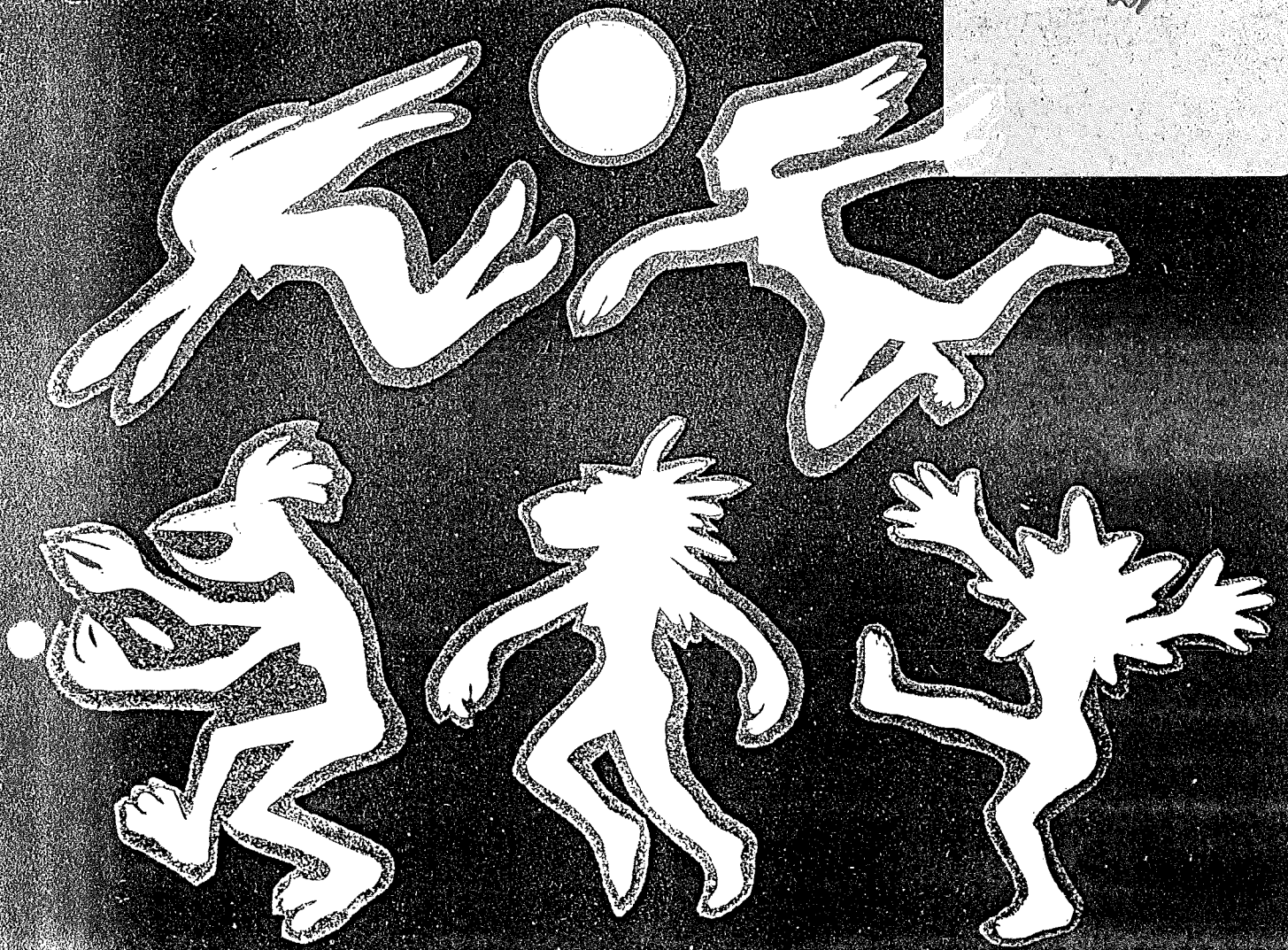


121



1987

# NORÐURLANDAHÚSIÐ Í FØROYUM UPPLATIÐ 1983

# Lodda i Barentshavet, bestand og beskatning

av Johannes Hamre

»Bort lodde med all din forgiftige stank,  
All verden forønsker deg alskens skavank,  
Du er oss et ris og en svøbe;  
Ret såsom en hore der tager at fly,  
så rømmer med henne ungdommen av by,  
som bukker med geitene løbe.«

Slik omtaler nordlandspresten Petter Dass lodda i sitt verk »Svømmende dyr i det Nordlige hav«, og han er ikke nådig i sin dom over denne lille laksefisken som er emne for dette foredraget. Denne havets sjøge som drev det så hardt udi kjærligheten at hun døde av det.

