

lige østersbestands størrelse. V. R. Spärck: Om vandringsevnen hos voksne individer af *Asterias rubens*. VI. R. Spärck og E. Lange: En foreløbig undersøgelse over bakterieindhold hos Limfjordsøsters. VII. H. Blegvad: Om Eftersøgning af Fiskestimer fra Luften. II. Danske Forsøg i 1931. Med 1 Kort. VIII. H. Blegvad: Foreløbig Beretning om de danske Forsøg med Omplantning af Rødspætter fra Nordsøen til Bæltfarvandene i Aarene 1928—31. Med 4 Figurer. 93 pg. 1932.

- XXXVIII. I. H. Blegvad: D/S »Biologen«. Med 14 Figurer. II. Erik M. Poulsen: Isingen i de danske Farvande. Med 7 Figurer og 23 Tabeller. III. R. Spärck: Undersøgelser over østersens biologi X. 32 pg. 1933.
- XXXIX. I. H. Blegvad: En epidemisk Sygdom i Bændeltangen (*Zostera marina* L.). Med 1 Kort. II. H. Blegvad: Omplantning af Rødspætter fra Nordsøen til Bæltfarvandene 1928—1933. De videnskabelige Kontrolarbejder. Med 15 Figurer, 28 Kort og 24 Tabeller. 83 pg. 1934 (trykt 1935).
- XL. I. H. E. Petersen: Foreløbig Beretning om Sygdommen hos Bændeltangen (Aalegræsset, *Zostera marina* L.). Med 4 Fig. II. E. M. Poulsen: Nye Undersøgelser over Gudenaas Lakse- og Havørredbestand. Med 8 Fig. og 9 Tab. III. R. Spärck: Undersøgelser over østersens biologi XI. IV. R. Spärck: Om forekomsten af *Crepidula fornicata* (L.) i Limfjorden. 41 pg. 1935.
- XLI. I. Knud Larsen: Bundayrenes Fordeling, Biologi og Betydning som Fiskeføde i Dybsø Fjord. Med 9 Fig. og 3 Tab. II. Søren Lund: Om Stofproduktion og Vækst hos nogle Havbundsplanter. Med 8 Fig. og 6 Tab. 50 pg. 1936.
- XLII. I. C. V. Otterstrøm: Om planmæssig Udsætning af Lakse- og Ørredyngel i Vandløb med særlig Henblik paa Gudena-Området. Med 21 Fig. II. Erik M. Poulsen: Isingen i de danske Farvande, Bestands- og Vækstundersøgelser. Med 12 Fig. og 6 Tab. III. Aage J. C. Jensen: Isingens Racer i de danske Farvande. Med 4 Fig. og 2 Tab. 63 pg. 1937 (trykt 1938).
- XLIII. Erik M. Poulsen: Om Rødspættens Vandringer og Racekarakter. Med 10 Fig. og 8 Tab. 78 pg. 1938 (trykt 1939).
- XLIV. C. V. Otterstrøm og E. Steemann Nielsen: To Tilfælde af omfattende Dødelighed hos Fisk forårsaget af Flagellaten *Prymnesium parvum*, Carter. Med 9 Fig., 23 pg. 1939 (trykt 1940).
- XLV. H. Blegvad: Dansk biologisk Station gennem 50 Aar 1889—1939. Med 64 Fig., 67 pg. 1940 (trykt 1943).
- XLVI. Erik M. Poulsen: Om Vekslinger i Torskebestandens Størrelse i Farvandene inden for Skagen i de senere Aar. Med 13 Fig., 36 pg. 1941 (trykt 1944).
- XLVII. I. Søren Lund: Om den saakaldte Østerstiv, *Colpomenia peregrina* Sauv., og dens Forekomst i de danske Farvande. Med 5 Fig. II. Knud Larsen: Udsætning af Lakse- og Ørredyngel i Danmark. Med 3 Fig. III. C. V. Otterstrøm: Turbinerne og de nedadvandrende Ungfisk af Laks og Ørred (samt Aal), IV. Med 10 Fig. IV. Frode Bramsnæs, Mogens Jul og C. V. Otterstrøm: Afspærring for Fisk ved Elektricitet eller Luftsør. Med 3 Fig. 46 pg. 1942 (trykt 1944).
- XLVIII. I. H. Blegvad: Om Fiskeriet efter »Skidtfisk«. Med 2 Fig. og 8 Tab. II. Erik M. Poulsen: Det danske Fiskeri efter Dybvandshummer og Dybhavsrejer og biologiske Undersøgelser i Tilknytning dertil. Med 12 Fig. og 7 Tab. III. C. V. Otterstrøm og Knud Larsen: Stor Ørreddødelighed fremkaldt af Infusionsdyret *Stentor polymorphus* Ehrenb. Med 2 Fig. 53 pg. 1943—45 (trykt 1945).
- XLIX. I. Erik M. Poulsen: Vodfiskeri efter Silding og Brisling i Limfjorden. Med 6 Fig. og 10 Tab. II. Knud Larsen: Første Rapport om Virkningen af Lakseyngeludsætningen i Gudena 1946—47. Med 8 Fig. 36 pg. 1946 (trykt 1948).
- L. I. Knud Larsen og Sigurd Olsen: Okkerkvælning af Fisk i Tim Aa. Udledning fra Brunkulsleje som Aarsag til Katastroferne i Nørre Esp Ørreddambrug 1941—1947. Med 8 Fig. og 6 Tab. II. M. Christiansen og Aage J. C. Jensen: En i de sidste Aar hyppig Svulstsygdom hos Aal. Med 10 Fig. 41 pg. 1947 (trykt 1948).

Nr. 51. Under trykning.

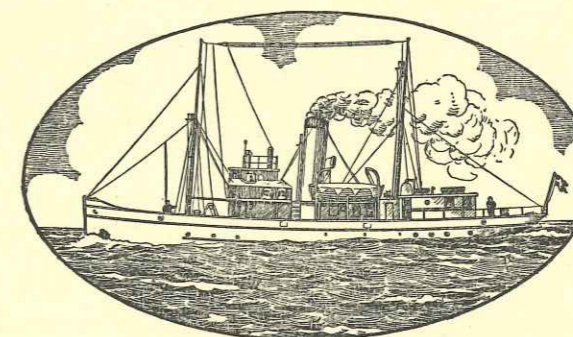
Beretning

til

Fiskeriministeriet

fra

Den danske biologiske Station.



Nr. 52

Ved

H. Blegvad

Direktør, dr. phil.

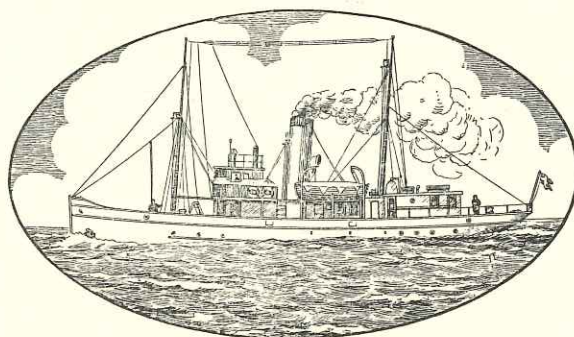
Kjøbenhavn.

C. A. Reitzels Forlag.

Bianco Lunos Bogtrykkeri.

1950.

Beretning
til
Fiskeriministeriet
fra
Den danske biologiske Station.



Nr. 52

Ved

H. Blegvad

Direktør, dr. phil.

Kjøbenhavn.

C. A. Reitzels Forlag.

Bianco Lunos Bogtrykkeri.

1950.

INDHOLD

	Side
Erik M. Poulsen: Brislingefiskeriet og brislingebestanden i de danske farvande	3
Jørgen Knudsen: Bidrag til hvillingens (<i>Cadus merlangus</i> L.) biologi i de danske farvande .	27
R. Spärck: Om den nordvesteuropæiske østersbestands svingninger	41
R. Spärck: Om udbredelsen af tøffelsneglen (<i>Crepidula fornicata</i>) i de danske farvande	47

Brislingefiskeriet og brislingebestanden i de danske farvande.

Af

ERIK M. POULSEN

INDHOLD

Indledning	Side	5
I. Fiskeri efter brisling		6
A. Fangstredskaber		6
B. Fangstpladser		6
C. Vekslinger i fiskeriet efter årstiden		7
II. Gydning og vandringer		9
III. Brislingens størrelse og vækst		11
IV. Snyltene		12
V. Raceanalyser		13
A. Uregelmæssigheder i hvirvelsøjlen		14
B. Variationer i antal af hvirvler og kølskæl		16
Sammenfatning		24
Liste over analyser af brisling fra danske farvande		26

Indledning.

Brislingen forekommer fra Sortehavet gennem Middelhavet og langs Europas vestkyst op til Lofoten. Den findes tillige ved Færøerne, men derimod ikke ved Island eller Grønland. Den lever i alle danske farvande og går langt op i Østersøen. I den nordlige del af Østersøen, den Botniske Bugt, er den dog ret sjælden. Brislingens største udbredelse falder således syd for vore farvande i noget varmere have; den er da også ved siden af ål og tunge en af vore mest varmekrævende fisk. Den tåler kun dårligt strenge vintre, og under de hårde isvintre 1940—42 iagttoges flere steder i vore farvande, således i Limfjorden, betydelige mængder af døde brislinger; lignende iagttagelser er gjort efter tidligere strenge isvintre, således i 1929¹⁾.

Brislingefiskeriet er et gammelt fiskeri herhjemme. På Limfjorden har det allerede gennem 3—4 menneskealdre været af væsentlig betydning²⁾. Tidligere anvendtes brislingerne mest som agn eller til røgning; nu anvendes de derimod næppe mere til agn. Der anvendes stadig mange brislinger til røgning, men en væsentlig del af fangsten nedlægges nu i dåser.

I den sidste menneskealder er brislingefiskeriet blevet udviklet stærkt herhjemme, navnlig derved at man er begyndt at fiske brisling i trawl eller skovlvod, hvorved fiskeriet nu drives i langt større farvandsområder end tidligere, da kun landdragningsvod, ruser eller bundgarn anvendtes. Medens brislingefiskeriet tidligere var et udpræget fjord- og indvandsfiskeri, drives det nu også i stort omfang i de åbne farvande, f. eks. i Skagerak og Kattegat.

I de 6 seneste år, hvor udbyttet er opgivet i »Fiskeriberetningen«, har det været:

	Ton	1000 kr.	øre/kg	værdi % af totalfiskeriet
1942	3 100	1 300	42	0.9
1943	5 600	2 100	38	1.3
1944	11 472	4 487	39	2.7
1945	1 764	716	41	0.5
1946	3 677	1 243	34	0.5
1947	3 792	1 284	34	0.7

Fiskeriet har således været underkastet ret store svingninger, fra 11.000 ton i 1944 til knap 2.000 i 1945. I middel fiskedes i årene 1946 og 47 følgende mængder i ton i vore forskellige farvande (værdiudbytte og øre/kg er tillige angivet):

	ton	1000 kg	øre/kg
Nordsøen	0	..	..
Skagerak	1 203	334	28
Kattegat	1 756	588	34
Øresund	0	..	..
Bælthavet	462	201	44
Vestlige Østersø	24	12	50
Egentlige Østersø	0	..	..
Ringkøbing Fjord	1	0.5	42
Limfjorden	289	129	45

Langt det største brislingefiskeri foregår således i Kattegat og i Skagerak, næst i rækken kommer Bælthavet og Limfjorden, meget mindre er fiskeriet i den vestlige Østersø og i Ringkøbing Fjord. I den egentlige Østersø, i Nordsøen og i Øresund drives der næppe brislingefiskeri; men brislingen forekommer dog i betydelige mængder i disse farvande. I Østersøen drives der således et betydeligt brislingefiskeri fra svensk og tysk side. I Nordsøen er der ved det danske forsøgsfiskeri taget større mængder af brisling langs østkanten af Dogger Banke.

Den pris brislingen opnår, varierer en del fra farvand til farvand. I Limfjorden, Ringkøbing Fjord, Bælthavet og den vestlige Østersø er prisen næsten

¹⁾ A. C. Johansen: Om Dødeligheden blandt Marsvin, Fisk og store Krebsdyr under strenge Vintre i danske Farvande. Ber. Dansk Biol. Stat. XXXV, 1929.

²⁾ Erik M. Poulsen: Vodfiskeri efter Silding og Brisling i Limfjorden. Ber. Dansk Biol. Stat. XLIX, 1948.

det dobbelte af, hvad den er i Skagerak, og henved $\frac{1}{3}$ mere end i Kattegat. Dette hænger sammen med, at brislingen i Skagerak og det nordlige Kattegat er forholdsvis mager.

Udover de her anførte fangstmængder fiskes ret store mængder af brisling, der kun anvendes som industrifisk, til foder i ørreddambrug eller til fremstilling af fiskemel.

I. Fiskeri efter brisling.

A. Fangstredskaber.

Brislingen fiskes næsten udelukkende i vod, d. v. s. snurrevod eller skovlvod; de større skovlvod benævnes ofte trawl. Lejlighedsvis benyttes også landdragningsvod, ligesom der af og til tages mindre mængder brisling i bundgarn eller ålevod.

Brislingesnurrevod anvendes kun på Limfjorden. For at hindre at der ved dette fiskeri voldes for stor skade på bestanden af yngel af andre nyttfisk, især fladfish, er der fastsat visse bestemmelser for voddene og for deres anvendelse: Maskerne i armene og i den forreste del af sækken må ikke være under 39 mm (målt fra knude til knude) og i den yderste del af sækken ikke under 10 mm; der må kun være 700 m drageline på hver arm. Fiskeriet må kun drives fra $\frac{1}{11}$ — $\frac{15}{4}$ og ikke i den mellemste og vestlige del af Nissum Bredning.

I årenes løb er brislingesnurrevodets betydning gået meget tilbage, idet det mere og mere er blevet erstattet af brislingeskovlvod, der er og gennem mange år har været meget benyttet til brislingefangst i Bælthavet.

For brislingeskovlvodet gælder i vore farvande følgende bestemmelser: Spændvidde langs overliget ikke over 19 m, maskevidde intet sted i voddet under 13 mm, vægt til belastning skal være op hængt i stropper, og redskabet må (på søterritoriet, dog med enkelte undtagelser) ikke spiles ved hjælp af andet fartøj; i Limfjorden må dette redskab bruges fra $\frac{1}{10}$ — $\frac{31}{3}$ og i vore øvrige farvande fra $\frac{1}{10}$ — $\frac{15}{4}$.

Uden for søterritoriet anvendes i de senere år væsentlig større skovlvod med en spændvidde på op til 40 m; disse store vod spiles ofte ud ved hjælp af 2det fartøj og benævnes da tvillingtrawl.

Landdragningsvod benyttes i enkelte tilfælde, således i Limfjorden, ved Hvide Sande, på visse steder langs Jyllands nord- og østkyst, samt i Lille Bælt. Snurpenot anvendes neppe mere til fangst af brisling; det har tidligere været noget anvendt i Skagerak, ved Anholt og på Isefjorden, ligesom der er taget brisling under fiskeri efter sild med snurpe-

not på forskellige steder i Bælthavet. Visse steder på Limfjorden tages en del brisling i nedgarn. Fra Skagen benyttes i stedet for særlige brislingeskovlvod sildetrawl, hvori der er indsat finmaskede løft.

Den ændring, der er sket i de senere år i brislingefiskeriet ved indførelse af trawl eller skovlvod, har betydet et væsentlig stærkere fiskeri efter brisling. Hvorvidt de indskrænkninger i udøvelsen af skovlvodfiskeriet, der er sket samtidig af hensyn til bestandens opretholdelse, vil være tilstrækkelige, kan neppe afgøres endnu.

B. Fangstpladser.

På kortet fig. 1 er — væsentlig efter oplysninger modtaget gennem fiskeriministeriet fra fiskerikontrollen — angivet de vigtigere fangstpladser for brisling i vore farvande.

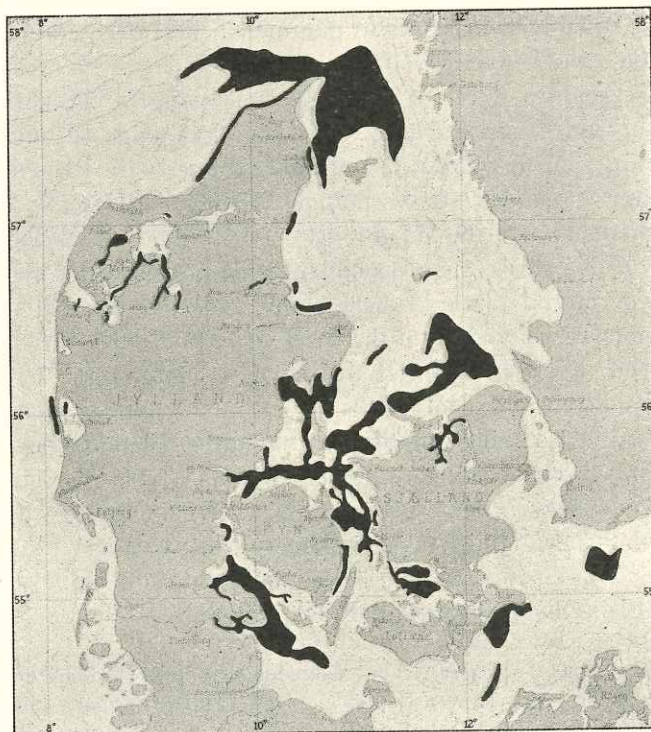


Fig. 1. Beliggenhed af de vigtigere fangstpladser for brisling i danske farvande.

I Nordsøen drives der så at sige ikke brislingefiskeri, kun tages der nu og da mindre partier i landdragningsvod ved kysten nord og syd for Hvide Sande; endvidere fiskes ubetydelige mængder i Ringkøbing Fjord. Da brislingen imidlertid søm anført forekommer i betydelig mængde ude til søs i Nordsøen, er der i dette farvand mulighed for en forøgelse af brislingefiskeriet.

I Skagerak drives fiskeriet på mellem ca. 30 og ca. 100 meters dybde fra NV for Hirtshals til NO for Skagen. Her er der sikkert mulighed for en udvidelse af fiskeriet vestover. På selve kysten mellem Skagen og Løkken blev indtil 1946 drevet et mindre betydende brislingefiskeri med landdragningsvod; den i 1946 indførte sommerfredning for brisling standsede dette fiskeri.

I det nordlige Kattegat drives fiskeriet i et stort område mellem Skagen, Læsø og Sæby på mellem 15 og 60 meters dybde. Om Vinteren trækker brislingerne bort fra det lavere og ud på noget dybere og varmere vand, og fiskeriet foregår derfor på den årstid i den nordlige og østlige del af området. Udfor Frederikshavn tages i september de største fangster på så lavt vand som 12—14 m, men derefter forskyder fangstpladserne sig i løbet af efteråret længere mod øst, og i december tages de største fangster på ca. 30 meters dybde.

Området mellem Læsø og Skagen tilligemed de tilgrænsende dele af Skagerak er den del af vore farvande, i hvilken den største mængde brislinger tages.

I den mellemste del af Kattegat er brislingefiskeriet kun af ringe betydning, der tages dog her lejlighedsvis i kystvandene, specielt i fjordene, mindre mængder i bundgarn og i ålevod. Endvidere er der i tidligere år taget en del brisling med finmasket not i farvandet omkring Anholt.

I det sydlige Kattegat er brislingefiskeriet igen af større betydning, og der anvendes her næsten udelukkende brislingeskovlvod eller de større brislingetrawl, der uden for søterritoriet mest bruges som tvillingetrawl. Fiskeriet drives især i renderne mellem Djursland og Sjællands Odde, samt i et større område fra Sjællands nordkyst til op mod Anholt. De bedste fangstpladser ligger lige nord for Lysegrund. I Isefjorden fiskes brislingen især om efteråret. Den kan også fiskes her i milde vintre; men i koldere vintre tages der ikke brisling på Isefjorden, åbenbart fordi brislingen da trækker ud af fjorden til dybere og derfor varmere vand i Kattegat.

I Øresund drives der ikke brislingefiskeri. Dette skyldes utvivlsomt alene det gældende forbud mod vodfiskeri i Øresund, thi brislingen findes gennem hele Øresund.

I Bælthavet drives brislingefiskeri så at sige overalt, mest dog uden for 20 m kurven. De vigtigste fangstpladser ligger i Århusbugten, n. f. Fyn, i det nordlige Store Bælt og i det sydlige Lille Bælt. Det gælder her som andetsteds, at fiskeriet i den koldeste årstid forskyder sig ud på dybere vand.

I den vestlige Østersø foregår det betydeligste brislingefiskeri i den ydre del af Flensborg Fjord, s. f. Als og ved Ærø. Syd for Lolland drives der neppe brislingefiskeri.

I den egentlige Østersø er fiskeriet uden synderlig betydning, idet der her kun lejlighedsvis fiskes lidt brisling omkring Kriegers Flak, i Hjælmsbugten og i Kadetrenden. Da brislingen imidlertid er almindelig igennem hele Østersøen, skulle der her være mulighed for en udvidelse af fiskeriet.

I den mellemste del af Limfjorden drives der vinteren igennem et betydeligt brislingefiskeri. Fiskeriet foregår især på noget dybere vand, og da særlig i sundene og snævringerne mellem bredningerne, idet brislingerne trækker bort fra det lave vand, såsnart der kommer kulde i vandet.

C. Vekslinger i fiskeriet efter årstiden.

Fiskeriets forløb er naturligvis i høj grad bestemt af de fredningsbestemmelser, der kun tillader fiskeri med brislingesnurrevod i Limfjorden fra $1/11$ — $15/4$ og med brislingeskovlvod overalt i vore farvande fra $1/10$ — $31/3$. Disse bestemmelser har været gældende i 10—15 år, og hertil kom i 1946 en bestemmelse, der forbød ilandbringelse af brisling fra $15/4$ — $30/9$; denne bestemmelse er dog senere igen ophævet. Før forbudet fra 1946 blev der også fisket brisling i sommermånederne og især i juli og august. Det var især i Bælthavet, at dette sommerfiskeri, der blev drevet med skovlvod og tvillingetrawl, var af betydning. Andre steder, f. eks. ved Kattegats vest- og sydkyst toges sommeren igennem en del brisling i bundgarn, og ved den jyske vestkyst benyttedes på samme årstid jævnlig landdragningsvod.

Et begreb om fiskeriets forløb året igennem kan fås gennem de månedlige indberetninger om fiskeriet, der indsendes fra kontrolstederne til ministeriet. På fig. 2 er vist brislingefiskeriets gang efter

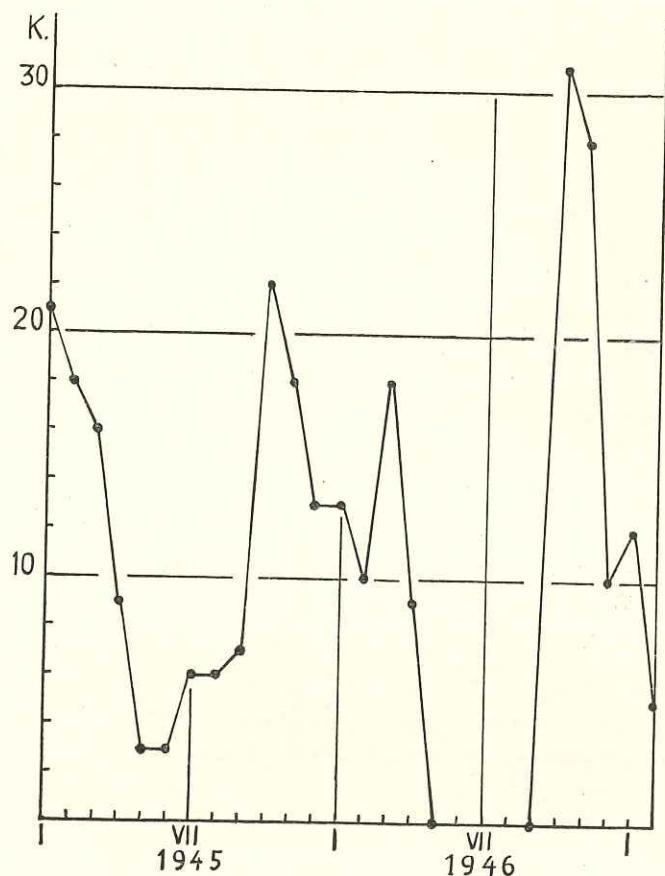


Fig. 2. Brislingefiskeriets gang i de enkelte måneder, angivet ved summen af »karakterer« fra de enkelte fiskerikontrol-distrikter (se teksten s. 8)

oplysninger fra 20 kontrolsteder, fra de områder, hvori der drives brislingefiskeri. Kontrolstationerne giver ikke direkte tal for fangstmængden, men det angives i indberetningerne om fiskeriet har været godt, jævnt, dårligt o. s. v. Disse udtalelser er samlet og derefter tildelt en »Karakter« fra 0 til 6, således at 0 angiver, at fiskeriet ikke er drevet eller ikke har givet udbytte, og 6 at udbyttet har været usædvanlig stort. På figuren er for hver måned summen af disse karakterer anført. Figuren omfatter tiden januar 1945 til februar 1947.

