



FISKERIDIREKTORATET

# Forvaltningsplan for raudåte



# Rapport fra Fiskeridirektoratet

Tittel (norsk/engelsk):		År (nr):	Arkivsaksnummer:
Saksansvarlig:	Ansvarlig avdeling:	Dato utgitt:	ISSN/ISSB:
Emneord:			Totalt antall sider:
Sammendrag:			
Summary:			

# Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag .....	4
2. Innledning .....	6
3. Biologiske og økologiske forhold ved raudåte.....	8
3.1. Raudåtas biologi – kort oversikt .....	8
3.2. Raudåte som føde for viktige fiskebestander .....	9
3.3. Endringer i raudåtebestanden fra midten av 1990 tallet til i dag .....	11
3.4. Overvåkningsdata og tidsserier.....	12
4. Økologiske effekter av raudåtefiske .....	14
4.1. Raudåtebestanden .....	14
4.2. Predatorbestander .....	14
4.3. Bifangst av andre arter .....	15
5. Fangst av raudåte .....	18
5.1. Bakgrunn.....	18
5.2. Fangstteknologi.....	19
5.2.1. Flytetrållens utforming .....	20
5.2.2. Registrering av forekomst av raudåte .....	21
5.3. Forsøksfisket av Calanus AS i perioden 2003-2015.....	21
5.4. Erfaringer fra forsøksfiske til Calanus AS i perioden 2003-2015 .....	25
6. Internasjonale avtaler og rammeverk .....	28
7. Forvaltningstiltak for raudåte.....	30
7.1. Raudåta sin nøkkelrolle i økosystemet og forvaltningsmål for denne arten.....	30
7.2. Langsiktig handlingsregel for høsting av raudåte. Forvaltningsmodellen for krill i Antarktis (CCAMLR).....	31
7.3. Geografisk avgrensning, totalkvote og kvoteavregning for et norsk fiskeri etter raudåte	31
7.3.1. Geografisk avgrensning av høstingsområdet for raudåte .....	31
7.3.2. Totalkvote.....	34
7.4. Eventuell tidsperiode for fisket og størrelsen på områdekvotene .....	37
7.4.1. Eventuell tidsperiode for høsting av raudåte .....	37
7.4.2. Kvote for fisket i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten og vest for 24°Ø.....	37
7.4.3. Kvote for fisket i området utenfor 1 000 m dybdekoten og i Jan Mayen-sonen .....	37
7.5. Særskilte forvaltningstiltak i avgrensede verneområder .....	38
7.6. Innsatsregulering .....	38
7.6.1. Krav til fartøy .....	38

7.6.2. Krav til redskap .....	38
7.6.3. Krav til spesiell tillatelse for tråling etter raudåte .....	39
7.6.3.1 Rettslig utgangspunkt .....	39
7.6.3.2. Tillatelse til å drive tråling etter raudåte i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten og vest for 24°Ø .....	40
7.6.3.3. Tillatelse til å drive tråling etter raudåte i området utenfor 1 000 m dybdekoten og i Jan Mayen-sonen .....	42
7.6.4. Krav til største tillatte maskevidde .....	43
7.6.5. Eventuell høsting av raudåte av fartøy som ikke allerede står i merkeregisteret.....	43
<b>7.7. Overvåking og kontroll .....</b>	<b>44</b>
<b>7.8. Kunnskapsbehov .....</b>	<b>44</b>
<b>7.9. Evaluering av forvaltningsplanen .....</b>	<b>45</b>
<b>7.10. Oppsummering av forslagene til reguleringstiltak.....</b>	<b>45</b>
<b>8. Referanseliste .....</b>	<b>47</b>

## **Forord**

Hver sesong siden 2003 har det vært drevet høsting av raudåte i medhold av en forsøksstillatelse. Høstingen i disse årene må karakteriseres som begrenset både målt etter fangstmengde, høstingens varighet og antall aktører involvert. Det er imidlertid vunnet mye erfaring med høsting og utnyttelse av raudåte i denne perioden, og bestanden av raudåte i norske havområder vurderes å være livskraftig og biologisk sett i god eller middels god forfatning. Etter mange år med høsting som en forsøksaktivitet er det etter Fiskeridirektørens vurdering nå tid for å fastsette rammer for kommersiell utnyttelse av denne store marine ressursen i norske havområder. Forslagene til forvaltningstiltak i denne rapporten er basert på en langsiktig, økosystembasert forvaltning av raudåte inkludert en stor grad av føre-var tilnærming.

Fiskeri- og kystdepartementet (FKD, nå Nærings- og fiskeridepartementet (NFD), ba Fiskeridirektoratet i 2012 om å bidra til utarbeidelse av en forvaltningsplan for raudåte. I tråd med dette har Fiskeridirektoratet i samarbeid med Havforskningsinstituttet (HI) utarbeidet en slik forvaltningsplan.

Arbeidet med forvaltningsplanen har av ulike årsaker tatt lang tid, men særlig gjennom det siste halvåret har det vært stor innsats for å ferdigstille forvaltningsplanen, og mange personer på Fiskeridirektoratet og HI har bidratt. Arbeidet med forvaltningsplanen har også kunnet dra store veksler på erfaringene til Calanus AS fra høsting av raudåte i årene 2003-2015.

Forslag til forvaltningsplan for raudåte fremgår av den foreliggende rapporten. Rapporten oversendes NFD for videre oppfølging.