## 1. Bestandstruktur

Lodda er en arktisk laksefisk som lever i temperaturer fra  $\pm 1$  til  $+3^\circ$  selsius. I det nordøstlige Atlanterhav har vi to store oseaniske loddestammer, den Islandske stamme som gyter på sørkysten av Island og beiter i området Island - Grønland, Jan Mayen, og Barentshavs-lodda som gyter på kysten av Nord-Norge og Murmansk og som beiter i den nordlige del av Barentshavet mellom Svalbard og Novaya Zemlya. Av disse er Barentshavs-lodda klart den største og er den fiskestamme som for tiden gir det største årlige utbytte i våre fi nnn. I tillegg til disse to store stammene finnes der en rekke mindre lokale loddestammer av liten kommersiel verdi.

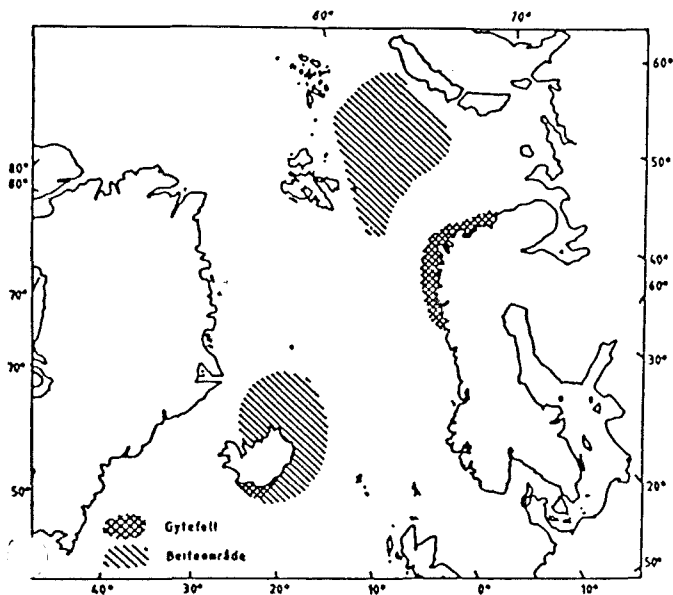


Fig. 1. Utbredelse av lodde.

## 2. Biologi

Lodda er en liten fisk, som sjelden blir over 20 cm lang. Hannen har en »loddens« stripe langs siden dannet av spisse skjell. Den mangler hos hunnen. Hannen kalles fakslodde og hunnen sillodde. Hannen blir også noe større enn hunnen. Lodda gyter vanligvis i mars-april, men det forekommer såkalte sene gytere som gyter om sommeren. I hvilken grad disse utgjør en selvrekutterende stamme er ennå uklart, men vi behandler Barentshavs-lodda som en enhetlig stamme forvaltningsmessig sett. Lodda gyter parvis nær bunnen og eggene legges på singel og grovkornet sand. Den graver ikke ned eggene slik laksen gjør, det er den for liten til. Derimot gyter den såpass grunt at strøm og havdønning holder bunnsstratet i bevegelse, slik at eggene etterhvert blir gravet ned i de øverste sandlag. I denne sammenheng kan nevnes, at lokale stammer som gyter i skjermet farvann, for eksempel i bunnen av en fjord, gyter i flomålet, hvor bølgene har maksimal grave-effekt.

I figur 3 er vist utbredelsen av de viktigste gytefeltene for Barentshavs-lodda. Lodda gyter imidlertid ikke over hele dette område samme år. Vi har enkelte år med vestlig gyting, da det så å si ikke gyter lodde øst for Vardø og andre år med østlig gyting, da hele stammen gyter mellom Vardø og Murmansk. Siden 1980 har vi hatt vestlige gyteinnslag.