Det fremgår klart af figuren, at begge år har vinterhalvåret givet langt det største udbytte og endvidere, at oktober, november og marts har givet det største udbytte, således at der er en mindre tilbagegang i fiskeriet i den egentlige vintertid. Endvidere ses det, at medens der i maj—september 1946 overhovedet ikke er ilandbragt brislinger, blev der i 1945, da der ikke var landingsforbud i disse måneder, fisket mindre partier af brisling, mindst i maj-juli og mest i august-september.

Fra de store fiskerihavne, Hirtshals, Skagen og Frederikshavn foreligger en direkte statistik over landingerne i årets enkelte måneder. Nedenstående tal angiver fangsten i tons i disse havne i hver måned for 1944, før indførelsen af landingsforbud for brislinger i maj til august, og for 1947, da landingsforbudet endnu var i kraft.

	Hirtshals		Skagen		Frederikshavn	
	1944	1947	1944	1947	1944	1947
Jan.	0	2	364	131	219	15
Febr.	22	422	90	66	1	0
Marts	39	152	1 295	340	122	0
April.	0	108	2 059	763	4	8
Maj.	0	0	1 172	0	4	0
Juni.	57	0	10	0	0	0
Juli.	457	0	3	0	0	0
Aug.	1 005	0	246	0	16	0
Sept.	19	19	100	0	0	3
Okt.	0	21	6	362	9	1
Nov.	0	2	54	474	15	23
Dec.	0	1	128	39	11	69

Før sommerfredningen blev indført, var der et ret betydeligt brislingefiskeri i sommertiden juli og august og desuden en vigtig fiskesæson i vintermånederne og det tidlige forår; efter sommerfredningens indførelse er sommerfiskeriet naturligvis faldet bort, og fiskeriet fordeler sig nogenlunde jævnt over månederne oktober til april.

Årsagen til brislingefangstens ulige fordeling året igennem ligger, bortset fra fredningstidens indflydelse og fra den rolle vejrliget spiller for fiskeriet, hovedsagelig deri, at brislingens ernæringstilstand og dermed dens brugbarhed som råstof for konserverindustrien varierer stærkt med årstiden. I det sene forår og i forsommeren (april—juni) gyder brislingen, og den er i samme periode ganske uegnet til nedlægning i dåser og heller ikke synderlig anvendelig til andet formål. Men på sommeren bliver den i bedre ernæringstilstand, og den er fedest i månederne august—september. Men de brislinger, der fiskes på denne årstid, er alligevel kun lidet anvendelige i konserverindustrien, da deres maver som oftest er fyldt med næring, hvilket gør fisken lidet holdbar og vanskelig at nedlægge. I vinterhalvåret er brislingen ganske vist ikke mere så fed, men da den kun æder lidt på denne årstid, egner den sig udmærket for konserverindustrien, og fra november til marts aftager denne store dele af brislingefangsten. Derfor opnås også i disse måneder den højeste pris, i 1945 således 31—80 øre pr. kg mod

i samme år i tiden april—oktober kun 18—27 øre pr. kg; for 1944 var de tilsvarende priser i november til marts 32—75 øre pr. kg, i april—oktober kun 20—32 øre pr. kg.

Set ud fra et prisspørgsmål er således en fred-

ning i tiden april—september særdeles hensigtsmæssig, og da brislingens gydetid, maj—juni, også falder inden for denne periode, er den — i al fald dens første halvdel — også hensigtsmæssig af biologiske grunde.

II. Gydning og vandringer.

I vore farvande gyder brislingen i det sene forår og i den tidlige forsommer. Ved ugentlige træk med Hensen net (i 1929—43) fra de tre fyrskibe Anholt Knob (midt i Kattegat), Schultz' Grund (i det sydvestlige Kattegat) og Halskov Rev (i Store Bælt) er der taget æg af brisling fra midten af april til midten af august; inden for denne periode blev langt de fleste æg taget i april til maj (P. Heegaard¹). Ved alle 3 fyrskibe toges kun særdeles få æg, hvilket viser, at der ikke ligger egentlige gydepladser for brisling i nærheden af disse fyrskibe. Fangsten af larver var da også kun ringe. På fig. 3, er vist totalantallet af larver taget i de enkelte måneder i årene 1929—43 ved de 3 fyrskibe. De fleste larver er taget ved Anholt fyrskib, langt ringere er fangsten ved Schultz' Grund og ved Halskov Rev. Ved Anholt Knob toges larver i tiden maj til juli, i maj kun ganske få, flest i juni og en del færre i juli; senere end juli fandtes der ikke larver. Ved Schultz' Grund fandtes larver også maj til juli, her var der flest i juli. Ved Halskov Rev iagttoges larver lige fra marts til juli; her toges, ligesom ved Schultz' Grund de fleste larver i juli. Det forhold, at der tages mange larver i juni og juli, men overhovedet ingen i august (eller senere) tyder på, at larveudviklingen her i den varme sommertid er meget hurtig.

Gydningen i Limfjorden er behandlet af A. C. Johansen²). Gydetiden strækker sig fra april til juli. Ved undersøgelser i begyndelsen af maj 1930 fandtes brislingeæg gennem hele fjorden. De fleste æg fandtes i Livø Bredning, væsentlig færre fandtes i de øvrige bredninger, og i den smalle østlige del af fjorden toges kun ganske enkelte æg. At gydningen varer ved i al fald til begyndelsen af juli, fremgår

¹) P. Heegaard: Investigations on the Breeding Season and the Quantities of Eggs of the Food-Fishes of the Kattegat and the Northern Belt Sea. 1929—41. Medd. Komm. f. Danmarks Fiskeri- og Havunders. Ser. Fiskeri, Bd. XI, 4. 1947.

²) A. C. Johansen: Om Brislingen (*Clupea sprattus* L.) i Limfjorden. Ber. Dansk Biol. Stat. XXXVI. 1930.

af, at A. C. Johansen i en prøve af brislinger fisket i Hvalpsund d. 23/6 fandt både udgydte og gydende individer, såvel hanner som hunner.

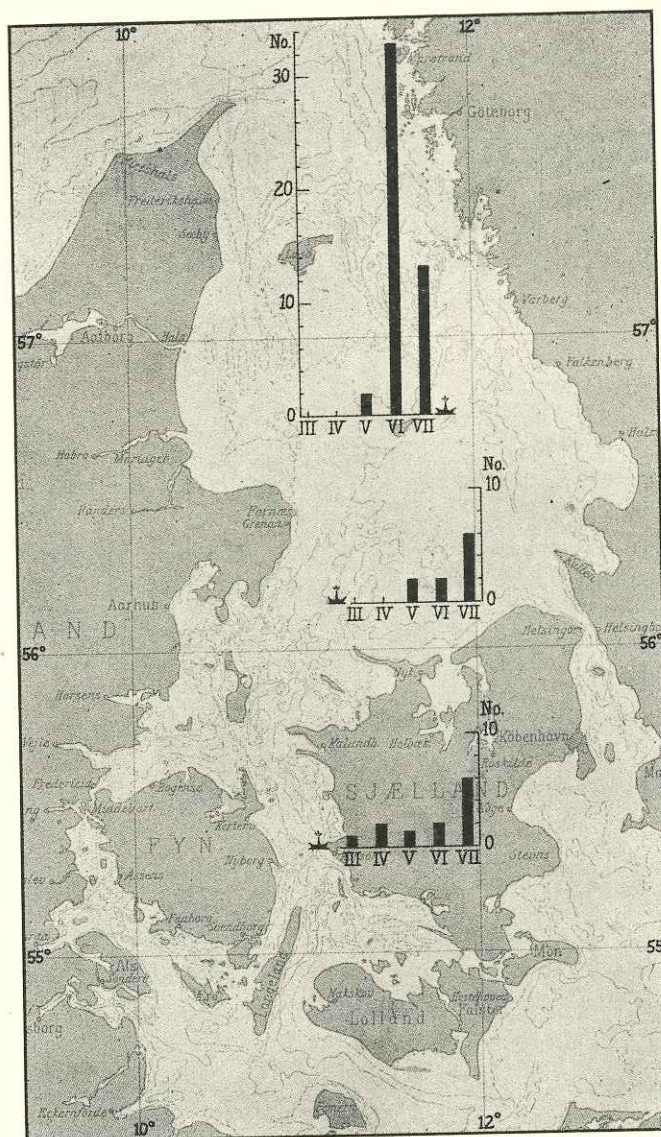


Fig. 3. Totalantallet af larver af brisling taget i forskellige måneder ved lodrette træk med Hensenet fra fyrskibene Anholt Knob, Schultz Grund og Halskov Rev i 1929—43.

Omfanget af gydningen veksler naturligvis en del fra år til år. I 1932 foretoges en undersøgelse af ægmængden i begyndelsen af maj, altså på samme tid som i 1930; der benyttedes det samme redskab (Hensen net). De to undersøgelser gav følgende middeltal af æg pr. 1 m²:

Område ¹⁾	1930	1932
A vestl. Limfjord ...	13	54
B mell. » ...	45	143
C østl. » ...	1	6

I 1932 toges således henved 3 gange så mange æg som i 1930, men fordelingen af æggene fjorden igennem var nogenlunde den samme som i 1930.

På kortet fig 4 er vist de ved de enkelte træk

¹⁾ Se kortet fig. 4.

tagne ægmængder. Langt de fleste æg er taget i Livø Bredning; men der er dog også mange æg i Thisted og Visby Bredninger, i Sallingsund, Kås Bredning, Venø Bugt og Lavbjerg Bredning. Derimod var der kun ret få æg i Nissum Bredning samt i farvandet øst for Salling; i den smalle del af Limfjorden øst for Løgstør var ægmængden kun ganske ringe. Inden for ret snævre grænser kan ægmængden variere meget betydeligt. I Livø Bredning blev der således på en plads taget 1314 æg pr. 1 m², men på to andre, kun ca. 4 sømil derfra, ikke mere end 9 og 13 æg.

Ved en undersøgelse med Hensen net i Limfjorden tidligere på året (19.—26. januar og 17.—22. marts 1945) fandtes hverken æg eller larver af brisling.

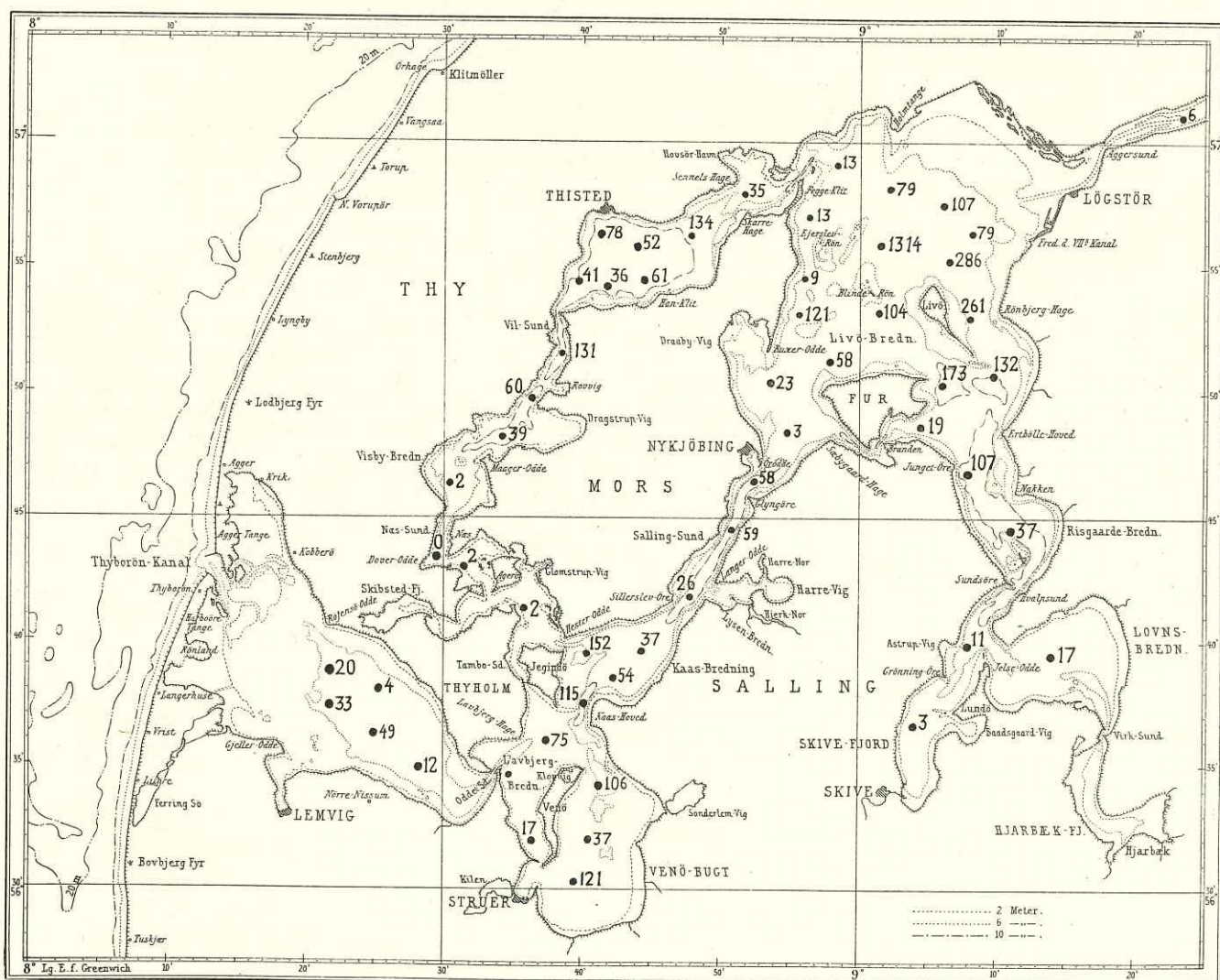


Fig. 4. Antal brislingeæg taget pr. m² ved lodrette træk med Hensen net fra bund til overflade i tiden 6.—9. maj 1932.

Efter alt at dømme er brislingen en ret stedbundet fisk, og der foreligger ikke iagttagelser, der viser, at den foretager større vandringer, således som dens nære slægtning silden. Derimod foretager den kortere årstidsvandringer, åbenbart bestemt af vekslingerne i havvandets temperatur. Ved fiskeriet er der — som nævnt — på forskellige steder iagttaget en vandring bort fra det lavere vand om vinteren. I Limfjorden trækker brislingen således om vinteren bort fra de mere lavvandede bredninger (5—10 m) og ud i de snævre render med forholds-

vis dybt vand (15—20 m). Ligeledes er det iagttaget, at brislingen om vinteren trækker fra den lavvandede Isefjord ud til dybere vand i det sydlige Kattegat, og det forhold, at denne bortvandring især sker i de strenge vintre, viser, at denne vandring skyldes temperaturen. Som den varmtvandsfisk brislingen er, søger den om vinteren bort fra de stærkt afkølede kystvande ud på dybere vand, hvor temperaturen ikke falder så meget.

Når vandet atter bliver varmere hen på foråret, søger brislingen igen ind på lavere vand.

III. Brislingens størrelse og vækst.

Da brislingerne i det foreliggende materiale på grund af fangstmåden (vod eller trawl) så at sige har tabt alle skæl, har det ikke været muligt at foretage aldersbestemmelser, og der kan derfor kun meddeles nogle spredte iagttagelser. A. C. Johansen (1930 l. c.) har givet en del oplysninger om brislingens vækst i Limfjorden. Godt 3 måneder gamle brislinger, taget i ringtrawl, målt i begyndelsen af september, har en længde af ca. 3 cm (29 mm, 50 ind.). En anden prøve, fisket i slutningen af august i det mere stormaskede, bundslæbende ålesnurrevod, viste en noget større middellængde for 0-gr., nemlig 5.5 cm; i en anden prøve fra slutningen af august var middellængden af de 1 år ældre brislinger ca. 9 cm, medens enkelte endnu ældre brislinger med 2 til 3 ringe i skællene målte mellem 9¹/₂ og 12 cm. A. C. Johansen gør iøvrigt opmærksom på, at aldersbestemmelser af brislinger efter skællene kan være noget usikre, dels fordi sekundære ringe optræder ret hyppigt, og dels fordi de mindste brislinger af 0-gr. efter alt at dømme ofte ikke når at danne skæl, inden vinteren begynder.

I prøver fra erhvervsfiskeriet på Limfjorden falder brislingerne — på grund af at maskevidden i redskaberne sorterer brislingerne — kun sjældent i størrelsesgrupper. Nedenstående tabel viser de få tilfælde, da størrelsesgrupper har vist sig i materialet.

Disse målinger viser, at Limfjordens brisling ved årets slutning falder i to størrelsesgrupper, en med en middellængde af ca. 7¹/₂ cm og en anden med en middellængde af ca. 10¹/₂ cm. Når det tages i betragtning, at A. C. Johansen fandt, at sidst i august er 0-gr. (de knap 1¹/₂-årige brislinger) ca. 5.5 cm og 1-gr. (de knap 1¹/₂-årige) ca. 9 cm, kan man gå

Dato cm	9/11	9/11	20/11	21/11	10/12	10/12	16/12	5/1	15/2
5 .....	..	1	1	..	..	..	..	..	..
6 .....	..	2	2	3	5	2	12	..	32
7	6	31	10	11	36	14	47	28	112
8	37	55	4	25	36	11	6	140	67
9	17	11	45	11	22	10	23	90	15
10	125	85	125	12	47	29	76	4	24
11	82	89	69	22	25	29	9	28	10
12	19	19	2	10	6	2	3	29	..
13	1	..	..	..	..	..	2	3	..

ud fra, at de her fundne størrelsesgrupper svarer til 0- og 1-gr. og altså angiver længden af brislingerne ved slutningen af 1ste og 2den vækstsæson. Den største størrelsesgruppe består imidlertid ikke alene af 1-gr., men også af en del individer af 2-gr. (med 2 vinterringe); i et mindre antal brislinger på mellem 11 og 13 cm er der således talt 2 vinterringe i skællene; hos ganske enkelte større brislinger har A. C. Johansen talt 3 vinterringe i skællene. Limfjordens brislinger skulle altså kunne blive nærved 4 år gamle. Ud fra de foreliggende undersøgelser kan længden ved slutningen af de forskellige år angives som følger:

1 år	7 cm
2 år	10 -
3 år	12 -

Til sammenligning kan anføres, at A. Molander¹⁾ for brislinger fra de svenske vestkystfjorde har fundet en middellængde af ca. 11 cm for knap 2-årige og 12 cm for de knap 3-årige.

¹⁾ Arvid R. Molander: A Research upon the Sprat of the West Coast of Sweden. I. Svensk-hydr.-biol. Kom. Skr. ny ser. Biologi II, 4. 1940.

Den størrelse, ved hvilken brislingerne fiskes, varierer noget fra farvand til farvand, således som det fremgår af nedenstående tabel:

cm	Skagerak + nordlige Kattegat	S. Kattegat + Bælthavet	Limfjorden	
			Skovlvod	Snurrevod
4	..	..	1	..
5	..	1	25	..
6	1	11	290	13
7	20	31	834	209
8	53	111	1 004	746
9	79	296	541	332
10	249	254	729	674
11	357	119	436	905
12	181	281	121	310
13	175	203	10	14
14	98	58	..	..
15	43	8	1	..
16	20	..	..	..
<hr/>				
Antal	1 276	1 373	3 992	3 203
M.lgd.	11.4	10.7	8.6	9.7
gr. pr. ind.	10.7	12.2	5.9	8.4

H. Blegvad¹⁾ gør opmærksom på, at brislingerne er noget større i Skagerak + nordlige Kattegat end i vore sydlige farvande, men at gennemsnitsvægten er lavere. Det ses af ovenstående tabel, at Limfjordens brislings middellængde og middelvægt er mindre end i begge de to andre farvandsområder. Men indenfor samme størrelsesgruppe er limfjords

¹⁾ H. Blegvad: Om fiskeriet efter »Skidtfisk«. Ber. Dansk Biol. Stat. XLVIII, 1945.

brislingen næsten ligeså vægtig som brislingen i Bælthavet, hvilket ses af følgende analyser af brisling fra Limfjorden, der fortrinsvis indeholder større brislinger og med en middellængde svarende til den, der findes i Bælthavet og Skagerak.

Prøver fra 1939/40 (1248 ind.):

M.lgd. 10.8 cm, m. vægt 12.7 g

Prøve fra ⁹/₁₁ 1940 (287 ind.):

M.lgd. 10.7 cm, m. vægt 9.1 g

Prøve fra 1942 (72 ind.):

M.lgd. 10.3 cm, m. vægt 11.1 g

En udregning af ernæringskoefficienten ($k = \frac{100g}{l^3}$)

ud fra de i tabellen givne middeltal for længde og vægt pr. individ i de 3 farvandsområder giver da også det resultat, at limfjordsbrislingens ernæringskoefficient er næsten lige så stor som ernæringskoefficienten af bælthavsbrislingen:

Bælthavet + s. Kattegat	.....	k = 0.99
Limfjorden, skovlvod	.....	k = 0.93
— snurrevod	.....	k = 0.95
Skagerak + n. Kattegat	.....	k = 0.72

Prisen pr. kg af brisling varierer da også nogenlunde i overensstemmelse med ernæringskoefficienten, idet den i øre i 1947 var som følger:

Bælthavet + vestlige Østersø	.....	47 øre
Limfjorden	.....	45 —
Skagerak + n. Kattegat	.....	31 —

IV. Snyltere.

På brislingen findes jævnlig to snyltende krebsdyrarter (kopepoder). Deres cylindriske, svagt grønne, 2 cm lange og et par mm tykke krop sidder med hovedet forankret ind i brislingens legeme; fra dens bagende udgår ofte 2, flere cm lange, tynde, grønne, trådagtige vedhæng; de er fyldt med snylterens æg. Den ene art, *Lernaenicus sprattae* sidder med hovedet indboret i brislingens øje, den anden art, *L. encrasichola* har hovedet boret ind i brislingens krop.

Disse to snyltere er fundet på følgende procentmængde af brislinger, undersøgt fra vore forskellige farvande:

	Ant. brisling undersøgt	% antal brisling med	
		<i>L. sprattae</i>	<i>L. encrasichola</i>
Skagerak + nordl. Kattegat	1 307	1.5	0.8
Limfjorden	2 351	1.3	0.7
Sydlig Kattegat	755	0.6	0.2
Bælthavet	1 347	1.2	0.6
Egent. Østersø	215	0	0

Således er henved 2% af vore brislinger befængt med disse snyltere. *L. sprattae* er dobbelt så hyppig som *L. encrasichola*. Begge arter synes at være noget hyppigere i vore nordlige end i vore sydlige farvande. I den egentlige Østersø er snylterne ikke iagttaget; men dette kan være en til-

fældighed, da antallet af undersøgte brislinger fra dette farvand kun er ringe.

Det største antal snylttere, der blev iagttaget på en enkelt brisling, er 9. Denne brisling var da også

stærkt afmagret, den vejede kun 11 gram, medens andre brisling af samme størrelse i samme prøve vejede ca. 18 gram. Det er således iøjnefaldende, at disse snylttere i givet fald kan skade brislingerne væsentligt.

V. Raceanalyser.

For en række fiskearter — således for så vigtige fødefisk som torsk, rødspætte og sild — har man påvist forskellige racer, der adskiller sig fra hverandre ved noget forskelligt antal af hvirvler, finestråler og kølskæl; kølskæl er benævnelsen for de tagstensformede skæl, der hos fisk af sildefamilien danner bugkanten »kølen«. Ved tælling for raceanalyser benyttes kun den række, der går fra bugfinnerne til gattet; denne række benævnes K_2 . Foruden at afvige i bygningstræk afviger racerne også fra hverandre med hensyn til forskellige biologiske forhold: Udbredelse, gydepladser eller gydetider. I Nordsøen findes således en rødspætterace med et middeltal af gatfinnestråler på 54 og i vore bæltter en anden race med et middeltal på 50. Hos nordsøracen veksler stråletallet hos de enkelte individer mellem 47 og 63 (efter tællinger på 4 504 ind.) og hos bæltthavsracen mellem 43 og 57 (1 888 individer)¹⁾. Man kan altså kun i de færreste tilfælde henføre et enkelt individ til en bestemt race. Raceforskellen kommer først frem ved tællinger på et større antal individer.

Gennem de talrige raceanalyser, der er foretaget i de senere år, har man imidlertid opdaget, at disse talmæssige karakterer ikke er faste, uforanderlige hos een og samme race, men underkastet variationer fra år til år. For rødspættens nordsørace har det således ved tællinger, udført på rødspætter fra den jyske vestkyst, vist sig, at middeltallet af gatfinnestråler kan veksle noget fra årgang til årgang; således havde årgang 1932 (d. v. s. rødspætter født i dette år) et middeltal på 54.7 stråler, medens årgang 1941 havde et middeltal på kun 53.0 stråler²⁾.

¹⁾ Erik M. Poulsen: Om Rødspættens Vandringer og Racekarakter. Ber. Dansk Biol. Stat., XLIII, 1939.

²⁾ Erik M. Poulsen: Yearly Variations in the Number of Anal Fin Rays of the Plaice in the Thyborøn Area. Ann. Biol. III, p. 98, Cons. perm. intern. pour l'expl. de la mer. 1948.