Bergen, 9.mai 2016

Liv Holmefjord, fiskeridirektør

# 1. Sammendrag

Før en eventuelt kan tillate høsting av raudåte (*Calanus finmarchicus*) i større omfang vil det være nødvendig å utarbeide en forvaltningsplan. I tillegg til å sette rammer for høsting, må en slik plan særlig vektlegge raudåtas nøkkelrolle i økosystemet, og vurdere eventuelle økologiske konsekvenser av høsting.

Nøkkelrollen til raudåta i økosystemet er helt sentral og må ikke bli negativt påvirket selv med høsting i større omfang enn dagens begrensede uttak. Kvotefastsettelsen og begrensningen av høstingen i kyststrømmen er i stor grad preget av en føre-var tilnærming. Forvaltningsplanen skal også bidra til en kunnskapsbasert forvaltning der de ulike konsekvensene av høsting av raudåte i større omfang beskrives og veies opp mot hverandre.

På samme måte som for våre fiskebestander vil biologisk og økologisk kunnskap være den viktigste basiskunnskapen for å kunne fastlegge rammene for høsting av raudåte.

Raudåte er et dyreplankton og er en av fire *Calanus*-arter i norske farvann. Raudåte har størst biomasse og er den dominerende *Calanus*-arten i Norskehavet, og den som behandles i forvaltningsplanen. Raudåte er en av de største marine ressursene i hele Nordøst-Atlanteren, herunder i havområdene under norsk jurisdiksjon. Etter biologisk rådgivning er det i denne rapporten lagt til grunn en biomassestørrelse i Norskehavet på 33 millioner tonn. Imidlertid vil anslagene over biomassestørrelse for raudåte variere svært mye både gjennom året og mellom årene.

Raudåte er viktig føde for de store pelagiske bestandene av norsk vårgytende sild, makrell og kolmule i Norskehavet, og utgjør en stor andel av dietten for disse sentrale fiskebestandene.

Høsting av raudåte vil kunne påvirke ulike deler av økosystemet: selve raudåtebestanden, predatorbestander som beiter på raudåte, og påvirkning i form av bifangst. Bifangst av egg, larver og -yngel av ulike fiskearter vurderes pr. i dag som den største negative påvirkningsfaktoren på økosystemet. I utviklingen fra egg til voksen gjennomgår raudåta tolv ulike stadier. Raudåte som fiskes og tas om bord i fartøy, vil i hovedsak være dyr i de siste utviklingsstadiene. Fangstaktiviteten vil indirekte også beskatte raudåte på de yngre utviklingsstadiene gjennom bi-dødelighet.

Fangst av raudåte i begrenset omfang har foregått i Norge i flere ti-år. I årene fra og med 2003 har raudåtefisket vært drevet i medhold av en forsøksstillatelse tildelt firmaet *Calanus AS* som årlig har kunnet fiske inntil 1 000 tonn raudåte. Det årlige fangstkvantumet siden 2003 har imidlertid vært mye mindre enn 1 000 tonn, med et største fangstuttak på 513 tonn i 2015. Fiskeriet i denne perioden har hovedsakelig foregått i kystnære områder, men i 2014 og 2015 ble det også med rimelig stor suksess fisket lenger ute i åpne havområder.

Raudåte har til nå vært fisket med forholdsvis små og enkle pelagiske trålanordninger. *Calanus AS* har siden 2003 leid inn ulike fartøy til å utføre selve høstingen. Fartøyene har vært av ulik størrelse, men erfaringene fra de siste årene indikerer at dette fisket passer best for relativt store fartøy. Dette har blant annet sammenheng med at fartøyene har fryseri om bord, turene må kunne ha en viss varighet, og det vil kunne være aktuelt for fartøyene å drive høsting av raudåte relativt langt til havs.

Biomassetallet på 33 millioner tonn ligger i bunnen for resonnementet rundt forslaget om fastsettelse av en norsk kvote av raudåte på 165 000 tonn i Norges økonomiske sone (NØS) nord for 62°N, vest for 24°Ø og utenfor 12 nautiske mil (nm) i Jan Mayen-sonen. For å redusere negativ påvirkning på økosystemet i form av bifangst av egg, larver og yngel foreslås det, innenfor totalkvoten på 165 000 tonn, innført en særskilt begrensning av fangsten i kystsonen på 3 000 tonn i området mellom grunnlinjene og innenfor linjen som markerer 1 000 meters (m) dybdekoten. Fangst innenfor grunnlinjene forbys i hele området. Forbudet innenfor grunnlinjene foreslås hovedsakelig som en særskilt beskyttelse av egg, larver og yngel fra sårbare kystbestander. Begrensningen i kystsonen skyldes at raudåtefisket i stor utstrekning vil foregå i et belte langs kysten samtidig som det i de samme områdene transporteres store mengder av egg, larver og yngel av viktige fiskeslag med kyststrømmen nordover og inn i Barentshavet.

Høsting av raudåte vil av naturlige årsaker ikke være et helårlig fiskeri, men foregå i vår- og sommermånedene. Det foreslås likevel ikke en fastsatt tidsperiode for høstingen da et slikt tiltak ikke har noen biologisk begrunnelse, og høstingen vil kunne variere noe i tid fra år til år.

Tillatelse til å delta i raudåtefisket bør først og fremst tildeles merkeregistrerte fartøy som har driftsgrunnlag fra andre norske fiskerier. For fiske utenfor 1 000 m dybdekoten foreslås det ingen annen særskilt begrensning i antall deltagende fartøy ut over det at fartøyet også må ha en særskilt tråltillatelse. Merkeregistrerte fartøy som ikke allerede har en særskilt tråltillatelse, vil måtte søke om dette. Dersom interessen i norsk fiskerinæring for å delta i et raudåtefiskeri viser seg å være liten, vil Fiskeridirektøren vurdere om andre søkere enn de tradisjonelle aktørene i norsk fiskerinæring, kan være aktuelle til å få tildelt tillatelse. Tillatelse til denne typen aktører vil betinge at unntak innvilges fra deltakerloven.

