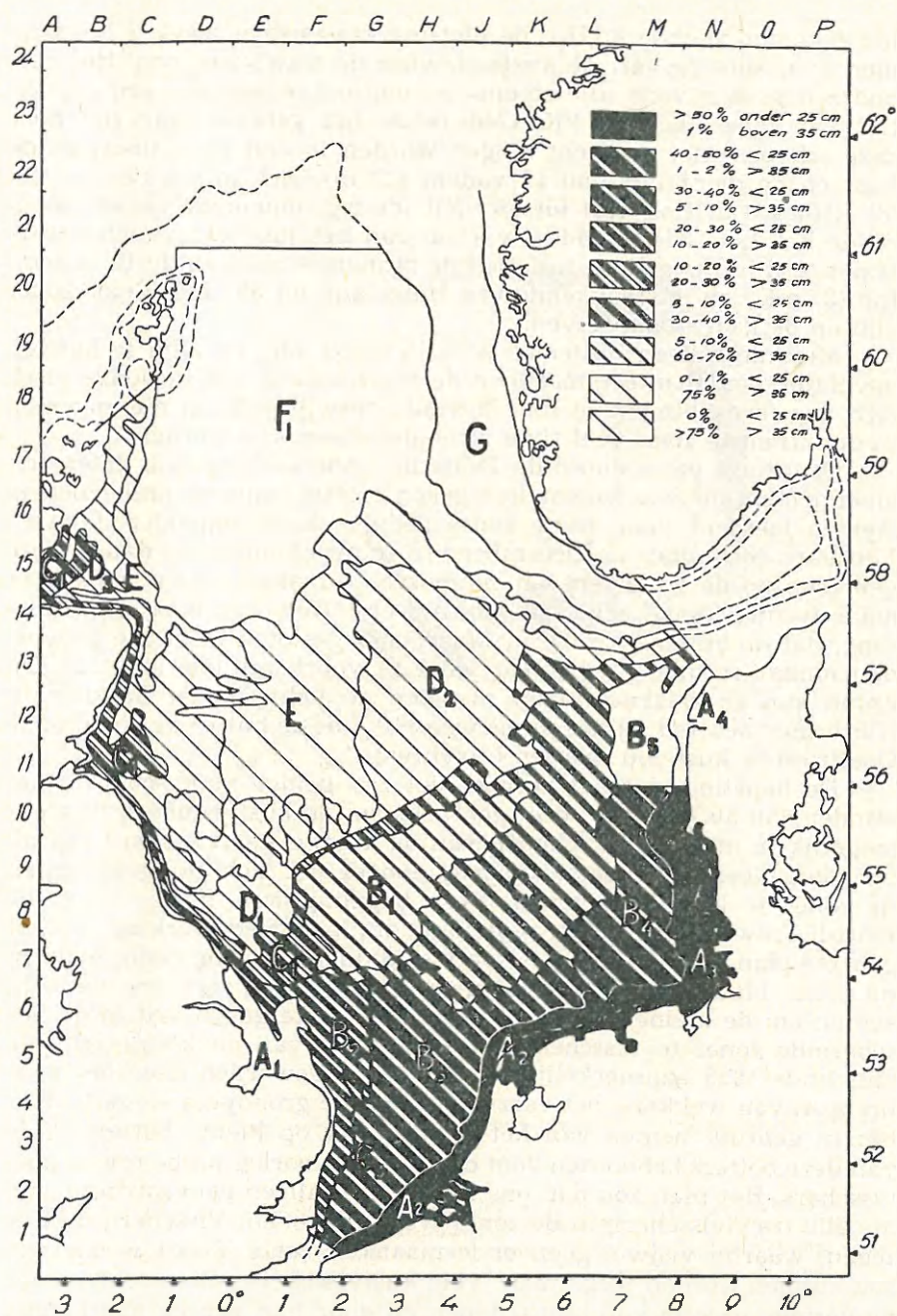
We hebben nu op blz. 59 gezien, dat het met het oog op verlies aan rondvisch en tong bezwaarlijk is de minimummaaswijdte grooter te nemen dan 8 cm. Afb. 5b laat zien, dat door een kuil met maaswijdte van 8 cm geen enkele schol van meer dan 16 cm lengte ontsnapt; van schollen van 15 cm lengte ontsnapt ongeveer de helft. De groote breedte van de schol maakt, dat een net waaruit het grootste deel van de niet-marktwaardige schol kan ontsnappen, mazen van minstens 12 cm moet hebben. Hoewel men er over het algemeen op uitgaat één speciale soort visch te vangen, zal men toch altijd ook belangrijke hoeveelheden van andere soorten buitmaken, die men niet zal willen missen. Een maaswijdte van 12 cm zou voor de scholvisserij niet ongeschikt zijn, maar daarbij zou men de meeste marktwaardige rondvisch en tong (die zich zoo kan oprollen, dat zij door veel nauwere mazen weet te ontsnappen dan andere platvisch) verliezen. Wij moeten daarom naar een ander middel uitzien om de niet-marktwaardige schol te beschermen. Daartoe is het noodig, dat we eerst de levensgeschiedenis van de schol nader beschouwen.

De schol paait van Januari tot Maart in de geheele Zuidelijke Noordzee, maar nergens zijn de eieren zoo talrijk aanwezig als in de Vlaamsche Bocht, in het bijzonder op die plaatsen, waar zich warm water met een hoog zoutgehalte bevindt (*Redeke* 1909). De zich ontwikkelende eieren worden door den Reststroom naar het Noorden

getransporteerd langs de kust van het Europeesche vasteland. Aanvankelijk zijn de larven symmetrische vischjes, die zich met het andere plankton in de bovenste waterlagen ophouden. Spoedig begint zich een gedaanteverwisseling te voltrekken waarbij de vischjes den typischen platvischvorm gaan krijgen. Is deze na 6 à 7 weken voltrokken, dan treedt een verandering in levenswijze op; de larven gaan nu naar den bodem en trekken vooral naar ondiepe wateren bij de kust. De jonge scholletjes vinden hier rijkelijk voedsel, groeien er dan ook snel op en hebben in den herfst een lengte van 6,5—7,5 cm bereikt. Naarmate de jonge scholletjes grooter worden zoeken ze dieper water op en men kan globaal zeggen, dat de lengte van de vischjes in cm overeenkomt met de diepte in m waarop zij voorkomen. Afb. 10 geeft een kaart uit het rapport over de schol, dat *Heincke* (1913a, b) in opdracht van den Internationalen Raad voor het Onderzoek der Zee heeft samengesteld. De kaart geeft aan hoe schol van verschillende lengtecategorieën over de Noordzee is verspreid. Zij is gebaseerd op Engelsche gegevens, samengevat door *Masterman*. Het blijkt, dat zich langs de Belgische, Nederlandsche, Deutsche en Deensche kust een breede zone uitstrekt, waarin meer dan 50% van de schol kleiner is dan 25 cm en slechts 1% grooter dan 35 cm. Ook in de gebieden B3 en B4 komen zeer veel kleine schollen voor. *Bückmann* (1933) schat het aantal schollen onder 22,5 cm, dat in de Deutsche Bocht (Waddenzee uitgezonderd) voorkomt, op 1000—1600 miljoen stuks en meent, dat langs de Nederlandsche en Belgische kust de helft van dit aantal voorkomt. Naarmate de gebieden verder van den wal en Noordelijker liggen, neemt het percentage schol van meer dan 25 cm lengte er toe. De schollen in de kustzone blijven niet het geheele jaar door op dezelfde plaats, maar zij voeren periodieke migraties uit. Het verloop van dezen trek, dat door *Heincke & Mielck* (1925) en door *Bückmann* (1927) is onderzocht, is hier in afb. 11 weergegeven. Deze kaart, een combinatie van verschillende kaarten van genoemde auteurs, laat de samenstelling zien van den scholstapel in verschillende tijden van het jaar langs lijnen, die loodrecht op de kust zijn getrokken. Men ziet hieruit duidelijk, dat de visch, die zich in het voorjaar vlak onder de kust concentreert, in den loop van den zomer verder zee-waarts trekt. 's Winters treft men weinig schol in de kustzone aan, de meeste jonge schol heeft zich naar het warmere, diepere water begeven; vele, vooral de kleinere, schijnen zich ook in de kustzone in te graven en zich op die wijze aan de visscherij te onttrekken.