Endvidere har man³⁾ gennem akvarieforsøg påvist, at hvirveltallet bliver noget forskelligt hos søskende af samme forældre (havørred), hvis de klækkes under forskellige temperaturer. Disse iagttagelser gør naturligvis, at man må være meget forsigtig ved opstillingen af racer på mindre forskelle i middeltal af stråler, hvirvler og kølskæl. Mere vidtgående undersøgelser over variationsvidden og variationsevnen af de talmæssige racekarakterer er stærkt påkrævet. Hele racespørgsmålet har også en rent praktisk betydning, idet man ofte benytter eller har benyttet raceundersøgelser ved bestemmelsen af fiskebestandenes vandringer.

For brislingens vedkommende har A. Molander⁴⁾ foretaget indgående undersøgelser over variationen i middeltallet af hvirvler i bestande fra forskellige dele af den svenske Skagerakkyst. Ved en sammenholden af hvirveltallet og væksten finder han, at der findes forskellige milieutyper — en havtype, en skærgårdstype og en fjordtype — adskilt fra hverandre ved visse forskelle i væksthastighed og hvirveltal. Da disse forskellige typers gydeområder ikke er adskilte fra hverandre, og da der sker vandringer af brislinger frem og tilbage mellem de forskellige områder, mener Molander, at disse typer ikke kan opfattes som forskellige racer, men at de blot må betragtes som produkter af de forskellige ydre kårs indflydelse på yngelen under dens udvikling.

Ved de undersøgelser, der i de senere år er foretaget over brislinger fra de danske farvande, er et stort antal blevet undersøgt fra forskellige farvandsområder lige fra Skagerak og ned til den egentlige

³⁾ Å. Vedel Tåning: Experiments on meristic and other characters in Fishes I. Medd. fra Komm. for Danmarks Fiskeri- og Havunders. Ser. Fiskeri XL, 3, 1944.

⁴⁾ A. Molander: A Research upon the Sprat on the West Coast of Sweden. I. Svenska Hydr.-Biol. Kom. Skr. Ny Serie: Biologi. II, 4, 1940.

Østersø øst for Møn. I tilknytning hertil er undersøgt en prøve af brisling fra Stockholms Skærgård, som velvilligst var stillet til rådighed af Dr. Hessle (Kgl. svenska Lantbruksstyrelsen).

Hovedmængden af det danske materiale er taget i trawl (ofte under fiskeri efter sild eller skridtfisk). I de allerfleste tilfælde havde brislingerne som følge af fangstmetoden og den efterfølgende forsendelse og sortering tabt alle skællene, således at det ikke var muligt at foretage en aldersbestemmelse af de undersøgte brislinger, hvorfor en opdeling af de undersøgte brislinger efter aldersgrupper og årgange ikke har været muligt.

På materialet er foruden målinger foretaget tællinger af antallet af hvirvler og kølskæl (K_2). Krop-hvirvler (vertebrae præcaudalis) og halehvirvler (vertebrae caudalis) er talt hver for sig. Ved hvirvel-tællingen er urostylen, der består af de sidste sammenvoksede halehvirvler, talt som een hvirvel.

A. Uregelmæssigheder i hvirvelsøjlen.

Hos brislingen — ligesom hos en række andre fisk — optræder af og til uregelmæssigheder i hvirvelsøjlen. Disse uregelmæssigheder viser sig ved, at 2, sjældnere flere, hvirvler ikke er adskilt fra hverandre på normal måde, men fremtræder som mer eller mindre sammenvoksede. Når udtrykket »sammenvoksede hvirvler« benyttes, ligger der ikke deri, at det drejer sig om hvirvler, der eengang adskilte atter under udviklingen er vokset sammen, men blot det, at de pågældende hvirvler ikke er adskilt fra hverandre så klart, som det normalt er tilfældet. Individuer med sådanne sammenvoksede hvirvler er ikke medtaget ved beregningen af hvirvelmiddeltallet, selv om det vel har været muligt at tælle antallet af sammenvoksede hvirvler.

Af de 6 964 brislinger, på hvilke der er talt hvirvler fra danske farvande, fandtes sammenvoksede hvirvler hos 82 individer, d. v. s. hos 1.2 % af brislingerne.

Procentmængden af individer med sammenvoksede hvirvler varierer en del fra farvand til farvand, således som det fremgår af de nedenfor anførte %-tal.

I Skagerak og Kattegat findes kun særdeles få individer med sammenvoksede hvirvler, kun 0.2 %. I Isefjorden er %-tallet en kende større, nemlig 0.3 %; i Mariager Fjord er antallet væsentlig større, nemlig 1.0 %. I Limfjorden er %-mængden af brisling med sammenvoksede hvirvler steget til 1.5, og

	Ant. ind. undersøgt	%
Skagerak + nordl. Kattegat	1 807	0.2
Sydlig Kattegat	450	0.2
Isefjorden	350	0.3
Mariager Fjord	104	1.0
Limfjorden	2 461	1.5
Nordlige Bælthav	1 118	2.2
Vestl. del af egentl. Østersø	213	1.5
Stockholms Skærgård	76	11.8

i Bælthavet er den nået op på 2.2. Den lille prøve fra Kriegers Flak i den egentlige Østersø har et %-tal på 1.5. Langt hyppigere er imidlertid individer med sammenvoksede hvirvler langt inde i Østersøen; i prøver fra Stockholms Skærgård var procentmængden således ikke mindre end 11.8.

Det forhold at %-mængden af individer med sammenvoksede hvirvler stiger, jo længere vi kom syd og østpå gennem vore farvande og ind i Østersøen, kendes også fra torsk og rødspætter. Uregelmæssigheder i hvirvelsøjlen er særlig studeret af R. Kändler¹⁾, der ud fra den iagttagelse, at uregelmæssighederne forekommer hyppigst i bestande af forskellige saltvandsfisk, der lever i den indre Østersø altså nærved deres udbredelsesgrænse mod det brakke vand, antager, at uregelmæssighederne fremkaldes af ugunstige levekår. Det forhold, at langt den største procentmængde brislinger med uregelmæssige hvirvler træffes i Stockholms Skærgård altså nærved brislingens indergrænse i Østersøen, tyder stærkt på, at denne antagelse kan være rigtig. Men på den anden side peger det forhold, at der er en betydelig stigning i antallet af individer med sammenvoksede hvirvler fra Skagerak-Kattegat og til Bælthavet-Limfjorden, fra 0.2 % til ca. 2 %, på, at det ikke alene er ugunstige levekår, der fremkalder sammenvoksningerne, thi der er ingen grund til at antage, at brislingerne lever under dårligere kår i Bælthavet end i Skagerak og Kattegat. Tværtimod er brislingen i Bælthavet gennemgående i bedre ernæringstilstand end brislingen i Skagerak og i det nordlige Kattegat, og den når samme størrelse som denne. Der er måske snarere mulighed for, at det her drejer sig om en direkte indflydelse af saltholdighedsgraden, idet antallet af uregelæssigheder stiger, efterhånden som saltholdigheden aftager:

¹⁾ R. Kändler: Unsicherheiten bei Bestimmung der Wirbelzahl infolge Verwachsungserscheinungen. Journ. du Cons. Int. pour l'expl. de la mer VII. 1932.

	% individer med uregelmæssigheder	Saltholdighed ‰ 20 ms dybde
Skagerak + nordlige Kattegat	0,2	32
Limfjorden	1,5	28
Bælthavet	2,2	25
Stockholms Skærgård	11,8	7

Uregelmæssighederne er ikke ligeligt fordelt gennem hvirvelsøjlen. I tabel 1 er for hvert enkelt hvirvelnummer af såvel krophvirvler (vert. prec.) som halehvirvler (vert. caud.) angivet antallet af uregelmæssige hvirvler samt antallet af hvirvler af det pågældende nummer i hele det danske materiale og i tabellens sidste række hyppigheder af uregelmæssige hvirvler i ‰ af totalantallet.

Det fremgår af tabellen, at så at sige alle hvirvler kan rammes af uregelmæssigheder. I det undersøgte materiale, der omfatter ca. 6 700 brislinger, er uregelmæssigheder fundet inden for alle krophvirvler med undtagelse af numrene 15 og 16 og nr. 19—21; at uregelmæssigheder ikke er fundet indenfor nr. 19—21 (sidste krophvirvler), kan simpelthen ligge deri, at der i hele materialet kun findes ialt 1 248 hvirvler af disse 3 numre, medens der ud fra hele materialet at regne skal tælles ca. 2 000 hvirvler, før man finder en uregelmæssig hvirvel.

Inden for halehvirvlerne er uregelmæssighed ikke fundet for hvirvlerne nr. 6 og 19, ej heller i numrene 29—33. At uregelmæssigheder ikke er fundet inden for numrene 31—33, kan simpelthen ligge deri, at der er for få hvirvler af disse numre, nemlig kun 1 528. Derimod skulle efter uregelmæssighedernes almindelige hyppighed at dømme sådanne kunne forekomme inden for numrene 29 og 30; at de ikke er fundet for disse numre, viser at uregelmæssighederne i al fald kun sjældent rammer hvirvelsøjlen allersidste hvirvler.

Iøvrigt er antallet af uregelmæssige hvirvler noget ulige fordelt gennem hvirvelsøjlen. De er noget hyppigere i halen end i kroppen, idet 0.52 promille af halehvirvlerne er uregelmæssige mod kun 0.42 promille af krophvirvlerne. Inden for krophvirvlerne findes uregelmæssigheder forholdsvis hyppigt hos hvirvlerne nr. 5 og 6, nr. 10 og 11 og nr. 17 og 18. I halen findes uregelmæssigheder hyppigst i numrene 2 og 3, nr. 10, 11, 12, 13-og 14, nr. 17 og nr. 23, 24, 25, 26 og 27.

Ford og Bull¹⁾ har undersøgt spørgsmålet om de abnorme hvirvlers fordeling gennem hvirvelsøjlen for sildens vedkommende og fundet, at de ure-

¹⁾ Ford, E. and Bull, H. O.: Abnormal Vertebrae in Herrings. Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth, XIV, 1926.

Tabel 1. Antal uregelmæssige hvirvler hvirvelsøjlen igennem

Hvirvel nr.	Antal uregelmæssige hvirvler	Totalant. ind. m. den pågældende hvirvel	Ant. uregelmæssige hvirvler i ‰
Vert. prec.	1	6 734	0.45
	2	—	0.45
	3	—	0.45
	4	—	0.15
	5	—	0.59
	6	—	0.74
	7	—	0.45
	8	—	0.45
	9	—	0.15
	10	—	0.59
	11	—	0.75
	12	—	0.45
	13	—	0.30
	14	—	0.30
	15	—	0
	16	6 732	0
	17	6 590	0.61
	18	4 547	0.61
	19	1 138	0
	20	108	0
	21	2	0
Total ...	50	120 127	0.42
Vert. caud.	1	6 715	0.15
	2	—	0.60
	3	—	0.60
	4	—	0.30
	5	—	0.30
	6	—	0
	7	—	0.45
	8	—	0.30
	9	—	0.15
	10	—	0.74
	11	—	1.19
	12	—	1.34
	13	—	1.19
14	—	0.74	
15	—	0.45	
16	—	0.45	
17	—	0.60	
18	—	0.30	
19	—	0	
20	—	0.30	
21	—	0.45	
22	—	0.30	
23	—	0.74	
24	—	1.19	
25	—	1.19	
26	—	1.19	
27	6 715	0.74	
28	6 708	0.30	
29	6 427	0	
30	4 614	0	
31	1 415	0	
32	112	0	
33	1	0	
Total ...	104	200 582	0.52

gelmæssige hvirvler især fremkommer i de dele af hvirvelsøjlen, udfør hvilke forskydningen bagud af brystfinnerne og fremefter af gattet sker under larveudviklingen. Efter Lebour¹⁾ forskydes brystfinnerne hos brislingen kun ganske lidt omkring den 21. og 22. hvirvel, hvilket vil sige udfør den 3die halehvirvel. Denne forskydning falder altså sammen med et område med særlig mange uregelmæssigheder hos brislingen, nemlig den 2. og 3. halehvirvel med 0.60 promille uregelmæssigheder. Gattet forskydes hos brislingen fremefter fra den 19. til den 15. halehvirvel; men denne forskydning

viser for de enkelte analyser. Nedenstående tabel viser en sammenstilling for hvirveltal og kølskæl inden for de enkelte farvandsområder, i () antallet af individer undersøgt.

Betragtes først totalhvirveltallet (Vert. S.), ses det, at dette er højst 47.95 i Skagerak og det nordlige Kattegat. Af kortet (fig. 5) fremgår det, at der ikke er nogen forskel i hvirveltallet i Skagerak og det nordlige Kattegat. Fra dette farvandsområde aftager hvirveltallet dels sydefter i vore farvande og dels ind i vore fjorde. I det sydlige Bælthav er hvirveltallet således faldet til 47.55 og i Limfjorden til

	prec. V.	caud. V.	Vert. S.	K ₂
Skagerak + n. Kattegat	17.95 (1 801)	30.02 (1 801)	47.95 (1 807)	11.73 (1 548)
Sydl. Kattegat	18.07 (443)	29.88 (443)	47.90 (450)	11.70 (326)
Isefjorden	17.89 (303)	29.90 (304)	47.79 (305)	11.54 (278)
Nordl. Bælthav	17.83 (1 132)	29.92 (1 128)	47.75 (1 118)	11.66 (937)
Sydl. Bælthav	17.83 (500)	29.72 (496)	47.55 (506)	11.48 (404)
Limfjorden	17.71 (2 456)	29.79 (2 453)	47.51 (2 461)	11.50 (1 522)
Mariager Fjord	17.71 (91)	29.37 (90)	47.12 (104)	.. ..
Egentl. Østersø	17.83 (214)	29.91 (215)	47.72 (213)	11.48 (213)

falder ikke inden for et område med mange uregelmæssigheder. Derimod falder forskydningen af rygfinns bagkant fra den 15. til den 13. halehvirvel inden for et område med mange uregelmæssigheder, nemlig 0.45 til 1.19 promille. På den anden side falder forskydningen af rygfinns forkant fra den 9. til den 4. halehvirvel indenfor et område med kun få uregelmæssigheder. For brislingens vedkommende er det således på grundlag af det foreliggende materiale kun til en vis grad muligt at sætte uregelmæssighedernes optræden i hvirvelsøjlen i forbindelse med forskydninger af gat og uparrede finner under udviklingen.

B. Variationer i antal af hvirvler og kølskæl fra farvand til farvand.

I tabel 2 A-D er for hver af de enkelte analyser inden for de forskellige farvandsområder opført resultaterne af tællingerne af hvirvler og kølskæl (K₂). For hvirvlerne er opgivet både antallet af krophvirvler (prec. V.) og halehvirvler (caud. V.) samt totalantallet (Vert. S.). På kortene fig. 5 og 6 er totalantallet af hvirvler og antallet af kølskæl

¹⁾ Lebour, N. V.: The Larval and Post-Larval stages of the Pilchard, Sprat and Herring from Plymouth District. Journ. Mar. Biol. Ass. Plymouth, XII. 1921.

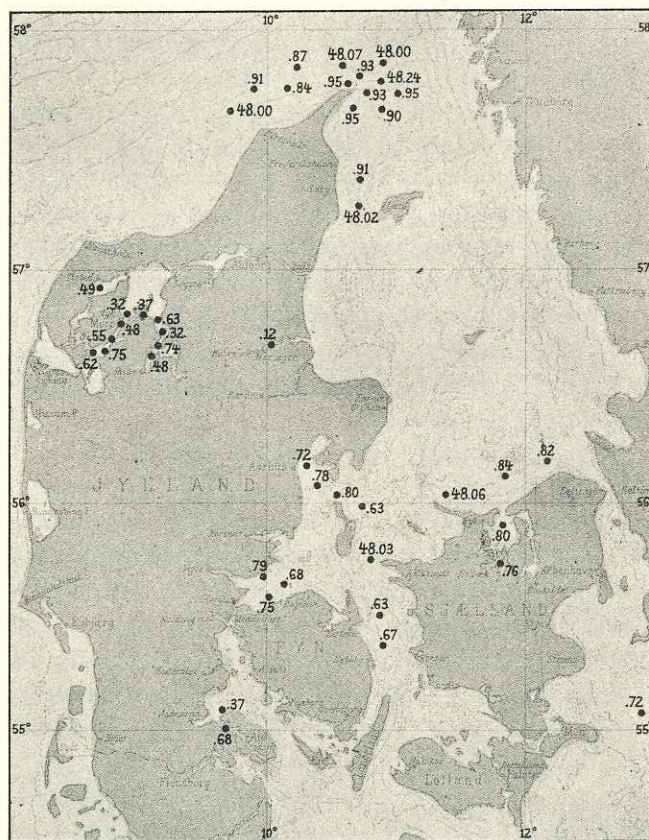


Fig. 5. Middelantal af hvirvler (47 udeladt) i analyser af brisling fra danske farvande.

Tabel 2 A. Antal af krophvirvler (V. P.), halehvirvler (V. C.) og totalantallet af hvirvler (V. S.) samt antallet af kølskæl (K₂) hos brislinger i analyser fra Skagerak og det nordligste Kattegat.

Analyse nr.	2	6	7	15	16	20	21	33	34	43	44	45	49	50	51	53	56	58	59	Total
V.P. {	2	..	..	6	1	3	..	1	..	1	1	3	..	1	2	3	3	1	..	28
16	50	..	10	90	18	12	11	27	12	15	24	21	11	8	25	37	50	25	40	486
17	99	..	9	135	18	24	21	46	7	44	71	63	8	26	62	80	59	55	47	874
18	42	..	2	41	8	7	13	20	7	32	27	21	30	8	28	24	32	10	21	373
19	5	..	..	3	..	..	..	4	1	7	8	2	..	2	..	3	3	..	1	39
20	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
21																				
n	199	..	21	275	45	46	45	98	27	99	131	110	49	45	117	147	147	91	109	1801
M.	18.01	..	17.62	17.80	17.73	17.76	18.04	17.99	17.89	18.29	18.13	17.98	18.39	18.04	17.99	17.92	17.88	17.81	17.85	17.95
σ	0.81	..	0.65	0.75	0.78	0.79	0.73	0.83	0.93	0.85	0.81	0.76	0.84	0.80	0.73	0.76	0.84	0.63	0.77	0.78
σ _m	0.06	..	0.14	0.05	0.12	0.12	0.11	0.08	0.18	0.09	0.07	0.07	0.12	0.12	0.07	0.06	0.07	0.07	0.08	0.019
V.C. {	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
27	5	..	..	2	..	..	2	4	..	12	3	3	..	2	4	2	3	2	4	48
28	51	..	1	54	9	11	13	23	6	30	37	20	10	12	26	38	31	13	21	406
29	94	..	8	140	21	17	20	43	14	44	72	55	25	17	55	65	78	42	48	858
30	39	..	10	69	13	13	9	24	7	13	18	28	14	14	29	40	29	34	32	435
31	8	..	2	10	2	5	..	4	..	..	1	4	..	1	3	2	6	..	4	52
32																				
n	199	..	21	275	45	46	44	98	27	99	131	110	49	46	117	147	147	91	109	1801
M.	29.94	..	30.62	30.11	30.18	30.26	29.82	30.01	30.04	29.59	29.82	30.09	30.08	30.00	30.01	30.01	30.03	30.19	30.10	30.02
σ	0.90	..	0.72	0.78	0.80	0.94	0.80	0.89	0.69	0.86	0.71	0.83	0.70	0.92	0.85	0.80	0.81	0.76	0.88	0.84
σ _m	0.06	..	0.16	0.05	0.12	0.14	0.12	0.09	0.13	0.09	0.06	0.08	0.10	0.14	0.08	0.07	0.07	0.08	0.09	0.020
V.S. {	1	..	..	4	1	..	..	..	..	2	..	..	2	2	2	2	4	..	1	19
46	47	..	4	58	11	7	12	21	6	27	22	18	11	8	17	28	30	18	26	371
47	113	..	10	173	24	31	27	57	17	66	87	66	26	21	77	96	91	55	61	1098
48	37	..	5	39	9	8	5	19	4	13	20	26	12	14	21	21	21	18	20	312
49	1	..	2	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1	7
50																				
n	199	..	21	275	45	46	44	98	27	106	131	110	49	45	117	147	147	91	109	1807
M.	47.95	..	48.24	47.91	47.91	48.02	47.84	48.00	47.93	47.87	47.95	48.07	48.02	48.04	48.00	47.93	47.90	48.00	47.95	47.95
σ	0.68	..	0.87	0.63	0.73	0.57	0.60	0.67	0.61	0.60	0.62	0.63	0.69	0.83	0.63	0.62	0.48	0.63	0.71	0.66
σ _m	0.05	..	0.19	0.04	0.11	0.08	0.09	0.07	0.12	0.06	0.05	0.06	0.10	0.12	0.06	0.05	0.04	0.07	0.07	0.016
K ₂ {	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	2
9	3	1	..	2	1	1	2	..	4	1	..	..	2	3	7	5	3	4	2	41
10	69	43	14	52	13	17	16	34	37	32	..	..	18	16	43	29	32	38	30	533
11	102	49	41	86	24	26	24	51	56	59	..	..	26	15	51	28	25	53	59	775
12	26	9	12	20	4	2	2	13	10	15	..	..	3	7	15	8	10	19	19	194
13	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	3
14																				
n	200	102	67	161	42	46	44	98	107	107	..	..	49	42	117	70	70	115	111	1548
M.	11.76	11.65	11.97	11.79	11.74	11.63	11.59	11.79	11.67	11.82	..	..	11.61	11.57	11.62	11.56	11.60	11.78	11.88	11.73
σ	0.68	0.84	0.62	0.69	0.65	0.60	0.65	0.50	0.70	0.67	..	..	0.67	0.94	0.82	0.79	0.79	0.79	0.74	0.72
σ _m	0.05	0.08	0.08	0.05	0.10	0.09	0.10	0.05	0.07	0.07	..	..	0.10	0.15	0.08	0.10	0.09	0.07	0.07	0.018

47.51, i Mariager Fjord endda til 47.12. Men i Østersøen stiger hvirvelantallet atter; ved Kriegers Flak i den vestlige del af den egentlige Østersø er det så højt som 47.72 og i Stockholms Skærgård langt oppe i den egentlige Østersø er det endda højere, nemlig 48.16, end i Skagerak og det nordlige Kat-

tegat. Til sammenligning med dette tal kan anføres, at Chr. Hesse¹⁾ har fundet følgende middeltal for totalantallet af hvirvler hos brisling fra forskellige dele af Østersøen:

¹⁾ Hesse, Chr.: Sprat and Sprat-Fishery on the Baltic Coast of Sweden. Medd. Kungl. Lantbruksstyrelsen. Nr. 262. 1927.

Tabel 2 B. Antal af krophvirvler (V. P.), halehvirvler (V. C.) og totalantallet af hvirvler (V. S.) samt antallet af kølskæl (K₂) hos brislinger i analyser fra Limfjorden.

