

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER

Serie: Fiskeri

Vol III No. 4

Utgitt av Fiskeridirektøren

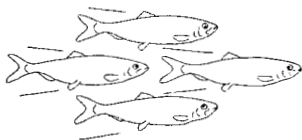
HANS TAMBS-LYCHE

NORGES MATNYTTIGE FISK

Forelesninger ved

„Høyere fiskeriundervisning”

Prøvekursene 1952 og 1953



1955

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

Copyright
H. TAMBS-LYCHE

INNHOOLD

Forord.....	5
Innledning	7
Litt historikk	8
De statistiske oppgavene	13
Torsken	15
Forholdet mellom torskestammene	17
Den norsk-artiske torskestammens (skreiens) livshistorie	19
Alders- og vekstundersøkelser hos skreien	21
Om årsaker til årsklassenes ulike størrelse	24
Alder og vekst hos den norske kysttorsken	25
Andre torskefisk	27
Seien	27
Hysa (Kolja)	29
Overfisking av hysse i Nordsjøen	34
Hvittingen	35
Det danske fisket etter industrihvitting	38
Lyren	39
Lysingen	40
Langa	42
Blålanga	44
Brosma	45
Silda	47
Oversikt over sildestammene	48
Studiet av sildestammene	52
Den norske sildas livshistorie	56
De vestnorske og de bohuslänske sildeperiodene	61
Andre sildefisk	63
Brislingen	63
Noen flere av sildas slektninger	68
Sardinen	68
«Shad»	69
Ansjosen	70
Flatfisk	71
Kveita.....	71
Stillehavskveita	74
Blåkveita	76
Rødspetta	77
Mareflyndra	81
Varene	82

Andre flyndrefisk	83
Ekte tunge	84
Makrellfisk	85
Makrellen	85
Makrellstørja	88
Taggmakrellen	90
Laksefisk	92
Laksen	92
Sjø-ørreten	96
Andre økonomisk viktige beinfisk	97
Ålen	97
Uerne	100
Steinbitene	102
Breiflabben	104
Hornkjelen	105
Bruskfisk	107
Pigghåen	107
Håbrannen	109
Håkjerringa	111
Brugda	112
Skater	114
Økonomisk viktige krepsdyr og muslinger	116
Hummeren	116
Krabba	118
Reker	121
Sjøkrepsen	124
Østersen	125
Blåskjellet	127
O-skjellet	129
Liste over norske, latinske, engelske, danske og svenske navn på sjødyr som er omtalt	131

FORORD

«Komiteen for høyere fiskeriundervisning» ga sin innstilling i 1948. I 1949 la den etter anmodning fra Fiskeridepartementet fram en tilleggsinnstilling, der den gjorde greie for planene om et felleskurs i fiskerifag. Kurset skulle ta sikte på å gi en «innførende, generell og allsidig» orientering om de norske fiskeriene.

Etter at de interesserte universiteter og høyskoler hadde gitt sin tilslutning til planene, ble det fra statsmyndighetene stilt midler til disposisjon for arrangement av prøvekurs under tilsyn av et utvalg med Fiskeridirektøren som formann og med representanter for Norges Handelshøyskole og Universitetet i Bergen. Slike prøvekurs ble holdt våren 1952 og våren 1953, og pensum ble lagt så nær opp til komiteens planer som det var praktisk mulig.

De forelesningene som er trykt her svarer til en del av fiskeribiologien, slik som den ble gjennomgått ved de to kursene. Men stoffet er ført ajour og på enkelte punkter utvidet litt for å avrunde framstillingen. Forelesningene gir imidlertid ikke noe fullstendig bilde av hele det biologiske stoff som ble lagt fram under prøvekursene. Foruten de emner som blir behandlet i dette heftet ble det gitt spesialforelesninger i almen marin økologi, plankton, alders- og vekst-undersøkelser og bestandsanalyser (hos torsk). Fiskeanatomi ble gjennomgått i forelesninger og kurstimer, og i 1953 ble det gitt forelesninger i fysiologi. Sildas biologi og de mest aktuelle problemene i sildeforskningen ble gjennomgått i spesialforedrag. Hval og sel ble behandlet i egne forelesninger. De rene ferskvannsfiskene ble ikke behandlet.

Det ble gitt en egen forelesningsserie i oseanografi, hvor en også kom inn på mange spørsmål av stor betydning for forståelsen av fiskeribiologien.

Ved siden av forelesningene brukte elevene i 1953 B. Myklebust's «Fiskeribiologi» som lærebok.

De to prøvekursene ga mange erfaringer som antas å kunne komme til nytte i det videre arbeidet med å legge fiskerilæren til rette som akademisk lærefag. Fiskeridirektøren håper at trykkingen av disse forelesningene vil bidra til å fremme det arbeidet.

Bergen mars 1955.

Klaus Sunnanå.

INNLEDNING

I 1954 ble det fisket temmelig nøyaktig 10 millioner hektoliter stor-sild, som ble brakt på land i løpet av 25 døgn.

Dersom en tilnærmet setter vekten av 1 hl sild til 100 kg (det er litt mye, fiskeristatistikken regner med 93 kg) og vekten av et «gjennomsnittlig menneske» — menn, kvinner og barn i en befolkning regnet under ett — til 50 kg, så viser det seg at denne fangstmengden utgjorde mere enn 6 ganger vekten av hele Norges befolkning. Vi vet ikke noe sikkert om hvor stor prosent av den sildemengden som var tilstede i havet som ble fisket opp den gangen. Kanskje det var 5 %, kanskje noe mere eller mindre. Det har i alle fall vært svære mengder i sjøen.

Denne silda kommer hit for å gyte. Men bare en brøkdel av de kjønnsprodukter som gytes blir til sild. Store mengder av rogn og melke tjener imidlertid på en eller annen måte — som gjødsel eller som næring — til å skape livsmuligheter for en mangfoldighet av andre organismer i havet ved vår kyst.

Sildas vandring til vår kyst betyr en *massetransport* av organisk materiale av svære dimensjoner og over lange avstander. Store mengder organisk stoff som er produsert over hele Norskehavet blir med silda fraktet fram til vår stuedør.

Dette ene tallet — og dette ene eksemplet — er revet ut av en stor sammenheng. Vannmassene i verdenshavene, plante-planktonet med dets avhengighet av lys og oppløste næringsstoffer, dyreplanktonet og bunndyra og fiskene — alt dette er med i en svær livssyklus. Den fisken vi tar opp av havet er bare et enkelt ledd i kjeden.

Forholdene mellom leddene i denne kjeden er ikke stabile. Det er et system av forskyvbare likevekter vi har for oss. Og forskyvninger et sted — i de oseanografiske forholdene f. eks. — vil føre til endringer gjennom hele kjeden. For oss viser de seg som svingninger i nyttefiskenes opptreden på fiskeplassene.

Det er disse inntrykkene — den kolossale stoffmengden og de voldsomme, mange ganger skjebnesvangre, svingningene — en må ha som bakgrunn ved lesningen av de følgende avsnittene om våre nyttefisks livshistorie.

Litt historikk.

Den første professor i zoologi ved Universitetet i Oslo (opprettet 1811) var JENS RATHKE (1769—1855). Alt før han ble ansatt ved universitetet hadde han interessert seg sterkt for de norske fiskeriene. Han hadde reist mye langs kysten omkring århundreskiftet, og han hadde hatt høve til å sammenligne de norske fiskeriene med forholdene i andre land. Det var særlig fiskemetodene og de økonomiske forholdene i forbindelse med fiskeriene som interesserte ham, og det er bare få opplysninger av biologisk art vi finner i hans skrifter.

Den første norske zoologen som for alvor gjorde studier over norske matnyttige fisk var HALVOR HEYERDAHL RASCH (1805—1883), professor i zoologi. Hans arbeide har hatt mye å si for utformningen av den karakteristiske norske formen for østersavl, og han viste ved forsøk at sjøørret og ferskvannsrøtt er en og samme art. Omkring 1850 var det atskillig strid om bruken av nye redskaper — line og vad — på Skagerakkysten og i Oslofjorden. RASCH ble i 1852 medlem av en kongelig kommisjon som fikk i oppdrag å gi en utredning om saken. Kommisjonens utredning er sterkt preget av RASCH's synsmåter og gir et godt bilde av hans realistiske innstilling til problemene. De råd han ga bygget både på hans biologiske kunnskaper og på et grundig kjennskap til utøvelsen av fisket og til de økonomiske og sosiale problemene som knyttet seg til det.

For en stor del gjennom hans arbeide ble man klar over at det var nødvendig å sette inn et langt mere omfattende arbeide for å utrede de viktigste fiskeartenes biologi enn det en universitetsprofessor kunne finne tid og anledning til.

I 1860 ble den unge zoologen JONAS AXEL BOECK (1833—1873) ansatt som fiskeristipendiat med undersøkelser av silda som hovedoppgave. Han fant silderoggen på gyteplassene, beskrev gytingen og eggenes utvikling og de første larvestadiene. Dessuten gjorde han studier over «åstens» betydning for silda som handelsvare. Men hovedoppgaven for ham var et forsøk på å utrede forholdene ved sildeinnsiget under vårsildfisket. Denne saken tok han meget grundig og han har samlet en mengde stoff — blant annet historisk — som beskriver variasjoner i sildas opptreden gjennom lange tidsrom. Han la ved sitt arbeide grunnlaget for den seinere skandinaviske sildeforskningen, men han døde før han rakk å føre sine undersøkelser fram til en foreløpig konklusjon.

Fire år seinere enn BOECK ble det ansatt en fiskeristipendiat til, med torskefiskeriene som hovedoppgave. Det var G. O. SARS (1837—1927). Fram til 1893 var han departementets konsulent i fiskerispørsmål, først sammen med BOECK, seinere alene. Det var imidlertid i største-

delen av dette tidsrommet ikke hans hovedstilling, og han måtte ved planleggelsen av arbeidet ta hensyn også til det øvrige arbeide som hvilte på ham som professor i zoologi, (fra 1874, han holdt forelesninger fra 1871).

SARS begynte sitt arbeide i Lofoten. I sine beretninger gir han en inngående beskrivelse av selve fisket og av de biologiske og oseanografiske forholdene som man kunne tenke seg sto i forbindelse med torskens opptreden. Alt det første året fant han dessuten torskens pelagiske egg og gikk i gang med å følge dyrets liv videre. Fram til 1870 foretok han undersøkelser over torskeyngelen til ulike tider av året og han ga tilslutt et bilde av torskens historie inntil to-årsalderen. Samtidig forsøkte han å komme på spor etter hvor torsken holdt til når den ikke var i Lofoten.

SARS tenkte seg at torsken utenom gytetiden holdt til på bankene utenfor kysten, og da det nettopp i disse årene var begynt et rikt bankfiske utenfor Mørkekysten, flyttet han undersøkelsesfeltet dit. Han gjorde imidlertid ganske snart den erfaring at effektive undersøkelser så langt til havs satte store krav til fartøy og utrustning. Med leiete fiskefartøyer, robåter og seilskuter, var det ikke lett å få gjort noe, og han søkte derfor å få i stand et samarbeide med dampskipet «Hansteen» som nettopp i disse årene holdt på med en opplodning av kysten.

En slik ordning ble truffet i 1872, men følgen var at SARS igjen måtte flytte undersøkelsesfeltet, denne gang til farvannene utenfor Jæren. BOECK var blitt syk, og SARS fikk i oppdrag å fortsette undersøkelsene også over sildefiskeriene.

Han hadde pekt på betydningen av at man fikk klarhet over torskestammens liv utenom gytetiden, hans undersøkelser på Møre hadde ikke gitt noe skikkelig svar, heller ikke de iakttagelser han i 1874 kunne gjøre over loddefisket. AXEL BOECK hadde gitt en overbevisende kritikk av de tidligere teorier om hvor *silda* holdt til utenom gytetiden og var kommet til at det var grunn til å søke etter den på dypet av Norskerenna. Men SARS hadde under sine tokter med opplodningsskipet funnet at næringsforholdene der ikke var tilstrekkelige til en slik fiskemengde. Han mente at man måtte lengre til havs.

Alt dette — og andre forhold kom til — gjorde det til en meget aktuell oppgave å få undersøkt det store havområdet som kalles Norskehavet, og som den gang var nesten ukjent både biologisk og oseanografisk. Den norske staten tok på seg å finansiere en treårsekspedisjon til disse strøkene. (*Den Norske Nordhavsekspedisjonen 1874—76*). Foruten meteorologer og oseanografer var de fleste av samtidens norske marin-biologer med ombord. SARS deltok alle tre årene. Hans hoved-

oppgave var å foreta undersøkelser og gjøre observasjoner som kunne tjene til å belyse våre fiskeriproblemer.

Under denne ekspedisjonen kom SARS til at det i den nordlige delen av området var tilstrekkelige åtemengder til å underholde de svære sildeflokkene, og han oppstillet den teori at dette området var sildas «rette hjem». Han studerte også det ganske omfattende torskefisket som nettopp i de åra forgikk ved Svalbard, og viste at den torsken det gjelder ikke forplanter seg i Svalbardfarvannene. Det var derfor grunn til å tro at det var vår skrei det dreide seg om. Disse iakttagelsene fikk ham til å endre sin tidligere oppfatning når det gjaldt torskens oppholdssteder utenom Lofoten og han ga et bilde av dens livssyklus som i alt vesentlig er blitt bekreftet av seinere undersøkelser.

Etter at SARS kom tilbake fra Nordhavs-ekspedisjonene ble han i stadig sterkere grad opptatt med sine andre plikter som professor. Likevel var han også virksom i fiskeriundersøkelserne hvert år fram til 1893, da han sluttet sin 30-årige virksomhet som fiskeribiolog med en beretning om brislingen og brislingfisket.

Etter hvert ble det også større bredde i undersøkelsene. I 1883 hadde G. M. DANNEVIG opprettet en privat utklekningsanstalt for fisk i Flødeviga ved Arendal. Nyttens av slik utklekning ble sterkt diskutert i åra framover og spørsmålet kan ikke sies å være tilfredsstillende klarlagt enda. Arbeidet ved stasjonen har imidlertid på mange måter fått stor betydning, nye oppgaver er også tatt opp; og i 1919 ble stasjonen overtatt av staten. Den er nå en avdeling av Fiskeridirektoratet.

Under festlighetene etter avslutningen av Nordhavsekspedisjonen ble det i Bergen slått til lyd for opprettelsen av en moderne biologisk stasjon. Man tenkte seg da en stasjon som samtidig skulle være et sentrum for den videre utbygging av fiskeriforskningen. Etter at de nødvendige midler var samlet inn, ble stasjonen innviet i 1892 i en bygning som etter den tids forhold var meget vel utstyrt. Den første styreren, OLE NORDGAARD (1862—1931) ble ansatt med den særlige oppgaven «å anstille praktisk-vitenskapelige undersøkelser vedkommende fiskeriene»

De første årene fortsatte han studiet av Lofotfisket, seinere arbeidet han også i Finnmarksfjordene. Dessuten foretok han atskillige undersøkelser på Vestlandet. Han samlet på denne måten et meget stort materiale og kunne i 1904 gi en temmelig utførlig oversikt over de zoogeografiske forhold i fjordene våre og deres avhengighet av hydrografien. I laboratoriene i Bergen gjorde han forsøk med klekking av lakse- og sjøørretrogn i vann av ulike saltholdighet, og han kunne vise at disse artene må til ferskvann for at yngelen skal utvikles. Etter at han i 1906 var blitt styrer av en tilsvarende stasjon i Trondheim satte han i gang forsøk med klekking av flyndre.

Selv om NORDGAARDS arbeide var startet med rent praktiske formål, bel det etter hvert grunnforskningen som opptok ham mest. Det hang sammen med at de praktisk-vitenskapelige fiskeriundersøkelsene kort tid etter at den biologiske stasjonen i Bergen var startet, ble samlet i *Fiskeridirektoratet* under ledelse av SARS' etterfølger JOHAN HJORT (1869—1948). Fra han overtok arbeidet som praktisk-vitenskapelig konsulent i 1894, til han gikk av som fiskeridirektør i 1916, sto HJORT som den ubestridte lederen på dette arbeidsfeltet.

Han overtok ledelsen ved et tidsskifte. De spredte observasjonene, samlet inn av enkeltpersoner, supplert med materialet fra store ekspedisjoner med mange års mellomrom, var ikke lengre tilstrekkelig. For å komme videre i forståelsen av de naturfenomenene våre fiskerier er avhengige av, trengtes et fast apparat, med en stab av forskere som kunne dele arbeidsområdene mellom seg, og med en organisasjon og et utstyr som gjorde det mulig å skaffe lange, sammenhengende observasjonsrekker. I året 1900 ble *Fiskeristyrelsen* (seinere *Fiskeridirektoratet*) opprettet og samme år ble et moderne, havgående forskningsskip «Michael Sars» tatt i bruk.

I disse årene foregikk det en voldsom ekspansjon i havforskningen. Takket være det apparatet som var skapt og det fartøyet som sto til tjeneste ble det mulig for norske forskere å være med i første rekke. Av HJORTS medarbeidere kan nevnes oseanografene NANSEN og HELLAND-HANSEN, planktonforskeren H. H. GRAN, zoologene DAMAS (som var belgier og som gjorde grunnleggende studier over torskefiskenes naturhistorie), HJ. BRÖCH og K. DAHL (som utførte grunnleggende arbeider over aldersbestemmelse av sild og laks). Kaptein THOR IVERSEN og zoologen E. KOFOED har sammen utforsket store deler av Norskehavet. Senere kom flere til som faste konsulenter, EINAR LEA, OSCAR SUND og PAUL BJERKAN — for bare å nevne de eldre.

I årene etter 1900 er arbeidet i de praktiske fiskeriundersøkelsene bygget ut i to retninger. På den ene siden søker man å følge med i vekslingen i de fysiske og kjemiske forhold i havet. De lange observasjonsrekkene gjør det etter hvert mulig å finne fram til årsakssammenhenger og i enkelte tilfelle har man klart å gi vellykte forutsigelser av viktige forhold ved fisket måneder i forveien.

For det annet er det utarbeidet metoder som gjør det mulig å følge de enkelte fiskebestandene fra år til år. Først og fremst bygger disse metodene på muligheten av å aldersbestemme den enkelte fisken. Når det kan gjøres har man også grunnlaget for å sette opp en oversikt over bestandens aldersfordeling. For mange av de viktigste artene er det ulikhetene i årsklassenes størrelse som ligger til grunn for de største utslagene i vekslingene i fiskets avkastning. På denne måten har man

i enkelte tilfelle kunnet forutberegne viktige sider ved fiskets utvikling et år på forhånd med ganske stor sannsynlighet.

I dette arbeidet har en også på mange måter stor nytte av planmessige og storstilte merkeforsøk.

Dette er sterkt arbeidskrevende metoder; lange observasjonsrekker og det tette mulige observasjonsnett er nødvendige forutsetninger for at en skal finne fram til lovmessighetene. Derfor er det bare for noen få av de viktigste artene at apparatet er bygget ut i full målestokk. For de aller fleste av de artene som interesserer oss foreligger det bare stikkprøver eller knapt nok det.

I alle tilfelle dreier imidlertid disse undersøkelsene seg om forhold og organismer i åpent hav. Derfor nytter det ikke for de enkelte fiskerinasjonene å drive undersøkelser langs ved eller ut fra hver sin kyst. Det må et internasjonalt samarbeide til. Det ble klart alt ved århundreskiftet. De svenske oseanografene OTTO PETERSSON og GUSTAF EKMAN hadde i 1890-åra satt i gang regelmessige undersøkelser av vannmassene i Skagerak og Kattegat. De viste at det var mulig å kartlegge vannmassene og følge deres bevegelser. Svenske og norske forskere viste deretter at plante- og dyrelivet i havet (planktonet) fordelte seg i overensstemmelse med de kartene oseanografene kom fram til. Det trengtes imidlertid en standardisering av arbeidsmetodene, og det var nødvendig å sette i gang tilsvarende undersøkelser over hele det svære havområdet som var av interesse for de nordvest-europeiske fiskeriene dersom en skulle kunne følge disse lovende undersøkelsene videre.

Dette er bakgrunnen for dannelsen av *Det internasjonale havforskningsrådet*, som tok til med arbeidet sitt i 1902.

Gjennom de 50 åra som er gått har rådet arbeidet etter de linjene som den gang ble trukket opp, og det er mange oppgaver av stor betydning for deltakerlandene som er blitt løst. Måle metodene som brukes i den fysiske og kjemiske oseanografien er blitt standardisert, det er utarbeidet felles planktonoversikter, toktvirksomheten blir hvert år samordnet, og ved flere anledninger har det skjedd omfattende samtidige undersøkelser over et stort område, planlagt og bearbeidet etter en felles plan. På den måten har en etter hvert nådd fram til et bilde av vannmassenes fordeling og havstrømmenes innflytelse på dyrelivet, som er mere detaljert og langt mere pålitelig enn noe av deltakerlandene kunne maktet å skaffe seg på egen hånd. Andre viktige biologiske oppgaver ble også tatt opp. En egen kommisjon arbeidet i flere år med utredning av torskeartenes biologi, og den boka som ble resultatet av arbeidet, er enda det viktigste kildekriftet på det området. Det har også vært organisert et omfattende samarbeide for utredning av de mange vanskelige spørsmålene som sildeforskningen står overfor, og det

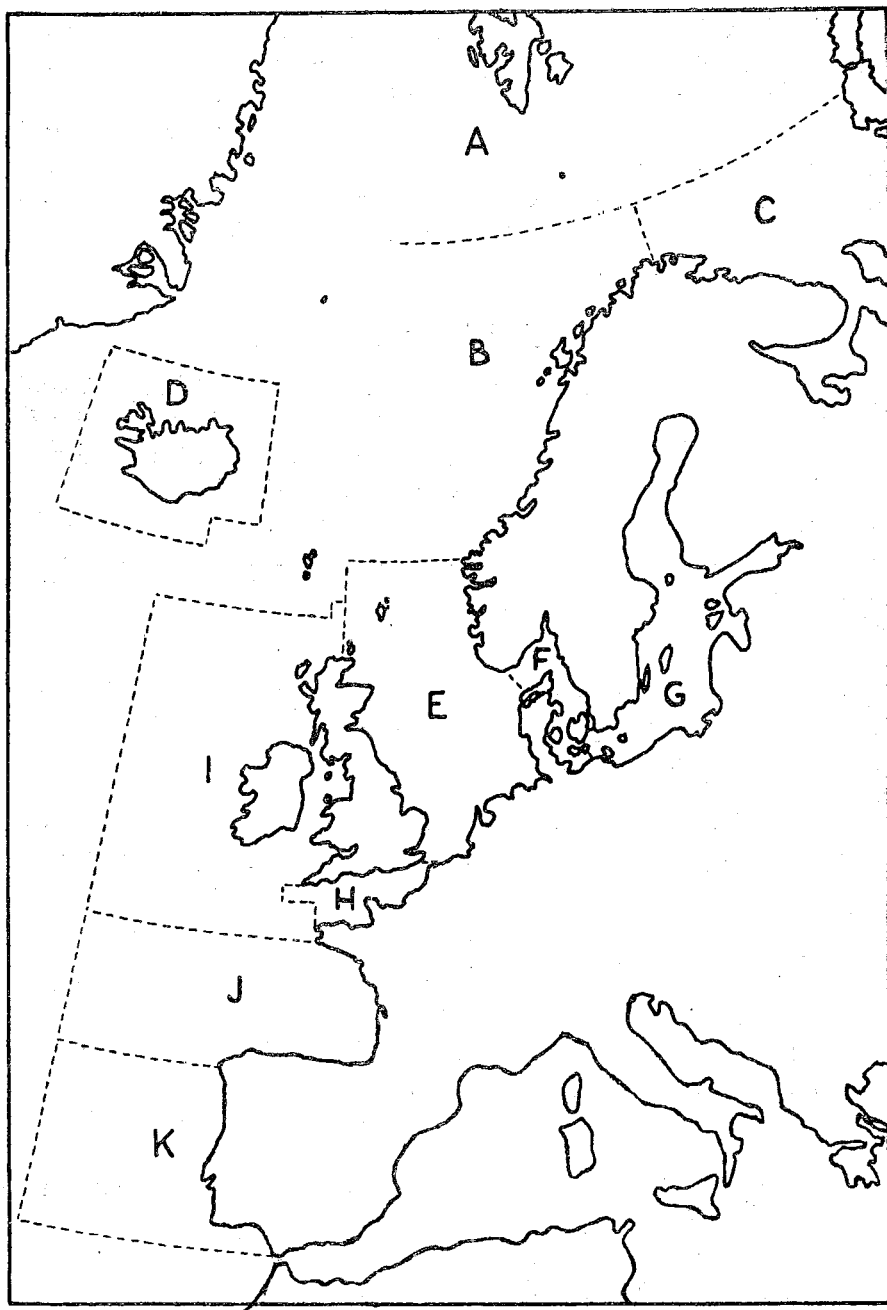
er nylig gitt ut et «silde-atlas» som gir en kartografisk oversikt over hva man vet om sildefisket i de forskjellige strøkene i hver av årets måneder.

Det internasjonale havforskningsrådet har Nord- og Vest-Europa (med Island og Grønland) som arbeidsfelt. Det har vist seg å være et av de mest effektive og arbeidsdyktige organene man har for internasjonalt samarbeid. Etterhvert — særlig etter den andre verdenskrigen — er det flere steder i verden dannet lignende organisasjoner som arbeider etter de samme linjene.

De statistiske oppgavene.

Det internasjonale havforskningsrådet har satt meget inn på å samle inn statistiske oppgaver i en slik form at de kan bearbeides samlet for hele området. For hvert år utgir rådet en oversikt over fangstmengdene av alle de viktigste artene av nyttefisk i Nord- og Vest-Europa (*Bulletin statistique des pêches maritimes*). Tallene er der fordelt på bestemte statistikkområder som går igjen fra år til år og som har sin faste betegnelse. I disse forelesningene er tallene fra *Bulletin statistique* brukt i stor utstrekning, men det har vist seg hensiktsmessig å gruppere dem på en litt annen måte enn i de trykte bulletinene. De betegnelse som nyttes for de enkelte områdene er heller ikke alltid så heldige når en ser dem fra norsk synsvinkel. Derfor er det svært viktig at en ved lesningen av den følgende framstillingen har klart for seg avgrensningen av de områdene som blir nevnt. Kartet på neste side gir en slik oversikt, og listen nedenfor gir de betegnelse som blir brukt for de forskjellige områdene. I parentes er anført de romertall og bokstaver som *Bulletin statistique* bruker for de avmerkete områdene:

- A.: Svalbard og Bjørnøya-feltet (IIb).
- B: Norskehavet; Norskekysten fra Stad til Nordkap er regnet med (IIa).
- C: Barentzhavet; Norskekysten øst for Nordkap er regnet med (I).
- D: Farvannene ved Island (Va).
- E: Nordsjøområdet; Norskekysten mellom Lindesnes og Stad er regnet med (IV).
- F: Skagerak, Kattegat, Beltene og Øresund; Oslofjorden er regnet med (III a, b, c).
- G: Østersjøen. (III d).
- H: Den engelske kanalen (VII d, e).
- I: Området vest og sør for De britiske øyene (VI, VII a, b, c, f, g, h, j, k).
- J: Biskayabukta (VIII).
- K: Utenfor kysten av Portugal (IX).



En må være oppmerksom på at de tallene som er angitt skriver seg fra landene i Vest-Europa. I flere av statistikk-områdene drives det fiske av østeuropeiske land, men deres fangster er bare regnet med når det er spesielt anført.

T O R S K E N

Vår torsk (*Gadus callarias* eller *G. morrhua*) finnes langs alle kyster av det nordlige Atlanterhav fra Barentzhavet til Bretagne (ca. 48° N), ved Island, Færøyane og Grønland. Langs den amerikanske Atlanterhavskysten forekommer den sydover til Kap Hatteras (ca. 35° N). I den nordlige delen av Stillehavet, både på Amerikasiden og på Japan-siden finner vi en nær slektning av vår art (*G. macrocephalus*). Også der foregår det torskefiskerier, men de spiller ikke på langt nær samme rolle som i Atlanterhavet. På den sydlige halvkulen er der ikke noen art som svarer til torsken vår. De fiskeslagene som kalles «torsk» (cod) i Australia hører til ganske andre steder i systemet.

I 1950 var den samlede torskefangsten i Vest-Europa 1.154 millioner kg regnet etter rundfiskvekt. 28 % av dette ble tatt ved Island, 22 % ved Norskekysten fra Stad og nordover, 13 % i Barentzhavet (da er ikke det russiske fisket regnet med), 5,8 % i Nordsjøen og ca 2 % ved Grønland.

Storbritannia fisket mest, nemlig 320 mill. kg (ca. 28,5 %). Deretter kom Norge med 300 mill. kg (ca. 26 %). Den russiske fangsten i nordlige farvann var antagelig noe mindre enn den norske. Island fisket 200 mill. kg.

Det neste i rekken av landene i Europa var Spania med 96 mill. kg, men den fangsten var i sin helhet tatt ved New-Foundland (tallet er imidlertid regnet med i totalfangsten ovenfor)

Over hele det veldige atlantiske utbredelsesområdet regner vi bare med en *art*, men den deles opp i *stammer*.

1. *Den norsk-arktiske torskestammn* er vår skrei. Den gyter på Norskekysten fra Sørøya og sørover i hvert fall til Møre. Dessuten gyter en del av den på Murmankysten. Denne stammen har sitt viktigste næringsområde i havet nord og nordøst for Norge. Vi kommer seinere tilbake til en nærmere omtale av den.

2. *New-Foundlands-torsken* har sitt gyteområde utenfor Canadas sørøstlige kyst og sitt viktigste beiteområde omkring New-Foundland og nordover til Labradorkysten. Torskefisket på «de store banker» — for en stor del drevet av europeiske fiskere — var gjennom lange tider det største «enkelte» fisket etter torsk, og inntil siste krig kan en antagelig

regne med at New-Foundlands-torsken var den torskestammen som ga det største samlede utbytte. Nå er det sannsynlig at den norsk-arktiske torskestammen er gått forbi den.

3. *Torskestammene ved Island og Grønland* vil bli omtalt seinere.

4. *Nordsjøtorsken* gyter for det meste på de grunne partiene midt i og i den vestlige delen av Nordsjøen. Det er en liten stamme, men den er sterkt beskattet og ga i 1950 67 millioner kg.

5. *Østersjøtorsken* er også en stamme for seg selv. Den gyter noe seinere på våren enn de andre stammene og på (etter Østersjøforhold) nokså dypt vann, ca 100 m. Oppvekstområdene ligger i de grunnere områdene og langs kystene. Det er bare i den sydlige delen av Østersjøen torsken gyter og det er der det meste av fisket foregår.

Da den tyske trålerflåten under siste krig ble sperret av fra sine vanlige fiskefelter i Nordsjøen, på Norskekysten og i Barentzhavet, ble en del av den satt inn i Østersjøen. I fire år ble det fisket temmelig intenst etter torsk med godt utbytte og uten at det fantes tydelige tegn på overbeskatning. De store torskemengdene som ble funnet var en overraskelse for biologene. Ved en undersøkelse etterpå av planktonmaterialet som var blitt regelmessig innsamlet siden 1925 — men som ikke var blitt bearbeidet — fant man imidlertid at torskebestanden hadde vært i vekst hele tiden.

Før krigen regnet man med at det ble fisket opp ca. 10 mill. kg torsk årlig i Østersjøen (USSR ikke medregnet). Under krigen tok den tyske flåten alene 45—50 mill. kg hvert år, og i 1950 regnes det med en fangst på 40 mill. kg (USSR, Polen og Østtyskland *ikke* medregnet).

6. *Kysttorsken*. Langs hele kysten vår finnes det torsk som er temmelig stasjonær. Kysttorsken har morfologiske og biologiske fellestrekk som skiller den ut fra skreien og de andre «oseaniske» torskestammene som er nevnt, men en må dessuten regne med at kysttorsken kan være spaltet enda videre opp i stammer eller befolkninger på de enkelte kystavsnittene. Meget tyder f.eks. på at enkelte fjorder kan ha en temmelig stedegen bestand av kysttorsk. Det er særlig undersøkelser på Skagerakkysten og i Oslofjorden som har bidratt til å klarlegge det forholdet.

Det er også ting som tyder på at skrei og kysttorsk er mere ulike enn man hittil har regnet med. Der hvor de forekommer sammen i gyte-tida, slik som i Lofoten, ser det ikke ut til at de blander seg med hverandre. Spørsmålet om disse to torskeslagenes innbyrdes systematiske stilling er imidlertid enda ikke blitt fullstendig utredet.

Også ved andre kyster innenfor torskens utbredelsesområde forekommer det kysttorsk. Det er tilfelle langs Nord-Amerikas østkyst (*G. tomcod*) og ved Grønland og Canada (*G. ogac*). I disse tilfelle har man altså funnet ulikhetene så store at kystformene er skilt ut som egne arter.

Forholdet mellom torskestammene.

En undersøkelse av enkelte rasekarakterer, som hvirveltallet og antallet av finnestråler i annen ryggfinne, viser at de varierer geografisk. Men ulikhetene er ikke store og gir ikke entydige muligheter for en morfologisk adskillelse av hver av de torskestammene som er nevnt ovenfor. Merkeforsøk og undersøkelser av bestandens alderssammen-setning gir bedre holdepunkter.

I denne forbindelse er det grunn til å gå inn på et par forhold av prinsipiell interesse.

Torsken ved Island og Grønland er skilt fra både den norsk-arktiske stammen og New-Foundlandstorsken. Derimot er det en tydelig sammenheng mellom torsken ved Island og torsken i grønlandske farvann.

Langs sydkysten av *Island* er det gytefeltet for torsk. Yngelen fra disse feltene driver nordover, og langs nord- og vest-kysten av *øya* finner vi en ganske stor og i det vesentlige stasjonær bestand av umoden torsk. Når den blir kjønnsmoden drar den på gytevandring tilbake til sørkysten. Antagelig driver noe av yngelen videre nordover mot Jan Mayen også, for merkeforsøk med torsk derfra viste at også den dro på gytevandring til Sør-Island. Dessuten er det påvist drift av egg og torskeyngel nordvestover i Danmarkstredet inntil den sørgående strømmen langs kysten av Østgrønland.

I *grønlandske* farvann tok de systematiske fiskeriundersøkelsene til omkring 1910. Den gang bestod torskebestanden der i alt vesentlig av umoden torsk. Helt fram til 1920-årene forgikk det bare en sparsom gyting i etpar fjorder i det sørligste av Vest-Grønland. Merkeforsøk viste at størstedelen av grønlandstorsken dro til Sør-Island for å gyte. Dessuten viste det seg at omtrent 3 % av gytefiske fra Sør-Island dro til Vest-Grønland igjen etter gytingen. Torsken i de grønlandske farvann var altså i alt vesentlig *avhengig* av gytefeltene ved Sør-Island.

I løpet av 1930-årene varierte vandringene av torsk mellom Island og Vest-Grønland sterkt, men stort sett har de avtatt merkbart, samtidig med at torskebestanden ved Grønland vokste meget sterkt. Samtidig er torsken i stadig større utstrekning begynt å gyte i fjordene og også på bankene ved Vest-Grønland. Næringsfeltene til denne torskestammen er også forskjøvet lengre mot nord. Endringen i torskens opptreden faller sammen med en tydelig endring i de hydrografiske forholdene som først og fremst viser seg ved en ganske kraftig temperaturstigning i sjøen.

Resultatet av denne utviklingen er blitt at vi nå i stedet for *en* stor stamme med gyteområde ved Sør-Island og endel av sine næringsfeltet i grønlandske farvann, har fått to torskestammer, en ved Island og en ved Grønland. En viss vandring av fisk mellom de to stammene

foregår fremdeles, men den er nå av underordnet betydning for grønlandstorsken i forhold til den stedege gytningen.

Vi har her for oss et eksempel på nydannelse av en torskestamme. Det viser at torskestammene ikke er stabile, uforanderlige enheter. Vekslingene i miljøforholdene virker med til å forme dem. Og det er neppe noen grunn til å tro at den endringen som nettopp ble beskrevet er en engangforeteelse i verdenshistorien. Det er mere sannsynlig at torskestammene ved Island og Grønland har skilt lag og er smeltet sammen igjen flere ganger — i takt med vekslinger i miljøforholdene.

I dette eksemplet regner man med at det er *temperaturstigningen* i sjøen som har gitt torsken muligheter for å nytte ut store nye gytefelter.

I Østersjøen har vi et eksempel på at en endring i *saltholdigheten* har hatt lignende virkninger. Foran er nevnt at torskebestanden i Østersjøen har vært i kraftig vekst siden midten av 1920-årene, på tross av et intenst og økende fiske.

Økningen i bestanden skyldes ikke at torsken i større utstrekning enn før er søkt inn i Østersjøen fra Kattgat og Skagerak. Selv om det nok er en viss forbindelse den veien, er det intet som tyder på at den har spilt noen avgjørende rolle for økningen av bestanden i Østersjøen.

Torsken trenger imidlertid en saltholdighet av minst 10—11 ‰ for at kjønnsproduktene skal modnes og gytingen skje normalt. I det tidsrommet det her gjelder er det skjedd en langsom økning i saltholdigheten i Østersjøen, og det har ført til at store nye områder i den sydlige og vestlige delen av Østersjøen er kommet i betraktning som gytefelter. Det ser ut til at det er denne økningen av gytefeltenes utstrekning som er hovedårsaken til torskebestandens sterke vekst.

De merkeforsøkene som er gjort har vist at det av og til kan forekomme særlig *lange vandringer* av torsk. Det ser ut som det især er torsk merket ved sydkysten av Island som har vandret så langt at de er kommet inn på andre stammers områder. Noen få er fanget igjen ved Færøyane, en ved New-Foundland og visstnok 6—7 stykker ved norskekysten.¹⁾ Det er altså ytterst få tilfeller man har av slik «overgang» mellom stammene, når en tar hensyn til det meget store antall merkinger av torsk som er utført (inntil siste krig ca. 135.000 stykker merket i løpet av 40—50 år, etter krigen er i hvert fall de norske forsøkene sterkt utvidet og dertil kommer omfattende russiske merkeforsøk). Av de temmelig mange torsk av nordsjøstammen som i årenes løp er blitt merket, er enda ikke noen fanget ved norskekysten.

¹⁾ En torsk merket ved Grønland er fanget ved Færøyane og en annen i Barentzhavet.

Torsken *kan* følgelig vandre lange strekninger pelagisk over store havdyp. Slike vandringer foregår jo også regelmessig mellom Jan Mayen og Island og mellom Island og Vest-Grønland. Men det er ikke noe som tyder på at slike langdistansevandringene spiller noe vesentlig rolle for rekrutteringen til de øvrige torskestammene. Det er en sjeldenhet at islandstorsk forviller seg til norskekysten (med strømmene); og den motsatte vandringen (mot strømmene) er enda ikke påvist. For nordsjøtorsken synes selv Norskerenna å være en helt effektiv barriere.

I denne forbindelse bør også nevnes at en ved flere høve og på ulike steder i Norskehavet har fått torsk på fløyt-liner og håndsnøre over store dyp. Otoliter av torsk er også funnet i avleiringer på store dyp (opptil 2000 m) og langt fra kyst eller banker. I alle disse tilfelle dreier det seg om torsk som har streifet om pelagisk. I noen tilfelle er det muligens islandstorsk på sitt «regelrette» trekk en har truffet. Ellers kan det dreie seg om torsk som er kommet «på avveier», kanskje fordi den er blitt fanget inn av strømmer som har ført den vekk fra den vanlige vandringsruten. Men det *kan* også tenkes at en del av de store torskestammene fører et pelagisk omstreiferliv utenom gytetida. En slik tanke er det nesten umulig å motbevise. På den annen side er det all grunn til å framheve at det heller ikke finnes noen positive beviser for at så er tilfelle med noen av de torskestammene som i første rekke interesserer oss.

Den norsk-arktiske torskestammens (skreiens) livshistorie.

Det gyter skrei langs hele norskekysten fra Sørøya i Finnmark og sørover i hvert fall til Møre; muligens også — selv om det er sparsomt — sønnenom Stad. Merkeforsøk har vist at det er den samme stammen det her dreier seg om. Det gyter også skrei ved Murmankysten, og merkeforsøk har vist at det består en forbindelse mellom den skreien og skreien som gyter på norskekysten. Men det er ulikheter innenfor dette store området. Lengst i nord er det helst førstegangsgyterne som opptrer. Og hovedmassen av gytingen er konsentrert i Lofoten. Her dreier det seg om veldige fiskemengder og om meget sterke konsentrasjoner. Utenfor Senja kan torsken på trekket til gytetfeltene gå så tett at stor-trålerne undertiden får opptil 10 tonn i en halvtimes hal. Det svarer så noenlunde til 1 fisk pr. 100 m². Men i Lofoten står den gytende skreien sine steder mye tettere. Enkelte forsøk på beregninger viser en tetthet på opptil 4 fisk pr. m².

Skreimassenes opptreden på Lofotbankene varierer fra år til annet i samsvar med variasjoner i det oseanografiske miljøet. Mellom det «omrørte», kaldere øvre vannlaget (kystvannet) og det mere «stabile»

og varmere dypvannet danner det seg et overgangsskikt, der temperaturen gjerne ligger mellom 4 og 6 grader. Skreimassene på gytebankene i Lofoten er temmelig sterkt knyttet til dette overgangslaget, slik at forhånds kjennskap til om laget kommer til å ligge høyt eller dypt i sjøen i fisketida har gitt grunnlag for nyttige varsler om hvordan fisket kommer til å arte seg i vedkommende sesong.

Selve gytingen av egg og melke skjer under en slags lek. Derved sikres det at befruktningen skjer raskt etter gytingen. Eggene er lettere enn sjøen og stiger langsomt mot overflaten. Den videre utviklingen til klekking skjer i det øverste vannlaget.

Hver hun gyter gjennomsnittlig 200.000 egg for hvert kilo av sin kroppsvekt, så det blir tale om svære eggmengder. En må nok regne med at atskillige går til grunne kort tid etter gytingen. Likevel viser et grovt overslag over den eggmengden som *samtidig* kan finnes i det sentrale partiet av Vestfjorden under gytesesongen (på grunnlag av planktonundersøkelser) så store mengder, at eggene, dersom de ble lagt etter hinannen, ville rekke halvveis rundt jordkloden. Og denne eggmassen fornyes til stadighet under gytesesongen. Eggene føres jo etter hvert vekk av overflatestrømmene.

