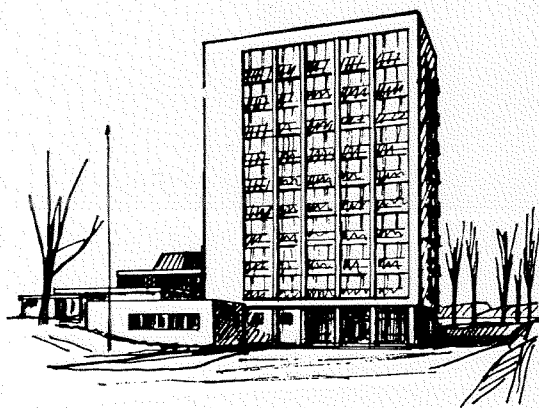


# Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



Serie B 1974

Nr. 10

Begrenset distribusjon  
varierende etter innhold  
(Restricted distribution)

FISKE OG UTNYTTELSE AV RAUDÅTE  
(Calanus finmarchicus Gunnerus)

Av

Kristian Fredrik Wiborg og Karsten Hansen  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt  
Boks 2906, 5011 Bergen - Nordnes

Redaktør  
Erling Bratberg

Serie B 1974  
Nr. 10

FORORD

Ved innsamling av materiale og opplysninger til denne rapporten har en fått god hjelp fra en rekke personer og bedrifter. En vil særlig takke besetningen på F/F "Peder Rønnestad", Georg Lambertsen, Leif R. Njå og Finn Utne ved Vitaminlaboratoriet, Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt (Fi-Kje-Te), Mathias Klungsøyr og Kjell Jakobsen ved Rieber & Søn A/S (Toro), Fridtjov Wiese Hansen ved A/S Mowi, Johannes Berntsen, Litlekalsøy, Olai Ophaug, Fedje og Harry Vant, Leines, alle tre aktive raudåtefiskere, og sist, men ikke minst, Håkon Hella ved Havforskningsinstituttet som har laget de fleste redskapene og vært til uvurderlig hjelp under forsøksfiske på en rekke tokter.

INNHALDSFORTEGNELSE

Side

FORORD

INNLEDNING

RAUDÅTENS BIOLOGI

Mengdeforhold og svermdannelse

Vertikalfordeling

Total mengde raudåte i norske kyst- og bankfarvann

KJEMISK SAMMENSETNING

Tørrstoffmengde

Fett

Protein

Astaxanthin

Vitamin A

Raudåtens betydning i fiskeoppdrett

FISKE ETTER RAUDÅTE

Tidligere fiske

Utforming av redskap

Redskap til prøvetaking

Behandling av åteprøven

Redskap for fiske

Ytre beskyttelse

Fisketeknikk

Oppankrete redskaper

Sleperedskaper

Behandling av fangsten

Tid og sted for raudåtefiske

LITTERATUR

## INNLEDNING

I de senere år har det vært en voksende interesse for bedre utnyttelse av de forskjellige ledd i havets produksjon, fra planter og lavere organismer til fisk og pattedyr. Av planter har en nyttet forskjellige arter av fastvoksende tang og tare mens de mikroskopiske frittsvevende planktonalger (groe) bare leilighetsvis er nyttet i næringskulturer for oppdrett av muslinglarver og fisk. Av matnyttige sjødyr i norske farvann, som lever av groe, kan nevnes bl.a. blåskjell mens mesteparten av groen blir spist av større eller mindre åtedyr, særlig småkreps eller kopepoder (åte), 0,5-10 mm lange, og lyskreps eller krill, som likner på små reker med svarte øyner, 10-60 mm lange. Småkreps og krill tjener igjen som mat bl.a. for fisk, hval og sjøfugl.

## RAUDÅTENS BIOLOGI

Åten i norske farvann blir ofte dominert av en enkelt art, Calanus finmarchicus eller raudåte (Fig. 1). Den blir opptil 5 mm lang, vanligvis 2-3 mm og veier som voksen omkring ett mg slik at det går en million individer eller mer pr. kg. Om vinteren er sjøen nesten fri for åte. Det som fins, holder seg på dypet eller nær bunnen. Om våren, ved kysten av Syd-Norge alt fra februar, begynner åten å vandre mot overflaten for å gyte. Raudåtehunnen legger i mars-april noen hundre egg, 1/10 mm i diameter, som klekkes i løpet av kort tid. Larvene går gjennom en rekke stadier (nauplius- og kopepodittstadier) før de blir voksne. Utfor Vest-Norge tar utviklingen om våren fra egg til voksen 1-2 måneder. De voksne blir kjønnsmodne og gyter i mai-juni; neste generasjon utvikles frem til august. I nordligere og kaldere farvann gyter raudåten noe senere, ved Finnmark for første gang i april-mai, og størsteparten av bestanden har bare en generasjon i løpet av året.

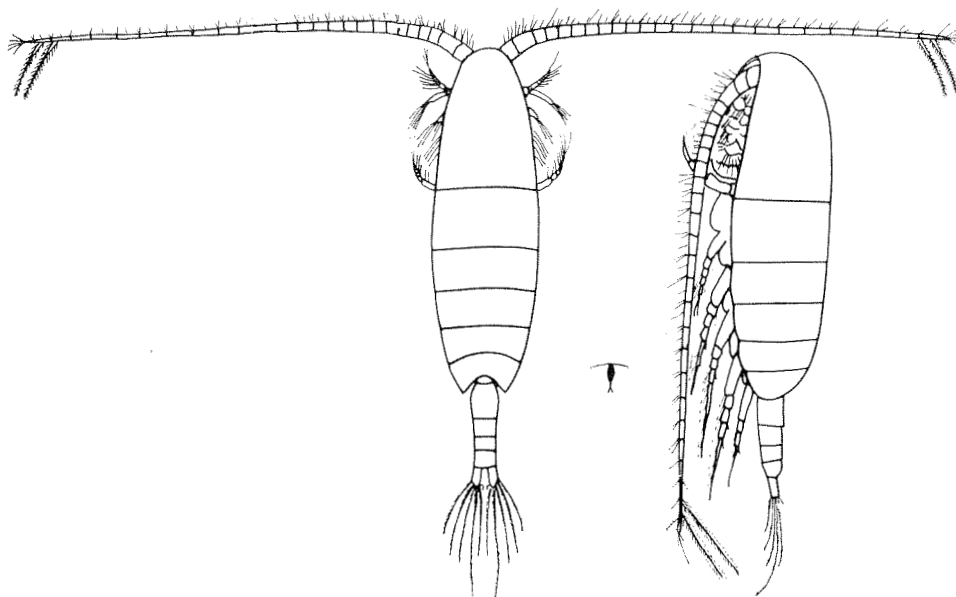


Fig. 1. Raudåte, Calanus finmarchicus (Gunnerus),  
20 x forstørret, og naturlig størrelse.