Naast dit periodieke wegtrekken en weer terugkomen vindt er tevens een geleidelijke verplaatsing van de grootere schollen naar diepere, verderaf gelegen gronden plaats. Vandaar trekken zij, als zij geslachtsrijp geworden zijn (gewoonlijk pas voor het eerst na 5 jaar dus) naar de Vlaamsche Bocht om daar te paaien.

Op grond van deze feiten is in 1921 een commissie van den Permanenten Internationalen Raad voor het Onderzoek der Zee er



afb. 10.

Verspreiding van schol van verschillende grootte in de Noordzee.

een zware slag zijn. Het dient daarom wel te worden overwogen of het noodzakelijk is voor het handhaven van een goeden scholstapel de kleine kustvisschers zoo ernstig te benadeelen.

We hebben reeds gezien, dat het niet uitvoerbaar is d.m.v. een minimummaaswijdte de niet-marktwaardige schol afdoende te sparen. We moeten het doen door te voorkomen, dat op de gronden, waar zich de jonge schol concentreert, wordt gevischt. Behalve door het afsluiten van een afgepaald gebied kunnen we dit ook bereiken door bepalingen waarmee we het visschen op zulke gronden niet meer loonend maken. Dat kan door een hooge minimummaat voor te schrijven, zoodat de vangst op zulke gronden voor een zoo hoog percentage uit ondermaatsche visch bestaat, dat de tijd aan het uitzoeken besteed niet tegen de verdiensten opweegt. Een dergelijke regeling heeft een groot voordeel, omdat zij veel plastischer is. Zooals uit afb. 11 blijkt, komt een niet onbelangrijk deel van de ondermaatsche schol in Juli en September ook buiten de zones voor. Deze schol is

Tabel 15.

Zonder uitdunning			Met uitdunning der groepen 0 en I	
Jaargroep	Sterkte	Afnemingspercentage	Sterkte	Afnemingspercentage
0	1000	10 %	1000	40 %
I	900	10 "	600	40 "
II	810	50 "	360	25 "
III	405	50 "	270	25 "
IV	202	50 "	200	50 "
V	101	50 "	100	50 "
VI	50	50 "	50	50 "
VII	25		25	

bij een instelling van verboden gebieden, zooals in 1925 voorgesteld, niet beschermd, wel echter door een hooge minimummaat. Aan den anderen kant zijn binnen de zones tal van plaatsen te vinden waar men groote schol kan vangen zonder veel kleine schol te vernietigen. Die plaatsen, het zijn vaak de diepere putten en geulen in het gebied, kunnen bij een bescherming uitsluitend door een hooge minimummaat door de kustvisschers bevischt worden. De kustvisschers zijn bij deze meer soepele regeling zeker sterk gebaat. Er is dan ook alle reden om te verwachten, dat zij de jonge visch zullen ontzien, want blijken zij daartoe met een minimummaat alleen niet in staat, dan is er weinig meer voor te zeggen met hun belangen rekening te houden en vervalt dus één van de voornaamste argumenten tegen een regeling door middel van afgesloten gebieden.

Een ernstig argument, dat echter steeds blijft bestaan, is de technische moeilijkheid van de controle en de groote kosten, die deze met zich zal brengen.

Juist met betrekking tot de schol is naar voren gebracht, dat

door bescherming van de ondermaatsche visch in de kustzones de groeisnelheid te sterk zou dalen. Dit bezwaar is op blz. 36 al besproken en er is toen betoogd, dat het vernietigen van schol van 2 jaar of ouder geen voordeel voor den vischstand kan opleveren. Wel kon uitdunning der O- en I-groepen van voordeel zijn. We hebben echter in het begin van deze beschouwing over de schol betoogd, dat, teneinde een voldoende eiproductie te handhaven, het noodig is bij een totalen mortaliteitsgraad van 50% de O- en I-groepen geheel te sparen. Beide uitspraken zijn met elkaar in strijd. Een voldoende eiproductie kan echter ook bij uitdunning van de O- en I-groep verkregen worden, wanneer men de oudere leeftijdsgroepen minder intensief bevischt. Ter illustratie hiervan dient tabel 15, waarin aangetoond is, dat het mogelijk is met uitdunning van de O- en I-groep en gedeeltelijke bescherming van de II- en III-groep hetzelfde aantal 4-jarige en oudere dieren over te houden als bij uitsluitend een volledige bescherming van de O- en I-groepen.

Tabel 16a.

Jaargroep	Gemiddelde lengte begin jaar in cm.	Gem. lengte over geheele jaar in cm.	Natuurlijke sterfte	Sterfte door visscherij in pct.	Sterkte beschouwde groep in begin jaar	Vangst in stuks	Gem. gewicht bij lengtematen kolom 3 in g.	Vangst in kg	Prijs per kg (ct)	Opbrengst in gld.
I	7	10	10	10	1000	100	12	1.2	7.5	0,09
II	13	16	10	40	800	320	40	12.8	7.5	0,97
III	19	21,5	5	45	400	180	100	18	7	1,26
IV	24	26	5	45	200	90	170	15.3	15	2,27
V	28	30	5	45	100	45	255	11.5	21	2,42
VI	32	34	5	45	50	23	375	8.6	28	2,41
VII	36	37,5	5	45	25	11	500	5.5	38	2,09
VIII	38,5	40	5	45	13	6	600	3.6	38	1,37
IX	41	42	5	45	7	3	690	2.1	34	0,71
X	43	44	5	45	4	1,5	795	1.2	34	0,41
XI	45	46	5	45	2	1	900	0.9	34	0,30
								80,7		14,30