De nygytte eggene er ca. $1\frac{1}{3}$ mm i diameter. De når overflaten noen timer etter at de er gytt. Den videre utviklingen inntil klekking tar 3 uker i den temperaturen (3—5 grader) som er vanlig i disse farvannene på den årstiden (mars/april) det gjelder. Når torskeungen klekkes, har den enda i noen dager tilstrekkelig mat i blommesekken, men snart blir den helt avhengig av adgangen til passende næring. Det er mest bittesmå planktonkrebs den spiser i den første tida.

Mens fosterutviklingen går sin gang, og mens larven driver omkring med blommesekken, transporteres den nordover med kyststrømmen. Samtidig spres torskelarvene over et stort område. Utpå forsommeren finner en dem over bankene utenfor Vesterålen og Troms, til dels ganske langt til havs. Når de blir litt større, opptrer de ofte i selskap med de store manetene. De finner beskyttelse under den store klokken og spiser de smulene som blir til overs fra manetenes fangstvirksomhet.

Når torskeungene utpå sommeren blir 4—5 cm lange, søker de til bunns og inn mot land. Fra juli/august av og utover høsten finner en i det nordligste Norge mye torskeyngel i fjæra og på grunt vann. Tidligere regnet man med at det var skreiens yngel. Det har imidlertid vist seg at det her dreier seg om kysttorsk. Skreiens yngel fant man først seinere; den holder til på dypet av de store nord-norske fjordene. I disse fjordene og på bankene utenfor kysten lever den unge torsken i et par år. Undersøkelser av mageinnholdet viser at den mest spiser bunndyr i den tida, men småsild og andre pelagiske dyr forekommer

også av og til på spiseseddelen. Fra 3-årsalderen siger den østover mot de større beiteområdene i Barentzhavet eller nordover mot Svalbard og Bjørnøya. Noen 3-års torsk og mange 4-åringer begynner også å dra på årvisse vandringer mot Finnmarkskysten for å beite der. Det er loddetorsken, som sammen med utgytt skrei på vei tilbake fra gytefeltene i Lofoten danner grunnlaget for vårtorskefisket i Finnmark.

Noen av hanfiskene blir kjønnsmodne alt 6 år gamle, men først fra 7-års alderen av rykker stadig større deler av årsklassen for alvor inn i gyteflokkene. Ved 10-års alderen er de fleste kommet med, men enkelte etternølere kan bli opptil 15 og 16 år gamle før de gyter for første gang.

Alt tyder på at skreien gyter hvert år når den først er blitt kjønnsmoden, og den tar — når den først er begynt å gyte — del i de årvisse vandringene mellom næringsområder og gytefelter. Det er imidlertid ikke så at hver enkelt fisk er bundet til å dra tilbake til det gytefeltet hvor den selv ble født. Innenfor stammens område forekommer det store vekslinger; selv om størsteparten returnerer til Lofoten året etter, har merkeforsøk vist at en skrei som har gytt i Lofoten et år, neste år *kan* gyte f. eks. på Mørekyten.

Fra gytefeltene drar skreiflokkene tilbake til næringsområdene. Også her er det store vekslinger innenfor stammens område. En har det inntrykket at torskemassene breier seg over de delene av det svære gruntvannshavet nord og nordøst for Norge som til enhver tid står åpent for dem og hvor de kan finne mat nok. Det hender imidlertid at kalde vannmasser til tider kan «stenge» deler av disse feltene. En regner med at det er grunnen til at en bare i enkelte perioder har hatt forholdvis stabilt torskefiske ved Svalbard og ved Bjørnøya.

Alders- og vekst-undersøkelser hos skreien.

En analyse av utviklingen i en bestand av en art krever kjennskap til rekruttering, avgang og aldersfordelingen til enhver tid. De fleste fiskeslag har en forholdsvis avgrenset gytetid, i hvert fall så lenge en betrakter et begrenset geografisk område. Årets yngel vil derfor fødes og klekkes stort sett til samme tid. Den vil vokse opp noenlunde parallelt og vil ha nådd en viss størrelse neste gang artens gyteperiode inntrer. Yngel fra et år vil på den måten få et forsprang i veksten framfor yngelflokkene fra etterfølgende år. Dersom man kan sikre seg en prøve som gir et rimelig bilde av bestandens alderssammensetning, og så måler lengden av alle individene, skulle man vente å finne igjen de enkelte årsklassene i form av lengdegrupper.

På dette grunnlaget bygger den eldste metoden for bestandsanalyse

av fisk, PETERSENS lengdemålingsmetode. Den ble utarbeidet i Danmark omkring 1890 og brukt vesentlig for rødspetter, men også for torsk. Den ble tatt i bruk her i landet omkring århundreskiftet.¹

Ved hjelp av denne metoden kunne en vise at torsken i Syd-Norge vokser atskillig raskere enn skreien, og også at den blir kjønnsmoden i yngre alder. En eksakt aldersbestemmelse etter denne metoden var imidlertid bare mulig for de første 2—4 årenes vedkommende. Det var tydelig at lengdetilveksten pr. år når fisken blir eldre ikke var stor nok til at de enkelte årsklassenes lengdefordelingskurver kunne prege den samlede kurven på en entydig måte. For å komme videre måtte man finne fram til metoder som tillot individuell aldersbestemmelse av fisken.

En fisk vokser ikke like meget til alle tider av året. For de fleste artenes vedkommende finner man gjerne en utpreget nærings- og vekstperiode pr. år. Den faller til ulike tid for de ulike artene og synes også å variere noe innenfor artenes utbredelsesområde og i de ulike årene. Undertiden er den konsentrert til et nokså kort tidsrom. Denne rykkvise veksten setter sine spor i fiskens faste vev. I 1890-årene viste tyske forskere at det kunne påvises «årringer» i knoklene hos karper, seinere også hos rødspetter og torsk. Kort tid etter at dette var gjort kjent, ble det ved Fiskeridirektoratet i Bergen under ledelse av HJORT satt i gang et stort arbeide for å nytte ut denne oppdagelsen til masseundersøkelser av våre viktigste fiskebestander. Det var særlig DAMAS (torskefisk), BROCH (sild), DAHL (sild og laks) og seinere LEA (sild) som arbeidet med denne oppgaven. Først og fremst var det skjellene de bygget på.

DAMAS viste at torskefiskenes skjell er bygget opp av små rektangulære plaketter som ligger ordnet i konsentriske buer omkring skjellets sentrum. Skjellet vokser ved at nye rekker av plaketter legges til langs randen. DAMAS kunne vise at smalere og bredere (regnet etter skjellets radius) plaketter skiftet regelmessig, slik at det oppsto en periodisitet i skjellets vekst. Særlig markert er overgangen mellom rekker av stadig smalere plaketter og en ny rekke med merkbart bredere. Avstanden mellom disse markerte overgangene svarer til en årring. Ved å måle bredden av hver enkelt plakett langs en radius og avsette resultatene grafisk fikk han fram en vekstkurve for vedkommende individ. DAMAS metode var et meget stort framsteg. Man ble nå klar over at våre torskebestander består av et langt større antall årsklasser enn man tidligere

¹) Det er vanlig i Europa å betegne den fisken som enda ikke er 1 år gammel som *O-gruppen*, den som er mellom 1 og 2 år gammel som *I-gruppen* o.s.v. Det forekommer imidlertid også i litteraturen (i hvert fall i U.S.A.) at den fisken som er mellom 0 og 1 år gammel blir betegnet som 1-gruppen, den som er mellom 1 og 2 år gammel som 2-gruppen o.s.v.

hadde regnet med. Samtidig viste det seg at variasjonene i de enkelte årsklassenes andel i fangstene også var meget større enn man tidligere hadde antatt.

En analyse av alderssammensetningene av fangstene gjennom flere år bekreftet sammenhengen mellom loddetorsken og skreien. Den viste også — sammen med de tilsvarende undersøkelsene som var gjort over silda i de samme årene — at slike vekslinger i årsklassenes størrelse er en hovedårsak til vekslingene i avkastningene i de store fiskeriene.

DAMAS metode hadde imidlertid også sine mangler. Den var meget tidkrevende når et stort antall dyr skulle analyseres. Verre var det at det ble vanskelig å bestemme alderen nøyaktig når fisken ble gammel. (mere enn 10—12 år) fordi årringene da ble utydelige. Dessuten måtte alltid en ganske stor prosent kasseres ved der. statistiske bearbeidelsen av materialet fordi det opptrådte «sekundære ringer» som gjorde det vanskelig å oppnå en entydig aldersbestemmelse.

SUND kunne imidlertid ved en forbedring av lengdemålingsteknikken kombinert med aldersanalyser gi en oversikt over bestandens variasjoner fra år til år som tillot viktige slutninger. Han lot måle et meget stort antall fisk (tallene varierte mellom 40.000 og 180.000 pr. år) på forskjellige deler av kysten. Måleresultatene ble vurdert i sammenheng med oppfisket kvantum og arbeidsinnsats i de samme kyststrøkene. Videre regnet han ut gjennomsnittskurven for en årrekke, og analyserte de enkelte årenes *avvikelser* fra «normalkurven». På denne måten kunne han følge de enkelte størrelsesgruppernes skjebne i fangstene gjennom en årrekke. Ved samtidig å foreta aldersanalyser etter DAMAS metode kunne de enkelte mere framtreddende størrelsesgruppene med stor sikkerhet identifiseres med bestemte årsklasser. SUNDS metode gjorde det mulig å følge bestandens variasjoner meget bedre enn før. Det kom tydelig fram hvordan en enkelt eller et par gode årsklasser kunne prege fisket gjennom flere år, først loddefisket, deretter skreifisket. Fordi teknikken i de store torskefiskeriene gjennom hele denne perioden stort sett var den samme, kunne han også i hovedtrekkene slutte seg til fiskets videre utvikling et års tid på forhånd.

I løpet av 1930-årene ble denne metoden ytterligere forbedret, idet ROLLEFSEN ved en nøyere analyse av torskens otoliter kunne vise at de forteller mere enn man før hadde ant om dyrets liv. Når en otolit brytes over og bruddflaten belyses, ser man et system av vekslende lysere og mørkere ringer. En lys og en mørk ring tilsammen danner en «årring». ROLLEFSEN viste at når torsken har nådd en viss alder, blir plutselig «årringene» meget trangere. Han dro den slutning at dette skyldtes at torsken da begynte å gyte.

En nærmere analyse av gytsonenes opptreden ga en rekke viktige

opplysninger. Det viste seg at ikke all torsk fra samme årsklasse blir kjønnsmoden samtidig, tallene varierer for skreiens vedkommende fra 6 til 16 år. Gytesonene viste også at torsken etter all sannsynlighet gyter hvert år når den først er begynt med det. (Dette bekreftes ved anatomiske undersøkelser og forsøk i Flødeviga av SIVERTSEN.) Videre ble det nå mulig å behandle hver årsklasse og hver *gyteklasse* (den fisk som begynner å gyte samme kalenderår) for seg ved den statistiske analysen. På den måten fikk man et langt bedre grunnlag enn tidligere for en forutsigelse av bestandens utvikling. Dessuten ga metoden også mulighet for å trekke slutninger om torskens totale dødelighet. Den ble anslått til å være av størrelsesorden 40 % i begynnelsen av 1930-årene, noe som stemte ganske godt med de tall man var kommet til etter merkeforsøk i 1913 og 1938 (minimum 30 %).

Den videre analysen av torskebestanden etter ROLLEFSENS metode viste imidlertid at også de forhold som er nevnt her varierer i løpet av lengre tidsrom. Torskens alder ved kjønnsmodningen vil ikke være den samme fra år til annet. I løpet av 1930-årene ble det påvist en tydelig forskyvning mot lavere alder ved kjønnsmodningen. Samtidig viste torsken større lengdetilvekst pr. år. Det er mulig at det var en sammenheng mellom disse to fenomener. Analysen syntes også å vise at den totale dødeligheten var øket i løpet av 1930-årene. Det var naturlig å se dette forholdet i forbindelse med en øket beskatning som satte inn nettopp i disse årene (den utenlandske trålingen).

Siden 1947 har beskatningen av skreibestanden i Lofoten vært studert av G. DANNEVIG ved hjelp av omfattende merkeforsøk. De resultater som er lagt fram hittil tyder også på at skreien er utsatt for en temmelig høy beskatning. Av den fisk som siger inn på Lofotbankene før midten av mars kan det hende at 25 % blir fisket opp i løpet av sesongen; og norske fiskere tar seinere fra 13—40 % av den skrei som forlater Lofoten etter fisket. Som ved alle merkeforsøk dreier det seg her om minimumstall. Ved en vurdering av den totale dødelighet må en også ta hensyn til utlendingenes fiske på den samme bestanden og til den naturlige dødeligheten.

Om årsaker til årsklassenes ulike størrelse.

Det er flere ganger pekt på at årsklassene varierer meget sterkt i størrelse. Som eksempel kan nevnes at etter ROLLEFSENS beregninger har årsklassen 1928 fra sitt 6. til sitt 10. år gitt en avkastning på 19 millioner stykker torsk, mens årsklassen 1925 fra sitt 7. til sitt 13. år bare ga 7,7 millioner stykker.

Det er grunn til å gå torskens livssyklus etter i sømmene for å se

hvor de faktorer setter inn som kan være årsak til slike vekslinger. Når det gjelder den norsk-arktiske torskestammen er det åpenbart at gytebestandens størrelse i de forskjellige årene ikke er avgjørende. Det har alltid vært så mye gytende torsk i Lofoten at det er gytt egg i meget stort overskudd. Selve befruktningsprosessen synes også å være godt sikret og det er sjelden en finner ubefruktete egg. Eggenes videre utvikling skjer imidlertid i de øverste vannlagene og en må regne med at de vil være sterkt utsatt for mekanisk ødeleggelse ved sjø og bølgeslag. Varig pålandsvind vil også kunne føre til at store mengder går til grunne i fjæra. Laboratorieforsøk — utført av ROLLESEN — bekrefter at dødeligheten er meget stor når eggene utsettes for påvirkninger av den størrelsesorden det her gjelder. Ved undersøkelser i fri sjø er det også vist at et stort antall egg etter hvert går til grunne og synker.

Været kan være meget variabelt fra år til annet i de tidsrom det her dreier seg om, og det er grunn til å tro at mekanisk ødeleggelse av eggene ved ugunstige værforhold er en hovedårsak til svingningene i årsklassenes størrelse.

På grunnlag av sine erfaringer fra utklekkingsanstalten i Flødeviga har A. DANNEVIG framholdt at sjøvannets varierende innhold av oppløste gasser også kan spille en rolle.

En annen faktor av stor betydning — framholdt meget tidlig av HJORT — er larvenes næringsmuligheter. Undersøkelser på forskjellige deler av kysten har vist at planktonets våroppblomstring kan variere en del i tid fra år til annet. Dersom planktonoppblomstringen blir forsinket i forhold til torskens gyting, vil næringsmulighetene for de nyklekte larvene bli vanskelige, slik at særlig mange av dem går til grunne.

En må også regne med at larvene kan drive kortere eller lengre til havs i de enkelte år. Kommer de for langt vekk, kan de få vansker med å nå tilbake til kysten igjen når de utpå høsten går over til å leve som bunnfisk.

Til slutt bør nevnes at langperiodiske variasjoner i utstrekningen av de tilgjengelige næringsområdene i Barentzhavet kan tenkes å få innflytelse på størrelsen av de flokkene som kan vokse opp til kjønnsmodenhet der.

Alder og vekst hos den norske kysttorsken.

Kysttorsken i Sør-Norge vokser raskere og blir raskere kjønnsmoden enn Lofotskreien. På Skagerakkysten er størstedelen av kysttorsken kjønnsmoden når den er 4 år gammel, alle hanner er kjønnsmodne når de er 6 år og alle hunner når de er 8. Den 4 år gamle førstegangsgytereren er ca. 50 cm lang, mens førstegangsgytereren i Lofoten er 9—10 år gammel og en halv gang til så lang.

I Oslofjorden er forholdet enda mere utpreget. Der gyter torsken i 2- og 3-årsalderen (da er den 32—42 cm lang), og alle torsk som er 4 år eller eldre er kjønnsmodne.

Livet blir kortere for torsken i Sør-Norge fordi alle livsprosesser går raskere; torsken er jo vekselvarm og sjøtemperaturen er høyere. Ved en sammenligning med skreien må en imidlertid også regne med at en arvelig forskjell kan spille inn.

Det er nevnt før at kysttorsken er temmelig stasjonær og at enkelte fjorder ser ut til å ha sine lokale stammer. Det er f.eks. tilfelle med Oslofjorden innenfor Drøbak. Mange steder er en slik lokalbestand gjenstand for en så sterk beskatning at størstedelen av den fiskes opp før den får høve til å forplante seg. Når det gjelder slik kysttorsk kan det altså tenkes at antallet av gytefisk til tider kan være medvirkende til å bestemme vekslingene i bestandens størrelse. I Oslofjorden og i fjordene på Skagerak-kysten regner en med en total dødelighet på 60—80 % for kysttorsken.

ANDRE TORSKEFISK

Seien.

Regnet etter den mengden som bringes i land er seien den tredje viktigste av nyttefiskene våre — etter sild og torsk. Men ser en Europas fiskerier under ett står den tilbake for hysa. I 1950 ble det bragt i land i Europa 207 millioner kg. Av det ble 90 mill. kg fisket ved Norskekysten fra Stad og nordover, 30 mill. kg i Barentzhavet (NB, se kartet s. 14), 50 mill. kg ved Island og 20 mill. kg i Nordsjøområdet.

Norge tok omtrent halvparten av totalfangsten (98 mill. kg), Tyskland tok 67 mill. kg, hvorav nesten halvparten ved Island. Som nr. 3 kom Storbritannia med ca. 28 mill. kg.

Seiens utbredelse er i sin helhet omtrent som torskens, men området er noe mindre. Langs Europas kyst finnes den fra Barentzhavet (hvor den ikke er vanlig) og Finnmarkskysten til Biskaya. Det er fanget sei ved Svalbard, men det er unntak. I den sydlige delen av Nordsjøen og videre sydover er seien også sparsom. I Kattegat er det lite av den, og det er ikke hvert år den er gjenstand for fiske. I Østersjøen mangler den. Ved Island er det en stor bestand. Den lever også på den amerikanske siden av Atlanterhavet, men har heller ikke der så vid utbredelse som torsken. Nord for New Foundland er der bare spredte forekomster av den.

Det er mulig at også seien kan deles opp i stammer, men det er foreløpig ikke gjort noen undersøkelser over det. Den seien som i første rekke interesserer oss, den som lever ved Norskekysten og i tilgrensende farvann, synes imidlertid å utgjøre en enhetlig bestand. Den har sine viktigste gytefelt i den nordligste delen av Nordsjøen, der hvor Nordsjøplataået skråner av mot Norskehavet og Norskerenna. Dessuten er det et meget viktig gytefelt på Romsdalsbankene, og man kjenner også til gyting av sei lengre nord — på Haltenbanken og muligens langs Helgelandskysten. På Romsdalsbankene holder den gytende seien seg nokså langt ute, utenfor 100-meters koten og utenfor torskens gytefelt. I noen år i midten av 1920-årene ble det drevet et meget innbringende fiske etter gytesei med flyteliner der ute.

Andre viktige gytefelt finnes ved sydkysten av Island og ved Færøyane.

Seien er mer kresen i sine økologiske krav enn torsken er. Mens torsken gyter på overgangen mellom det salte og varme atlantehavsvannet og det ferskere og kaldere kystvannet, holder seien seg bare til atlantehavsvannet. Den vil ha en temperatur på ikke stort under 7° og en saltholdighet på 35 ‰, helst litt mere. Det meste av gytingen finner sted hvor dybden er mellom 100 og 200 m. Det er disse kravene til miljøet som setter grensene for gytefeltenes utstrekning. Selv om en finner småsei og yngre sei langs hele Norskekysten og langt inn i Skagerak — enkelte år også i Kattegat — finner det ikke sted noen gyting av betydning der. Storseien kommer heller ikke inn i selve fjordene våre i gytetida.

Seien gyter litt tidligere på året enn torsken — i februar og første halvdel av mars. I den tida kan en finne eggene i svære mengder over gytefeltene. Eggene er litt mindre enn torskeeggene, og de stiger også opp til overflaten etter gytingen. Etter ca. 1 måned klekkes de. Larven er da omkring 3 mm lang. Det pelagiske larvestadiet til seien er forholdsvis kortvarig. Det varer ca. 2 måneder og i den tiden driver larvene med strømmen — for det meste nordover langs kysten. Inne ved kysten finner en ikke larvene helt oppe i overflaten, slik som torskens larver. De holder seg helst noe dypere nede, fra noen få meter til nedpå 100 m dyp. En finner derfor heller ikke noen slik tilknytning til medusene som en fant hos torsken.

Etter ca. 2 måneder er seien blitt omtrent 3 cm lang. Da oppsøker den strandregionen og begynner å flokke seg i stim. Fra det tidspunkt av opptrer den som en typisk stimfisk.

I løpet av den pelagiske larveperioden er sei yngelen spredt ganske vidt omkring. Med strømmene føres den fra gytefeltene i Nordsjøen dels til kysten av Storbritannia og øyene nordfor, dels til Norskekysten hvor man finner den i stort antall østover til Lindesnes og mere sparsomt videre til Arendalskanten. I enkelte år med særlig sterk innstrømming av atlantehavsvann gjennom Skagerak til Kattegat kan den også komme videre til de danske øyene og svenskekysten. I ferskere vann enn 20 ‰ finner man den ikke.

Yngelen fra gytingen på Romsdalsfeltene driver nordover og inn mot kysten; utover om sommeren finnes den i stor mengde nordover til Lofoten. Nord for Lofoten erstattes den for størstedelen av torske-yngel som lever på samme måten i strandregionen.

Seien vokser raskt, og veksten er i særlig sterk grad influert av miljøforholdene. Det blir derfor store ulikheter på de forskjellige strøk av kysten. I Skagerak blir den f.eks. alt den første høsten opptil 18 cm lang, mens en sei av tilsvarende alder i Lofoten bare er halvparten så lang. Aldersgruppene er lette å skille i Sør-Norge ved lengdemålings-

metoden, mens de lengre nordpå går mere over i hverandre. Sørpå har de også fått egne populærnavn. 0-gruppen er «mort» og er enkelte steder gjenstand for et eget fiske. I-gruppen er «små-pale», mens II-gruppen er «stor-pale». Når seien er 3 år gammel, begynner de første å bli kjønnsmodne, hovedmassen kommer imidlertid først når den er 4 år gammel. Da har den oppnådd en lengde (i Sør-Norge) på ca. 50 cm.

Den unge seien er nokså stasjonær, selv om stimene farer atskillig omkring innenfor et område. Når den blir større, begynner den imidlertid å vandre. Det er bare foretatt ett større merkeforsøk her i landet; det viste seg da at 3—4 år gammel sei kan vandre ganske lange strekninger langs kysten.

Den voksne seien foretar meget lange gytevandring. Den har visstnok sine viktigste næringsfelter utenfor vår kyst nordenfor Lofoten. Der er den gjenstand for et meget omfattende fiske, og derfra trekker den hvert år til gyteplassene. Etter gytingen ser det imidlertid ut til at i hvert fall en del av flokkene holder seg en stund langs kysten sørpå, muligens for å fråtse i sildestimene, før de drar nordover igjen. I den tiden hender det også at storseien tar tokter inn i fjordene i Vest-Norge.

Hele sitt liv — bortsett fra den første sommeren — fører seien et utpreget pelagisk liv. Det er krepsdyra i planktonet som er dens viktigste næring, og seistimene følger i noen grad planktonkrepseenes bevegelser i sjøen, ned mot dypet om dagen, opp mot overflaten om natten. Småseien lever mest av rau-åte, mens den større seien tar krill. Den er imidlertid ikke gammel før den også begynner å ta fiskeyngel av passende størrelse — bl.a. småsild og torskelarver. Den voksne seien tar også en god del sild.

Seien blir tidligere kjønnsmoden enn torsken, og den vokser raskere i sine unge år. Veksten blir imidlertid mindre etter hvert, og den blir ikke så svær som torsken. Sei som er over en meter lang er sjelden, da veier den 9—10 kg. Den største seien som er målt var 115 cm lang og veiet 14 kg. Seien kan leve atskillige år etter at den er blitt kjønnsmoden. Det er aldersbestemt 18 år gammel fisk.

Hyse (Kolje).

Hos oss står hysa tilbake for seien i betydning — i 1950 ble det i Norge brakt i land 27 millioner kg hyse — men ser en på Europas fiskerier under ett kommer hysa foran. Det er den tredje viktigste fisken i Europa. I 1950 ble det i alt brakt i land 220 millioner kg hyse der. Det var ca. 5 % av det samlede ilandbrakte kvantum. Storbritannia alene tok ca. 60 % eller 128 mill. kg, Norge og Island hver 27 mill. kg, og Tyskland kom på fjerdeplassen med 18 mill. kg.

Omtrent $1/3$ av totalfangsten (75 mill. kg) ble tatt i Norskehavet (det vil først og fremst si utenfor Nord-Norges kyst) og i Barentzhavet. 60 mill. kg ble fisket ved Island og et lignende kvantum (56 mill. kg) i Nordsjøen.

Hysa har en total utbredelse som minner om torskens og seiens, men den har også sine særdrag. Vi finner den enda så langt nord som ved Svalbard og i Barentzhavet. Mot sør er spredte enkelt-eksemplarer funnet i Biskaya-bukta. Hysa går lengre mot øst i Skagerak—Kattegat enn seien, og enkelte år er det tatt noe hyse i den sørvestligste delen av Østersjøen. Men den tåler ikke den lave saltholdigheten så godt som torsken gjør.

På vestsiden av Atlanterhavet har også hysa en utbredelse som stort sett faller sammen med torskens, men den går ikke fullt så langt mot nord. I dette strøket er hun gjenstand for store fiskerier, og det er nok hysa som er det viktigste naturgrunnlaget for det amerikanske trålfisket på bankene utenfor østkysten av U.S.A. og tildels Canada. Fangsten var på sitt høyeste omkring 1930 med ca. 130 mill. kg for U.S.A. pr. år. Nå er den falt til ca. 75 mill. kg pr. år, og en mener at det er overfisking som er årsaken til det.

I dette store området opptrer det forskjellige stammer av hyse, men det er enda ikke gjort tilstrekkelige undersøkelser til at en kan danne seg noe helt sikkert bilde av stammens avgrensning. Amerikanske forskere regner med at hysa på Nord-Amerikas østkyst er delt opp i tre atskilte stammer, som skiller seg ut fra hverandre ved en rekke biologiske karakterer. De har f.eks. ulike veksthastigheter og ulik alderssammensetning av flokkene.

En regner også at det er en egen stamme som holder seg ved Island, og en annen ved Færøyane. Vest for Skottland har en konstatert rik gyting, og det er mulig at det er en egen stamme i det strøket. Skotske undersøkelser i 1920-årene tyder i retning av at det opptrer to stammer av hyse i Nordsjøen — en mere sydlig, med gytefelter i den nordlige delen og beiteområder lengre sør — og en mere nordlig med gytefelter som stort sett faller sammen med den andre stammens, men med beiteområder nordenom. Det har bl.a. vist seg at disse to gruppene har ulike veksthastigheter i de første årene. De enkelte årsklassenes styrke var også ulik i Nordsjøen og på Norskekysten. Årsklassene 1921 og 1922 var svært dårlige i Nordsjøen, mens de var bra på Norskekysten.

I de områdene som er av interesse for oss finner vi rike gytefelter først og fremst i Nordsjøen. Her gyter hysa i den nordlige delen hvor dybden er mellom 80 og 150 meter. Dypere enn 200 meter er det sjelden en finner hyse. Den går heller ikke gjerne inn på grunnere vann enn 80 m i den tida. Hysa kan greie seg med litt lavere saltholdighet enn

seien i gytetida, og den gyter derfor også noe lengre mot øst. Det er bra gytefelter omkring Skagen, vest for Jylland og langs kanten av Norskerenna. Det foregår også en del gyting i fjordene i Sør-Norge og i skjærgården. På Romsdalsbankene er det atskillig gyting og en har også med sikkerhet konstatert gyting av hyse lengre nordover langs Norskekysten. Det ser f.eks. ut til at det enkelte ganger har gytt hyse utenfor Vesterålen, men en vet ikke noe sikkert om hvor store mengder det er eller hvor årvisst slik gyting er.

I midten av 1930-årene fant russiske forskere mye både av egg og larver av hyse mellom Sørøy og Vesterålen, og de stilte opp den hypotesen at hysa i Barentzhavet skulle ha sine gytefelter der. Det er imidlertid tvilsomt om det er riktig. For det første er det lite sannsynlig at denne gytingen skulle unngått oppmerksomheten så lenge dersom det virkelig dreide seg om årvisse gytefelter av en slik størrelse at de kunne rekruttere den store bestanden i Barentzhavet. Dessuten viser nyere norske undersøkelser at hysa i hele området nord for Stad er ensartet i alle viktigere karakterer. Der er derfor grunn til å tro at en har for seg en enhetlig bestand.

Det mest sannsynlige blir derfor at bestanden langs Norskekysten og videre nord og øst rekrutteres fra gyting som finner sted i den nordligste delen av Nordsjøen og på Romsdalsbankene — til tider også i noen utstrekning lengre nordover langs kysten.

En regner med at det er temperaturen som setter nordgrensene for hysas gytefelter. Forholdet er meget tydelig ved Island, hvor en bare finner gyting ved sør- og vest-kysten, mens hysa ellers kan finnes rundt hele øya. Undersøkelser på New-Foundlandsbankene viser også at hysa holder seg i noe varmere vann enn torsken. Er vanntemperaturen fra 0—4° C fiskes det mest torsk, mens det fiskes mest hyse når temperaturen ligger mellom 4 og 7°. På gytefeltene vil hun minst ha 5 ½ til 6°, helst noe mere, men ikke over 10°.

Hysa gyter omtrent på samme tid som torsken, fra slutten av januar og utover til midten av mai. Gytingen er tidligst i den sydlige delen av utbredelsesområdet og noe seinere lengre nord. I våre farvann finner det meste av gytingen sted i mars.

Eggene er svært lik torskeeggene, og en kan ikke med sikkerhet se forskjell på de nygytte eggene av de to artene. Så snart fosterutviklingen kommer i gang kan en imidlertid skille dem. De klekkes etter 2 ½ til 3 ½ uke alt etter temperaturen. Den nyklekte larven er da 3,5 mm lang.

Hysa har et lengre pelagisk larvestadium enn de fleste andre torskefiskene. De første bunnstadiene finner en i juli måned, men det drivende stadiet kan også vare meget lengre, helt til slutten av september. De

minste bunnstadiene som er funnet var 30 mm lange, men det synes å være vanlig at hysa blir bortimot 50 mm før den går til bunns, og det er funnet drivende larver på over 110 mm lengde. Det er mulig at det særlig er yngel som driver til havs og ikke finner passende lokaliteter for overgangen til bunnlivet, som blir «forvokset» på den måten. Men det ser også ut til at det pelagiske stadiet regelmessig er mere langvarig jo lengre nord en kommer.

Eggene klekkes i overflaten, men larvene synker i den første måneden ned i sjøen et stykke og driver gjerne omkring i vannlag mellom 20 og 100 meter. Seinere hever de seg igjen og slutter seg da på samme måte som torsken til manetene.

Under det langvarige pelagiske stadiet blir hyseyngelen spredt vidt omkring. Den følger strømsystemet i Nordsjøen og kommer også østover inn i Skagerak og Kattegat. Store mengder driver nordover langs Norskekysten. Der kan en følge den helt til Finnmark. DAMAS som gjorde inngående studier av hysas biologi mellom 1900 og 1910 framhever meget sterkt at denne driften må få vesentlig innflytelse på størrelsen av de årsklassene som vokser opp i våre nordlige farvand. I år hvor strømmene setter hyseyngelen til havs vil store mengder av den gå til grunne fordi de ikke får anledning til å oppsøke bunnen i passende dyp. I andre år, når strømmene setter yngelflokkene inn mot kystbankene og til fjordene vil en få rike årganger.

Mange av torskefiskene oppsøker littoralregionen når de går over til å leve ved bunnen, men hysa søker dypere ned. En finner aldri hyseyngel i stranden, men en kan få store mengder av den i reketrål på dypet i fjordene våre — særlig nordpå. Helst synes det å være på dyp mellom 80 og 200 meter den holder til. I de dypere delene av Skagerak og Nordsjøen finner en den også i masser. Etter at hysa har oppsøkt bunnen later det til at den er temmelig stasjonær etpar års tid. I den tiden kan den enkelte steder forekomme så tett at det går ut over ernæringen og veksten hos enkelte årsklasser.

Hysa vokser raskt de første årene, og et års tid etter at den er gått over til å leve ved bunnen er den ca. 20 cm lang i den sørlige delen av Nordsjøen, noe lengre i den nordlige delen og langs Norskekysten (ca. 25 cm). Et år seinere er den ca. 30 cm lang og fra nå av blir ulikheten i veksten utjevnet. Tre år gammel begynner den å bli kjønnsmoden i den sørlige delen av utbredelsesområdet; lengre nord blir de fleste kjønnsmodne i 4—5 års alderen ved en lengde av 40—45 cm.

Hysa kan bli ganske gammel, 15—20 år gammel fisk er funnet i Barentshavet. Det er imidlertid svært sjelden å finne hyse som er lengre enn 80 cm. Rekordene har en hyse som ble fisket ved Vardø i 1902. Den var 1.10 m lang og veide 14 kg.

En stor del av hysa vokser opp i Barentshavet og utenfor Finnmarks-kysten. Der er den gjenstand for et ganske intenst fiske i sommer og høstmånedene (omtrent 60 % av vårt hysefiske foregår der, sml. også tallene foran s. 30). Det ble nevnt foran at en ikke kjenner gytefelter så langt nord som kan tenkes å rekruttere denne store bestanden og at en har påvist drift av yngel fra den nordligste delen av Nordsjøen og fra kystbankene utenfor Møre. Siden hysa har så langvarig pelagisk larvestadium er det for så vidt ikke forbausende at den kan spre seg så langt. Men det er påfallende at hysa, som er den mest typiske bunnfisk blant de store torskefiskene våre, må forutsettes å foreta regelmessige gytevandring tilbake igjen. Det blir en lengre strekning enn torsken vandrer og antagelig også lengre enn seien drar. Slik gytevandring er enda ikke direkte påvist fordi det ikke er lyktes å gjennomføre merkeforsøk i større utstrekning med hyse. Den er mere ømfintlig for slik behandling enn både torsk og sei.

Hysa er en bunnfisk og den liker helst jevn og slett bunn med fint fordelt sand eller leire. Altfor bløt gytje skyr den. Den lever av dyr som holder til på eller i slik sand, først og fremst ormer (makk), muslinger og snegler. I ganske stor utstrekning spiser den også slange-stjerner (særlig i Nordsjøen). Disse dyra sitter ofte nedgravet i det øverste laget av bunnen og hysa roter dem sikkert opp med snuten. Næringsdyra finnes ofte i store ansamlinger på bunnen, så hysa trenger ikke flytte seg så mye når hun beiter. Det er nok grunnen til at hun ikke så lett går i garn, men at hun fanges i mengde med trål. I gytetida til silda er hysa en av de artene som fråtser i silderogn. Den kan spise seg helt stinn av sildeegg. Engelskmennene har et eget navn på slik hyse (spawnny haddock) og forekomsten av spawnny haddock har vært endel brukt til å kartlegge sildas gyteplasser.

Det ble nevnt at en i Nordsjøen finner to veksttyper av hyse, en nordlig og en sydlig, og det ble antydnet at dette kunne henge sammen med en oppdeling av bestanden på to stammer. Spørsmålet er imidlertid ikke entydig besvart enda. Det kan også tenkes at det henger sammen med ernæringen. Slangestjernene, som er en viktig del av kosten i Nordsjøen, er ikke så næringsrike som de dyra som danner hovednæringen lengre nord. I Nordsjøområdet hender det også at hysa spiser mye av et mosdyr (*Alcyonidium gelatinosum*) som finnes som en slags filtaktig overtrekk over bunnen. Da skal den få usmak på kjøttet. Hysa tar også endel krepsdyr og fisk, og når det gjelder fisken holder den seg ikke bare til bunndyra. En kan f.eks. se at hun av og til tar tokter opp i de høyere vannlagene for å jage sild.

Overfisking av hyse i Nordsjøen.

Overbeskatning eller *overfisking* av en bestand kan arte seg på ulike vis. I noen tilfelle kan det true med utryddelse av vedkommende art (f.eks. grønlandshvalen), eller et intenst fiske på en begrenset bestand kan føre til at arten blir så sjelden at fangsten ikke lenger blir av praktisk betydning (f.eks. østersen i Norge, muligens også fjordtorsken enkelte steder i Sør-Norge). I enkelte tilfelle kan en vise at gytefiskens antall er blitt så sterkt redusert at rekrutteringen ikke greier å holde vedlike en bestand som det ellers ville være muligheter for (f.eks. laksen i mange norske elver). Eller fisket kan drives så intenst at all fisk av noenlunde nyttbar størrelse plukkes vekk og mesteparten av fangstene blir mer eller mindre verdiløs småfisk. Det kan skje uten at artens eksistens er truet, dersom der skjer en tilvandring av gytefisk fra andre områder eller det er en tilstrekkelig tilgang på drivende egg eller larver fra gytefelter utenfor beskatningsområdet.

Hysefisket i Nordsjøen illustrerer den siste formen for overfisking. Hysas levemåte gjør den særlig skikket som objekt for trålfiske, og det alt vesentlige av den hyse som fanges i Nordsjøen blir tatt med trål. I mellomkrigstiden holdt intensiteten av trålfisket i Nordsjøen seg på noenlunde samme høyde. Det dreide seg om ca. 2,5 millioner tråltimer om året. Selv om det nok fant sted en gradvis forbedring av fartøyer og redskaper, var det intet vesentlig nytt som kom til i utstyr eller driftsmåte. En kan derfor sammenligne resultatene for de enkelte årene. Omkring 1920 — etter at bestanden hadde vært fredet i flere år under den første verdenskrigen — var utbyttet ca. 80 kg hyse pr. tråltime. Like før siste krig var det — tross forbedringene — sunket til tredjeparten. Vekten av den samlede fangsten var i samme tidsrom sunket til under halvparten av hva den var i begynnelsen av 1920-årene. Samtidig var imidlertid *antallet* av fangete hyser av samme størrelsesorden som før. Det var fiskens gjennomsnittsstørrelse som var sunket så katastrofalt. I 1937 besto hele 95 % av fangstene av hyse som var 24 cm lang eller mindre. Slik fisk er knapt 2 år gammel og har ikke hatt sjanse til å forplante seg. Når bestandens størrelse, målt i antall fisk, likevel ikke var minket noe særlig, må det skyldes at Nordsjøens hysebestand rekrutteres fra gytefisk som vokser opp i andre strøk eller at den gjenværende delen av bestanden er stor nok til å sørge for produksjon av tilstrekkelige mengder av yngel. Hysa i Nordsjøen står i hvert fall ikke i fare for å utryddes på tross av det intense trålfisket.

Om dette fisket har noen innflytelse på størrelsen av den bestanden som får høve til å vokse opp i andre strøk — f.eks. på Norskekysten — er et åpent spørsmål.

Det kan imidlertid sies med sikkerhet at en slik form for beskatning er *meget lite rasjonell* — økonomisk sett — fordi fisken blir plukket vekkt før den får høve til å vokse seg så stor at den blir av virkelig verdi som fangstobjekt. En mindre intensitet i fisket eller andre forholdsregler som ga fisken høve til å vokse et eller to år til før den ble fanget, ville gi et atskillig bedre utbytte med mindre innsats av arbeide og kapital. Lønnsomheten av fisket ville stige.

Etter siste krig finner en det samme bilde av overbeskatning igjen. Under krigsårene tok bestanden seg bra opp, men i løpet av et par år var man igjen i samme situasjon som før krigen. For å bøte på forholdene er det nå ved internasjonal avtale fastsatt et minstemål på hyse på 27 cm.

Hvittingen.

Hvittingen har atskillig mindre utbredelse enn de torskefiskene som er behandlet foran. Den mangler på vestsiden av Atlanterhavet, og på Europasiden har den en mere sydlig utbredelse enn torsk, sei og hyse. Vi finner den nokså sparsomt i Nord-Norge og enkelte individer er funnet ved Murman-kysten. Først sør for Stad blir den helt vanlig, Nordsjøen, Skagerak og Kattegat er det sentrale området hvor den forekommer i størst antall. Den finnes sparsomt i den sydlige delen av Østersjøen. Den er også meget vanlig vest for De britiske øyene, i Irske-sjøen og Kanalen. De sydligste gytefeltene synes å være langs sydkysten av Bretagne og ved Spanias nordkyst. Det forekommer også hvitting i Middelhavet og i Svartehavet — den betegnes som en egen art (*Gadus euxinus*) — men dens nærmere slektskapsforhold med den atlantiske stammen er ikke utredet enda. Den «hvitting» som av og til angis å forekomme ved New-Foundland er en helt annen fisk (amerikansk lysing), som bare har folkenavnet felles med vår hvitting.

I vårt land er hvittingfisket av underordnet betydning, den fangstmengden som oppgis i statistikken utgjør vel 1/4 million kg. Dertil kommer at hvittingen sine steder i Sør-Norge, særlig på Skagerak-kysten, spiller en ganske stor rolle i hjemmefisket.

Når Europas fiskerier betraktes under ett, viser det seg imidlertid at hvittingfisket er av meget større betydning. I 1950 var totalfangsten (sml. s. 38) 75 millioner kg. Størrelsesordenen er den samme som utbyttet av makrellfisket (ca. 1,5 % av totalfangsten). Storbritannia tok halvparten (38 mill. kg), Frankrike 22 mill. kg (middelhavsfangsten er ikke regnet med).

Det meste av hvittingen fiskes i Nordsjøen (45 mill. kg), deretter kommer farvannene vest og sør for De britiske øyene med 20 mill. kg.

I Kattegat og Skagerak fiskes det ca. 3 mill. kg til konsum. Av våre naboland tar svenskene ca. 3 ½ mill. kg og danskene ca. 1/2 million (bare konsumfisken regnet med). Som vi senere skal se fisker også danskene opp meget store mengder av hvittingyngel som går til industribruk. Dette er det ikke tatt hensyn til i de fangsttallene som er nevnt foran.