#### Mengdeforhold og svermdannelse

På kystbankene kan en om sommeren finne opptil 50 g raudåte pr.  $m^3$  av sjøvann. Åten er ikke jevnt fordelt. Områdene med større tetthet kan ofte være nokså knappe, fra 1-2 m til 100 m i tverrmål, med et dyp på  $\frac{1}{2}$ -1 m, men det er også rapportert at åten har farget sjøen rød over større områder. Dette skjer særlig i stille vær. Brugde og hval er ofte å finne i slike områder. I innelukkede farvann kan det også være tett med raudåte, og i små svermer på etpar kvadratmeter har en funnet opptil 15 g pr. liter eller 15 kg pr.  $m^3$ . Måker, terner, alker og havhest kretser ofte over slike flekker eller ligger på sjøen og plukker i seg åten.

#### Vertikalfordeling

Åten kommer som regel opp mot overflaten i skumringen, holder seg i eller nær overflaten utover natten og senker seg igjen om morgenen, men den kan også være i overflaten om dagen, særlig i

helt stille vær om sommeren og høsten. Vanligvis finner en åten om dagen på 10-30 m dyp, av og til spredt, noen ganger i et 5-10 m høyt lag som kan være så tett at det gir utslag på ekkoloddet. Raudåten opptreden er for en stor del avhengig av vind- og strømforhold. På Vestlandet er det en alminnelig erfaring at det er lite åte i sjøen i perioder med nordavind. Åten går da enten ned på dypet eller den blir ført bort fra kysten. I begge tilfeller er den vanskelig tilgjengelig. Derimot blir åten ført inn mot land når det er sønnavind. Flo og fjære spiller også en rolle, særlig i innelukkede farvann. En har erfart at raudåten siger inn i bukter og sund med strømmen, særlig om kvelden, og samler seg i tette svermer som en rød suppe. Når de enkelte individer bryter overflaten ser det ut som om det regner. Stimer av småsei samler seg gjerne der hvor raudåten står tettest.

#### Total mengde raudåte i norske kyst- og bankfarvann

På grunnlag av undersøkelser over produksjonen av groe (planteplankton) har en beregnet at det i norske kystfarvann produseres raudåte i en størrelsesorden av 2-20 millioner tonn pr. år. Hele denne mengden vil ikke forekomme samtidig, og bare en mindre del vil være tilgjengelig for fiske, bl.a. fordi åten ofte forekommer så spredt at det vil være ulønnsomt å fiske den. En behøver derfor ikke være redd for overbeskatning, eller for at en skal konkurrere med fisk og hval om maten. (For Barentshavet er åtemengden anslått til minst 100 millioner tonn).

#### KJEMISK SAMMENSETNING

Data om den kjemiske sammensetning av raudåte er kjent fra litteraturen. Leif R. Njå og Finn Utne har også foretatt en rekke analyser og stilt sine resultater til disposisjon for nærværende publikasjon.

#### Tørrstoffmengde

Raudåten inneholder fra 15% til 35% tørrstoff (MARSHALL and ORR

1955), nest siste larvestadium (5.kopepoditt stadium) inneholder mest, voksne og lavere larvestadier noe mindre. Det er også en viss årstidsvariasjon, med mindre tørrstoff om vinteren.

Tørrstoffet består grovt regnet av protein, fett, skall (chitin) og aske (Tabell 1).

Tabell 1. Kjemisk sammensetning av raudåte (tørrstoff) i prosent.

	MARSHALL and ORR (1955)	UTNE (1974)
Protein	10-40	53,0
Fett	12-47	30,6
Chitin	3 (vinter)	-
Aske	3,6 (vinter)	10,9 (vår)

### Fett

Fettet brukes som opplagsnæring. Derfor har de overvintrende individer høyt fettinnhold om høsten, men det er også stort fettinnhold om våren, etter oppblomstringen av groe. FISHER, KON and THOMPSON (1952) fant et fettinnhold på vel 6% av våtvekten i juni og 8-10% i oktober-november.

I Bjørnefjorden og Hardangerfjorden fant GUNDERSEN (1953) at det var mest fett i åten om våren og i juli. ORR (1934) fant en likevekt mellom innhold av fett og protein slik at når innholdet av det ene gikk opp, gikk det andre ned. GUNDERSEN (1953) fant derimot samtidige topper av fett og protein.

Fettet har egenvekt på 0,91, forsåpningsverdi 107-134, jodverdi 158, nitrogen 0,10-0,16%, og uforsåpbart fett 25% (KLEM 1932). LOVERN (1935) (i MARSHALL and ORR 1955) fant større forsåpningsverdi, 457,5; omtrent samme jodverdi (177,5) og 32% uforsåpbart fett, vesentlig voksalkoholer. At raudåten inneholder voks er lett å se når en koker den. Kokekaret får da et belegg med voks på innsiden.



Tabell 2. Innhold av fettsyrer i raudåte (LOVERN 1935, i MARSHALL and ORR 1955).

	Mettede fettsyrer	Umettede fettsyrer
C <sub>14</sub>	8,3%	1,6%
C <sub>16</sub>	10,6%	11,8%
C <sub>18</sub>	1,3%	16,3%
C <sub>20</sub>	-	24,5%
C <sub>22</sub>	-	25,1%

Fettet i raudåten er meget likt det som fins i sild, lodde og makrell. Det ser ut til at fettene ikke blir endret under næringsopptaket, men lagret direkte.

### Protein

Det er funnet 20 forskjellige aminosyrer i raudåte. Av den totale mengde nitrogen (N) forekommer 76% i aminosyrer, 14% i den fri aminosyredel, 6% i trimetylaminoksyd og 1,5% i betain; det er minst 16-20% fri aminosyrer (COWEY and CORNER 1963). L. Njå har undersøkt aminosyrene i raudåte fanget i mai nord for Bergen (Tabell 3).

Tabell 3. Innhold av aminosyrer i rå raudåte tatt ved Fedje i mai 1973 (analyse av L. Njå).

	g aminosyre/100 g protein
Taurin	1,65
Asparaginsyre	7,37
Threonin	3,25
Serin	3,11
Glutaminsyre	10,20
Prolin	2,94

Tabell 3 forts.

	g aminosyre/100 g protein
Glycin	6,89
Alanin	5,85
Valin	6,17
½ Cystin	0,71
Methionin	2,28
Isoleucin	3,72
Leucin	5,92
Tyrosin	3,70
Fenylalanin	2,88
Lysin	6,67
Histidin	1,92
Arginin	7,11
Arnithin	0,62
Tryptophan	1,01

Proteinet har omtrent samme kvalitet som casein. Det er en balansert sammensetning av viktige aminosyrer som vil være av høy biologisk verdi i en pattedyrdiett (COWEY and CORNER 1963).