For fiske mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten må det foretas en avveining mellom et ønske om et rimelig høyt antall deltagere og hensynet til tilstrekkelige fangstmuligheter for den enkelte aktør. Fiskeridirektøren vil forslå at i størrelsesorden 10 særskilte tråltillatelser blir tildelt for fiske i dette området. Vedrørende spørsmålet om hva som er et passelig antall deltagende fartøy vil innspill i høringsrunden bli tillagt vekt. En passiv tillatelse foreslås inndratt 3 år etter at tillatelsen ble utstedt. Minste driftstid og fangstkvantum pr. fartøy vil være kriterier for å vurdere videre deltagelse. Inndratte tillatelser kan tildeles andre aktører etter søknad.

Løpende overvåking og kontroll av raudåtefisket vil være sentralt i oppfølgingen av dette nye fiskeriet. Med dette menes tradisjonelle kontrolltiltak ved hjelp av Kystvaktens og Fiskeridirektoratets inspektører på sjø og land. I tillegg vil fiskerimyndighetene kunne plassere særskilte inspektører eller observatører om bord i fartøyene som høster raudåte. Slike inspektører gis anledning til å være med om bord på fartøyene i så stor utstrekning som fiskerimyndighetene anser dette som nødvendig og ønskelig. En viktig del av oppfølgingen av fartøyene vil være implementering av et prøvetakingssystem som skal sikre nødvendig biologisk kunnskap om fiskeriet, samt bidra til nødvendig kunnskap om den reelle fangstsammensetningen i raudåtefisket.

## 2. Innledning

Raudåte (*Calanus finmarchicus*) er en av de største marine ressursene i hele Nordøst-Atlanteren, herunder i havområdene under norsk jurisdiksjon. Dette mengdeaspektet gjelder uansett hvilken metode som benyttes for å måle og beregne bestandsstørrelsen av raudåte. Etter biologisk rådgivning er det i denne rapporten lagt til grunn en biomassestørrelse på 33 millioner tonn i Norskehavet. Imidlertid vil anslagene over biomassestørrelse for raudåte variere svært mye både gjennom året og mellom årene. Biomassetallet på 33 millioner tonn ligger i bunnen for resonnementet rundt fastsettelse av en foreslått norsk totalkvote på 165 000 tonn i NØS nord for 62°N, vest av 24°Ø og i Jan Mayen-sonen.

Raudåte som er et dyreplankton, spiller en nøkkelrolle i økosystemene som en omformer av energi fra lavere trofisk nivå, planteplankton, til høyere trofisk nivå. Det vil si at raudåte er svært viktig føde for flere store og viktige bestander av planktonspisende fisk (for eksempel norsk vårgytende sild). Dagens forvaltningsmål for raudåte er å sikre biodiversitet og økosystemets funksjoner. Vi har ikke god nok kunnskap om alle biologiske og økologiske aspekter ved bestanden av raudåte. Basert på dagens kunnskapsgrunnlag kan det legges til grunn at raudåtebestanden er i god eller middels god forfatning. Artsdatabanken har vurdert raudåte som en livskraftig bestand. Kunnskapssituasjonen tilsier at i forvaltningen av raudåte må føre-var betraktninger tillegges stor vekt. Dersom høsting av raudåte utvikler seg til å bli av vesentlig større omfang enn i dag, vil raudåtas økonomiske betydning også kunne bli et viktig forvaltningsmål.

Det har lenge vært klart at raudåte er en stor og kommersielt sett lite utnyttet ressurs både i Norge og i andre land. Potensialet for større utnyttelse er betydelig på grunn av det store omfanget av denne marine ressursen. Dessuten er behovet i markedet stort for marint råstoff både til fiskefôr og dyrefôr og som råstoff for ulike produkter til menneskelig bruk. Blant annet vil raudåte kunne brukes til fremstilling av kosttilskudd, legemiddel, matvaretilsetninger, kosmetikk, og som spesialfôr til marin yngel. Raudåte kan også benyttes som en biokjemisk miljøsensor. Hovedårsaken til raudåtas mange mulige anvendelser er at den har et høyt protein- og fettinnhold.

Siden 2003 har det vært drevet et småskala fiskeri av raudåte innenfor rammene av en forsøksstillatelse, som blant annet har fastsatt et årlig maksimalt fangstkvantum på inntil 1 000 tonn. Forsøksstillatelsen som innehas av én aktør, varer til og med 2017. I de fleste årene siden 2003 har fangstkvantumet vært betydelig lavere enn kvoten. I 2015 ble fangstuttaket 513 tonn, som er den klart høyeste årlige fangsten. Dette begrensede uttaket gir likevel grunnlag for produksjon av flere godt betalte spesialprodukter innenfor markedssegmentet helse og kosthold. Vurderingen synes å være at de fremtidige markedsutsiktene for denne typen produkter er gode.

Tross størrelsen på ressursen har fangsten av raudåte i Norge hittil vært av et begrenset omfang. Dette har flere årsaker, noe kan tilskrives forvaltningens varsomhet med å beskatte en ressurs på et lavt trofisk nivå inkludert potensielle skadevirkninger på andre viktige marine organismer, både økologisk og økonomisk. Det gjenstår også å utvikle mer skånsom, selektiv



og effektiv fangstteknologi, særlig dersom omfanget av høstingen i kommende år skal kunne økes betraktelig. Raudåte er et svært lite dyreplankton som ofte opptrer i lite fangstbare konsentrasjoner, dvs. i formasjoner betegnet som slør.