Analyse nr.	1	4	8	9	10	17	18	19	23	24	25	26	29	32	37	41	42	47	57	Total	
V.P.	15	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
	16	7	1	2	8	7	5	2	3	5	1	2	5	12	5	4	2	3	2	4	80
	17	35	45	42	37	59	58	22	52	18	17	20	16	86	77	62	89	49	33	41	858
	18	66	77	60	62	65	88	22	55	38	38	43	45	49	91	106	93	94	68	57	1 217
	19	24	17	9	9	12	20	5	6	9	6	10	4	8	33	42	18	35	3	8	278
	20	3	..	3	3	1	..	2	2	2	5	21
n	135	140	116	116	144	175	51	116	70	62	75	71	155	208	216	204	186	106	110	2 456	
M.	17.87	17.79	17.73	17.62	17.56	17.74	17.59	17.55	17.73	17.79	17.81	17.72	17.34	17.76	17.80	17.65	17.95	17.68	17.63	17.71	
σ	0.83	0.65	0.74	0.73	0.74	0.79	0.72	0.64	0.77	0.48	0.69	0.73	0.70	0.78	0.76	0.70	0.79	0.56	0.62	0.75	
σ _m	0.07	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06	0.10	0.06	0.09	0.06	0.08	0.09	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.015	
V.C.	27	..	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	3
	28	10	2	2	4	7	10	4	6	6	2	2	3	5	14	13	4	11	3	7	115
	29	34	41	30	27	48	45	14	35	22	17	26	28	22	60	76	66	78	29	41	739
	30	57	71	56	51	62	80	23	54	33	35	37	32	76	106	105	94	76	66	42	1 156
	31	30	28	26	31	27	37	8	20	8	7	10	6	52	26	19	37	19	7	19	417
	32	4	1	3	2	..	3	..	1	1	1	1	1	2	2	1	23
n	135	144	117	115	144	175	50	116	70	61	75	70	156	207	216	203	184	105	110	2 453	
M.	29.88	29.88	29.98	30.00	29.76	29.87	29.66	29.78	29.66	29.77	29.73	29.63	30.14	29.71	29.62	29.83	29.56	29.73	29.69	29.79	
σ	0.94	0.76	0.81	0.84	0.81	0.87	0.91	0.82	0.84	0.69	0.72	0.76	0.78	0.79	0.79	0.76	0.76	0.62	0.79	0.82	
σ _m	0.08	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.13	0.08	0.10	0.09	0.08	0.09	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.08	0.016	
V.S.	45	..	..	1	1	..	1	..	..	..	1	..	..	..	1	..	..	..	..	5
	46	5	7	3	7	9	12	5	8	6	7	4	10	12	13	11	11	12	12	9	163
	47	40	48	35	36	83	55	26	62	37	22	29	32	65	90	94	95	81	39	61	1 030
	48	76	71	65	61	46	96	17	39	23	27	35	27	69	100	98	88	86	51	36	1 111
	49	13	14	12	10	6	12	1	5	5	7	8	3	9	6	12	10	8	4	4	149
	50	1	1	2
51	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1
n	135	140	115	115	145	175	50	114	71	63	77	73	155	209	216	204	188	106	110	2 461	
M.	47.74	47.66	47.75	47.63	47.32	47.62	47.24	47.36	47.38	47.54	47.58	47.37	47.48	47.47	47.50	47.48	47.49	47.44	47.32	47.51	
σ	0.71	0.72	0.67	0.76	0.69	0.71	0.74	0.68	0.69	0.83	0.80	0.89	0.72	0.66	0.70	0.67	0.71	0.74	0.54	0.73	
σ _m	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.10	0.06	0.08	0.10	0.09	0.10	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.05	0.015	
K ₂	10	6	7	5	5	..	10	3	..	3	..	5	7	1	7	3	8	6	8	4	88
	11	41	71	45	44	..	102	23	..	26	..	26	22	10	57	24	38	42	54	45	670
	12	41	55	63	58	..	105	24	..	16	..	18	20	10	39	33	50	44	44	60	680
	13	3	13	7	9	..	9	3	..	3	..	4	1	..	5	5	8	3	7	3	83
	14	1	1
n	91	146	120	116	..	226	53	..	48	..	53	50	21	108	66	104	95	113	112	1 522	
M.	11.45	11.51	11.60	11.61	..	11.50	11.51	..	11.40	..	11.40	11.30	11.43	11.39	11.65	11.56	11.46	11.44	11.55	11.50	
σ	0.67	0.78	0.66	0.69	..	0.65	0.69	..	0.65	..	0.76	0.73	0.60	0.68	0.75	0.74	0.66	0.72	0.55	0.69	
σ _m	0.07	0.06	0.06	0.06	..	0.04	0.09	..	0.09	..	0.10	0.10	0.13	0.07	0.09	0.07	0.07	0.07	0.05	0.018	

Karlskrona (Blekinge) 48.27 (50 ind.)
 Östergarn (Gotland) 48.00 (51 ind.)
 Värskär (Småland) 48.00 (46 ind.)
 Oxelö Sund (Östergötland) 48.10 (50 ind.)

Kiel Bugt undersøgt af Fr. Heincke¹⁾; disses midtetal af hvirvler var 47.5, altså nær det samme som i det sydlige Bælthav.

Fra den vestlige Østersø foreligger ingen danske analyser, men derimod analyser af 68 brislinger fra

¹⁾ Fr. Heincke: Naturgeschichte des Herings. I und II. Abh. d. deutschen Seefischerei Vereins. 1898.

Tabel 2 C. Antal af krophvirvler (V. P.), halevirvler (V. C.) og totalantallet af hvirvler (V. S.) samt antallet af kølskæl (K_2) hos brislinger fra Sydlige Kattegat, Isefjorden, Nordlige Bælthav.

Analyse no.	Sydl. Kattegat				Isefjord			Nordlige Bælthav											Total
	30	36	40	Total	11	35	Total	3	5	12	13	14	22	31	38	39	54		
V.P.	16	1	..	1	2	2	2	4	1	2	..	3	6	..	1	3	3	2	21
	17	23	23	39	85	75	14	89	31	34	16	47	85	23	21	17	29	48	351
	18	18	68	104	255	117	39	156	40	44	31	82	109	52	37	30	75	73	573
	19	29	19	37	85	30	15	45	11	21	6	17	30	12	13	11	32	22	175
	20	5	2	8	15	1	8	9	3	2	1	..	3	1	..	..	2	..	12
	21	1	1
n	141	112	190	443	225	78	303	86	103	54	149	233	88	72	61	141	145	1132	
M.	18.10	18.00	18.08	18.07	17.79	18.18	17.89	17.81	17.87	17.85	17.76	17.74	17.90	17.86	17.80	18.01	17.79	17.83	
σ	0.73	0.67	0.79	0.74	0.69	0.92	0.78	0.80	0.82	0.68	0.67	0.76	0.66	0.71	0.78	0.76	0.71	0.74	
σ_m	0.06	0.06	0.06	0.035	0.05	0.11	0.045	0.09	0.08	0.09	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.06	0.06	0.022	
V.C.	27	..	..	1	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	1	
	28	5	6	12	23	4	10	14	5	10	3	5	7	3	2	..	5	3	43
	29	32	24	48	104	52	25	77	15	31	10	39	50	14	19	19	47	35	279
	30	71	63	105	239	109	32	141	43	40	31	68	107	42	41	32	74	70	548
	31	30	17	23	70	58	10	68	18	19	11	34	61	28	10	11	12	32	236
	32	3	2	1	6	3	1	4	3	3	..	..	8	..	..	..	2	4	20
	33	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	1
n	141	112	190	443	226	78	304	84	103	56	146	233	88	72	62	140	144	1128	
M.	29.96	29.87	29.74	29.88	30.02	29.58	29.90	29.99	29.75	29.86	29.90	30.06	30.13	29.83	29.87	29.71	29.99	29.92	
σ	0.81	0.65	0.79	0.76	0.78	0.91	0.84	0.88	0.86	0.85	0.79	0.85	0.84	0.68	0.68	0.73	0.82	0.83	
σ_m	0.07	0.06	0.06	0.036	0.05	0.10	0.048	0.10	0.08	0.11	0.07	0.06	0.09	0.08	0.09	0.03	0.07	0.025	
V.S.	46	..	..	4	4	1	3	4	3	6	1	5	3	..	3	3	6	2	32
	47	23	37	51	111	75	22	97	22	34	16	56	73	14	25	18	45	41	344
	48	89	61	114	264	118	46	164	48	56	31	73	124	58	36	36	73	83	618
	49	29	17	21	67	30	9	39	11	6	6	12	26	15	8	4	14	15	117
	50	1	1	2	4	1	..	1	..	1	..	..	3	1	..	..	2	..	7
	51	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
n	142	116	192	450	225	80	305	84	103	54	146	229	88	72	61	140	141	1118	
M.	48.06	47.84	47.82	47.90	47.80	47.76	47.79	47.80	47.63	47.78	47.63	47.79	48.03	47.68	47.67	47.92	47.79	47.75	
σ	0.63	0.69	0.68	0.68	0.68	0.70	0.68	0.70	0.72	0.65	0.86	0.71	0.61	0.72	0.67	0.76	0.64	0.70	
σ_m	0.05	0.06	0.05	0.032	0.05	0.08	0.039	0.05	0.07	0.09	0.07	0.05	0.06	0.09	0.09	0.06	0.05	0.021	
K_2	10	5	4	..	9	8	2	10	3	1	4	1	6	4	2	2	4	2	29
	11	49	32	52	133	91	28	119	34	37	53	36	60	36	21	17	37	28	359
	12	57	44	37	138	103	34	137	42	51	56	58	84	41	28	19	35	36	450
	13	17	6	17	40	10	2	12	7	11	10	18	27	8	3	5	6	4	99
	14	..	..	5	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	15	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
n	128	86	112	326	212	66	278	86	100	123	113	177	89	54	43	82	70	937	
M.	11.67	11.60	11.80	11.70	11.54	11.55	11.54	11.62	11.72	11.59	11.82	11.75	11.60	11.59	11.63	11.52	11.70	11.66	
σ	0.75	0.69	0.73	0.80	0.65	0.60	0.64	0.59	0.45	0.68	0.70	0.75	0.71	0.66	0.75	0.71	0.65	0.71	
σ_m	0.07	0.07	0.07	0.044	0.04	0.07	0.038	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.08	0.09	0.11	0.08	0.08	0.023	

Variationer i antallet af kølskæl (K_2) er noget anderledes end variationen i hvirveltallet. I Skagerak og den nordlige del af Kattegat er middeltallet for K_2 11.73. Herfra og ind gennem vore far-

vande falder det gradvis. I det sydlige Kattegat er det 11.70, i nordlige Bælthav 11.66. I det sydlige Bælthav og i den vestlige del af den egentlige Østersø er det betydeligt lavere, nemlig kun 11.48.

Tabel 2 D. Antal af krophvirvler (V. P.), halehvirvler (V. C.) og totalantallet af hvirvler V. S.) samt antallet af kølskæl (K_2) hos brislinger i analyser fra Sydlige Bælthav, Egentlige Østersø og Mariager Fjord.

Analyse nr.	Sydl. Bælthav					Total	Mariager Fjord	Eg. Østersø
	28	46	48	55	27		52	
V.P.	16	2	1	..	3	6	1	6
	17	26	40	21	52	139	35	63
	18	58	83	80	69	290	44	111
	19	16	11	14	22	63	11	30
	20	..	2	..	..	2	..	4
	21	..	..	..	..	..	..	..
n	102	137	115	146	500	91	214	
M.	17.86	17.80	17.94	17.75	17.83	17.71	17.83	
σ	0.69	0.65	0.55	0.73	0.66	0.69	0.77	
σ_m	0.07	0.06	0.05	0.06	0.030	0.07	0.05	
V.C.	27	..	..	..	..	..	..	2
	28	6	9	7	7	29	9	7
	29	28	56	50	32	166	42	59
	30	46	54	49	72	221	36	92
	31	21	17	7	29	74	3	46
	32	1	..	1	4	6	..	8
n	102	136	114	144	496	90	215	
M.	29.83	29.58	29.52	29.94	29.72	29.37	29.91	
σ	0.82	0.79	0.74	0.86	0.83	0.70	0.94	
σ_m	0.08	0.07	0.07	0.07	0.037	0.07	0.06	
V.S.	46	8	13	7	5	33	19	12
	47	31	68	54	47	200	56	62
	48	52	58	50	78	238	27	112
	49	12	4	4	13	33	2	27
	50	1	..	..	..	1	..	..
	51	..	..	1	..	1	..	..
n	104	143	116	143	506	104	213	
M.	47.68	47.37	47.47	47.69	47.55	47.12	47.72	
σ	0.81	0.69	0.74	0.68	0.74	0.71	0.75	
σ_m	0.08	0.06	0.07	0.06	0.033	0.07	0.05	
K_2	10	3	8	12	1	24	..	15
	11	54	53	52	3	189	..	92
	12	41	39	47	36	163	..	94
	13	8	10	7	3	28	..	12
n	106	110	118	70	404	..	213	
M.	11.51	11.46	11.42	11.59	11.48	..	11.48	
σ	0.68	0.76	0.75	0.60	0.71	..	0.71	
σ_m	0.07	0.07	0.07	0.07	0.036	..	0.05	

Også i vore fjorde er antallet af kølskæl forholdsvis lavt, i Isefjorden således 11.54 og i Limfjorden 11.50. For den vestlige Østersø (Kiel Bugt) har Fr. Heincke (l. c.) fundet et så lavt middeltal som 11.3, men da prøven herfra kun omfatter 159 individer, er det muligt, at antallet af K_2 i dette

farvand i virkeligheden ikke afviger synderligt fra middeltallet hos det sydlige Bælthavs brislinger.

Medens brislingens hvirvletal atter stiger, når vi når fra vore sydlige farvande ind i Østersøen mod syd og mod nord, finder der ingen sådan stigning sted for antallet af K_2 . Chr. Hessle (l. c.) angiver

følgende værdier for K_2 fra forskellige steder ved Sveriges østkyst:

Karlshamn (Blekinge).....	11.53 (45 ind.)
Karlskrona (Blekinge)	11.48 (50 ind.)
Östergarn (Gotland)	11.54 (50 ind.)
Värskär (Småland)	11.59 (49 ind.)
Oxelö Sund (Östergötland)	11.33 (51 ind.)

Middeltallet af kølskæl hos brislingen i disse farvandsområder er således lavt og af nogenlunde samme størrelse som i vore sydlige farvande. Det lave tal, der er fundet i prøven fra Östergötland tyder på, at antallet af K_2 yderligere falder langs den svenske østkyst fra syd mod nord, og at det altså er lavest nærmest brislingens indergrænse i Østersøen.

At de forskellige talmæssige karakterer ikke veksler på samme måde ind gennem vore farvande, er velkendt fra andre fisk. På nedenstående skema er middeltallet for hvirvler og gat- eller rygfinnestråler i forskellige af vore farvande anført for rødspættens, isingens og torskens vedkommende, tildels efter Aage . C. Jensen¹⁾ og Johs. Schmidt²⁾:

		Nordsøen Skagerak	Sydlige Bælthav Vestl. Østersø	Egentlige Østersø
rødspætte	Vert. S.	43.0	42.3	42.9
	G.str.	54.0	51.0	52.1
ising	Vert. S.	40.3	40.2	40.3
	G.str.	57.0	54.6	54.2
torsk	Vert. S.	52.1	51.6	52.0
	2. ryg.	19.0	18.4	17.5

Det ses heraf, at hvirveltallet for rødspætte og torsk synker i vore indre farvande, men atter i Østersøen stiger til nær samme højde som i Nord-søen—Skagerak. Forholdet er altså det samme som for brislingens vedkommende. Med hensyn til finnestråletallet, da er forholdet ikke så lige til, idet dette hos ising og torsk falder gennem vore farvande og helt ind i Østersøen, altså ligesom antallet af kølskæl hos brislingen, medens derimod hos rødspætten gatfinnestråletallet atter stiger noget fra vore sydlige farvande og ind i Østersøen. Selv om både kølskæl og gat- og rygfinnestråler ligesom hvir-

¹⁾ Aage J. C. Jensen: Isingens Racer i de danske farvande. Ber. Dansk Biol. Stat, XLII, 1938.

²⁾ Johs. Schmidt: Den atlantiske Torsk (*Gadus callarias*) og dens Lokalracer. Medd. fra Carlsberg Lab. Bd. 18, 6. 1930.

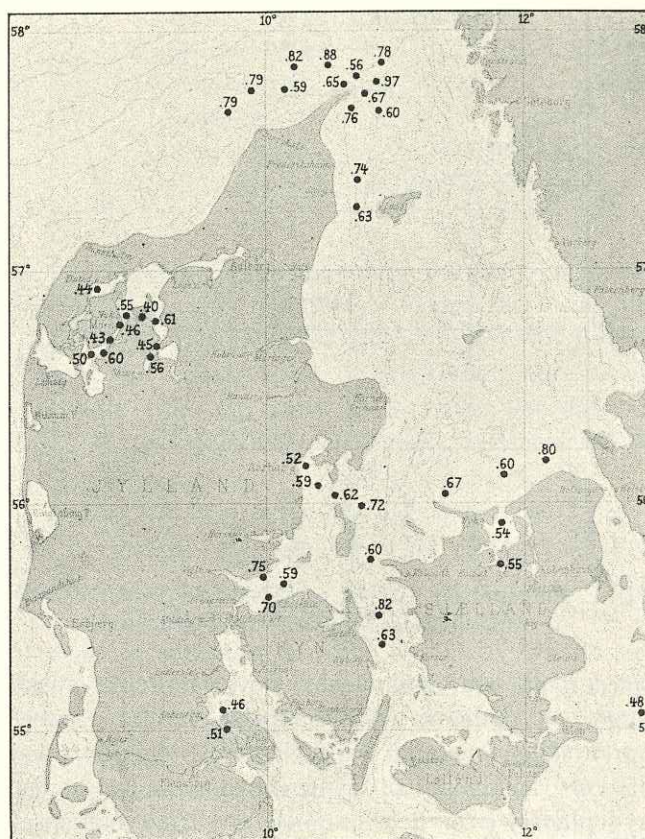


Fig. 6. Middeltal af kølskæl, K_2 (11 udeladt) i analyser af brisling fra danske farvande.

veltallet hører til de talmæssige karakterer, der er ordnet i forhold til legemets længdeakse, variere de dog på noget forskellig måde, d. v. s. de påvirkes ikke på samme måde af de kår, der bestemmer disse karakterers vekslen.

En undersøgelse af disse karakterers vekslen hos et større antal fiskearter inden for farvandene fra Nordsøen til Østersøen er sikkert påkrævet for at nå frem til en forståelse af, hvad det er der betinger vekslingerne i karaktererne fra farvand til farvand.

En sammenstilling af brislingens middeltal af hvirvler (Vert. S.) og af kølskæl (K_2) gennem vore farvande og ind i den østlige Østersø er vist på fig. 7. Det ses, at det lavere middeltal for hvirvler og kølskæl i vore indre farvande og i fjordene nås gennem et gradvis fald fra nord mod syd, således at bestanden i det sydlige Kattegat og den nordlige del af Bælthavet med hensyn til disse karakterer indtager en mellemstilling mellem brislingerne i Skagerak + nordlige Kattegat på den ene side og brislingerne i det sydlige Bælthav og Lim-

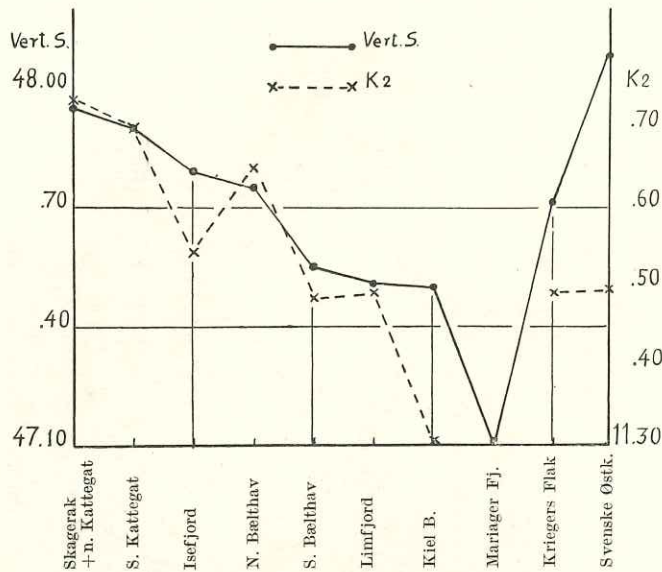


Fig. 7. Middeltal for hvirvler og kølskæl, K_2 , i de forskellige farvandsområder fra Skagerak til Østersøen.

fjorden på den anden side. Dette forhold vanskeliggør en opdeling af brislingebestandene i racer, og en sådan opdeling vanskeliggøres yderligere ved, at vort kendskab til beliggenheden af brislingens gydepladser over hele området er noget begrænset. Betragtes kortet, fig. 1, ses det, at vi med hensyn til fangstpladser har 3 vel adskilte områder i vore farvande: 1) et nordligt i Skagerak og det nordlige Kattegat, 2) et sydligt i det sydlige Kattegat og i Bælthavet, og 3) et område omfattende den mellemste og vestlige del af Limfjorden. Gennem ægundersøgelser ved vi, at brislingerne gyder i Limfjorden. Når man tager i betragtning, at der neppe findes brislinger, og kun uhyre få brislingeæg i den smalle del af Limfjorden, og at brislingefiskeriet i den tilgrænsende del af Kattegat er af ringe betydning, kan der ikke være tvivl om, at brislingebestanden i Limfjorden udgør en bestand for sig afskåret fra vore øvrige brislingebestande.

Fra bestanden i Skagerak + n. Kattegat såvel som fra bestanden i det sydlige Kattegat afviger Limfjordsbrislingen tydeligt med hensyn til antal af hvirvler og kølskæl:

	Skagerak + n. Kattegat	Sydlig Kattegat	Limfjorden
Vert. S.	47.95 ± 0.016	47.90 ± 0.032	47.51 ± 0.015
Vert. prec. ...	17.95 ± 0.019	18.07 ± 0.035	17.71 ± 0.015
Vert. caud. . .	30.02 ± 0.013	29.88 ± 0.036	29.79 ± 0.016
K_2	11.73 ± 0.013	11.70 ± 0.044	11.50 ± 0.018

Lægges 3 gange middelfejlen til limfjordsmiddeltallene, og trækkes 3 gange middelfejlen fra Skage-

rak og Kattegat-tallene, fås som henholdsvis lavest mulige middeltal for Vert. S. og K_2 for Skagerak-Kattegat og højst mulige middeltal for Limfjorden følgende:

	Skagerak + n. Kattegat	Sydlig Kattegat	Limfjorden
Vert. S.	47.90	47.81	47.56
K_2	11.68	11.63	11.55

Der altså en tydelig forskel mellem middeltallene for Limfjorden og for de to andre områder, og da brislingens gydepladser for de 3 områder er vidt adskilte, kan limfjordsbrislingen med god grund regnes for at tilhøre en anden race end brislingen fra Skagerak og Kattegat.

Med hensyn til antal af hvirvler og kølskæl er der imidlertid neppe nogen forskel mellem limfjordsbrislingen og brislingen i det sydlige Bælthav.

	Sydlig Bælthav	Limfjorden
Vert. S.	47.55 ± 0.033	47.51 ± 0.015
Vert. prec.	17.83 ± 0.030	17.71 ± 0.015
Vert. caud.	29.72 ± 0.037	29.79 ± 0.016
K_2	11.48 ± 0.036	11.50 ± 0.018

Forskellen mellem middeltallene for de to områder er altså her så små, at de ikke viser nogen raceforskelle. Men når man tager i betragtning, at de to bestande har vidt adskilte gydeområder og desuden er adskilte fra hverandre af farvande (sydl. Kattegat og nordl. Bælthav), der huser brislingebestande med hvirvel- og kølskælstal, der klart afviger fra Limfjordens og det sydlige Bælthavs brislinger, vil det være urimeligt at regne disse to farvandes brislingebestand for hørende til samme race.

Brislingen i Mariager Fjord må med sit meget lave hvirveltal 47.12 ± 0.07 regnes for en race for sig. Hvirveltallet her er endog betydeligt lavere end for de nærmeste brislingebestande, Limfjorden med 46.51 ± 0.015 og sydlig. Kattegat med 47.90 ± 0.032 . Vi står her utvivlsomt over for en speciel fjordrace kendetegnet ved et meget lavt hvirveltal. Brislingen fra Mariager Fjord opgives at være af forholdsvis ringe størrelse, noget mindre end limfjordsbrislingen. Det ser således ud til, at den specielle fjordbrislingrace er kendetegnet ikke blot ved et særligt lavt hvirveltal men også ved en forholdsvis ringe størrelse.

Mere tvivlsomt er det, hvorledes man bør opfatte brislingebestandene i det sydlige Kattegat, i Isefjorden og i det nordlige Bælthav. Brislingerne i det sydlige Kattegat slutter sig i hvirveltal og

kølskæltal meget nær til det nordlige Kattegat og Skageraks brislingerace:

	Nordlige Kattegat + Skagerak	Sydlig Kattegat
Vert. S.	47.95 ± 0.016	47.90 ± 0.032
K ₂	11.73 ± 0.018	11.70 ± 0.044

Her er forskellen i middeltal altså så ringe, at der ikke kan påvises en virkelig raceforskel mellem de to bestande. På den anden side er der neppe megen forbindelse mellem dem; de er adskilte fra hverandre ved et stort område i det mellemste Kattegat, hvori der neppe foregår brislingefiskeri; yderligere har Hans Höglund (1938)¹⁾ påpeget, at brislingens gydeområde i det nordlige Kattegat ikke går længere mod syd end til midtvejs mellem Læsø og Anholt; der er altså et ret stort område i det sydlige og mellemste Kattegat, hvor brislingen neppe yngler. Som talrige fund af brislingeæg gennem årene ved forsøgsfiskeri med Hensen net viser, er der et andet gydeområde for brislingen i det sydvestlige Kattegat og videre ned gennem Bælthavet og den vestlige Østersø og videre ind i den egentlige Østersø.

Middeltallene for hvirvler og kølskæl for brislingen i det sydlige Kattegat og den nordlige del af Bælthavet er følgende:

	Syd. Kattegat	Nordl. Bælthav
Vert. S.	47.90 ± 0.032	47.75 ± 0.021
K ₂	11.70 ± 0.044	11.66 ± 0.023

Her er vel en forskel, men en betragtning af midelfejlen viser, at den ikke er af synderlig betydning.

En sammenligning mellem det nordlige og det sydlige Bælthav viser en noget klarere forskel:

	Nordl. Bælthav	Syd. Bælthav
Vert. S.	47.75 ± 0.021	47.55 ± 0.033
K ₂	11.66 ± 0.023	11.48 ± 0.036

Her er forskellen altså betydelig større end 3 gange midelfejlen, og vi har derfor lov til at regne med, at der er en virkelig forskel med hensyn til hvirvler og kølskæl mellem disse 2 farvandes bestande.

Efter ovenstående kan vi således regne med følgende brislingeracer i vore farvande:

¹ Hans Höglund: Über die horizontale und vertikale Verteilung der Eier und Larven des Spratts (*Clupea sprattus* L.) in Skagerak-Kattegatgebiet. Svenska Hydro-biol. Kom. Skr. N. S. Biol. II, 3. 1938.