#### Astaxanthin

FISHER, KON and THOMPSON (1952) fant 57 mg/kg av carotenoider (astaxanthin) i raudåte tatt i juni utfor Bergen. I oljen fra raudåten var det 918 mg/kg. Samme forskere (1964) fant bare 29 mg/kg av astaxanthin i raudåte tatt i juni mellom Nord-Norge og Bjørnøya. UTNE (1974) fant 85 mg/kg i raudåte fisket i mai utfor Sotra ved Bergen.

#### Vitamin A

Dette vitamin er ikke påvist i raudåte. Innhold av andre vitaminer er ikke undersøkt.

### Raudåtens betydning i fiskeoppdrett

I sjøen er raudåten et av de viktigste næringsdyr for bl.a. sildefisk, makrell, sei og brugde. Den blir også spist av laks som oppsøker strømrrender utenfor kysten hvor åten opptrer mer konsentrert. Der legger også laksefiskerne seg med sine drivgarn.

En av grunnene til at raudåten blir brukt som tilskuddsfôr ved oppdrett av laksefisk er dens innhold av rødt fargestoff (astaxanthin). Det er imidlertid ikke tvil om at raudåten også inneholder andre nyttige næringsstoffer. Ved plassering av oppdrettsanlegg kan det være viktig å undersøke hvordan de naturlige åteforhold er i området, og hvilke muligheter det er for at åten kan samle seg i svermer. I enkelte tilfeller har en sett at åten har vært samlet i større mengder både i og utenfor anleggene, og at fisken har beitet så ivrig på åten at den har vært mindre villig til å ta annet fôr. Flere oppdrettere bruker ikke rekeskall fordi den naturlige forekomst av raudåte er så stor at fisken får en fin rød farge på kjøttet.

### FISKE AV RAUDÅTE

#### Tidligere fiske

Fisket av raudåte begynte i fjordene ved Trondheim i slutten av 1950-årene. Fiskere med småbåter slepte håver av finmasket duk om kveldene i mai-juni og tok opptil etpar hundre kilo pr. natt. Åten ble dypfryst og solgt til oppdrettsforsøk med laks i Sverige eller hermetisert til akvariefiskfôr. I 1962 ble det fisket ca. 7 tonn. I 1967 ble det gjort forsøk med litt større redskap i Hardangerfjorden hvor en fisker fikk opptil 40 kg pr. time. Samme høst begynte Fiskeridirektoratet prøvefiske i fjordene sør for Bergen, og Havforskningsinstituttet har i de påfølgende år fortsatt med kartlegging av forekomster av raudåte og prøvefiske med forskjellig slags redskap (WIBORG og BJØRKE 1968, 1969). Samtidig begynte ørretoppdrettere i Bergensområdet forsøk med oppankring av redskaper, feller, for fangst av raudåte, og fiskere forsøkte

trålrødsaker av forskjellig konstruksjon. Etterhvert har det utviklet seg et mer eller mindre regulært fiske, hovedsakelig i månedene april-juni. Også i Nord-Norge er det igang fiskeforsøk. Årskvantumet ligger totalt på ca. 50 tonn. Mesteparten av raudåten går til oppdrett, men endel brukes også til fremstilling av produkter til humant konsum.

#### Utforming av redskap

Siden raudåten bare er noen få mm lang, med et tverrmål på en mm eller mindre må redskapen den skal fanges med, være finmasket. En har funnet frem til et stoff (gardinstoff) av nylon, med masker på 0,5 x 0,8 mm (Fig. 2). Det vil teoretisk holde tilbake voksne individer og de to eldste larvestadier. Det nytter ikke å bruke grovere masker da åten er bløt og elastisk og lett presses igjennom. En har brukt redskap med en mm masker i tette forekomster av raudåte uten å få fangst. Det nytter heller ikke å bruke grovere masker i den forreste del av redskapen da raudåten ikke lar seg skremme, men bare føres mer eller mindre passivt med vannet. Om sommeren og høsten når raudåten er mindre i størrelse, kan selv masker på 0,5 mm være i største laget, men en har ikke funnet det praktisk å bruke mindre masker.

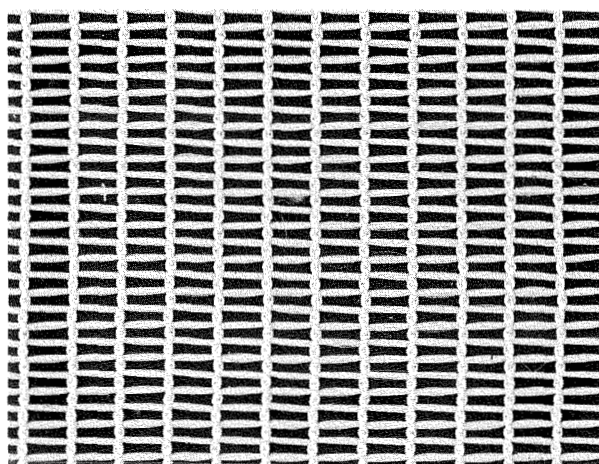


Fig. 2. Nylonstoff (gardinstoff) til redskaper for fangst av raudåte, 10 x forstørret.

Raudåten kan fiskes med enkle håver med rund eller firkantet åpning og en kortere eller lengere pose, eller med større tråler eller ruser med rektangulær åpning avstivet av stenger. En har også forsøkt tråler av mer konvensjonell type, med tråldører, og håver som likner på paraplyer, med en seildukskant med spiler som holdes åpen av vannpresset.

### Redskap til prøvetaking

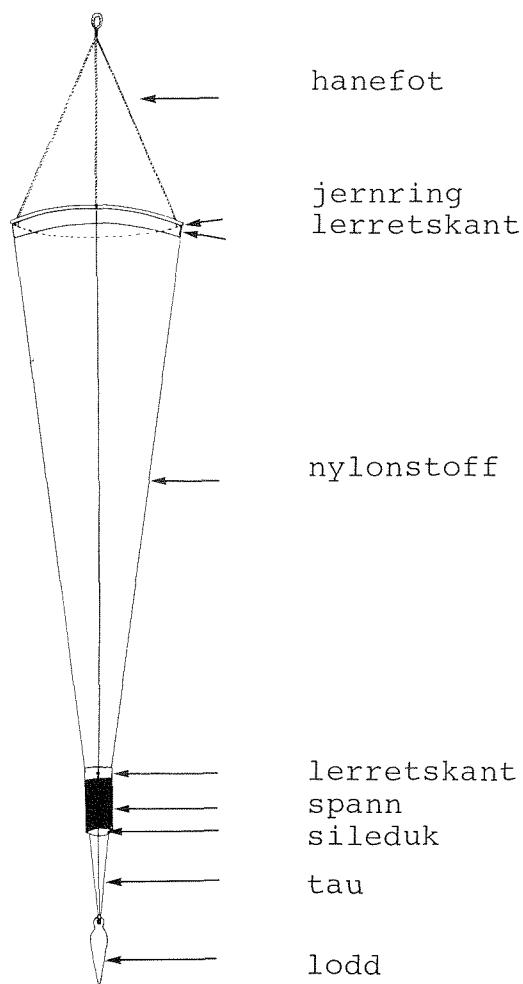


Fig. 3. Håv til prøvetaking av raudåte.