Nøkkelrollen til raudåta i økosystemet er helt sentral og må ikke bli negativt påvirket selv med høsting i større omfang enn dagens begrensede uttak. Kvotefastsettelsen og begrensningen av høstingen i kyststrømmen er i stor grad preget av en føre-var tilnærming. Forvaltningsplanen skal også bidra til en kunnskapsbasert forvaltning der de ulike konsekvensene av høsting av raudåte i større omfang beskrives og veies opp mot hverandre.

Det har så langt ikke vært registrert noen stor interesse i norsk fiskerinæring for høsting av raudåte. Fiskeridirektøren sin oppfatning er likevel at etter mange år med forsøksstillatelse begrenset til en aktør, bør fiskerimyndighetene legge til rette for at også denne store marine ressursen i norske havområder skal kunne utnyttes i større omfang. Forslagene til forvaltningstiltak fastlegger rammene for kommersiell høsting av raudåte på tilsvarende måte som for forvaltning av andre norske marine ressurser.

### 3. Biologiske og økologiske forhold ved raudåte

#### 3.1. Raudåtas biologi – kort oversikt

Raudåte (*Calanus finmarchicus*) er et dyreplankton som hører til gruppen kopepoder eller hoppekreps på norsk. Den har stor utbredelse i atlantiske vannmasser i Nord-Atlanteren, og et av kjerneområdene er Norskehavet hvor den er en sentral planktonorganisme i økosystemet og utgjør hovedmengden av dyreplanktonet. Utbredelsen til raudåte er nært knyttet til havets vannmassefordeling og sirkulasjonsmønster. Fra det sentrale Norskehavet blandes raudåta inn i kystvannet over kontinentalsokkelen og i fjordene. Store mengder blir også ført inn i Barentshavet og i Nordsjøen. Mengden av raudåte som kommer inn i Barentshavet hvert år vil variere med innstrømningen av atlantehavsvann. I tillegg til at raudåtas fordeling er avhengig av havstrømmene, spiller også lokale produksjonsforhold en viktig rolle for hvor mye raudåte som blir produsert, og dermed hvor stor biomasse som finnes til enhver tid. Raudåtas livssyklus er blant annet tilpasset den sesongmessige produksjonen av planteplankton. Det finnes fire arter av *Calanus* i norske farvann; *Calanus finmarchicus*, *Calanus helgolandicus*, *Calanus glacialis* og *Calanus hyperboreus*, hvorav raudåte (*C. finmarchicus*) har størst biomasse og er den dominerende arten i Norskehavet. Fordi ett av hovedområdene til raudåta ligger i Norskehavsbassenget, kan raudåta i Norskehavet i forvaltningssammenheng regnes som en egen bestand, men genetiske undersøkelser har vist at det er stor utveksling av individer mellom lokale bestander på tvers av Atlanterhavet.

”Plankton” er en samlebetegnelse for planter og dyr som driver fritt i vannmassene og som har liten eller ingen horisontal egenbevegelse. Fordelingen av plankton er dermed nært knyttet til havstrømmene. Dyreplanktonet sin rolle i økosystemet er å være et bindeledd mellom planteplankton og høyere ledd i næringskjeden, som fisk, hval og annet dyrespisende dyreplankton (Broms m.fl. 2016).

En bestand er en gruppe individer av samme art innenfor et avgrenset geografisk område. Bestandene kjennetegnes ved at det er større grad av genflyt og samhandling innenfor bestandene enn mellom bestandene (Broms m.fl. 2016).

Om våren gyter raudåta i de øverste vannmassene fra like før og under våroppblomstringen av planteplankton. Den nye generasjonen av raudåte utvikler seg parallelt med planteplanktonproduksjonen. I utviklingen fra egg til voksen gjennomgår raudåta tolv ulike stadier, først seks naupliestadier (N1-N6) og deretter seks kopepodittstadier (C1-C6). C6 er det voksne stadiet som er kjønnsdifferensiert. I løpet av sommeren (juni-august), når dyrene har nådd stadium C5 og inneholder et tilstrekkelig høyt fettinnhold, vandrer de ned i dypet for å overvintre. Raudåta står da på mellom 500 og 1500 m dyp. I overvintringsperioden er raudåta i en hviletilstand, og har nedsatt respirasjon og stans i utviklingen. Raudåta overvintrer også i dype fjorder, og disse fjordene har en egenproduksjon av raudåte i tillegg til det som tilføres med atlantisk vann fra Norskehavet. I Norskehavet overvintrer raudåta i vann med temperaturer under 2°C, og hovedsakelig i temperaturer mellom 0.5 og - 0.5°C. Overvintringsdypet varierer geografisk i Norskehavet, og er generelt dypere i øst enn i vest og i nord enn i sør. I løpet av sen vinteren og våren vandrer raudåta opp mot overflaten igjen og utvikler seg til voksne dyr. De har da gjennomført sin ettårige livssyklus. De som når overflata

etter overvintringen, kalles overvintringsgenerasjonen. De voksne dyrene gyter og produserer dermed det som kalles en ny generasjon – eller førstegenerasjon. For produksjonen av den nye generasjonen er det viktig at raudåtas avkom har gode matforhold, noe som betyr at sesongutviklingen til raudåta i tid må treffe sesongutviklingen til planteplankton produksjonen.