Het is in hoofdzaak de garnalenvisscherij, die schol der groepen O of I vangt. Het zou heel moeilijk zijn om de vernietiging van een hoeveelheid schol door deze visscherij te voorkomen en het komt daarom zeer goed van pas, dat tegen een niet té groote reductie van deze jaargroepen geen bezwaar behoeft te worden gemaakt, wanneer het mogelijk is door een hooge minimummaat de oudere jaargroepen een gedeeltelijke bescherming te geven. Wel zal men er voor moeten waken, dat de vernietiging van jonge schol door de garnalenvisscherij geen té grooten omvang gaat aannemen. Daarom is het noodzakelijk den aanvoer van deze schol te verbieden, zoodat er nooit een stimulans kan zijn meer kleine schol te vangen dan onvermijdelijk met de garnalenvisscherij is verbonden.

zou het daarom het meest ideaal zijn hem uitsluitend te bevisschen met kotters, die met de zegen werken. Deze combinatie is daarom de meest geschikte voor de Zuidelijke Noordzee. De zegenvisscherij is uitsluitend een dagvisscherij en een visscherij waarbij men met slecht weer eerder moet ophouden. Onze zegenvisschers gaan daarom 's winters vaak weer over tot de trawlvisscherij. Voor de bescherming van de jonge schol is dat niet zoo bezwaarlijk omdat 's winters toch altijd minder ondermaatsche schol wordt gevangen. Eenige trawlvisscherij zal bovendien altijd in de Noordzee moeten blijven bestaan omdat het snurrevaad niet geschikt is voor het vangen van tong.

cc. TONG.

De beschikbare gegevens wijzen er niet op, dat de tongstand in gevaar verkeerde. Integendeel, de vangsten nemen steeds meer toe en dit was waarschijnlijk niet alleen een gevolg van de verscherpte visscherij op tong, maar ook van een toeneming van de dichtheid. Mogelijk is, dat de tongstand vooruit is gegaan door den achteruitgang van den scholstand, aangezien beide soorten voor een belangrijk deel voedselconcurrenten zijn. In dat geval bestaat de mogelijkheid, dat bij een afdoende bescherming van den scholstand de tongstand weer in dichtheid zal afnemen. Dit zou dus een argument zijn om de tong in de bescherming op te nemen. Een sterker argument is echter, dat, wil men ontduiking van het voorschrift op de minimummaaswijdte van 8 cm voorkomen, men ook voor de tong een maat moet stellen, welke met deze maaswijdte correspondeert. Waarschijnlijk is dat een maat van 25 cm; juiste gegevens over de selectie van het 8 cm net ten opzichte van tong ontbreken. Tegen deze maat kan echter heel weinig bezwaar bestaan. Wel werd kort voor den laatsten oorlog zeer veel kleinetong aangebracht. In 1938 bijv. varieerde de kleinste sorteering van 15 tot 27 cm met een top van 21 cm. Het is echter uitermate oneconomisch zulke kleine tong aan te voeren, want meer dan bij welke andere vischsoort ook werken alle factoren ertoe samen een hoeveelheid kleine tong na een of enkele jaren uitsel van vangst een aanzienlijk grootere opbrengst te doen leveren.

De tong heeft een hooge groeisnelheid, grooter dan die van de schol. Deze groeisnelheid bleek tot dusverre niet omgekeerd evenredig met de dichtheid van den tongstand. Waarschijnlijk dank zij een zeer efficiënte methode om het voedsel op te sporen, krijgt de tong dus bij de tot nu toe bereikte dichtheden van den vischstand nog steeds voldoende voedsel om de maximale groeisnelheid te bereiken. De natuurlijke mortaliteit is gering en wordt ruimschoots door de groeitoename gecompenseerd. Terwijl men bij de schol het nadeel heeft, dat de oudere schol van de kust wegtrekt en dus bij een te lange bescherming buiten het bereik van de visschers komt, die de schol op jongeren leeftijd hebben beschermd, komt de oudere

tong elk jaar in groote hoeveelheid dicht onder de kust voor, waar dan gepaaid wordt. Bovendien brengt de grootere tong, hoewel de kleine tong een betrekkelijk hooge waarde heeft, per kg toch aanzienlijk meer op. De prijzen bedroegen:

	1946	1932—1938
Kleine tong IV tot 15 cm.	f 0,22	} f 0,696
III 15—23 "	" 0,56	
II 23—26 "	" 0,82	
I 26—29 "	" 1,12	
Kleinmiddeltong 29—32 "	" 1,42	} " 0,77
Grootmiddeltong 32—37 "	" 1,69	
Groote tong boven 37 "	" 1,69	" 0,94

Tenslotte zijn 50% van de wijfjes van de tong bij een lengte van 27 cm (omtrekt haar 4de jaar) geslachtsrijp. Een hooge maat zal dus zeer de eiproductie, dus de vergroting van den stapel, bevorderen, tegen welke vergroting door de groote groeisnelheid geen enkel bezwaar bestaat.

dd. *TARBOT EN GRIET.*

Over de sterkte van den stand van deze fijne vischsoorten is slechts weinig bekend. Het ziet er echter naar uit, dat tijdens het respijt gedurende den laatsten oorlog de tarbot en griet niet aanzienlijk zijn vooruitgegaan. Het lijkt niet onwaarschijnlijk, dat evenals bij de tong een vergroting van de eierproductie een gunstigen invloed op den stand van deze vischsoorten kan hebben. De wijfjes van beide vischsoorten worden pas bij een lengte van ongeveer 40 cm rijp; het zal dus zeker niet bevorderlijk voor de eiproductie zijn, dat groote hoeveelheden tarbot en griet tusschen 20 en 30 cm worden aangebracht, hetgeen in de periode 1930—1940 het geval was. Visschen van deze lengte hebben een nog geringe waarde; zij behooren de kans te krijgen verder te groeien. Helaas maakt de groote breedte van deze vischen het onmogelijk ze door middel van een minimummaat te beschermen. Een hooge minimummaat, ook al correspondeert deze niet met de maaswijdte, heeft echter wel degelijk zin. De visschers hebben nl. een groote neiging het eerst naar de fijne visch te grijpen en daardoor hebben de ondermaatsche tarbotten en grieten een veel grootere kans levend overboord te worden gegooid, dan de ondermaatsche schollen. Dit is ons door visschers meermalen verteld, wij hebben het herhaaldelijk gezien en ook persoonlijk ondervonden hoe sterk de drang is het eerst naar de fijnste vischsoorten te grijpen en deze met extra zorg te behandelen. In verband hiermee zouden wij de minimummaat voor tarbot en griet op 30 cm willen stellen.

ee. *SCHAR.*

De schar heeft steeds een te geringe waarde gehad om deze soort terwille van haarzelf te beschermen. Minstens de helft van de puf-

b. *Het waarschijnlijke effect van de bescherming.*

Wij dienen nu een schatting te maken van de vermindering in vangst aan ondermaatsche visch na invoering van de maatregelen.

De minimummaten op de visch zullen tot gevolg hebben, dat de opzettelijke pufvisscherij ophoudt en dat de visschers de gebieden, waar grootendeels ondermaatsche visch voorkomt, zullen trachten te vermijden. Toen men vóór 1930 aldus handelde, bestond ongeveer 15% van de schelvischvangsten (in gewicht uitgedrukt) uit niet-marktwaardige visch. Er werd toen ook nog niet opzettelijk op platvischpuf gevischt; ongeveer 8% van het totale gewicht van de scholvangsten bestond uit niet-marktwaardige schol. We zullen hier aannemen, dat deze zelfde hoeveelheden ondermaatsche visch gevangen zouden worden als men nu uitsluitend minimummaten op de visch vaststelde. Men stelt echter ook nog een minimummaaswijdte vast, waardoor de kans voor een visch om ondermaatsch te worden gevangen nog geringer wordt. Het effect van deze maaswijdtevergroting is met behulp van een berekening te schatten.