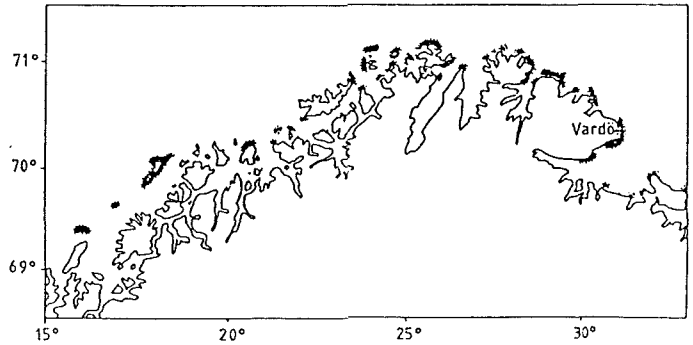
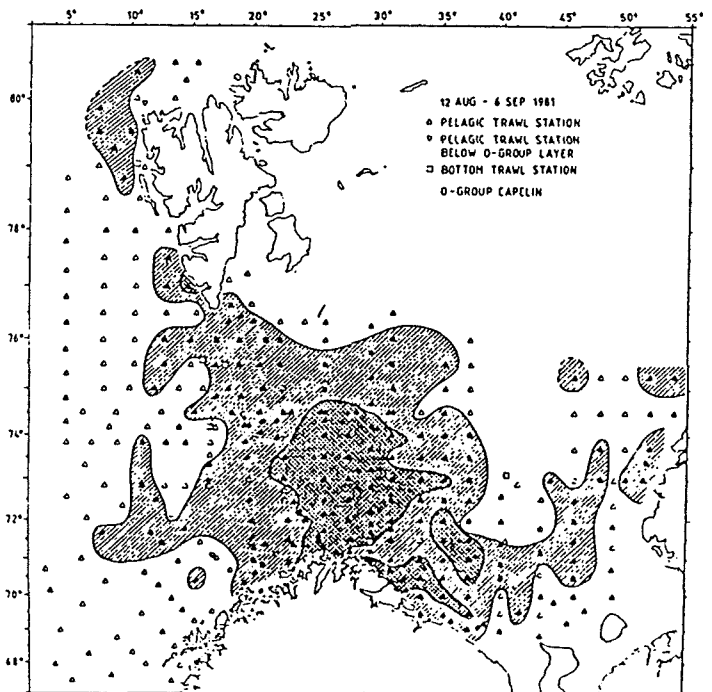
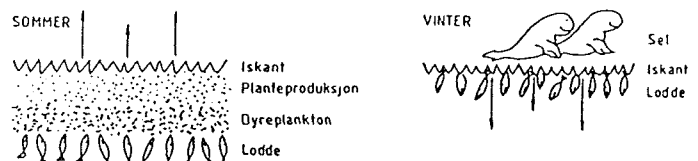


Fig. 3. Påviste gytefelt for lodde.

Larvene klekkes etter 4-6 uker alt etter temperaturen. De stiger til overflatelaget, hvor de driver med strømmen øst og nordover i Barentshavet. Figur 4 viser utbredelsen av 0-gruppe lodde i august 1981.