Den totale biomassen av raudåte varierer mye gjennom året, hovedsakelig avhengig av hvor i livssyklusen hovedmengden raudåte befinner seg. Basert på data fra 0-200 m dybde i perioden mai-juni, fant Skjoldal m.fl. (2004) at det var 48.3 millioner tonn raudåte i Norskehavet. For å kunne vurdere eventuelle effekter av et raudåtefiske på raudåtebestanden og på predatorbestander, samt å kunne gi anbefalinger om et totalt årlig uttak av raudåte, er det viktig å ha gode estimater på størrelsen av raudåtebestanden. I denne rapporten har vi valgt å bruke biomasse til å beregne mengden av raudåte. Biomassen er all raudåte i et avgrenset område på et gitt tidspunkt (standing stock).

Den årlig gjennomførte overvåkingen av mengden dyreplankton i Norskehavet er tradisjonelt basert på beregninger av biomasse av forskjellige størrelsesgrupper av dyreplankton, og ikke biomasse på arts- og stadienivå. Basert på data fra mai 2009 ble ca. 25 prøver, fordelt over store deler av Norskehavet, opparbeidet til artsnivå. Analyser av disse dataene gav en estimert biomasse av raudåte på 40.8 millioner tonn våtvekt i de øvre 200 m over et område på total 1.1 millioner km<sup>2</sup> (se Broms m.fl. 2016, kap. 2.1). Dette sammenfaller bra med resultatene nevnt over som baserer seg på analyser av størrelsesgrupper av plankton (Skjoldal m.fl. 2004). Det vil være en endring i tetthet over år, hvor variasjonene i biomasse vil variere mellom 2-3 ganger fra maksimum til minimum tetthet (Figur 1). I noen år vil biomassen av raudåte i Norskehavet kunne utgjøre 30-40 millioner tonn, mens i andre år kan biomassen av raudåte i samme område komme opp i en mengde over 100 millioner tonn. Raudåte har ikke bare en nøkkelrolle i økosystemet, den er også i mengde biomasse en av våre aller største marine ressurser.

### **3.2. Raudåte som føde for viktige fiskebestander**

I Norskehavet er de pelagiske fiskeartene norsk vårgytende sild (NVG-sild), kolmule og makrell de største konsumentene av raudåte blant fiskene. Andelen raudåte i dietten varierer med hensyn på art, sesong og størrelsen på fisken. De unge stadiene av raudåta er den viktigste matressursen for fiskelarver langs kysten, og er avgjørende for at yngelen til våre viktigste fiskebestander skal overleve. Etter hvert som fiskelarvene vokser, går de over til å beite på stadig eldre og større stadier av raudåte. Eldre stadier er også viktige byttedyr for voksen pelagisk fisk. Siden det er store forskjeller i tid og rom på hvor mye og hva fisken spiser, er det vanskelig å beregne nøyaktig det totale årlige konsumet av raudåte. Beregninger av årlig konsum av byttedyr i våtvekt for sild er i størrelsesorden 3-7 ganger sin egen kroppsvekt (Dommasnes 2004). Det er gjort forholdsvis få studier på hvor mye kolmule og makrell spiser i løpet av et år. For beregninger av det totale konsumet av raudåte er det tatt utgangspunkt i modellert konsum (Utne m.fl. 2012). Denne studien estimerte at 9.8 millioner tonn NVG-sild, 3.2 millioner tonn kolmule og 2.7 millioner tonn makrell konsumerte totalt 82 millioner tonn byttedyr i 1997, og av dette var 35 millioner tonn raudåte.

Ved å bruke forholdstallene fra denne studien har det vært mulig å estimere det totale konsumet til NVG-sild, makrell og kolmule for flere år (Tabell 1). For NVG-sild og makrell er det tatt utgangspunkt i at nesten 50 % av dietten er raudåte, mens det er drøyt 22 % for kolmule. Beregninger for de siste 9 årene viser at mengden raudåte konsumert av NVG-sild, kolmule og makrell har i hvert av de siste 9 årene ligget på i størrelsesorden 35 millioner tonn årlig. (Tabell 1). Det er forholdsvis stor usikkerhet knyttet til disse tallene, men usikkerheten er ikke tallfestet. Det reelle konsumet av raudåte til pelagisk fisk kan altså både være høyere og lavere enn oppgitt i denne rapporten. I tillegg til at raudåte blir spist av de pelagiske fiskeartene, beiter også andre dyreplankton som amfipoder, krill, pilormer, maneter og andre evertebrater (dyr som mangler en virvelsøyle) og mesopelagisk fisk (fisk i de midtre vannlag, f.eks. nordlig lysprikkfisk og laksesild) på raudåte. Samlet er disse de viktigste predatorerne på raudåta (Skjoldal m.fl. 2004). Yngre stadier av raudåte er også viktig mat for torskeyngelen. Ved at raudåta selv spiser planteplankton blir den dermed et viktig bindeledd mellom produksjon av planteplankton og produksjon av fisk og må dermed kunne betegnes å spille en økologisk nøkkelrolle. Arter som har slike økologiske nøkkelroller, er gjerne arter på lavere trofisk nivå, slik som raudåte. Denne økologiske nøkkelrollen må ikke bli skadelidende. Et større uttak av raudåte må derfor forvaltes på en varsom og bærekraftig måte og på grunnlag av den best mulige kunnskap.

Tabell 1. Biomasse av pelagisk fisk NVG-sild, makrell og kolmule (ICES 2014a) beitende i de Nordiske hav (Norskehavet, Grønlandshavet og Islandshavet), gytebestandsbiomasse (SSB), total bestandsbiomasse (TSB), årlig totalkonsum (TK) av byttedyr og årlig konsum av raudåte (RK) for årene 2005-2013. Alle tall er oppgitt i million tonn.