In tabel 17 is berekend hoe de hoeveelheid ondermaatsche visch, die met het 8 cm net wordt gevangen, zich verhoudt tot de hoeveelheid ondermaatsche visch, welke met het 5½ cm net werd buitemaakt. In beide gevallen is een bevisschingsstandaard van 50% aangenomen. Voorts wordt verondersteld, dat de kans in het net te geraken bij elke lengtegroep van een bepaalde jaargroep even groot is en uit de selectieogiven kan dan worden berekend hoeveel percent van elke lengtegroep er telkens in de netten achterblijft.

Bijv. bij een bevissching met den 5½ cm kuil bereikt de schelvisch in het eerste jaar een lengte van 16 cm. Van 1000 schelvischen aan het begin van het eerste jaar komen er in den loop van het jaar 500 (= 50%) in het net en wel bij elke lengte (cm)-groep 500 : 16 schelvischen. Hiervan blijft er volgens de selectieogive in afb. 5b beneden 14 cm geen enkele achter, bij 14 cm 1, bij 15 cm 2 en bij 16 cm 4. De jaarklasse is dan na één jaar afgenomen met 10% (natuurlijke mortaliteit) van 1000 en met 7 vischen door de visscherij; aan het begin van het 2de jaar zijn dus 893 vischen over. De helft hiervan raakt in het net en wel, daar bij 25 cm het derde jaar bereikt wordt, bij elke cm-groep het achtste deel van 50% van 893 schelvischen, enz., enz.

Voor beide nettypen is als ondermaatsche visch beschouwd alle visch beneden de maat waarop deze omstreeks 1938 geacht werd voor menselijke consumptie nog juist bruikbaar te zijn. We nemen deze grens omdat we willen weten hoeveel van de visch, die bij een maaswijdte van 55 mm overboord werd gegooid nog met een maaswijdte van 80 mm wordt gevangen.

Er wordt dus met het wijdere net maar een derde van de ondermaatsche schelvisch gevangen, welke met het nauwe net wordt vernietigd. Ondermaatsche schol wordt echter maar 1¼ maal zooveel gevangen in den 55 mm als in den 80 mm kuil. Men zal zich afvragen waarom het verschil in effect van beide kuilen bij de schol aanmer-

Tabel 17.

Hoeveelheid visch, ondermaatsch gevangen, van een groep visschen, die aan het begin van het eerste jaar 1000 stuks sterk was.

Schelvisch (beneden 23 cm.)			
5½ cm. net		8 cm. net	
Stuks	Gewicht	Stuks	Gewicht
271	22 191 g	87	7 540 g
Schol (beneden 19 cm.)			
418	13 369 g	301	10 746 g

kelijk kleiner is dan bij de schelvisch. De verklaring hiervan is als volgt. Door het sparen van de kleine visch daalt de groeisnelheid. Hierdoor wordt de kans, dat de ondermaatsche visch in het net geraakt, grooter. De daling van de groeisnelheid vermindert dus het effect van de bescherming. Het effect zal des te sterker verminderd worden naarmate de groeisnelheid van de betreffende soort geringer is. Nu is de groeisnelheid bij de schol aanmerkelijk geringer dan bij de schelvisch en dit is één van de redenen waarom bij maaswijdtevergrooting relatief meer niet-marktwaardige schelvisch dan schol wordt gespaard. De tweede reden is, dat de 80 mm mazen meer aangepast zijn op het doorlaten van niet-marktwaardige schelvisch dan van ondermaatsche schol.

Terwijl we boven hebben geconcludeerd, dat bij een invoering van minimummaten alleen de hoeveelheid ondermaatsche schol 8% van de totale scholvangst zal bedragen, mogen we nu afleiden, dat bij invoering van een minimummaaswijdte van 80 mm deze hoeveelheid nog zal dalen tot $100/125 \times 8 = 6,4\%$. De hoeveelheid schelvisch, die ondermaatsch gevangen wordt, zal tot een derde verminderen. Wij hadden aangenomen, dat door het vermijden van de gebieden waar veel jonge schelvisch voorkomt de hoeveelheid ondermaatsche schelvisch tot 15% zou dalen; na de invoering van de maatregelen zal 5% dus een redelijk getal zijn voor de hoeveelheid ondermaatsche schelvisch. Van kabeljauw en de overige vischsoorten werd weinig ondermaatsche visch gevangen. Wij schatten de hoeveelheid daarvan op 5% en verwachten, dat dit getal gehalveerd zal worden, wanneer de beschermingsmaatregelen zouden zijn ingevoerd.

Volgens de berekening op blz. 33 zou de optimale vangst in de Noordzee circa 390 milloen kg bodemvisch bedragen. Hierbij bevindt zich dan ook de niet-marktwaardige visch.

In de periode 1903—1940 bestonden de vangsten gemiddeld voor 32% uit schelvisch, voor 12% uit schol en voor 56% uit de overige soorten. Na de invoering van de hier voorgestelde bescherming zal 95% van de vangsten van schelvisch, 93,4% van die van schol en

gebruikte cijfers schuilen, niet van een grootte zijn waardoor het voorspelde effect van de maatregelen essentieel zou veranderen. Men zal bij doorvoering van de maatregelen de resultaten steeds moeten blijven controleeren, zoodat eventueele fouten later door amendementen kunnen worden verbeterd.

In de bovenstaande beschouwingen is er geen rekening mee gehouden, dat door veranderingen in de hydrografische omstandigheden de vruchtbaarheid van de Noordzee en daarmee de productiekraft kan veranderen. Er is hier steeds gewerkt met een constante vruchtbaarheid — een gemiddelde waarde over eenige tientallen jaren — en nagegaan werd hoe bij deze constante voedselhoeveelheid door veranderingen in de bevisschingsintensiteit de productiekraft zich wijzigde. Deze werkwijze acht ik verantwoord omdat het er niet naar uitziet, dat er in deze eeuw aanzienlijke veranderingen in de milieuomstandigheden hebben plaats gevonden. Men dient echter toch in de toekomst met deze mogelijkheden rekening te houden.

Onze beschouwingen in de voorafgaande hoofdstukken hebben ertoe geleid, dat wij ter bevordering van een rationeele bevissing van de Noordzee moeten aanbevelen:

1°. de bevisschingsintensiteit dusdanig te regelen, dat jaarlijks niet meer dan 390 miljoen kg bodemvisch aan de Noordzee wordt onttrokken,

2°. door het voorschrijven van minimummaten voor de visch en voor de maaswijdte der netten te bevorderen, dat deze 390 miljoen kg een zoo hoog mogelijken prijs opbrengt.