Til å ta mindre prøver av åte nyttes en håv (Fig. 3), som i åpningen har en ramme eller ring av jernrør, diameter ca. 50 cm, med en påsydd pose av nylon, sidelengde ca. 3 m. Posen har i enden enten et rør (spann) hvor en kan binde for et stykke finmasket duk (stoff), eller en lukker selve posen med en surring. Ringen har tredelt hanefot av tau eller tynn wire. Håven taues eller senkes loddrett ned til et visst dyp og trekkes opp igjen. I første tilfelle festes en vekt eller et lodd foran hanefoten, 5-10 kg er passelig. Har slepetauet en vinkel på  $45^{\circ}$  med vertikalen, må en gi ut 7 m for å komme i 5 m dyp. Håven taues med omkring 1 knops fart i 5-10 minutter eller mindre. Hvis det bare gjelder å ta prøver i overflaten, kan en bruke små håver, med en ring på ca. 10 cm i diameter og pose på  $\frac{1}{2}$ -1 m. De kan slenges overbord under full fart og slepes 1-2 minutter.

Det er ofte enklere å ta vertikaltrekk. Håven må da utstyres med en vekt festet under enden av posen ved hjelp av 2-3 tau som går fra ringen langs sidene av posen. Håven senkes ned til det ønskete dyp og trekkes opp igjen med en fart på  $\frac{1}{2}$ -1 m/sek. Det hender at åten står så konsentrert på et bestemt dyp at den kan registreres med ekkolodd som et sammenhengende lag. Har en mistanke om at åten står slik, bør en ta håvtrekk i dette dypet for å kontrollere registreringen.

#### Behandlingen av åteprøven

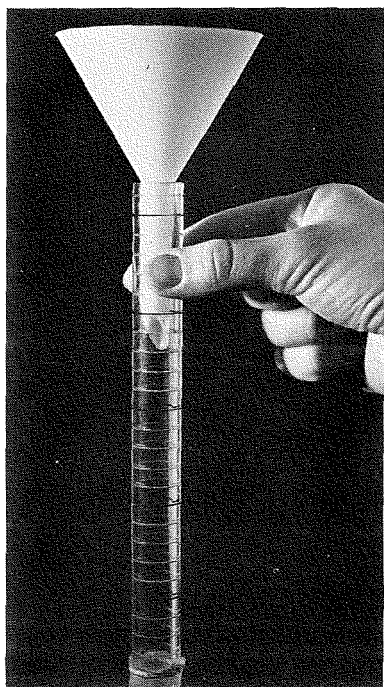


Fig. 4. Rør av pleksiglass for måling av åteprøve (se teksten).

Av åteprøven skal en finne ut hva slags åte det er i sjøen, og om det er nok til å drive fiske på. Ofte kan det være tilstrekkelig å bedømme prøven etter skjønn, men en kan også måle åtemengden i et måleglass eller bruke et rør av pleksiglass med innrissete målestreker og et stykke finmasket duk bundet for den ene enden (Fig. 4). Prøven tømmes ned i glasset gjennom en plasttrakt som bør slutte tett til. Er det maneter eller andre større dyr i åteprøven, siles de fra gjennom et stykke grovere netting i trakten. Når vannet er rent nedenfor kanten i glasset, kan en hjelpe på silingen ved å sette munnen for glasset og blåse, eller en kan bruke et stempel laget av en plastpropp med en tynn stang i og presse det forsiktig mot åten til vannet er rent av. Det bør minst være 3-5 ml åte pr.  $m^3$  sjøvann, helst mere, for at det skal være lønnsomt å fiske.

#### Redskap for fiske

Til fiske av raudåte kan en nytte samme slags håver som til prøvetaking, men av større dimensjoner. En har brukt ringer 1-1 $\frac{1}{2}$  m i

diameter og sidelengde på posen opptil 6-9 m. Slike håver er forholdsvis greie å taue fra småbåter. En bruker også redskaper med firkantet eller rektangulær åpning, helt eller delvis avstivet av jernrør. Den mest vanlige typen har en åpning på 4 x 3 m (bredde x høyde) (Fig. 5). Oppe og nede er åpningen avstivet av 1 3/4" "steamrør" eller galvaniserte rør, festet til posen med 2 1/2" notringer av plast (fig. 6). Posen lages av nylon (gardinstoff) med masker på 0,5 x 0,8 mm. Stoffet produseres i flere bredder, 90, 180 og 270 cm, og en har funnet det mest bekvemt å bruke 180 cm.

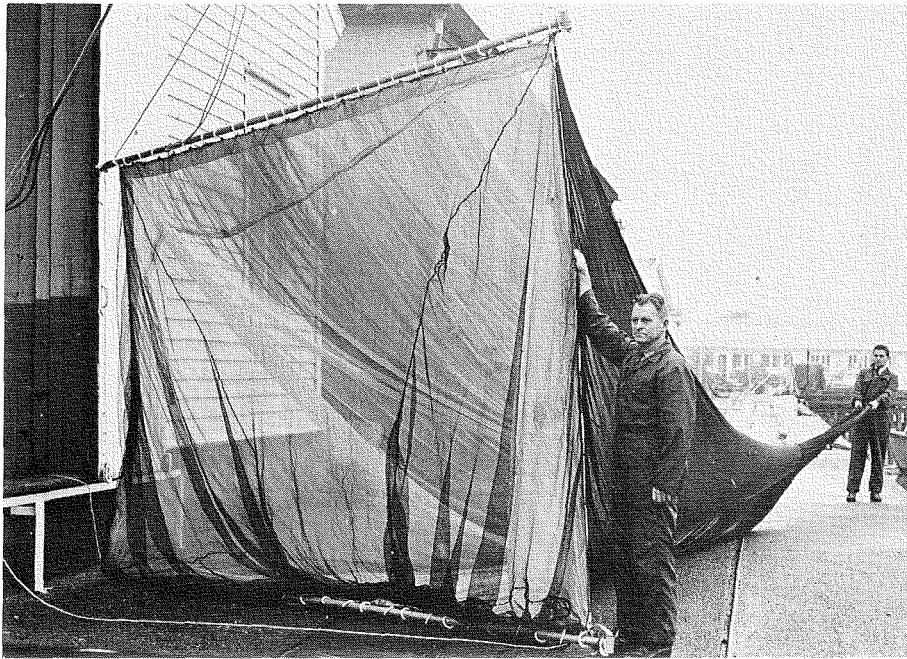


Fig. 5. Raudåtetral med åpning 4 x 3 m, utstyrt med manetnett og dekknett.