Når hvittingen er så lite påaktet hos oss kommer det kanskje av at den er nokså liten av vekst, det er sjelden en får hvitting som er større enn 40 cm. Den er lite holdbar og egnert seg egentlig bare til å brukes helt fersk. Dessuten forekommer den i tilstrekkelig mengde bare på et begrenset område av kysten vår (Skagerakkysten og Sørlandet, tildels også den sydlige delen av Vestlandet). Her er det imidlertid bare sild og makrell som er vanligere enn den, og det spørres om det ikke kunne gjøres noe mere ut av det norske hvittingfisket enn tilfellet er.

De viktigste gytefeltene til hvittingen finner vi i den sydlige grunne delen av Nordsjøen, i Kanalen og vest for De britiske øyene. Hovedfeltene finnes hvor dybden er 20—60 m. Ved Island gyter hvittingen bare på den varmere sør- og vestkysten. Det er også noe gyting ved Færøyane, i Skagerak og i de norske fjordene nordover til Trondheimsfjorden. I den nordlige delen av Nordsjøen og langs Vest-Norges kyst er gytingen sparsom, nord for Stad er det ikke konstatert gyting utenom fjordene. Gytetida strekker seg over et lengre tidsrom enn for de andre torskefiskene. Nygytte egg er funnet fra januar til september, men det meste av gytingen konsentreres nok i et par vårmåneder. Hovedgytetida forskyves noe fra sør mot nord innenfor artens utbredelsesområde. I den sydlige delen av Nordsjøen skjer det meste av gytinga i mars—april, i den nordlige delen av Nordsjøen i slutten av april og ved Island i mai måned. En regner med at det først og fremst er temperaturen som setter grensene for hvittingens gyteområder. Den optimale temperaturen ligger mellom 6 og 10°, mens saltholdigheten kan variere mellom vel 35 ‰ og under 30 ‰.

Egget klekkes etter ca. 14 dager, da er larvene 3—3 ½ mm lange. Selve larveutviklingen — tiden inntil den lille fisken får den voksnes utseende og kan bruke finnene til svømming — tar ca. 1 måned og yngelen er da 25—30 mm lang. Fra denne tida av finner en at enkelte individer går over til å leve i strandregionen. De aller fleste befinner seg imidlertid i åpen sjø; de oppsøker de store manetene, slår seg sammen med dem og følger deres drift inn mot land utover sommeren. Vi har hørt at en del andre torskefisk har den samme vanen. For hvittingen er dette forholdet imidlertid spesielt karakteristisk. Når manetene utpå sommeren kommer inn i skjærgården og fjordene, forlater hvittingyngelen dem og søker mot bunnen eller mot littoralregionen. En kan

ikke oppgi noen bestemt lengde hvor dette skjer. Hvittingens lange gyteperiode fører til at det overalt finnes blanding av eldre og yngre larver. Den første sommeren vokser også larvene raskt. Overgangen til bunnstadiene kan da skje ved alle lengder mellom 30 og 70—80 mm. De aller fleste av yngelen går over til å leve på bunnen før vinteren kommer, men det ser også ut til at endel hvitting fortsetter å leve pelagisk i åpen sjø (men på grunt vann) til den blir voksen, uten å gjennomgå noen periode hvor den lever ved bunnen.

Hvittingyngelen holder seg ved bunnen eller i fjordene i resten av sine to første leveår. Den vokser svært raskt og utpreget periodisk. Så å si hele veksten faller i den varme tiden (mai—november). Det første året blir den i fjordene i Sør-Norge 14—15 cm lang, det andre året ca. 20 cm. Når den er blitt ca. 30 cm lang og 3—4 år gammel blir den kjønnsmoden og begynner å flakke omkring. I den sørlige delen av Nordsjøen blir den kjønnsmoden alt ved 1 ½ års alder og en størrelse på ca. 20 cm, i den nordligste delen av utbredelsesområdet (ved Island) er alle hvittinger på 30 cm enda umodne. I våre farvann finner vi en mellomting.

Hvittingen hører til de mindre torskefiskene. Eksemplarer på over 50 cm lengde er sjeldne, fra norske farvann er imidlertid notert lengder på 58 cm (Svolvær) og en vekt på 2 ½ kg (Møre). Fra Island er det kjent hvitting på opptil 68 cm lengde. Blant eldre fisk vokser hunnene raskere enn hannene.

Hvittingens utbredelse i våre farvann er avhengig av strømmene. Fra hovedgyteområdet i Nordsjøen driver det utpå sommeren voldsomme mengder av hvittingyngel sammen med manetene østover gjennom Skagerak. Noe av den kommer inn til kystene våre, men størstedelen går etterhvert over til å leve langs bunnen i de grunnere delene av Skagerak og Kattgat (innenfor 80-meters kurven). Der finner en utover høsten ganske mye hvittingyngel i reke-trålerne fangster. Det har derfor vært reist spørsmål om ikke rekefisket ødelegger mulighetene for hvittingfisket. Den ødeleggelse av hvittingyngel som foregår under reke-trålingen har imidlertid ikke noen innflytelse av betydning på den totale bestand av hvitting, og hvittingen på rekefeltene er ikke noen særegen bestand. Hvert år rekrutteres den på nytt fra Nordsjøen. En liten del av den yngel som nå ødelegges vil kanskje komme fisket etter konsumhvitting til gode på et seinere tidspunkt. Verdien av dette står imidlertid ikke i noensomhelst forhold til de verdier som ville forspilles om en av hensyn til hvittingen gikk til innskrenkning av rekefisket; (sml. nedenfor om det danske industrihvittingfisket).

Mens store mengder av hvittingyngel driver østover gjennom Skagerak er det bare ubetydelige mengder som driver nordover langs Norske-

kysten. Pelagisk hvittingyngel er en sjeldenhet nord for Stad. Leilighetsvis er den funnet til Lofoten. DAMAS setter dette i forbindelse med småhvittingens sterke krav til temperaturen. Den skyr vann som er kaldere enn 10°.

Alt i alt kan hvittingen betegnes som en fisk som hører til over de grunne havområdene med forholdsvis varmt vann om sommeren. Den kan også betraktes som en karakterform for kystvannet og nordsjøvannet, mens den synes å sky atlantehavsvannet (golfstrømvannet).

Hvittingen er en rovfisk som spiser en god del andre småfisk. Men den tar også atskillige bunndyr (krepsdyr, makk og muslinger). I Nordsjøen og Skagerak utgjør på den annen side hvittingyngelen en meget viktig del av maten for annen matnyttig fisk, kanskje først og fremst for torsken.

Det danske fisket etter industrihvitting.

I Danmark begynte man i 1930-årene å bruke avfallsfisk («skidt-fisk») fra trålingen etter reker og brisling til fiskefor i damørretbrukene og til pelsdyrfor. Hvittingen, som utgjorde en ganske stor del av dette avfallet, egner seg godt til for, fordi det er en mager fisk. I ganske stor utstrekning erstattet den etter hvert slakteriavfall, og denne utviklingen tok særlig fart under krigen da slikt avfall ble dyrt og vanskelig å få tak i. Utviklingen har imidlertid fortsatt etter krigen og det er etter hvert oppstått et eget fiske etter hva danskene kaller «skidtfisk», småfisk som ikke har noen verdi som konsumfisk. Nå er damørretbrukene og den danske pelsdyravlen i ganske høy grad blitt *avhengig av* tilførsel av mager småfisk som for, og det er store mengder det dreier seg om. For årene 1949, 1950 og 1951 anslår danske forskere fangsten av industrihvitting alene vil henholdsvis 11, 16 og 22 millioner kg. Det meste var fisket i Skagerak og den nordlige delen av Kattegat. Dette er tall som kommer i tillegg til de som er oppført for fangst av konsumhvitting på s. 35.

Det samlede antall hvitting som ble fisket til konsum i Skagerak, Kattegat og Nordsjøen i 1950 er beregnet til 325 millioner, mens antallet av fisk i de danske industrihvittingfangstene ble anslått til ca. 450 millioner. Gjennomsnittslengden av industrihvittingen var 14,5 cm og meget få av dem var over 20 cm. Det dreier seg altså om fisk i sitt første og annet leveår. Andre danske undersøkelser synes å vise at hvittingens totale dødelighet i disse farvannene er 60—80 %. Det vil si at 60—80 % av en årsklasses individer blir spist, fisket eller dør på annen måte i løpet av et år.

Ut fra disse forutsetninger har danske forskere beregnet at

fisket etter industrihvitting reduserer utbyttet av konsumhvitting-fisket i de samme strøk med 5—15 %. For Danmark selv spiller dette ikke noen rolle, den danske fangsten av konsumhvitting er helt ubetydelig i forhold til de store verdier som står på spill om fisket etter industrihvitting skulle bli forhindret. Nå har imidlertid en internasjonal avtale av 1946 innført et minstemål for hvitting på 20 cm. Bestemmelsen har støtt på meget sterk motstand i Danmark, og det er i 1954 vedtatt undtaksregler som i noen grad tillater danskene å fortsette fisket etter industrihvitting.

Lyren.

Sammenlignet med de torskefiskene som nettopp er nevnt spiller lyren en beskjeden rolle som fiskeriobjekt, dersom vi ser Europa under ett. Ialt ble det i 1950 tatt 8,7 millioner kg, hvorav halvparten i Biskaya-bukta og noe mere enn en tredjepart i Nordsjøområdet og Skagerak. Fordelt på land viser fangsten en tilsvarende geografisk fordeling, idet Spania tok mest (vel 4 mill. kg). Som nr. 2 kom Norge med 1,8 mill. og som nr. 3 Sverige med 1,5 mill. kg. I vårt land er fisket etter lyr øket sterkt i løpet av de siste årtiene, og det er visst ingen tvil om at det henger sammen med en økning i bestanden. De fleste av de undersøkelser som danner grunnlaget for det bildet av lyrens biologi som gis i det følgende er imidlertid av eldre dato (1903—07) så det er mulig at de ikke lenger dekker helt ut de virkelige forholdene. En kan få det inntrykket at stammen i farvannene omkring vår sørkyst er vokset særlig sterkt, slik at en nå muligens har å gjøre med en nordlig og en sydlig befolkning av lyr. Det er imidlertid nødvendig med spesielle undersøkelser før en kan hevde at det virkelig er slik.

Lyren er den nærmeste slektningen til seien, og som den fører den stort sett et pelagisk levesett. For det meste lever den av andre småfisk som sild, siil, brisling og makrell og endel større plankton-krepsdyr.

Lyren er svært lik seien i utseende og kroppsbygning. Men utbredelsen er meget ulik. Langs Norskekysten finnes lyren nordover til Lofoten og sporadisk finnes den også i Finnmark. Men egentlig vanlig er den bare på Skagerakkysten og Vestlandet. I Nordsjøen og Skagerak forekommer lyren spredt, i Kattegat er den sjelden og en og annen gang er den funnet i Øresund.

Den mangler på vestsiden av Atlanterhavet og ved Island, og finnes nokså sparsomt ved Færøyane. På vestsiden av De britiske øyene er den vanlig og den øker i antall etter som en kommer sørover. Langs Englands sørkyst, Frankrikes vestkyst og nordkysten av Spania er den

svært alminnelig. Den forekommer i den vestlige og sentrale delen av Middelhavet.

Lyren og seien danner på den måten et nær beslektet artspar med ulike utbredelse. Biologisk sett blir det et fenomen som minner om oppspaltingen av en art i stammer (raser); men i dette tilfelle er ulikheten så sterk at de to formene ikke krysses når de møtes i grenseområdet. Derfor regnes de som ulike *arter*.

Lyren synes også å være sterkere bundet til grunt vann enn seien er. Såvidt vi vet lever den hele sitt liv innenfor 200-meters koten, for størstedelen også innenfor 100-meters koten.

Etter de undersøkelserne som ble nevnt foran har lyren sine viktigste gyteområder *sønnafor* Nordsjøen, i Kanalen og Biskayabukta. Der gyter den vesentlig i mars. Det foregår også gyting, men sannsynligvis i liten utstrekning, i Nordsjøen og Skagerak, og muligens i noe høyere utstrekning langs Sør-Norges kyst og i fjordene våre. I våre farvann gyter den i mai—juni. Det er nok temperaturen som setter grensene for gyteområdet, lyren krever ca. 9—10° C på gytefeltene. Det er en temperatur som nåes ved den engelske sørkysten i mars, mens den i våre kystfarvann først opptrer i mai og juni måned.

De tidligste stadiene i lyrens liv er forholdsvis dårlig kjent, men det synes å være på det rene at den har et kortere pelagisk larvestadium enn de øvrige torskefiskene. Den vokser også svært raskt, og alt fra juli måned av forekommer den i strandregionen. Da er den 2 ½—6 cm lang. (De minste bunnstadiene av lyr er under 2 cm, mens sei og torsk meget sjelden er under 3 cm, når de oppsøker bunnen). I oktober er den vokset til 13—16 cm's lengde, og et år seinere er den 25—30 cm. Dette gjelder vår Skagerakkyst. Såvidt en vet blir den kjønnsmoden i 4—5 års alderen ved en lengde av ca. 50 cm. Lyren blir ganske stor, fisk på henimot 80 cm er ikke særlig sjeldne på Vestlandet. Rekordene skal være en fisk på 130 cm.

Lysingen.

Lysingen (*Merluccius merluccius*) spiller ikke noen økonomisk rolle i vårt land. I statistikken føres det bare opp noen få tonn (i 1950 2 tonn). Det er imidlertid en fisk som spiller en stor rolle i Europas fiskerier, så det er nødvendig å kjenne litt til den. Når Europa regnes under ett, blir den nr. 6 i fangstmengde (etter sild, torsk, hyse, sei og sardin). Sør for England og Irland og i Biskayabukta er den den viktigste nyttefisker, og den har vært betegnet som «sydvesteuropas torsk». Engelskmennene kaller den «hake». (Det som i U.S.A. kalles «hake» er flere

andre arter, en nær slektning av engelskmennenes «hake» kalles visstnok mest «whiting» i U.S.A.).

I Europa ble det i 1950 fisket opp i alt 124 millioner kg lysing, derav ble det tatt 79 mill. kg fra og med Biskayabukta og sørover inntil Senegal. Rundt De britiske øyene, vesentlig i vest og sør, tok en 40 mill. kg.

Fordelt på land faller noe over halvparten av fangsten (66 mill. kg) på Spania, 26 mill. kg på Storbritannia og Irland og 18 mill. kg på Frankrike.

Lysingen er en utpreget sørlig art og det går fram av det som er sagt her at den har tyngden av sin utbredelse i strøk sønnafor de som er av interesse for norsk fiske.

Den kan antagelig deles opp i flere stammer. Lysingen i Middelhavet danner i hvert fall en egen stamme. Den virker forkrøplet og blir ikke mere enn halvparten så stor som tilsvarende gammel fisk i Atlanterhavet. En mener at det henger sammen med at de hydrografiske forholdene ikke passer så godt for den. Muligens er det både for salt og for varmt. Middelhavsvannet har en saltholdighet på 36—38 ‰ og i de dypere lagene er det en nokså konstant temperatur på ca. 12°.

På Afrikas vestkyst sør for ekvator forekommer det en slektning av vår lysing — en av de få torskefiskene på den sydlige halvkulen. Andre arter finnes ved begge kyster av Sør-Amerika og ved Nord-Amerikas vestkyst. Særlig den sørafrikanske arten er gjenstand for et ganske omfattende fiske.

Mot nord finnes lysingen spredt til Lofoten, men det er ikke noe særlig av den nordenfor Møre. Ved Island mangler den antagelig; og på vestsiden av Atlanterhavet er den erstattet av en slektning (*Merluccius bilinearis*).

Lysingen er knyttet til Atlanterhavsvannet. På vestsiden av De britiske øyene går den helt til Shetland og den kan av og til fiskes i ganske stort antall på fiskebankene på hellingen fra Nordsjøen ut mot Norskehavet og bortover mot Norskekysten. Men den mangler i den egentlige Nordsjøen. Derimot ser det ut til at den i noen utstrekning har fulgt Norskerenna innover langs vår kyst og vi finner den spredt hele veien rundt kysten til og med Oslofjorden.

Utbyttet av lysingfisket hos oss har aldri vært betydelig, men det har av og til blusset opp en del. Således ble det tidligere drevet et ganske innbringende fiske etter den ved Stad, hvor man brukte egne lysing-garn. Av og til tas det også ganske gode fangster i trål nær Norskekysten.

I sydligere strøk gyter lysingen tidlig på året (på Afrikakysten i januar, i Kanalen i april—mai), mens den i våre farvann gyter om sommeren (mai—juli). Det er mulig at den gyter i fjordene våre, og en kan finne smålysing i rekestrålernes fangster nokså regelmessig, kanskje

særlig i trekk på dyp mellom 100 og 200 meter. Men saltholdigheten bør helst være over 35 ‰ og temperaturen over 10° der hvor den skal gyte.

Lysingens egg utvikler seg meget raskt og klekkes på 2—3 dager. Men deretter følger et pelagisk larve- og yngel-stadium som varer meget lengre enn hos noen av de torskefiskene vi har behandlet hittil, nemlig i to år. Da er den blitt ca. 20 cm lang.

Lysingen vokser også svært langsomt, og det opptrer en utpreget kjønnsforskjell.¹⁾ De første hannene blir kjønnsmodne i 3—4 års alderen ved en lengde av minst 25 cm (alle hanner er kjønnsmodne når de er 40 cm lange). Men hunnene blir ikke kjønnsmodne før de er 70—75 cm lange og 8—10 år gamle. Dette gjelder britiske farvann. Lysinghunner kan bli over en meter lange. Rekordene synes å være 130 cm med en vekt på 15 kg.

Lysingen er en typisk rovfisk. Den tar litt av andre bunnfisk, men mest lever den av pelagiske dyr. Det er om natten den gjør streiftog i de midlere vannlagene; om dagen holder den seg i ro ved bunnen. Dette levesettet gjør den til en utpreget trålfisk; og utviklingen av stortrålingen — særlig i England — henger nøye sammen med lysingfiskets historie.

Langa.

I vesteuropeiske farvann lever det tre arter av lange, *den vanlige langa* (*Molva molva*), *blålanga* eller *birkelanga* (*M. byrkelange*), og en tredje art som er mere sydlig og som kan kalles *atlanterhavslanga* (*M. macrophthalma*). Det er bare de to første som er av betydning for norsk fiske.

I den internasjonale statistikken er artene slått sammen. Alt tyder imidlertid på at det er *den vanlige langa* som spiller den største rollen som fangstobjekt. Hos oss er mere enn 90 % av den lange som er kommet med i statistikken betegnet som vanlig lange. Det kan imidlertid være et spørsmål om dette forholdet gir et helt korrekt bilde.

Den vanlige langa er en fisk som er knyttet til det varme og salte Atlanterhavsvannet. Den finnes langs Norskekysten helt nord til Nordkapp, mot sør forekommer den i hvert fall til Biskaya, og den er også angitt fra Marokko og fra Middelhavet. Der kan det imidlertid være et spørsmål om den ikke er blandet sammen med Atlanterhavslanga.

¹⁾ Den framstillingen av lysingens biologi som er gitt her, svarer til den vanlige oppfatningen. Nylig er det imidlertid publisert undersøkelser (BAGENAL 1954) som tyder på at veksten kan være atskillig raskere enn angitt her.

Den mangler på vestsiden av Atlanterhavet. (Et enkelt eksemplar er tatt utenfor Canadas vestkyst). I den egentlige Nordsjøen lever den ikke, men den finnes på bankene og på hellingen i den nordlige delen. Den forekommer også i stort antall langs den norske vestkysten og går østover i Skagerak til og med Oslofjorden — følger kanskje Norskerenna. En sjelden gang er den sett i Øresund.

Langas biologi og utbredelse er nokså dårlig kjent, men det ser i hvert fall ut til at de traktene som nå er nevnt hører til de perifere områdene. Hovedutbredelsen synes å være langs hellingen ut mot Atlanterhavet vest for De britiske øyene, fra Færøyane og sørover. Dessuten forekommer det atskillig lange ved sør- og vestkysten av Island.

Det er langs vestsiden av De britiske øyene en finner de viktigste gytefeltene til langa. Noe gyting forekommer også i Skagerak, langs nordsiden av Nordsjøplatået og i vestnorske fjorder, kan hende så langt nordover som til polarsirkelen. Men de undersøkelser som er foretatt tyder på at gytingen i disse østlige og nordlige områdene er av underordnet betydning.

Langa krever nokså varmt vann (ca. 7°) og høy saltholdighet (35,0—35,2 ‰) på gytefeltene. Dybden varierer mellom 60 og vel 200 m, sjelden dypere. Gytetida faller seint (mars—juli). Langas egg og yngelen inntil en størrelse på ca. 30 mm er kjent, men ellers vet en nesten ikke noe om langas liv før den begynner å opptre i fangstene som smålange på bortimot 40 cm lengde. Det er ikke gjort undersøkelser over dens alder og vekst, men en regner med at den kan bli svært gammel. Det er meldt om fisk på over 2 meter (7 fot); det største nøyaktige målet jeg har sett oppgitt var 182 cm (Island). En slik lange veier ca. 30 kg.

Langa er den fisk som produserer det største antall egg, det skal kunne gå opp i ca. 20 millioner egg for en stor hunlange (eldre angivelser på opptil 60 millioner er nok overdrevne). En regner med at de nygytte eggene holder seg nær bunnen, og de små larvene finnes spredt gjennom hele vannmassene over gytefeltene — bortsett fra de øverste lagene.

Som voksen er langa ikke noen typisk pelagisk fisk. Både kroppsformen og det en vet om næringen (krepsdyr, krabber og en del fisk) tyder på at den mest holder seg til bunnen. Merkeforsøk er ikke foretatt, men COLLETT har konstatert vandring fra Sunnmøre til Vesterålen.

Den meste lange fiskes på dyp mellom 100 og 400 m; men ungfisken går også atskillig grunnere (va-lange på Møre). Unntaksvis er smålange funnet i littoralregionen.

Ifølge den internasjonale statistikken var fangsten av lange i Europa i 1950 34 millioner kg. Av dette tok Storbritannia 11, Norge 9 ½, Sve- rige 5, Tyskland 4 og Island 3 ½ mill. kg. Fordelingen av fangsten

på områder viser at det er de østlige og nordlige — tilsynelatende periferer — områdene som er best utnyttet. Av den fangsten som ble nevnt foran ble nemlig 10 mill. kg tatt ved Island, 9 mill. i Nordsjøområdet (som også omfatter Vest-Norges kyst mellom Møre og Lindesnes), og 9 mill. kg langs Norskekysten nord for Møre.

Det er ikke urimelig å anta at langa i norske farvann får tilskudd av yngel som kommer drivende vestfra. Om den voksne langa drar på gytevandring vestover, vet vi ikke, heller ikke om det i farvannene vest for De britiske øyene lever en fast fiskbar bestand som svarer til den meget sterkere gytingen som er konstatert i det området.

Blålanga.

Av blålange fiskes det etter vår offisielle statistikk 6—700 tonn (rund vekt) om året, men det er sannsynlig at det virkelige tallet er en god del høyere. En del av blålanga er nok blitt registrert som vanlig lange.

Den regnes av og til som en typisk nordlig eller arktisk fisk, men det er ikke rett. Stort sett faller dens utbredelse nokså godt sammen med den vanlige langas, men blålanga krever atskillig dypere vann. Det er sjelden den fiskes på grunnere vann enn 300 m, og en regner med at den gyter omkring 1000 m-kurven — i hvert fall ikke grunnere enn 600 m.

Langs vår kyst forekommer den fra Vestlandsfjordene nordover til et stykke forbi Vesterålen. Den går ikke så langt østover langs Skagerak-kysten som den vanlige langa, men i enkelte vestlandsfjorder kan den til tider være den vanligste av de to artene. Den finnes ellers ved Sør- og Vest-Island, ved Færøyane og vest for De britiske øyene. Tyngden av utbredelsen synes å ligge mellom Færøyane og Skottland (men den fiskes ikke nord og øst for Wyville-Thomsonryggen). Ved Irlands sørkyst stopper den opp og erstattes derfra av sin nære slektning atlantehavslanga, som også er en typisk dypvannsfisk.

Blålangas biologi er dårligere kjent enn den vanlige langas, eggene er ikke beskrevet enda og gytefeltene er mere ufullkomment kjent. Hovedgytefeltene ligger imidlertid sikkert omkring 1000-m-kurven på hellingen mot de store dyp i Atlanterhavet, hvor yngelen finnes blant det typisk oceaniske planktonet om sommeren. Dessuten er det funnet ganske små yngel i endel vestnorske fjorder (Møre) under slike forhold at en går ut fra at arten har gytt der. En enkelt gang er pelagisk yngel funnet over stort dyp i Norskerenna. På kystbankene våre og på nordhellinga fra Nordsjøplatået gyter ikke blålanga.

Blålanga gyter noe tidligere på året enn den vanlige langa. Yngelen

finnes av og til utover sommeren opp til en størrelse av ca. 80 mm, men fra det tidspunktet til blålanga $3/4$ m lang begynner å opptre i fangstene er dens liv omtrent ukjent.

Blålanga blir ikke så stor som den vanlige langa, $1\frac{1}{2}$ m synes å være maksimal lengden. Den er også slankere enn den andre arten.

Brosma.

Brosma ligner på mange måter langene i sin opptreden, men den er mere nordlig i sin utbredelse. Hos oss finnes den langs hele kysten til og med Østfinnmark, og den forekommer også i den sørvestlige delen av Barentshavet og ved Bjørnøya. Ved Svalbard finnes den i hvert fall ikke regelmessig.

Den finnes i stort antall i Vest-Norges fjorder og også på en del av Skagerakkysten, men den går ikke så langt østover som den vanlige langa. Ellers forekommer den på kystbankene, langs nordhellinga av Nordsjø-plataet, rundt Færøyane og Færøybanken, ved Island (vesentlig langs sør- og vest-kysten), langs ryggen mellom Færøyane og Island og i meget stort antall vest for Skottland. Derfra blir den sparsommere etter som en går sørover, og den stopper opp utenfor vestkysten av Irland (ca. 52° N).

Brosma finnes også på vestsiden av Atlanterhavet fra Grønland sørover til Cap Cod.

Ialt ble det på den europeiske siden fisket 12 millioner kg i 1950, derav tok Norge ca 7, Storbritannia 2,5—3 og Island ca 1,5 mill. kg. De viktigste fiskefeltene var Norskekysten fra Møre og nordover (ca. 6 mill. kg) og Island (ca. 3,5 mill. kg). På den amerikanske siden er den også gjenstand for fiske i ganske stor utstrekning. I 1940 regnet en med at U.S.A. fisket ca. 4 mill. kg.

Brosma gyter i tida april—juli, høydepunktet synes å være i mai. Det meste av gytingen til brosma foregår der dypet er mellom 200 og 600 m, men det er også konstatert gyting i noen utstrekning på dybder opp til 100 m. Hovedgytefeltene synes å ligge langs kontinentalskråningen ned mot Atlanterhavet. Det foregår imidlertid også en rik gyting i fjordene våre, både på Vestlandet og nordover. På kystbankene synes det å være meget sparsom gyting, atskillig mere er det i Norskerenna og de dypere delene av Skagerak. Det er konstatert gyting i Vestfjorden, og det foreligger også melding om at gyting skal være konstatert på Murman-kysten i temperatur på $4-5^{\circ}$. Ellers krever brosma helst en minimumstemperatur på $5\frac{1}{2}-6^{\circ}$ på gytefeltene, og det må ikke bli varmere enn ca 9° . Kravene til saltholdigheten ser ut til å være striere, den vil helst ha over 35‰ .

Brosmas egg er lett kjennelige og de driver omkring i de øvre vannlagene. Den pelagiske yngelen er også godt kjent inntil en størrelse av 6 cm. Deretter kommer en periode av dens liv som er på det nærmeste ukjent, inntil små-brosmer på ca. 30 cm lengde begynner å opptre i fangstene. Det er også svært lite en vet om alder og vekst hos denne arten. Fra Island hevdes det at den blir kjønnsmoden ved ca. 50 cm lengde og i en alder av 8—10 år. De få norske undersøkelsene som foreligger (fra Helgelandskysten), tyder på at den blir kjønnsmoden fra ca. 40 cm lengde av, og at den da er 5—6 år. Brosmer på 80—90 cm og mere er sjeldne, men det er kjent eksemplarer på over en meter (106 cm, vekt 14,5 kg fra Norge og 108 cm fra Island).

Brosma er som voksen en bunnfisk og den synes særlig å være knyttet til hard bunn. Det lille en vet om dens føde tyder på at den svært gjerne tar krepsdyr. Det er helst i dyp mellom 200 og 500 meter en får brosma, men den kan også til tider og på sine steder gå atskillig grunnere, opptil under 100 meter, og det er på den annen side fisket brosme på 1000 m dyp. Det er konstatert at den en sjelden gang kan komme helt opp i de øvre vannlagene.

Brosma heter vanligvis «torsk» på engelsk.

SILDA

Silda er uten sammenligning den viktigste av nyttefiskene våre. Den har gjennom lang tid spillet en større rolle enn torsken, når en bruker oppfisket mengde som mål. Torsken var imidlertid lenge så meget mere verdifull at verdien av torskefangsten oversteg verdien av sildefangsten. I årene etter siste verdenskrig er dette forholdet endret, og nå er også det økonomiske utbyttet av sildefisket større enn utbyttet av torskefisket.

Også sett i internasjonal målestokk er silda den viktigste av nyttefiskene. (I 1950 besto 34,5 % av den europeiske totalfangsten av sild mens torsken ga 23,7 %).

I Nord- og Vest-Europa ble det i 1950 fisket 1.677 millioner kg sild. Av det ble 2/3 (noe over 1.100 mill. kg) tatt i «Nordsjøområdet» (NB. se kartet s. 14); 274 mill. kg ble tatt i «Norskehavet» og 75 mill. kg ved Island. 70 mill. kg ble tatt sør og vest for De britiske øyene og 67 mill. kg i Østersjøen. I Skagerak, Kattegat og danske farvann ble det fisket 51 mill. kg og i Den engelske kanalen 22 mill. kg.

Norge tok over halvparten av fangsten (53 % eller 894 mill. kg); Tyskland kom som nr. 2 med 13 % (221 mill. kg). Storbritannia fisket 10,6 % (180 mill. kg), Holland 6,8 % (113 mill. kg) og Sverige 5,5 % (92 mill. kg.)

I U.S.A. fiskes der av denne arten ca. 85 mill. kg om året.

Undertiden finner en angitt at silda er den viktigste av alle fisk — verdens fiskerier sett under ett. Et slikt uttrykk trenger imidlertid å presiseres nærmere, for utsagnet omfatter da en rekke mer eller mindre nærstående arter som i de ulike verdensdeler kalles «sild». Dersom en betrakter *sildefiskene* samlet, kan en imidlertid med sikkerhet hevde at ingen annen *familie av fisk* spiller en tilnærmedesvis like stor rolle for verdens fiskerier.

Likevel kjenner en ikke sildefiskenes biologi like godt som mange andre arters. Det gjelder også vår vanlige nordatlantiske sild (*Clupea harengus*) som er den viktigste av artene. Alt ved begynnelsen av de organiserte, moderne fiskeriundersøkelsene (1902) pekte imidlertid JOHAN HJORT på at studiet av silda byr på særskilt store vansker.

Artens store utbredelse og dens nesten utrolige individrikdom spiller inn her. Det er visst ikke noen annen av våre marine nyttefisk som har en slik evne til å tilpasse seg ulike livsvilkår som den. Hverken morfologisk eller biologisk (f.eks. når det gjelder forplantningstida eller avhengigheten av miljøfaktorene) er den så festnet i sine reaksjoner som de fleste andre fisk.

Fiskeriforskerne har søkt å finne fram til et oversiktlig bilde av dens biologi ved å undersøke de enkelte sildestammenes opptreden og utbredelse. Som vi skal se er det ikke noen enkel oppgave.

Oversikt over sildestammene.

Silda — alle stammer tatt under ett — har omtrent samme utbredelse som torsken. Den finnes i Barentzhavet og ved Svalbard og langs hele Vest-Europas kyst til og med Biskayabukta. Den forekommer i mengder ved Færøyane og Island og også ved Jan Mayen. På Vest-siden av Atlanterhavet forekommer den fra Grønland til Cape Cod. I Nordsjøen er det mye sild; den finnes også i stor mengde i Skagerrak, Kattegat, i danske farvann og dessuten i Østersjøen. (I 1950 var 54 % av det totale utbyttet av fisket i Østersjøen sild — landene øst for jernteppet er da ikke regnet med.)

I det nordlige Stillehavet forekommer det en nær slektning av vår sild — *Clupea pallasii*. Den lever både på Japan-siden og på U.S.A.-siden og er gjenstand for et utstrakt fiske. De to artene møtes nord for Sibir. Fra russisk side angis det at *C. pallasii* skal gå vestover til Karahavet, Kolgujev og Petsjora.

Selv om silda minner om torsken i sin utbredelse, er de to artene vesensforskjellige i sin opptreden. Torsken regnes til bunnfiskene. Den lever størstedelen av sitt liv i de forholdsvis begrensede og noenlunde oversiktlige grunne havområdene som omgir de store kontinentene. De store sildestammene derimot streifer i størstedelen av sitt liv omkring over de store havdypene langt fra kystene.

Den oppdeling av silda i stammer som refereres i det følgende bygger på en hovedinndeling i *vårgytende* og *høstgytende* sild. Den svarer også til den systematikken en som regel finner i håndbøker og biologiske oversikter. Men det er nok retttest å understreke at den er nokså skjematisk og at den bør betraktes som foreløpig, og den er ikke fullstendig.

Vårgytere:

1. Den «norske» silda
(inkl. «Islandssilda»)
2. En egen islandsk stamme
3. «Kattegats vårsild».

Høstgytere:

4. Nordsjø-silda
(= «Nordsjøens banksild»)
5. Kattegats høstsild
(= Fladensilda)
6. Øresund-silda.

I tillegg til disse stammene skal vi også behandle Østersjøsilde og endel mere eller mindre lokale sildestammer.

1. *Den «norske» silda* (vår storsild, vårsild, feitsild og småsild) er i denne forbindelsen sammenfattet til en stamme. Spørsmålet om riktigheten av å slå sammen storsild og vårsild på den måten vil bli nærmere drøftet seinere, og dens biologi vil bli gjennomgått mere utførlig. Her skal bare nevnes at den har sine hovedgytefeltet ved den sydlige delen av den norske vestkysten, i hvert fall en del av stammen vokser opp i våre nordlige kystfarvann og den voksne silda holder utenom gytetida til i Norskehavet, der den streifer om etter ruter som en nå såvidt begynner å få oversikt over.

Nyere undersøkelser, bl.a. merkeforsøk, har vist at den storvokste silda som om sommeren fiskes nord og øst for Island (vår «Islandssild») hører til den samme stammen. Islandssilda er mere storvokst enn silda hos oss, fordi det mye er de gamle årgangene som blir fisket der. Med hensyn til denne stammen kan Island ansees som «sildas gamle hjem» (DEVOLD). En kan tenke seg at et slikt aldersskille i flokkene kan oppstå ved at de yngste årsklassene, som kommer seinere til gyte plassene på Norskekysten, ikke blir ferdige med gytinga før de eldre alt er dratt sin vei. Derfor slår de ikke følge med dem på veien til Island.

2. *Den islandske sildestammen* gyter også om våren på sørkysten av øya, og den silda som fiskes på nordsiden av øya om sommeren er også for en del oppblandet med denne sildestammen.

Ved Island finnes imidlertid også en sildestamme som gyter om sommeren eller tidlig på høsten (i august), og den silda finner en også i grønlandske farvann.

3. *Kattegats vårsild*, navnet er gitt den av svenskene, er en storvokst sildestamme — bare en ubetydelighet mindre enn den «norske» silda — som gyter i Kattegat og på Bohulänskysten i februar/mars. Seinere vandrer den vestover og fanges i Skagerak og Nordsjøen om høsten og vinteren. Vårgytende sild forekommer også i Oslofjorden, og det er kanskje sannsynlig at den hører til samme stammen.

I litteraturen finnes Kattegats vårsild av og til betegnet som en «utløper» av den norske silda. Det er imidlertid ikke tydelig presisert hva som menes med «utløper» i denne forbindelse. Det kan oppfattes som en del av selve den store vestnorske sildestammen. Merkeforsøk med vårsild har nemlig vist at en forbausende stor del av stammen synes — i hvert fall i enkelte år — å trekke innover i Skagerak etter gytinga. Vårsild merket ved Karmøya i mars/april er tatt igjen nordøst

for Skagen utpå sommeren og høsten. Også tidligere har det vært meldt om opptreden av «veritabel norsk vintersild» i dette området. En nærmere klargjøring av dette spørsmålet vil få innflytelse på diskusjonen om årsaken til de store sildefiskeperiodene (se s. 61).

Uttrykket «utløper» i forbindelse med Kattegats vårsild kan imidlertid også forstås som en stamme som nylig er spaltet av fra den store hovedstammen og som nå fører sitt selvstendige liv i et begrenset havområde. Biologisk sett er heller ikke denne muligheten utelukket. En ville da få et forhold som minner om det vi så under behandlingen av den islandsk-grønlandske *torsk*stammen (se s. 17).

4. *Nordsjøsil*da, eller «Nordsjøens banksild», er den største av de høstgytende sildestammene. Den har de viktigste gyteplassene sine langs Storbritannias østkyst og på Doggerbank, og der gyter den i tida juli—desember. Gytinga faller tidligere i den nordlige delen av gytefeltet, seinere lengre sør. Vest for Jylland finner man de 1—2 år gamle sildene av denne stammen i stort antall.

Denne sildestammen har et hvirveltall som ligger omtrent en hel hvirvel under tallet for den norske silda (ca. 56,5). Etter gytinga trekker den østover til den nordligste delen av Kattegat, og seinere — utpå våren og sommeren — finnes den igjen i Nordsjøen. Også vest for Jylland (på Jyllandsbanken og Lille Fiskebank) gyter det endel sild, og det er mulig at det dreier seg om den samme stammen.

I den sydligste delen av Nordsjøen (ved Yarmouth) opptrer det enda en sildestamme med hovedutbredelse i Kanalen.

5. *Kattegats høstsild* er, etter resultatet av svenske merkeforsøk fra seinere år å dømme, den samme stammen som svenskene kaller «Fladensilda». Den har stort sett en mere nordlig utbredelse enn Nordsjøsil

silda. Om sommeren vandrer den inn gjennom Skagerak og Kattegat mot den svenske vestkysten. Der gyter den i september og oktober og drar så nordvestover igjen til den om forsommeren beiter i den nordlige delen av Nordsjøen, f.eks. på Fladen grund.

6. *Øresundsilda* regnes også som en egen sildestamme. Den har gytefeltene sine i Øresund og på Skånes vestkyst. Etter gytinga drar en del av stammen nordover og har antagelig sine viktigste næringsfelter i Kattegat. En annen del trekker innover mot Østersjøen.

Øresundsilda har vist meget kraftige svingninger i sin opptreden. Enkelte ganger har stammen — antagelig på grunn av en serie tallrike årsklasser — blomstret sterkt opp og har gitt høve til forbausende

utbytterike fiskerier, opptil 10 mill. kg. pr. år. I Nordens historie har silde-fisket i Øresund til tider spilt en ganske stor rolle (12.—16. århundre).

7. *Østersjøsilda* omfatter flere stammer, og der finnes både høstgytere og vårgytere. Den er imidlertid alltid svært småvokst og blir sjelden over 20 cm lang. Det er mulig dette forholdet — som har mange paralleler blant andre sjødyr — henger sammen med Østersjøens særegne karakter av brakkvannsbasseng.

Den silda som fiskes nord for Kalmar kalles *strømming*. Dette er altså i dag ikke noe navn på en egen silde-rase eller sildestamme, men bare en kunstig handelsbetegnelse.

8. *Lokale sildestammer*. I enkelte norske fjorder fant man tidlig at det opptrådte egne, lokale sildestammer. Den som først er nevnt i litteraturen er antagelig Lysefjord-silda fra Rogaland (JENSEN 1881). Seinere er beskrevet Beitstadfjordsilda fra Trondheims-fjorden, Borgepoll-silda fra Lofoten og Lusterfjord-silda og Østerbø-silda fra Sogn. Det finnes sikkert flere slike lokale raser i fjordene våre. Disse lokale sildestammene har ingen økonomisk betydning, men studiet av dem kan få atskillig betydning for forståelsen av variasjonene i de store sildebestandene i havet. Det dreier seg jo om begrensede befolkninger som går i en slags kjempeakvarier. Ved å følge deres liv fra år til år, samtidig med at de ulike miljøfaktorenes variasjoner blir registrert, kan en håpe å få en oversikt over i hvilken grad de ulike morfologiske og biologiske karakterene som nyttes til å beskrive sildestammene, influeres av vekslinger i miljøet. Østerbø-silda fra Sogn, som står nær vår vanlige vintersild, men som likevel skiller seg fra den i flere karakterer, lever i en liten poll (2,5 km²) som forbindes med Sognefjorden ved en trang kanal. Kanalen ble gravet i 1860-årene, og gir altså et mål for stammens alder.

Et lignende tilfelle har lenge vært kjent i Danmark. Her finnes det i Limfjorden en høstgytende sildestamme som tydelig er spaltet av fra Nordsjøsilda etter at den vandret inn gjennom fjordens vestlige åpning. Denne åpningen skriver seg imidlertid fra 1825, så en har også der et mål for alderen av stammen — og samtidig et mål for den tid det har tatt å utforme de ulikhetene en finner.

I den oversikten som her er gitt over sildestammene er det ikke gjort noe forsøk på å gi et fullstendig bilde av hvordan den nord-europeiske silda deles opp i stammer. Bare de viktigste stammene er tatt med. Slik som vi i norske fjorder finner lokale stammer, finner vi også tilsvarende fenomener i andre farvann. Danske forskere regner f.eks. med at det muligens finnes opptil 20 sildestammer som inngår i de danske fiskeres fangster. Det er særlig i beltfarvannene vi finner en slik sterk oppdeling.

Studiet av sildestammene.