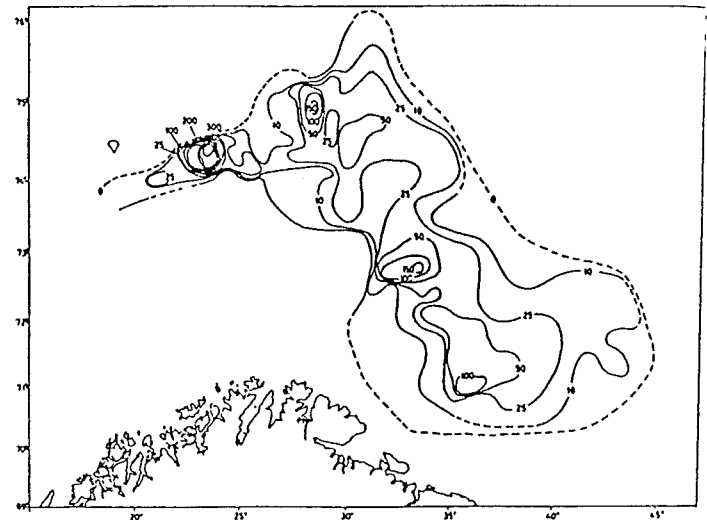
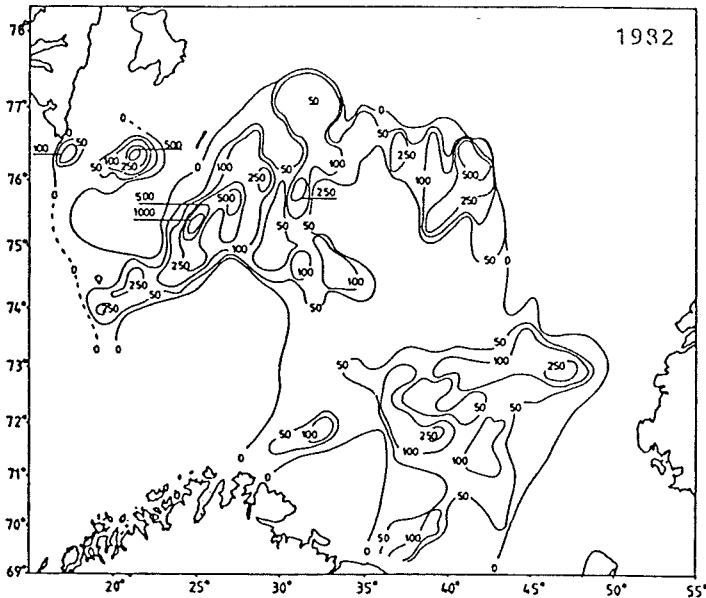
Lodda er planktoneter og føden består fortrinnsvis av krill og raudåte. Raudåten er et lite frittlevende krepsdyr, som kan forekomme i så store mengder, at sjøen blir rødfarget. Derav navnet. Lodda beiter i det område, som fryser til om vinteren og smeltes av om sommeren. Her er det helt spesielle næringsforhold, som lodda har tilpasset seg, og som er skissert i nedenforstående figur.



Betingelsen for produksjon av planteplankton, som er raudåten næringsgrunnlag, er lys og nærings salt i de øverste vannlag, hvor lyset slipper til. Om vinteren ligger isen som et lokk over loddas beitemark og all produksjon opphører. Samtidig synker det kalde og tunge vannet under isen til bunns, og næringsrikt bunnvann stiger opp til overflaten. Overflatelagene gjødsles. Når så sommeren kommer, og isen begynner å trekke seg tilbake, er forholdene for planteplankton foran iskanten ideelle. Særlig næringsrikt

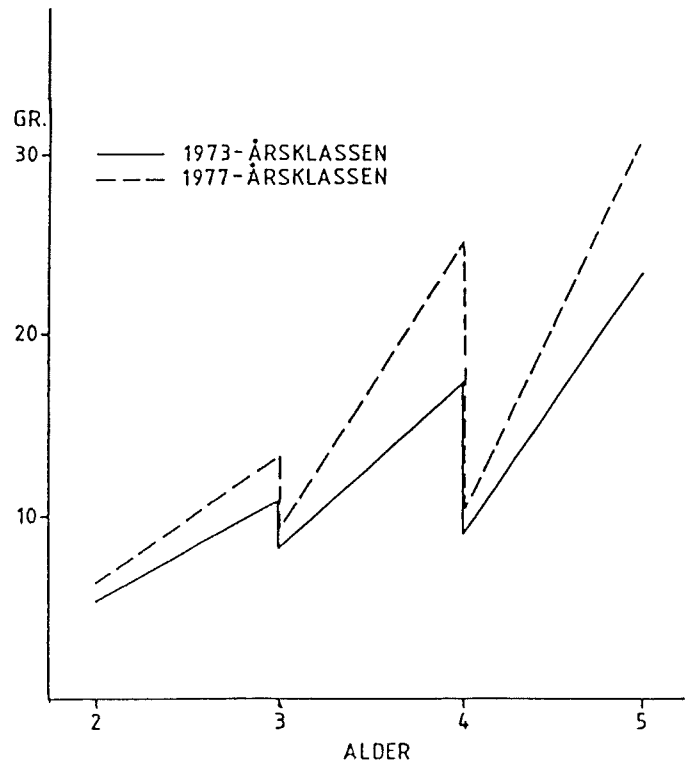
overflatevann og med solen oppe 24 timer i døgnet. Dette medfører en kraftig oppblomstring i et smalt belte sør av iskanten. Dette belte forskyver seg nordover etterhvert som isen smelter i nord og næringssaltene brukes opp i sør. Nærmest iskanten oppstår tette konsentrasjoner av planteplanktonet, mens lenger bak kommer dyreplanktonet som beiter på plantene. Og bakerst i rekken kommer lodda som beiter ned »gresseterne«. Loddas beitevandring nordover foregår fra juni til oktober, og strekker seg over 100-200 nautiske mil. Når så vinteren kommer, og isen igjen begynner å avansere mot sør, skyver den loddas foran seg. I hvert fall finner vi svære konsentrasjoner av lodde langs iskanten om vinteren, hvor selen nå har fått ideelle livsvilkår. Den er havnet midt i matfatet så å si.