År	Sild SSB	Makrell TSB	Kolmule TSB	Sild TK	Makrell TK	Kolmule TK	Sild RK	Makrell RK	Kolmule RK	Sum TK	Sum RK
2005	5,5	3,1	10,9	28,3	15,5	61,2	13,7	7,5	13,6	105,0	34,8
2006	5,6	3,4	8,8	28,8	17,0	49,7	14,0	8,2	11,0	95,6	33,2
2007	6,3	3,7	8,2	32,4	18,4	46,0	15,7	8,8	10,2	96,8	34,8
2008	6,9	4,4	6,1	35,5	22,0	34,2	17,2	10,6	7,6	91,7	35,4
2009	7,9	4,8	4,6	40,7	23,9	25,9	19,7	11,5	5,8	90,5	37,0
2010	7,4	5,1	3,6	38,1	25,6	20,5	18,5	12,3	4,6	84,2	35,4
2011	6,3	5,8	4,1	32,4	28,9	23,3	15,7	13,9	5,2	84,6	34,8
2012	5,5	5,5	5,2	28,3	27,7	29,2	13,7	13,3	6,5	85,3	33,6
2013	4,7	5,6	6,2	24,2	28,0	34,6	11,7	13,5	7,7	86,9	32,9

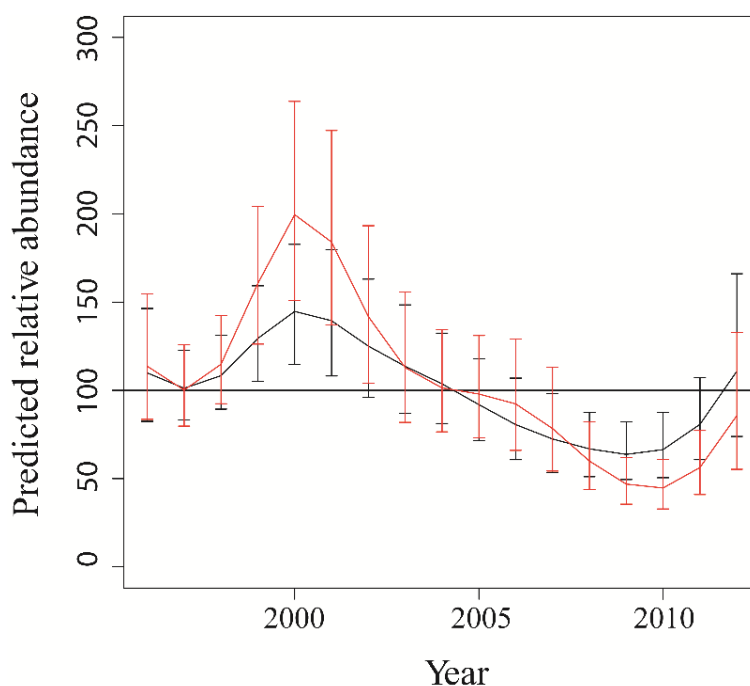
\*For NVG-sild er SSB benyttet istedenfor TSB fordi silden oppholder seg i Barentshavet fra de er 2-4 år gamle og vil heller ikke som voksen oppholde seg i Norskehavet hele året. En del av kolmulebestanden oppholder seg i Norskehavet hele året, mens størsteparten av den vestlige makrellbestanden er på beitevandring i Norskehavet. For kolmule og makrell har en funnet det mest korrekt å legge til grunn TSB.

Vi mangler fortsatt gode modeller som kan kvantifisere effekten av høsting av dyreplankton på predatorerne. Imidlertid må vi anta at pelagisk fisk og planktonspisende sjøpattedyr oppsøker og beiter i områder med spesielt høye konsentrasjoner av dyreplankton og det må videre antas at eventuell høsting av raudåte vil foregå i de samme områdene. Da må kvotene settes på en slik måte at vi unngår lokal nedfisking av planktonet i viktige beiteområder for fisk på høyere trofisk nivå. Videre vil det kunne ha ulike effekter på predatorbestandene til

raudåte om høstingen av raudåte foregår i kyststrømmen og i kystnære områder eller om høstingen foregår i havområdene utenfor kyststrømmen. Grunnen til dette er at de fleste kommersielle fiskearter som lever i Norskehavet og Barentshavet gyter langs norskekysten, primært fra Mørkekysten i sør til Tromsøflaket i nord, og fiskeegg og fiskelarver driver nordover med kyststrømmen. Bifangsten av fiskeegg og fiskelarver vil derfor være vesentlig større i kyststrømmen enn utenfor. I tråd med dette bør en tilrådning om høsting basert på biologisk kunnskap skille mellom høsting i kyststrømmen og høsting i områdene lenger ute. I denne sammenhengen defineres kyststrømmen og kystnære områder som havområder grunnere enn 1 000 m.

### 3.3. Endringer i raudåtebestanden fra midten av 1990 tallet til i dag

Tidlig på 2000 tallet viste dyreplanktonbiomassen i Norskehavet i mai en nedadgående trend. Fra 2009 har denne trenden snudd og det har vært en økning i biomassen frem til 2014 (ICES 2014). Disse endringene gjelder biomassen av alle dyreplanktonartene samlet sett, og ikke for raudåte spesielt. Det har frem til nå ikke vært fremstilt tidsserier som viser endringene i raudåtebestanden i Norskehavet fra overvåkningsdataene. En ny undersøkelse (Dupont m.fl. innsendt) viser at endringene i mengden raudåte fra Svinøysnittet følger de samme trendene som biomassen (Figur 1).