I 1898 utga den tyske forskeren HEINCKE en grunnleggende avhandling om silda, hvor han viste at silda i nordeuropeiske farvann var spaltet opp i en rekke raser. Det var forskjellige målbare karakterer — først og fremst hvirveltallet — han bygget på. Prøver av sild fra ulike strøk og fra ulik tid ga tallverdier som avvek tydelig fra hverandre, og selv om det var et nokså begrenset materiale han bygget på, er systemet hans og arbeidsmåtene blitt stående i alt vesentlig. Etter som denne måten å studere sildebefolkningene på slo gjennom i land etter land ble det imidlertid klart at bildet er langt mere komplisert enn HEINCKE opprinnelig trodde. Det er også nå tydelig at en ikke kan legge den absolutte betydning i de statistiske karakterene som rase-skillemerker som HEINCKE gjorde. Både for sild (norske og danske undersøkelser) og for andre fisk (rødspette f.eks.) har det vist seg at de ulike årsklassene i en og samme befolkning kan variere noe når det gjelder de nevnte gjennomsnittsverdiene. Til dels kan variasjonene årsklassene imellom bli så store at de kommer opp i samme størrelsesorden som den som vanligvis ansees å kunne skille ulike stammer. Det kan neppe være noen annen forklaring på dette enn at de forskjellige årsklassene har vokst opp under ulike miljøforhold. Hos andre fisk, som det er lettere å holde i akvarier (ålekone, ørret o.a.) er det også vist eksperimentelt at variasjoner i temperatur og saltholdighet *framkaller* forskyvninger i hvirveltallet.

Disse forholdene maner til atskillig forsiktighet ved tydningen av det en finner ved studiet av sildeprøver fra ulike steder og tidspunkter. En del av en større befolkning, som i den avgjørende perioden av sitt liv har vokst opp i et bestemt område, kan være blitt preget av det på en slik måte at en finner forskyvninger i det en har vennet seg til å betrakte som «rasekarakterene». Dersom en bestemt årsklasse, som er vokst opp under særlige miljøforhold i forhold til årene før og etter, preger fangstene en tid, vil den også kunne komme til å prege «rasekarakterene».

Disse tingene gjør det imidlertid ikke umulig å nytte de tallmessige, statistiske karakterene til å skille mellom sild som hører til ulike stammer. Snarere tvert i mot. Når en kjenner til lovmessighetene i forskyvningene i de tallmessige karakterene, er en også bedre i stand til å tyde det en finner. Men en kan ikke bygge skjematisk på tallverdiene. De er bare én av en rekke faktorer som må tas i betraktning.

Verdifulle opplysninger kan en få ved å studere veksten av de enkelte sildene, slik de avspeiler seg i skjellene. Undertiden kan en finne karakteristiske uregelmessigheter i veksten som kan gi viktige opplysninger

om store befolkninger. Det blir en slags naturlig «merking» av sild. Alderssammensetningen i flokkene er også et viktig forhold som under tiden kan gi opplysninger av stor verdi. Som det går fram av oversikten over sildestammenes utbredelse vil en stadig risikere å finne blandete befolkninger av ulike stammer, dessuten viser det seg at ulike sildestammer kan opptre til ulik tid i *samme* strøk. Forholdet blir derfor overordentlig komplisert og det er svært mange muligheter for feilkilder.

Ved studiet av silda er det viktig at en får *representative* prøver — altså prøver hvis sammensetning virkelig avspeiler sammensetningen av den flokken eller fangsten eller stammen en vil undersøke. Det er ikke alltid så lett.

Siden en har for seg karakterer som i sine variasjoner griper over hverandre må materialet behandles statistisk. En må ha prøver på 100 eller 200 eksemplarer, og det vil oftest være umulig å få en enkelt sild «bestemt».

Til en virkelig undersøkelse av et mere omfattende problem trenges det et langt større materiale, Da RUNNSTRØM fra 1930 og utover gjorde undersøkelser over sammenhengen mellom storsild og vårsild, foretok han nøyaktige undersøkelser av i alt mellom 50- og 60.000 sild.

En matematisk behandling kan vise om de ulikhetene en har funnet er *statistisk sikre*. Men det må tilslutt en samlet vurdering til for å finne fram til den biologiske realiteten som ligger til grunn for en slik sikker ulikhet i de statistiske faktorene.

Det har lenge vært vanskelig å finne en effektiv *merkemetode* for sild. Det henger dels sammen med at silda er nokså ømfintlig for behandling. Men det henger også sammen med fangstmetodene. En fisk som fanges i hundrevis av hektoliter med snurpenot, håves og brukes i masser til fremstilling av mel og olje (undertiden mere enn 80 % av den norske fangsten), blir behandlet på en slik måte at sjansene til å finne igjen et vanlig fiskemerke er meget små. Etter siste krig har en imidlertid opp tatt en metode som er utarbeidet i U.S.A., og har utviklet den videre. Merket, som er magnetisk, blir plasert inne i fiskens kroppshule og det samles opp ved magneter, montert i sildeoljefabrikkene. I et stort anlagt norsk-islandsk samarbeide er det i løpet av de siste årene merket over 200.000 sild etter denne metoden, og gjenfangstene er begynt å gi viktige opplysninger om sildas vandringer. Bl.a. har en på denne måten fått full klarhet over sammenhengen mellom «islandssilda» og den «norske silda».

Dessuten har særlig svenskene brukt LEA's hydrostatisk merke også til merking av sild. Ved hjelp av de merkene har en fått atskillige opplysninger om sammenhengen mellom de ulike stammene som opptrer i Nordsjøen.

Enda er det imidlertid *studiet av sildeskjellet* som er den mest brukte metoden i sildeforskningen. På det feltet har norske forskere vært banebrytende.

Den første som i vårt land foretok mere inngående raseundersøkelser av sild var BROCH (1908). Han brukte vesentlig HEINCKES metoder, men supplerte det han fant ved spredte aldersstudier på grunnlag av skjellenes bygning. Han viste på den måten at de forskjellige sildestammene hadde en meget ulik vekst.

På samme tid studerte DAHL sildeskjellets årringer nøyere. Sildeskjellet har en enklere bygning enn torskefiskenes skjell, og de enkelte årringene trer tydeligere fram. DAHL viste at skjellet har en periodisk vekst, slik at en periode med sterk vekst og en med meget svak vekst til sammen utgjør et års tilvekst; det blir et bredt felt i skjellet som dannes i vekstperioden («sommeren») og en trang ring som dannes i stagnasjonsperioden («vinteren»). DAHLS aldersanalyse av sildeprøvene ga mange nye og meget verdifulle opplysninger om sildebefolkningene. Hittil hadde man trodd at vårsilda omfattet 2 eller 3 årsklasser. Nå viste det seg at det i hvert fall dreier seg om 10—12. Det viste seg også at de enkelte årsklassene kunne opptre i svært ulikt mengdeforhold i prøvene. Dessuten viste han at lengdemålingsmetoden ikke lar seg bruke til hjelp ved aldersanalysene når det gjelder sild.

Det var først og fremst den norske silda DAHL studerte, men til sammenlikning behandlet han også prøver av forskjellige andre sildestammer. Han fant at de avvek så sterkt fra hinannen i skjellenes bygning, i fangstenes alderssammensetning og i veksten sett i forhold til alderen, at en på den måten fikk et minst like sikkert, om ikke sikrere middel enn HEINCKES målemetoder, til å skille stammene fra hinannen. Bl.a. kunne han vise at det er en tydelig og sterkt utpreget ulikhet mellom vårgytende og høstgytende sild i utformingen av den første årringen. De høstgytende sildene — som antagelig ikke fikk skjell i sin første vinter — hadde et langt større sentralfelt innenfor den første vinteringen (dannet i deres annen vinter) enn de vårgytende, som fikk skjell allerede før den første vinteren. Videre viste han at bildet av årringene var ulikt etter som silda tilhørte en oseanisk stamme eller det dreiet seg om en kystsild. Silda fra den oseaniske stammen vokste atskillig raskere — vinterringene lå lengre fra hverandre. Av og til fant han også enkelte sild som viste en blanding av disse bildene, og antydet at det kunne dreie seg om dyr som i et visst antall år hadde vokset opp i kystfarvann for seinere å vandre ut. På den måten mente han å ha funnet et middel som ved nærmere analyse burde kunne gi mange nye opplysninger både om de enkelte sildenes livshistorie og om stammenes opp-treden.

Det ble LEA som i de følgende 10—12 årene på dette grunnlaget utarbeidet metoder for masseundersøkelser av sildestammene. I hvert år ble et meget stort antall dyr aldersbestemt og skjellets karakter ble studert (i enkelte år mere enn 20.000 sild). Det ble også lagt et stort arbeide på å samle inn prøvene slik at de ble mest mulig representative for bestanden. Resultatene ble til å begynne med møtt med atskillig skepsis, men etter hvert er metodikken blitt alminnelig anerkjent og brukes nå ved tilsvarende bestandsanalyser mange steder i verden.

LEA kunne følge de enkelte årsklassenes skjebne fra år til år. Særlig var det den årsklassen som var født i 1904 som gjorde seg sterkt gjeldende i fangstene. Opptil mere enn 2/3 av fangstene av voksen sild i 1910 og 1911 besto av denne ene årsklassen.

Det ble også mulig å finne en nærmere sammenheng mellom feitsilda og vårsilda. Feitsilda var 2 og 3 år gamle sild (med en liten tilblending av 4 år gamle), vårsilda var fra 4 til 10—12 år gamle dyr med rester av eldre årsklasser — en mener å ha funnet 21 år gamle sild. Mens årsklassen 1904 gjorde seg sterkest gjeldende i vårsilda i 1910 og 1911, hadde den dominert feitsildfisket i 1907—09.

Det kunne etter dette ikke lengre være noen som helst tvil om at feitsildagår over til å bli vårsild. Men LEA kunne også vise at sammenhengen ikke er direkte. En nærmere analyse av de enkelte årsklassenes skjebne viste at silda må ha et «oseanisk» stadium i tida etter at den opptrer som feitsild og før den opptrer i vårsildstimene som kjønnsmoden. Dette «oseaniske» stadiet kan vare fra 1—3 år, og det kan muligens også i enkelte tilfeller falle vekk. Endelig viste aldersfordelingene i de forskjellige sildebestandene at det bare kunne være en del av ungsilda som opptrådte som feitsild. Det var grunn til å tro at det meste av silda streifet om i slike strøk at den ikke var tilgjengelig for fiske i de årene den var i feitsildstadiet. På denne måten fikk de voldsomme svingningene i feitsildas opptreden en naturlig forklaring.

Aldersanalysene ga også nye opplysninger om innsiget av stor- og vårsild. Mens storsilda viste en nokså konstant alderssammensetning gjennom hele sesongen, var det utpregete variasjoner i sammensetningen av vårsildstimene. Foruten et «tog» av de eldre gyterne, kom det gjerne seinere i sesongen et eget innsig av førstegangsgytere, og blandingen av stammen skjedde i gytetida og på gyte plassene.

DAHL hadde nyttet skjellene til å studere sildas vekst, idet han forutsatte at silda vokste proporsjonalt med skjellet. Nå fant LEA at en del av årsklassen 1904 viste en påfallende abnormitet i veksten slik den avspeilet seg i skjellet. Mens det vanligvis blir stadig mindre avstand mellom vinterringene etter som silda blir eldre, var det en del av årsklassen 1904 hvor avstanden mellom 2den og 3dje vinterring

var mindre enn mellom 3dje og 4de. LEA mente at det dreide seg om sild som var vokset opp i nordnorske kystfarvann og som i 1906 hadde hatt særlig dårlige vekstvilkår der. I årene framover fant han igjen sild med denne skjelltypen på ulike steder langs Norskekysten, i Nordsjøen og i Skagerak. I alt vesentlig faller resultatet av studiet av denne «naturlige merkingen» sammen med de resultater som seinere «kunstige» merkeforsøk har gitt.

Den norske sildas livshistorie.

Den såkalte norske silda er den største av de kjente sildestammene. Den har sine viktigste gytefelter langs den sydlige delen av den norske vestkysten. Det er noen voldsomme konsentrasjoner av gytende fisk det her dreier seg om. LEA hevder, at «folkevandringene, hungersnød i Kina eller verdenskrigene, satte ikke så enorme masser av levende vesener i bevegelse som dette sildeinnsiget hvert år utenfor stuedøra vår». (Sml. s. 7).

Hver hunsild gyter 20—25 tusen egg, alt etter dyrets størrelse. Sildeegget legges på bunnen. Bunnforholdene synes å spille en meget stor rolle for silda. Det alt vesentlige av gytinga finner sted på hard bunn, stein, muslingskaller — eller tareblader. Av og til har en også funnet silderogn på bløt leirbunn, men det er unntak.

I akvarier har man sett at det hos silda finner sted en slags parringslek før gytinga. Den er enklere enn hos torsken, noe som passer bra med at silda også ellers hører til blant de mest primitive beinfiskene, mens torsken hører hjemme atskillig høyere oppe i systemet.

Sildeegget er omtrent av samme størrelse som torskeegget, og omgitt av en hinne som skiller ut et klebrig stoff i sjøen. Eggene er tyngre enn sjøvannet, og de samler seg undertiden i store kaker på bunnen, slik at de hemmer hverandres utvikling. Bare det øverste laget, som er i fri berøring med sjøen, vil bli klekket.

En har funnet gyting av sild på alle dyp mellom 10 m og 150 m. Mesteparten av gytinga ser imidlertid ut til å foregå på 40—70 m dyp. Temperaturen spiller en større rolle enn dybden. Den skal være ca. 5°, og saltholdigheten skal være 33—34 ‰. Gytesilda synes å sky både varmere og saltere vann (atlanterhavsvann) og kaldere og ferskere vann (kyststrømmen). Derfor varierer sildas gytefelter fra år til år etter som disse hydrografiske faktorene svinger. Er kyststrømmen sterk med stor utstrømming av kaldt og ferskt vann fra Østersjøen gjennom Skagerak og langs kysten, vil gyteflokkene bli presset utover, og en må da regne med at de tilgjengelige gytefeltene blir av mindre utstrekning.

Dersom atlantehavsvannet skyller opp mot kysten, vil silda trekke inn i øygarden og fjordmunningene for å gyte der.

Det er grunn til å tro at utstrekningen av de passende gytefeltene er en av de viktigere grunnene til svingningene i årsklassenes størrelse hos silda.

Det er konstatert at den samme sildestammen gyter på Viking-banken. Dessuten er det funnet nyklekte larver av sild langs Nord-Norges kyst til og med Lofoten og Vesterålen. Silderogn er funnet i hysemager i de samme strøkene også. Selv om en på den måten har funnet at det — sannsynligvis årvisst — gyter en del sild på disse feltene, er det ikke noe som tyder på at det her dreier seg om gytemasser som kan måle seg tilnærmelsesvis med de lengre sørpå.

Etter 2—4 uker — alt etter temperaturen — klekkes sildeeggene, og larven driver i løpet av noen timer opp til de øvre vannlagene. De nyklekte larvene ligner ikke mye på sild, de er lange og smale og minner om en bitteliten ålelarve. I løpet av et par ukers tid fordøyer de innholdet i blommesekken, begynner å ta næring til seg og blir etter hvert mer og mer lik de voksne. Hele tiden driver de nordover langs kysten med strømmene. Utpå sommeren er det blitt småsild av dem; da forekommer de i umåtelige mengder langs hele kysten, særlig nordpå. Det er imidlertid mye som tyder på at den småsilda som finnes i våre kystfarvann bare er en del av hele bestanden, for det er til tider iaktatt store flokker av småsild langt til havs også.

Utpå ettersommeren er småsilda blitt ca. 10 cm lang, men så stanser veksten nesten helt opp og fortsetter først følgende vår. Høsten etter er den blitt 15—20 cm lang, alt etter hvor den vokser opp; den vokser raskere sørpå enn lengre nord. Sild av denne størrelsen kalles bladsild, og også av denne størrelsesgruppen forekommer det store mengder i kystfarvannene, uten at vi kan si noe om hvor stor del av hele bestanden det dreier seg om.

Året etter, ved en lengde på 20—25 cm, er silda kommet i feitsildstadiet. Feitsilda er omtalt foran (s. 55).

Etter feitsildstadiet stikker silda for størstedelen til havs, og det kan gå kortere eller lengre tid før den begynner å opptre i gytestimene som vårsild. Men av og til vil flokker av slik umoden sild gjøre tokter inn til kysten eller i fjordene våre.

Innsiget av stor- og vårsild til Norskekysten byr også på mange problemer. Storsilda kommer først og lengst nord. Den består mest av eldre årganger, sild som har gytt tidligere. Det er sild som er på vei til gytefeltene, men som ikke enda er gyteferdig. Seinere kommer vårsilda lengre sør på kysten. Vårsilda består dels av storsild som er seget sørover, dels også av gyteflokker som kommer inn direkte til vårsild-

distriktene. For en stor del er det yngre årganger som kommer seinere inn og gyter seinere enn sine eldre frender.

Gjennom nesten alle år har det vært et omstridt spørsmål om storsilda og vårsilda tilhører en og samme stamme, eller om det dreier seg om forskjellige stammer eller mer eller mindre skilte befolkninger.

Vårsilda — den gytende silda — har vært den mest stabile i sin opptreden. Med få unntak har hovedmassene av vårsilda hvert år søkt inn til Vestlandskysten sør for Bergen. I 60—70-årene i forrige århundre foregikk det imidlertid et ganske rikt vårsildfiske også lengre nord, på kysten av Sogn og Fjordane og tildels også på Møre. I 1930-årene var det også atskillig vårsild på Møre.

Lange perioder med rikt vårsildfiske har imidlertid i kortere eller lengre årrekker vært brutt av perioder hvor vårsildfisket helt eller delvis opphørte. Vi hadde f.eks. en vårsildperiode fra 1815 til 1872. Deretter var det ca. 10 år, hvor silda var nesten helt vekk fra de vanlige gyteplassene. Disse svingningene («sildeperiodene») vil bli litt nærmere omtalt seinere (s. 61).

Storsilda er et nyere fenomen, i hvert fall som fiskeriobjekt. Først fra annen halvdel av forrige århundre har vi de første beretninger om et virkelig storsildfiske. Det var i Nord-Norge, i fjordene i Troms, i Lofoten og på Helgelandskysten storsilda søkte inn den gangen. En regner at den nordnorske storsildperioden varte fra 1863 til 1874, altså et par år lengre enn vårsildperioden.

Da det nye *vårsildfisket* tok til igjen i 1882, var det i alt vesentlig sør for Stad det foregikk. Først omkring 10 år seinere dukket *storsilda* opp igjen, og denne gangen på Mørekysten. Storsildfisket begynte nokså plutselig og det foregikk stort sett utenfor kysten. Den gangen tok storsildfisket til om høsten, og storsilda dro sin vei igjen i januar. Først noe seinere på våren kom vårsilda. Da var der altså en lang vintersildperiode med et tydelig skille både i tid og sted mellom de to ulike fiskeriene.

De første åra storsildfisket kom til kysten foregikk fisket nokså langt sør på Møre, etter hvert trakk det seg imidlertid nordover til Nordmøre og Trøndelag, for så atter å trekke sørover, inntil en i 1930-åra fikk det rikeste sildefisket sør for Stad og helt sør i Nord-Hordland.

Da ble det også fanget atskillig *vårsild* på Møre, og en fikk altså to vårsilddistrikter, et sydlig, som var hovedfeltet, og et mere beskjedent nordlig. Mellom dem var storsilddistriktet.

Samtidig er storsilda stadig kommet seinere, slik at vi nå ikke har

den før i midten av januar, og storsildfisket går direkte over i vårsildfisket. Skillet er nå et datoskille, fastsatt av prismessige grunner.

Denne korte historikken viser at det er veldige endringer som er foregått i sildestammenes liv i løpet av et kort tidsrom, og det er foreløpig ikke mulig å peke på noen sikker årsakssammenheng. En ser da også at oppfatningene har skiftet flere ganger — til dels i takt med skiftingene i sildas opptreden. På SARS' tid — da man hadde å gjøre med et storsildfiske i Nord-Norge og et vårsildfiske i Sør-Norge — var det naturlig å anta at det måtte dreie seg om to forskjellige sildestammer. SARS selv skiftet imidlertid oppfatning fordi han ikke kunne finne noen andre gytefeltet for storsilda enn de kjente vårsildfeltene i Sør-Norge.

Da HJORT og hans medarbeidere tok til i 1890-åra var det igjen både storsildfiske og vårsildfiske i gang, og denne gangen i distrikter som lå nær hverandre i Sør-Norge. De mente da også å kunne trekke den slutningen at det dreide seg om én ensartet stamme. De første rasestudiene, som bygget på et nokså sparsomt materiale, pekte også i samme retning.

I 1930-åra hadde man, som nevnt, to vårsilddistrikter skilt av et storsilddistrikt, og det syntes da nødvendig å undersøke saken på nytt. Etter meget omhyggelige undersøkelser av et meget stort materiale mente RUNNSTRØM å kunne finne små, men tydelige og statistisk sikre, ulikheter mellom de to vårsildflokkene og storsilda. Derimot fant han ikke noen sikker forskjell mellom gytesild fra Nord-Norge og vårsilda på Møre—Trøndelagskysten. Av sine studier trakk han den slutningen at det dreier seg om *tre* ulike flokker som bare i begrenset utstrekning blander seg med hverandre.

Spørsmålet om hvor storsilda skulle gyte dersom den ikke går over til vårsild hos oss, besvarte han med å vise til at det er iaktatt gyting av norsk sild både på Vikingbanken og på Revkanten. RUNNSTRØMS oppfatning, som stort sett er den dominerende i de fleste utenlandske oversiktene fremdeles, kan sammenfattes slik: Silda i de norske farvannene er sammensatt av flere befolkninger som bare i begrenset grad blander seg med hverandre og som har sine gytefeltet forskjellige steder langs Norskekysten og på bankene utenfor.

Denne oppfatningen står imidlertid ikke alene. De norske sildeforskerne heller nå igjen til den mening at den norske sildestammen er en enhet. Merkeforsøk har bl.a. vist at storsild drar sørover og blir til vårsild, og de undersøkelsene som er gjort i Norskehavet i de siste åra tyder også i samme retning.

G. O. SARS mente at det var Norskehavet som var sildas «rette hjem», og merkeforsøk har vist at den storvoksne silda som fiskes om sommeren øst og nordøst for Island tilhører samme stamme som den norske

silda. Ved de undersøkelserne som DEVOLD har drevet i Norskehavet siden 1949 (fra 1950 med fartøyet «G. O. Sars») har en fått en rekke nye opplysninger, slik at en nå kan skissere enkelte hovedtrekk i bildet av sildas vandring. Tidlig på sommeren finner en i området ved Færøyane og mellom Færøyane og Island utgytt sild som etter alt å dømme er norsk vårsild. Utover sommeren trekker den nordover og det ser ut til at de hydrografiske forholdene vil bestemme hvilken rute den følger. Enkelte år trekker store deler av flokkene vest for den kalde strømmen som søker sørover øst for Island. I slike tilfelle dukker de opp i islandske kystfarvann. Andre år trekker de øst for den nevnte strømmen og er da å finne til havs øst for Island eller lengre nord, i Jan Mayen-området. Det ser ut til at en i dette forholdet har en hovedårsak til vekslingene i avkastningen av islandssild-fisket.

Når vinteren nærmer seg, i november og desember, samler sildestimene seg i de nevnte kalde vannmassene og følger dem sørover og østover, inntil de i januar «bryter igjennom» golfstrømmen og med stor fart søker inn til Norskekysten.

Det bildet som her er gitt av sildas livshistorie er nokså uklart. En kan kanskje si at det bare er klart i den utstrekning det er blitt skjematisk. Det er silda selv som får ta skylden for det. De svære sildemassene i de veldige farvannene som interesserer oss er året igjen på vandring. De enkelte sild møtes til stim og skiller lag igjen, merkeforsøk har vist at stimene er ustabile dannelser. Temperatur og saltholdighet har innflytelse på hvor sildestimene ferdes. De ulike stammene møtes også og skilles igjen. Undertiden vil sild av ulike stammer, men av samme størrelse, danne stim sammen og følges en tid. I hvilken grad vil det kunne skje «bastardering» mellom stammene? Det vet vi ikke noe om. I hvilken grad — og i hvilket tempo — omformes stammene i takt med de langperiodiske endringene i sjøen? Det vet vi enda bare lite om. Kan slike miljøendringer i våre farvann føre til at stammer smelter sammen — eller til stammer spaltes opp igjen? Det er i hvert fall ikke usannsynlig at slikt kan skje, men vi vet ikke noe konkret om det. Men vi kan minne om at vi i den siste menneskealder har sett den grønlandske *torsk*-stammen dannes så å si for våre øyne. Og Østerbø-silda og Limfjordsilda er også spaltet av fra større befolkninger i løpet av et begrenset tidsrom. Vi begynner å forstå at slike prosesser *kan* gå meget raskere enn forrige generasjon av forskere kunne tenke seg. Og fiskeriforskningen har lært oss en ting til i løpet av den siste menneskealderen. Hendingene i havet er langt mere *dramatiske* enn vi før hadde anelse om. Fra naturens side er silda utsett til å spille en hovedrolle i det dramaet. Det som sosialøkonomer eller historikere kan for-

telle oss om forholdet mellom silda og menneskesamfunnet er bare avspeilinger — i mindre målestokk — av de veldige naturbegivenhetene under havflaten.

De vestnorske og de bohyslänske sildeperiodene.

Sildefisket har til alle tider vært meget ustadig. År eller årrekker med rikt fiske har vekslet med perioder hvor fisket var dårlig eller hørte helt opp. Det gjelder alle steder hvor sild fiskes. Spørsmålet om årsakene til slike svingninger er selvsagt meget viktig, for sildefiskeperiodene er av stor økonomisk betydning. I dette avsnittet skal vi holde oss til periodisiteten i sildefisket i de strøk som er av størst interesse for oss — Vest-Norge og Bohuslän.

Den første som ga en mere utførlig framstilling av sildefiskets historie var AXEL BOECK (1870 og 1874). De fleste seinere framstillinger bygger på det materialet han la fram. Svensken LJUNGMAN var den første som mente å kunne finne en periodisitet i sildefisket, og han forsøkte å sette den i sammenheng med solflekkperiodene (1879). I begynnelsen av dette hundreåret lanserte OTTO PETERSON en ny teori. Han trodde at sildas gang i havet var avhengig av visse tidevannsfenomener og han mente å kunne finne en sammenheng mellom månens deklinasjon og de sildefiskeperiodene han regnet med. OTTO PETERSONS skjema over sildefiskeperiodene i Bohuslän går stadig igjen i lærebøker og populære framstillinger. Det ser slik ut:

Rikt sildefiske i Bohuslän :	Maksimum omkring år:
1877—1912	1894
1752—1810	1783
1660—1680	1672
1556—1587	1561
1419—1474	1450
1307—1362	1330
1195—1250	1228
1083—1138	1117
971—1026	1006

I tidsrommet mellom disse periodene skulle så det vestnorske sildefisket ha sine sterke oppsving, mens det skulle være ubetydelig eller opphøre helt i den tida det var riket i Bohuslän.

Seinere kritisk gjennomgåelse av det historiske kildematerialet (DALÉN i 1941) har imidlertid vist at det ikke er berettiget å regne med en så utpreget periodisitet. Flere av de årstallene som er nevnt

her er temmelig hypotetiske. En undersøkelse av den europeiske sildehandelens historie viste dessuten at flere av de «sildefiskeperiodene» som tidligere forskere regnet med, naturlig forklares ved endringer i handelsveiene.

Bare for de to siste periodenes vedkommende foreligger det et slikt materiale at en kan slå fast at de sterke utslagene i avkastningen hadde sin årsak i svingninger i naturgrunnet. Og det materialet er for spinkelt til at en kan bygge noen teorier om løvbunnet periodisitet på det.

Etter at fiskeribiologene har vist at silda i de farvann det gjelder kan deles opp i en rekke ulike stammer, hver med sine biologiske særtrekk og hver med sine vandringsveier, er spørsmålet om årsakene til at det med mange års mellomrom er opptrått et rikt sildefiske i Bohuslän, kommet i en ny stilling. Forutsatt at en kan regne med de samme sildestammene som opptrer i dag, finnes det følgende tre muligheter:

1. Det kan ha vært *Nordsjøsild* som ble fanget ved Bohuslän. Den danske sildeforskeren A. C. JOHANNSEN som i 1924 har studert spørsmålet meget inngående, er av den oppfatning.
2. Det kan ha vært den stammen som foran er betegnet som «*Kattegat's vårsild*». Det ser ut som svenske sildeforskere nå heller til den oppfatningen.
3. Det kan ha vært den «*norske silda*» som er dratt til Bohuslän i stedet for til Vestlandet for å gyte. Denne siste oppfatningen synes å være den vanligste blant norske sildeforskere.

Det kan nevnes argumenter for og mot alle de tre alternativer. Ingen av dem er helt avgjørende fordi en mangler det nødvendige primærmaterialet. Den siste virkelige sildefiskeperioden i Bohuslän sluttet før en hadde tatt i bruk moderne metoder til analyse av sildestammene. Fra biologisk side er det derfor ikke mulig å uttale seg med full sikkerhet om saken i dag.

ANDRE SILDEFISK

Brislingen

I våre farvann fiskes det brisling i to atskilte distrikter, i Oslofjorden og i fjordene på Vestlandet sør for Stad. Etter oppfisket mengde kan en ikke regne brislingen blant de viktigste fiskene våre, men den har sin store betydning som det viktigste råstoffet for en stor del av vår hermetikkindustri. Nasjonaløkonomisk sett spiller den også en stor rolle fordi det meste av produksjonen går til eksport, og brislingen betales ganske godt på det internasjonale markedet. Utbyttet av brislingfisket svinger imidlertid meget sterkt fra år til år, forholdet mellom fangstene i de beste og i de dårligste årene er omtrent som 8:1, og omslaget fra godt til dårlig fiske kan komme fra det ene året til neste.

Brislingen har en atskillig mere sydlig utbredelse enn sin nære slektning silda. Den er også mye sterkere knyttet til kystfarvannene.

Det er sjelden noen fiskbar mengde av den nord for Stad, men det har forekommet. COLLETT forteller at det i 1880-årene ble fisket brisling i Ranafjorden, og i følge SUND ble det noenlunde samtidig fisket brisling i Malangen. Fra seinere tid fortelles det om ganske store stim ved Harstad omkring 1920. I Trondheimsfjorden er brislingen årviss, og det er konstatert gyting der.

Det finnes brisling ved Færøyane, men den mangler ved Island. Den er ikke særlig kresen når det gjelder vannets saltholdighet, og den finnes gjennom hele Kattegat og Øresund til Østersjøen, men mangler i det innerste av Finskebukta og Den botniske bukta. Undertiden går den helt opp i elvemunninger. Det er f.eks. tilfelle ved Themsen, hvor den er gjenstand for fiske. «White-bait» er vesentlig slik brisling oppblandet med endel småsild og siil. På vår vestkyst finner en ofte brisling i de innerste fjordarmene hvor de øvre vannlagene kan være temmelig brakke.

Ellers finnes brislingen langs hele Europas kyst til og med Portugal. I Middelhavet lever det — særlig i Adriaterhavet — meget nærstående, men noe mere småvoksne former og i Svartehavet finner en også brislingformer. Utbredelsen av brislingene i Middelhavet er nokså dårlig

kjent, men det ser i hvert fall ut til at det ikke lenger er noen forbindelse mellom Middelhavsformene av *Clupea sprattus* og Atlanterhavsformen. Sildefiskenes systematikk er forresten på langt nær fullstendig kjent enda, så en må regne med at det kan vise seg at forholdene ved brislingens sørgrense er mere innviklet.

Innenfor dette området er det den nordlige delen som er det viktigste fiskeriområdet. Selv om utbyttet av brislingfisket svinger så voldsomt fra år til år at en må være varsom med å legge for mye i tallene, vil statistikken fra 1950 gi tydelige fingerpek. Totalfangsten i Europa utgjorde det året 31 millioner kg, derav ble 12 mill. kg tatt i Nordsjøområdet (her er da Norges vestkyst regnet med) og 14 mill. kg i Skagerrak og Kattegat (her kommer Oslofjorden med). I Østersjøen ble det tatt ca. 2,5 mill. kg (Polen og USSR ikke medregnet). I Kanalen og Biskaya-bukta ble det tilsammen tatt ca. 3 mill. kg.

Det året tok Sverige ca. 30 % av totalfangsten, Norge 18 %, (det var 5,6 mill. kg), Danmark 12,5 % og Storbritannia 12 %.

Denne fordelingen av fangsten skyldes at det i våre farvann er en umoden bestand, fisk i «feitsildstadiet», som er gjenstand for fiske. Det er på det alderstrinnet brislingen er mest verdifull, og det er først og fremst i det stadiet den egner seg til å legges ned som hermetikk. Lenger sør fiskes det på den kjønnsmodne brislingen, som ikke på langt nær har samme kvalitet. Dessuten har man i Sør-Europa konkurransen med den meget mere verdifulle *sardinen* å ta hensyn til (se s. 68 f).

Brislingen er sildas nærmeste slektning i våre farvann, og brisling og småsild er svært like. Når de er omtrent like store danner de ofte stim sammen. Silda vokser imidlertid mye raskere, og når størrelsesforskjellen blir for utpreget, skiller de to artene lag igjen. På samme måte som silda har brislingen en utpreget evne til å tilpasse seg store svingninger i miljøforholdene. En må også regne med at den kan danne lokale stammer i mer eller mindre isolerte områder. I danske farvann regner en at det finnes 5—6 ulike raser. Hos oss regner en med at det finnes en lokal brislingstamme i Lysefjorden (Rogaland). Ellers er det svært vanskelig å bli klar over i hvilken utstrekning brislingen er delt opp i raser. De vanlige rasekarakterene varierer sterkt med miljøforholdene, så slike variasjoner vil lett komme til å overskygge rasepreget. Når en derfor i litteraturen (norsk og svensk) støter på uttrykk som fjordbrisling, skjærgårdsbrisling og havbrisling, betyr det ikke alltid at vedkommende forfatter går god for en tilsvarende raseoppdeling av arten. Det dreier seg oftest om sedvanemessige betegnelser på miljøformer som en i de enkelte årene kan skille ut mer eller mindre tydelig.

I denne forbindelse er det et forhold ved brislingens biologi som spiller inn. Den har en lengre gytetid enn noen annen av våre nyttefisk.

I våre farvann kan gyting foregå helt fra februar til ut i september. Det meste av gytingen foregår nok i månedene april til juni, men en må regne med atskillig forskyvning etter gyteplasser og etter de oseanografiske forholdene. Dertil kommer at den enkelte fisken undertiden kan dele opp gytingen i porsjoner med mange dagers mellomrom. På den måten skal gytetida for en enkelt brisling, etter tyske undersøkelser, kunne strekkes over hele 2 ½ måned. Da blir det store ulikheter mellom de forhold som de forskjellige gyteporsjonene i løpet av en sesong vokser opp under.

Noen av de viktigste gytefeltene til brislingen finnes i Kattegat øst for Skagen. Det er også påvist årvisst gyting i Oslofjorden og langs den norske Skagerakkysten mellom Larvik og Kristiansand. Det synes også å være regelmessig gyting inne i en del fjorder videre mot Jæren. Men i de store fjordene på Vestlandet er det bare funnet sparsom gyting. Slik var forholdene da de første inngående undersøkelser av brislingen ble satt i gang i det første ti-år av dette hundreåret. I 1930-årene ble fiskerne i stigende utstrekning plaget av innblanding av småfallen brisling i sommerfangstene i vestlandsfjordene, og det var nokså alminnelig å anta at det skyldtes en øket gyting. Man satte forholdet i forbindelse med «klimaforbedringen» og regnet med at gytegrensene var blitt forskjøvet mot nord.

Ved undersøkelser som er foretatt siden 1950 har man imidlertid ikke funnet noen bekræftelse på dette synet. Både i Hardanger og i Sognefjorden — og dessuten i en del mere lokale fjorder — finner det sted gyting hvert år, men ikke i så stor utstrekning at den kan tenkes å gi grunnlag for den rike bestanden som seinere vokser opp der.

Foruten gytefeltene på Skagerakkysten, som muligens kan rekruttere endel av bestanden, blir det i første rekke de rike gytefeltene vest for Jylland og utenfor Tysklands og Hollands nordsjøkyst, som kommer i betraktning.

Det ser ut til at brislingen foretrekker å gyte der vannet er nokså grunnt, med dybder på 20—40 meter. Den optimale temperaturen synes å ligge på 9—12°, og det ser ut til at den helst vil ha en saltholdighet på 28—33 ‰. Det finnes imidlertid store avvikelser fra disse tallene, i enkelte norske fjorder har man f.eks. iaktatt livlig gyting ved temperatur helt ned til 5°, og i Østersjøen gyter den over dypere vann og ved mye lavere saltholdighet. Brislingen i Østersjøen ser forøvrig ut til å være en egen stamme. Det er intet særlig samband mellom den og stammen i Kattegat.

Brislingen har pelagiske egg. De kan variere ganske sterkt i størrelse, fra 0,8 mm til 1,5 mm i diameter. Variasjonene står i forbindelse med ulikheter i vannets spesifikke vekt. De største eggene finner en i Øster-

sjøen, der vannet er ferskest og derfor lettest. Eggene driver omkring i vannmassene — i ulike vannlag, men alltid i lag høyere enn ca. 50 m — i 5 til 10 døgn, alt etter temperaturen, før de klekkes. Den lille brislinglarven er svært lik en sildelarve og den driver passivt omkring med strømmene. Forekomsten av brislinglarver blir derfor sterkt avhengig av vekslingene i de oseanografiske forholdene. På den svenske vestkysten — og de tilgrensende deler av vår kyst — kommer brislingeggene og larvene om våren og forsommeren drivende inn i fjordene hvor de slår seg til og vokser opp.

Den norske vestkysten ligger lengre fra de aktuelle gytefeltene, og yngelen når vanligvis ikke fram dit før i september, og da er larveperioden slutt.

Strømmene langs den norske vestkysten er utilstrekkelig kjent enda, men vi vet at de veksler svært i styrke fra år til annet og også i løpet av de enkelte sesongene. Brislingyngelens opptreden hos oss blir derfor meget vekslende, både hva mengdeforholdene angår og når det gjelder utstrekningen av larvedriften. Enkelte år er larver påvist helt nord til Sandnessjøen, andre år rekker de knapt nok nordom Bergen. Yngelens størrelse varierer også meget sterkt, undertiden kan en finne to eller flere mer eller mindre tydelige størrelsesgrupper i prøver av yngel tatt på samme sted og tid. Det ligger nær å sette disse variasjonene i sammenheng, dels med brislingens lange gytetid, dels med den ulike avstand yngelflokkene kan tenkes å ha fra gyte plassene.

En må også regne med at brislingyngelen har forskjellig veksthastighet alt etter miljøforholdene i de vannmassene den har fulgt eller passert på veien.

Noe sikkert kjennskap til dette innviklede samspillet har vi imidlertid ikke enda, så det kan ikke sies noe bestemt om hvor stor rolle hver enkelt av faktorene spiller.

Den brislingen som fiskes på Vestlandet består overveiende av 1 år gammel fisk — fisk som går i sin annen sommer. Slik brisling utgjør oftest ca. 90 % av fangstene. Enkelte år kan imidlertid to-årsbrislingen spille en større rolle enn ettårsfisken. Det kan f.eks. skyldes at en svært rik årsklasse er blitt fulgt av en særlig dårlig. Eldre brisling enn to-åringer finner en bare sjelden på Vestlandet.

På Skagerakkysten er også de to yngste årsklassene dominerende, men forholdet er ikke fullt så utpreget som på Vestlandet, og der finner en oftere eldre brisling. Brislingen kan bli 7 år gammel (den har da vært opptil 17,5 cm lang), men det er svært sjelden.

En må regne med at dødeligheten fra årsklasse til årsklasse er meget stor hos brislingen, men dertil kommer et annet forhold som er av større betydning i våre farvann. Når brislingen er to år gammel begynner den

å bli kjønnsmoden (noen få — særlig hanner — blir kjønnsmodne 1 år gamle), og den kjønnsmodne brislingen vandrer sørover mot gyteplassene igjen. Etter alt vi hittil vet, må en regne med at bare en meget liten del av den kjønnsmodne bestanden blir gående i fjordene våre og gyter der.

Etter at brislingen som kjønnsmoden er vendt tilbake til de farvann hvor den gyter, kommer den ikke tilbake til oss. Den lever enda noen få år og gyter antagelig hvert år, men foretar ikke lange vandringer.

I den tiden den umodne brislingen tilbringer i våre farvann finner vi en utpreget periodisitet i dens opptreden. Etter at den er kommet inn i fjordene i sin første høst, blir den gående en stund i de øvre vannlagene, men når det blir kaldere i vannet søker den ned på dypet eller ut til havs, hvor den går vinteren igjennom. Om våren, når det blir rikelig av små dyreplanktonformer i de øvre vannlagene etter at planteplanktonoppblomstringen er ferdig, «letter» brislingstimene. Det er gjerne stimene av mindre brisling som letter først, de større følger noe seinere. På den måten får de som rakk kort i veksten den første sommeren, en tidligere start. Mens en i september kan finne yngel av 0-gruppen i alle lengder fra 3,5 til bortimot 10 cm, vil forholdet utjevnes i løpet av den annen sommer. Da oppnår brislingen en lengde på 9—11,5 cm. Brislingens størrelse er imidlertid også ganske sterkt avhengig av miljøforholdene. Etter kalde vintre blir den småfallen.

I den første tiden av sommeren finner en gjerne brislingstimene i overflatelagene hele døgnet, men ut på ettersommeren skjer det en endring. Den begynner å vandre vertikalt, og kommer opp to ganger i løpet av døgnet, i grålysningen og ved solnedgang. En regner med at den da går over til annen næring, nemlig til noe større planktonkrepsdyr som selv viser den samme utpregete døgnvandringen.

Mens brislingen om vinteren holder seg på dypet blir den mager, fettprosenten er gjerne lavere enn 7. Om våren stiger imidlertid fettprosenten meget raskt, og den holder seg høy til brislingen bortimot nyttår søker ned på dypet igjen. Hvor høyt fettprosenten skal stige er imidlertid sterkt avhengig av åteforholdene i sjøen. De beste åteforholdene finner en i vestlandsfjordene i juli måned, og erfaringsmessig er kvaliteten best etter den tid. Men det er svære variasjoner fra år til annet og også mellom de ulike fiskefeltene i samme år.

Hermetikkindustriens krav til brislingens kvalitet er meget strenge. For å gi en førsteklasses vare må fettprosenten være over 7 og lengden mellom 9 og 11 cm. Til ansjos bruker en også gjerne noe større vare. Disse strenge kvalitetskravene vil lett komme til å forsterke de svingningene i utbyttet av fisket som ellers henger sammen med brislingens biologi.

Ovenfor er det pekt på flere trekk ved brislingens biologi som gjør det forståelig at det er så sterke svingninger i fisket etter den. Av størst betydning er det kanskje at vi fisker på en bestand som hvert år utgjøres av en eller høyst to årsklasser. Svingningene årsklassene imellom slår derfor ut i full styrke og får ikke høve til utjevning slik som for fisk hvor bestanden settes sammen av et stort antall årsklasser.