Figur 6 viser utbredelsen av lodda i september, d.v.s. ved maksimal nordlig utbredelse. Kartet viser relativ tetthet av lodde målt med



og utbredelsen av umoden lodde på samme årstid.

fordelt i den vestlige del av Barentshavet har gitt høy vekst siden 1980. På grunn av gytedødeligheten måles den årlige tilvekst innen hver årsklasse som forskjellen mellom målt gjennomsnittsvekt av lodde over 14 cm et år mot årsklassens gjennomsnittsvekt neste år. Derfor får loddas vekstkurve den spesielle form som fremgår av figur 8.



akustisk målemetodikk. Vi har nå en vestlig fordeling av loddestammen med de største konsentrasjonene i Hopen — Bjørnøya-området. Her er det også, at det meste av sommerloddefisket foregår. I midten av 70-årene derimot var halvparten av stammen utbredt øst for 40° øst. I 1975 strakte utbredelsen seg så langt øst som til 65° øst, i området nord av Novaya Zemlya.

I figur 7 er vist en typisk vinterfordeling av lodde ved vestlig innsig etter at den kjønnsmodne del har skilt lag med den umodne og er på vei mot kysten for å gyte. Den umodne loddas finner vi konsentrert langs iskanten fra Bjørnøya og østover til Sentralbanken og i området nord og øst av Skolpenbanken. Mengden i de ulike områdene varierer alt etter som vi har østlig eller vestlig fordeling.

Lodda vokser relativt hurtig og loddelivets lengde bestemmes av veksthastigheten. Dette fordi kjønnsmodningen inntreffer ved en bestemt størrelse (ca. 14 cm) og fordi loddas dør etter gytingen. I midten av 70-årene, da veksten var dårlig, bestod gytebestandene hovedsakelig av 4- og 5-åringer. Nå, når veksten er høy, består den av 3- og 4-åringer. Veksten kan være bestemt både av bestandsstørrelsen og av utbredelsen. Stor bestand og østlig fordeling gav således liten vekst i midten av 70-årene, mens moderat bestand

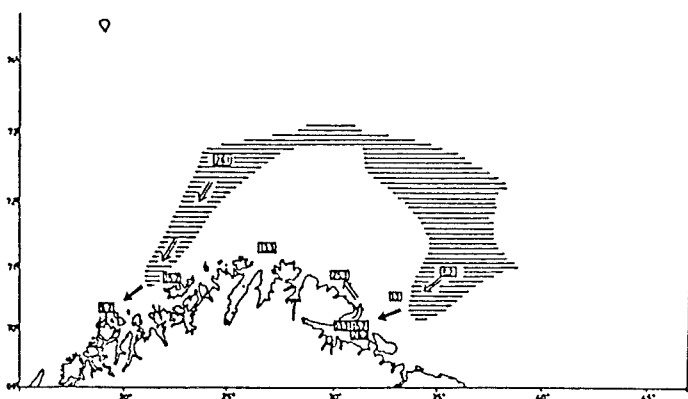


Fig. 7. Innvandring av gytelodde i februar 1982

### 3. Fangststatistikk

Årlig fangst av lodde i Barentshavet siden 1964 er vist i tabell 1.

Loddas biologi gir opphav til to naturlige fiskesesonger. Vinterloddefisket som er basert på gytebestanden under gyteinnsiget til kysten og høstloddefisket basert på hele bestanden over 2 år under beitevandringen i den nordlige del av Barentshavet.