Figur 1. Tidsserie som viser hvordan den modellerte relative mengden av raudåte varierer i perioden 1996 – 2012 fra Svinøysnittet. General Additive Modeller med 95 % konfidensintervall for voksne individer av overvintringsgenerasjonen (relativ tetthet). Kurvene er oppgitt som prosentvis variasjon i mengde relativt til en referanselinje (svart horisontal linje). I den røde kurven inngår variablene år, dag og stasjon. I den svarte linjen inngår i tillegg en variabel av gjennomsnittsstadiet til raudåta ved tidspunktet for innsamling, for å forsøke å ta hensyn til tidsvariasjonene mellom år i raudåtas utvikling. For detaljert beskrivelse, se Dupont m.fl. (innsendt).

I denne undersøkelsen er data fra HIs overvåkingstokt på Svinøysnittet benyttet, og det er gjort avgrensninger i tid slik at det hovedsakelig er overvintringsgenerasjonen som er til stede. Fra 1996 til 2000 er bestanden nær ved å doble seg for så å minke til et minimum rundt 2010 (Figur 1). De to påfølgende årene øker bestanden igjen. Figur 1 viser at det vil være en endring i tetthet over år, hvor variasjonene i biomasse vil variere mellom 2-3 ganger fra maksimum til minimum tetthet. Undersøkelsen går bare til 2012, men biomassedata til og med 2014 antyder en videre økning i raudåtebestanden (for nærmere informasjon se Broms m.fl. (2016, kap. 1.3.). En utfordring med mengdedataene for raudåte er at raudåtas sesongutvikling varierer mellom år. For eksempel vil tidspunktet for gyting variere mellom år. Videre vil tidspunktet for når egg og nauplier kan overleve (avhengig av mattilbudet) og danne neste generasjon, variere mellom år. Utviklingstiden fra ett stadium til det neste avhenger av havtemperaturen (Corkett m.fl. 1986), og vil derfor variere. Tidspunktene for endringene i stadiesammensetning er altså forskjellige fra år til år, noe som medfører at maksimal mengde av et gitt stadium inntreffer til ulik tid. I tillegg varierer tidspunktene for toktene noe fra år til år. Dette gjør at innsamlingen ikke nødvendigvis treffer mengdetoppen av raudåte, og det er heller ikke kjent hvor langt innsamlingen er unna mengdetoppen.

Endringer i klimatiske og fysiske forhold kan påvirke raudåteproduksjonen direkte, som ved endringer i temperaturen, eller indirekte via endringer i planteplanktonproduksjonen. Både felt- og modellstudier (Hjøllo m.fl. 2012) har vist viktigheten av at tidspunktet for våroppblomstringen av planteplankton og produksjonen av yngre stadier av raudåte er sammenfallende i tid. Klimatiske endringer kan føre til en forskyvning av plante- og/eller raudåteproduksjonen, og dermed gi et misforhold i tid mellom dyreplanktonet og dets mattilbud. En nedgang i mengden planteplankton eller endringer i artssammensetningen vil også kunne gi dårligere beiteforhold for raudåta (Hjøllo m.fl. 2012). Modellstudier foreslår også at endringer i tidspunktet for når raudåta avslutter sin overvintringsfase i dypet og stiger opp til øvre vannmasser kan ha stor betydning for produksjonen. Modellstudier av raudåte har predikert at en sterkt redusert bestand i begynnelsen av året kan nesten bli fullstendig gjenopprettet i løpet av ett år (Hjøllo m.fl. 2012).

### **3.4. Overvåkningsdata og tidsserier**

Overvåkning av raudåte inngår i HIs overvåkningsprogram som en del av dyreplanktonovervåkingen. Det blir samlet inn og analysert prøver fra alle våre havområder hvor raudåte er utbredt (Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet) etter standardiserte metoder (Hassel m.fl. 2013). Årlig gjennomføres tokt der data samles inn etter et system for dekning av de aktuelle geografiske områdene. I tillegg blir faste snitt og stasjoner samlet inn flere ganger i året. I Norskehavet, som er kjerneområdet for raudåta, skjer den største geografiske dekningen i mai hvor store deler av havområdet blir dekket, med unntak av begrenset dekning av arktisk vann. Dette toktet er koordinert av det Internasjonale Havforskningsrådet (ICES), hvor båter fra Norge, Færøyene, Island og Danmark (EU) deltar. Dyreplanktonet blir samlet med WP2 håv (finmasket håv) fra 200 m dyp (eller bunnen der bunnen er grunnere enn 200 m) og opp til overflaten. I tillegg blir det på den norske båten samlet med en flerposet planktontrål (Mocness) ned til 700 m på utvalgte stasjoner. Prøvene

fra de årlige toktene i bestemte utvalgte områder blir ikke rutinemessig opparbeidet til art. De norske prøvene blir imidlertid inndelt i flere størrelsesfraksjoner, og biomassen blir målt for hver enkelt fraksjon. De minste raudåtestadiene faller i den minste biomassefraksjonen og de eldste i den mellomste biomassefraksjonen. Det gjennomføres også et internasjonalt tokt i juli-august med vekt på makrellfordelingen og der tas det også tilsvarende biomasseprøver med WP2 fra 200 m. De faste snittene "Svinøy", "Gimsøy" og "Bjørnøya-vest" blir dekket 4-5 ganger i året, og deretter opparbeidet til biomasse. I tillegg blir "Svinøy" og pr. i dag delvis "Gimsøy" opparbeidet til art. Dataene lagres i HI sin database, og rapporteres årlig gjennom ICES og Havforskningsrapporten.