Til slutt bør det derfor sies noe om hva det skyldes at enkelte årsklasser er så fåtallige, andre vellykte. Det er ikke så mye en vet om det, men svenske forskere har framhevet betydningen av de meteorologiske forholdene. Brislingegg og yngel er svært ømfintlige for mekanisk påvirkning, og siden en stor del av dem driver omkring i de aller øverste vannlagene, er de utsatt for masseødeleggelser dersom det blir mye urolig vær i det tidsrommet det gjelder. Det har også vist seg at år med mye ruskevær i farvannene vest for Sveriges vestkyst har gitt små årsklasser av brisling i de samme farvannene, stille og varme somre i det samme strøket har gitt rike årsklasser.

Det har også vært antydnet at det skulle bestå et slags gjensidighetsforhold mellom sild og brisling. I år med stor sildebestand i et område skulle brislingbestanden bli liten og omvendt. Noen sikker sammenheng har imidlertid hittil ikke vært påvist.

Noen flere av sildas slektninger.

Sardinen.

Sardinen (*Clupea pilchardus*) er en enda mere sørlig fisk enn brislingen. Hovedutbredelsen er fra Kanalen og sørover til Azorene. Dessuten finnes den i Middelhavet og Svartehavet. I Nordsjøen og nordenfor var den tidligere svært sjelden. Etter 1930 har den imidlertid gjort et kraftig framstøt nordover. I 1946 ble det f.eks. konstatert en hel del av den langs Norskekysten til og med Nord-Trøndelag. I de siste årene er det også tatt ganske pene fangster av den flere steder i Nordsjøen.

Sardinen er en pelagisk fisk, som i levevis minner om sine slektninger silda og brislingen. Den er mere storvokst enn brislingen og blir eldre — opptil 14 år gammel. I sitt annet og tredje år er den i feitsildstadiet i lengder mellom 15 og 20 cm, og da egner den seg best som råstoff for hermetikkindustrien.

Sardinen spiller en meget større økonomisk rolle i Europas fiskerier enn brislingen gjør. Mens brislingfangsten i 1950 utgjorde ca. 0,6 % av den europeiske totalfangsten (med 31 mill. kg), utgjorde fangsten av sardin 4 % med ialt 190 mill. kg. I flere viktige fiskeriland i Sør-Europa er det den dominerende nyttefisk. I Portugal, som i 1950 fisket 75

mill. kg, står sardinen som nr. 1 i fangststatistikken. Torsk kommer som nr. 2 med 52 mill. kg. I Spania, som fisket 76 mill. kg sardiner, er den nr. 2 i statistikken, etter torsken med 96 mill. kg.

I Frankrike, som samme året fanget 36 mill. kg, er også sardinen nr. 2 — etter silda med 62 mill. kg. I disse tallene er ikke fangstene i Middelhavet regnet med. Der foregår dessuten et meget stort sardin-fiske utenfor kysten av Nord-Afrika, noe som i den seinere tid har gitt opphav til en betydelig hermetikkindustri, bl.a. i Marokko. Også i Nord-Amerika og ved Japan fiskes det store mengder «sardiner» men det dreier seg her alle stedene om andre og mere fjerntstående sildefisk.

«Shad».

Undertiden regnes sardinen og noen av de sildefiskene som ligner den mest i kroppsbygning som en egen underslekt (*Alosa*). Flere av dem har atskillig økonomisk betydning. De går — i motsetning til sardinen — opp i elvene for å gyte. På engelsk betegnes de med et felles navn «shad». Ved Vesteuropas kyst er det to arter av dem, maisild og stamsild. Begge er sydlige arter, maisilda finnes opp til det sydlige av Nordsjøen, stamsilda går helt inn i Østersjøen. Begge arter er av og til funnet i sørnorske farvann. Det er aldri konstatert gyting i norske elver, men en bør regne med at det av og til kan forekomme.

Begge arter blir ganske store, maisilda kan bli 70—80 cm lang, stamsilda ca. 60, og begge er meget godt ansett som matfisk. I de store mellomeuropeiske elvene ble det tidligere drevet et ganske omfattende fiske etter maisild, men det er vistnok nå nesten opphørt. Det er mest industrialiseringen og forurensningen av elvene som har ført til at arten nå nesten er forsvunnet.

Etter stamsild drives det et regulært, men ikke særlig omfattende fiske i søndre del av Østersjøen.

Nære slektninger av disse to artene lever ved Nord-Amerikas Atlanterhavskyst, hvor det i sin tid ble drevet et meget omfattende elvefiske etter dem. Fisket er imidlertid stadig gått tilbake, og en regner i Nord-Amerika med at det først og fremst er rovfiske som har skylden. Nå (omkring 1940) tas det ca. 5 mill. kg om året, men ved århundreskiftet var fangsten omtrent ti ganger så stor. Shaden blir i elven den første sommeren, men drar så til havs. og kommer først tilbake noen år seinere, når den er blitt kjønnsmoden. En regner med at hver av de store elvene har sin lokale stamme. I 1871 ble shad-ungel overflyttet til en elv i California, og forsøket viste seg meget vellykket. Nå har arten, som tidligere manglet på Stillehavskysten, spredt seg fra grensen mot Alaska i nord til grensen mot Mexico i sør, og den har gitt opphav

til et kommersielt fiske som enkelte steder er av atskillig betydning. Da fangstene var på det høyeste, var de oppe i 3 mill. kg pr. år.

«Silde»-artene i Det Kaspiske Hav er «shad»-arter.

Ansjosen.

Ansjosen er en fjernere slektning av silda enn de artene som ellers er omtalt her, og den har heller ikke samme kommersielle betydning. Også den er en sydlig art, hovedutbredelsesområdet er utenfor Sørvest-Europas og Nord-Afrikas Atlanterhavskyst, i Middelhavet og i Svartehavet. Nordgrensen for det området hvor den lever hele året er den sydlige inngangen til Kanalen. Derfra drar en del av den i april inn i den sydlige Nordsjøen for å gyte. Man har lenge kjent til at den hadde gytefelter utenfor de nordfrisiske øyene. Om høsten vandret den tilbake igjen gjennom Kanalen. Før Zuidersjøen ble avsperrret var det en ganske stor «stamme» som hver vår dro inn i den for å gyte, og der ble det også drevet et ganske lønnsomt fiske etter den.

I årene etter 1930 har også ansjosen gjort et sterkt framstøt nordover. Etter siste verdenskrig har en konstatert atskillig gyting både i Den Tyske Bukta og vest for Jylland. Den er nå gjenstand for et visst — om enn beskjedent --- kommersielt fiske der. Egg og yngel er funnet stadig lengre mot nord, og i 1934 kunne svenske forskere for første gang konstatere gyting i Kattegat. I 1936 fant tyske forskere egg i den vestligste delen av Østersjøen.

Både sardinen og ansjosen er interessante fordi de viser lignende forhold som torsken ved Øst-Grønland eller i Østersjøen. Enten en nå vil forklare disse forholdene som utslag av «klimaforbedringen» eller på annen måte, så viser de i hvert fall at slike storslåtte variasjoner i fiskearternes opptreden ikke bare kan betraktes som sjeldne unntak.

FLATFISK

Kveita

Kveita er en av de største benfiskene og uten sammenlikning den største av flyndrefiskene. Den største kveita som er målt i nyere tid veiet 265 kg og var 3,5 m lang. Men det finnes eldre angivelser av lengder opp til 4,7 m (COLLETT) og vekter opp til 310 kg (fra U.S.A.). Kveita har omtrent samme utbredelse som torsken, fra Barentzhavet til vest for Bretagne. Den finnes ved Færøyane, Island og Grønland og ved Nord-Amerikas østkyst sørover til Cape Cod. I Stillehavet, fra San Francisco til Beringsstredet og videre sørover til Nord-Japan lever det en meget nærstående art (*Hippoglossus stenolepis*) som vil bli litt nærmere omtalt nedenfor (s. 74 ff.).

I våre farvann finner vi den ellers i Skagerak og Kattegat og av og til er den også tatt i den vestligste delen av Østersjøen. Innenfor dette området er det først og fremst i den nordlige delen kveita spiller en rolle som fiskeriobjekt. I 1950 ble det i Europa fisket opp i alt 16 mill. kg kveite, derav ble 6 mill. kg tatt ved Island, 4,7 mill. kg langs Norskekysten mellom Stad og Nordkapp og i havet utenfor, 1,3 mill. kg i Barentzhavet (den russiske fangsten er ikke regnet med). Ved Grønland ble det tatt 0,9 mill. kg, og U.S.A. tok opp ca. 0,6 mill. kg fra de vestatlantiske fiskefeltene (tallet er fra 1945).

Fordeles fangsten etter land viste det seg at Storbritannia fisket ca. 8 mill. kg, Norge ca. 6 mill. og Island kom på tredjeplassen med 1,3 mill. kg.

Kveita holder seg for det meste på dypt vann som voksen fisk. Når den er blitt kjønnsmoden, ser det ut til at den foretar regelmessige gytevandringar fra bankene utenfor kysten vår til gyteplasser på dypet i de nord-norske fjordene. På leirslettene der nede — i 300 til 700 m dyp — skjer det en ganske stor ansamling av gytende kveite ved juletider. Etter gytinga, som finner sted fra desember til april-mai trekker hun ut igjen. Noen individer kan imidlertid i denne tida også gjøre streiftog inn på helt grunt vann, hvor en undertiden kan se ganske svære kveiter ligge og «sole seg». Tidligere foregikk en del av kveitefisket med stikker etter slik kveite.

Under gytinga foretrekker kveita en temperatur på 4—7,5° og salt-holdigheten skal være omkring 35 ‰.

Utenom de norske fjordene er det viktige gytefeltet for kveita på vesthellingen av ryggen Grønland—Island—Færøyane—Skottland. Det er tydelig at gytinga også der skjer på dypt vann og på bløt bunn. Eggene, som er store (3,0—3,8 mm i diameter) stiger oppover gjennom vannmassene og en kan undertiden få dem i planktonhøvet.

Ved en temperatur på 6° tar det 16 døgn før de klekkes, larvene er da 6,5—7 mm lange og er utstyrt med en stor blommesekk. Eggene og larvene driver innover mot grunnere vann, etter som larven får egenbevegelse hjelper den trolig til selv. Som kjent er flyndrefiskenes larver til å begynne med like symmetriske som andre fisk, først når de nærmer seg det stadium hvor de går over til å bli bunnfisk, begynner det ene øyet å vandre over til den andre siden av kroppen. Samtidig opptrer det også asymmetri i andre bygningstrekk og i pigmenteringen.

For kveitas vedkommende har man konstatert at enda ved 20 mm lengde er larven praktisk talt symmetrisk. Når den er 3,5—4 cm lang går den over til å leve på bunnen, antagelig på grunt vann og på hård sandbunn eller grusbunn. Det er ellers bare kjent noen ganske få eksemplarer av kveite på den størrelsen, så en vet ikke så mye om hvordan den lever.

Den første sommeren blir kveita i hvert fall 5 cm lang, andre sommeren oppnår den lengder fra 8—15 cm (unntaksvis noe mere), og når den er to år gammel, er den 18—33 cm. Begge kjønn begynner å bli kjønnsmodne i 7—8 årsalderen, men det er atskillig variasjon i alderen ved første gyting, for hannenes vedkommende fra 7—17 år, for hunnene fra 8—18 år.

Etter hvert viser det seg en tydelig ulikhet i veksten mellom de to kjønn. Her nevnes noen gjennomsnittsvekter (etter DEVOID):

For 12 år gl.	♂	av lengde 106 cm	en vekt av 16 kg
» 12	» ♀	» 132	» » 31 »
» 20	» ♂	» 129	» » 29 »
» 20	» ♀	» 167	» » 71 »
» 30	» ♂	» 146	» » 45 »
» 30	» ♀	» 198	» » 117 »

Kveita kan sikkert bli over 40 år gammel, antagelig enda atskillig eldre. Det er imidlertid sjelden at hanner oppnår vekter over 60 kg, så alle virkelige store kveiter er hunner.

Kveita er en glupsk rovtisk. Som eldre tar den særlig andre fisk, torsk, lange, hyse, hvitting og andre flyndrer. Dessuten tar den store

krepsdyr (f.eks. bokstavhummer) og i noen grad sjøpølser og andre pigghuder. Det er helst på bunnen den tar dette byttet, men en har også sett at kveita kan gjøre jaktturet opp i de øvre vannlagene, ja helt opp i overflaten, hvor den jager sild og andre stimfisk.

Selv om kveita ser temmelig tungvint og dorsk ut, er den en sprek vandrer. Merkeforsøk har vist at den kan dra både langt og raskt. En har flere ganger konstatert at kveite har vandret fra Bjørnøya til Nord-Norge, og vandringer fra Svalbard til Norskekysten er også registrert. I ett tilfelle ble det iakttatt at en kveite dro ca. 10 km på et par timer, og enkelte lange vandringer, som f.eks. fra Svalbard til Bergenskysten på under 10 måneder, gir en gjennomsnittshastighet på 5 å 6 sjømil i døgnet. Andre merkeforsøk har vist at den kan krysse de store havdypene i Norskehavet. Antagelig svømmer den da pelagisk i de øvre vannlagene.

Fisket etter kveite gir en god illustrasjon av det en kaller *oppfisking av en akkumulert bestand*. Når et nytt fiske startes eller nye felter tas i bruk, vil man til å begynne med høste av en bestand av eldre dyr som ikke blir erstattet tilstrøkelig hurtig dersom fisket fortsetter. Derfor bør en regne med at fangstene snart vil synke mere eller mindre raskt for så seinere å stabilisere seg på et nivå hvor tilgang og avgang noenlunde balanserer hinannen. Fallet i avkastningen ved oppfiskingen av den akkumulerte bestanden vil bli særlig tydelig hvor det dreier seg om fisk som blir stor og gammel slik som kveita. En har da også sett at det på felt etter felt kom et kraftig fall i avkastningen noen tid etter at feltet var tatt i bruk.

Ved Færøyane, ved Island og ved Grønland finner en rask nedgang i fangstmengdene 3—5 år etter at en for alvor begynte å fiske kveite der. Ved Bjørnøya begynte fangsten i 1928, i løpet av 10 år falt utbyttet til mindre enn 1/10.

I Barentzhavet fant en ikke den samme nedgangen i totalfangsten, men DEVOLD har ved en analyse av de tyske trålfangstene vist at prosenten av største sortering (kveite større enn 117,5 cm) falt fra 36 % i 1929 til 5 % i 1936.

På Nord-Amerikas Atlanterhavskyst fisket man i slutten av forrige århundre 6 å 7 millioner kg, nå (1945) knapt en tiendedel av dette.

Kveitas ømfintlighet for et intensivt fiske viste seg også da en høsten 1936 begynte å nytte kveitegarn i Nord-Norge. Seinere erfaringer og undersøkelser viste at dette redskapet i løpet av en enkelt gytesesong etter alt å dømme fisket opp det meste av den kveitebestanden som kom inn til gytefeltene det året.

Det førte til at man i 1937 innførte en del fredningsbestemmelser for kveite og fastsatte et minstemål på 50 cm. Det er imidlertid tvil-

somt om disse tiltakene er tilstrekkelige til å beskytte kveitebestanden slik at den gir en rimelig avkastning for framtiden.

Fallet i avkastningen ved utnyttelsen av en akkumulert bestand bør holdes ut fra det som vanligvis kalles overbeskatning. Det vil være uundgåelig ved åpningen av nye felter dersom fisket skal drives varig og så rasjonelt som mulig. Og det bør tas med i den økonomiske vurderingen av utsiktene for fisket. En rasjonell utnyttelse av en bestand bør baseres på en høsting av samme størrelsesorden som den årlige tilgangen, forutsatt at den samlede bestanden holdes stor nok til å sikre en optimal rekruttering. Det vil neppe være rasjonelt å holde beskatningen så lav at en fisk som kveita får høve til å vokse seg like stor som i en bestand som bare er utsatt for naturlig dødelighet (uten beskatning ved fiske).

Det er imidlertid en meget vanskelig oppgave for fiskeriforskningen å finne fram til den graden av beskatning som er mest rasjonell.

Stillehavskveita.

Stillehavskveita er, som nevnt foran, en meget nær slektning av vår kveite. Dens biologi er også meget lik, den blir like gammel og alderen ved kjønnsmodning er også den samme. Den vesentligste biologiske ulikheten synes å være at Stillehavskveita har en noe mindre veksthastighet enn den atlantiske arten. Det er f.eks. sjelden å finne stillehavskveiter som er tyngre enn 100 kg, og maksimum synes å være bortimot 200 kg. Dette gjelder hunner, hannene blir sjelden over 25 kg.

Det fiskes mere kveite i Stillehavet enn i Atlanterhavet, ca. 25 mill. kg mot 16 å 17 mill. kg. Det meste av fisket skyldes U.S.A. og Canada, japanernes fangst er ubetydelig i forhold.

Da kveitebestanden på den amerikanske østkysten begynte å ta av i siste halvdel av forrige århundre og da en i 1880-årene bygget de store transkontinentale jernbanene i U.S.A., vokste det snart fram et stort fiske etter kveite langs Stillehavskysten. Fangstene økte etter hvert som stadig nye felter ble tatt i bruk, og de nådde et maksimum i 1915 med 31 mill. kg. Fra da av falt de nokså jevnt til en minimumsverdi på ca. 20 mill. kg i 1930 og 1931. I 1932 trådte en avtale om regulering av fisket i kraft mellom U.S.A. og Canada. Reguleringsbestemmelsene, som håndheves av en sammensatt kommisjon, omfatter etter hvert en rekke virkemidler. Det er gjennomført forbud mot garn, fredning i gytetiden og sperring av et par viktige oppvekstfelter for småkveite. Det er fastsatt minstemål (62,4 cm) og det er innført lisensiering av fisket. Den viktigste forholdsreglen er imidlertid en kvoteordning. For hvert år fastsetter kommisjonen hvor mye som skal kunne fiskes opp, og når

landingsstatistikken viser at kvoten på det nærmeste er nådd, blir fisket stoppet for det året.

Siden 1932 er fangstmengden steget jevnt og var i 1948 kommet opp i ca. 25 mill. kg. Kommisjonen mener å ha vist at bestanden er øket enda mer enn fangsten gir uttrykk for, og den hevder sterkt at det skyldes de forholdsregler som er satt i verk.

Reguleringen av kveitefisket på den amerikanske stillehavskysten har vakt atskillig oppmerksomhet rundt i verden og spiller en stor rolle i diskusjonen om liknende tiltak andre steder. Derfor må den omtales såpass utførlig her. Kommisjonens syn står imidlertid ikke alene, både dens arbeidsmåter og dens tydning av resultatene har vært utsatt for temmelig sterk kritikk.

Det hevdes således, at når den fiskbare bestanden viser oppgang alt fra begynnelsen av 1930-årene, *samtidig med* at reguleringene trådte i kraft, må det skyldes at den var i vekst allerede gjennom en god del av 1920-årene — uten regulering. Det har også vært pekt på at de statistiske data som foreligger *også* vil kunne forklares ved å anta at svingningene skyldes «naturlige» årsaker, først og fremst vekslinger i årsklassenes størrelse, og uten å anta noen overfisking.

Bare en gjennomført biologisk statistikk over vekslingene i aldersfordelingen kunne vise hvilket syn som er rett. Slik statistikk mangler imidlertid før 1930, og kommisjonen har heller ikke etter den tid publisert noen ubrutt rekke av undersøkelser på dette feltet. I stedet for å bygge på en slik fortløpende aldersanalyse av bestanden har man valgt andre statistiske metoder, som krever mindre arbeide, men som også forutsetter en sterkere skjemativering. Kommisjonen selv viser til at det på flere punkter har vært mulig å sammenlikne de teoretiske beregningene med erfaringsmateriale, og det har vist seg å være en forbausende god overensstemmelse. Kritikerne på sin side understreker usikkerheten ved å bygge på skjematiseringer, hvis gyldighet man ikke kan kontrollere mere direkte. og det kritiseres at ikke selve grunnmaterialet publiseres. Det hevdes også at det er for usikkert, som kommisjonen gjør, å ta tallene for fangst pr. innsatsenhet (effort) som mål for bestandens størrelse. Man har bl.a. for lite grunnlag for en tallmessig vurdering av hva rasjonaliseringen av driften betyr, selv om det alt vesentlige av fisket gjennom hele tidsrommet skjer med samme slags redskap (line).

Det er ikke tvil om at reguleringen har hatt meget store følger for det vestamerikanske kveitefisket. Det har imidlertid vist seg nødvendig å trekke inn i diskusjonen også andre enn rent biologiske momenter. Reguleringen har f.eks. ført til en meget sterk rasjonalisering av driften. Mens man nå fisker 25 % mere enn omkring 1930, skjer det ved en

meget mindre innsats av arbeidskraft og kapital enn før. Målt på den måten har lønnsomheten i fisket økt betraktelig. Dette førte til en øket tilstrømming til fisket i den tiden det var tillatt, så det ble nødvendig å bygge ut kontrollsystemet, bl.a. ved å innføre en lisensordning for kveitefisket. Siden 1940 er det også vokset fram et trålfiske på vestkysten av U.S.A. Det er etter hvert blitt temmelig omfattende, og i 1947 regnet man med at ca. 14 % av den totale kveitefangsten skyldes bifangst ved andre fiskerier. Omkring 1930 var slik bifangst helt ubetydelig. Det ble vanskelig for kommisjonen å føre den nødvendige kontroll med denne delen av fangsten og det ble nødvendig med nye bestemmelser. På den måten er det vokst fram et byråkratisk reguleringsapparat, som etter hvert er blitt nokså omfattende, og som har vakt atskillig motstand og uvilje blant utøverne av fisket.

En annen følge av reguleringene er at fangstene nå konsentreres på et meget kort tidsrom. Det går gjerne ikke mere enn mellom 1 og 2 måneder før kvoten er fylt, og markedet må følgelig innstille seg på å motta hele årsfangsten i det tidsrommet. Nylig (1953) har kommisjonen fått myndighet til å dele opp den tillatte fisketiden i porsjoner for å motvirke en slik konsentrering av tilførslene. Det spørres da om det vil gå ut over lønnsomheten igjen.

Alt i alt må en si at reguleringen av fisket etter Stillehavskveite er et sosialt eksperiment av meget stor interesse. Men det er ikke på noen måte enkelt å trekke slutninger av det som er skjedd. Det må enda gå atskillig tid før en kan si om eksperimentet stort sett har vært vellykket.

Blåkveita.

Blåkveita (*Reinhardtius hippoglossoides*) er en mere arktisk fisk enn den vanlige kveita og er bare nokså fjernt i slekt med den. Den finnes over det meste av det nordlige Atlanterhavet, både på østsiden og vestsiden. Det sydligste funnet ved Norskekysten er på eggja utenfor Møre, vest for De britiske øyene går den noe lengre mot sør. Hos oss går den visstnok ikke inn i fjordene, men på Grønland drives det meste av fisket etter den nettopp i de dype fjordene langs vestkysten.

Blåkveita vil helst ha nokså kaldt vann, derfor finner vi henne på temmelig dypt vann utenfor kysten vår. Det er fisket blåkveite i dyp mellom 250 og 1600 m.

Blåkveita er mindre usymmetrisk enn de andre flyndrefiskene. Det venstre øyet vandrer ikke helt over på høyre side, men stanser midt oppe på hodet. Pigmenteringen på blandsiden er også atskillig mere utpreget enn vanlig hos flyndrefiskene. Det er nok den blålige under-

siden som har gitt fisken navn hos oss. Artens liv er dårlig kjent, men man vet at den lever mye av fisk og det er ting som tyder på at den lever mere pelagisk enn flyndrefisk ellers gjør. En har også sett at den kan svømme på høykant i sjøen.

Den gyter i tida april—juli, og sannsynligvis utenfor kysten. Ved gytinga vil den ha vann med forholdsvis høy saltholdighet og med en temperatur på 3—4°. Eggene er enda større enn kveitas. Det pelagiske larvestadiet er mere langvarig enn hos kveita, man har unntaksvis funnet pelagiske larver på ca. 90 mm. Vanligvis søker den imidlertid til bunns når den er ca. 70 mm lang. Helt opp til 50 mm's lengde er den fullstendig symmetrisk.

Ifølge russiske undersøkelser blir den kjønnsmoden i en alder av 9—12 år. Blåkveita blir ikke på langt nær så stor som vanlig kveite. Det foreligger en gammel angivelse fra Island om en blåkveite på 80 kg, men den er svært lite sannsynlig. Det største pålitelige målet som er oppgitt gjelder en hunn på 120 cm lengde og med en vekt på 44,5 kg. Ellers er vekter på bortimot 20 kg også å betrakte som sjeldenheter. Dette gjelder hunnene, også hos blåkveita er det stor forskjell i størrelsen mellom de to kjønn. Hannene blir neppe over 80 cm med en vekt på ca. 7 kg.

Blåkveitebestanden er ikke særlig sterkt beskattet. Det synes vesentlig å være ved Grønland og i Norge der fiskes noe av den, dessuten fisker russerne en del i Barentzhavet. Vår egen fangst beløper seg til 1,5—1,8 mill. kg om året, det alt vesentlige bringes i land i Nordland fylke. Andenes er det mest kjente stedet for landing av blåkveite.

Blåkveita er svært feit og regnes for en god matfisk, særlig som røkt.

Rødspetta.

Regnet etter mengde står rødspetta (*Pleuronectes platessa*) som nr. 7 blant de fisk som bringes i land i Europa — etter sild, torsk, hyse, sei, sardin og lysing. Fangstene av rødspette utgjør bare ca. 2 % av totalen, regnet etter vekt, men en må ta i betraktning at rødspetta er en fisk som betales godt; så dens økonomiske betydning er forholdsvis mye større.

I 1950 ble det i alt fisket 97 mill. kg. To tredjeparter av dette (67 mill. kg) ble tatt i Nordsjøen, ellers ble det fisket 9 mill. kg ved Island og 5,3 mill. kg i Barentzhavet (russisk fangst er ikke regnet med). Det året ble det fisket like mye rødspette som torsk i Nordsjøen. Storbri-tannia og Danmark konkurrerer om førsteplassen når det gjelder fisket etter rødspette, hver av dem tar nokså nøyaktig 1/3 av totalfangstene. Deretter kommer Holland med 12 %. Vårt eget land kommer langt ut

i rekken med 1,6 mill. kg (fangstene har vært en del høyere i tidligere år). Likevel spiller rødspettefisket en ikke ubetydelig rolle hos oss (særlig i de tre nordligste fylkene) siden midten av 1920-åra, da det danske snurrevadet ble tatt i bruk.

Rødspetta er utbredt fra Barentzhavet og Finnmarkskysten — men den mangler ved Bjørnøya og Svalbard — langs hele Vesteuropas kyst til Gibraltarstredet. Et par ganger er den funnet i Middelhavet, men den synes å være en stor sjeldenhet der. Den lever i den vestlige og sydlige Østersjøen opp til Stockholms breddegrad. Ved Island finnes den i ganske store mengder, men den mangler ved Grønland og finnes heller ikke ved Nord-Amerikas atlantehavskyst.

Den setter ikke særlig store krav til saltholdigheten, rent unntaksvis har man også sett at den har levet en tid i ferskvann. Rødspetta lever helst på grunt vann, hovedmengden finnes grunnere enn 40 m, en sjelden gang kan den gå ned til 200 m's dyp. Det er helst på sandbunn at en finner rødspetta i noen mengde, og det gjør ikke noe om det er litt mudder blandet i sanden.

Rødspettas utbredelse blir forståelig ut fra disse kravene til omgivelsene. Lange, slakke sandbunner finner en først og fremst i Nordsjøområdet. Langs Vest-Norges kyst mangler slike lokaliteter stort sett, og vi finner da også bare en nokså sparsom bestand av rødspette der. I Nord-Norge derimot er det mange steder store vide sandsletter i sund og fjordbunner. På slike steder kan det samle seg ganske mye rødspette, særlig når den får anledning til å fråtse i siil.

I Trondheimsfjorden finnes det en egen stamme, som bl.a. skiller seg ut ved lavere hvirveltall enn kystrødspettas.

De viktigste gytefeltene ligger i den vestlige delen av Nordsjøen, sør for Dogger Bank, men det er også atskillig gyting i Skagerak. Ved vår kyst foregår det også en del gyting, og det er konstatert gyting ved nordkysten av Kolahalvøya.

Merkeforsøk har vist at rødspetta ved den nordlige delen av Norskekysten ofte trekker sørover når den skal gyte, og svenske merkeforsøk har vist at en stor del av bestanden i Kattegat vandrer vestover for å gyte, enkelte helt til Dogger Bank-området. En har også sett vandringer av rødspette fra vår vestkyst til gytefeltene i Nordsjøen.

I Sør-Norge gyter rødspetta i februar/mars, lengre nord noe seinere. Men det er store variasjoner. En hunn kan strekke gytinga over et par uker, og på de enkelte gyteplassene kan en finne gyting gjennom flere måneder. Det er helst på forholdsvis dypt vann gytinga foregår (40–50 m), og eggene flyter opp til tett under overflaten. Der svever de omkring i 2–3 uker, alt etter temperaturen. Larvene har et pelagisk stadium på 2–3 måneder, mot slutten begynner de å bli asymmetriske. Når

ungene går over til bunnstadiet i en lengde av ca. 15 mm, har de fått de voksne fiskenes fasong.

I sin første sommer holder rødspettene til på ganske grunt vann i strandregionen. Utpå høsten, når de er blitt ca. 80 mm lange, vandrer de ut på dypere vann etter som vannet i stranden blir avkjølet.

Ved vestkysten av Jylland og ved den nordtyske kysten finnes det svære arealer med bunn som passer fortreffelig for rødspetteungene, og der kan en finne dem i kolossale mengder. Det er rene barnekamre («*nurseries*», kanskje heller «drivhus») for dem. Der finner man også typiske eksempler på overbefolkning. Det blir altfor lite mat for det store antallet rødspetter som vokser opp, og de blir forkrøblete. Når bestanden tynnes ut ved energisk fiske, vokser de som er igjen mye bedre.

Ved danske undersøkelser ble det også funnet farvann — i Limfjorden og ved Jyllands østkyst — hvor bestanden var overfisket, eller hvor den naturlige rekrutteringen ikke var tilstrekkelig til å nytte ut de næringsmengdene som var for hånden. Det var slike iakttagelser som ga støtet til at dansken C. G. J. PETERSEN begynte sine studier over bløtbunnenes dyresamfunn — undersøkelser som har dannet skole for denne gren av den marine biologien.

Etter en del innledende forsøk har danskene etter hvert bygget opp en omfattende og regelmessig gjennomført omplantning av unge rødspetter fra «barnekamrene» til slike næringsområder. Små rødspetter fiskes opp i stort antall og transporteres levende i spesialbygde biler tvers over Jylland, og senere i brønnkuttere til de felter de skal settes ut på. Det er svære tall det dreier seg om og utgiftene er ganske store, men beregninger over lønnsomheten har vist at de er umaken verd. På den måten får man nemlig en god fiskbar bestand i farvann hvor den naturlige rekrutteringen er utilstrekkelig; merkeforsøk viser at ca. 80 % av målsfisken fiskes opp hvert år. Det har også vist seg at de omplantede nordsjørødspettene vokser raskere enn de stedegne dyra.

Som nevnt trekker rødspettene ned mot dypere vann om høsten. De umodne dyra synes å gå over til en slags vinterhvile hvor de ligger nedgravet i bunnen slik at de ikke kan nås med trål. De eldre gytemodne individene trekker samtidig ned mot gyte plassene, hvor de dukker opp en måneds tid før gytinga skal begynne.

Om våren trekker rødspettene igjen innover mot grunnere vann. Det gjelder alle størrelsesgrupper, men en finner gjerne de mindre individene lengst inne på grunna, de større lengre ute og dypere nede. Vårtrekket regnes for en typisk næringsvandring.

Det har vært lagt mye arbeide i forsøket på å finne ut om rødspettebestanden er enhetlig eller om den er bygget opp av flere raser. Noe klart resultat er man ikke kommet til enda. Rødspetta influeres

lett av miljøpåvirkninger. Bl.a. er vekstforholdene sterkt avhengige av næringsmengden. Veksten kan også variere ganske mye fra år til år innenfor samme bestand. Det har DEVOLD vist ved undersøkelse av stammen i Trondheimsfjorden. Hvirveltallet og antallet av finnestråler i halefinnen varierer også fra år til år når miljøfaktorene ikke holder seg konstante.

Bortsett fra bestanden i Trondheimsfjorden har man ikke kunnet vise tydelige skiller mellom rødspette fra de ulike strøkene av Norskekysten. Det er imidlertid påfallende at veksten synes å være meget sterkere hos rødspetta i Nord-Norge enn f.eks. hos Nordsjø-rødspetta. Dessuten viser den nord-norske rødspettestammen svært god vekst ved temperaturer som er så lave at Nordsjø-rødspetten helt stopper å ta næring til seg. Disse tingene kan kanskje tyde på en viss fysiologisk raseforskjell, men spørsmålet må undersøkes nærmere ved laboratorieforskning før en kan si noe sikkert om det.

I våre farvann blir rødspettene kjønnsmodne i 3—7 års alderen, hannene gjerne et års tid før hunnene. Også hos denne arten er det hunnene som har den kraftigste veksten, og det ser ut til at de blir atskillig eldre enn hannene. Ved kjønnsmodenheten er hannene 26—33 cm lange, hunnene 30—40 cm.

Rødspetta blir ganske stor. Rekordene hos oss var en hunn på 96 cm lengde, og det er sannsynlig at det er temmelig nær den maksimale størrelse for arten. En slik rusk skal veie bortimot 7 kg. Rødspetta kan også bli svært gammel, i Barentshavet har en funnet fisk som var eldre enn 40 år.

Siden 1908 har en drevet med klekking av rødspetter ved den biologiske stasjonen i Trondheim. Yngelen blir sloppet i fjorden. Det er svært vanskelig å si noe sikkert om nytten av klekkinga, men det ser i hvert fall ikke ut til at det vil lykkes på den måten å utjevne de store naturlige vekslingene i årsklassenes størrelse. Like før siste krig klarte imidlertid ROLLEFSEN å føre yngelen atskillig lengre fram enn tidligere i akvariene. Han fant også en bedre teknikk for utslippingen. Det er mulig at en på den måten kan oppnå større praktisk nytte av klekkearbeidet, men krigen avbrøt forsøksrekkene før de hadde gitt tilstrekkelig klare resultater.

Rødspetta danner sine steder bastarder med skrubbeflyndra. Ved den tyske Østersjøkysten er det f.eks. en ganske stor prosent bastarder å finne i de naturlige bestandene. Det er oppgitt tall på opptil 40 %. I Trondheimsfjorden er slike bastarder ytterst sjeldne, dersom de i det hele tatt forekommer. ROLLEFSEN har nå foretatt «kunstig» bastardering i laboratoriene, og bastardyngelen, som har høy levedyktighet, er sloppet i Borgenfjorden — en arm av Trondheimsfjorden. Det viser seg at det

er en god del bastarder blant de flyndrer som seinere blir fisket i Borgenfjorden, og en har lov til å gå ut fra at de skriver seg fra ROLLEFSENS klekkinger. På den måten har en fått en metodikk som i løpet av et visst tidsrom skulle kunne gi svar på flere av de uklare spørsmålene om nytten av slik kunstig klekking.

Mareflyndra.

Mareflyndra kalles også hundetunge, sjøtunge, smørflyndre, sleiptunge eller sleipflyndre (*Glyptocephalus cynoglossus*). Svenskene kaller den *rødtunge*, danskene *skjær-ising*, engelskmennene *witch*. Den er lang og smal og er en utmerket matfisk, men den har ingen ting med den ekte tungeflyndra å gjøre. Et godt kjennetegn på mareflyndra er at undersiden er fint svartprikket.

Det er en karakterform for de dype leirslettene på bunnen av fjordene våre, og det er først og fremst reketrålingen som har ført til at det nå fiskes litt av den hos oss.

Den er utbredt fra Finnmarkskysten til Biskaya og går såvidt inn i Østersjøen. I særlig stor mengde finnes den i den nordlige delen av Nordsjøen og langs vestskråningen av Norskerenna. Det er også mye av den ved Island og på vestsiden av Atlanterhavet.

Det er en fisk som vanligvis holder seg temmelig dypt, helst fra bortimot 200 m og nedover. De større eksemplarene finnes imidlertid ofte noe grunnere, og det ser ut til at den gyter på litt grunnere vann om sommeren, vesentlig i juni—juli. Da kan en finne den oppe i 70—80 meters dyp, en sjelden gang enda grunnere. Det er ellers en temmelig stasjonær fisk. Den vokser svært langsomt, hos oss blir den antagelig først kjønnsmoden i 5 års alderen og ved en lengde på bortimot 30 cm. På vår side av Atlanterhavet blir den neppe noen gang over 50 cm lang, og fisk på 33 cm er alt ca. 7 år gammel. En kunne tenke seg at denne langsomme veksten skyldtes overbefolkning, men det skal etter svenske undersøkelser ikke være tilfelle. Selv der det har vært fisket ganske intenst etter den gjennom lengre tid har en ikke kunnet se noen økning i veksthastigheten.

Også hos mareflyndra vokser hunnene raskere enn hannene, men forskjellen er ikke på langt nær så utpreget som hos de artene som er nevnt foran.

I Europa ble det i 1950 fisket opp i alt 3,8 mill. kg, og et lignende kvantum tok amerikanerne på sin side av Atlanterhavet. 2,4 mill. kg ble tatt i Nordsjøen, Skagerak og Kattgat og 1,1 mill. kg ved Island.

Storbritannia fisket 1,7 mill. kg, Sverige 1,1 mill. kg. Vår egen fangst var ubetydelig i forhold, nemlig 135 tonn. Fisket etter mare-

flyndre begynte hos oss som en bifangst ved rekestrålingen på Skagerakkysten, nå tas den imidlertid i små kvanta langs hele kysten. Den er svært godt betalt, så der en kan finne et marked for den vil det lønne umaken å ta vare på den.

Varene

har fått navnet sitt fordi de er snudd «den gale veien» — de er venstrevendte. Det er flere arter av varer i våre farvann, men bare to av dem har noen betydning som matfisk.

Piggvaren (*Scophthalmus maximus*) er den største av dem, og den som spiller den største økonomiske rollen. Nest etter kveita og blåkveita er det den største flyndrefisken i nord-europeiske farvann, den kan bli en meter lang og oppnå en vekt på 17 kg. Hos oss er visstnok den største målte lengden 74 cm.

Piggvaren forekommer fra Lofoten til Svartehavet. Den går også langt inn i Østersjøen. Om sommeren kan en finne små individer av de yngste årsklassene på helt grunt vann, om høsten trekker de nedover mot dypet. Men det er sjelden å finne piggvar dypere enn 70 m. Om våren trekker den tilbake igjen. Undertiden kan en da finne store eksemplarer som ligger i fjæra og «soler seg». Gytinga skjer helst i mai/juli på grunt vann.

Piggvaren er en glupsk rovfisk som for det meste lever av andre fisk. Den blir kjønnsmoden i 3—4 års alderen. Da er hunnene gjerne ca. 30 cm lange, hannene ca. 25 cm. Piggvaren er svært feit og en fin matfisk. Franskmennene kaller den for «sjø-fasan», et navn de har overtatt etter de gamle romerne.

Slettvaren (*S. rhombus*) har ikke så vid utbredelse som piggvaren. Den er funnet fra Nord-Trøndelag til Middelhavet, og den går såvidt inn i Østersjøen. Slettvaren forekommer overalt i mindre antall enn piggvaren og den blir heller ikke så stor. Maksimallengden skal være 70 cm med en vekt på 4 kg. Slettvaren gyter også om sommeren (helst i tida mai/juli) og på grunt vann. De to artene kan bastardere.

Av de to artene ble det i 1950 fisket i alt 9 mill. kg i Europa, fordelt med 8 mill. kg på piggvar og 1 mill. kg på slettvar. Av piggvaren ble 6 mill. kg fisket i Nordsjøområdet.

Storbritannia tok 3,2 mill. kg, Danmark, Frankrike og Belgia omtrent 1 mill. kg hver.

Av slettvarfangsten tok Danmark og Storbritannia omtrent 1/3 hver.

Den norske fangsten av varer var ikke stor, ialt ble innmeldt 33,8 tonn, hvorav 32,6 tonn piggvar og 1,2 tonn slettvar. Nesten alt ble tatt på Skagerakkysten og i Rogaland.

Piggvar kalles på engelsk *turbot*, slettvar kalles *brill*.

Andre flyndrefisk

spiller en underordnet rolle hos oss. Ialt er det under denne rubrikken ført opp 72 tonn i fiskeristatistikken for 1950. Tallet er ikke spesifisert etter artene, men 65 tonn er tatt i Østfold og Telemark, og en kan antagelig regne med at det meste av det er skrubbeflyndre. Dessuten fiskes det endel lomre for salg på Vestlandet.

Skrubben (*Platichthys flesus*) er rødspettas nærmeste slektning. De to artene danner lett bastarder. Navnet har den fått på grunn av en rekke beinknuter langs sidelinjen og ved roten av de store finnene, slik at fisken er ru å kjenne på. Den trives godt i brakkvann og går til og med ganske langt opp i elvene. Men den må ut i saltvann når den skal gyte. Den blir sjelden over 40 cm lang i Sør-Norge, men i Nord-Norge kan den bli 50 cm. Den er en god matfisk og en kunne sikkert gjøre mere ut av den, særlig i Nord-Norge, hvor den nå visstnok ikke brukes i det hele tatt. Det er skrubben som kalles *flounder* i England (rødspetta heter *plaice*).

Sandflyndra (*Limanda limanda*) er også en nær slektning av rødspetta, som den ligner meget. Men den mangler de røde prikkene. Den blir heller ikke så stor, sjelden over 30 cm. SUND kaller den for et havets ugress, fordi den har omtrent samme utbredelsen som rødspetta og er en typisk næringskonkurrent til den. Den forplanter seg om våren og forsommeren ved mindre størrelse enn rødspetta (16—22 cm og en alder av 2—4 år) og får på den måten et overtak i konkurransen. Der hvor fisket etter rødspette er tatt sterkt av, har en undertiden måttet nøye seg med sandflyndre, og det fiskes derfor sine steder ganske mye for salg (ikke hos oss).