Norge utviklet sitt vinterloddefiske i midten av 60-årene. Fangsten økte sterkt i slutten av 60-årene som følge av at vintersilda forsvant fra Norskekysten. Vi fisker lodde hovedsakelig med snurpenot, og så å si hele den norske snurpeflåte har drevet loddefiske om vinteren siden 1970. Det meste av fangsten går til mel og olje. Det norske sommerloddefiske tok til i 1968 og har utgjort omlag 1/3 av totalfangsten fram til slutten av 70-årene, da loddefiske ble kvoteregulert. Inntil 1974 var Norge så å si alene om å fiske lodde, men i midten av 70-årene utviklet USSR et betydelig loddefiske. I 1977 ble det således fisket over 2,9 mio. tonn lodde. Dette er rekord hva

Tabell 1. Årlig fangst av lodde i Barentshavet 1964-81 (tusen tonn).

| ÅR   | NORGE  |        |       | USSR | Andre land | SUM   |
|------|--------|--------|-------|------|------------|-------|
|      | Vinter | Sommer | Total |      |            |       |
| 1964 | 20     |        | 20    |      |            | 20    |
| 65   | 217    |        | 217   | 7    |            | 224   |
| 66   | 380    |        | 380   | 9    |            | 389   |
| 67   | 403    |        | 403   | 6    |            | 409   |
| 68   | 483    | 39     | 522   | 15   |            | 537   |
| 69   | 436    | 243    | 679   |      |            | 679   |
| 70   | 969    | 332    | 1301  | 13   |            | 1314  |
| 71   | 1303   | 69     | 1372  | 21   |            | 1393  |
| 72   | 1208   | 348    | 1556  | 37   |            | 1593  |
| 73   | 1084   | 207    | 1291  | 45   |            | 1336  |
| 74   | 751    | 236    | 987   | 162  |            | 1149  |
| 75   | 549    | 394    | 943   | 431  | 43         | 1417  |
| 76   | 1231   | 718    | 1949  | 596  |            | 2546  |
| 77   | 1415   | 701    | 2116  | 822  | 2          | 2940  |
| 78   | 772    | 350    | 1122  | 747  | 25         | 1894  |
| 79   | 553    | 556    | 1109  | 669  | 5          | 1783  |
| 80   | 555    | 444    | 999   | 641  | 9          | 1649  |
| 81   | 812    | 445    | 1257  | 721  | 28         | 2006  |
| 82   | 554*   | 596*   | 1150* | 596* |            | 1746* |

\*) forløpige tall

angår årsfangst fra en enkel bestand i vår del av verden. Siden 1979 fisket vært kvoteregulert i henhold til en fiskeriavtale mellom Norge og USSR.

#### 4. Bestandsgrunnlag

Siden begynnelsen var 70-årene har norske havforskere målt loddebestandens størrelse ved akustisk målemetodikk. Metoden er basert på fysiske egenskaper hos lyd i vann, og det er forskere med bakgrunn i fysisk oseanografi, som har forestått den metodiske del av utviklingen. Og siden jeg er biolog, håper jeg det ikke virker ubeskjedent, om jeg sier, at når det gjelder akustisk målemetodikk, har norsk havforskning gjort et pionerarbeide. Siden silda forsvant ble det lodda i Barentshavet, som kom i fokus da denne målemetoden ble utviklet. Havforskningsskipet «G. O. Sars», som var det tekniske redskapet for utviklingen, var ny i 1970, og det meste av den teknikk, som idag anvendes for å måle størrelsen av fiskebestander akustisk er blitt utprøvet på loddetokt i Barentshavet.