Lengden og utformingen av posen kan variere. Den har vært laget kileformet, med jevn tilspissing fra åpningen til enden, opptil 30 m for sleperedskap. Evnen til å sile eller fiske er avhengig av forholdet mellom størrelsen av den filtrerende flate (A), som er summen av alle maskeåpningene i posen, og åpningen (B). Skal redskapen fiske i lengere tid, bør forholdet A/B minst være 6-8. Det er også viktig å ha reserve kapasitet for filtrering. Duken i posen bør heller ikke tette seg til. Dette kan oppnås ved å gjøre posen tilstrekkelig lang, samt å lage forreste del av posen

rett (sylindrisk). Det siste skal tjene to formål: 1) å øke d. filtrerende flaten uten å gjøre posen for lang, 2) å få duken i den rette delen under slepingen til å vibrere for å holde seg ren. Det er anbefalt å ha lengdeforholdet mellom den rette og skrå del av posen som 2:3. For stoffet som brukes til redskapene for raudåtefiske er forholdet mellom filtrerende flate og totalflate beregnet til ca. 0,5. Vi kan da regne ut hvor lang posen bør være for å gi god filtrering etter forholdet:

$$\frac{0,5 \times F}{\text{Å}} = 6, \quad \text{hvor } F = \text{flateinnholdet av posen} \\ \text{og } \text{Å} = \text{flateinnholdet av åpningen.}$$

Med en åpning på 4 x 3 m bør posen ha en rett og en skrå del på henholdsvis 7 m og 10 m. Dermed er ikke sagt at redskap med kortere poser ikke er brukbare. En har fått store fangster i oppankrete feller med poser på 10-12 m, men når det er meget åte i sjøen er en sikrere med lengere pose, og dette gjelder særlig under tauing. Vellykt fiske har vært drevet med en trål med åpning 5 x 4 m og poselengde på 32 m.

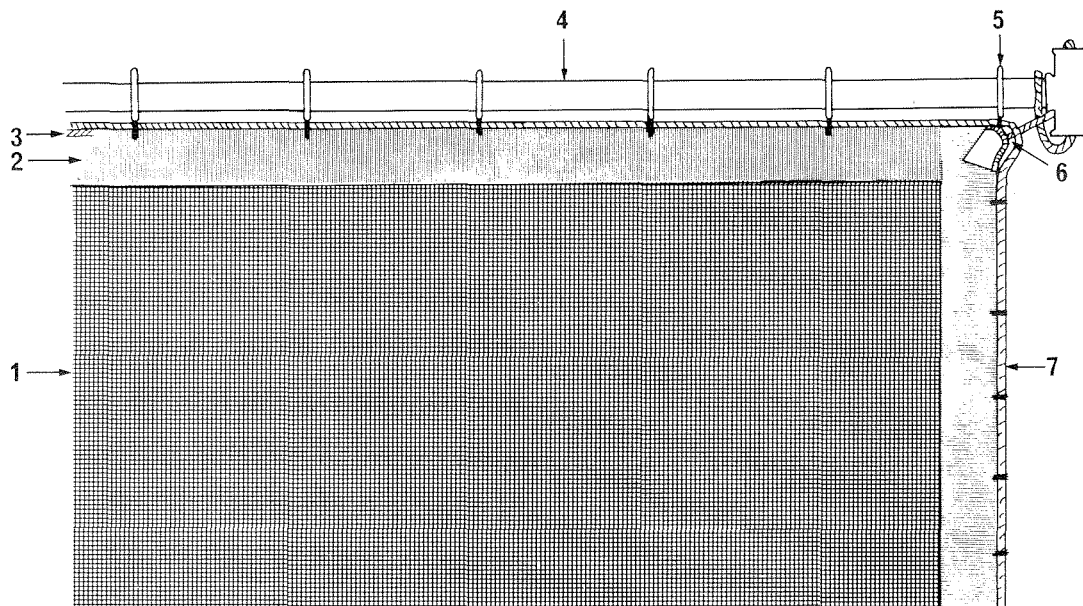


Fig. 6. Detalj av raudåtetral. 1) nylonstoff, 2) nylonduk, 3) nylontau 1", 4) "steamrør" 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>", 5) notring 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>", 6) festeanordning for rør, 7) nylontau 1".



### Ytre beskyttelse

Forat det ikke skal komme større dyr eller gjenstander i fangstene, bør en ha et beskyttelsesnett over åpningen på redskapen. Det lages av garn med masker på 32 omfar. Nettet kan enten trekkes rett over åpningen, eller det kan gå plogformet forover eller som en pose bakover. I siste tilfelle bør en feste et tau slik at nettet kan vrenses ut og tømmes (Fig. 7).

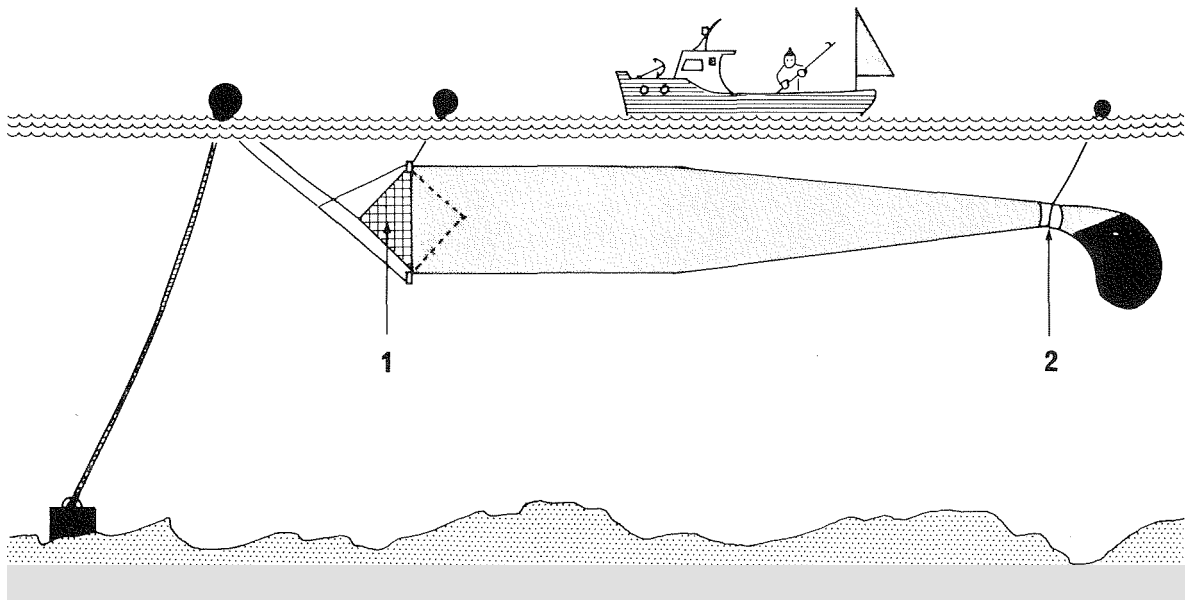


Fig. 7. Oppankring av raudåtefelle, skjematisk. 1) manetnett trukket ut ved hjelp av tau, 2) "frelser" til innhiving av posen.