Lomra eller *bergflyndra* (*Microstomus kit*) finnes på steinet eller gruset bunn langs hele kysten. Den er vakkert marmorert og kan bli opptil 50 cm lang. Den er også en nær slektning av rødspetta og er en like god matfisk som den. Den gyter om sommeren (april—august) og vokser nokså raskt. Merkeforsøk synes å vise at den er nokså stasjonær. Det er denne arten som danskene kaller rødtunge (og undertiden mareflyndre). Engelmennene kaller den *lemon sole*.

De tre artene som er nevnt her spiller en viss rolle i fisket i våre naboland. I 1950 ble det ialt fisket 10 mill kg *sandflyndre* i Europa, 80 % ble tatt i Nordsjø-området, Skagerak, Kattegat og danske farvann. Storbritannia og Danmark tok ca. 1/3 hver, Holland det meste av resten. Av *skrubbeflyndre* ble det samme året fisket 9,5 mill. kg, noe mere enn 80 % i Nordsjøområdet, Skagerak og Kattegat. Danskene tok omtrent halvdel, dessuten ble det fisket atskillig i Sverige og langs den tyske Østersjøkysten, men det siste er ikke regnet med i tallet ovenfor. I Østersjøen er denne arten en av de viktigste nyttefiskene. Fisket av

lomre viste en litt annen fordeling. I alt ble det i 1950 tatt 8,8 mill. kg, hvorav 4,0 i Nordsjøen, Skagerak og Kattegat, 2,3 ved Island og 1,3 ved Færøyane. Ca. 2/3 av fangsten falt på Storbritannia; Island og Frankrike var de viktigste av de øvrige landene.

Ekte tunge

forekommer bare sparsomt i våre farvann, og den spiller ingen rolle som fiskeriobjekt hos oss. Det er en sørlig art med hovedutbredelse fra den sydlige delen av Nordsjøen til Gibraltarstredet og Nord-Afrika. Det nordligste funnet hos oss er gjort i Trondheimsfjorden.

De viktigste gyte plassene ligger langt sør i Nordsjøen, men det foregår også noen gyting i Skagerak og Kattegat.

Tungen vokser nokså raskt og den kan bli opptil 60 cm lang med en vekt på 3—4 kg. Der hvor den fiskes er den bedre betalt enn noen annen saltvannsfisk.

Fisket etter tunge spiller en ganske stor rolle. I alt ble det i Europa tatt opp 24 mill. kg i 1950. 17 mill. kg ble tatt i Nordsjøen, Skagerak og Kattegat, 2 mill. kg i Biskayabukta.

Belgia var nr. 1 med 6 mill. kg, deretter kom Holland med 5 mill. kg. For begge disse landene spilte tungefisket en betydelig økonomisk rolle og hørte til blant de viktigste fiskeriene. Storbritannia fisket 4,5 mill. kg, Frankrike 3,5 mill. kg.

Den ekte tungen krever ganske høy temperatur på gyte plassene. Det kan imidlertid tenkes at en på steder som ligger til rette for det kunne plante ut yngel hos oss med håp om økonomisk utbytte.

MAKRELLFISK

Makrellen.

Med makrellen (*Scomber scombrus*) er vi kommet tilbake til en av de fiskeartene som spiller en virkelig stor økonomisk rolle i vårt land. I mengde er den nr. 5 — etter sild, torsk, sei og hyse. Alt i alt dreier fangsten seg om 10—12 mill. kg om året (i 1950 ca. 10 mill. kg). Dertil kommer det som fisket etter pir innbringer; i 1950 var det bare 157 tonn, men i 1948 var det helt oppe i 3 mill. kg.

Det er ikke bare mengden som er avgjørende når det gjelder makrellen. Fisket konsentreres på en kort kyststrekning hvor det ikke er så mange andre arter som spiller noen stor økonomisk rolle. I 1950 ble 80 % av fangsten brakt i land i Agderfylkene og Rogaland. På den kyststrekningen er det bare sildefisket som kan konkurrere med makrellfisket i økonomisk betydning for fiskerne. Dertil kommer at makrellen fiskes i måneder da det ellers er lite av annen fisk og at den bringes i land nær de store forbruksmarkedene.

Vår art av makrell har en vid utbredelse. Vi finner den langs begge sider av det nordlige Atlanterhav. Den går inn i Middelhavet — hvor det også finnes andre, nærstående arter — og i Svartehavet. Den finnes også i Østersjøen, særlig i den sydlige delen, men streifindivider er tatt helt nord ved Haparanda.

Langs Norskekysten finner vi den regelmessig nordover til Trøndelag, selv om det ikke er noen større mengder av den nord for Stad. Lengre nord kan en finne streifende individer, av og til forekommer den også i større antall. I 1897 ble det fisket atskillig makrell til agn i Varangerfjorden (COLLETT) og i Nordland og Troms ble det fisket en del av den i 1915—17. I midten av 1920-årene har russiske fiskere tatt fangster på 300—400 kg ved Murmankysten.

Også ved Island opptrer makrellen på samme måte som i Norge nord for Stad. Ved sørkysten er den en årvisst gjest, og av og til finner man flokker av den ved nordkysten. Men den gyter ikke i islandske farvann. Ved Grønland mangler den.

I dette vidstrakte utbredelsesområdet er makrellen spaltet opp i flere stammer eller raser. En regner i hvert fall med tre hovedraser, den

vesteuropeiske, som vår makrell hører til med, middelhavsrasen og den nordamerikanske rasen.

Ved Nord-Amerikas kyst — og i Sør-Europa — forekommer det også en annen fiskeart som kalles makrell, nemlig *Scomber colias*. Den hører også til makrellfiskene og har en viss likhet med vår art. De slåes sammen i den amerikanske statistikken. Tilsammen fiskes det 17—18 mill. kg av slik makrell på U.S.A.'s atlantehavskyst.

En nær slektning av den sistnevnte arten (*Scomber diego*) forekommer ved U.S.A.'s stillehavskyst (og ved vestkysten av Sør-Amerika). Den kalles også makrell i U.S.A. og er gjenstand for et omfattende fiske, ialt bringes det i land ca. 40 mill. kg om året.

I Vest-Europa (Middelhavet ikke medregnet) ble det fisket 86 mill. kg i makrell i 1950. Det fordelte seg med 32 mill. kg i Nordsjøområdet, 26 mill. kg i Skagerak og Kattegat og de danske farvann, 12 mill. kg sør for Irland og i Kanalen og 10 mill. kg i Biskaya og ved kysten av Portugal.

Av de enkelte land fisket Frankrike mest, nemlig 1/3 av totalfangsten (27 mill. kg). Sverige, Danmark og Norge tok tilsammen ca. 33 mill. kg, likt fordelt på de tre landene. Deretter kom Spania med 8 og Holland med 7 mill. kg.

Makrellen er en meget god svømmer, kanskje en av de beste blant fiskene. Kroppsformen vitner om det. Musklene er forsynt med flere blodkar enn hos fisk flest for å kunne greie den store energiutfoldelsen som svømmingen krever. Det er grunnen til at makrellen har så mørkt kjøtt. Antagelig foregår hele makrellens stoffskifte i et nokså raskt tempo. Det hevdes f.eks. at den stadig må være i bevegelse for å sikre at gjellene blir tilført nok surstoff til åndedrettet. Et annet forhold som peker i retning av et raskt stoffskifte er den sterke veksten hos ung makrell (se seinere). Alt dette førte til at man lenge karakteriserte makrellen som en typisk pelagisk fisk. Det er imidlertid — som vi straks skal se — ikke helt rett.

Makrellen gyter ved Sør-Norge i mai—juli, lengre sør noe tidligere. Det ser ut til at det foregår atskillig gyting langs «vår» side av Norskerenna, visstnok fortrinnsvis omkring 200-meterkurven. Under gytinga står makrellen høyt i sjøen og eggene er pelagiske. Et annet viktig gytefelt finner en sør for Irland — også der omkring 200-meterkurven. Mere spredt gyting finner en ellers over det meste av utbredelsesområdet. Temperaturen under gytingen skal være ca. 12°, saltholdigheten ser det ikke ut til å være så nøye med. Eggene har en diameter av 1,0—1,4 mm, de klekkes etter 4—5 dager, og yngelen driver innover mot land. Alt samme høst er den kommet opp i fiskbar størrelse (15—18 cm).

Makrellen blir kjønnsmoden i 3-års alderen. Da er den ca. 30 cm lang.

Den kan bli ganske gammel (i hvert fall 9—10 år) og kan rent unntaksvis oppnå en lengde på 70 cm. Makrell på 50 cm er imidlertid også svært sjeldne hos oss.

Makrellyngelen holder seg i fjordene våre til en tid utpå høsten. Det samme gjør en del av den utgytte makrellen som der finner svært fine beitemarker. Den spiser seg feit før den drar til havs, og den er gjênstand for fiske utpå høsten når den er på det feitestet («høstmakrell»).

Det har lenge vært litt av en gåte hvor makrellen holdt seg om vinteren, og spørsmålet er nok enda ikke fullstendig løst. Lenge trodde man at den dro ned på dypt vann rundt De britiske øyene og på Nordsjøens helling mot Norskehavet. Der mente man at den sto ved bunnen og «sturet» uten å ta noe særlig næring til seg. Det har imidlertid vist seg at man i den nordlige delen av Nordsjøen får makrell i trål i vinterhalvåret, også der hvor det ikke er så særlig dypt. Endel makrell tas også sammen med vintersilda på den sydlige delen av Vestlandet. I farvannene ved Sør-Englands kyst er det også vist at makrellen kan stå i store, men svært skarpt avgrensede flokker på temmelig grunt vann (opptil 20—40 m). Det ser ut som det bare er en kort tid — 2 á 3 måneder — hvor den står relativt i ro. Også i den tiden kan en imidlertid finne næring i magen hos en temmelig stor prosent av dem. Utpå våren begynner den for alvor å komme i bevegelse og da trekker den mot gyteplassene. Makrellens innsig om våren — helst i april måned hos oss — synes å være sterkt avhengig av temperaturforholdene i sjøen. A. DANNEVIG mener at en ved å undersøke fordelingen av kaldere og varmere vannmasser langs Skagerakkysten om våren vil kunne forutsi så noenlunde hvor innsiget vil komme.

Siden 1950 har en arbeidet med merking både av unge og eldre makrell i norske farvann, og det er sannsynlig at en på den måten vil kunne få en bedre oversikt over vandringene og trekkene. De resultater som foreligger hittil er vanskelige å tyde, men en får i hvert fall inntrykk av at det utpå sommeren foregår et trekk av yngre makrell sørover langs vår kyst og innover mot Skagerak og Kattegat.

Makrellen er en typisk planktoneter — i hvert fall i størstedelen av sitt liv. Helst tar den planktonkrepsdyr. I sin bygning er den også vel tilpasset til slik næring. Den raske bevegelsen gjør det mulig for den å fare over store områder på kort tid; den store munnen lar store mengder av sjø siles gjennom gjellene forbi et sileapparat som består av en rekke tynne gjellestaver som fyller ut rommet mellom gjellebuene. Det blir en lignende mekanisme som bardene hos en bardehval.

Etter gytetiden utpå sommeren er makrellen slunken og mager. Samtidig er sjøen full av små fiskeyngel av ulike slag — bl.a. makrellyngel — og da tar makrellen godt for seg av slike retter. Det er imidler-

tid bare småyngel den tar, for de små tennene duger ikke til å bite i stykker større fisk med. Historiene om makrellen som likspiser eller endog som menneskeeter er svært seiglivet og finnes over hele artens utbredelsesområde, men de er ikke riktigere for det. Kanskje grunnlaget for slike forestillinger kan finnes i beretninger om folk som er kommet inn i makrellstim under bading og som er druknet av skrekk?

Overtroen knyttet til makrellens ernæringsmåte er såpass seiglivet og har sine steder så stor økonomisk betydning at det er umaken verd å sette noe inn på å motarbeide den.

Makrellstørja.

Makrellstørja (*Thunnus thynnus*) hører til en gruppe makrellfisk som kalles tun-fisk. De finnes i alle hav bortsett fra Arktis og Antarktis, og de er gjenstand for meget viktige fiskerier. Vår makrellstørje er den største av dem. Den er en av de største beinfisk i det hele tatt. Rekorden for størje tatt i norske farvann er 385 kg (COLLETT), men «verdensrekorden» har en størje fra U.S.A.'s Stillehavskyst på 726 kg.

Makrellstørja er den samme fisken som i amerikanske farvann kalles «blue-fin tuna»¹ og i Sør-Europa «thon rouge». En meget nærstående art — muligens samme art — i japanske farvann kalles «black tuna». (*Thunnus orientalis*).

Tunfiskenes systematikk og biologi er svært dårlig kjent. Dyrene er så store og uhåndterlige at de ikke egner seg til konservering for seinere detaljstudier, og deres pelagiske levesett og svære vandringer gjør det meget vanskelig å skaffe prøver som er representative for en populasjon. En bør nok regne med at f.eks. makrellstørja er spaltet opp i stammer og kanskje også i raser, men en vet for tiden svært lite konkret om det. De land som er mest interessert i tunafisket har nylig startet et internasjonalt samarbeide for utforskning av dens biologi. Selv om det først og fremst er Stillehavs-tunfiskene en har hatt i tankene — undersøkelsesinstituttet ligger på Hawaii — må en regne med at det vil bli kastet mere lys over makrellstørjas biologi i europeiske farvann også.

Hos oss er makrellstørja en sommergjest. En regner med at de størjeflokkene som finnes i våre farvann gyter i Middelhavet på grunt vann, tidlig på sommeren, og at det er etter gytinga de drar på næringsvandring i de vest- og nord-europeiske farvannene.² Stor-størjene —

¹ Det er mulig at den vestatlantiske formen må skilles fra den europeiske. Isåfall skal den hete *T. secundodorsalis*.

² Dette er den vanlige oppfatningen. Nye franske undersøkelser (1954) synes imidlertid å tyde på at størja langs Vest-Europas kyst tilhører en annen stamme enn Middelhavstørja.

fisk på over 150 kg — kommer først, ved St.Hanstid. Småstørjene — fisk mellom 60 og 150 kg — kommer på ettersommeren, i juli og august. I november forlater de våre farvann og drar sørover igjen.

Størja går i stim. Mens storstørjene vanligvis går 50—60 fisk sammen, kan småstørjene forekomme i meget større flokker. Det er flere ganger sett flokker på fra 1000 fisk og oppover. Til sine tider må det være svære mengder av størje langs kysten vår, men dens opptreden varierer nok så sterkt fra år til annet.

Det er særlig langs vestkysten oppover til Lofoten og Tromsø vi finner den, unntagelsesvis er den også sett ved Murman-kysten. I Skaggerak og Kattegat har det også i enkelte perioder vært mye størje. Slike perioder hadde en f.eks. i 1860—70 årene, fra 1913—1919 og en tid fra 1935 av og utover.

Størjeflokkene er stort sett knyttet til atlantehavsvannet og vi finner dem også vest for De britiske øyene med enkelte utløpere til Island. Mye av størja i våre farvann kommer nok til oss nordenom Skotland. Av og til drar de også inn gjennom Kattegat og en sjelden gang er det observert størje i den sydlige delen av Østersjøen.

Som sin slektning makrellen er størja en ypperlig svømmer, og den viser mange av de samme bygningstrekkene. Kjøttet er mørkt og blodrikt, nesten som pattedyrkjøtt.

Den raske energiomsetningen viser seg også i en høy kroppstemperatur. Det er ikke godt å si hvor høy temperaturen er når størja svømmer noenlunde rolig, men det er grunn til å tro at den ligger godt over sjøens vanlige temperatur. Hos nylig drepte — altså utmasete — størjer skal en ha målt en temperatur opptil 37°.

Størja har også en meget rask vekst. En størjeunge som klekkes i Middelhavet i juni måned har alt i september nådd en vekt på 300—500 gram og en lengde på ca. 30 cm. De følgende tallene gir omtrentlige gjennomsnitt hentet fra undersøkelser i Middelhavet:

1 år gammel størje er ca.	60 cm lang og veier ca.	4 kg
2	—»— 80	—»— 9 à 10 kg
3	—»— 100	—»— 15 kg
4	—»— 118	—»— 25 »
8	—»— 180	—»— 100 »
12	—»— 227	—»— 200 »
14	—»— 250	—»— 300 »

Den blir kjønnsmoden i 3-års alderen. Vår «småstørje» er altså ikke umoden fisk.

Tallene ovenfor bør tas med et visst forbehold, for de forskjellige

undersøkelsene som foreligger over størjas vekst viser nokså avvikende resultater. De gir imidlertid en forestilling om størrelsesordenen av veksten.

Størja er en glupsk rovfisk. Næringen varierer noe etter farvannene, enkelte steder tar den f.eks. svært mye blekksprut. I alle tilfeller er det imidlertid pelagiske byttedyr det dreier seg om. I våre farvann regner en med at småstørjene mest tar sild, brisling og pir, mens storstørjene tar grovere byttedyr, som makrell, uer, brosme, sei og av og til en laks. Også de tar en hel del sild. Alt i alt må en regne med at det er store mengder verdifull fisk som går i størjemagene.

Hos oss har det vært fisket en del størje med krok eller harpun siden gammel tid, men det er først etter at man i 1940-årene for alvor begynte å nytte snurpenøter at fisket har tatt seg raskt og sterkt opp. Utbyttet er sterkt vekslende fra år til annet. I 1950 ble det fisket 1,7 mill kg hos oss, i 1951 5,2 mill. kg. Omtrent halvdelen av fangsten i 1950 ble tatt i Møre og Romsdal, og 0,6 mill. kg ble tatt i Nordland fylke.

Det er imidlertid først i Sør-Europa størja spiller en virkelig stor rolle i fisket. Av de ca. 80 mill kg som ialt ble tatt i Europa, ble bortimot 30 mill. kg fisket i Middelhavet, et lignende kvantum i Biskayabukta og 11,5 mill. kg ved Portugals kyst.

Verdensfangsten av tunfisk dreide seg før krigen om ca. 330 mill. kg, av dette regnet man med at japanerne tok ca. halvparten forskjellige steder i Stillehavet. Av «black tuna» — altså muligens samme art som vår størje — tok de anslagsvis ca. 50 mill. kg. Nå er japanernes tunfisk-fangst gått endel tilbake, men en regner enda med at det dreier seg om ca. 150 mill. kg.

På U.S.A.'s stillehavskyst bringes det i land ca. 75—80 mill. kg tunfisk om året. Derav er ca. 10 % «blue-fin» — altså muligens igjen vår makrellstørje. På U.S.A.'s atlanterhavskyst er det ikke noe særlig kommersielt tun-fiske.

I U.S.A. kalles makrellstørje på mere enn 200 kg for «horse-mackerel» — hvilket altså er noe ganske annet enn vår hestemakrell.

Taggmakrellen.

Taggmakrellen (*Caranx trachurus*) er en fjernere slektning av makrellen. Den blir heller ikke så stor, bare 30—40 cm lang. Den kjennes lett fra makrellen på en rekke store, taggete skjell langs sidelinjen. Den kalles ofte for hestemakrell hos oss — og dette er *engelskmennenes* «horse mackerel». På Sørlandet hos oss kalles den også undertiden for spanske-

makrell — men den har intet å gjøre med den «spanskemakrell» (*Scomber colias*) som forekommer lengre sør i Europa og som er en forholdsvis nær slektning av vår makrell.

Amerikanernes «spanish mackerel» er en tredje art (*Scomberomerus maculatus*).

Taggmakrellen har en svær utbredelse i nord-atlantiske farvann, og en meget nærstående art (muligens er det den samme arten) finnes i Stillehavet. Tyngden av den atlantiske utbredelsen ligger i Sør-Europa og utenfor Vest-Afrika. I Spania og Portugal spiller den en meget stor økonomisk rolle, særlig for hermetikkindustrien. I alt ble det i europeiske farvann fisket 84 mill. kg i 1950, mot 86 mill. kg «ekte» makrell. Derav tok Spania og Portugal tilsammen ca. 99 %. Det er sannsynlig at det meste av fangstene legges ned hermetisk, og taggmakrellen er en viktig konkurrent på «sardin-markedet». Også i U.S.A. er det etter krigen vokst fram et betydelig fiske etter denne arten (59 mill. kg i 1947).

Mot nord går taggmakrellen til Trondheimsfjorden og Island. Av og til fanges den også i Kattegat. De nærmeste gyteplassene ligger i den vestlige delen av Skagerak og i den sydlige delen av Nordsjøen. Der gyter den på forsommeren. Enkelte år kan det om høsten komme 5—10 cm. lang yngel (0-gruppen) i ganske store stim inn til vår sørkyst og vestkyst hvor de blir fanget sammen med småsild og pir.

For yngelen av denne arten er det svært karakteristisk at den finnes sammen med de store manetene, på samme måten som tilfellet var med en hel del torskefisk. Det var hos denne arten denne formen for «samliv» først ble beskrevet (MALM 1852). Den blir kjønnsmoden 2 á 3 år gammel ved en lengde av ca. 20 cm. Enkelte år kan arten gjøre sterke framstøt nordover. I 1862 ble det f.eks. fanget hele båtlaste av den mellom Stavanger og Bergen (COLLETT), og seinere har man også av og til tatt ganske store fangster av den. På Island ble det sett mye av den sommeren 1941.

Taggmakrellen har ikke noen økonomisk betydning hos oss, men f.eks. i Sør-Slesvig drives det et årvisst fiske etter den. Der selges den helst røket — som en slags «bøckling».

LAKSEFISK

Laksen.

Laksen forplanter seg i ferskvann og regnes derfor gjerne med til ferskvannsfiskene. Men den lever en del av sitt liv i havet, og hos oss skjer størstedelen av fangsten i sjøen (ca. 85 %).

Vår lakseart er en nordatlantisk fisk. Den finnes langs alle Europas kyster fra Petsjora i nord til Portugal. Den lever i Østersjøen, men den går ikke inn i Middelhavet. Ved Svalbard mangler den — «laksen» på Svalbard er røye. Ved Island finnes den, og langs Canadas og New-Foundlands kyst er den meget vanlig. Det samme var tidligere også tilfelle ved U.S.A.'s atlantehavskyst, men nå er den nesten utryddet der på grunn av elveforbygginger, industrialisering og rovfiske i elvemunningene. Ialt dreier fangsten seg i U.S.A. om ca 10 tonn i året.

I Vest-Europa ble det i 1950 fisket 5,4 mill. kg laks, derav ble hele 3,3 mill. kg tatt i Østersjøen. (Da er russiske, polske og østtyske fangster ikke regnet med). Av de enkelte europeiske landene tok Storbritannia, Sverige og Danmark ca. 1,3—1,4 mill. kg hver.

I Norge ble det samme året fisket 0,7 mill. kg; derav ble 150 tonn tatt i Finnmark, og ca. 100 tonn i hvert av fylkene Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Sogn og Fjordane.

Fangstene på den amerikanske siden er av samme størrelsesorden som i Europa, likt delt mellom Canada og New-Foundland.

Laksen ved U.S.A.'s *stillehavskyst* er andre arter — ialt 5. Sammen med en 6te art danner de også grunnlaget for de store sovjetiske og japanske laksefiskeriene.

Laksefisket i Stillehavet er av ganske andre dimensjoner enn i Atlanterhavet. De 5 nevnte artene utgjør tilsammen U.S.A.'s viktigste fiskeresurser, og de spiller en større økonomisk rolle enn tuna-fisket. Avkastningen dreier seg om 300 mill. kg om året. Av det kommer ca 90% fra Alaska. 85 % av fangstene av stillehavslaks i U.S.A. blir hermetisert.

Den europeiske laksestammen er ikke enhetlig over hele sitt utbredelsesområde. Det har lenge vært kjent at laksen varierer svært mye i størrelse og kroppsform fra elv til elv. Alt for ca. 400 år siden dro PEDER CLAUSSØN FRIIS den slutningen av dette at hver elv har sin

egen laksestamme, som vender tilbake for å gyte der hvor den selv er født. Primitive merkeforsøk fra omtrent samme tid i England førte til det samme resultatet og senere forsøk i mange land har stort sett bekreftet det. Av mere kjente forsøk skal nevnes et skotsk hvor 6000 lakseunger ble merket. 244 stykker ble fanget igjen etter opphold i sjøen, alle sammen i den elven hvor de var blitt klekt.

Storstilte svenske forsøk med merking av lakseunger fra to elver som faller ut i Østersjøen, viste at laksen sprer seg over store deler av Østersjøen under sitt opphold i sjøen. Av ialt noe over hundre gjenfangster fant imidlertid 12 stykker sted i elv, 6 i hver av de to elvene hvor merkingene var foretatt, og i alle tilfeller var laksen kommet tilbake til den elven den var vandret ut fra. Også fra vårt land foreligger det noen merkinger som viser det samme.

Men merkingene viser også at regelen ikke er ubrytelig. Av og til har man funnet at laks er gått opp i elver som ligger ganske langt fra der den er klekt. I de seinere årene har også teoriene om de mange arvelig bestemte lokalrasene og om et bestemt «homing instinct» hos laksen mødt på atskillig motstand fra kanadisk side (HUNTSMAN). Også der er det imidlertid hovedregelen at laksen vandrer tilbake til den elven hvor den er klekt, men det hevdes at det er miljøfaktorer som bestemmer dens gang. Overføringsforsøk har dessuten vist at «raseforskjellene» ikke er arvelige.

Laksen kommer inn til vår kyst om våren, de første kommer i april og så fortsetter oppgangen i elvene utetter hele sommeren, men med noen variasjon i tidspunktet fra elv til elv. Det er storlaksen som kommer først, den mindre laksen noe seinere. Anatomiske undersøkelser av kjønnsorganene har vist at all den laksen som går opp i elvene, og praktisk talt all den som i det hele tatt kommer inn til kysten vår og blir fanget der, skal gyte samme år.

De norske merkeforsøkene viser at laksen av og til kommer inn til kysten langt fra den elven hvor den seinere går opp for å gyte, og noen ganger har man sett at den har dratt fram og tilbake over ganske store strekninger. Under denne flakkingen kan den sette opp en svær fart. I tre tilfelle har man funnet at den, regnet etter korteste veien, har hatt en gjennomsnittshastighet på 100 km i døgnet gjennom et par uker. Fra våre farvann er det kjent vandringer på opptil 2500 km.

Men merkingene viser også at selv om laksen flakker mye, er det stort sett den laksebestanden som har sine gyteplasser i norske elver som vi fisker på. Utvekslingen med andre områder er svært liten, etter merkeforsøkene å dømme dreier det seg om 2,5 % av den bestanden vi beskatter.

Gytetida er om høsten (september—oktober). Da graver hunlaksen

en grop med halefinnen der elvebunnen består av grus og småstein. Gropen kan være et par meter lang og en halv meter bred. Laksen står parvis under gytingen, hanlaksen litt bakenfor hunlaksen. Straks etter at hunnen har gytt rognen sørger hannen for å gyte melke over eggene. Så graver hunnen småstein og grus over eggene igjen slik at de under tiden ligger under et 35 cm tykt dekke. Da blir de ikke revet med av elvevannet, som ofte går temmelig stridt over gyteplassene. Samtidig blir eggene stadig omspylt av friskt vann så de hele tiden får surstoff nok.

Eggene er store, opptil 7 mm i tyvermål. En hunlaks legger omtrent 2000 egg for hvert kg den selv veier. Utviklingen av eggene tar lang tid, og de klekkes ikke før utpå våren. Da er larven utstyrt med en stor blommesekk som gir den næring nok i 4—6 uker. Når blommesekken er resorbert graver ungen seg opp og begynner å ete insektlarver og annet den finner i elvevannet.

Lakseungen lever sine første år i elven. Lengden av elveoppholdet varierer mye, i Sør-Norge kan det være 2 eller 3 år, i Nord-Norge opptil 5 år. Når den er blitt 15—20 cm lang, vandrer den imidlertid til havs. Slik er ihvertfall regelen. Enkelte hanlaks kan imidlertid bli gående i elvene til de blir kjønnsmodne uten å vandre ut. I Sverige har en gjort forsøk med å bruke melke av slik hanlaks til befruktning og har fått normalt resultat. Slike laksehanner som hele sitt liv lever i elven vokser svært dårlig, og blir ikke over 25—30 cm lange. Man har ikke noen oversikt over hvor mange laks det er som ikke vandrer til havs, men det er ihvertfall ikke noe som tyder på at forholdet spiller noen økonomisk rolle.

Det er om våren eller forsommeren lakseungene vandrer ut, og så snart de kommer i havet øker veksten raskt. Det er tydelig at ernæringsforholdene er blitt mye bedre for dem. Men man vet nesten ikke noe om hvor de holder seg under oppholdet i sjøen. Det eneste stedet ved vår kyst hvor det fiskes noe laks utenom oppgangstiden er utenfor Finnmark, så det er trolig at noen av dem holder til der.

Ellers er det av og til — men som sjeldenheter — tatt laks i åpent hav, dels under garnfiske og dels av trålere, så det er kanskje grunn til å tro at laksen vandrer mye omkring i den tida.

Laks som har vært 1 år i havet veier 1 ½—3 kg (smålaks), etter 7 år veier den 4—8 kg (mellomlaks), og etter tre år i havet veier den 7—17 kg eller mere. Man har sett eksempler på at merket laks har lagt på seg flere kg i løpet av noen få måneder.

Vi vet ikke hva som avgjør hvor lenge laksen skal gå i havet, men det er mulig at det er arvelige ulikheter mellom forskjellige elvestammer. I enkelte elver er laksen alltid småvokst, i andre — som kan ligge nær ved — er den alltid mye større.

Den laksen som ikke skal gyte kommer heller ikke inn til kysten og blir gående som en slags «reservebestand» ute i havet et sted.

Etter gytinga dør de fleste laksene. Bare 4 % overlever den første gytinga og ca. 1 % overlever to gytinger. Det blir forståelig at det går slik når en tenker på den voldsomme kraftprestasjonen med å søke seg fram til den rette elven, forsere den og å «klatre» opp fosser og stryk. Samtidig skjer modningen av kjønnsproduktene, og under hele denne tiden tar laksen ikke — eller ihvertfall ytterst sjelden — næring til seg. Den tærer på sitt eget fett og vel så det. Hos laks som har overlevd en slik periode kan en seinere finne tydelige tæringsmerker i skjellene. Selv de er altså blitt delvis resorbert. I alt kan laksen tape 40—50 % i vekt i den tida.

Den laksen som etter gyting vender tilbake til sjøen, begynner straks å spise igjen og etter et par års opphold i sjøen kommer den tilbake for å gyte en gang til.

I det hele tatt kan en lese laksens livshistorie av skjellene. De forteller ved sine innerste tette årringer om hvor mange år laksen var i elven før den utvandret, ved sine spredte, ytre årringer om hvor mange år den var i havet før den kom inn for å gyte, og ved gytemerkene om det i tilfelle er skjedd mere enn en gang.

Skjellene viser også at laksen ikke blir særlig gammel — sjelden over 7—8 år —, selv om den jo undertiden kan bli svært stor. Hanlaks kan bli opptil 36 kg, av hunlaks er det sjelden å finne noen som veier over 20 kg.

Selv om laksen i løpet av sitt liv vandrer fram og tilbake mellom sjø og elv, er den likevel på et felt helt avhengig av ferskvannet. Det er bare der eggene kan utvikles. Forsøk på klekking av lakserogn i vann med ulik saltholdighet har vist at rognen dør der saltholdigheten kommer opp i 10 ‰. Selv i Østersjøen hvor jo saltholdigheten kan være lavere enn dette har man aldri funnet noen gyting.

Det finnes også enkelte steder — bl.a. i vårt land — stammer av laks som er blitt sperret inne i sjøer ved landhevingen etter siste istid, så de ikke lengre kan komme ut til havet. Likevel har slike stammer holdt seg gjennom flere tusen år. Hvert år vandrer også denne innsjølaksen opp i elvene for å gyte, så det er nok ikke *bare* saltholdigheten som avgjør laksens valg av gyteplass. Slik innsjølaks er svært småvoksen, i Bygglandsfjorden oppnår den f.eks. ikke over 250 gr i vekt.

De systematiske merkeforsøkene gjennom mange år har gitt oss et visst mål for størrelsen av beskatningen. Ca 50 % av den merket laksen blir fisket opp igjen hvert år. Det betyr at vi etter all sannsynlighet fisker opp mere enn halvparten av den bestanden som hvert år kommer inn for å gyte — før den får gytt. De som følger laksebestanden fra år til år, mener at denne beskatningen er for sterk. Det blir ikke

gytelaks nok til å besette elvene med den yngel som det er plass til. Forsøk i ganske stor stil har også vist at en mere hensiktsmessig regulering av fisket sannsynligvis vil kunne føre til at våre elver kan underholde en atskillig større laksebestand enn nå, og at avkastningen da også vil bli større.

Sjø-ørreten.

Sjø-ørreten er ikke artsforskjellig fra den ørret som lever i ferskvann. I det hele tatt er ørreten en fisk som reagerer sterkt i kroppsbygning og fargetegning på endringer i miljøet. En må imidlertid regne med at bestanden kan være delt opp i flere stammer med mer eller mindre faste egenskaper som skiller dem ut fra andre stammer. Det er f.eks. flere ganger gjort forsøk med omplanting av sjø-ørret og ferskvannsørret. Som regel har det latt seg gjøre, men undertiden har en funnet at ferskvannsørret omplantet til sjøen reagerer noe anderledes enn sjø-ørreten på stedet gjør. Bl.a. har den vist seg mere stasjonær. Det synes også undertiden å være en viss størrelsesforskjell mellom sjø-ørret som gyter i ulike elver.

Sjø-ørretens levevis minner mye om laksens. Gytinga finner alltid sted i ferskvann, elver eller bekker, og de unge fiskene lever der i 2—5 år før de vandrer til sjøs. I sjøen vokser de mye raskere enn i ferskvann. I motsetning til laksen drar de ikke så langt av sted, det ser ut til at de hele sommeren streifer omkring i fjordene og langs kysten. Utpå høsten går endel av dem opp igjen i ferskvann — ikke bare de som skal gyte. I elven eller bekken står de så vinteren over. Endel av den ikke gytemodne bestanden holder seg imidlertid i sjøen hele året, men en vet ikke noe særlig om hvor den ferdes i den tida. I motsetning til laksen gyter sjø-ørreten ofte flere ganger.

Sjø-ørreten vokser raskt og kan i løpet av noen år oppnå en vekt på 7—8 kilo, men den blir ikke særlig gammel. Det er sjelden å finne fisk som er eldre enn 8 år. Den ørreten som lever hele sitt liv i ferskvann kan bli atskillig eldre.

Av sjø-ørret fanges det i følge fiskeristatistikken 25—50 tonn om året, spredt langs hele kysten vår. Det er imidlertid riktig å oppfatte dette som minimumstall, mye av den sjø-ørreten som fanges kommer nok aldri inn i statistikken. Det ser også ut til at bestanden ved vår kyst er for sterkt beskattet.

Fra Nord-Trøndelag og nordover går endel av røye-bestanden også ut i sjøen på samme måte som sjø-ørreten. Dette forholdet er enda mere utpreget ved Svalbard og på Øst-Grønland, hvor røyen blir meget stor og hvor den av fangstfolkene kalles for «laks».

ANDRE ØKONOMISK VIKTIGE BENFISK

Ålen.

Ålen er — regnet etter gyteplassene — en nærmest tropisk varmtvannsfisk, som gyter over store dyp i det vestlige Atlanterhav. Men regnet etter de områdene hvor den vokser opp er den nærmest en boreal fisk som holder til på ganske grunt vann langs Europas kyster eller i ferskvann.

De unge ålene kommer til våre farvann som små, (5—8 cm lange) ormeaktige «ålefaringer». Det er om våren og forsommeren vi får den største invasjonen, men de kan også komme til andre årstider. Av og til kan en se ålefaringene eller *glassålene* på vei oppover bekker og andre vassdrag. Omtrent samtidig med at de kommer til våre farvann blir de pigmentert, mørke på ryggen og gule på buken, de blir til *gulål*. Som gulål lever de flere år i våre farvann. En del av bestanden holder seg ved kysten på grunt vann, sjelden dypere enn 10 favner. Resten vandrer opp i et eller annet ferskvannsløp. Det kan være en stor elv, men det kan også være et ubetydelig bekkeløp eller en vassrenne. Ålen kan også greie seg ganske godt på det tørre en stund. Det skyldes at huden er tett og slimet og at de ytre gjelleåpningene er små og kan lukkes til.

Ålen lever ganske lenge hos oss, men det er forskjell på hanner og hunner. Som et gjennomsnitt kan en regne at hannene holder seg 9 år, hunnene 13 år her. Dersom en hindrer ålen i å vandre ut kan den imidlertid bli mye eldre, over 50 år. Veksten er ulik for de to kjønnene, hannene blir aldri så store som hunnene. Maksimallengden for hanner ser ut til å være 1/2 m. Vanligvis er hunnene 60—90 cm lange når de vandrer ut, og det er sjelden de veier mer enn 2 kg; men en har funnet eksemplarer på 1 1/2 m og en vekt på 6 kg.

Før eller seinere forvandler imidlertid gulålen seg til *blankål*, buken blir hvit og hele fisken mere glinsende i fargen. Det er ålens forplantningsdrakt, den tar nå fatt på vandringen tilbake til gyteplassene.

I den tiden ålen holder seg hos oss spiser den godt, og når den vandrer ut kan den holde opptil 25 % fett. Men etter at den har begynt

gytevandringen, spiser den ikke mere. Tarmen skrumper inn og gattet vokser sammen.

Ålens underlige forplantningsbiologi har naturlig nok lagt beslag på mye interesse. Men dens opptreden i våre farvann byr også på andre trekk som det er vanskelig å gi noen rimelige forklaringer på.

En finner f.eks. jevnt over to former av den, bredhodet og spiss-hodet ål. Lenge regnet man med at det dreide seg om to ulike raser. Opprinnelig var de til og med beskrevet som to egne arter. Det har imidlertid vist seg at man finner alle mulige overganger mellom dem. Dessuten forsvinner ulikhetene når gulålen blir til blankål. Nå regner en helst med at det dreier seg om to ulike ernæringstyper. De som for størstedelen lever av fisk skal bli bredhodete, mens de som lever av evertebrater, krabber, småkreps eller insekter, skal bli smalhodete.

Kjønnsfordelingen byr også på merkelige trekk. Enkelte steder finner en bare, eller nesten bare, hunner, mens en i andre, nærliggende vassdrag kan finne nesten bare hanner. Det har ikke vært gitt noen tilfredsstillende forklaring på det fenomenet enda, men en har gjettet på at det kunne henge sammen med en særlig sen kjønnsbestemmelse hos denne arten. Helt unge dyr viser stort sett hunnlige trekk; når de er mellom 18 og 30 cm lange gir de inntrykk av å være hermafroditer. Først når de er ca. 30 cm lange (5—8 år gamle) utvikler de seg enten til hunner eller hanner.

Når blankålen drar til havs — gjerne en mørk høstnatt — forsvinner den fra synsfeltet vårt. Bare et par ganger er store ål funnet i mageinnholdet hos hval eller store fisk i Atlanterhavet. Ellers har det vært uråd å følge den. Vi må nøye oss med indirekte bevis for hvor det blir av den.

I 1880-årene oppdaget et par italienske zoologer at en rar, liten fiskeart som man fant i Middelhavet, ikke var annet enn ålens larver. Seinere fant danske ekspedisjoner den i stort antall vest for Storbritannia, og man trakk den slutningen at ålen slik som enkelte andre fisk i våre farvann, forplanter seg langs randen av kontinentalsokkelen utenfor Vest-Europa.

Det ble en norsk ekspedisjon som brakte saken et stykke videre. Under «Michael Sars»s tokt i Atlanterhavet i 1910 fant man en hel del ålelarver lengre mot vest enn tidligere. De var mindre enn de ålelarvene man tidligere hadde sett, og jo lengre vest de var fanget, jo mindre var de. LEA kunne vise at det sannsynligvis var et års aldersforskjell mellom de vestligste larvene (i nærheten av Azorene) og larvene utenfor Storbritannia.

Disse funnene førte til at danskene tok opp igjen spørsmålet om å

lokalisere ålens gyteplasser, og i 1922 kunne SCHMIDT legge fram resultatene. De minste larvene han fant var bare 5—6 mm lange, og hadde enda rester av blommesekken i behold. Slike larver ble bare funnet over et begrenset område av Sargassohavet. Eggene til vår ål er enda ikke beskrevet.

Fra gyteplassene driver ålelarven i løpet av 3 år fram til kystene av Europa og Nord-Afrika. Først da forvandler den seg til en liten glassål.

Vår åls utbredelse passer godt med det en har funnet ut om dens forplantning. Den går så langt mot nord i Europa som Golfstrømmen rekker, men den blir svært sjelden når en kommer nord for Nordkapp. Ved Svalbard mangler den. Ellers går den inn i Østersjøen, i Middelhavet og i Svartehavet. Mot sør strekker utbredelsen seg til Senegambia. På Amerikasiden av Atlanterhavet lever det en nær slektning av vår ål, som også har sitt forplantningsområde i Sargassohavet. Den gjennomgår sin utvikling til glassål på et år, og larvene kommer i løpet av den tiden inn til kysten av Nord-Amerika helt nordover til Grønland.

Hos oss fiskes det en del ål langs hele kysten til og med Trondheimsfjorden. I alt ble det i 1950 tatt 282 tonn, hvorav hele 82 tonn i Østfold. Det meste av vår ålefangst utføres.

I Europa som helhet ble det samme året fisket 7,6 mill. kg. Bortimot 5 mill. kg ble tatt i Østersjøen og i de danske beltfarvannene og Øresund. Danmark tok den største delen av fangsten, med 4,5 mill. kg, Sverige var nr. 2 med 2,2 mill. kg.

Disse tallene tyder på at det helst er nord for Kanalen fisket etter vår ål har noen vesentlig betydning. En må imidlertid ta i betraktning at det i disse tallene neppe er regnet med all fangsten i ferskvann. De store ålefangstene i Middelhavet; bl.a. i Nord-Italia, er heller ikke med i denne statistikken.

Sør for Kanalen er det en annen art som spiller en større rolle, nemlig *havålen*. Den lever hele sitt liv i havet og blir mye større enn vår ål. Den kan bli bortimot 3 meter lang og det er meldt om vekter på opptil 80 kg. Havålen har et larvestadium som likner larven til ferskvanns-ålen. Gyteplassene ligger antagelig i den subtropiske delen av Atlanterhavet og i Middelhavet. I våre farvann finner vi havålen av og til, særlig på Vestlandet. De største eksemplarene hos oss har vært vel 2 meter lange og veid ca. 25 kg.