Skagen + nordl. Kattegat race
Limfjordsracen
Fjordracen
Østersøracen
Sydl. Kattegat + nordl. Bælthav-race
Sydl. Bælthav + vestl. Østersø-race

De to sidstnævnte racer står ikke så skarpt over for hinanden som over for de øvrige racer eller som disse racer indbyrdes, og der er ikke påvist nogen adskillelse mellem deres gydeområder. Der foreligger derfor den mulighed, at de enten bør slås sammen til en race eller at senere undersøgelser vil kunne vise, at de bør opdeles i flere racer.

Inden for flere arter af fisk har det vist sig, at de forskellige racers middeltal af kølskæl, finnestråler og hvirvler kan variere noget fra årgang til årgang. Også hos brislingen er sådanne variationer fundet. A. Molander, 1940 (l. c.) har således vist, at middeltallet af hvirvler hos brislingen i visse fjorde ved Sveriges vestkyst varierer noget fra år til år, fra ca. 47.80 til ca. 48.05, og at variationerne er nogenlunde de samme i de forskellige fjorde, og han mener, at variationerne i hvirveltal skyldes en stærkere eller svagere indvandring udefra af brislinger tilhørende havtypen, og som har et noget højere hvirveltal end fjordtypen.

For de danske materiale fra Skagerak + nordl. Kattegat, nordl. Bælthav og Limfjorden, d. v. s. de 3 områder hvorfra det mest omfattende materiale foreligger, har jeg foretaget en sammenstilling af analyseresultaterne fra de enkelte år eller rettere fiskesæsoner, idet fiskeriet begynder om efteråret og slutter om foråret:

	Skag. + N. Kat.	Vert. S. N. Bælthav	Limfj.	Skag. + N. Kat.	K ₂ N. Bælth.	Limfj.
1939/40	47.95	47.72	47.70	11.71	11.77	11.48
1940/41	48.02	47.76	47.57	11.83	11.72	11.61
1941/42	47.93	..	47.41	11.61	..	11.51
1942/43 .....	..	48.03	47.48	..	11.60	11.37
1943/44	47.97	47.68	47.48	11.73	11.59	11.41
1944/45 .....	..	47.80	47.49	..	11.58	11.61
1945/46	48.00	..	47.49	11.82	..	11.46
1946/47	48.02	..	47.44	11.60	..	11.44
1947/48	47.94	47.79	47.32	11.65	11.70	11.55
1948/49	47.95	..	..	11.88	..	..
største forskel....	0.09	0.35	0.38	0.28	0.19	0.24
største forskel ml. enkelte analyser på over 50 ind.	0.13	0.40	0.43	0.32	0.30	0.26

Det ses af disse tal, at der kan være en del forskel fra år til år både i antal af hvirvler og i antal af kølskæl, i Limfjorden er der således en forskel mellem højeste og laveste hvirveltal på 0.38; den største forskel mellem højeste og laveste antal kølskæl findes i Skagerak + nordl. Kattegat, nemlig 0.28. Derimod viser materialet ikke nogen overensstemmelse mellem vekslingerne fra år til år i de forskellige farvande, idet høje middeltal i eet område ikke almindeligvis følges af høje middeltal i de andre områder. Dette forhold støtter den tidligere fremsatte anskuelse, at der ikke er nogen synderlig forbindelse mellem bestandene i disse 3 områder. Der er således neppe grund til at antage, at variationerne fra år til år skyldes et varierende omfang af en udveksling af brislinger mellem de forskellige

farvande, man må snarere antage, at variationerne skyldes kårenes forskelligartede indvirken på de tal-mæssige karakterer.

Betragtes hvirvlerne alene, da ses det, at der er den iøjnefaldende forskel mellem de 3 områder, at svingningerne fra år til år i middeltallet er langt mindre i Skagerak + nordl. Kattegat (største forskel 0.09) end i det nordlige Bælthav og Limfjorden (største forskel henholdsvis 0.35 og 0.38). Dette står åbenbart i forbindelse med, at kårsvingningerne er af mindre omfang i de større åbne farvande end i fjordene og bælteerne.

For kølskællene er de årlige svingninger i forhold til middeltallene væsentlig større end for hvirvlernes vedkommende, og svingningerne er nogenlunde lige store i alle 3 områder.

Sammenfatning.

Brislingerne i de danske farvande kan opdeles i flere bestande, der hver for sig hører hjemme i et mere eller mindre begrænset område, og som neppe i synderlig grad blandes med hverandre. Disse forskellige områder er adskilte fra hverandre af mellemiggende områder, hvor der ikke drives fiskeri, eller hvor dette i al fald kun er ganske betydningsløst, og i hvilke brislingerne, da æg enten ikke er fundet eller kun fundet i et ringe fåtal, ikke gyder. I overensstemmelse hermed har da også hvert område sin egen race (eller måske sine egne racer) af brislinger.

Der findes i vore farvande tre sådanne hovedområder med brislinger:

1. Et område, der omfatter det østlige Skagerak og det nordlige Kattegat fra udfør Hirtshals til den svenske kyst, og som mod syd strækker sig ned i Kattegat til mellem Læsø og Anholt. Her lever en ret stor brisling, der dog er forholdsvis mager; middelstørrelsen er 11.4 cm og middelvægten 10.7 g. I forbindelse med at denne brisling er ret mager, er ernæringskoefficienten ret ringe, kun 0.72. Brislingens handelsværdi er da også ret ringe, i 1947 31 øre pr. kg. Racemæssigt er denne brisling kendetegnet ved et højt hvirveltal (47.95 ± 0.016) og et højt antal af kølskæl ($K_2 = 11.73 \pm 0.018$) og endvidere ved et meget ringe antal uregelmæssige hvirvler, idet kun 0.2% af individerne har hvirveluregelmæssigheder.

2. Et område, der omfatter den centrale og vestlige del af Limfjorden. Brislingen i dette område er kun lille; middelstørrelsen er 9.1 cm og middelvægten er 7.2 g. Denne brisling er ikke så mager som brislingen fra det første område, dens ernæringskoefficient er derfor en del højere, 0.94; handelsværdien er da også større, i 1947 45 øre pr. kg. Racemæssigt er denne brisling kendetegnet ved et lavt hvirveltal (47.51 ± 0.015) og et lavt antal af kølskæl ($K_2 = 11.50 \pm 0.018$). Antallet af uregelmæssigheder i hvirvelsøjlen er højere end hos brislingen fra Skagen området, idet der findes uregelmæssigheder hos 1.5% af individerne.

3. Et område, der strækker sig fra det sydligste Kattegat gennem bælteerne og ned i den vestlige Østersø. Brislingerne i dette område er de bedst ernærede og derfor værdifuldeste brislinger (47 øre pr. kg i 1947) i vore farvande. Middellængden er en smule mindre end i Skagen området, nemlig kun 10.7 cm, men middelvægten 12.2 g er større end i Skagen området; ernæringskoefficienten er da også høj, 0.99, d. v. s. lidt højere end i Limfjorden og væsentlig højere end i Skagen området. I dette farvand forekommer åbenbart flere racer, af hvilke den i det sydlige Kattegat med forholdsvis høje hvirveltal (47.90 ± 0.032) og antal af kølskæl ($K_2 = 11.70 \pm 0.044$) slutter sig ret nær til skagenbrislingen. I det sydlige Bælthav er antallet af hvirvler (47.55 ± 0.033) og af kølskæl (11.48 ± 0.036) væsent-

lig lavere (det er nogenlunde det samme som i Limfjorden og kun ganske lidt højere end i den vestlige Østersø). Antallet af uregelmæssigheder i hvirvelsøjlen er ret hyppige og forekommer hos 2.2 % af de undersøgte individer.

4. I visse af vore fjorde forekommer åbenbart lokale racer af små brislinger med lavt hvirveltal. En sådan race med et hvirveltal på kun 47.12 ± 0.07 er påvist i Mariager fjord. Disse racer er på grund af deres ringe individmængde og individstørrelse uden synderlig betydning for vort fiskeri.

5. I den egentlige Østersø fra Kriegers Flak og østefter forekommer brislingen over et meget stort område såvel langs den svenske kyst som langs Østersøens sydkyst. Denne brisling er i al fald på steder ret velvoksen; en analyse af brislinger fra Kriegers flak havde en middelstørrelse på 13.3 cm.

Racemæssigt set er brislingen i denne del af Østersøen kendetegnet ved et højt hvirveltal og et lavt antal af kølskæl. Ved Kriegers Flak fandtes et hvirveltal på 47.72 ± 0.05 , og længere inde i Østersøen stiger hvirveltallet til 48.0. Antallet af kølskæl var ved Kriegers Flak 11.45 ± 0.05 , og længere inde i Østersøen ligger det omkring 11.5

Det forhold at vore brislinger således til en vis grad er sondrede i bestande og racer, der hver hører hjemme i sit farvandsområde, er af betydning ved spørgsmålet om regulering af fiskeriet med beskyttelse af brislingebestanden for øje, idet sådanne reguleringer da vil komme det farvand til gode, i hvilke de er truffet. Fredningsbestemmelser truffet f. eks. i Limfjorden vil komme netop fiskeriet i dette farvand til gode, idet brislingerne herfra ikke vandrer ud til andre farvande, lige så lidt som andre farvandes brislinger søger ind i dette farvand. På

den anden side vil af de samme grunde et for stærkt drevet brislingefiskeri i Skagerak og det nordlige Kattegat i første række være ødelæggende for disse farvandes brislingebestand men neppe berøre brislingebestanden længere sydpå eller i Limfjorden; det må dog her bemærkes, at brislingebestanden i det åbne farvand i Skagerak og det nordlige Kattegat har en vis forbindelse med brislingen ved og i den svenske Skærgård.

Brislingen er en i forhold til sin størrelse ret hurtigt voksende fisk, og fiskeriet er derfor kun baseret på få (1 eller 2 aldersgrupper) og i alt væsentligst på ca. 1- eller 2-årige brislinger; ældre brislinger spiller kun en ringe rolle i fangsterne. I mange tilfælde er det endog de eet-årige, der må bære hovedbyrden af fiskeriet. Som jeg allerede tidligere har gjort opmærksom på (1948), vil det være hensigtsmæssigt, om fiskeriet kunne lægges således an, at de kun knap eet år gamle brislinger, der nu fiskes i vintersæsonen, kunne skånes endnu et år, idet disse små brislinger, der hovedsagelig sælges som industrifisk, kun har en ringe handelsværdi.

Brislingen gyder i maj—juni, og den har i denne tid kun ringe handelsværdi; det er derfor indlysende, at en fredningstid fra maj til hen på sommeren er hensigtsmæssig, idet den dels vil sikre brislingens forplantning og dels hindre fiskeri af de kun lidet værdifulde fuldmodne brislinger, der derved bliver opsparet for fiskeri på en senere årstid og ved en bedre ernæringstilstand.

Under hensyntagen til at vi i Skagerak og det nordlige Kattegat samt i den vestlige og egentlige Østersø har brislingebestande fælles med vore nabolande, vil det være formålstjenligt, at fredningsbestemmelserne for brislingen bliver af international art.

Liste over analyser af brislinger fra danske farvande.

Analyse nr.	Sted	Dybde m	Dato	Redskab
1	Hvalpsund, Limfjorden.....	20	23-11-1939	Brislingesnurrevod
2	N. f. Skagen	50	9-12-1939	—
3	Århusbugten, Nordl. Bælthav	—	22-12-1939	Brislingeskovlvod
4	Thisted Bredning, Limfjorden.....	11	30-12-1939	Brislingesnurrevod
5	Skadegrund, Århusbugten	—	5- 1-1940	Brislingetrawl
6	Ved Skagen	—	25- 4-1940	—
7	9 Sm. N. t. O. f. Grenen, Skagerak	60	15-10-1940	Trawl
8	Udf. Nymølle, Kås Bredning, Limfjorden	—	9-11-1940	Brislingesnurrevod
9	Udf. Jungetøre, Rigsgårde Bredning, Limfjorden.....	—	20-11-1940	Brislingeskovlvod
10	1 Sm. N. f. Rotholmene, Risgårde Br., Limfjorden.....	—	19-11-1940	—
11	Isefjorden.....	8	9-12-1940	Brislingevod
12	S. f. Molshoved, Århusbugten	—	16-12-1940	Brislingetrawl
13	Ø. f. Romsø, Store Bælt.....	26	9- 1-1941	—
14	Ø. f. Rosenvold Hage, Vejle Fjord	21	15- 1-1941	—
15	11 Sm. N. t. O. f. Hirtshals, Skagerak	—	1- 2-1941	Trawl
16	8 Sm. N. f. Læsø Rende Fyrskib, Nordl. Kattegat	22	27- 3-1941	Snurrevod
17	Ved Jegindø, Limfjorden.....	2—4	16- 6-1941	Bundgarn
18	Thisted Bredning, Limfjorden.....	—	21-11-1941	Brislingeskovlvod
19	Fur Sund, Limfjorden	—	5-12-1941	—
20	Udf. Sæby, Læsø Rende.....	30	19-12-1941	—
21	15—20 Sm. N. O. f. Hirtshals	—	22- 2-1942	Trawl
22	Udf. Refsnæs, Store Bælt.....	20	18-11-1942	Brislingetrawl
23	Fur Sund, Limfjorden	—	25-11-1942	Brislingeskovlvod
24	Glyngøre, Limfjorden	—	25-11-1942	—
25	Thisted Bredning, Limfjorden.....	—	5-12-1942	—
26	Ved Glyngøre, Limfjorden	—	9-12-1942	—
27	Mariager Fjord.....	—	4- 2-1943	—
28	Allsund, Sydl. Bælthav	12	18- 2-1943	Sildevod
29	Ved Sillerslevøre, Sallingsund, Limfjorden.....	—	23-11-1943	Brislingeskovlvod
30	N. f. Sjællands Odde	—	30-11-1943	Brislingetrawl
31	Udf. Bogense, Nordl. Lille Bælt	14	14-12-1943	—
32	Thisted Bredning, Limfjorden.....	—	5- 1-1944	Brislingeskovlvod
33	Udf. Hirtshals	—	28- 2-1944	Trawl
34	Ved Skagen	—	26- 2-1944	—
35	Isefjorden.....	9	24- 4-1944	—
36	N. f. Hundested, Sydl. Kattegat	—	27- 4-1944	—
37	Ved Glyngøre, Limfjorden.....	—	21-11-1944	Brislingeskovlvod
38	N. f. Sprogø, Nordl. Store Bælt.....	20—24	22-11-1944	Sildetrawl
39	Århusbugten	—	4-12-1944	Brislingetrawl
40	N. f. Gilleleje, Sydl. Kattegat.....	24—30	4- 1-1945	Sildetrawl
41	Hvalpsund, Limfjorden.....	—	15- 2-1945	Brislingeskovlvod
42	Thisted Bredning, Limfjorden.....	—	15- 1-1946	—
43	20 Sm. V. 1/2 N. f. Grenen, Skagerak.....	70	26- 1-1946	Trawl
44	Ved Skagen.....	—	13- 3-1946	—
45	Ved Skagen.....	—	23- 3-1946	—
46	Åbenrå Fjord	25	5-12-1946	—
47	Risgårde Bredning, Limfjorden	—	9-12-1946	Brislingeskovlvod
48	Allsund, Sydl. Bælthav	12	24- 1-1947	—
49	15 Sm. N. V. f. Hirtshals	—	12- 2-1947	Sildetrawl
50	18—20 Sm. N. N. O. f. Hirtshals	66	18- 3-1947	—
51	Udf. Hirtshals	—	25- 3-1947	—
52	Kriegers Flak, Egentl. Østersø	19	9- 5-1947	Sildevod
53	20 Sm. S. S. O. f. Skagen	34	18-11-1947	Sildetrawl
54	Udf. Bogense, Nordl. Lille Bælt	—	6-12-1947	—
55	Udf. Sønderborg	—	24-11-1947	Sildetrawl
56	7 Sm. S. S. O. f. Skagen.....	23	9-12-1947	Hvillingetrawl
57	Sallingsund, Limfjorden	—	2- 3-1948	—
58	4 Sm. S. O. f. Skagen	47	7- 4-1948	Trawl
59	8 Sm. S. S. W. f. Skagen	23	29-10-1948	Sildetrawl

Bidrag til hvillingens (*Gadus merlangus* L.) biologi
i de danske farvande.

Af

JØRGEN KNUDSEN

INDHOLD

	Side
I. Indledning	29
II. Hvillingens betydning for fiskeriet	29
III. Hvillingynglens udbredelse	30
IV. Bestandens alderssammensætning	30
V. Hvillingens vækst	31
VI. Hvillingens forekomst i de danske farvande	36
VII. De årlige vekslinger i bestandens størrelse	37
VIII. Slutning	40

I. Indledning.

HVILLINGEN (*Gadus merlangus* L.) er almindelig udbredt i den boreale del af det østlige Atlanterhav. Mod nord er den udbredt til Murmanskysten og Island, mod syd findes den ved Spanien, og en nærtstående, måske identisk form, *Gadus euxinus* v. Nordm. findes i Middelhavet og Sortehavet. I de danske farvande er hvillingen almindelig udbredt — omend dens hyppighed aftager stærkt ind mod Østersøen, hvor den undertiden træffes så langt inde som ved Gotland.

Medens en samlet oversigt over hvillingens biologi i de danske farvande hidtil ikke har foreligget, er der dog i tidens løb publiceret enkelte afhandlinger om visse træk af hvillingens biologi: H. Blegvad¹⁾, 1917, undersøgte maveindholdet hos 125 hvillinger fra danske farvande, og fandt, at hvillingen hovedsagelig lever af krebsdyr (Gammarider, Crangon, Mysider) og mindre fisk især Gobiusarter og sild. E. M. Poulsen²⁾, 1937, omtaler svingninger i mængden af hvillinger, både larver og ældre aldersgrupper, i de danske farvande i årene 1923—35. H. Blegvad³⁾, 1945, behandler hvillingen som bestanddel af industrifisk. Afhandlingen indeholder bl. a. et stort antal længdemålinger af hvillinger fra undersøgte prøver af industrifisk fra 1939—44.

Nærværende afhandling er baseret i alt væsentlig på det materiale af hvillinger, som er tilvejebragt af Biologisk Station ved de fiskeforsøg med åletog, som foretages hvert år på et stort antal stationer i de danske farvande. Undersøgelsen omfatter perioden fra 1927—39; for de følgende år foreligger der ikke noget materiale, da krigsforholdene har umuliggjort fiskeforsøg i de danske farvande. I flere henseender er imidlertid det foreliggende materiale behæftet med væsentlige mangler; dette skyldes navnlig at hvillingen, i langt højere grad end tilfældet er for

¹⁾ H. Blegvad: Om Fiskenes Føde i de danske Farvande inden for Skagen. Ber. Dansk. Biol. Stat. XXIV, 1917.

²⁾ E. M. Poulsen: Fluctuations in the Regional Distribution of Certain Fish-Stocks within the Transition Area during Recent Years (1923—35). Rapp. et Procès—Verb. CII. 1937.

³⁾ H. Blegvad: Om Fiskeriet efter »Skidtfisk«. Ber. Dansk Biol. Stat. XLVIII. 1945.

de øvrige torskfisk, er en stimfisk. Dette bevirker, at der, for at få et nogenlunde pålideligt indtryk af f. eks. den vertikale udbredelse eller bestandens svingninger fra år til år m. m., må foretages fiskeforsøg på et meget stort antal lokaliteter. Dette har ikke altid været tilfældet, især ikke i Østersøen og Skagerak. En anden mangel er, at undersøgelsen kun er foretaget i sommerhalvåret, og i virkeligheden er det kun fra månederne juli, august, september, at et forholdsvis omfattende materiale foreligger. Imidlertid har det dog været muligt ved hjælp af det forhåndenværende materiale at belyse visse hovedtræk af hvillingens biologi, især hvad angår Bælthavet og Kattegat.

II. Hvillingens betydning for fiskeriet.

Indtil for ca. 20 år siden spillede hvillingen kun en meget ringe rolle for fiskeriet. I årene siden 1930 har mængden af ilandbragt hvilling imidlertid været stadig stigende, omend der er store svingninger fra år til år. En del af den ilandbragte hvilling anvendes til menneskeføde, men langt den største del indgår i industrifisk, som anvendes dels til fiskemel og fiskeolie og dels til fiskefoder i dambrug. Dette fiskeri efter industrifisk begyndte omkring 1930 og fik især under og efter krigen et uhyre opsving. I fiskeriberetningen angives indtil (og med) 1939 den totale mængde af ilandbragt hvilling, altså omfattende både konsumfisk og den mængde hvilling, der indgår i industrifisken. Fra 1940 opføres hvillingen til konsum særskilt, mens mængden af industrifisk angives under eet uden angivelse af, hvilke fiskearter der indgår heri. Til trods herfor er det dog muligt at danne sig et skøn over, hvor stor en mængde hvilling, der indgår i industrifisken. H. Blegvad, 1945, angiver, at af industrifisk udgør hvillingen 14.2 vægtprocent i prøver hidrørende fra de indre farvande (d. v. s. området beliggende syd for Limfjordens indmunding i Kattegat), og i prøver fra det nordlige Kattegat og Skagerak 52.9 vægtprocent. H. Blegvad (l. c.) har ydermere beregnet, at ca. $\frac{3}{4}$ af industrifisken stammer fra det nordlige Kattegat, Skagerak og Nordsøen, mens $\frac{1}{4}$ kommer fra de

indre farvande. Nedenstående tabel angiver totaludbyttet af hvilling for samtlige danske farvande. Udbyttet for årene 1940—48 er beregnet på grundlag af de af H. Blegvad fundne procenttal for hvillinger af industrifisk, og i opgørelsen er tillige indbefattet den hvilling, der i Fiskeriberetningen opføres som hvilling til konsum.

Tabel 1. Udbyttet i 1000 tons af hvilling i samtlige danske farvande i årene 1925—48.

1925.....	0.19	1937.....	4.02
26.....	0.08	38.....	4.35
27.....	0.12	39.....	7.50
28.....	0.31	40.....	5.50
29.....	0.55	41.....	6.00
30.....	0.58	42.....	8.90
31.....	0.97	43.....	11.40
32.....	1.24	44.....	7.40
33.....	1.69	45.....	9.50
34.....	2.23	46.....	5.70
35.....	2.78	47.....	11.40
36.....	3.78	48.....	18.30

Det vil af disse tal fremgå, at selv om der er betydelige svingninger i udbyttet fra år til år, har der dog som helhed fundet en meget betydelig stigning sted. Stigningen vil endvidere fremgå af kurven fig. 1, som er baseret på ovenstående tal, og hvoraf det tydeligt fremgår, at der er en jævn stigning i udbyttet i perioden 1925—38 uden store svingninger fra år til år. I årene fra 1938—48 er stigningen fortsat, men med store svingninger i udbyttet fra det ene år til det andet — fra 5.50 i 1940 til ikke mindre end 18.30 i 1948.

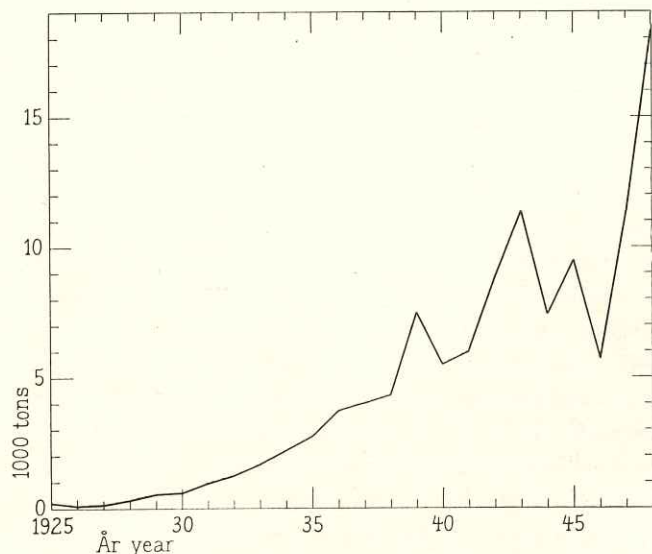


Fig. 1. Udbyttet af det danske fiskeri efter hvilling i samtlige danske farvande i årene 1925—45. (Efter »Fiskeri-Beretningen».)

III. Hvillingynglens udbredelse.

Hvillingen yngler næppe i de danske farvande inden for Skagerak. De vigtigste ynglepladser findes i den sydlige Nordsø på 20—60 m's dybde. Endvidere er der ynglepladser i den nordlige Nordsø og i Skagerak, især langs Norges sydkyst, i Oslofjorden og udfor den bohussenske kyst. Kun undtagelsesvis er der fundet æg af hvilling i Kattegats sydligste og mellemste del. Men allerede som spæd yngel søger den — i hvert fald i visse år — ind i vore indre farvande. E. M. Poulsen (1937) har givet en oversigt over mængden af larver af hvilling fanget med ringtrawl i de danske farvande i årene 1923—34. I denne periode er der kun et år, 1923, hvor et større antal larver af hvilling fandtes i de indre danske farvande. I alle de øvrige år var larver kun til stede i ganske ubetydeligt antal. Det samme gælder perioden 1935—39, i hvilken der kun er taget yderst få larver. I to år, 1936 og 1939, blev der overhovedet ingen larver taget (antallet af træk, i samtlige områder, var henholdsvis 126 og 133). Imidlertid blev der i løbet af de tilsvarende somre taget betydelig mængder af hvillinger af 0-gruppen i Bælthavet; således blev der i 1936 taget 2.4 pr. halv-times træk med åletog (i alt 68 træk), og i 1939 3.0 (69 træk). Dette understøtter den opfattelse, der blev fremsat af E. M. Poulsen (l. c.), nemlig at størrelsen af bestanden af hvilling i de indre farvande ikke alene er afhængig af indstrømning af larver om foråret; men i langt højere grad af indvandringen af individer af 0-gruppen senere på sommeren. Det skal i nærværende afhandling vises, at der også må findes en meget betydelig indvandring sted af individer af I-gruppen.