Større redskap, som slepes, bør også utstyres med et ytternett av grovere not for å hindre slitasje under innhiving eller sprengning ved store fangster. Det er viktig at ytternettet er så rommelig at det ikke hindrer den forreste del av posen i å vibrere under slepingen. For redskap som skal ankres opp er det ikke nødvendig med ytternett. Ved innhiving av større fangster kan en enten ta dem inn sekkevis ved en "frelser" som går i ringer i en forsterkning rundt posen (Fig. 7), eller en bruker en glip eller håv som trees utenpå posen og hives inn, om nødvendig med talje eller bom (Fig. 8).

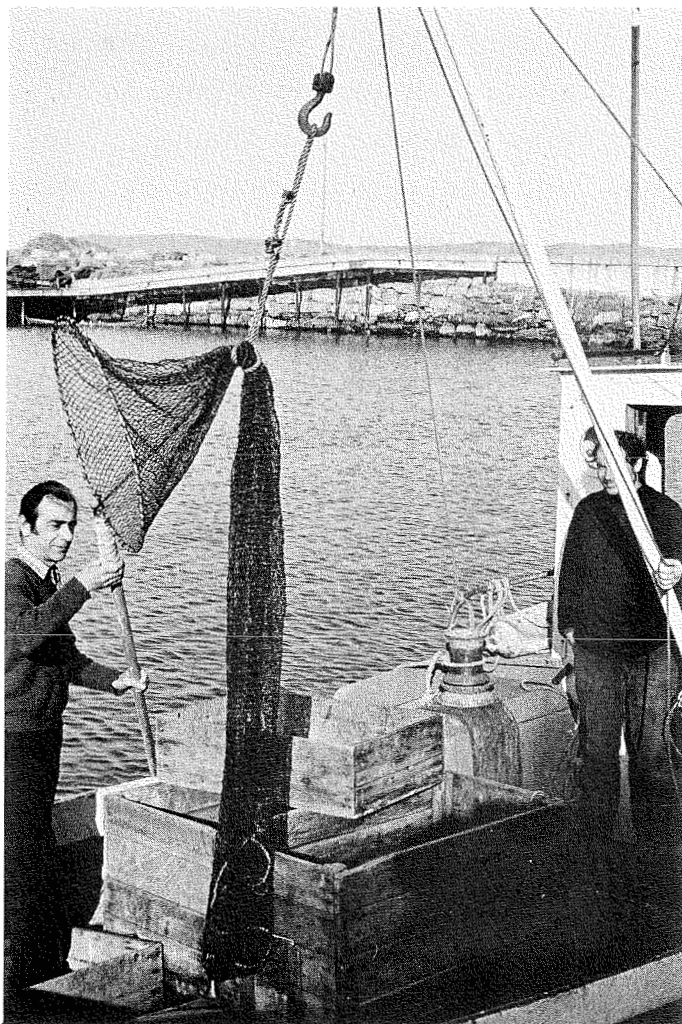


Fig. 8. Håv som tres utenpå posen til en raudåtefelle for innhiving av fangsten.

### Fisketeknikk

#### Oppankrete redskaper

Først og fremst gjelder det å finne et sted hvor åten fins noenlunde regelmessig og i tilstrekkelige mengder. En kan observere åten direkte i sjøen, eller se om det stadig holder seg sjøfugl eller småsei der, eller en kan gjøre prøvetrekk med en liten håv. Strømmen på stedet bør ikke være for sterk da redskaperen har stort strømfang. En må også sikre seg at en ikke hindrer båttrafikk. Av hensyn til oppankringen bør ikke dybden være for stor. Fellen holdes flytende ved to blåser, en i hver ende av øverste stang,

festet ved en hanefot i en bøye, ankret opp med en dregg eller tilstrekkelig stor vekt (Fig. 7 og 9). Kan en ha et ekstra tau i land, er det en fordel. En ekstra liten kavl eller flytering bør festes til bøyen da det hender den dukker under når strømmen er for stri. I den bakre del av posen bør det festes en liten kule til et tau rundt "frelseren", men ikke på en slik måte at posen blir snurpet igjen. Fellen kan settes med overkanten like under vannflaten eller noe dypere ved å regulere lengden på blåsetauene.

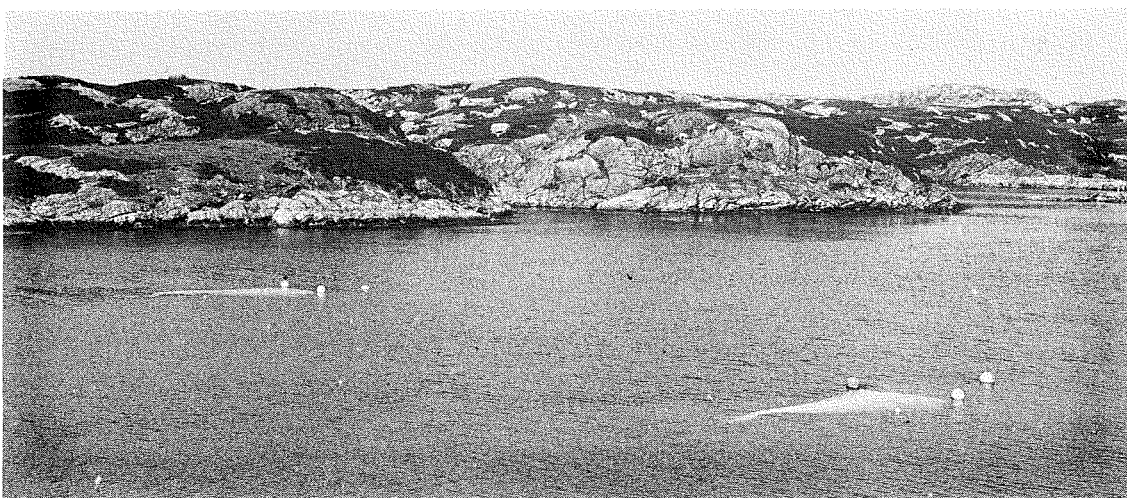


Fig. 9. Raudåtefeller ankret opp i et sund ved Fedje.

### Sleperedskaper

Ved fiske med raudåtetral må en kunne lokalisere åten både horisontalt og vertikalt. Holder åten seg i overflaten, kan en finne den ved å gå etter flokker av sjøfugl på eller over sjøen, eller oppsøke strømmrender, men står åten dypere må en ta trekk med en prøvehåv, og en kan også ha nytte av ekkolodd. Dybden trålen skal gå i reguleres med lengden på blåsetauene og dessuten av vekter på det nedre røret. På tråler med åpning 4 x 3 m har en brukt 30 kg, enten som enkle lodd på endene av røret, eller en har fylt røret med små blyvekter. Selve røret veier ca. 15 kg. Ved tråling med ca. 1 knops fart har en funnet at overkanten på trålen går i et dyp som svarer til omkring halvdelen av lengden på blåsetauene. Det er viktig å bruke langt nok slepetau; for dyp på 20 m har en

brukt ca. 135 m line.