I Vest-Europa ble det i 1950 fisket 12,4 mill. kg havål. Av dette ble 6,4 mill. kg tatt i Frankrike og 3,7 mill. kg i Spania. Havålen skal være en meget god matfisk.

Uerne.

Av uere forekommer det minst tre arter i våre farvann, men det er bare en av dem som har noen vesentlig betydning som fiskeriobjekt. Det er *havueren*. Spørsmålet om denne arten er enhetlig, eller om den bør deles opp, er ikke helt klart. Det foreligger en del iakttagelser som tyder på det vi kaller havuer i virkeligheten er to arter. Dessuten har en russisk forsker nylig beskrevet en ny uerart fra arktiske farvann. (*Sebastes mentella* TRAVIN 1951.) Spørsmålet kan imidlertid ikke sies å være tilstrekkelig utredet enda.

Heller ikke slektskapet mellom havueren (*Sebastes marinus*) i videste forstand og *lusueren* (*Sebastes viviparus*) er skikkelig utredet, selv om det nok er på det rene at det dreier seg om to selvstendige arter. Den tredje arten i våre farvann, *blåkjeft-ueren* (*Scorpaena dactyloptera*) er lettere å holde ut fra de andre. Dens utbredelse er ikke særlig godt kjent, men den synes å være nokså sjelden hos oss.

Havueren finnes fra Skagerak — og sparsomt i Kattegat — langs hele Norskekysten, men i økende mengde nordover. Det er først nord for Trondheimsfjorden den får noen særlig økonomisk betydning. Av de 3,2 mill. kg som er ført opp i den norske fiskeristatistikken for 1950 er 1,0 mill. kg tatt i Nordland, 0,9 i Troms og 1,0 i Finnmark.

Ved Bjørnøya og Svalbard og i Barentzhavet er det mye av den, likeså ved Island (tyskerne kaller den viktigste fiskeplassen i islandske farvann for «Rosegarten»). Den lever også ved Grønland og utenfor Nord-Amerikas atlantehavskyst sørover til New Jersey. Det er imidlertid mulig at den amerikanske formen må skilles ut fra den europeiske. På Europa-siden går den mot sør til Skotland og Irland, men mangler sør for De britiske øyene. Alt i alt har den altså en nordlig utbredelse.

I dette svære området forekommer den på to nokså ulike måter. For det første lever den nærmest som bunnfisk langs kystene, men på temmelig dypt vann. Mest vanlig finnes den mellom 120 og 300 meter, men den kan forekomme på alle dyp mellom 60 og 1000 m. Ved kysten står ueren ofte ved såkalte «uerklakker», bratte steinskaller hvor det holder seg mye næringsfisk (småfisk og krepsdyr). Andre steder holder den seg imidlertid i store stim over slik bunn at den blir tatt i trål. Det er f.eks. tilfelle utenfor Finnmarkskysten, hvor særlig tyskerne har trålet mye uer. Ofte finner man at kjønnene lever atskilt en stor del av året. Til tider fanges stort overskudd av hanner på feltene ved Norskekysten.

Men det har også vist seg at det finnes svære mengder av uer som lever pelagisk over de store dypene i Norskehavet og den nordligste

delen av Atlanterhavet. Forsøksfiske med fløytliner i dyp mellom 100 og 400 meter i dette området har flere ganger gitt meget bra utbytte. Det ser også ut til at hele stim av og til kommer opp i overflatelagene på jakt etter fisk (f.eks. lodde).

Den mest intense gytinga skjer i et stort område i åpent hav sør og vest for Island og sør for Grønland. Ellers finner det sted gyting mange steder i utbredelsesområdet, bl.a. mellom Norge og Jan Mayen og langs Norskekysten.

Alle våre uerarter hører til de fisk som gyter ferdig klekte unger. Det finner sted en indre befruktning og gytinga skjer i tida april—september, men mest i april til juni. En middels stor uer gyter ca. 150.000 unger. De er 5—7 mm lange ved fødselen. Når de er ca. 2 cm lange søker de av dem som har høve til det, mot bunnen, men yngelen i åpent hav kan leve pelagisk hele den første sommeren og blir da ca. 5 cm lang. I islandske og grønlandske farvann har danske forskere gjort en del iakttagelser som tyder på at vel et år gamle uere (fisk i sin annen sommer) kan være 95—130 mm lange.

Spørsmålet om havuerens alder og vekst er imidlertid enda meget uklart. Det foreligger en del undersøkelser, men de har gitt svært forskjellige resultater. Det eneste som synes å være klart, er at ueren blir kjønnsmoden når den er ca. 40 cm lang, men oppgavene over hvor gammel den er ved en slik lengde varierer fra 3—5 år og inntil 18—20 år, eller enda mere.

Det foreligger en del undersøkelser som synes å vise at ueren vokser overordentlig langsomt. Dersom de er riktige skal ca. 15 cm lange uere (på den lengden får den de voksnes røde farge) allerede være 4—5 år gamle. Enkelte forskere oppgir at den ueren som tas i fangstene vanligvis er 30—50 år gamle og at riktig store uere er over 60 år gamle. På den annen side er det forskere som ikke er enige i den tydningen av årringene som her er gjort gjeldende. Det er således hevdet at ueren blir kjønnsmoden i 3—4 års alderen og at en fisk på 55—60 cm, altså en lengde som er svært vanlig i de kommersielle fangstene, bare er ca. 6 år gamle. Det finnes også angitt tall som viser en vekst som ligger mellom de yttergrensene som er nevnt her. Så lenge oppgavene er så motstridende, er det ikke mulig å trekke noen almene slutninger av dem. Her skal bare understrekes at det er all grunn til å ta disse spørsmålene opp til nye og omfattende undersøkelser. Dersom den overordentlig langsomme veksten og den sene kjønnsmodningen blir bekreftet tør det være en temmelig trang grense for utnyttelsen av de store uerbestandene. På den annen side — dersom motparten har rett — tyder alt på at vi har med meget store bestander å gjøre, og det er sannsynligvis da ikke så lett å overfiske dem. Det vil også være meget viktig å få rede på om

vi har å gjøre med en eller to arter av havuer. Også det er av stor viktighet for bedømmelsen av hvilke resurser vi har å gjøre med.

Havueren kan bli over 1 meter lang og oppnå en vekt på over 15 kg. Fra gammel tid har uerfisket spilt en ganske stor rolle for hjemmefisket i Nord-Norge. Først etter 1930 har det imidlertid med grunnlag i frossen-fisk-industrien og filetskjæringen vokset fram et fiske av ganske store dimensjoner. I den samme tida har en fått en helt tilsvarende utvikling i U.S.A., og Tyskland har i høyere grad enn noen andre land klart å innarbeide trål-ueren på sitt hjemme-marked. I årene like før siste krig tok tyskerne det meste av den uer som ble fisket ved Norskekysten.

I 1950 ble det av europeiske land fisket 153,5 mill. kg uer. Samtidig kan en regne at U.S.A.'s fangst dreier seg om omtrent halvdelen av dette. Av den europeiske fangsten ble hele 126 mill. kg tatt ved Island. Av nasjonene leder Island med 73 mill. kg, Tyskland kom som nr. 2 med 67 mill. kg. Regnet på samme måte utgjorde vår egen fangst 3,9 mill. kg. I 1950 ser det ut til at tyskerne fisket omtrent 5 ganger så mye uer som vi selv langs Norskekysten.

Lusueren har en noe mer sydlig utbredelse enn havueren. Ved vår kyst synes den nærmest å avløse havueren sønnenfor Trondheimsfjorden. Den er imidlertid en ren kyst- og bunnform, som sjelden finnes dypere enn 300 m. Den blir ikke så stor som havueren. (I litteraturen oppgis vanligvis 35 cm som maksimum. Ved Bergen er imidlertid funnet uere på opptil 46,5 cm som i alle karakterer stemmer bedre med lusuer enn med havuer).

Lusueren blir kjønnsmoden når den er ca. 20 cm lang, men det er usikkert hvor gammel den er da, den gyter vissnok mest i juli—august.

Blåkjeft-ueren blir opptil 1/2 m lang og finnes helst utenfor kysten. Spredte eksemplarer er funnet nord til Tromsø, men ellers er arten mere sydlig enn de andre uerne. Den spiller ikke noen økonomisk rolle.

Steinbitene.

Også av steinbiter forekommer det 3 arter langs kysten vår, men bare to av dem har økonomisk betydning.

Den viktigste av dem er *flekksteinbiten* (*Anarrhicas minor*). Den forekommer ved alle kystene av Norskehavet og har en utpreget nordlig utbredelse. Det er først nord for Lofoten det virkelig er mye av den, men den finnes sørover langs kysten mer og mer spredt helt til Haugesund. På vestsiden av Atlanterhavet lever den fra Sør-Grønland til Nova Scotia.

På tross av det latinske navnet blir den ganske stor, i våre farvann opptil 1,8 meter, med en vekt av 26 kg; fra Island er det meldt om et eksemplar på 2,0 m. Den holder seg helst på nokså dypt vann, 100—300 meter for det meste, men kan også undertiden tas grunnere. Den lever mest av pigghuder. Man regner med at den gyter tidlig på året, men ellers er dens biologi meget dårlig kjent. Små unger er ikke beskrevet, og i det hele tatt er eksemplarer som er mindre enn 50 cm svært sjeldne.

Noe mere vet en om dens slektning *gråsteinbiten* (*Anarrhicas lupus*).

Den har en mere sydlig utbredelse og finnes fra Kvitsjøen til Biskaya. En og annen gang er den tatt i den vestligste delen av Østersjøen. På Amerikasiden finnes den fra Grønland til Cape Hatteras.

Hos oss forekommer den langs hele kysten. Om sommeren tas den ofte i tangbeltet, men i den kalde årstiden holder den seg helst litt dypere. Det er imidlertid sjelden å få gråsteinbit dypere enn 150 m. Den finnes både på hard og bløt bunn og fåes undertiden i trål. Gråsteinbiten lever mye av muslinger og pigghuder.

Begge de artene som er nevnt har en svært karakteristisk kroppsbygning med noen kraftige tyggemuskler. Tennene er også fryktinngydende. Det kraftige munnapparatet er vel egnet til å knuse de hardskallede byttedyra med, og gråsteinbiten, som har de kraftigste kjevne, lever også i høyere grad enn sin slektning av muslinger.

Gråsteinbiten blir ikke så stor som flekksteinbiten, men kan bli 1,25 m lang og nå en vekt på ca. 25 kg.

Den gyter i månedene januar til mars. Eggene er store, 6 mm i tverrmål, og avsettes på bunnen. Artens biologi er lite kjent, men man vet at den blir kjønnsmoden når den er 50—60 cm lang og en regner med at den da er 8—10 år gammel.

Den tredje arten i våre farvann er *blåsteinbiten* (*Anarrhicas latifrons*), som også er en nordlig art. Den har samme utbredelse som flekksteinbiten, men lever enda dypere, vanligvis mellom 300 og 600 m. Den blir like stor som flekksteinbiten; kjøttet er imidlertid ikke brukbart, så den har ingen økonomisk betydning.

Fisket etter steinbit har vokset svært i betydning siden før krigen. Det står i samband med utviklingen av filet-industrien; hel steinbit har vært vanskelig å innarbeide på markedet på grunn av utseendet (havkatt). Den samme vanskeligheten har man hatt i andre land, og mange steder er det laget en del kunstige betegnelser på steinbitfilet, slik som «kotelettfisk», «karbonadefisk», «hellefilet» o.l. Det er ikke bare kjøttet som har verdi. Steinbitenes skinn er meget sterkt og egner seg bra til garving.

I Europa ble det i 1950 fisket i alt 21,4 mill. kg steinbit, hvorav

12,8 mill. kg ved Island og ca. 6,5 mill. langs Norskekysten og i Barentzhavet, 1,4 mill. kg ble tatt i Nordsjøområdet.

Av de enkelte land fisket Island mest med 6,6 mill. kg, deretter fulgte Storbritannia med 5,8 og Norge med 5,4 mill. kg. Av den norske fangsten ble hele 4,1 mill. kg brakt i land i Finnmark.

Breiflabben.

Breiflabben har heller ikke utseendet for seg. Det veldig hodet opptar omtrent halve fisken, og det svære gapet er utstyrt med flere rader lange, kvasse tenner («Storkjeftkonge»).

Breiflabben har en vid utbredelse. Den finnes fra Murmansk, langs hele vår kyst og inn i den vestligste delen av Østersjøen (der er den sjelden). Ellers finnes den langs hele Europas kyst og går inn i Middelhavet. En nærstående art lever langs Vest-Afrikas kyst. Breiflabben finnes også ved Island; og ved østkysten av Nord-Amerika lever det en form som enten er identisk med vår eller står den meget nær.

Breiflabben lever på mange slags bunn og nedover til 200—300 meters dyp. Undertiden kommer den helt opp i tjøreregionen. Den kan bli temmelig stor. Hos oss er det ikke ofte å finne eksemplarer på mere enn en meters lengde, men det er oppgitt at den skal kunne bli bortimot 2 meter lang. Det er en typisk rovfisk, som lever av andre fisk. Det har også forekommet at den har tatt ærfugl eller andre fugl som har dukket. Den forreste ryggfinnestrålen til breiflabben er rykket helt fram på nesens, den er blitt lang og bøyelig og er dessuten utstyrt med en skinnfille forrest. Med denne «fiskestangen» lokker den byttedyr til seg.

Breiflabben gyter om våren eller på forsommeren. De viktigste gyteplassene ligger langs kontinentalsokkelens avhell mot Atlanterhavet fra vest for Færøyane til vest for Gibraltar. En regner med at bestanden i våre farvann rekrutteres av yngel som kommer drivende derfra. Av og til — helst i Møre og Trøndelag —, er eggmassene funnet. De er merkelige ved at de legges i store slimbånd som skal kunne bli opptil 10 m lange og bortimot 1 m brede. Båndene driver omkring i overflaten og kan nok ha gitt opphav til mange historier om sjøorm. Undertiden kan de komme inn i laksenøter.

Når ungene er 6-8 cm lange søker de til bunnen. Slike små unger er også av og til funnet på vestkysten. Ellers er det svært lite en vet om breiflabbens veksthastighet.

Det fiskes slett ikke så lite breiflabb, men som regel går den nok overbord som «ufisk». Sine steder er den imidlertid en høytt skattet mat-

fisk, som f.eks. i England oppnår ganske bra pris. I Sverige har man forsøkt å selge den som «kotelettfisk».

Ialt ble det i Vest-Europa i 1950 fisket 6,3 mill. kg. Av det ble 2,1 mill. kg tatt i Nordsjøen og 1,9 mill. kg i Biskayabukta. Av de enkelte land tok Storbritannia mest med 2,7 mill. kg, mens Spania kom som nr. 2 med 2,4 mill. kg.

Den norske fangsten det samme året var 65 tonn (i enkelte år tidligere har det vært omsatt atskillig mere, opptil 200 tonn). Det meste tas på Skagerakkysten og i Rogaland, men det fiskes litt av den til og med Trondheimsfjorden. Vår fangst av breiflabb eksporteres.

Horngjelen

er lang og smal, nesten åleformet, og utstyrt med et spist nebb. I Rogaland kalles den derfor undertiden for *nebbesild*. Den kan bli ganske stor, opptil 1 meter lang, men veier likevel ikke mere enn 1 kg.

Hos oss er horngjelen en sommergjest, som ofte kommer som et forbud for makrellen. Det er gjerne i april—mai den kommer inn til Sørlandskysten og Oslofjorden for å gyte. Ellers finnes den også nordover langs vestkysten, spredte eksemplarer er funnet helt nord til Finnmark.

Horngjelen har en ganske vid utbredelse, den forekommer langs alle Europas kyster. Den går inn i Østersjøen — vel helst på streiftokt etter gytinga — og inn i Middelhavet og Svartehavet. En sjelden gang er den funnet ved Island, men den mangler på vestsiden av Atlanterhavet.

Eggene til horngjelen er nokså store, diameteren er 3 mm, og de er utstyrt med noen lange tråder som gjør at de hefter seg fast til ålegress eller til drivende tang. Utover sommeren kan en finne yngelen leikende i vasskorpen, men den forsvinner utpå høsten. Horngjelen vokser svært raskt, alt første høsten skal ungene kunne nå en lengde på 15—20 cm. I to-årsalderen skal de være opptil 50 cm lange og de blir da kjønnsmodne.

Man vet ikke så mye om hvor horngjelen oppholder seg i vinterhalvåret, men en har regnet med at den ferdes i farvannene vest for De britiske øyene.

Horngjelens kjøtt er nokså tørt, men det kan godt nyttes. Bena blir imidlertid grønne når fisken blir kokt, og det er sikkert en av grunnene som gjør det vanskelig å få den innarbeidet hos oss. I Danmark hvor det også er mye mere av den, fordi det er meget større strekninger med passende gyteplasser, er den imidlertid ganske høyt skattet som matfisk.

I alt ble det i Vest-Europa fisket 6,5 mill. kg i 1950, av det ble 3,8 mill. kg tatt i Biskayabukta og 2,5 mill. kg i Skagerak, Kattegat og de danske farvannene. Spania tok brorparten av fangsten (4,0 mill. kg), det eneste landet som ellers fisket noe vesentlig var Danmark med 2,3 mill. kg. I den norske statistikken er det ført opp at vi fisket 1 tonn hornbjel i 1950, mest i Vestfold.

BRUSKFISK

Bruskfiskene, som omfatter haier og skater, skiller seg på mange måter ut fra de fiskene vi har behandlet hittil. Deres skjelett er bygget på en annen måte, av brusk, og i mange andre bygningstrekk viser de seg også som mere «primitive» enn beinfiskene.

For oss er det viktig at forplantningsbiologien er en annen.

Beinfiskene får alltid — ihvertfall når det gjelder de artene som interesserer oss i denne forbindelsen — et meget stort antall avkom. De fleste legger egg, for mange arters vedkommende dreier det seg om hundretusener eller millioner egg for hver hunn. De artene som gyter ferdigklekte unger, setter også ut i verden et meget stort antall avkom. Det har den viktige beskatningsbiologiske konsekvensen at gytebestandens størrelse blir av underordnet betydning. Det skal svært mye til før antallet av gytende hunner blir så lavt at det får avgjørende innflytelse på om det skal bli rike eller fattige årganger. Det finnes flere eksempler på at årsklasser som har vært blant de rikeste vi kjenner er kommet som resultat av en forholdvis fåtallig gytebestand. En har også eksempler på at det kan bli dårlige årsklasser selv om gytebestanden har vært rikelig. De faktorene som bestemmer yngelens videre skjebne er av langt større betydning enn bestanden av gytefisk.

Hos bruskfiskene er det helt anderledes. Hos de fleste haiene blir det bare født er lite antall unger, ofte etter en temmelig lang drektighetsperiode. Hos andre haiarter, og hos rokkene, legges eggene i lite antall og enkeltvis i beskyttende kapsler. Derfor blir antallet av hunner, som får høve til å forplante seg, en meget viktig faktor når det gjelder rekrutteringen av bestanden av haier og rokker.

Pigghåen.

Pigghåen (*Squalus acanthias*) er uten sammenligning den av våre haier som forekommer i størst antall og det er også den som spiller størst økonomisk rolle. Den finnes langs hele kysten, både inne i fjordene og ute på bankene. Ellers er den utbredt langs hele Europas kyst fra

Murman-kysten og inn i Middelhavet og Svartehavet. En sjelden gang går den også inn i Østersjøen. Dessuten finnes den utenfor Vest-Afrikas kyst sørover til Kanariøyene og Senegal.

Den er vanlig ved Island, og i det vestlige Atlanterhav finnes den fra Grønland sørover til Florida og Cuba.

Det er mulig at arten har en enda videre utbredelse, for pigghå-former som er svært like vår art, og som muligens kan være identisk med den, finnes på den sydlige halvkulen, både i Atlanterhavs-sektoren, i det Indiske Hav og ved Australia og New Zealand. Ved Nordamerikas vestkyst og ved Japan finnes det også en nærstående form hvis slektskap med vår pigghå ikke er skikkelig utredet (*Squalus suckleyi*).

Pigghåen synes dels å holde seg ved bunnen, og isåfall helst ved bløt mudderbunn, dels pelagisk i de øverste 200 meterne i sjøen.

Undertiden går den også dypere ned, og en gang i mellom kommer den helt opp i overflaten. Ofte har en inntrykk av at kjønnene skiller lag og ferdes i særskilte stim.

Pigghåen tåler brakkvann, men i rent ferskvann dør den etter noen timers forløp. Det ser ellers ut til at den er nokså sterkt avhengig av temperaturen. Undersøkelser ved Nord-Amerikas Atlanterhavskyst har vist at den helst holder seg mellom temperaturgrenser ved 6° og 15° C. Den viser ofte et visst trekk inn mot kysten og fjordene om sommeren og utover igjen mot havet og mot dypere lag utpå høsten, og det er sannsynlig at dette kan settes i samband med avhengigheten av temperaturen. Tidligere regnet man med at det dreiet seg om en gytevandring.

I det hele tatt er pigghåen en fisk som flakker mye omkring. Kanadiske merkeforsøk har vist at den under slik flakking kan dra opptil 10 km om dagen regnet etter rett linje og over et tidsrom på flere måneder; og det foreligger et tilfelle hvor en pigghå, merket på vestkysten av U.S.A. ble fanget igjen ved Japan — en vandring på 5000 km.

Fiskerne har inntrykk av at pigghåbestanden veksler i mengde, men det er vanskelig å bedømme det spørsmålet.

Det ser ut til at pigghåens forplantning kan strekke seg over det meste av året, men i våre farvann blir antagelig de fleste ungene født om våren. Antallet av unger i et kull varierer mellom 2 og 11, oftest er det 4—6 stk. Ungene er 18—33 cm ved fødselen, de fleste visstnok omkring 25 cm. Drekthetsperioden er svært lang, etter de undersøkelserne som er gjort dreier det seg om 18—22 mnd.

Pigghåen vokser etter alt å dømme nokså raskt, men det foreligger bare spredte observasjoner over veksten. Hannene blir kjønnsmodne når de er 60—80 cm lange, hunnene når de er 70—90 cm. Antagelig kan de forplante seg flere ganger, men en vet ikke noe om hvor hyppig det forekommer. Pigghåen kan i hvertfall bli 10 år gammel.

I våre farvann er det ikke så ofte en finner pigghå som er lengre enn 1 meter, men den kan bli opptil 120 cm lang.

Pigghåen er en grådig rovfisk, som mest lever av andre fisk. Den tar bl.a. endel brisling, og brislingfiskerne undersøker ofte pigghåmagene når de leter etter brislingstimene om sommeren. Ellers tar den også endel krepsdyr. Den er imidlertid forsluken og kan godt ta annen næring når det byr seg et høve. Den går heller ikke av veien for fisk som står på garn eller line, og undertiden gjør den betydelig skade ved å ødelegge fangstene av mere verdifull fisk på den måten. Det forekommer også at pigghåen kan være så hyppig at det ikke nytter å drive etter annen slags fisk på stedet.

I liten utsrekning har pigghå vært fisket langs Norskekysten fra gammel tid. Litt ble nok spist, men det var helst for den fete tranens skyld den ble fanget. Tranen ble brukt til belysning.

Først omkring 1930 ble det satt igang et moderne fiske etter pigghå, med sikte på eksport av kjøttet, først på Nordmøre, senere med sentrum i Sogn og Fjordane (Måløy-distriktet). I 1950 ble det fisket 7,5 mill. kg pigghå her i landet. Av det ble 5,8 mill. kg brakt i land i Sogn og Fjordane, 1,5 mill. kg i Møre og Romsdal. En tar også vare på leveren, og i 1950 ble det ført i land 5.800 hl pigghålever.

I den vesteuropeiske statistikken holdes ikke pigghåen ut fra andre beslektete haiarter, men en kan nok regne med at det meste av det som er ført opp gjelder denne arten. Ialt regner en med 28 mill. kg, hvorav 12 mill. kg ble tatt i Nordsjøområdet, 3,5 mill. kg vest for De britiske øyene, og ca. 9 mill. kg fra og med Kanalen og sørover.

Også i U.S.A og langs Sør-Amerikas vestkyst fiskes det en god del pigghå, selv om det ikke er godt å oppgi eksakte tall. Det dreier seg imidlertid om noen millioner kg og det meste tas på Stillehavskysten. Bare i liten utstrekning tar en sikte på å nytte kjøttet, og da helst til fiskemel. Det er først og fremst den vitaminrike leveren en tar vare på. Amerikanske undersøkelser viste at pigghåen på Stillehavskysten hadde en lever med et innhold av vitamin A som var 5—10 ganger så høyt som torskelleverens. Derimot er det heller lite av vitamin D i haitranen.

Håbranden.

Håbrannen (*Lamna nasus*, tidligere kalt *L. cornubica*) hører til de større haiene. Den blir ihvertfall bortimot 4 meter lang, og det finnes eldre, men kanskje tvilsomme, angivelser av at den skal kunne bli 6 meter. Den vanlige lengden er imidlertid 2—3 meter, og det er sjelden

å finne dyr på over tre meter eller under $1\frac{1}{2}$ m. Vekten blir også ganske imponerende, den største totalvekten som er oppgitt, er 282 kg for et eksemplar tatt i Lysefjorden i Rogaland i 1899. Det inneholdt $\frac{1}{2}$ hl lever. Håbrannen finnes langs hele Norskekysten, men den er forholdsvis sparsom nordpå. Ellers forekommer den langs alle Europas kyster, også i Middelhavet, og utenfor Vest-Afrika. Den går en sjelden gang inn i Østersjøen. Den finnes i stort antall ved Island, men mangler ved Grønland. Ved Nord-Amerikas østkyst forekommer den fra New-Founland og sørover til Sør-Carolina. I det nordlige Stillehav, vest for Sør-Amerika og i farvannene rundt Australia og New-Zealand finnes det andre, nærstående arter.

Håbrannen synes i nokså stor utstrekning å høre til de øvre vannlagene i det åpne hav. Det hender imidlertid — mere hyppig før enn nå — at den kommer helt inn i fjordene, muligens fordi den følger sildestimene inn mot kysten. Den kan også gå ned ihvertfall til 300 meters dyp.

Det er først og fremst fisk den lever av, helst pelagisk stimfisk som sild og makrell og sei, lengre sør også sardin. Men den tar også fisk som går dypere, som brosme og hyse og skolest. Undertiden finner en også rester av flyndrefisk i håbrannmagene.

Håbrannens forplantningsbiologi er meget interessant. Den får 1—4 unger (en sjelden gang 5) helst om våren eller sommeren. Drektighetstiden er ikke kjent. Etter de nokså spredte undersøkelsene som foreligger, ser det ut til at ungene resorberer blommesekken alt når de er 5,5 à 6 cm lange. Deretter begynner de inne i morens uterus å spise andre ubefruktete egg, og det gjør de i så stor utstrekning at bukveggen blir utsperret så den nesten kan forveksles med en ny blommesekk. En sier at håbrannungene har «blomme-mage». Først når ungene er 45—75 cm lange, med en vekt på (antagelig) 2—9 kg, blir de født. En vet ikke noe om alder og vekst hos håbrannen, men ved Nord-Amerika ser det ut til at hunnene blir kjønnsmodne ved en lengde av 1,6—1,7 m. Håbrannen er som mange andre haier et skadedyr som undertiden kan ødelegge atskillig fisk på stående redskaper. På grunn av sin størrelse kan den også rive redskaper i stykker.

I eldre tid drev man endel jakt etter den ved vår kyst, men helst fordi den ble ansett som et skadedyr. Leveren var i tilfelle det eneste som ble nyttet. Fra Nord-Amerika drev man en forholdsvis intens håbrannfangst i det nordlige Atlanterhav i første halvdel av forrige århundre, vel som et biprodukt av den verdensomfattende nordamerikanske spermhvalfangsten. Det amerikanske håbrannfisket er imidlertid nå helt utdødd, og i våre dager er det helst nordmenn og i noen grad tyskere som driver fiske etter den. For det norske håbrannfiskets ved-

kommende dreier det seg om et linefiske på åpent hav, mest i den nordlige delen av Nordsjøen og rundt øyene nord for Skottland.

Det meste av fangsten bringes i land på Vestlandet. I 1950 ble det tatt 1,4 mill. kg, og samtidig er det ført opp 100 hl. håbrannlever. Kjøttet eksporteres for det meste. Som ferskt er det svært godt og kan, bra tilberedt, minne om kalvekjøtt eller magert svinekjøtt. En har inntrykk av at håbrannbestanden er gått endel tilbake siden fangstene begynte for alvor omkring 1930, men det foreligger ikke tilstrekkelig materiale for en nærmere vurdering av spørsmålet.

Håkjerringa.

Håkjerringa (*Somniosus microcephalus*) er en av de store haiene. Etter eldre angivelser, som bør tas med forbehold, skal den kunne bli opptil 8 m lang, men det er sjelden det fiskes dyr som er lengre enn $4\frac{1}{2}$ —5 m. Det hevdes at store håkjerringe kan inneholde opptil 7 hl. lever, men også det tallet bør nok tas med forbehold.

Håkjerringa er den haien som går lengst mot nord, men en kan ikke egentlig kalle den et arktisk dyr. Den finnes langs hele Norskekysten helt inn i Oslofjorden hvor den ved århundreskiftet ble fisket fra isen i Bonnefjorden. I Skagerak og Kattegat er den ikke vanlig i våre dager, selv om streifdyr er truffet helt sør ved innseilingen til Øresund. Ellers finnes den rundt De britiske øyene, og en enkelt gang er den tatt ved kysten av Bretagne. Tyngden av utbredelsen ligger imidlertid i arktiske strøk. I Barentzhavet er det mye av den, og den forekommer ved Bjørnøya og Svalbard, rundt Island er den vanlig, og det er bra forekomster både ved Øst- og Vest-Grønland. Langs Nord-Amerikas østkyst kan den finnes sørover til Halifax.

I den nordlige delen av Stillehavet forekommer det en nærstående art (*S. pacificus*) og det samme er visstnok tilfelle i Antarktis. I Middelhavet og ved kysten av Portugal lever det en meget mindre slektning (*Somniosus rostratus*) som kanskje kan oppfattes som en relikte form.

Håkjerringas biologi er lite kjent. Den kan finnes fra overflata og ned til ca. 1200 meters dyp, men det er nok helst i 200—600 m den holder seg. Den er uhyggelig grådig og en har inntrykk av at den sluker alt som kommer i nærheten, enten det er spiselig eller ikke. I spiseseddelen inngår først og fremst fisk (torsk, sei, uer, skater, sild, lodde, rognkjeks, lange, brosme, hyse, steinbit, laks, kveite, blåkveite). Den tar gjerne sel og sjøfugl når den kommer til, og det er til og med funnet en hel rein i magen på den. Håkjerringa går ikke av veien for å spise av sine artsfeller dersom de henger hjelpeløse på en krok, og det er ikke sjelden

en bare får opp bruddstykker av slike oppspiste fisk. Håkjerringa liker seg ikke når temperaturen kommer over 10—12° C., på den annen side har man funnet den i full vigør i sjøvann av temperatur på \pm 0,6° C.

Det er tydelig at den streifer endel omkring, og ved Norskekysten har en inntrykk av at den kommer sigende inn sammen med de store fiskestimene tidlig på våren. Om høsten trekker den gjerne utover igjen. Ved Island har den et lignende trekk. Forplantningsbiologien er nesten ukjent. Utpå høsten kan en finne håkjerringhunner med ganske store egg i ovariene, og om våren finner en bare små egg. En regnet derfor lenge med at den la egg ute i havdypet i løpet av den kalde årstida. Dens slektning i Middelhavet føder imidlertid ferdig klekte unger, og i 1944 fanget man i Nordfjord en håkjerring med et to fot langt foster. Drektighetstiden og ungenes størrelse ved fødselen er ukjent, en vet heller ikke noe om hvor store kullene er. Alder og vekst kjenner en heller ikke noe til.

Tidligere foregikk det en viss fangst av håkjerring langs hele Norskekysten. Leveren ble nyttet til tran som ble brukt som lampeolje og på annen måte. Enda hender det nok av og til at det tas håkjerring i fjordene, men fangsten spiller ikke noen økonomisk rolle.

Den håkjerringfangsten som idag drives av norske fiskere er en bispekjeft til ishavsfangsten. Det er fremdeles bare leveren som blir brukt. I 1950 er det ført opp i statistikken 586 tonn tran og 591 tonn lever av håkjerring, nesten alt brakt i land i Ålesund.

Dessuten er det regnet med 0,5 tonn kjøtt.

På Island var fisket etter håkjerring tidligere av stor betydning, men fra århundreskiftet er det gått tilbake, og nå er det visstnok ubetydelig. Der brukte en ikke bare leveren, men også skinnen og kjøttet. Det siste ble nyttet enten tørket og frosset (i sneen) eller som en slags rakefisk.

Grønlanderne fisker også endel håkjerring.

Brugda.

Brugda er en av de største nålevende fiskene, antagelig er det bare Stillehavets «hval-hai» som kan bli større. Det er omtalt brugde som har vært 15 m lang (Norskekysten), men slike eksemplarer er ytterst sjeldne. Vanligvis ligger lengdene på de brugder som nå fanges mellom 6 og 12 meter.¹ En riktig stor og feit brugde skal kunne gi 25 hl. lever, men det er også et unntak, 6—8 hl (500—700 kg) synes å være vanlig.

¹ Etter nye britiske undersøkelser ser det ut til at maksimal lengden er ca 10 m.

Det rår endel uklarhet om brugdas utbredelse. Den er meldt fra både det nordlige og det sydlige Atlanterhav, og fra både det østlige og det vestlige Stillehav. Nyere undersøkelser har imidlertid vist at det etter all sannsynlighet dreier seg om forskjellige former, muligens ulike arter. «Vår» brugde finnes i den nordlige tempererte delen av Atlanterhavet, fra vest for Nord-Afrika til Island og Nordkapp. På vestsiden av Atlanterhavet forekommer den også, men det ser ut til at den bare finnes over et mindre område, sør for Cape Cod. Brugda går inn i Middelhavet.

På Skagerakkysten er den temmelig sjelden, selv om streifindivider er sett både i Oslofjorden og ved den svenske vestkysten.

Brugda er ikke stasjonær i våre farvann. Om våren, i april, viser den seg ved Hebriderne og Orknøyane og noe seinere ser en den ved Norskekysten. Utpå høsten forsvinner den igjen. Undertiden ser man den enkeltvis eller parvis, men den kan også ferdes i større eller mindre flokker. Ved Island meldes det at flokker på 10—20 dyr er det vanligste, lengre sør kan en se 60—100 dyr sammen, og en regner med at det av og til kan være enda større ansamlinger — opptil ca. 250 dyr.

Brugda ferdes helst i overflaten, og den lever utelukkende av planktonkreps. Gjellebuene er utstyrt med en lang rekke tette hornaktige utvekster som tilsammen danner et «gjellegitter» som holder planktonet igjen når vannet siles forbi gjellene. En har lagt merke til at brugder som spiser gjerne går med en fart på ca. 2 mil i timen og under den forutsetning har en regnet ut at et dyr kan filtrere opptil 1500 tonn sjøvann i timen. Det har vist seg at «gitterstavene» skiftes, antagelig hvert år.

Brugdas forplantningsbiologi er lite kjent. En vet imidlertid at den får levende unger, antagelig bare en eller to av gangen. Ungene skal være ca. 2 meter lange ved fødselen, og drektighetstiden er trolig minst 2 år. Hannene blir antagelig kjønnsmodne når de er 5—6 m lange, hunnene når de er ca. 7 m lange, da er de minst 3—4 år gamle.

Brugda er svært variabel i sin opptreden. Fra gammelt av har den vært fanget (harpunert) ved Norskekysten. Omkring 1840 ble den nesten helt borte og først i 1880-årene kom den igjen for en kort tid. Seinere minket den i hyppighet igjen og en regnet lenge med at den på det nærmeste var utryddet. Fra 1920 av har den imidlertid igjen begynt å opptre ved Norskekysten i økende mengder og nå drives det en regelmessig fangst etter den. Det er også hos denne arten leveren en først og fremst tar vare på, selv om vitamininnholdet ikke er særlig høyt. I fiskeristatistikken for 1950 er det ført opp 882 tonn brugdelever, hvorav 511 tonn er brakt i land i Hordaland og 258 tonn i Møre og Romsdal.

Også ved Irland og ved Island har det i sin tid vært et fiske etter brugde på grunn av tranen. Etter at sjødyroljen i slutten av forrige

århundre ble erstattet av petroleum har denne fangsten ikke spillet noen rolle lenger, og nå er det visstnok først og fremst nordmenn som driver brugdefangst.

Kjøttet nyttes lite, men er fullt brukbart til mat når det blir godt behandlet. Skinnen kan også muligens få verdi. En har gjort forsøk med å garve det, og det viser seg at det er svært sterkt og blir meget vakkert. Det har vært litt brukt til luksusgjenstander, men det trenges organisering av et regelmessig avtak dersom en skal få nyttet ut de mulighetene det byr på.

Brugda har nok ansvaret for endel fortellinger om «sjøorm». Enkelte ganger har det vært en rekke svømmende brugder som har gitt inntrykk av en lang orm som bukter seg. Andre ganger har det vært ryggraden med hjerneskallen av et strandet dyr som har vært grunnlaget.

Skater.

Av egentlige skater eller rokker forekommer det i norske farvann i alt 10 arter, men det er bare fire av dem som har noen økonomisk betydning. Skatene er vanskelige å holde ut fra hverandre, og flere av våre arter har også en svært begrenset utbredelse.

Den viktigste av dem er *storskata* (*Raja batis*) som blir opptil 2,3 m lang. Den finnes langs hele vår kyst og går sørover inn i Middelhavet. Hos oss er det mest av den nordpå og på bankene utenfor kysten. Sør for Stad ser det ut til å være mindre av den. Den lever for det meste av fisk og større krepsdyr, og er sine steder bra ansett som matfisk (f.eks. i Storbritannia og på Island). Smaken og konsistensen skal minne litt om hummer, og den brukes en del til forfalskning av hummerhermetikk.

Den andre av våre arter som har endel økonomisk betydning er *piggrokka* (*Raja clavata*) som bare blir opptil 1,2 m lang. Mens storskata holder til på dypt vann, går piggrokka inn i atskillig grunnere farvann. Små eksemplarer kan en av og til finne i fjæra. Den er antakelig vår vanligste rokke inne i fjordene. Mot nord går den til Helgelandskysten, ellers lever den langs alle Europas kyster. Undertiden går den også inn i brakkvann.

To andre arter, som begge kan være vanskelige å skille fra mindre eksemplarer av storskata, forekommer også i fangstene, men spiller en mindre økonomisk rolle. Det er *nebbrokka* (*Raja fullonica*), som også er mere vanlig nord for Stad, og *spissrokka* (*Raja oxyrhynchus*) som ikke sjelden fåes i rekestrål i fjordene våre. Begge er omtrent av samme størrelse som piggrokka.

Alle skater er bunnfisk, men de er gode svømmere og tar både fisk og dyr som holder seg i ro på bunnen. Deres liv er ellers nokså dårlig kjent.

Alle legger egg enkeltvis i store kapsler av et hornaktig stoff. Kapslene, som er flate og firkantete og forsynt med noen hule utvekster i hjørnene, kan være fra 6 til 25 cm lange hos våre arter. Det ser ut til at skatene som regel legger to egg av gangen. Hos storskata er de på størrelse med hønseegg. Kapslene graves ned i bunnmaterialet, og gjennom de hule trådene forsynes egget med friskt sjøvann under utviklingen. Klekketiden er lang, fra 4—14 måneder for de ulike artene.

I andre land spiller fisket etter skater en ganske stor rolle. Det er bare «vingene» som brukes og de spises enten ferske eller røket. Kvaliteten av de forskjellige artene er imidlertid nokså ulik, og det er kanskje tvilsomt om skater vil kunne konkurrere på markeder hvor det ellers er bra tilførsler av annen fisk.

I 1950 gikk den europeiske fangsten opp i 52 mill. kg. Av det ble 10,5 mill. kg tatt i Nordsjøområdet og 24 mill. kg fra og med Kanalen og sørover. Blant de enkelte land leder Storbritannia med ca. 20 mill. kg, deretter følger Frankrike med 14 mill. kg.

I den norske statistikken er det ført opp 532 tonn, hvorav hele 448 tonn er brakt i land i Møre og Romsdal. Ellers fiskes det noen skate langs hele kysten fra og med Vestfold til og med Troms.

ØKONOMISK VIKTIGE KREPSDYR OG MUSLINGER

Hummeren.

Vår nordeuropeiske hummer forekommer fra Tromsø til Adriaterhavet og Svartehavet. Det er imidlertid først og fremst ved kystene av Nordsjøen og Skagerak og rundt De britiske øyene at den er vanlig og gjenstand for fiske i større stil. Den finnes i danske farvann ned til Øresund og beltene, og den lever ved den svenske vestkysten, men mangler i Østersjøen.

Heller ikke forekommer den ved Færøyane og Island. Ved Nord-Amerikas atlantehavskyst erstattes den av en nærstående art (*Homarus americanus*). Hos oss er hummeren vanlig langs Skagerakkysten og på Vestlandet til og med Møre og Romsdal. Lengre nord blir den, etter alt vi vet, sparsommere, og nord for Lofoten er det bare gjort enkelte spredte funn.

Sør for Nordsjøområdet erstattes hummeren for en stor del av et annet stort krepsdyr, *langusten*, som spiller en tilsvarende rolle i Sør-Europas fiskerier. Langustens nordgrense finnes ved vår vestkyst (omtrent ved Stad).

Hummeren holder til i algeregionen, fra fjærebeltet ned til 40 meters dyp. Der er særlig der bunnen er storsteinet og kronglet vi finner den. Den lager seg gjerne ett skjulested, en hule, delvis ved å dra sammen småstein, og der holder den seg hele dagen. Om natten går den på rov. Det er mest ulike slags sjødyr, makk, muslinger, pigghuder og krepsdyr den spiser; men den tar også gjerne fisk dersom den får tak i dem. Det ser ut til at en og samme hummer holder til i samme hulen i årevis.

Hummerens aktivitet er sterkt avhengig av temperaturen. Ved 5° tar den ikke næring til seg, og den er i det hele tatt svært lite aktiv før temperaturen stiger over 8—10°. Først ved en temperatur på ca. 15° vil den skifte skall og forplante seg (Skagerakkysten). Blir det varmere enn 22° vil den ikke trives. Kravene til saltholdigheten er ikke så store, men den må ligge over 25 ‰. Kommer den ned i 20 ‰, dør hummeren

etter kort tid. Hummeren setter dessuten ganske sterke krav til vannets innhold av surstoff. Synker det ned til $1/4$ av metningstrykket, vil den ikke lenger kunne greie seg.