IV. Bestandens alderssammensætning.

På en stor del af det foreliggende materiale er der foretaget aldersbestemmelse ved hjælp af skæl og øresten. Langt den største del af materialet, især af 0- og I-gruppen, er dog aldersbestemt ved hjælp af målemetoden, der for de to nævnte gruppers vedkommende giver sikre resultater. I alt er der foretaget 11.912 aldersbestemmelser. Resultatet af disse er sammenfattet i tabel 2. For at undersøge, om der er nogen forskel i alderssammensætningen i bestanden i de indre farvande, og i de områder, der ligger nærmere ynglepladserne, er der skelnet mellem et nordligt område, omfattende Skagerak og Kattegat indtil linien Fornæs—Anholt, og et sydligt om-

Tabel 2. Alderssammensætning af bestanden af hvilling i de danske farvande.

Gr.	Nordlige område			Sydlige område		
	Antal	sum	%	Antal	sum	%
0.....	2926	..	48.4	2893	..	49.2
I.....	2536	5462	90.4	2289	5182	88.2
II.....	480	5942	98.3	441	5623	95.7
III.....	85	6027	99.8	136	5759	98.1
IV.....	14	6041	100.0	94	5853	99.7
V+...	0	..	..	20	5873	100.0
Total...	6041	..	..	5873	..	..

råde, der omfatter samtlige farvande syd for denne linie.

Det fremgår af ovenstående tabel, at aldersgrupperne 0 og I er dominerende i begge områder og udgør tilsammen henholdsvis 90.4 og 88.2 % af samtlige undersøgte individer, 0-gruppen udgør i begge tilfælde godt halvdelen heraf (henholdsvis 48.4 og 49.2 %). Det vil altså sige, at når individerne har nået en alder af mellem 2 og 3 år forlader de næsten alle igen vore farvande for at opsøge ynglepladserne. Hvad fordelingen af de ældre aldersgrupper II—IV angår, vil det ses, at der i det sydlige område synes at være flere ældre individer end i det nordlige område. Således er der af III-gruppen fundet 136 i det sydlige område mod 85 i det nordlige område, af IV-gruppen 94 i det sydlige område mod 14 i det nordlige område. Af V-gruppen er der truffet 20 i det sydlige område, mens der ikke er fundet nogle i det nordlige område. Årsagen til denne forskel er muligvis den, at kønsmodenheden indtræder noget senere hos individerne i det sydlige område. Det må dog bemærkes, at antallet af undersøgte individer af de ældre aldersgrupper er forholdsvis ringe, så at forskellen muligvis er tilfældig.

V. Hvillingens vækst.

I tabel 3 er opført resultaterne af samtlige udførte længdemålinger. Hver måned er opført for sig, og ligeledes er de enkelte aldersgrupper holdt adskilte. For at undersøge, om der kan påvises nogen forskel i væksten for de forskellige områder, er der også her skelnet mellem et nordligt område, omfattende Skagerak og Kattgat nord for linien Fornæs—Anholt, og et sydligt område syd for denne linie. Det fremgår, at kun månederne maj til oktober er indbefattet i tabellen. For 0-gruppens vedkommende endog kun månederne juli-oktober, idet individerne før den tid er så små, at de før en stor dels ved-

kommende undslipper selv det ret finmaskede åletog, hvorved fangsten kun vil give et unøjagtigt billede af størrelsesfordelingen af 0-gruppen tidligt på sommeren. Middellængden er beregnet for hver gruppe, og på grundlag af disse tal er kurverne figur 2, tegnet. Det ses, at 0-gruppen i juli måned har en middellængde i det nordlige område på 8 cm og i det sydlige på ca. 7.2 cm. Der er altså en tydelig forskel på de 2 områder. Denne forskel bibeholdes under hele den første del af væksten — og først når individerne har opnået en alder af noget over et år, skifter billedet, og individerne fra det sydlige område har nu en middellængde, der ligger lidt over middellængden hos bestanden i det nordlige område. Hos III-gruppen skifter billedet igen; men antallet af målte individer er nu så ringe, at der næppe kan tilskrives denne forskel større betydning. For de yngre aldersgruppers vedkommende træffer man altså her det samme forhold som hos torsken, hvor E. M. Poulsen¹⁾, 1931, fandt en aftagende vækst (hos alle aldersgrupper) fra Skagerak ind mod Østersøen.

Hos III-gruppen vil det bemærkes, at der er en tydelig tendens til en aftagen af gennemsnitslængden i løbet af sommeren. Desværre er materialet af denne gruppe som nævnt ret sparsomt, og dette er utvivlsomt grunden til kurvens uregelmæssige forløb; men ser man på gennemsnitslængden for både det nordlige og sydlige område under eet, vil det ses, at tilvæksten er yderst ringe i månederne maj-juli, og i august er der endog en nedgang i gennemsnitslængden på omtrent 1 cm:

Måned	Maj	Juni	Juli	August
Gennemsnitslængde	29.29	29.44	29.55	28.61

Grunden til denne aftagen i gennemsnitslængden er muligvis den, at de større individer inden for aldersgruppen opnår kønsmodenhed og begynder at vandre ud mod ynglepladserne i Skagerak og Nord-søen, således at aldersgruppen på dette tidspunkt overvejende er repræsenteret af de mindre individer. Af kurverne (fig. 2) kan man endvidere slutte, at der i tidsrummet oktober-maj finder en betydelig længdevækst sted: i oktober måned har 0-gruppen i det sydlige område en gennemsnitslængde på 10.1 cm. Disse individer tilhører den følgende maj I-

¹⁾ E. M. Poulsen: Biological Investigations upon the Cod in Danish Waters. Medd. Komm. f. Danmarks Fiskeri- og Havunders. Ser. Fiskeri. Bd. IX. 1931.

Tabel 3. Alder og længde af samtlige hvillinger fanget ved forsøgsfiskeriet med åletog 1930—39. N. angiver materialet fra Skagerak og det nordlige Kattegat indtil Limfjordens mundning. S. omfatter samtlige farvande s. f. Limfjorden.

Gr.	Maj										Juni										
	0		I		II		III		IV		0		I		II		III		IV		
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	
4.....
5.....
6.....
7.....
8.....
9.....	5	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10.....	16	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11.....	17	23	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12.....	33	24	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..
13.....	45	48	..	..	..	..	..	..	..	8	6	..	..	..	..	..	..	..	..
14.....	59	74	..	..	..	..	..	..	..	11	14	..	..	..	..	..	..	..	..
15.....	81	84	..	..	..	..	..	..	..	21	50	..	..	..	..	..	..	..	..
16.....	92	64	..	..	..	..	..	..	..	25	76	..	..	..	..	..	..	..	..
17.....	83	33	..	..	..	..	..	..	..	25	91	..	..	..	..	..	..	..	..
18.....	55	16	..	2	..	..	..	..	..	32	72	..	..	..	..	..	..	..	..
19.....	19	10	6	4	..	..	..	..	..	32	73	..	..	..	..	..	..	..	..
20.....	12	8	9	5	..	..	..	..	..	23	40	..	2	..	..	..	..	..	..
21.....	4	5	23	6	..	..	..	..	..	10	18	5	3	..	..	..	..	..	..
22.....	3	3	11	12	..	1	..	..	..	13	17	4	7	..	..	..	..	..	..
23.....	1	18	16	..	1	..	..	..	7	5	6	5	..	1	..	..	..	..
24.....	1	16	7	..	1	..	..	..	4	..	8	8	..	0	..	..	..	..
25.....	17	10	1	1	..	..	..	1	..	1	9	..	0	..	..	..	..
26.....	14	5	0	0	..	..	..	..	..	3	6	..	0	..	..	..	..
27.....	4	6	2	6	..	..	..	..	..	1	2	1	0	..	..	..	..
28.....	4	4	0	4	..	1	..	..	..	2	..	2	2	..	..	2	..
29.....	1	2	1	2	..	8	..	..	..	..	..	2	1	..	..	3	..
30.....	1	2	9	..	4	..	..	..	..	..	1	0	..	..	3	..
31.....	1	1	1	..	8	..	..	..	..	..	1	1	..	..	4	..
32.....	1	2	..	5	..	..	..	..	..	2	0	..	..	..	..
33.....	0	1	..	2	..	..	..	..	..	1	0	..	..	..	..
34.....	1	1	..	1	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..
35.....	0	..	..	0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
36.....	2	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
37.....
38.....
39.....
40.....
Total...	—	—	524	404	123	81	11	30	—	30	—	—	213	462	36	45	10	6	—	12	—
Gns.....	—	—	15.34	14.85	23.21	23.59	30.73	28.60	—	30.80	—	—	16.99	16.61	23.06	23.24	29.90	28.66	—	29.75	—

(fortsættes)

Tabel 3 (fortsat).

Gr. cm	Juli										August										
	0		I		II		III		IV		0		I		II		III		IV		
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	
4.....	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5.....	5	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6.....	36	17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	24	65	..	..	..	..	..	..	..	..
7.....	81	11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	91	161	..	..	..	..	..	..	..	..
8.....	83	18	..	..	..	..	..	..	..	..	..	254	288	..	..	..	..	..	..	..	..
9.....	77	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	605	312	..	..	..	..	..	..	..	..
10.....	33	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	600	215	..	..	..	..	..	..	..	..
11.....	10	..	3	3	..	..	..	..	..	..	..	472	103	..	..	..	..	..	..	..	..
12.....	4	..	11	2	..	..	..	..	..	..	..	285	40	..	..	..	..	..	..	..	..
13.....	..	..	23	2	..	..	..	..	..	..	..	92	8	..	1	..	..	..	..	..	..
14.....	..	..	37	17	..	..	..	..	..	..	..	27	3	9	2	..	..	..	..	..	..
15.....	..	..	70	22	..	..	..	..	..	..	..	5	2	28	5	..	..	..	..	..	..
16.....	..	..	99	24	..	..	..	..	..	..	..	0	..	72	14	..	..	..	..	..	..
17.....	..	..	128	34	..	..	..	..	..	..	..	1	..	105	17	..	..	..	..	..	..
18.....	..	..	133	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	159	35	..	..	..	..	..	..
19.....	..	..	102	24	..	..	..	..	..	..	..	..	..	194	42	..	..	..	..	..	..
20.....	..	..	68	20	5	1	..	..	..	..	..	..	..	180	40	..	..	..	..	..	..
21.....	..	..	35	7	14	3	..	..	..	..	..	..	..	135	34	4	..	..	..	..	..
22.....	..	..	13	5	26	7	..	..	..	..	..	..	..	92	36	9	1	..	..	..	..
23.....	..	..	13	5	45	5	..	1	..	..	..	..	..	47	17	7	8	1	..	..	..
24.....	..	..	6	1	49	4	..	0	..	..	..	..	..	19	5	15	16	2	..	..	..
25.....	..	..	..	..	38	8	..	2	..	..	..	..	..	6	3	11	12	1	1	..	..
26.....	..	..	..	..	36	6	..	2	..	..	..	..	..	1	10	13	4	0	..	..	..
27.....	..	..	..	..	25	5	..	3	..	..	..	..	..	..	15	10	3	4	..	..	..
28.....	..	..	..	..	4	2	10	1	..	..	..	..	..	..	4	15	9	3	..	..	..
29.....	..	..	..	..	..	2	7	3	..	2	..	..	..	..	3	3	4	8	..	2	..
30.....	..	..	..	..	..	0	6	6	..	1	..	..	..	..	1	..	3	2	..	5	..
31.....	..	..	..	..	..	1	2	2	..	2	..	..	..	..	..	..	5	3	..	2	..
32.....	..	..	..	..	..	..	1	0	..	2	..	..	..	..	..	..	0	1	..	2	..
33.....	..	..	..	..	..	..	2	1	..	2	..	..	..	..	..	..	1	1	..	2	..
34.....	..	..	..	..	..	..	2	2	..	0	..	..	..	..	..	..	..	0	..	1	..
35.....	..	..	..	..	..	..	1	1	..	0	..	..	..	..	..	..	..	0	..	2	..
36.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0	..	..	..	..	..	..	..	0	..	..	..
37.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
38.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
39.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
40.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Total ...	330	53	741	186	242	44	31	24	—	11	457	1205	1046	252	79	78	33	24	—	16	..
Gns.....	7.95	7.19	17.47	17.34	24.17	24.64	29.87	29.87	—	32.45	9.99	9.20	19.29	19.74	24.96	25.71	28.09	29.33	—	31.50	..

(fortsettes)

Tabel 3 (fortsat).

Gr. cm	September										Oktober					
	0		I		II		III		IV		0		I		II	
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
4.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6.....	..	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
7.....	4	54	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8.....	11	203	..	..	..	..	..	..	..	..	..	20	..	..	..	..
9.....	20	302	..	..	..	..	..	..	..	..	..	81	..	..	..	..
10.....	24	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	101	..	..	..	..
11.....	32	199	..	..	..	..	..	..	..	..	..	68	..	..	..	..
12.....	23	104	..	..	..	..	..	..	..	..	..	45	..	..	..	..
13.....	13	26	..	..	..	..	..	..	..	..	..	31	..	..	..	..
14.....	8	13	..	5	..	..	..	..	..	..	..	10	..	1	..	..
15.....	3	7	2	8	..	..	..	..	..	..	..	3	..	2	..	..
16.....	0	2	3	21	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..
17.....	1	..	4	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..
18.....	..	..	2	52	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..
19.....	..	..	1	58	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..
20.....	..	..	..	62	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..
21.....	..	..	..	49	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5	..	..
22.....	..	..	..	38	..	2	..	..	..	..	..	..	..	11	..	2
23.....	..	..	..	30	..	6	..	..	..	..	..	..	..	14	..	5
24.....	..	..	..	15	..	11	..	..	..	..	..	..	..	7	..	4
25.....	..	..	..	2	..	19	..	..	..	..	..	..	..	8	..	7
26.....	..	..	..	0	..	17	..	..	..	..	..	..	..	1	..	9
27.....	..	..	..	1	..	21	..	6	..	..	..	..	..	1	..	10
28.....	..	..	..	..	..	14	..	4	..	1	..	..	..	2	..	4
29.....	..	..	..	..	..	2	..	8	..	1	..	..	..	..	..	1
30.....	..	..	..	..	..	3	..	15	..	3	..	..	..	..	..	..
31.....	..	..	..	..	..	2	..	8	..	4	..	..	..	..	..	..
32.....	..	..	..	..	..	..	..	6	..	3	..	..	..	..	..	..
33.....	..	..	..	..	..	..	..	4	..	1	..	..	..	..	..	..
34.....	..	..	..	..	..	..	..	0	..	1	..	..	..	..	..	..
35.....	..	..	..	..	..	..	..	1	..	2	..	..	..	..	..	..
36.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..
37.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..
38.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
39.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
40.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Total ...	139	1216	12	386	—	97	—	52	—	18	—	419	—	67	—	42
Gns.	11.16	10.25	16.75	19.59	—	26.10	—	30.06	—	31.94	—	10.11	—	21.78	—	26.40

Tabel 4.

Gr.	Gennemsnitslængde i juli			Årlig tilvækst		
	Island	Danmark S.	Danm. N.	Island	Danm. S.	Danm. N.
0.....	3.5	7.2	8.0	..	..	..
I.....	18.1	17.3	17.5	ca. 14.5	ca. 10	ca. 9.5
II.....	27.0	24.6	24.2	8.9	7.3	6.7
III.....	39.3	29.9	29.9	12.3	5.3	5.7
IV.....	46.6	32.5	..	7.3	2.6	..

gruppen, som på dette tidspunkt har en gennemsnitslængde på 14.9, altså en tilvækst på 4.8 cm. Dette viser, at tilvæksten i denne periode er betydelig større end tilvæksten i perioden juli-oktober, hvor den andrager 2.9 cm. For I-gruppen gælder det, at den i det sydlige område har en gennemsnitslængde på 21,8 cm, mens II-gruppen i maj måned har en gennemsnitslængde på 23.6 cm — her er altså sket en tilvækst på 1.8 cm. II-gruppen har i oktober en gennemsnitslængde på 26.4 cm, mens det tilsvarende tal for III-gruppen i maj er 28.6 cm — tilvæksten andrager her altså 2.2 cm. Dette betyder dog næppe, at der gennem hele perioden fra oktober til maj sker en jævn vækst. Man må sikkert regne med, at der hos hvillingen, som hos andre af fiskene i vore farvande, sker en standsning af væksten i vinter-

månederne, og at den vækst, der er fundet i dette tidsrum, for størstedelens vedkommende finder sted i november og april. For disse måneder haves der dog desværre ikke nogen undersøgelser.

Hvillingens vækst har været undersøgt i andre områder af dens udbredelsesområde. Fulton¹⁾, 1901, publicerede en stor mængde længdemålinger af hvillinger fra Skotlands østkyst, men da der ikke er foretaget aldersbestemmelser af materialet, kan man ikke ud fra de opnåede resultater drage nogen sammenligning med danske forhold. Sæmundsson²⁾ 1925 har publiceret en undersøgelse omfattende ca. 250 individer, der alle er målt og aldersbestemt. Dette materiale stammer fra Sydvestisland.

I tabel 4 er gennemsnitslængderne af de forskellige aldersgrupper i juli måned fra Sydvestisland sammenlignet med de tilsvarende tal for danske farvande. Ligeledes er angivet den årlige tilvækst ved Sydvestisland og i danske farvande.

Sammenligner man de to områder, er det tydeligt, at tilvæksten ved Island er langt større end i de danske farvande. For I-gruppens vedkommende finder vi ved Island en tilvækst på ca. 14.5 cm mod 10 og 9.5 cm i de danske farvande. For II-gruppen er tilvæksten 8.9 ved Island og henholdsvis 7.3 og 6.7 i de danske farvande. Særlig tydelig er forskellen hos III-gruppen, hvor tilvæksten ved Island er 12.3, mens den kun er 5.3 og 5.7 i vore farvande. Nu må man imidlertid tage følgende 3 faktorer i betragtning: 1) Sæmundssons materiale består kun af 250 individer, og de fundne gennemsnitslængder er derfor muligvis ikke særlig nøjagtige. 2) Materialet fra de to områder er ikke tilvejebragt med det samme redskab. Det danske materiale er, som nævnt, taget med åletog; Sæmundsson nævner ganske vist ikke,

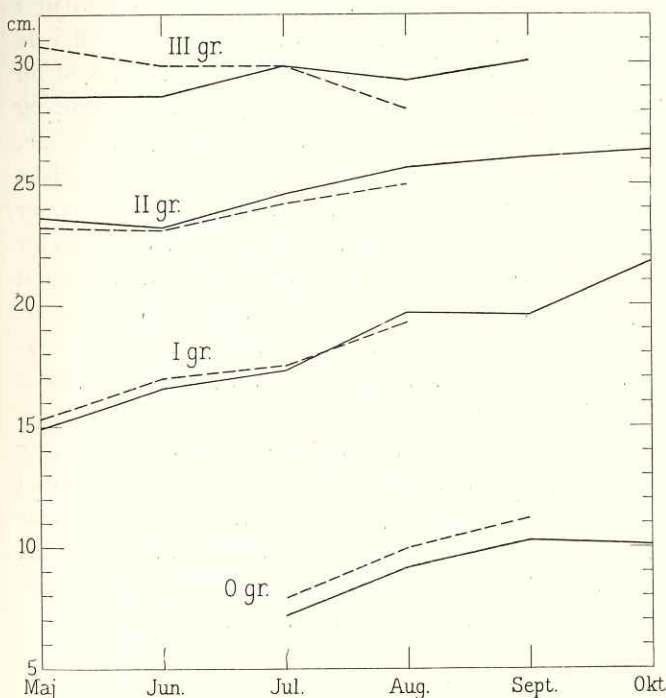


Fig. 2. Hvillingens vækst i de danske farvande fra 0-gr. til III-gr. --- angiver det nordlige område (n. f. Limfjordens munding i Kattegat), mens — angiver det sydlige område (de indre farvande syd for Limfjordens munding).

¹⁾ T. W. Fulton: Rate of Growth of Sea Fishes: Fishery Board for Scotland. Vol. 20 part III. 1901.

²⁾ B. Sæmundsson: On the Age and Growth of the Haddock (*Gadus æglefinus* L.) and the Whiting (*Gadus merlangus* L.) in Icelandic waters. Medd. fra Komm. f. Havunders. Ser. Fiskeri. Bd. VIII. 1925.

med hvilket redskab hans materiale er fanget, men formodentlig drejer det sig om materiale hidrørende fra trawlfiskeri. Da maskevidden er større i trawlen end i åletoggen, er derfor muligvis de fundne gennemsnitslængder højere, end hvad der i virkeligheden gælder for bestanden. 3) Et meget vigtigt forhold må tages i betragtning, nemlig at de større individer for en stor dels vedkommende forlader de danske farvande, hvorfor det må anses for sandsynligt, at de fundne gennemsnitslængder for nærværende materiale er noget lavere end, hvad der i virkeligheden gælder for bestanden i de danske farvande.

Desbrosses¹⁾, 1948, har publiceret målinger og aldersbestemmelser af 589 hvillinger fra den franske Atlanterhavskyst. Langt den største del af materialet er indsamlet i månederne december til april. Forfatteren giver følgende gennemsnitslængder af de forskellige aldersgrupper i denne periode:

I-gr.....	18.5 cm (253)
II-gr.....	25.2 - (58)
III-gr.....	34.0 - (78)

Tallet i () angiver antallet af målte individer. Det volder dog vanskeligheder at sammenligne disse resultater med de for de danske farvande fundne gennemsnitslængder, først og fremmest fordi der fra de danske farvande ikke foreligger nogen undersøgelser fra de samme måneder. En yderligere vanskelighed ligger deri — og det gælder forøvrigt også Sæmundsson's ovenfor omtalte undersøgelse — at materialet er samlet over et enkelt eller nogle få år, og, som det nedenfor skal vises, er hvillingens vækst meget variabel fra et år til andet. Det synes dog, som om væksthastigheden er noget større ved den franske kyst end i de danske farvande. F. eks. har I-gr. om vinteren en gennemsnitslængde af 18.5 cm ved Frankrig; for de danske farvande må det tilsvarende tal være noget lavere, da gennemsnitslængden i maj måned kun er omkring 15 cm; de tilsvarende tal for II-gr. er henholdsvis 25.2 og ca. 23.4 cm.

Hvillingens vækst i de danske farvande er underkastet betydelige svingninger fra år til år. Til belysning heraf er der i tabel 5 angivet gennemsnitslængderne af 0-gruppen i august og september i perioden 1930—39. Desværre omfatter, som det ses, under-

¹⁾ P. Desbrosses: Le Merlan (*Gadus merlangus* L.) de la côte française de l'Atlantique. II. partie. Rev. Trav. Off. des Pêches. XIV. 1948.

søgelserne ikke alle årene, idet der for hver måned kun foreligger målinger fra 7 år. Tallene i () angiver antallet af målte individer:

Tabel 5.

År	August		September	
	cm	ant.	cm	ant.
1930 .....	..	..	9.51	(142)
1931 .....	..	..	10.16	(183)
1932	9.94	(444)	9.7	(153)
1933	10.13	(1046)	10.26	(129)
1934	9.47	(241)	..	..
1935	10.30	(1142)	..	..
1936 .....	..	..	9.30	(160)
1937	9.02	(219)	9.38	(156)
1938	9.89	(237)	10.16	(431)
1939	8.31	(140)	..	..

Det vil ses, at gennemsnitslængden i august varierer fra 8.3 cm i 1939 til 10.3 cm i 1935. I september fandtes længden at variere fra 9.3 cm i 1936 til 10.26 i 1933.

Man kunne på forhånd antage, at grunden til denne variation i væksten var den vekslende indstrømning af saltvand fra Nordsøen ind i de danske farvande, således at der fandtes en stor væksthastighed i år med høj saltholdighed og høj temperatur i de danske farvande, og en ringe væksthastighed i de år, hvor der fandtes en lavere saltholdighed. Ved en sammenligning mellem væksten på den ene side og saltholdighed og temperatur på den anden side, fandtes dog ingen sådan forbindelse. For visse fisks vedkommende har man konstateret, at væksten er ringere i år, hvor bestanden er stor; omvendt finder man en større vækst hos individer tilhørende en mindre talstærk årgang. Der fandtes dog ikke at være nogen sammenhæng mellem årgangens rigdhed og væksten hos hvillingen i de danske farvande.

Det største individ, der er fanget, var 40 cm lang og tilhørte V-gr. Det ældste individ var 9 år gammel og havde en længde på 35 cm. Et individ var 8 år gammel og 36 cm langt, og et andet tilhørte VII-gr. og var 38 cm langt. Disse 4 individer blev alle fanget i det sydlige Kattegat eller Bælthavet.