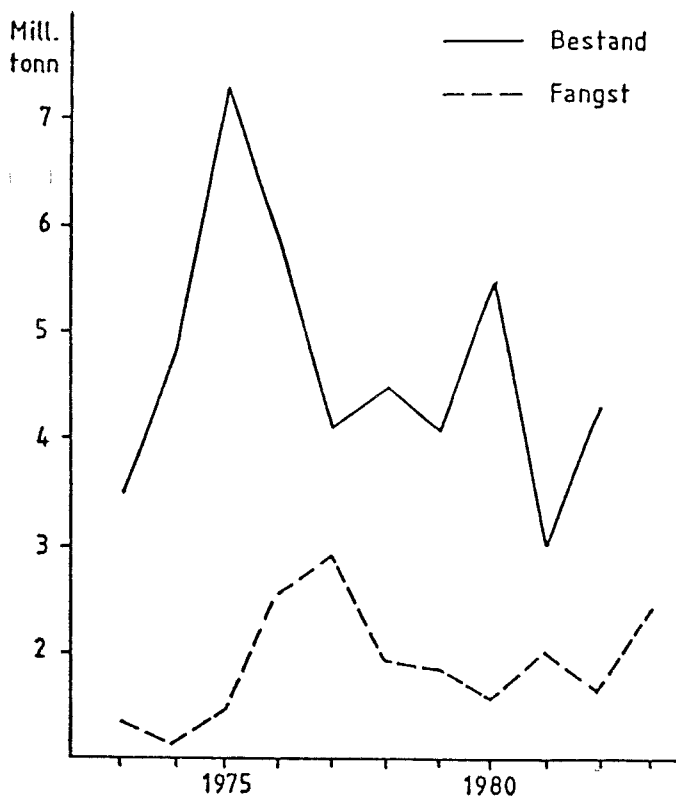


Fig. 9. Målt bestand av lodde eldre enn 2 år om høsten 1973-82, og total årsfangst (fangsttall for 1983 er vedtatt kvote).

Det første forsøk på å måle størrelsen av loddebestanden i Barentshavet akustisk ble gjort høsten 1970. Alt var imidlertid nytt og uprøvet, og det gikk noen år, før en oppnådde resultater av en slik pålitelighetsgrad, at målingene kan brukes som referanser. De akustiske mengdemål kombineres med biologiske prøver av bestanden, slik at både mengde og bestandssammensetning kan beregnes. Målingene foretas i september, når bestanden er størst og har maksimal utbredelse. Siden 1978 er målingene utført av norske og sovjetiske forskningsfartøyer i fellesskap, da det er disse undersøkelserne, som er basis for den felles forvaltning av stammen.

Figur 9 viser målt fangstbar bestand (eldre enn 2 år) i årene 1973-82. I figuren er tatt med tilsvarende årsfangst (tabell 1). I årene 1974-1976 økte den fangstbare bestand til over 7 mio. tonn. Grunnen til dette var, at det i årene 1971 til 1973 ble født tre påfølgende sterke årsklasser. Men veksten i disse årsklassene ble liten, slik at kjønnsmodningen ble forsinket. I 1975 ble således gytebestanden særdeles liten skjønt om totalbestanden var stor. I 1975 og 1976 var bestanden særdeles stor, og sammen med økt innsats gav dette rekordhøye fangster (tabell 1).

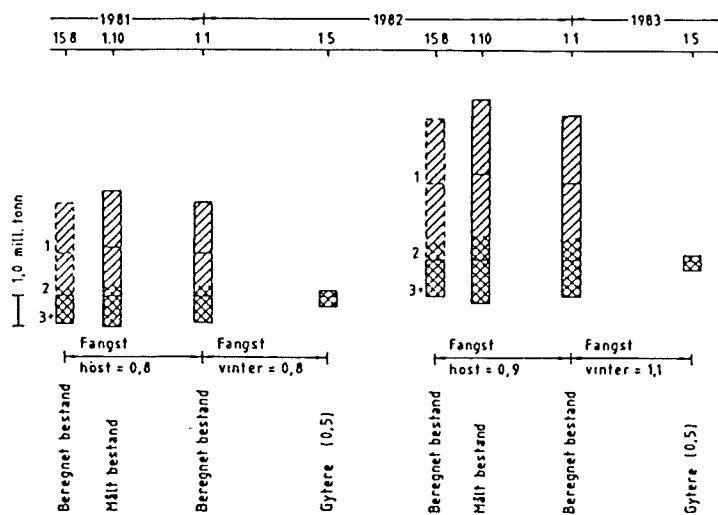
Årsklassene født etter 1973 ble betydelig mindre tallrike enn de foregående, og med den fangstkapasitet, som nå var utviklet, var det grunn til å frykte, at bestanden ville bli overbeskattet, dersom ikke fisket ble regulert. Utfra denne erkjennelse kvoteregulerte Norge på nasjonal basis sitt loddefiske i 1978. Siden 1979 har loddefisket vært totalregulert i henhold til fiskeriavtalen mellom Norge og USSR.