Parringen foregår om høsten, etter skallskiftet, og før det nye skallet til hunnen er blitt helt fast. Seden overføres da til en beholder hos hunnen. Det er imidlertid sjelden eggene blir befruktet samme høst. Som regel skjer eggleggingen — og dermed befruktningen — bortimot et år seinere, og i all den tiden har sedcellene holdt seg levende i hunnens sedbeholder.

Hver hunn legger fra 8000 til 40.000 egg alt etter kroppsvekten. Eggene blir klebet fast på undersiden av morens bakkropp, og der sitter de til de blir klekket nesten et år seinere. Klekkingen foregår gjerne omkring midtsommer. Larvene som er ca. 9 mm lange, er helt ulik en voksen hummer. De lever pelagisk i 10—20 dager, alt etter temperaturen, og skifter i den tiden skall to ganger. Etter det tredje skallskiftet går de over til å leve på bunnen, da er de ca. 16 mm lange. Nå blir det etterhvert lengre tid mellom skallskiftene, men først fra det 4de eller 5te året går den over til årlige skallskifter. Hannene, som gjerne er kjønnsmodne før de er 20 cm lange, fortsetter med det så lenge de lever (muligens bortsett fra svært gamle hummere). Hunnene, som ved vår Skagerakkyst blir kjønnsmodne i 7-årsalderen, og ved ca. 23 cm's lengde, kan på grunn av eggleggingen skifte bare hvert annet år.

Mellom hvert skallskifte vokser hummeren 1,5—2,5 cm — det er avhengig av temperaturen — så hannene blir etterhvert større enn hunnene.

Det hender en sjelden gang at en hummer kan bli bortimot $1/2$ m lang, med en vekt av $4\frac{1}{2}$ —5 kg.

Hos oss er det fastsatt et minstemål på hummer på 21 cm. Da er hummeren på Skagerakkysten ca. 6 år gammel, og det er bare noen ganske få av hunnene som har fått høve til å forplante seg ved den lengden. Siden mye tyder på at bestanden er svært sterkt beskattet, vil det utvilsomt være rasjonelt å heve minstemålet med etpar cm, slik at de aller fleste hunnene har fått forplante seg i hvert fall en gang før de blir fisket. Merkeforsøk har nemlig vist at en ofte fisker opp det meste av den hummeren som finnes på fiskeplassene så snart den når minstemålet. For å hjelpe på bestanden drives det i Flødeviga klekking og oppdrett av hummeryngel inntil bunnstadiene.

Som alle leddyr har hummeren et ytre skjelett, et kitinskall, som er skilt ut av huden, og som muskulaturen er festet til. Skallet kan ikke følge med i veksten, det blir derfor for trangt og må skiftes. Det nye skallet blir anlagt under det gamle, men er til å begynne med ganske mykt. Det gamle skallet revner etter bestemte linjer og dyret kryper

ut av det. Selve skallskiftet tar hos hummeren bare 15—20 minutter, men herdingen av det nye skallet tar fra 3—7 uker. I all den tiden er hummeren svært sårbar og holder seg gjemt i hulen sin. Heller ikke i tiden umiddelbart før skallskiftet tar hummeren noe næring til seg. Det er helst utpå ettersommeren dette foregår, og de hummere som er opptatt med det, går ikke i teiner. Derfor er hummerfisket temmelig dårlig på den tiden. Først utpå høsten, når hummeren er i full vigør igjen og dessuten sulten, tar fisket seg raskt og sterkt opp. Seinere, når temperaturen synker utpå vinteren, blir det igjen en pause i hummerens spising, og igjen blir det et avbrekk i teinefisket. Først om våren, når varmen på nytt er kommet i sjøen, blir hummeren fiskbar igjen.

Disse trekkene i hummerens biologi forklarer periodisiteten i fisket. Før en hadde rede på dem, trodde en at hummeren vandret. Etersom bestanden ble fisket opp utover høsten, ble den erstattet av «vandrehummer» som kom i stim utenfra havet, mente mange. Omfattende merkeforsøk har imidlertid vist at hummeren er svært stasjonær, det er bare unntak når merkete hummere har vandret så mye som et par km i løpet av et eller to år. De aller fleste er fisket opp igjen tett ved utsetningsplassen.

Utbyttet av hummertasket svinger endel, men det dreier seg om 1 mill. kg pr. år i vårt land. I 1950 var det 970 tonn, hvorav 290 i Rogaland og 180 i Møre og Romsdal. I Storbritannia fiskes et lignende kvantum, og de øvrige europeiske landene tar tilsammen omtrent det samme.

Det nord-amerikanske hummerfisket er av atskillig større betydning enn det europeiske. I U.S.A. alene dreier det seg om ca. 10 mill. kg om året; dertil kommer det som fiskes i Canada. Den amerikanske hummeren ser ut til å være noe mere storvoksen enn den europeiske.

Av langust fiskes det i Vest-Europa (Middelhavet ikke medregnet) ca. 1,5 mill. kg om året, mest i Frankrike og Spania.

Krabba.

Hos oss er det *taskekrabba* (*Cancer pagurus*) som har økonomisk betydning. I andre land nyttes det også andre arter, dels nære slektninger av vår taskekrabbe, dels helt andre arter, som er tilstrekkelig store. Vår taskekrabbe har noenlunde samme utbredelse som hummeren. På Norskekysten er tyngdepunktet i fisket etterhvert forskjøvet nordover. I 1920-årene, da den hermetiske nedleggingen tok til for alvor, foregikk det for størstedelen på Vestlandet sør for Stad. Nå finner en de rikeste feltene i Møre og Romsdal og i Sør-Trøndelag. Det er mulig at det henger sammen med en forskyvning av krabbas utbredelse nordover,

men det kan også tenkes at det dreier seg om forekomster som først i de siste årene er blitt nyttet ut. Krabbefisket i stor stil er svært avhengig av avsetningsmulighetene, og det er først etter siste krig at en i de strøkene har begynt å interessere seg for alvor for den.

Det er imidlertid også tegn som tyder på at nordgrensen for krabbas forekomst er forskjøvet noe. Mens en tidligere regnet med at den bare fantes som en sjeldenhet i Lofotområdet, drives det nå et visst fiske etter den der, og spredte eksemplarer er funnet så langt nord som til Tromsø.

Det synes å være kystene omkring Nordsjøen og rundt de britiske øyene som er hovedutbredelsesområdet. Det er ihvertfall der fisket etter den hittil har hatt størst betydning. Nå begynner imidlertid landene i Sør-Europa også å komme med, selv om en må regne med at statistikkens tall kan være oppblandet med andre arter.

Krabba holder seg på lignende bunn som hummeren, men går ofte litt dypere (ned til 50 meter); og den kan også finnes der bunnen består av grus eller sand. Den er nesten like stasjonær som hummeren. Merkeforsøk viser at den kan dra noen km omkring, men lengre vandringer er ukjent. Dessuten trekker den mot dypere vann i vinterhalvåret, mot grunnere i sommerhalvåret.

Parringen foregår om høsten, etter skallskiftet, og før hunnens nye skall er herdet. Sedcellene beholder evnen til befruktning svært lenge. Unntaksvis kan det hende at egglegging og befruktning skjer samme høst, men regelen er at eggene først legges mere enn et år etter. Hunkrabbene går med utrogn i 7—8 måneder. Så følger det en ny egglegging med befruktning av den samme sedporsjonen. Først sommeren deretter igjen skifter krabba skall og ny parring foregår kort tid etter. Etter engelske undersøkelser er det satt opp følgende skjema for syklus hos voksne hunkrabber:

1. år: september: skallskifte og parring
vinteren: trekk nedover mot dypere vann
2. år: våren: trekk tilbake mot grunnere vann
høsten: trekk nedover igjen mot dypere vann
desember: egglegging
3. år: våren: trekk mot grunnere vann
juli: eggene klekkes
høsten: trekk mot dypere vann
desember: egglegging
4. år: våren: trekk mot grunnere vann
juli: eggene klekkes
september: skallskifte og parring.

Det forekommer imidlertid at krabbene skifter skall etter den første klekkingen. På den andre siden hender det også at det kan skje tre egglegginger før skallskifte og ny parring.

I tida omkring et skallskifte og i månedene etterpå er krabbene av dårlig kvalitet, de er mer eller mindre tomme. Mens de går med utrogn tar de lite næring til seg og går sjelden i teiner. Det ser ut til at de den siste tida under klekkingen sitter mer eller mindre nedgravet i bunnen.

Blant hunnene — og det er de som hos oss regnes for de beste — blir det først og fremst de befruktete dyra som enda ikke har lagt egg, som blir gjenstand for fiske. Det er grunnen til periodisiteten i krabbefisket.

En krabbehunn legger fra 1/2 til 3 millioner egg av gangen. De festes til hunnens hale og klekkes som nevnt etter 7—8 måneders forløp. De nyklekte larvene er bare ca. 1 mm store. I løpet av et to måneders pelagisk stadium gjennomgår de 5 hudskifter. Deretter følger et kort overgangsstadium, og så går de over til å leve på bunnen. Da er de ca. 4 mm lange. I løpet av det neste året skifter de skall 7—8 ganger og får etterhvert den vanlige krabbefasongen. Et år etter at de er gått over til bunnlivet er de omkring 3 cm brede.

Det blir etterhvert lengre mellom hudskiftene, det normale blir et skifte pr. år og de voksne hannene fortsetter med det ihvertfall inntil de er blitt temmelig gamle. I England blir hunnene kjønnsmodne i 5-års alderen. Da har de et tverrmål på ca. 11 cm. Hos oss foreligger det ikke noen inngående undersøkelser, men det ser ut til at våre vestlandskrabber er noe seinere ute enn de engelske. I hvertfall er det sjelden å finne kjønnsmodne dyr med mindre tverrmål enn 12—13 cm.

Det ble nevnt at krabbene trekker mot dypere vann i den kalde årstida, mot grunnere i den varme. Det ser imidlertid ut til at de to kjønn oppfører seg noe forskjellig, og vandringene synes også å være noe avhengig av alderen. På Sørlandet, og til dels på Vestlandet, foregår det et visst krabbefiske på grunt vann (helt oppe i vannskorpa) om sommeren og høsten. Det er mest hanner og unge, umodne dyr som tas på den måten. Krabbefangstene om våren består også for en meget stor del av hanner. Hunnene tas først og fremst i teiner om høsten — etter at eggene er klekt. Senere på vinteren fåes hanner og hunner sammen i teinene, på dypere vann.

En har inntrykk av at krabbestanden veksler ganske sterkt, men en vet lite om hva som er årsak til vekslingene. Det ser også ut til at bestanden mange steder er nokså ømfintlig for overfisking.

Krabba kan bli svært stor. Det er kjent eksemplarer som har vært 30 cm brede.

Mengdemessig sett spiller krabbefisket en langt større rolle enn hummerfisket. I Europa ble det således i 1950 — som var et heller

dårlig år — tatt 10—11 mill. kg. Derav fisket en i Norge 2,7 mill. kg (ca. 5½ mill. krabber). I 1949 ble det i Norge alene fisket 8,7 mill. kg. Nedgangen hang sammen med avsetningsvansker. Storbritannia fisket noe mere krabbe enn Norge i 1950, vel 3 mill. kg. Ellers er det angitt 2,9 mill. kg fra Portugal og 1,7 fra Spania.

Langs U.S.A.'s atlantehavskyst fiskes det endel av en nokså nærstående slektning av vår krabbe (*Cancer irroratus*, «rock crab»). Det dreier seg om 1 mill. kg om året. Av langt større betydning er en annen art (*Callinectes sapidus*, «blue crab»), som forekommer i stort antall fra New York til Mexico. Fangsten av den overstiger 40 mill. kg om året og den er grunnlaget for en stor hermetikkindustri.

Også på Stillehavskysten forekommer det *Cancer*-arter. Den viktigste av dem er *Cancer magister* («dungeness crab») som gir et utbytte på 8 mill. kg om året. Av økende betydning er imidlertid noen rike krabbetorekomster i den nordligste delen av Stillehavet. Det dreier seg vesentlig om en art (*Paralithodes camtschatica*, «king crab») som er i slekt med vår trollkrabbe, men som blir meget større. Den kan veie opptil 6 kg. Det var japanerne som begynte å nytte ut disse forekomstene, russerne fulgte etter, og i de siste årene har også amerikanerne begynt for alvor. Fisket foregår tildels med trål, og fangstene leveres til stor flytende hermetikkfabrikker og fryserier. Det er ikke lett å finne ut hvilken avkastning dette krabbefisket nå gir, men det er tydelig at det dreier seg om svært store tall.

Reker.

Det er dyphavsreka (*Pandalus borealis*) vi tenker på når vi snakker om reker. Det er en nordlig art som har sin sørgrense i Skagerak og Kattegat og omtrent midt i Nordsjøen. Mot nord går den så langt det er gjort undersøkelser. Den finnes også ved Grønland og ved Nord-Amerikas østkyst. I den nordlige delen av Stillehavet, både på Japan-siden og på Amerikasiden, forekommer den også. Alle disse stedene er den gjenstand for et visst fiske, men det er først og fremst de skandinaviske landene som interesser seg for den. Blant dem igjen er det norske fisket av størst betydning. I andre land foregår det rekefiske som til dels er av langt større dimensjoner enn det norske, men da dreier det seg overalt om andre arter (sml. s. 123 f).

Det er temperaturen som setter grensen for dyphavsrekas utbredelse. Den vil helst ikke ha temperaturer over 8°, og kommer den opp i 10°, trekker reka vekk hvis den kan. På den annen side kan den klare seg ved de laveste temperaturene som er kjent i sjøen (under ÷ 1°), men

en har inntrykk av at den foretrekker at det ihvertfall er over 0°. Den setter nokså strenge krav til saltholdigheten. For de voksne rekenes vedkommende bør den ikke ligge mye lavere enn 34 ‰, men yngelen kan greie seg med noe mindre.

Det er antagelig disse økologiske kravene som bestemmer artens dybdeutbredelse. De største mengdene av den finner vi i dyp mellom 60 og 300 à 400 meter, men den er funnet ned til 900 meter, og unnaksvis er den også tatt helt oppe i 20 meters dyp.

Reka er karakteristisk for bløtbunnen, særlig for mudderbunn med innblanding av organisk stoff, rester av planter og dyr som dekomponeres. Det er slikt som kalles *detritus*, og reka er en typisk detritus-eter. Den holder seg tett ved bunnen, men lever ikke på den. Den foretar til en viss grad vertikale vandringer, sannsynligvis i takt med vekslingene i lysforholdene. Den letter seg — svømmer oppover i vannlagene — når det er tussmørke, mens den holder seg ved bunnen både når det er lyst om dagen og i den mørkeste tiden av døgnet. I den tiden den letter, får en den ikke i trålen. På mørke, skyete vinterdager lønner det seg heller ikke å tråle reker.

Rekene har en merkelig forplantningsbiologi, som det er av betydning å kjenne til når en skal diskutere utformingen av mulige fredningsiltak. Hvert dyr er først hann, så skifter det kjønn og fungerer deretter som hunn. Arten er en protandrisk hermafrodit; smårekenes er hanner, og alle forholdsvis store dyr er hunner.

Parringen er ikke beskrevet enda hos denne arten, men den finner antagelig sted om høsten kort før eggleggingen, som på Skagerakkysten helst foregår i oktober—november. Hver hunn legger fra 500—3000 egg alt etter størrelsen, eggene klebes fast til haleføttene. Tiden inntil klekking er sterkt avhengig av temperaturen. I Sør-Norge tar det ca. 5 måneder, ved Svalbard hele 9 måneder, før rognen klekkes. Til gjengjeld foregår også gytingen noe tidligere på året i den nordlige delen av utbredelsesområdet.

Etter klekkingen følger et pelagisk larvestadium som varer i ca. 3 måneder. I den tida gjennomgår rekelarven 5 skallskifter og vokser fra 5½ mm til 2 cm's lengde. Deretter går den over til å leve ved bunnen og blir etterhvert lik de voksne rekenes. Et år etter klekkingen er rekenes i Oslofjorden ca. 8 cm lange; utpå høsten samme år, ved en lengde på ca. 9 cm, er de kjønnsmodne, gytende hanner. I løpet av vintermånedene og 4 skallskifter skifter de kjønn og en kan utpå forsommeren se at rognen begynner å utvikles hos dem. Om høsten fungerer de som hunner. Da er de gjerne ca. 12 cm lange. Det ser ut til at de fleste dør etter at det første eggkullet er klekket, men enkelte kan gyte flere ganger. I såfall fortsetter de hele resten av livet å være hunner.

Rekenes vekst og kjønnsutvikling er sterkt avhengig av miljøet, først og fremst av temperaturen. Ved Svalbard tar det f.eks. over 3 år før de blir gyttende hanner, og ytterligere to år før de første gang gyter som hunner. Men fremdeles er det ved en lengde av ca. 9 cm de fungerer som hanner og ved en lengde av ca. 12 cm de første gang blir hunner. Det er altså først og fremst veksthastigheten som er nedsatt, kjønnsutviklingen synes å følge størrelsen.

Langs Norskekysten finner en forhold som ligger mellom disse ytterpunktene, og en finner også av og til at det ikke foregår fullt så skjematisk som nevnt her. En kan f.eks. unntaksvis finne reker som fungerer to ganger som hanner før de skifter kjønn. En kan også se at årsklassene av og til spaltes opp, fordi bare de fremmeligste av individene når fram til å skifte kjønn etter den første sesongen. Resten venter et år. Etter alt vi vet er rekene temmelig stasjonære, men de flytter seg litt. I den tiden de går med utrogn (særlig i de første månedene i året) er det f.eks. ikke så lett å få dem i trålen. Fiskerne har lagt merke til at det helst er i kanten av feltene en da får dem — «rekene setter seg på hyllene».

Avkastningen av rekefisket har vært litt variabel, og det ser ut til at endel felter er nokså ømfintlige for overfisking. I 1950 ble det tatt 2,3 mill. kg spredt nokså jevnt langs hele kysten. Samme året ble det av svensker fisket 3/4 mill. kg og av dansker ca. 1/2. Ved Grønland ble det tatt 175 tonn. Andre land i Europa har ikke fisket dyphavsreke.

Alt i Danmark er imidlertid fisket etter *strandreker* (*Leander*-arter) av like stor betydning som fisket etter dyphavsreker, og betydningen av dem øker sørover i Europa. Særlig i Spania fiskes det mye av de artene. I 1950 er det ført opp 11,7 mill. kg for Vest-Europa som helhet.

Av *hestereker* (*Crangon*-arter) fiskes det også atskillig i Vest-Europa. I alt er det ført opp 47,3 mill. kg av slike reker i 1950, hvorav hele 33 mill. kg i Tyskland;¹ tyskernes «Krabbe» er disse rekene.

De tallene som er gitt her gir et bilde av omfanget av det vest-europeiske fisket etter reker. Men en bør nok ta de absolutte tallene med atskillig forbehold, og det samme gjelder statistikkens fordeling av fangstene på de forskjellige artene.

Også i Nord-Amerika er rekefisket av stor betydning. Det fiskes noe *Pandalus*-arter sine steder, men det ser ut til at dette fisket er nokså beskjedent. Det viktigste amerikanske rekefisket foregår i sør-statene mellom østkysten av Florida og grensen mot Mexico. Der er det en stor art (atskillig større enn vår dyphavsreke) som heter *Penaeus setiferus*

¹ Bare ca. 1/10 av dette gikk til konsum, resten til dyrefor.

og endel andre *Penaeus*-arter som danner grunnlaget for fisket. Utbyttet dreier seg om 80 á 90 mill. kg om året og der deltar flere tusen fartøyer i fisket. De rekeartene som er nevnt her har *ikke* samme forplantningsbiologi som *Pandalus borealis*.

Sjøkrepsen

eller *bokstavhummeren* er nokså nær i slekt med hummeren, men har et helt annet levesett. Den holder til på bløtbunner på dypt vann, 40 til 250 meter, og den fåes ofte i trålfangstene sammen med rekene.

Arten har en vid utbredelse, fra Nordkapp og Island til Marokko. En egen underart av den går inn i Middelhavet. Den finnes i stort antall på rekefeltene i Skagerak og Kattegat og går helt ned til munningen av Øresund, men mangler i Østersjøen. Den tåler ikke vann med lavere saltholdighet enn 29—30 ‰.

Gytetida strekker seg over et lengre tidsrom enn for de andre krepsdyra som er nevnt. Hunner med nygytt rogn er funnet fra mars til november. De går med utrogn i 8—9 måneder, og de nyklekte larvene gjennomgår tre planktoniske larvestadier før de går over til å leve på bunnen.

Ellers er sjøkrepsens biologi lite kjent. I Nordsjøen ser det ut til at hunnene begynner å bli kjønnsmodne ved en lengde på 8 cm, i Skagerak skal de bli det fra ca. 10 cm's lengde. En vet ikke noe sikkert om hvor gamle de er da. Etter den veksten som er observert i akvarier har man regnet seg til at de skulle være 7 år gamle ved kjønnsmodningen, men det er nokså usikkert om en har lov til å bygge på tallene fra slike akvarieobservasjoner. Forholdene blir jo svært ulike de som arten møter i naturen.

Sjøkrepsen er en detritus-eter, men den tar også levende dyr når den kommer til det. Den lever et mere typisk bunnliv enn reka, og særlig de eggbærende hunnene graver seg ofte ned i bløtbunnen.

Sjøkrepshunnene gyter antagelig annet hvert år og skifter skall det året de ikke har utrogn. Hannene derimot skifter skall hvert år, så de blir større enn hunnene.

En sjøkreps på 25 cm lengde må regnes for å være stor, men det er målt dyr på helt opp til 46 cm lengde og en vekt på ca. 1 kg.

Hos oss er sjøkrepsen bifangst ved reketrålingen. Det avsettes en del av den, særlig i Oslo-området, men den har ikke fått egen plass i fiskeristatistikken enda, så det er ikke godt å si hvor mye det kan dreie seg om.

I Europas fiskerier spiller sjøkrepsen en ganske stor rolle. For 1950

er det i den internasjonale statistikken tørt opp en avkastning på 6,5 mill. kg (mot 2,7 mill. kg hummer og 1,4 mill. kg langust).

Det meste ble tatt i Sør-Europa, 2,6 mill. kg i Frankrike og 2,0 mill. kg i Spania. Sverige og Danmark fisket 600 tonn hver.

Østersen.

Den nordeuropeiske østersen (*Ostrea edulis*) finnes i våre dager fra Spania til polarsirkelen. Den har nære slektninger både på Nord-Amerikas øst- og vest-kyst. I Sør-Europa forekommer det en annen, ikke så nær beslektet art, den portugisiske østers (*Crassostrea angulata*). (Se s. 127).

Ikke noe sted forekommer den nord-europeiske østersen i slike mengder i naturlig bestand at den kan være gjenstand for fiske. Men det drives østerskultur i mange land på ulike vis. Østerskulturen er gammel, en finner den beskrevet alt for 2000 år siden hos romerske forfattere, og det ser ut til at den alt da var gammel.

Østersen er en usymmetrisk musling. Som voksen sitter den fastvokset til underlaget med det ene skallet. Derfor er det bare på hard bunn en finner den.

Dens forplantingsbiologi byr på mange interessante trekk. Den skifter nemlig mellom å være hann og hunn hele livet igjennom; den er en protandrisk, alternerende hermafrodit. Den blir alltid først hann, og under gunstige forhold kan den bli kjønnsmoden alt 1 år gammel. Kjønnskiftingene er ellers sterkt avhengige av temperaturen. Under 12° kan den i det hele tatt ikke fungere som hann. I Limfjorden, hvor temperaturen på østersbankene er 15—16° om sommeren, blir den hunn hvert tredje eller fjerde år. Stiger temperaturen til 20—28° blir den hunn hvert år, og stiger den til 25—27° kan den bli hunn to ganger på en sommer. Ved 30° inntreer varmetivhet.

Kjønnsmodningen er også sterkt avhengig av temperaturen. I Frankrike blir den vanligvis kjønnsmoden ved 1 års alder, i Limfjorden ved 3—4 års alder og hos oss (under «naturlige» forhold) enda seinere.

Østersens gyting finner sted en gang mellom juni og september, det kan variere nok så mye fra sted til sted og fra år til år. Befruktningen skjer inne i morens kappehule og larvene gjennomgår den første delen av utviklingen sin der. For at en østersbestand skal holdes ved like må det derfor finnes et ganske stort antall hanner og hunner som ligger tett sammen. Enkelte spredte eksemplarer på en banke kan ikke sikre noen yngelproduksjon.

Når befruktningen er skjedd produserer hver østers et stort antall larver (opptil 1 million hos store eksemplarer av vår art). Når larvene

slipper ut er de utstyrt med et lite skall og en svømmeflik, og de gjennomgår et pelagisk stadium som kan vare fra 10 til 20 dager etter temperaturen. I den tida vokser de fra 0,14 til 0,33 mm. Etter det pelagiske stadiet skal de feste seg. Da gjelder det at de finner et passende substrat. Vannets kjemiske sammensetning er også av stor betydning for om fastheftingen skal lykkes. Gjør den ikke det, går yngelen til grunne.

Østersungen lever av noen bitte små, blågrønne alger, og det er av største betydning for en vellykket yngelproduksjon at disse plantene er tilstede i tilstrekkelig mengde og i rett tid.

Etter at yngelen har festet seg, vokser den nokså raskt, og under gunstige forhold kan den oppnå salgbar størrelse alt når den er 1½ år gammel. Det vanlige hos oss er imidlertid at det tar 3 à 4 år før den selges som konsumøsters.

Østersen kan bli temmelig gammel, en har funnet skall etter dyr som en mener har vært 30 år gamle.

Den norske østerskulturen skriver seg fra 1870-årene og har etter hvert fått en særegen utforming som skiller den fra østerskulturen i Sør-Europa.

Den norske østersavlens bygger på samling av gyteøsters i egne poller hvor de hydrografiske forholdene er svært spesielle. Pollene må være knyttet til fjorden utenfor ved et trangt og grunt utløp som lett kan stenges, og de må ha noen tilførsel av ferskvann. Når utløpet stenges vil ferskvannet legge seg som et lett dekke over saltvannet og hindre det fra å bli avkjølet. I slike poller kan temperaturen en meter eller to under overflaten stige til atskillige grader over overflatetemperaturen. Av og til har en målt 30° C i dette laget. I det oppvarmete laget av saltvann henger en gyteøstersen ut på nettingkurver. Dessuten anbringer en yngelsamlere, som regel knipper av kvister som larvene kan slå seg ned på. Når larvene er blitt passelig store (etpar cm i diameter), blir knippene tatt opp og larvene overført til kurver som henges ut i en annen poll eller fjordarm hvor temperaturen ikke er så høy, men hvor næringstilgangen er mye bedre. Slike steder kalles fetepoller, og der holdes østersen til den skal brukes.

Østersavlens er en temmelig usikker forretning, fordi østersen er så ømfintlig overfor endringer i miljøet og fordi forplantningsprosessen må overvåkes nøye dersom alt skal klaffe. En bør holde seg ajour med de hydrografiske forholdene der en har dyra, og om nødvendig må en sørge for forsiktig gjødsling. Det kan være at det trenges næringsstoffer (fosfater og nitrater) til algene. I såfall må en være forsiktig så ikke gjødslingen endrer vannets surhetsgrad for mye. Det tåler ikke østersen. Eller det kan vise seg å være for lite kobbersalter i vannet så østerslarvene ikke fester seg. I såfall må en tilsette kobber, men det må skje

varsomt, for selv meget små mengder kan virke drepende på algene som larvene skal leve av. Der en har østers i poller, kan det bli for lite surstoff i vannet, så en må foreta en utlufting. Men samtidig må en være klar over at en da senker temperaturen raskt og undertiden mye. Siden østersen lever grunt vil det sine steder være fare for at vannet blir for brakt for den. Saltholdigheten må ikke synke under 24 ‰.

I Norge ble det i 1950 produsert 24 tonn østers, hvorav 4/5 i Møre og Romsdal. Tidligere eksporterte vi også en god del yngel til Danmark og Holland, men disse landene er etterhvert blitt selvhjulpne.

Den internasjonale statistikken har sikkert store mangler, bl.a. foreligger det ikke noen tall for Frankrike, som har en stor østersproduksjon.¹ Men den gir et inntrykk av de mengder det dreier seg om. I alt er det for 1950 ført opp for Vest-Europa utenom Frankrike 2 mill. kg + 12 mill. stk. Av de siste kom 3 mill. stk. fra Danmark og 9 mill. fra England. Fra Holland kom 1,5 mill. kg østers.

Av *Crassostrea angulata* (den portugisiske østers) ble det produsert ca. 1/2 mill. kg, men da er heller ikke Frankrike regnet med.

Crassostrea-artene har en langt sterkere og sikrere yngelproduksjon enn *Ostrea*-artene, og dyrene selv er også mere robuste overfor miljøpåvirkninger. Men de er ikke så høyt verdsatt som delikatesse.

I Europa går skillet mellom de to østersartene omtrent ved munningen av Loire.

I U.S.A. spiller østersavl en meget større rolle enn i Europa. På Atlanterhavskysten dreier det seg først og fremst om en nær slektning av den portugisiske østersen, nemlig *Crassostrea virginica*.

Til dels dyrkes den, men de naturlige østersbankene, som for denne artens vedkommende ofte danner hele rev, blir også beskattet i ganske stor utstrekning. I alt produseres det på Atlanterhavskysten noe slikt som 45 mill. kg østers-innmat om året.

På Stillehavskysten — både i U.S.A. og Canada — foregår det også en intens østerskultur. Der er det nesten utelukkende en art som er innført fra Japan det dreier seg om (*Crassostrea gigas*). Østerskulturen på Stillehavskysten drives nærmest industrielt, og gir i U.S.A. en avkasting på ca. 5 mill. kg østers-innmat om året.

Blåskjellet.

Blåskjellet (*Mytilus edulis*) er et av de sjødyra som har den videste utbredelsen. Vi finner det i alle kalde og tempererte hav, og det ser

¹ Etter en nyere kilde (DIOLÈ 1953) skal den franske østersproduksjonen dreie seg om 60 mill. kg. årlig.

ut til at det overalt dreier seg om samme form. I Middelhavet erstattes det forresten av en meget nærstående art (*Mytilus galloprovincialis*). Blåskjellet setter ikke store krav til saltholdigheten, den må bare ikke synke under 5 ‰. Det finnes derfor over hele Østersjøen, men riktignok i en nokså forkrøblet form.

Hos oss finner vi det langs hele kysten. Det eneste kravet det stiller er at det må være god tilgang på næring og altså raskt vannskifte der det skal vokse.

Det er en karakterform i fjærebeltet, men kan også finnes dypere. Det går gjerne ned til 5 à 10 meters dyp, og som en unntagelse er det funnet helt ned til 200 meters dyp. Blåskjellet sitter forankret til underlaget ved hjelp av tråder (byssustråder) som skilles ut av en kjertel i foten. Det kan forresten flytte seg en del, særlig mens det er ungt. En har iaktatt blåskjell krype fire ganger sin egen lengde pr. minutt.

Alt slags underlag som ikke direkte flyter vekk under det kan tjene som feste. Ofte sitter blåskjellene i flere lag, slik at de underste blir kvalt av de som sitter over, og på bløtt underlag kan de danne en kunstig lokalitet ved å klumpe seg sammen.

Blåskjellene lever av fint fordelte stoffer i sjøvannet og av smått plankton. Et stort blåskjell filtrerer opptil 3 liter sjøvann i timen, så en forstår at effektivt vannskifte eller god strøm er en livsbetingelse for dem.

Blåskjellet er særkjønnet og egg og sed gytes fritt i sjøen. Eggene klekkes etter et døgn, og larvene gjennomgår et pelagisk stadium som vanligvis varer ca. 5 døgn. Så fester de seg til et eller annet underlag. Veksten er rask. En måned gamle er de ca. 6 mm lange, etter en sommer å vokse er de blitt ca. 3 cm, og da kan de være kjønnsmodne. Gyteperioden er langvarig, fra april/mai til et stykke utpå høsten.

Det kan altså forekomme at blåskjell som er født om våren kan gyte alt samme høst, men det er nok ikke vanlig.

Etter to somrer er blåskjellene ca. 5—6 cm lange. Deretter vokser de etterhvert langsommere. Veksten varierer ellers svært mye etter miljøforholdene.

Det ser ut til at blåskjellene sjelden blir over 6 à 7 år gamle. Da er de vanligvis ca. 9 cm lange. Men en har funnet blåskjell som har målt hele 15 cm.

En kan samle blåskjell hele året, men de er nok best i vintermånedene. Hos oss er de lite brukt til mat. I statistikken er det bare ført opp 16 tonn for 1950, alt solgt i Oslo.

I andre land er blåskjell høyt skattet som en delikatesse, og det er svære mengder som omsettes. I statistikken er det anført 74 mill. kg. for Vest-Europa i 1950, men da er ikke Frankrike regnet med.

Frankrike er antagelig den største forbrukeren i Europa, så en må regne med at totalforbruket ligger atskillig over 100 mill. kg.

Derav har Holland produsert 32 mill. kg og Danmark 26.

Mange steder nøyer en seg ikke med å høste de naturlige forekomstene. Ved meget enkle midler drives en slags «avl». Stort sett dreier det seg om tauer som en henger ned i sjøen og som blåskjellyngelen fester seg på, eller om peler som slåes ned i bunnen. De danske «Vejle pelemuslinger» er slike blåskjell. I Italia nytter en taustumper festet til peler som står skrått, i Spania har en i en viss utstrekning bygget pontonger som hver er forsynt med flere hundre taustumper som henger ned i vannet. På hver slik tauende kan en i gunstige tilfelle der få opp til 50 kg blåskjell og en regner med å kunne høste dem to ganger om året.

Over store deler av verden — det gjelder også Vest-Europa og U.S.A. — er det store mengder av andre muslinger enn de artene som er nevnt her, som nyttes til mat. Det dreier seg delvis også om dyr som lever i rikelig mengde ved vår kyst. Det vil imidlertid føre for langt å gå inn på dem her.

O-skjellet.

O-skjellet er blåskjellets nærmeste slektning i våre farvann, og det ligner det på mange måter i bygning og levevis. Men det er også viktige ulikheter. O-skjellet har ikke så vid utbredelse som blåskjellet. Det finnes fra Kvitsjøen til Frankrike, dessuten langs Nord-Amerikas østkyst og på tilsvarende bredde i Stillehavet. Det mangler ved Svalbard og Grønland.

O-skjellet setter strengere krav til saltholdigheten enn blåskjellet, men en kjenner ikke til hvor grensen går for hva det kan tåle. En finner O-skjell fra fjæra og ned til dypere enn 200 meter, men hovedutbredelsen er fra 3—4 meters dyp og ned til bortimot 50 meter. Like nedenfor blåskjellbeltet sitter ofte O-skjellene i store mengder og kan være samfunnsdannende. Slik er ihvertfall forholdene på Vestlandet og i Nord-Norge. På Skagerakkysten finner en helst O-skjellene mere enkeltvis. De rikeste forekomstene ved vår kyst er mellom Rogaland og Lofoten.

O-skjellet lever av dødt organisk stoff og smått plankton på samme måte som blåskjellet, men da det er så mye større stiller det enda større krav til vannvekslingen. Virkelige masseforekomster finner en bare der det er nokså strømhhardt.

O-skjellet har mange fiender, særlig sjøstjerner og noen fisk, f.eks. steinbit. Dessuten ser det ut til at endel snegler, som kongsneglen, er av en viss betydning fordi den ødelegger de små O-skjellene.

O-skjellets gyting byr på flere uløste problemer. I motsetning til blåskjellet gyter det bare i et ganske kort tidsrom om våren, i mars/april. Gytinga foregår samtidig hos alle individer på et felt, og den kan være unnagjort på en dag. Eggmengden er stor, opptil 20 millioner hos en stor hun. Larvene gjennomgår et pelagisk stadium, men en vet ikke hvor lenge det varer. O-skjellet gyter ikke hvert år, antagelig går det i hvert fall 2 à 3 år mellom hver gyting, men det kan også gå meget lengre tid. Skjellgravere hevder at det kan være perioder på 30-40 år hvor gytinga uteblir over enkelte områder.

Kjønnsmodningen ser ut til å inntre i forskjellig alder, men en vet ikke hva det er som regulerer den. Enkelte o-skjell kan være kjønnsmodne alt i 3-års alderen, andre venter til de er 9 år.

Dersom et agnskjellfelt blir så nær renskrap, vil det i hvert fall gå 7-8 år før en igjen får en fiskbar bestand der.

O-skjellet tåler godt å plantes om, og det er mulig at en enkel «kultur», f.eks. å henge ut yngelsamlere i gyteperioder og sette yngelen ut på lett tilgjengelige plasser, vil lønne umaken enkelte steder.

Såvidt vites er det bare i vårt land en nytter o-skjellet til agn i så stor målestokk at det har utviklet seg til en egen næring å grave og omsette skjell. Agnskjellgravinga tok seg særlig opp etter at en for alvor begynte å bruke skjell som agn ved Lofotfisket omkring 1870. Seinere lærte en seg å salte agnskjellene i dunker, og langs hele vestkysten har det vært gravet skjell med sikte på omsetning under Lofot-sesongen. I de seinere åra er agnskjellgravingen og omsetningen gått tilbake. I 1950 ble det ført opp i statistikken 1.480 tonn, fordelt med 200 tonn på Hordaland, 300 på Nordland og 900 på Sør-Trøndelag.

Liste

over norske, latinske, engelske, danske og svenske navn på de sjødyr som er omtalt foran.

norsk	latin	engelsk	dansk	svensk	se side
Ansjos	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Anchovy	Ansjos	Ansjovis	70
Blåkveite	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	Greenland halibut	Hellefisk	Liten hälleflundra	76
Blålange	<i>Molva byrkelange</i>	Blue ling	Byrkelange	Birkelånga	44
Blåskjell	<i>Mytilus edulis</i>	Mussel	Blåmusling	Blåmussla	127
Breiflabb	<i>Lophius piscatorius</i>	Angler; Monk	Havtaske	Marulk	104
Brisling	<i>Clupea sprattus</i>	Sprat	Brisling	Skarpsill	63
Brosme	<i>Brosmius brosme</i>	Torsk; Tusk	Brosme	Lubb; brosmå	45
Brugde	<i>Cetorhinus maximus</i>	Basking shark	Brugde	Brugd	112
Dyphavsreke	<i>Pandalus borealis</i>	Prawn	Dyphavsreje	Nordhavsråka	121
Havål	<i>Conger conger</i>	Conger eel	Havål	Havsål	99
Hestemakrell (= Taggmakrell)					90
Horngjel	<i>Belone belone</i>	Hornpike	Hornfisk	Nåbbgädda	105
Hummer	<i>Homarus vulgaris</i>	Lobster	Hummer	Hummer	116
Hvitting	<i>Gadus merlangus</i>	Whiting	Hvilling	Vitling	35
Hyse	<i>Gadus aeglefinus</i>	Haddock	Kuller	Kolja	29
Håbrann	<i>Lamna nasus</i>	Porbeagle	Sildehaj	Håbrand	109
Håkjerring	<i>Somniosus microcephalus</i>	Greenland shark	Havkal	Håkäring	111
Kolje (= Hyse)					29
Krabbe	<i>Cancer pagurus</i>	Edible crab	Taskekrabbe	Krabbtaska	118
Kveite	<i>Hippoglossus vulgaris</i>	Halibut	Helleflyndre	Hälleflundra	71
Laks	<i>Salmo salar</i>	Salmon	Laks	Lax	92
Lange	<i>Molva molva</i>	Ling	Lange	Långa	42
Lomre	<i>Microstomus kitt</i>	Lemon dab; Lemon sole	Rødtunge	Bergskädda	83
Lyr	<i>Gadus pollachius</i>	Pollack	Lubbe	Lyr torsk	39
Lysing	<i>Merluccius merluccius</i>	Hake	Kulmule	Kummel	40
Maisild	<i>Clupea alosa</i>	Shad	Majsild	Majfisk	69
Makrell	<i>Scomber scombrus</i>	Mackerel	Makrel	Makrill	85

norsk	latin	engelsk	dansk	svensk	se side
Makrellstørje (= Størje)					85
Mareflyndre	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	Whitch	Skærising	Rödtunga	81
O-skjell	<i>Mytilus modiola</i>	Mussel	—	—	129
Pigghå	<i>Squalus acanthias</i>	Dogfish	Pighaj	Pigghaj; Hå	107
Piggvar	<i>Scophthalmus maximus</i>	Turbot	Piggvarre	Piggvar	82
Rokke (= Skate)					114
Rødspette	<i>Pleuronectes platessa</i>	Plaice	Rødspette	Rödspätta	77
Sandflyndre	<i>Limanda limanda</i>	Dab	Ising	Sandskädda	83
Sardin	<i>Clupea pilchardus</i>	Pilchard	Sardin	Sardin	68
Sei	<i>Gadus virens</i>	Coalfish; Saithe	Sei	Gråsej	27
Sild	<i>Clupea harengus</i>	Herring	Sild	Sill	47
Sjøørret	<i>Salmo trutta</i>	Sea trout	Laksørred	Laxöring	96
Sjøkreps	<i>Nephrops norvegicus</i>	Norway lobster	Jomfruhummer; Bogstavhummer		124
Skate	<i>Raja</i> spp.	Skate; Ray	Rokke	Rocka	114
Skrei (= Torsk)					15
Skrubbe-flyndre	<i>Platichthys flesus</i>	Flounder	Skrubbe	Skrubbskädda	83
Slettvar	<i>Scophthalmus rhombus</i>	Brill	Slethvarre	Slätvar	82
Stamsild	<i>Clupea finta</i>	Shad	Stavsild	Staksill	69
Steinbit	<i>Anarrhicas</i> spp.	Catfish	Havkat	Havkatt	102
Størje	<i>Thunnus thynnus</i>	Tunny; Tuna	Tunfisk	Tonfisk	88
Taggmakrell	<i>Caranx trachurus</i>	Scad	Hestemakrell; Taggmakrill Støkker		90
Torsk	<i>Gadus morrhua</i> eller <i>G. callarias</i>	Cod	Torsk	Torsk	15
Tunge	<i>Solea vulgaris</i>	Sole	Tunge	Tunga	84
Uer	<i>Sebastes</i> spp.	Redfish	Rødfisk	Kungsfisk	100
Østers	<i>Ostrea vulgaris</i>	Oyster	Østers	Ostron	125
Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	Eel	Ål	Ål	97