VI. Hvillingens forekomst i de danske farvande.

Som tidligere nævnt forekommer hvillingen overalt i de danske farvande, dog med aftagende hyppighed ind imod Østersøen. Dette fremgår meget tydeligt

af nedenstående tal, der angiver antallet af indfangede hvillinger pr. halvtime i samtlige dybder i årene 1927—39:

Kattegat	Bælthavet	Østersøen
20.8	5.8	0.9

Det ses, at der i Bælthavet kun findes godt $\frac{1}{3}$ af det antal hvillinger, der fanges i Kattegat, og for Østersøens vedkommende er det tilsvarende tal ca. $\frac{1}{20}$.

I de danske farvande træffes hvillingen både på ganske lavt vand og i de dybeste områder. Der er imidlertid en tydelig forskel på hyppigheden i de forskellige dybder. Dette fremgår af tabel 6, der for de forskellige områder angiver antallet af indfangede hvillinger pr. halvtime i de angivne dybder i årene 1927—39:

Tabel 6.

m	Kattegat	Bælthavet	Østersøen	Gennemsnit
0—14....	10.0	3.7	1.3	5.0
15—24....	15.8	4.9	0.7	7.1
25—34....	21.0	11.6	1.0	11.2
35+.....	44.8	4.4	0.7	16.6

Ser vi på gennemsnitsværdien for de 3 angivne områder, vil det bemærkes, at hvillingens hyppighed tiltager stærkt med tiltagende dybde: mens der på de stationer, der ligger inden for 15 m kurven blev

taget 5.0 hvilling pr. halvtime, er der på dybder over 35 m taget 16.6 pr. halvtime. Tages hvert område for sig, vil man bemærke enkelte afvigelser herfra. Mens der i Kattegat finder en stadig tiltagen af bestanden sted med tiltagende dybde, vil det ses, at i Bælthavet findes den største hyppighed, 11.6 pr. halvtime, i områderne mellem 25 og 34 m's dybde, mens der i områderne på over 35 m's dybde kun er opnået 4.4 pr. halvtime, det må dog her bemærkes, at der kun er forholdsvis få fiskeforsøg fra over 35 m's dybde. Det samme forhold gør sig gældende for Østersøens vedkommende; her er der i 25—34 m's dybde taget 1.0 hvilling pr. halvtime, mens det tilsvarende tal fra områder med mere end 35 m's dybde er 0.7. Der er således en tydelig tendens hos hvillingen til at undgå de dybeste områder af vore indre farvande. Det fremgår endvidere, at hvillingen i Østersøen synes at være hyppigere på lavt vand (0—14 m) end i de dybere vandlag. Det må imidlertid bemærkes, at antallet af stationer på samtlige dybder i Østersøen er forholdsvis ringe, så at resultaterne her kan skyldes en tilfældighed.

VII. De årlige vekslinger i bestandens størrelse.

Bestanden af hvillinger i de danske farvande er underkastet betydelige svingninger fra år til år. Dette vil fremgå af tabel 7, som angiver antallet af hvillinger (henh. alle aldersgrupper, 0-Gr. og I-Gr.) pr. halvtime fanget med åletog under forsøgsfiskeriet i årene 1927—

Tabel 7. Antal hvillinger pr. halvtime (samtlige aldersgrupper, 0-gr. og I-gr.) fanget med åletog i henholdsvis Kattegat, Bælthavet og Østersøen 1929—39.

År	Kattegat				Bælthavet				Østersøen	
	Alle aldersgr.	0-Gr.	I-Gr.	Antal træk	Alle aldersgr.	0-Gr.	I-Gr.	Antal træk	Alle aldersgr.	Antal træk
1927.....	15.7	3.5	7.3	68	1.9	0.2	0.8	44	0.1	53
28.....	17.3	11.1	5.4	42	2.0	1.0	0.5	89	0.6	66
29.....	15.3	9.1	8.2	68	4.1	3.1	0.6	57	0	4
30.....	14.1	1.8	7.1	39	3.2	2.2	0.9	64	0.2	36
31.....	12.7	0.4	7.6	61	2.2	1.4	0.9	93	1.4	20
32.....	47.4	14.1	32.6	41	9.5	8.1	1.4	101	2.2	21
33.....	38.6	30.5	5.2	54	6.5	3.0	2.6	66	0.5	32
34.....	12.3	1.2	9.4	55	3.3	1.6	1.5	68	3.2	30
35.....	27.0	17.9	5.0	64	6.9	0.9	5.8	62	2.4	19
36.....	13.2	1.5	9.9	34	18.8	2.4	13.9	68	0.1	29
37.....	34.4	23.8	5.7	54	5.7	4.1	0.4	64	3.0	39
38.....	17.4	10.2	6.2	61	8.1	6.0	2.0	108	0.5	35
39.....	4.9	1.8	3.2	16	3.7	3.0	0.8	69	0.2	39
Gennemsnit	20.8	9.8	8.7	..	5.8	2.7	2.5	..	0.9	..

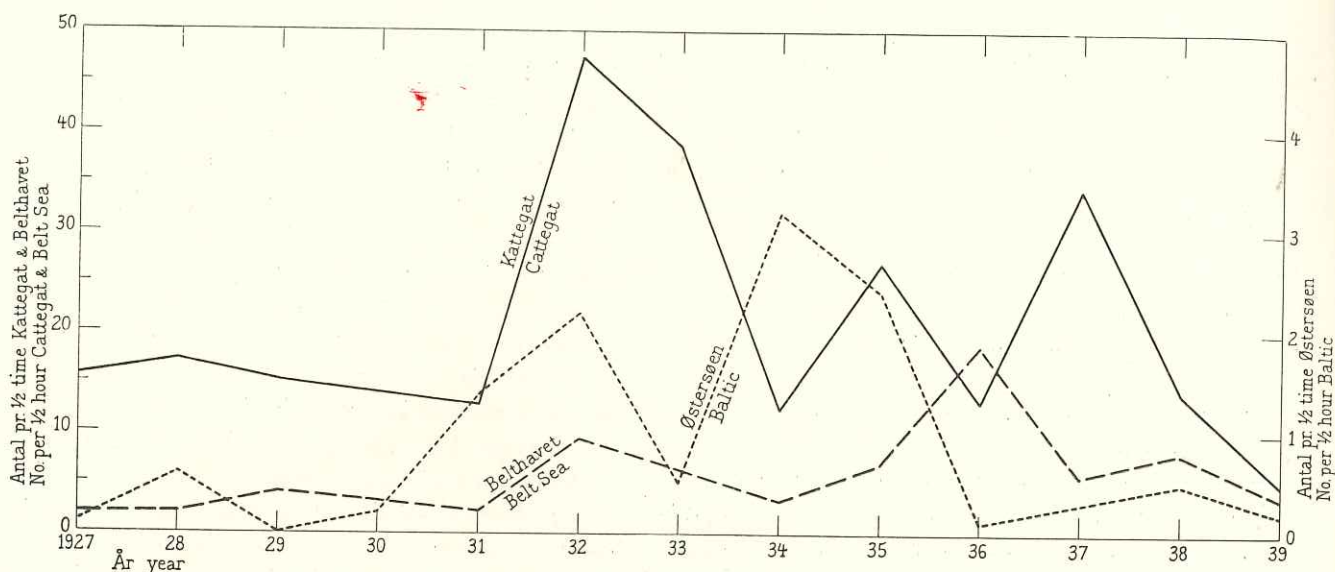


Fig. 3. Udbyttet af hvilling (alle aldersgrupper) fanget med åletog ved forsøgsfiskeri 1927—39 i henholdsvis Kattegat (—), Bælthavet (----) og Østersøen (-·-·-·-).

39. For Kattegats vedkommende fremgår det, at det største antal hvillinger, 47.4 pr. halvtime, opnåedes i 1932, mens der i 1939 kun blev fanget 4.9 pr. halvtime. For Bælthavets vedkommende fandtes den rigeste bestand i 1936, da der blev fanget 18.8 individer pr. halvtime, mens der i 1927 kun opnåedes 1.9 pr. halvtime. I Østersøen fandtes der i 1934 3.2 hvillinger pr. halvtime, mens der i 1929 overhovedet ingen fandtes, og i 1927 blev der kun fanget 0.1 pr. halvtime. På grundlag af de i tabel 7 angivne tal er kurverne i fig. 3 tegnet. Af disse fremgår det tydeligt, at størrelsen af hvillingbestanden svinger uafhængigt af hverandre i de tre områder Kattegat, Bælthavet og Østersøen. Ser vi f. eks. på året 1932, hvor der i Kattegat fandtes den største bestand, nemlig 47.4 pr. halvtime, er der i Bælthavet fundet 9.5 pr. halvtime, hvad der kun udgør omtrent halvdelen af, hvad der fandtes i dette farvand i 1936. I dette år fandtes der her 18.8 hvillinger pr. halvtime, mens der i Kattegat kun opnåedes 13.2 pr. halvtime. Ser vi på forholdet i Østersøen, vil det ses, at den største bestand — 3.2 pr. halvtime — fandtes i 1934, et år, hvor bestanden både i Kattegat og Bælthavet er under gennemsnittet for perioden 1927—39. Det har ikke været muligt for de enkelte års vedkommende at påvise nogen sammenhæng mellem salt-holdighed eller temperatur og bestandens størrelse. Dette skyldes muligvis, at materialet er for sparsomt.

I tabel 7 og fig. 4 er vist antallet af henholdsvis 0- og I-gr. fisket pr. halvtime i 1927—39 i Katte-

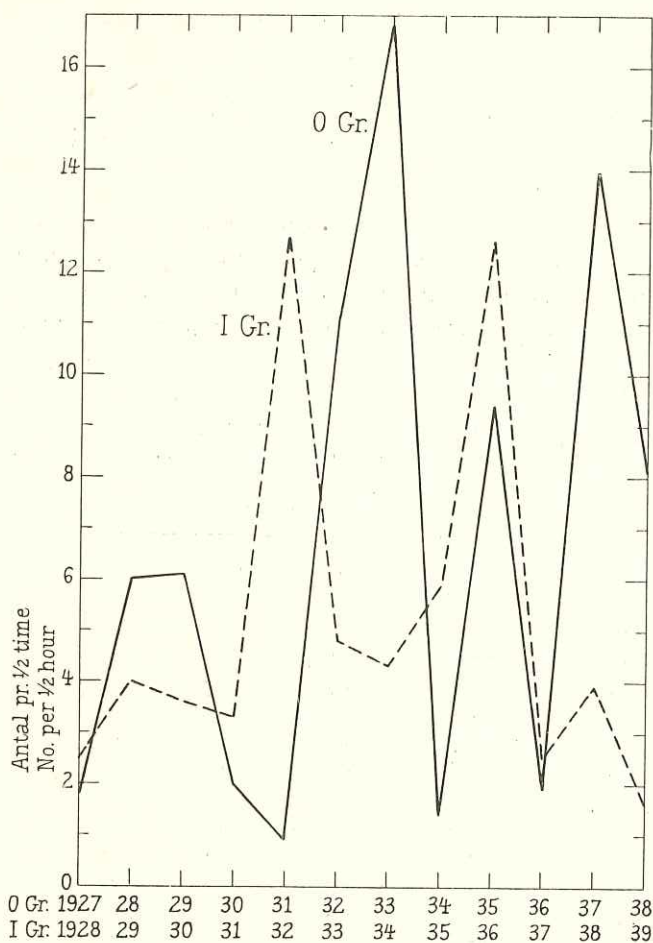


Fig. 4. Udbyttet af hvilling af 0- og I-gr. fanget med åletog, angivet som gennemsnit for Bælthavet og Kattegat i årene 1927—39.

gat og Bælthavet. I begge aldersgrupper er der, som det fremgår, meget tydelige svingninger fra år til år. Det er tidligere nævnt, at der i foråret og forsommeren sker en indstrømning af individer af 0-gruppen. Det fremgår af kurverne, at der i de fleste år ikke findes nogen sammenhæng mellem mængden af individer af 0-gruppen i et år og bestanden af I-gruppen i det påfølgende år. Et par eksempler vil belyse dette: I sommeren 1931 var bestanden af hvillinger af 0-gruppen i Bælthavet og Kattegat meget ringe — udbyttet af forsøgsfiskeriet var 0.9 pr. halvtime — ikke destomindre var udbyttet af I-gruppen det påfølgende år — 1932 — meget stort, nemlig 12.7 pr. halvtime. I den mellemliggende periode må der altså være sket en meget betydelig indvandring af hvillinger. Omvendt fandtes der i 1933 en stor bestand af 0-gruppen — 16.8 pr. halvtime — men bestanden af I-gruppen i 1934 var dog ret ringe, kun 4.3 pr. halvtime. For andre års vedkommende findes der dog en overensstemmelse. Dette gælder f. eks. for forekomsten af 0-gruppen i 1936 — 1.9 pr. halvtime — i det påfølgende år, 1937, var bestanden af I-gr. 2.5 pr. halvtime. Det vil altså fremgå, at hvillingbestandens størrelse i de danske farvande ikke blot er bestemt af indvandring af larver og unge individer af 0-gr. om foråret, men at der formentlig også på andre årstider sker en meget kraftig udveksling af både 0- og I-gr. individer mellem de indre danske farvande og Skagerak og Nordsøen.

Det har ovenfor været omtalt, at der i løbet af perioden 1927—48 er sket en betydelig forøgelse af fiskeriudbyttet. Man vil endvidere ved betragtning af kurverne fig. 3 få indtryk af, at der i tidsrummet 1927—39 er sket en forøgelse af bestanden af hvillinger i de danske farvande. Især er der en tydelig forskel mellem på den ene side tidsrummet 1927—31 og på den anden side perioden 1931—39. Sammenfatter man nu fiskeriudbyttet og udbyttet ved forsøgsfiskeriet som gennemsnit af 3-årsperioder, vil denne stigning fremtræde meget tydelig, både hvad angår fiskeriudbyttet og forsøgsfiskeriet, således som det vil fremgå af tabel 8. I tabellen er der for 4 angivne årsperioder angivet gennemsnittet af fiskeriudbyttet i samtlige danske farvande, samt antallet af hvillinger fisket ved forsøgsfiskeri pr. halvtime i Kattegat og Bælthavet.

Det vil af tabellen fremgå, at fiskeriudbyttet stiger fra 330 tons i 1927—29 til over 4000 tons i 1936—38. Samtidig stiger udbyttet af forsøgsfiskeriet fra 9.4 i 1927—29 til 16.3 i 1936—38. Stigningen vil endvidere

Tabel 8.

	Udb. 1000 t.	Ant. pr. ½ t.	Saltholdighed ‰	
			Schultz Gr. 26 m	Anholt Knob. 28 m
1927—29...	0.33	9.4	30.3	31.9
30—32...	0.93	14.9	31.3	33.2
33—35...	2.23	15.7	30.8	33.1
36—38...	4.05	16.3	31.2	32.8

fremgå af kurven fig. 5, som er baseret på ovenstående tal.

Det er ovenfor nævnt, at der ikke for det enkelte år kan påvises nogen sammenhæng mellem salt-

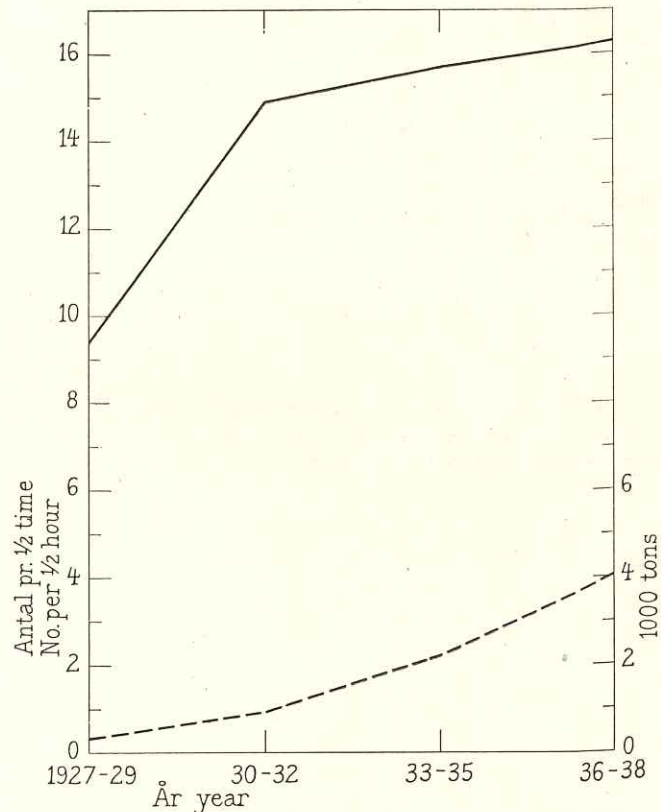


Fig. 5. Den optrukne kurve viser udbyttet af hvilling pr. ½ time ved forsøgsfiskeri i Kattegat og Bælthavet, angivet som gennemsnit for 3-års perioder. Den stiplede kurve angiver udbyttet af erhvervsfiskeriet i 1000 tons i samtlige danske farvande, ligeledes sammenfattet som gennemsnittet af 3-års perioder.

holdigheden (el. temperaturen) og bestandens størrelse. På forhånd kunne man imidlertid forvente, at forøgelsen af bestanden i de danske farvande måtte skyldes en ændring af de danske farvandes hydrografi, der bevirkede en forøget indstrømning af unge hvil-

linger fra Nordsøen og Skagerak. H. Brattström¹⁾, 1941, har vist, at for de dybere vandlags vedkommende er saltholdigheden forøget både i Kattegat og Bælthavet. Denne stigning i saltholdigheden vil endvidere fremgå af tabel 8. Saltholdigheden er her opført som gennemsnit af 3-årsperioder for de 2 lokaliteter, Schultz Grund fyrskib (sydvestlige Kattegat) og Anholt Knob fyrskib (mellemste Kattegat). Det vil bemærkes, at mens saltholdigheden ved Schultz Gr. andrager 30.3 ‰ i gennemsnit for 1927—29, er den for 1936—38 steget til 31.2 ‰. En tilsvarende stigning har fundet sted ved Anholt Knob. Der kan således næppe være nogen tvivl om, at forøgelsen af bestanden af hvilling i de danske farvande skyldes den tiltagende indstrømning af saltere vand fra Nordsøen.

VIII. Slutning.

Nærværende undersøgelse har belyst visse sider af hvillingens biologi i de danske farvande, og de vigtigste resultater kan sammenfattes således:

1) Bestanden i de danske farvande består for størstedelens vedkommende af unge individer. Sammenlagt udgør 0- og I-gr. ca. 90 ‰ af bestanden.

¹⁾ H. Brattström: Studien über die Echinodermen des Gebietes zwischen Skagerrak und Ostsee. Undersökninger över Öresund. Vol. XXVII. 1941.

2) Hvillingens vækst er muligvis ringere i de danske farvande end i andre undersøgte områder (Island, Frankrig). Da muligvis de største individer inden for de noget ældre aldersgrupper (II-gr. og ældre) forlader de danske farvande, er det ikke muligt at få noget helt pålideligt billede af væksten af disse aldersgrupper.

3) Væksten hos 0-gr. er meget forskellig fra år til år.

4) Bestandens tæthed aftager meget stærkt fra Kattegat ind mod Østersøen.

5) Bestanden er tiltaget meget i perioden 1927—38, hvilket fremgår dels af den stærke stigning i erhvervsfiskeriets udbytte, dels af forøgelsen i mængden af hvilling fisket ved forsøgsfiskeriet udført af Biologisk Station. Denne forøgelse af bestanden skyldes sandsynligvis, at saltholdigheden i Kattegat og Bælthavet er steget i den pågældende periode.

Nærværende undersøgelser har dog ikke løst alle spørgsmål med hensyn til hvillingens biologi i de danske farvande. Endnu er meget vigtige spørgsmål uløste. Dette gælder f. eks. spørgsmålet om, hvorfra de hvillinger, der findes i de danske farvande, kommer. Stammer bestanden fra ynglepladserne i Skagerak eller i Nordsøen, eller muligvis fra begge disse områder? Dette spørgsmål vil kun kunne løses ved undersøgelse af hvillingens raceforhold og ved mærkningsforsøg. Undersøgelser af denne art har endnu ikke været foretaget i de danske farvande.

R. SPÄRCK

Undersøgelser over østersens biologi XII.

Om den nordvesteuropæiske østersbestands svingninger.

I ÅRENE omkring 1921 fandt der en tilsyneladende pludselig og meget voldsom nedgang sted i den engelske østersbestand. I følge den statistik, der er givet af Cole (1949) faldt den engelske østersproduktion fra 39,4 mill. stk. østers i 1920 igennem tyvernes begyndelse (1923: 18,1 mill., 1927: 9,7 mill.), til minimum nåedes i 1930 med 6,9 mill. I 30'erne kom nu en ny stigning, der kulminerede med et maksimum på 19,2 mill. i 1936, hvorpå produktionen atter sank, navnlig efter de hårde vintre i begyndelsen af 40'erne; i 1944 var produktionen 4,5 mill., siden er den steget lidt og ligger nu omkring 6-7 mill. Nedgangen har ikke været jævnt fordelt over de enkelte produktionssteder. Som det fremgår af Coles tabeller, har nedgangen i River Blackwater været særlig voldsom, idet produktionen der fra 1918 til 1923 sank til $\frac{1}{10}$, og den er der aldrig senere nået op på mere end nogle få hundrede tusind, medens den i 1918 var 10,1 mill. I The Upper Fall har nedgangen været langt jævner; der produceredes i 1921 endnu 16 mill., minimum indtraf i 1929 med 100 000; der har siden været en jævn stigning, således at produktionen de sidste år har ligget på 1,5-1,7 mill.

Selv om det fremgår af Coles afhandling, at den engelske statistik er behæftet med visse fejl, er gangen i udviklingen dog så udpræget og tydelig, at der ikke kan være nogen tvivl om, at produktionen af østers på de engelske naturlige banker er faldet stærkt fra årene omkring 1918-20 til henimod 1930, hvor der satte en svag stigning ind, nogle steder afbrudt af en ny tilbagegang, forårsaget af isvintrene 1939-42. Tilbagegangen i 20'erne synes nogle steder at have været et ret jævnt fald, andre steder har den sat ind med en vis pludselighed. Det er jo velkendt, at tilbagegangen omkring 1920 i den engelske østersbestand af praktikerne blev opfattet som et resultat af nedsenkning i havet efter den forrige krig af forskellige sprængstoffer o.l. Noget som helst bevis for rigtigheden af denne vist stadig blandt praktikere udbredte anskuelse har dog ikke kunnet tilvejebringes, og den af Orton (1924) iværksatte undersøgelse bragte ikke noget som helst frem, der

kunne tyde på, at de omtalte stoffer skulle kunne gøres ansvarlige for østersbestandens tilbagegang — tværtimod afvistes denne antagelse af Orton. Cole, der i sin ovennævnte afhandling fra 1949 påny berører spørgsmålet, er tilbøjelig til at tilskrive tilbagegangen og den omtalte såkaldte dødelighed en ukendt epidemi eller sygdom og afviser den fra anden side fremsatte antagelse, at den nævnte tilbagegang i østersbestanden må opfattes som resultatet af en ændring i ugunstig retning af de økologiske faktorer.

Betragtet som isoleret fænomen kan den ovennævnte tilbagegang i den engelske østersbestand — Orton peger forøvrigt på, at dødeligheden ikke var så voldsom og så pludselig, som fra visse sider påstået — måske nok forekomme uforklarlig. Betragter man den imidlertid i sammenhæng med den skæbne, som ramte de øvrige nordvesteuropæiske østersbestande i netop den samme periode, forekommer det mig, at billedet bliver et andet. Ser vi på de tal, som Havinga (1949) giver for udbyttet af det hollandske østersfiskeri, da finder vi der en ganske tilsvarende situation. I 1912 var udbyttet 3 mill. kg, i 1925 var det sunket til 1,3 mill.; derpå indtrådte påny en stigning, der i 30'ernes begyndelse efterfulgtes af et voldsomt fald, der dog her skyldtes særlige forhold (angreb af svampe i skallen). Ser vi på det slesvigske fiskeri, hvis udbytte er offentliggjort af Hagmeier i 1926, da er billedet ganske som for Englands og Hollands vedkommende — et stigende udbytte i årene mellem 1910 og 1920, kulminerende med et fiskeri på 850 000 stk. østers årlig; i 1922-23 sætter et voldsomt fald ind, i 1924-25 er udbyttet sunket til 118 000, hvorefter fiskeriet standses.

Ser vi nu endelig på Limfjordsfiskeriet, bliver billedet ganske det samme. 1910-20 ligger udbyttet meget højt (1915-16: 5,6 mill. stk. østers, 1916-17: 4,7 mill., 1919-20: 4,7), derefter falder det hastigt for i 1924-25 at nå ned på 490 000, hvorefter fiskeriet standses.