De eerste maatregel, die neerkomt op een contingentteering, is een zeer ingrijpende. Het is een ernstige inbreuk op de traditioneele vrijheid ter zee en er zullen met het practisch tot stand brengen van een dergelijke contingentteering tal van moeilijkheden gepaard gaan. Men zal zich daarom afvragen of het niet mogelijk is de overbevissing te voorkomen uitsluitend door het beschermen van de kleine visch. We willen daarom deze mogelijkheid hier nog eens overwegen.

Wanneer we het verloop van de bevissing in deze eeuw beschouwen, dan blijkt duidelijk, dat de toestand van overbevissing nooit is ontstaan doordat teveel kleine visch werd weggevangen. Integendeel, in het begin van deze eeuw was het bijv. onmogelijk kleine schol te verkoopen omdat niemand ze wilde hebben. De zeilchokkers vischten toen als regel verder uit den wal dan ze nu doen omdat ze alleen voor de grovere schol, die verder van de kust in dieper water voorkomt, een markt konden vinden. Pas toen onvoldoende groote schol aan de markt werd gebracht doordat de voorraad van deze schol in de zee door intensieve bevissing sterk gereduceerd werd, begon het te loonen op kleinere schol te visschen. De aanvoer van kleine schelvisch begon eveneens pas toen het niet meer mogelijk was met grootere schelvisch alleen aan de vraag te voldoen.

Toen eenmaal de aanvoer van kleine visch begon, werd deze nog in de hand gewerkt doordat men nieuwe bestemmingen voor deze visch vond, ze nl. in de vischbakkerijen en voor de vischmeelindustrie ging gebruiken.

Als echter de natuurlijke gang van zaken is, dat bij het opvoeren van de bevisschingsintensiteit eerst de grootere visch weggevangen wordt voordat de voorraad kleine visch nog ernstig aangetast wordt, dan is het ook onmogelijk de productie van marktwaardige visch te handhaven uitsluitend door de niet-marktwaardige visch te beschermen. Stel, dat men een vischstapel van groote dichtheid gaat bevissen en zich als eenige beperking oplegt de niet-marktwaardige visch, beneden een bepaalde minimummaat, niet te vangen. Aangelokt door de goede vangsten zullen aanvankelijk steeds meer schepen aan deze visscherij gaan deelnemen. De dichtheid van den vischstand zal dalen, de vangsten per tijdseenheid eveneens en men zal dus trachten door opvoering van de bevisschingsintensiteit de vangsten nog zooveel mogelijk constant te houden. Op den duur zal de vischstand echter zulke geringe dichtheden bereiken, dat het onmogelijk wordt de vangsten op de oude waarde te handhaven, tenzij men ondermaatsche visch gaat meevangen, wat echter verboden is. Tenslotte zal het vissen onrendabel worden en de vaartuigen zullen andere gebieden moeten opzoeken of worden opgelegd. Slechts een klein aantal vaartuigen zal nog emplooi kunnen vinden met het vangen van de visschen, die juist de minimummaat gepasseerd zijn. Het is duidelijk, dat de bevissing van dezen vischstapel niet rationeel georganiseerd is, de opbrengst zou grooter kunnen zijn als er niet het stadium van overbevissing heerschte en er is geld en energie verspild aan een uitbreiding van de vloot, die slechts tot reductie van de inkomsten heeft geleid.

Een tweede reden voor noodzakelijke contingentering is, dat een minimummaat pas tot haar recht komt bij een constante bevisschingsintensiteit. Op blz. 55 hebben we betoogd, dat de minimummaat minstens zoo hoog moet zijn, dat voldoende wijfjes geslachtsrijp worden om een hoeveelheid eieren voort te brengen, die groot genoeg is om den vischstand op zijn sterkte te handhaven. Het bleek, dat de hoogte van deze biologische benedengrens van de minimummaat met stijgende bevisschingsintensiteit toeneemt. We zagen bijv., dat men, teneinde de eiproductie te handhaven, bij een totale mortaliteit van 50% geen schelvisch beneden 19 cm mag vangen, bij een totale mortaliteit van 60% geen beneden 23 cm en bij 75% geen beneden 27 cm. Bij voortdurende toeneming van de bevisschingsintensiteit voldoet de minimummaat dus niet meer aan de biologische eischen. De eiproductie zal achteruitgaan en daardoor zal ook de hoeveelheid jonge broed worden gereduceerd. Dit zal dus gebeuren ook al wordt door de netten geen enkele ondermaatsche visch vernietigd. Een minimummaat dient dus te worden gecombineerd met een limiteering van de bevisschingsintensiteit.

Theoretisch bestaat de mogelijkheid ook de limiteering van de bevisschingsintensiteit door een minimummaat tot stand te brengen. Men moet dan de minimummaat zoo hoog stellen, dat de visscherij niet meer rendabel is, dat er dus niet meer voldoende marktwaardige visschen aanwezig zijn, wanneer de optimale bevisschingsintensiteit is gepasseerd. Er is geen twijfel aan, dat men dan de minimummaten aanzienlijk hooger zou moeten nemen, dan ze in het voorgaande zijn geprojecteerd, ze zouden meer dan 30 à 35 cm moeten bedragen. Dat sluit in, dat veel visch, die zeker marktwaardig geacht moet worden, moet worden weggegooid. De vernietiging van rondvisch zou men nog door een zeer ruime maaswijdte eenigszins kunnen beperken, voor schol is dat zeker niet uitvoerbaar. Zulke hooge minimummaten achten wij dan ook ongewenscht en economisch niet verantwoord.

De Londensche Conventie van 1937 en ook die van 1946 beperken zich uitsluitend tot minimummaten voor visch en voor de maaswijdte der netten. De vraag rijst, of een dergelijke beperking eigenlijk wel zin heeft, wanneer er geen limiteering van de bevisschingsintensiteit mee gepaard gaat. Ons inziens hebben minimummaten alleen wel zin, hoewel ze zeker niet voldoende zijn om overbevissing te voorkomen, noch om tot een bevredigende rationeele bevissing te voeren. Minimummaten bewerken, dat meer visch de gelegenheid krijgt marktwaardig te worden en dus een hooger bedrag op te brengen; de visscherij blijft daardoor langer rendabel en overbevissing treedt later op dan wanneer alle visch onbeperkt aan de visscherij wordt prijsgegeven. Bovendien zal, als door een te intensief bevissen van het marktwaardige deel van den vischstapel overbevissing is ingetreden en de visscherij daardoor onrendabel wordt, er toch nog een reserve van jonge visch aanwezig zijn. Uit deze reserve zal zich de vischstand weer opnieuw kunnen opbouwen, zoodra een vermindering van de bevisschingsintensiteit daartoe de gelegenheid geeft. Bestaat de minimummaat niet, dan zal bij het onrendabel worden van de visscherij het grootste deel van deze reserve in de vischmeelfabrieken en in de eendenmagen zijn verdwenen, waardoor het herstel van den vischstand zeer veel moeilijker zal zijn geworden. Ontbreken minimummaten, dan zal men met visschen doorgaan totdat de zee practisch is leeggevischt en de kans op herstel minimaal is geworden.