Dypet trålen går i kan måles på flere måter. En har dybdemålere med innebygget skriver som kan festes på trålen og kontrolleres etter slepet. En kan også bruke en lettboat med ekkolodd og følge trålen under slepingen. En grov, men brukbar metode er å feste et tynt fiskesnøre merket med farget tape for hver meter til overkant av trålen, og den andre enden av snøret til en liten blåse (Fig. 10). Med en småbåt følger en trålen, tar tak i blåsen og trekker snøret mest mulig loddrett og avleser avstanden til trålen på merkene. Med to snører, et i overkant og ett i underkant av trålen, kan en også kontrollere åpningen på trålen.

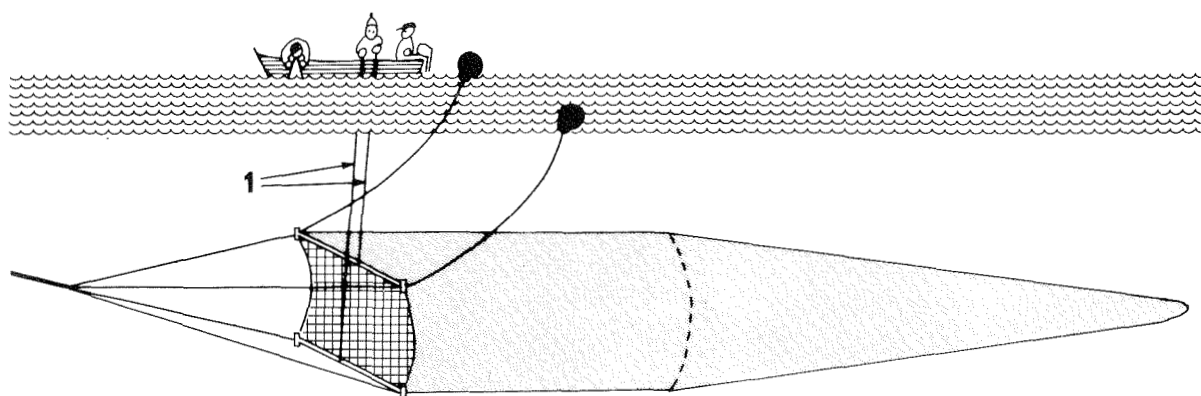


Fig. 10. Metode til å måle dypet trålen går i, samt åpningen på trålen. 1) Oppmerkete snører (se teksten).

Hvor lenge en skal ha trålen ute under fiske er en skjønnsak. Noen fiskere har tauet i opptil 8-10 timer. Ved lange trekk blir trålen etterhvert tilstoppet og fisker dårligere. På den annen side holder åten seg bedre levende hvis en ikke har muligheter for å kjøle den ned ombord. Ved lange trekk bør en imidlertid ta prøvetrekk mens en har trålen ute for å kontrollere åtemengden. Ved faststående redskaper er det vanlig å tømme dem en eller to ganger i døgnet, morgen og kveld. Er det meget åte i sjøen, bør

en tilse fellene oftere da det har hendt at posene er blitt så fulle at de er sunket ned. Har en ikke anledning til å tømme fellene minst en gang i døgnet, bør en la dem stå åpne.

#### Behandling av fangsten

Når en tar inn trålen eller fellen må en være omhyggelig med å spyle eller riste ned åten da den har en tendens til å klebe seg til duken. Redskapet må rengjøres omhyggelig før den legges bort eller brukes igjen da gammel åte blir bedervet og kan ødelegge fangsten.

Fra trålen tømmes åten over i en kasse eller beholder dekket med gardinstoff eller liknende for å sile bort vannet (Fig. 11). En bør plukke vekk større organismer eller ting som kan være kommet med i fangsten og deretter fylle raudåten i plastsekker eller -bøtter.

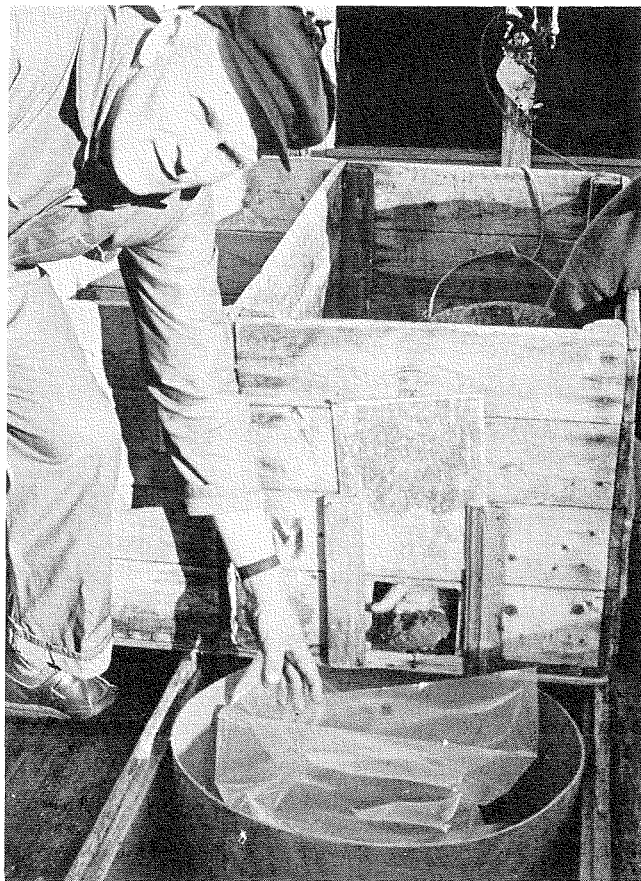


Fig. 11. Kasse for siling av raudåte, med åpning for tømming av fangsten.

### Oppbevaring

Raudåte er lett bedervelig og bør stå kjølig (ikke over 6-8 C, og maksimum 6-12 timer) til den kan fryses ned. Nedfrysingen bør gå fort, og derfor må pakningene helst ikke være større enn 10-15 kg, eller flates av så tykkelsen blir så liten som mulig. Skal åten oppbevares lenge, må fryserommet holde -35 C. En har ikke data for hvor lenge raudåte kan oppbevares dypfryst uten å forringes i kvalitet. Fettet i raudåten vil etterhvert harskne, og astaxanthininnholdet vil sannsynligvis gå ned (LAMBERTSEN, pers.medd.). Dette forhold vil bli undersøkt senere.