Sammenholder man nu disse fire nordvesteuropæiske fiskeriers udbytte, er det ganske klart, at billedet er præcis det samme: et højt og stigende udbytte mellem 1910 og 1920, hvorefter et mere

eller mindre voldomt fald overalt sætter ind. Nogle steder nåes minimum allerede midt i 20'erne, på de engelske banker først omkring 1930. Da det drejer sig om fire adskilte områder, der ikke på nogen måde på daværende tidspunkt (det gælder i hvert fald for det slesvigske vadehav og Limfjorden) havde nogen forbindelse i form af import af yngel o. l., kan der næppe være tale om nogen fælles epidemisk årsag, så meget mindre som der ikke i dødelighedens karakter kunne påvises noget som helst, der tydede på nogen infektion eller parasit. Tilbage bliver derfor, således som af mig (1924, pag. 75 og 1925) påpeget, kun at søge årsagen i de økologiske forholdsvariation, nærmere bestemt i klimaforholdene, der i store træk varierer fælles for de fire områder.

Som det er påvist for Limfjorden (Spärck 1924 og 1949), er der en nøje sammenhæng mellem svingningerne i Limfjordens østersbestand — og derigennem i fiskeriets udbytte — og de klimatiske forhold, i første linie sommertemperaturen. Det er sommertemperaturen, nærmere bestemt varmeste måneds gennemsnitstemperatur, som må anses for den faktor, der i første linie regulerer bestandsvingningerne. Kun i perioder, hvor en række varme somre er fulgt nær efter hinanden, har vi haft en stigende østersbestand i Limfjorden. Omvendt har vi i perioder, hvor varmeste måneds gennemsnitstemperatur i overfladen af vandet har ligget under 17-18° flere år i træk, haft en faldende østersbestand. Som fremhævet er disse af sommertemperaturen fremkaldte svingninger ret jævne. Når vi overalt i Vesteuropa omkring 1910-20 havde en relativt stor østersbestand, må dette tilskrives en række varme somre omkring 1910. Når vi omvendt 1925-30 overalt i Vesteuropa havde en ringe østersbestand, må dette tilskrives, at somrene fra 1914 til 1930 som helhed taget var kølige. Og når vi nu igen ser den naturlige østersbestand — på de steder, hvor det er muligt — vokse, må det atter tilskrives en række varme somre i perioden 1937-1947.

Det er en selvfølge, at sommertemperaturen ikke er den eneste faktor, der bestemmer østersbestandens størrelse, men den kan utvivlsomt for de bestande, der lever nær artens temperaturgrænse — og det gælder de fire nordvesteuropæiske, mest Limfjordsbestanden og den vestslesvigske — betegnes som den overordnede faktor, der er ansvarlig for de store svingninger med flerårige perioder. Også vintertemperaturen kan spille ind, men dennes virkning er som regel mere begrænset. Dens virk-

ning vil som regel bestå i en forøget dødelighed i enkelte strenge vintre, særlig mærkbart i perioden 1939-42, hvor denne forøgede vinterdødelighed modvirkede den vækst, som bestanden ivoøvrigt var inde i på grund af de høje sommertemperaturer. Et blik på østersbestandens svingninger i de senere årtier viser dog, at vintertemperaturens indflydelse som helhed taget er af langt ringere betydning end sommertemperaturen.

En tredje faktor, som det forekommer mig, at man ofte lægger alt for ringe vægt på, er endelig ernæringen. At østers i bassiner, akvarier, de norske poller og i lignende begrænsede vandmasser kan dø af næringsmangel, er fremhævet af mig i flere tidligere publikationer (1924, pag. 74-75; 1926, 1927). Også i naturen kan der f. eks. i Limfjorden nu og da iagttages sommerdødelighed, som utvivlsomt må tilskrives næringsmangel. For det første frembyder østersens udseende ved disse sommerdødeligheder ganske det samme billede, som når dødeligheden indtræder på grund af næringsmangel i bassiner, akvarier o. l. Dyrene er uden tarmindehold, krystalstiften forsvinder, fordøjelseskirtlen (*»hepatopankreas«*) afbleges, og en langsom fremadskridende lammelse af lukkemusklen indtræder. For det andet indtræffer denne form for dødelighed ganske særligt på steder, hvor østersen ligger tæt (navnlig på udlægsbanker), eller hvor temperaturen om sommeren når op på særlig høje værdier, f. eks. på ganske lavt vand i solrige perioder, navnlig på steder, hvor vandbevægelsen er ringe. Denne sommerdødelighed forekommer mig at være for lidt påagt i litteraturen om østers. På de hollandske og engelske østersbanker, hvor tætheden som regel er langt større end på Limfjordsbankerne, hvilket er muligt på grund af det af tidevandet fremkaldte betydelige vandskifte, må den situation uden tvivl kunne indtræde, at en pludselig indtrædende varme kan sætte østersens næringsbehov så stærkt i vejret, at den forhåndenværende næringsproduktion ikke strækker til. Sommeren 1921 skal netop i England have haft en sådan kort varm periode. Det forekommer mig derfor, at der ikke er nogen grund til på nuværende tidspunkt at indføre forestillingen om mystiske sygdomme eller epidemier i østersbestanden, når sådan sommerdødelighed indtræder. Den kan fuldt ud forstås alene som et resultat af næringsmangel. Den store tilbagegang i den engelske østersbestand i årene omkring 1920 falder ganske sammen med den almindelige tilbagegang for hele den europæiske østersbestand, mulig-

vis noget fremmet af en særlig fremtrædende sommerdødelighed i 1921, og forklaringen må utvivlsomt søges i de ændringer i klimaet og de økologiske

forhold, som ligger bag de store svingninger i de nordeuropæiske østersbestande.

Litteratur.

- Cole, H. A. 1949, The British Oyster Industry and its problems (Intern. Council Explor. Sea Sc. Meet. Oct. 1949).
- Havinga, B. 1949, Shellfish in the Netherlands. (Ibid).
- Orton, I. H. 1923, Summary of an account of investigations into the cause or causes of the unusual mortality among oysters in English oyster beds during 1920 and 1921. (Journ. mar. biol. ass. 13.) Plymouth.
- Spärck, R. 1924, Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi i Limfjorden, særlig med henblik på temperaturens indflydelse på kønsskiftet. (Biol. Stat. Beret. 30).
- Spärck, R. 1925, En sammenligning mellem de danske østersforekomster og forekomsterne ved Holland og Sydvestfrankrig. (Ibid. 31).
- 1926, Zoogeography in relation to marine biology. (Physiol. Papers ded. Prof. Aug. Krogh).
- 1927, Fortsatte undersøgelser over østersens biologi. III. (Biol. Stat. Beret. 33).
- 1949, Fluctuations in the stock of oyster (*Ostrea edulis*) in the Limfjord in recent time. (Intern. Council Explor. Sea Sc. Meet. Oct. 1949).
-

Om udbredelsen af tøffelsneglen (*Crepidula fornicata*) i danske farvande.

Af

R. SPÄRCK

I 1934 konstateredes forekomsten af *Crepidula fornicata* i Nissum Bredning i den vestlige del af Limfjorden. (Spärck 1935). De første *Crepidula* fandtes i nærheden af de steder, hvor der netop i den nærmest foregående halve snes år havde været udlagt store mængder af hollandsk østersyngel, og der kan derfor ikke være nogen tvivl om — som tidligere fremhævet — at *Crepidula* måtte være indført til Limfjorden med hollandske østers. Som formodet har *Crepidula* i de forløbne 15 år bredt sig igennem hele Limfjorden. Allerede i 1940 fandtes *Crepidula* i Livø Bredning, og i de siden da forløbne år har den nu bredt sig, således at den må siges at forekomme praktisk talt overalt i Limfjorden, hvor dens tomme skaller findes yderst almindeligt opskyllet på strandbredderne. Ikke mindst synes de varme år 1943, 45 og 47 at have virket meget fremmende på bestanden, idet der efter disse somre sås en betydelig opvækst af små *Crepidula*. Selv om *Crepidula* således nu må karakteriseres som almindelig overalt i Limfjorden, er dens hyppighed dog intetsteds så stor, at man kan tilskrive den nogen skadelig indflydelse af nævneværdig betydning på østersfiskeriet. Den periode, i hvilken *Crepidulas* udbredelse og tiltagen i Limfjorden fandt sted, falder netop sammen med en periode, hvor den naturlige østersbestand har vist en betydelig stigning, og hvor i det hele østersfiskeriets udbytte har været voksende. Grunden til disse forhold må søges deri, at østersbankerne i Limfjorden — det gælder såvel de naturlige som de kunstige — i modsætning til de engelske og hollandske tidevandskysters banker er af en sådan udstrækning, at de udover østers tillige indeholder en righoldig fauna af andre muslinger, hvortil kommer skaller, sten o. s. v. i betydelige mængder. Østers udgør derfor en forholdsvis ringe procent af de fastheftelsesmuligheder, som tilbyder sig for *Crepidula*, hvilket må være forklaringen på, at østersen i Limfjorden kun i relativ ringe grad er besat med *Crepidula*.

I de 15 år, der er gået, siden *Crepidula* første gang påvist i Limfjorden, har det imidlertid vist sig, at den forekommer endnu to steder i danske farvande.

Under nogle skrabninger, som forfatteren af disse linier foretog i maj 1948 i farvandene ved Esbjerg, fandtes to levende eksemplarer af *Crepidula*, dels i sejlrenden sydøst for Sønderho på Fanø, dels i sejlrenden ud for Esbjerg Havn — begge steder på en ca. 5-6 m's dybde på stenet og gruset bund. Der kan således ikke være tvivl om, at *Crepidula* er ved at vandre ind i det danske vadehav. Da *Crepidula* med hollandske østers i sin tid er indslæbt i det tyske vadehav omkring Før og Sild (Hagmeier 1944), er der intet forbavsende i, at den herfra har bredt sig mod Nord og nu er nået i hvert fald til farvandene omkring Esbjerg. Bestanden her er dog endnu ganske ringe sammenlignet med bestanden i Limfjorden¹⁾. Døde skaller er fundet i 1942 ved Rømø (Zool. Mus.), i 1946 ved Højer (Århus naturh. Mus.), og i 1949 ved Hvide Sande (Zool. Mus., Kbh).

Samme år som de første fund af levende *Crepidula* blev gjort i det danske vadehav, blev der fundet et lille eksemplar under havbiologisk kursus på 14-favne revet ud for Frederikshavn. I 1949 blev der — ligeledes under biologisk kursus — taget en del *Crepidula* på *Pecten opercularis* på Herthas flak i det nordvestlige Kattegat. Foruden på denne lokalitet blev *Crepidula* genfundet ud for Frederikshavn på ca. 8 m vand, 2 individer oven på hinanden på en skal af *Macoma calcaria*. Endelig er der til museet indsendt nogle tomme skaller, der er fundet ilanddrevet i august 1949 på stranden ved Gammel Skagen; det drejer sig om ret store skaller, hidrørende fra individer, som må antages at være i hvert fald en 4-5 år. Der blev endelig i 1949 fundet et levende eksemplar ved Skagen. Der kan efter dette ikke være tvivl om, at der er en bestand af *Crepidula* i det nordvestlige Kattegat i farvandet mellem Frederikshavn og Skagen, hvor den i modsætning til forekomsterne i Limfjorden og Vadehavet synes at forekomme på relativt dybt vand, 8-30 m. Medens der ikke kan være diskussion om, hvorfra Limfjordsbestanden og Vadehavsbestanden stammer, er det noget mere

¹⁾ En skal fundet i Århusbugten i 1941 (Århus naturh. Museum), må formentlig hidhøre fra ballast el. lign., da der i øvrigt ikke er fundet tegn på *Crepidulas* forekomst der.

usikkert, hvorledes oprindelsen af bestanden i det nordlige Kattegat skal forstås. Den kan for det første være indslæbt med ballast el. lign. på hollandske skibe, af hvilke der jo sejler mange i danske farvande; sandsynligere må det dog forekomme, at der er tale om naturlig indvandring, sandsynligvis med udgangspunkt fra Limfjorden, hvor der som nævnt nu er en meget stor og udbredt bestand. En indvandring op langs Jyllands vestkyst rundt Skagen, således som tilfældet har været for *Petricola pholadiformis*' vedkommende, kan naturligvis også

tænkes, men må forekomme mindre sandsynlig. Hvis dette skulle være tilfældet, måtte der nemlig være en bestand i Nordsøen ud for den jyske vestkyst, hvilket måtte have givet sig til kende ved opskyllede skaller på den vestjyske strandbred. Om sådanne foreligger der ingen oplysninger, hvilket næppe kan skyldes, at de er overset, idet fund af *Crepidula* som regel vækker opmærksomhed. Sandsynligheden taler derfor for, at Kattegatbestanden af *Crepidula* har sin oprindelse i Limfjordsbestanden.

Litteratur.

- Hagmeier, A. 1941, Die intensive Nutzung des nordfriesischen Wattenmeeres durch Austern- und Muschelkultur. (Zeitschr. für Fischerei u. d. Hilfswiss. 39).
- Korringa, P. 1942, *Crepidula fornicata*'s invasion in Europe. (Basteria 7).
- Spärck, R. 1935, Om forekomsten af *Crepidula fornicata* (L.) i Limfjorden. (Biol. Stat. Ber. nr. 40).
- Werner, B., 1948, Die amerikanische Pantoffelschnecke *Crepidula fornicata* L. in nordfriesischen Wattenmeer. Zool. Jahrb., 77.).
-

Beretninger fra den danske biologiske Station.

Nr. I—XXI er offentliggjort i den officielle danske »Fiskeri-Beretning« for Aarene 1890—91 til 1912. Senere udgives de som selvstændige Publikationer. Beretningerne I—XXXII er udgivet ved Dr. C. G. Joh. Petersen, Beretningerne XXXIII—XXXVI ved Dr. A. C. Johansen, Beretning XXXVII og følgende ved Dr. H. Blegvad.

- I. C. G. Joh. Petersen: Fiskenes biologiske Forhold i Holbæk Fjord. (1890—91.)* 63 pg. Med 1 Kort. Udsolgt.
- II. Samme: Om vore Kutlingers (*Gobius*) Æg og Ynglemaade. (1891—92.) 9 pg. Med 2 Tavler. Udsolgt.
- III. Samme: Det pelagiske Liv i Fænø Sund etc. (1892—93.) 38 pg. Tabeller. Udsolgt.
- IV. Samme: Om vore Flynderfiskes Biologi og om vore Flynderfiskeriers Aftagen. (1893—94.) 146 pg. 2 Tavler. 1 Kort og mange Tabeller. Udsolgt.
- V. Samme: Den alm. Aal (*Anguilla vulgaris* T.) anlægger før sin Vandring til Havet en særlig Forplantningsdragt. (1894—95.) 35 pg. Med 2 Tavler. Etc. 64 pg. Udsolgt.
- VI. Samme: Om Rødspætteyngelens aarlige Indvandring i Limfjorden etc. (1895—96.) 49 pg. 1 Kort. 2 Tabeller. Udsolgt.
- VII. Samme: Plankton-Studier i Limfjorden. (1896—97.) 23 pg. 1 Kort. 4 Tabeller.
- VIII. Samme: Om et Skovl-Vaad til Undersøgelse af dybere Farvande. (1897—98.) 24 pg. 10 Figurer. Udsolgt.
- IX. Samme: Travlinger i Skagerak og det nordlige Kattegat i 1897 og 98. (1898—99.) 56 pg. 1 Kort. Udsolgt.
- X. Samme: Fortegnelse over Aalerusestader i Danmark etc. — Mindre Meddelelser. 1899 og 1900. 36 pg. Et farvetrykt Kort. (1900—01).
- XI. Samme: I. Torskens Biologi i de danske Farvande. II. Om andre Torskfisk i vore Farvande. III. Nogle almindelige Betragtninger om Fredning, Lovgivning etc. IV. Ændringer og Forbedringer af Skovlvaad til zoologisk Brug. 44 pg. (1900—01.)
- XII. Samme: I. Hvor og under hvilke Forhold kunne Rødspættens Æg udvikle sig til Unger indenfor Skagen? 1 Kort. II. Smaahvarrernes (*Zeugopterus*-Slægtens) Unger. 1 Tavle. III. Kunne vi optage Konkurrencen med Udlandets Damptrawlere i vore Farvande udenfor det danske Søterritorium? 1902 og 1903. 36 pg. (1903—04.)
- XIII. A. Otterstrøm: Fiskeæg og Fiskeyngel i de danske Farvande. (Undersøgelser i 1904 og tidligere Aar.) 1903 og 1904. 81 pg. (1904—05.)
- XIV. I. C. G. Joh. Petersen: Om Lysets Indflydelse paa Aalens Vandringer. II. K. J. Gemzøe: Om Aalens Alder og Vækst. 1906. 39 pg. (1905—06.)
- XV. C. G. Joh. Petersen: Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. Med 1 Kort, Temperaturkurver, 3 Tabeller og 2 Tekstfigurer. 1907. 70 pg. (1906—07.)
- XVI. C. H. Ostenfeld: Aalegræssets (*Zostera marina*'s) Vækstforhold og Udbredelse i vore Farvande. 1908. 61 pg. (1906—07.)
- XVII. C. G. Joh. Petersen: Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. 1908. 24 pg. (1906—07.)
- XVIII. C. G. Joh. Petersen: I. Om Udbyttet af Limfjordens Fiskerier i de senere Aar samt om Rødspætteudplantningen i 1908. Med 6 Tabeller og 1 Kort. II. Biologiske Undersøgelser over Limfjordens Rødspættebestand. Med 3 Tabeller. III. Om Rejefiskeriets Udbytte fra 1885—1907 og dets Forbedring ved Fredning. Med 3 Tabeller. 25 pg. 1909. (1908.)
- XIX. Samme: Nogle Undersøgelser over Muligheden af at bekæmpe Fiskeriets Skadedyr, særlig Sneglene i Limfjorden. 20 pg. 1911. (1910.)
- XX. C. G. Joh. Petersen og P. Boysen Jensen: Havets Bonitering I. Havbundens Dyreliv, dets Næring og Mængde. Med 6 Tabeller, 3 Kort og 6 Tavler. 78 pg. 1911. (1910.)
- XXI. C. G. Joh. Petersen: Havets Bonitering II. Om Havbundens Dyresamfund og om disses Betydning for den marine Zoogeografi. Med 6 Tavler, 3 Kort og et Tillæg. 110 pg. 1913. (1912.)
- XXII. I. P. Boysen Jensen: Studier over Havbundens organiske Stoffer. II. H. Blegvad: Undersøgelser over Næring og Ernæringsforhold hos Havbundens invertebrate Dyresamfund i danske Farvande. III. C. G. Joh. Petersen: Om Biologisk Stations Virksomhed fra 1889—1914. Med Illustrationer og Tabeller. 132 pg.
A. Tillæg. H. Blegvad: Analyser af Mave- og Tarmindhold. 45 pg.
B. C. G. Joh. Petersen: Tillæg til Beretning XXI fra Den danske biologiske Station. Med 2 Kort. 6 pg. Om Dyresamfundenes Udbredelse paa Havbunden. 1914.

*) Tallene i () betegner Fiskeri-Beretning for nævnte Aar.

- XXIII. C. G. Joh. Petersen: I. Om Havbundens Dyresamfund i Skagerak, Kristianiafjord og de danske Farvande. Med 1 Kort og 4 Tabeller. II. Et foreløbigt Resultat af Boniterings-Undersøgelserne. Med 1 Tabel. 29 pg. 1915.
- XXIV. I. C. G. Joh. Petersen: Om vore almindelige Kutlingers (*Gobius*) Udvikling fra Ægget til voksen Fisk m. m. Med 1 Tavle og 3 Tekstfigurer. II. H. Blegvad: Om Fiskenes Føde i de danske Farvande inden for Skagen. 72 pg. 1916.
- XXV. C. G. Joh. Petersen: Havbunden og Fiskenes Ernæring. En Oversigt over Arbejderne vedrørende vore Farvandes Bonitering i 1883—1917. Med 12 Tavler og 1 Kort. 82 pg. 1918.
- XXVI. I. P. Boysen Jensen: Limfjordens Bonitering. Studier over Fiskeføden i Limfjorden 1909—1917, dens Mængde, Variation og Aarsproduktion. Med 7 Tavler og 1 Kort. II. C. G. Joh. Petersen: Vore Kutlinger (*Gobiidæ*). Fra Ægget til voksen Fisk. Med 3 Tavler. 65 pg. 1919.
- XXVII. C. G. Joh. Petersen: Om Rødspætte-Bestandens Forhold til Nutidens stærke Fiskeridrft i Bælt-havet og andre Farvande. Med 2 Tavler. 21 pg. 1920.
- XXVIII. H. Blegvad: Om nogle danske Gammariders og Mysiders Biologi. (*Gammarus locusta*, *Mysis fleauosa*, *Mysis neglecta*, *Mysis inermis*). Med 5 Tabeller. 120 pg. 1921.
- XXIX. C. G. Joh. Petersen: Om Rødspættebestanden og Rødspættefiskeriet i forskellige Vande. En Oversigt. (Med 2 Kort samt et Appendix). 43 pg. 1922.
- XXX. R. Spärck: Undersøgelser over Østersens (*Ostrea edulis*) Biologi i Limfjorden, særlig med Henblik paa Temperaturens Indflydelse paa Kønsskiftet. 82 pg. 1924.
- XXXI. I. C. G. Joh. Petersen: Om Fiskeriets Indflydelse paa Rødspættebestanden i Østersøen i de seneste Aar. — II. R. Spärck: Undersøgelse over Østersbestandens Størrelse i Limfjorden 1924. — III. C. G. Joh. Petersen: Udtalelse til Landbrugsministeriet om forsøget Motordrift ved Fiskeriet i Limfjorden. — IV. H. Blegvad: Fortsatte Undersøgelser over Mængden af Fiskeføde paa Havbunden. — V. R. Spärck: En Sammenligning mellem de danske Østersforekomster og Forekomsterne ved Holland og Sydvestfrankrig. 63 pg. 1925.
- XXXII. H. Blegvad: Om Rødspættebestandens Fornyelse i den egentlige Østersø. 35 pg. 1926.
- XXXIII. I. A. C. Johansen: Om Fluktuationer i Yngelmængden hos Rødspættten og visse andre Fiskearter og Aarsagerne dertil. Med 7 Figurer og 1 Tabel. II. A. C. Johansen: Om en Yngleplads for vintergydende Sild i den nordlige Del af Bælt-havet. Med 2 Figurer. III. H. Blegvad: Om de aarlige Vekslinger i Rødspættebestandens Alderssammensætning. Med 2 Figurer. IV. R. Spärck: Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi. II—IV. 63 pg. 1927.
- XXXIV. I. R. Spärck: Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi. V. II. Aage J. C. Jensen: Bemærkninger om Limfjordens Hydrografi. Med 10 Figurer. III. H. Blegvad: Kvantitative Undersøgelser af Bundinvertebraterne i Limfjorden 1910—27 med særligt Henblik paa de for Rødspættten vigtigste Næringsdyr. Med 2 Figurer. IV. A. C. Johansen: Om Omfanget og Udbyttet af de aarlige Omplantninger af Rødspættter i Limfjorden. Med 11 Figurer. V. Aage J. C. Jensen: Om Forholdet mellem Rødspættebestandens Størrelse og Mængden af »første Klasses Rødspætteføde« i visse Dele af Limfjorden. Med 3 Figurer. VI. Erik M. Poulsen: Om Kulleren i Bælt-havet og den vestlige Østersø i Aarene 1926 til 1928. Med 4 Figurer. 123 pg. 1928.
- XXXV. I. A. C. Johansen: Om Aalborg-Silden og dens Betydning for det danske Sildefiskeri fra det 16de Aarhundrede til vore Dage. Med 2 Figurer og 5 Tabeller. II. H. Blegvad: Om Dødeligheden hos Littoralfaunaens Dyr under Isvintre. Med 3 Figurer. III. A. C. Johansen: Om Dødeligheden blandt Marsvin, Fisk og større Krebsdyr under strenge Vintre i danske Farvande. Med 2 Figurer. IV. R. Spärck. Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi. VI—VIII. 102 pg. 1929.
- XXXVI. I. H. Blegvad: Kvantitative Undersøgelser af Bundinvertebraterne i Kattégat med særligt Henblik paa de for Rødspættten vigtigste Næringsdyr. Med 1 Kort og 8 + 6 Tabeller. II. A. C. Johansen: Om Brislingen (*Clupea sprattus* L.) i Limfjorden. Med 4 Fig. og 1 Tabel. III. Aage J. C. Jensen: Om hydrografiske Forholds Indflydelse paa Udbyttet af Makrelfiskeriet i Øresund. Med 2 Fig. og 17 Tabeller i Teksten. IV. H. Blegvad: Om Eftersøgning af Fiskestimer fra Luften. Danske Forsøg i 1930. Med 1 Kort. 96 pg. 1930.
- XXXVII. I. H. Blegvad: Undersøgelser af Bundfaunaen ved Kloakudløb i Øresund. Med 4 Figurer og 2 Tabeller. II. Aage J. C. Jensen: Hydrografisk Undersøgelse af Øresunds Forurening ved København. Med 4 Figurer og 1 Tabel. III. Erik M. Poulsen: Bestands- og Raceanalyser af Østersøens Rødspættter i de senere Aar. Med 3 Figurer og 3 Tabeller. IV. R. Spärck: Undersøgelser over østersens biologi i Limfjorden. IX. Om den natur-