Ongetwijfeld is het aan de hooge minimummaat op schol, die de Denen zich hebben opgelegd, te danken, dat het intreden van den overbevissingstoestand bij den scholstand voor de Deensche kust sterk is vertraagd, zoodat de toestand er aan het begin van den tweeden wereldoorlog minder ernstig was dan in de andere deelen van de Noordzee.

Minimummaten alleen zijn dus een klein stapje in de richting van een verstandige bevissing; men mag er echter geenszins tevre-

den mee zijn en dient zoo spoedig mogelijk tot een limiteering van de bevisschingsintensiteit te komen.

Aan den anderen kant kan men vragen of het bij een limiteering van de bevisschingsintensiteit nog noodig is de niet-marktwaardige visch te beschermen. Zoolang er zich niet een tendentie ontwikkelt liever ondermaatsche dan marktwaardige visch te willen aanbren-gen, zoolang dus voldoende dieren geslachtsrijp kunnen worden, lijken de minimummaten *biologisch* beschouwd, niet noodzakelijk. *Economisch* beschouwd is het echter zeker niet verantwoord om als men 377 millioen kg marktwaardige visch kan vangen indien men minimummaten vaststelt, genoeg te nemen met de geringere op-brengst van 350 millioen kg, die men zonder voorschriften op de maten van visch kan verkrijgen.

Resumeerende komen wij dus voor de Noordzee tot de volgende conclusie:

De optimale jaarlijksche opbrengst van de Noordzee aan markt-waardige en ondermaatsche bodemvisch bedraagt 390 millioen kg. Wil men voor deze 390 milloen kg zoo hoog mogelijken prijs behalen, dan moet men zoo weinig mogelijk ondermaatsche visch vangen. Om dat te bereiken wordt voorgesteld:

- a) een minimummaat van 8 cm op de mazen van alle netten, welke voor de vangst van bodemvisch worden gebruikt;
- b) een verbod op den aanvoer of de verwerking aan land of op zee van:
 - schelvisch beneden 27 cm
 - kabeljauw beneden 29 cm
 - schol en tong beneden 25 cm
 - tarbot en griet beneden 30 cm
 - schar en wijting beneden 20 cm
 - heek beneden 30 cm
 - tongschar, scharretong en witje beneden 23 cm;
- c) bevordering van de visscherij met de zeevischzegen;
- d) speciaal voor Nederland, steun aan de kustvisschers voor den aan-koop van grootere schepen en een verbod voor verdere toeneming van de vloot van kleinste schepen.

Bij doorvoering van deze maatregelen is het te verwachten, dat men jaarlijks 377 millioen kg marktwaardige bodemvisch uit de Noordzee zal kunnen betrekken.

Teneinde te voorkomen, dat de bevisschingsintensiteit toeneemt boven de toelaatbare waarde, is het noodig, dat berekend wordt, hoe-veel schepen van verschillende typen noodig zijn om deze vangst binnen te halen, dat dit aantal schepen over de verschillende bij de

Noordzeevisscherij betrokken landen wordt verdeeld en dat nauwlettend wordt toegezien, dat de vischkracht van deze schepen niet toeneemt.

Alleen bij doorvoering van zulk een internationalen contingen-teeringsmaatregel is te verwachten, dat men geregeld den optimalen oogst uit de Noordzee zal kunnen betrekken en dat overbevissing in de toekomst zal uitblijven.

6. Het verloop van de bevissing van den haringstapel.

In tabel 18 is in verschillende perioden de jaarlijksche aanvoer van haring uit de Noordzee weergegeven.

Tabel 18.

Gemiddelde totale jaarlijksche haringvangst in de Noordzee.

Periode	Vangst in 1000 kg
1935—1938	975.870
1931—1934	691.166
1927—1930	616.151
1923—1926	366.459
1919—1922	541.804
1915—1918	273.793
1911—1914	698.514
1904—1910	662.423
1903—1906	285.771

Het blijkt, dat de aanvoer van haring in het algemeen is toegenomen en dat in de laatste jaren zelfs meer dan tweemaal zoveel haring werd gevangen als de optimale vangst aan bodemvisch bedraagt. Er is dus geen sprake van overbevissing, niettegenstaande het feit, dat jaarlijks enorme hoeveelheden jonge haring worden vernietigd bij de visscherij op bliek, hetzij voor het verkrijgen van grondstof voor de vervaardiging van kunstmatige parels of voor de menschelijke consumptie (whitebait). Langs de Noorsche kust bestaat reeds tientallen jaren een intensieve haringvisscherij, waarbij ook zeer veel éénjarige haring wordt gevangen. Er zijn hier echter ook geen aanwijzingen voor een overbevissingstoestand.

Wel blijkt nu uit de enorme vangsten, welke sinds de capitulatie van Duitschland zijn gemaakt, dat de haringstapel een aanzienlijk grotere dichtheid kan bereiken. Het verminderen van de dichtheid van den vischstapel bij toenemende bevissingsintensiteit is echter een normaal verschijnsel en is, wanneer het niet door andere criteria voor den overbevissingstoestand wordt begeleid, geen bewijs voor den toestand van overbevissing.

Verreweg de meeste haring wordt met drijfnetten gevangen en om technische redenen konden ook alleen de schepen, die deze visscherij beoefenden, als maat voor de bevissingsintensiteit worden gebruikt. Sinds 1925 zijn echter vooral de Duitschers begonnen op groote schaal met trawlnetten op haring te vissen. Ook in Engeland en ons land is deze vischmethode toegenomen, echter in veel geringere mate. De kans bestaat, dat vooral de vastelandsmogendheden die haringtrawlvisscherij intensiever zullen gaan uitoefenen. Dit zal de kans op overbevissing van den haringstand vergrooten. Teneinde tijdig te kunnen ingrijpen is het daarom wel gewenscht, ook al

werd deze visch n.l. als vrijwel waardeloos óf weggegooid óf onvolledig in de statistieken opgenomen.

Hoewel de gegevens niet uitgebreid genoeg zijn om met zekerheid een conclusie te kunnen trekken, meenen wij toch, dat een intensievere bevissing van deze wateren schadelijk zou zijn voor de productiviteit. Uit de hier gegeven cijfers zouden wij de optimale productiviteit van de IJslandsche wateren op 500 miljoen kg marktwaardige bodemvisch willen schatten.

Bij IJsland is de haringvisserij nog in opkomst. Van overbevissing van den haringstand is dan ook hier geen sprake.

b. Maatregelen.

Aan het onderzoek van de verre vischgronden is door Nederlandsche visscherijbiologen tot dusverre practisch niet deelgenomen en het is daarom ook niet mogelijk ons over de noodige beschermingsmaatregelen een zelfstandig oordeel te vormen. Evenals voor de Noordzee zullen ook voor dit gebied maaswijdtebepalingen, geschraagd door minimummaten op de visch, een gunstig effect hebben. Van veel belang is het vooral, dat de jonge schol en heilbot gespaard blijft en dat lijkt in dit gebied het best te bereiken door een afsluiting van de Faxabaai voor de trawlvisscherij.