En har også gjort forsøk med konservering. Med en tilsetning på 2% konsentrert eddiksyre omhyggelig blandet med åten har den holdt seg ved vanlig værelsestemperatur i minst to måneder, og den er etterpå blitt akseptert av regnbueørret ved direkte fóring. Da raudåten vanligvis blir blandet med annet fó, skulle ikke surhetsgraden ha noe å bety. Astaxanthininnholdet var etter to måneder blitt redusert med 25% (UTNE, pers.medd.).

Ved oppvarming til kokepunktet kan raudåte etter nedkjøling holde seg en uke i kjølerom. Oppvarmingen bør skje med damp eller ved stadig omrøring da åten har lett for å legge seg i bunnen av karet. Astaxanthininnhold og næringsinnhold blir noenlunde uendret (UTNE 1974, under trykning).

Kokt raudåte likner på reker i smak og kan spises. Forsøk er igang med produkter for konsum.

Andre konserveringsmuligheter som er prøvet er hermetisering og frysetørring. Begge deler faller relativt dyrt og egner seg bare for produkter som kan oppnå en høy pris, f.eks. til konsum eller akvariefiskfór.

### Sted og tid for raudåtefiske

Som nevnt tidligere er raudåtefisket sesongpreget og avhengig av lokale strøm- og vindforhold. Mengde og sammensetning av åtedyr vil også variere fra sted til sted. Raudåten er mest tallrik i

de ytre deler av fjordene og på kystbankene, unntaksvis lengere inne i fjordene. Innerst i Masfjorden, ved Fiskeridirektoratets forsøksstasjon på Matre, er det av og til kommet inn en god del raudåte gjennom inntaksrøret til sjøvannspumpen, på 5 m dyp. En håv som ble ankret opp i samme dyp, fanget også endel åte.

Tid på året og lengden av fiskeperioden kan også variere. I fjorder og kyststrøk på Vestlandet kommer åten opp mot overflaten i begynnelsen av mars og kan i en kort tid opptre i tette svermer. Imidlertid begynner oppblomstringen av groe omtrent samtidig og når det er meget groe i sjøen, blir duken i redskaper lett tilstoppet. På strekningen Rogaland-Helgeland er den beste fisesesongen fra slutten av april til begynnelsen av juni. I slutten av juni/begynnelsen av juli kan det være mye åte langt tilhavs, f.eks. på Fladen Grunn og Store Fiskebank. Om sommeren fins det i kystvannet ofte masse små maneter som kan hindre eller ødelegge fisket. Andre planktondyr, vannlopper (Evadne) eller larver av rur og blåskjell kan nedsette kvaliteten av fangsten. I slike tilfeller kan det ofte lønne seg å fiske i åpen sjø, fra etpar til 10-15 nautiske mil eller mer fra land. Der kan en komme opp i svermer av ren raudåte, av og til blandet med krill. For fiske i åpent hav lønner det seg å holde øye med hvor laksefiskerne ligger og driver, eller hvor en jakter på hval og brugde eller fisker makrell.

I Vestfjorden og lengere nord har en i vår- og sommermånedene funnet tilsvarende åtemengder som utfor Vestlandet. I områdene ved Lofoten og Vesterålen var det i juni forekomster av ren raudåte et stykke fra land mens det nær land og i sidefjorder var store mengder med maneter. Likevel kunne en få fangster i oppankrete redskaper, og åten samlet seg i tette svermer i buktene om kveldene i stille vær. En må derfor anta at med tilstrekkelig lokalkjennskap vil en kunne få brukbare fangster av raudåte de fleste steder langs norskekysten.

LITTERATUR

- COWEY, C.B. and CORNER, E.D.S. 1963. Amino acids and some other nitrogenous compounds in Calanus finmarchicus. J.mar.biol.Ass.U.K., 43: 485-493.
- FISHER, L.R., KON, S.K. and THOMPSON, S.Y. 1952. Vitamin A and carotenoids in certain invertebrates. I. Marine Crustacea. Ibid., 31: 229-258.
- FISHER, L.R., KON, S.K. and THOMPSON, S.Y. 1964. Vitamin A and carotenoids in certain invertebrates. VII. Crustacea: Copepoda. Ibid., 44: 685-692.
- GUNDERSEN, K.R. 1953. Zooplankton investigations in some fjords in Western Norway during 1950-1951. FiskDir.Skr. Ser.HavUnders., 10(6): 1-54.
- KLEM, A. 1932. Contributions to the study of the oils of marine crustacea. I. The oils of Meganyctiphanes norvegica M.Sars and Calanus finmarchicus Gunn. Hvalrådets Skr., 6: 1-24.
- MARSHALL, S.M. and ORR, A.P. 1955. The biology of a marine copepod Calanus finmarchicus (Gunnerus). Oliver and Boyd. Edinburgh and London. 188 p.
- ORR, A.P. 1934. On the biology of Calanus finmarchicus. IV. Seasonal changes in weight and chemical composition on Calanus from Loch Fyne. J.Mar.biol.Ass.U.K., 20: 613-632.
- UTNE, F. 1974. Føring og førsammensetninger til ørret og laks i matfiskproduksjonen. Fisken og Havet 1974 Serie B (9): 1-30.
- WIBORG, K.F. 1954. Investigations on zooplankton in coastal and offshore waters of Western and Northwestern Norway. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders., 11(1): 1-246.



WIBORG, K.F. og BJØRKE, H. 1968. Utbredelsen av raudåte i kyst- og fjordstrøk sør for Bergen i mai-juni 1968 og muligheten for kommersiell utnyttelse av dyreplankton. Fiskets Gang, 54: 727-730.

WIBORG, K.F. og BJØRKE, H. 1969. Undersøkelser av forekomst og prøvefiske av raudåte i fjorder og kystfarvann mellom Fedje og Boknfjorden i mai-juni 1969. Fiskets Gang, 55: 819-822.

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

- 1974 Nr. 1 G. Berge og R. Pettersen: Telleinstrument for marine partikler. Videreutvikling av egg-telleren.
- " Nr. 2 E. Egidius: Vibriose.  
A. Johannessen: Lakselus.
- " Nr. 3 B. Bøhle: Blåskjell og blåskjelldyrking.
- " Nr. 4 K. Palmork og S. Wilhelmsen: Undersøkelse av fisk fra oljeforurenset område av Gisundet.
- " Nr. 5 Anon.: Lover og forskrifter av betydning for oppdrettsnæringen.
- " Nr. 6 R. Sætre: En hydrografisk undersøkelse i Matrevågen, Nordhordland.
- " Nr. 7 E. Bakken: Oversikt over Norges fiskeriressurser.
- " Nr. 8 F. Kjelstrup Olsen: Vestlandstoktene 1954-1968.
- " Nr. 9 F. Utne: Fôring og fôrsammensetninger til ørret og laks i matfiskproduksjonen.  
S. Ugletveit: Pigmentering av lakse- og ørretkjøtt.  
S. Ugletveit: Forsøk med ulikt vanninnhold i fôret til regnbueørret (Salmo gairdneri) ved oppdrett i sjøvann.