#### 5. Regulert beskatning

Som tidligere nevnt er det de bioakustiske bestandsmålingene om høsten, som er det vitenskapelige grunnlaget for kvotereguleringene i loddefisket. Målsetningen for reguleringen er å avpasse fiske, slik at en nødvendig og tilstrekkelig mengde lodde får anledning til å gyte. En nødvendig gytebestand for å opprettholde rekrutteringen, men siden lodda dør etter gytingen, må denne ikke være større enn det, som er tilstrækkelig for å rekruttere den bestand, som på sikt gir maksimalt utbytte. Det er dette siste, som er spesielt for loddefisket. En stor gytebestand av lodde vil ikke vare i flere år, om vi moderer fisket, slik tilfellet er i andre fiskebestander. Den må beskattes maksimalt, før den gyter og dør i april.

Stor vandringshastighet og ustabile værforhold gjør det vanskelig å måle gyteinnsigene om vinteren. Gytebestanden blir derfor beregnet med basis i bestandsmålene om høsten. Vi har beregnet gytebestand og tilsvarende rekruttering siden vinteren 1974, og disse beregningene viser, at en gytebestand på 500.000 tonn synes å være tilstrekkelig til å opprettholde nødvendig rekruttering. Kvotene for loddefisket blir derfor beregnet slik, at fisket + det, som dør av andre grunner enn fiske, reduserer den modnende bestand til 500.000 tonn, innen gytingen begynner i april neste år.

Loddefisket har som nevnt to sesonger. Høstloddefisket som



beskatter både modnende og umoden lodde, og vinterloddefisket som kun fisker på den kjønnsmodne bestand. Den naturlige reguleringsperiode blir derfor høstloddefisket + neste års vinterloddefiske, med egne kvoter for hver sesong.

Nå er det imidlertid slik, at kvoteavtalen Norge/USSR omfatter kalenderåret, og det er loddeundersøkelsene foregående høst, som er basis for kvoteberegningene. Bestandsmålingene foretas i septem-



ber, når omlag halvparten av årets høstloddekvote er oppfisket. Derfor fremregner en først bestanden til 31. desember ved å redusere målt bestand i september med det, som står igjen av høstloddekvoten og med naturlig dødelighet. Den modnende del av beregnet bestand per 1. januar taes så som utgangsbestand for beregning av vinterloddekvoten, som blir den fangst, som sammen med naturlig dødelighet reduserer gytebestanden til 500.000 tonn.

I henhold til avtalen med Sovjet er loddefisket forbudt i tiden 1. mai - 14. august. Høstloddekvoten omfatter således perioden 15. august - 31. desember og må beregnes på basis av foregående års bestandsmålinger. Dette gjøres ved å fremregne umoden bestand av 1- og 2-åringer per 31. desember til mengde 2- og 3-åringer per 15. august neste år. Denne taes så som utgangsbestand for en kvoteberegning for hele perioden 15. august - 30. april, hvor målsetningen fortsatt er en gytebestand på 500.000 tonn om 1½ år. Denne beregning blir veiledende for høstkvoten, som vanligvis blir fastsatt til halvparten av beregnet totalkvote. Den beregnede kvote for vinterfisket om halvannet år er foreløbig og blir revurderet neste høst, når nye bestandsmålinger foreligger.

Godtar en prinsippene, om at en gytebestand på 500.000 tonn bør

overleve fiske, er vinterloddekvoten bestemt av omstendighetene. Det er kun fordelingen mellom høst- og vinterloddekvoten, som gir rom for alternativer. Og her har man stort sett lagt seg på en fordeling. Denne automatikk i reguleringsproblemet har bidradd at forskernes forslag til reguleringer av loddefisket i Barentshavet stort sett er blitt gjennomført i praksis, slik det fremgår av nede forstående tabell (K = foreslått kvote, F = fangst i tusen tonn)

| 1979 |      | 1980 |      | 1981 |      | 1982 |      | 1983 |   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| K    | F    | K    | F    | K    | F    | K    | F    | K    | F |
| 1800 | 1783 | 1600 | 1649 | 1900 | 2006 | 1700 | 1746 | 2300 | ? |

For inneværende år er kvotene øket betydelig. Dette har samme heng med, at veksten i 1982 var god, og at årsklassene 1979 og 1980 er mere tallrike enn de foregående. Videre viser våre undersøkelser at også årsklassene 1981 og 1982 er tallrike. Utsiktene for loddefisket frem til 1986 er således gode. Den økte rekruttering etter 1979 er hovedsak et resultat av den beskatningspolitikk, som har vært ført, og i den forstand må det sies, at reguleringene i loddefisket har sva til forventningene.

Færsk trawler. (Foto: Ole Wich)