Voor de Faxabaai, een gebied ten ZW van IJsland, waar veel jonge schelvisch, schol en heilbot opgroeit, zijn niet zulke ernstige bezwaren tegen afsluiting aanwezig als voor de meeste gronden in de Noordzee. De IJslandsche kustvisserij is geen trawlvisscherij en zou door het verbod niet belemmerd worden. De organisatie van IJslandsche visschers is sterk voorstandster van een afsluiting. Bovendien is de baai een betrekkelijk klein en druk bevaren gebied, zoodat de controle gemakkelijker zal zijn dan die van een lange kuststrook. Tenslotte is de bodemfauna er zeer rijk, zoodat voldoende voedsel aanwezig is om een sterken vischstapel goed te doen groeien. Ook in de IJslandsche wateren zal echter weer de voornaamste beschermingsmaatregel een contingentteering van de visscherij moeten zijn.

2. Noordoostelijk Atlantisch gebied.

a. Verloop van de bevissing.

De vischstapels van de Barentssee, het gebied van Spitsbergen en het Bereneiland en het gebied voor de Noorsche kust hangen zeer nauw met elkaar samen en moeten waarschijnlijk tot één vischstapel worden gerekend.

Tabel 20 geeft de hoeveelheid visch, telkens voor een 5-jarige periode berekend, die gemiddeld jaarlijks uit de gebieden van de Barentssee, van Spitsbergen en Bereneiland en van de Noorsche kust is aangebracht. Doordat wij niet de beschikking hebben over Russische statistische gegevens, zijn de getallen, zeker die voor de Barentssee, te laag; waarschijnlijk zouden zij met het oog op de Russische vangsten met tenminste 25% moeten worden verhoogd. Veranderingen, die in den loop van de periode 1906—1939 in de indeeling van de visscherijgebieden in de tabellen van de statistieken van den Internationalen Raad zijn aangebracht, maken ook, dat de getallen niet altijd heelemaal juist zullen zijn. Wij gelooven echter wel, dat zij een redelijk goed globaal beeld geven en dat is hier voldoende.

Tabel 20.

Gemiddelde jaarlijksche vischaanvoer uit de Noordoostelijke Atlantische wateren (in 1000 kg).

Periode	Barentssee	Spitsbergen en Bereneiland	Noorsche kust	Totaal
1934—1938	208 975	133 245	372 750	714 970
1929—1933	100 923	123 575	309 063	533 561
1924—1928	36 766	148 732	279 048	464 546
1919—1923	5440	78 785	153 884	238 109
1914—1918	758	107 637	342 195	450 590
1909—1913	25 797	161 465	209 681	396 943
1906—1908	10 137	82 938	192 601	285 676

Men ziet hieruit, dat met de toeneming van de bevissingsintensiteit de totale vangst en ook de vangsten in de drie genoemde gebieden afzonderlijk zijn toegenomen. In het algemeen is er dus zeker geen reden tot ongerustheid. Dat de vischstand van de Barentssee niet is achteruitgegaan, blijkt ook wel uit het feit, dat de Engelse vangsten per uur visschen, die in 1924 405 kg bedroegen, in 1938 tot 820 kg waren gestegen. De stijging moeten wij toeschrijven aan de verscherping van de vischcapaciteit en de verbeterde kennis van de vischgronden. Het groote verschil tusschen beide getallen maakt echter waarschijnlijk, dat de dichtheid weinig of niet zal zijn gedaald.

Het lijkt ons, dat deze gebieden en zeker het gebied van de Barentssee, tot het leveren van veel meer visch in staat zijn. De

III. SAMENVATTING.

In het eerste hoofdstuk werd uiteengezet, dat de hoeveelheid visch, welke een zee kan opleveren, beperkt is. De productiekracht van den vischstapel van een gebied verandert met de sterkte van den vischstapel. Voor een bepaalde sterkte, welke met een bepaalde bevisschingsintensiteit correspondeert, is zij maximaal. Handhaaft men dus de bevisschingsintensiteit op deze critische waarde, dan zal men een constante optimale vangst van den vischstapel kunnen oogsten.

Vervolgens werd aangetoond, dat de intensiteit, waarmede de bodemvisch van de Noordzee in de jaren 1930—1940 werd bevischt, veel grooter was dan de bevisschingsintensiteit, welke met de optimale vangst correspondeert. Er bestond hier dus een toestand van overbevissing.

Op grond van de statistische cijfers, welke in de laatste 40 jaar over de bevissing van de Noordzee zijn verzameld, kan men de optimale opbrengst van de Noordzee aan bodemvisch op circa 390 miljoen kg visch per jaar schatten. Men dient in de toekomst de Noordzeevisscherij internationaal zoodanig te contingenteeren, dat niet meer dan 390 miljoen kg bodemvisch per jaar wordt weggevangen. Teneinde voor deze hoeveelheid een zoo hoog mogelijken prijs te maken en teneinde er voor te zorgen, dat genoeg visschen geslachtsrijp worden om den vischstand te handhaven, is het gewenscht de vangst van niet-marktwaardige en zeer goedkoope consumptievisch te beperken. Een geargumenteed overzicht van de maatregelen, waarmede dat zou kunnen worden bereikt, werd gegeven en hierna werd uiteengezet, van welke maatregelen voor de bescherming van de jonge visch in de Noordzee het meeste succes te verwachten is. Een samenvatting van de maatregelen, die hier ter bevordering van den vischstand van de Noordzee werden aangeraaden, is reeds op blz. 85 gegeven.

De totale opbrengst aan haring van de Noordzee is in de jaren 1930—1940 nog toegenomen. Er zijn dan ook geen indicaties, dat een toestand van overbevissing zou zijn ingetreden, ook niet, dat deze zou dreigen. De haringstand dient echter wel geregeld onder contrôle te worden gehouden met het oog op mogelijke overbevissing, vooral als de visscherij met den haringtrawl nog sterker zou toenemen. De haringstapels van IJsland en de Barentssee zijn hoogstwaarschijnlijk nog ver van overbevissing verwijderd.

De vangsten aan bodemvisch uit de wateren rondom IJsland zijn in het laatste decennium niet met de bevisschingsintensiteit toegenomen. Een toestand van overbevissing is ook hier ingetreden, hoewel niet in zoo ernstige mate als in de Noordzee. Vooral de platvisch, met name de heilbot en schol, wordt hier ernstig bedreigd. Minimummaten op de maaswijdte en op de visch kunnen hier een belangrijke bescherming bieden. Veel is te verwachten van een sluiting van de Faxabaai voor de trawlvisscherij, maar een blijvende

gezonde toestand kan ook hier slechts door internationale contingenteering van de visscherij worden bereikt.

De Noordoostelijke Atlantische wateren verkeerden wat den rondvischstapel betreft nog in een toestand van onderbevissing. De platvischstapel wordt ook hier bedreigd, vooral de scholstand, die zeer weinig krachtig is. Men dient hier den vischstand bij toenemende bevissingsintensiteit voortdurend onder controle te houden, opdat het fatale punt niet worde overschreden.

- Heinoke, Fr. & Mielck, W.* (1925) — Schongebiete für die Scholle in der Nordsee.
Ber. d. deutschen Wiss. Komm. f. Meeresf., N.F., II¹, 1—55.
- Herrington, W. C.* (1935) — Modifications in gear to curtail the destruction of undersized fish in otter trawling.
U.S. Dep. of Comm. Bur. of Fish., Invest. Rep., 24, 1—48.
- Hickling, C. F.* (1937) — The English plaice marking experiments 1929—32.
M.A.F. Fishery Investigations, Ser. II, XVII¹, 1—81.
- Hjort, J., Jahn, G. & Ottestad, P.* (1933) — The optimum catch.
Hvalrådets skrifter, 7, 92—128.
- Iversen, Th.* (1934) — Some remarks on mesh width and its influence on young fish.
Rapp. & Proc. Verb., 110, 39—45.
- Masterman, A. T.* (1908) — Memorandum on the vitality of trawl-caught fish.
Publ. de Circonstance, 42.
- Min. of Agric. & Fisheries, Great Britain* (1934) — Fisheries Notice No. 24. The use of a large cod-end mesh in the Hake fishery. London.
(1936) Fisheries Notice No. 25. The survival of flat fishes after they have been caught in the otter trawl.
- Raitt, D. S.* (1936) — Stock replenishment and fishing intensity in the Haddock in the North Sea.
Journal du Conseil, 11, 211—219.
(1939) — The rate of mortality of the haddock of the North Sea stock 1919—1938.
Rapp. & Proc. Verb., 110, 65—80.
- Redeke, H. C.* (1909) — Bericht über die holländische Schollenfischerei und über die Naturgeschichte der Scholle in der südlichen Nordsee.
Verh. Rijksinstituut Onderzoek d. zee, 2, 1—59.
- Reitzenstein, v.* (1908) — Untersuchungen über die Lebensfähigkeit der mit dem Grundsleppnetz gefangenen Schollen.
Beteil. Deutschlands a. d. Intern. Meeresf. Jahresb., IV⁵.
- Ridderstad, G.* (1915) — A new construction of trawl-net intended to spare undersized fish.
Ur. Svenska Hydrogr.-Biol. Komm. Skrifter, 6, 1—21.

- Russell, E. S.* (1931) — Some theoretical considerations on the „over-fishing” problem.
Journal du Conseil, 6, 3—21.
(1932) — Is the destruction of undersized fish by trawling prejudicial to the stock?
Rapp. & Proc. Verb., 80, 1—13.
(1939) — An elementary treatment of the overfishing problem.
Rapp. & Proc. Verb., 110, 5—15.
(1942) — The overfishing problem, Cambridge.
- Schmidt, U.* (1942) — Die Entwicklung der Hochseekutterfischerei in der südlichen Nordsee und ihre Folgen für den Fischbestand.
Ber. d. deutschen Wiss. Komm. f. Meeresf., N.F., X⁴, 403—416.
- Tesch, J. J.* (1925) — Rapport aangaande de pufvisscherij.
Versl. en Mededeelingen v. afd. Visscherijen, 9.
(1933) — Estimation of the destruction of „undersized” plaice by Dutch motor vessels during 1932.
Rapp. & Proc. Verb., 85, 36—39.
- Thompson, W. F. & Bell, F. H.* (1934) — Biological statistics of the Pacific Halibut fishery. 2. Effect of changes in intensity upon total yield per unit of gear.
Rep. Int. Fish. Comm., 8, 1—49.
- Thompson, W. F.* (1937) — Theory of the effect of fishing on the stock of halibut. Id., 12, 1—22.
- Thursby—Pelham, D. E.* (1939) — The effect of fishing on the stock of plaice in the North Sea.
Rapp. & Proc. Verb., 110, 39—64.
- Todd, R. A.* (1911) — Covered net experiments.
Intern. Invest., Mar. Biol. Ass. Rep. III, 1906—1908.
- Veen, J. de* (1937) — Rapport betreffende onderzoek naar klacht van Katwijkse visschers over verlies marktwaardige tong uit 7 cm. kuil.
(1938) — Rapport aangaande pufaanvoeren, pufvangsten en aanvoer van marktwaardige zeevisch door visschersvaartuigen van Nederlandsche nationaliteit over tijdvak Juli 1937—Juni 1938.

- N^o. 18. Voorloopige jaarcijfers omtr. de visscherijen in 1931 f 0,25
- N^o. 19. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1931 f 1,—
- N^o. 20. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1932 f 0,50
- N^o. 21. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1932 f 0,75
- N^o. 22. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1933 f 0,50
- N^o. 23. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1933 f 0,75
- N^o. 24. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1934 f 0,50
- N^o. 25. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1934 f 0,75
- N^o. 26. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1935 f 0,50
- N^o. 27. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1935 f 0,75
- N^o. 28. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1936 f 0,50
- N^o. 29. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1936 f 0,75
- N^o. 30. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1937 f 0,50
- N^o. 31. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1937 f 0,75
- N^o. 32. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1938 f 0,50
- N^o. 33. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1938 f 0,75
- N^o. 34. Jaarcijfers over de visscherij gedurende het jaar 1939 f 0,50
- N^o. 35. Rapport over het onderzoek naar den broedval van
de oester door dr. P. KORRINGA f 1,—

Reglementen voor de visscherij in de Rivieren en Binnenwateren (*Staatsblad* 1932, N^o. 315) f 0,30

Afdruk van de Ministeriële Beschikking d.d. 24 Mei 1938,
N^o. 2773, Afdeeling Visscherijen, ter uitvoering van het
Reglement voor de Nederlandsche Haringcontrôle f 0,25

Maandoverzichten omtrent de uitkomsten der visscherij en
mededeelingen van de Rijksinstituten voor visscherijon-
derzoek (van Januari 1938 af) Prijs per nummer f 0,25

BIJ DE RIJKSUITGEVERIJ ZIJN MEDE VERKRIJGBAAR GESTELD:

- N^o. 1. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1921 f 1,—
- N^o. 2. De verbetering van den zalm- en den elftstand in onze rivieren f 0,25
- N^o. 3. Mededeelingen van diplomatieke en consulaire ambtenaren over Nederlandsche gezouten haring, bokking en gezouten makreel f 0,25
- N^o. 4. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1922 f 1,—
- N^o. 5. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1923 f 1,—
- N^o. 6. Rapport over Conserveering van haring en paling f 0,25
(uitverkocht)
- N^o. 7. Rapport over onderzoekingen betreffende de schade, veroorzaakt aan fuiken door de zoogenaamde „zijbijters” en „snellen” door dr. H. C. REDEKE en mej. A. P. C. DE VOS..... f 0,25
- N^o. 8. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1924 f 1,—
- N^o. 9. Rapport aangaande de Pufvisscherij, door dr. J. J. TESCH f 0,25
- N^o. 10. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1925 f 1,—
- N^o. 11. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1926 f 1,—
- N^o. 12. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1927 f 1,—
- N^o. 13. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1928 f 1,—
- N^o. 14. Rapport over de Zeebliek, door dr. J. J. TESCH en dr. B. HAVINGA f 0,50
- N^o. 15. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1929 f 1,—
- N^o. 16. Voorloopige jaarcijfers omtrent de visscherijen in 1930 f 0,25
- N^o. 17. Verslag over de visscherij gedurende het jaar 1930 f 1,—

Men raadplege ook de vorige pagina.