Prøvetakingen langs snittene startet i 1990, og overvåkning av dyreplankton i utvalgte deler i Norskehavet begynte i 1995. Disse dataene utgjør pr. i dag viktige tidsserier. Tidsseriene er av stor verdi når det gjelder overvåkingen av raudåte, og forskning på bl.a. konsekvenser av klimaendringer og predasjon på raudåtebestanden. Dataene brukes i arbeidet med å utvikle modeller for raudåtebestanden i Norskehavet (NORWECOM). Ved et fiske på raudåte vil de historiske dataene kunne brukes som et grunnlag for å vurdere eventuelle konsekvenser av fisket. For å få gode estimater av raudåteproduksjonen samt konsekvenser av ytre påvirkning, kreves det imidlertid data på artsnivå fra et område som representerer hele Norskehavet. Dersom konsekvensene av et fiske på raudåtebestanden skal vurderes, anbefales det å opparbeide utvalgte historiske og fremtidige prøver.

## **Oppsummering**

Raudåta har stor utbredelse i atlantisk farvann. Norskehavet er et kjerneområde der den er en sentral planktonorganisme og utgjør hovedmengden av dyreplanktonet i dette økosystemet. Den totale biomassen av raudåte varierer mye gjennom året, hovedsakelig avhengig av hvor i livssyklusen hovedmengden befinner seg. Det er betydelig usikkerhet knyttet til blant annet bestandstall, produksjon og predatorers konsum av raudåte.

## 4. Økologiske effekter av raudåtefiske

### 4.1. Raudåtebestanden

Bestanden av raudåte i Nordøst-Atlanteren vurderes å være i god eller i middels god forfatning. Ved et framtidig større uttak av raudåte i form av høsting vil god og løpende biologisk kunnskapsoppdatering om bestanden være helt sentralt.

Mengdene av raudåte og andre typer organismer innenfor gruppen dyreplankton er svært stor i våre nærmeste områder i Nordøst-Atlanteren. Det er ulike måter å beregne mengde på, fra tetthet i vannmassene (gram/m<sup>2</sup>), stående biomasse på et gitt tidspunkt eller årlig biomasseproduksjon innenfor et område. Særlig beregningene over biomasseproduksjon gir svært store tallstørrelser. Bare for Norskehavet oppgis anslag på flere hundre millioner tonn.

Utbredelsen i Nordøst-Atlanteren er svært stor. Raudåta finnes i store deler av norske havområder fra Nordsjøen/Skagerrak til Norskehavet og Barentshavet. I punkt 7.3.2. er det lagt til grunn en beregnet stående biomasse av raudåte i Norskehavet på 33 millioner tonn for å kunne beregne en kvote for Norskehavet.

Med eksisterende trålredskap for kommersiell fangst av raudåte, vil det i all hovedsak være raudåte i stadium C5 (stadium 5 av de 6 voksenstadiene) som tas om bord. Yngre stadier blir selektert ut i selve fangstoperasjonen. Raudåte er en svært liten og sårbar organisme, og det er all grunn til å anta at overlevelsen for den raudåta som blir selektert ut, er liten. Det må altså tas høyde for at bi-dødeligheten i raudåtefisket er høy, og at den reelle dødeligheten blant annet derfor er vesentlig større enn det fangstkvantumet tatt om bord vil kunne indikere.

I følge HI lar det seg ikke påvise gjennom modellsimuleringer at et moderat norsk raudåtefiske vil kunne ha noen negativ effekt på selve bestanden av raudåte totalt sett. Dette har sammenheng med at i forhold til de estimerte bestandsstørrelser av raudåte, så vil et norsk fiske innenfor realistiske rammer, nesten uansett utgjøre en svært liten andel. Derimot blir det understreket at det er viktig å ikke beskutte bestanden for hardt i utvalgte områder der raudåte sin nøkkelrolle i økosystemet i særlig stor grad kommer til uttrykk.

På dette grunnlaget må det kunne trekkes den konklusjonen at et norsk fiskeri på raudåte innenfor en ramme som kan karakteriseres som et begrenset uttak, ikke vil påvirke selve bestanden av raudåte negativt. Imidlertid vil det være av stor betydning å iverksette de rette forvaltningstiltak med tanke på raudåte sin nøkkelrolle i økosystemet.

### 4.2. Predatorbestander

Nøkkelrollen til raudåte i økosystemet i Norskehavet manifesterer seg ved at et stort kvantum raudåte spises av de viktige pelagiske bestandene NVG-sild, makrell og kolmule. Av tabell 1 i punkt 3.2. fremgår det også at raudåte utgjør en stor og sentral del av dietten til disse store fiskebestandene.

På samme måte som det er vanskelig gjennom modellsimuleringer å vise at et norsk fiske på raudåte vil ha negativ effekt på selve bestanden av raudåte (se punkt 4.1.1), er det også vanskelig å vise at et moderat uttak av raudåte vil ha en negativ indirekte effekt, for eksempel



ved å eventuelt påvirke de viktige predatorbestandene av NVG-sild, makrell og kolmule. Med dagens kunnskap mangler vi fortsatt gode modeller som kan kvantifisere hvilke effekter et fiske på dyreplankton vil kunne ha på predatorene, uansett hvilket nivå på uttaket av raudåte som legges til grunn. Imidlertid må vi anta at pelagisk fisk og planktonspisende sjøpattedyr oppsøker og beiter i områder med spesielt høye konsentrasjoner av dyreplankton. Fiskeriene både på predatorbestandene og på raudåte vil også i stor grad foregå i de samme områdene og periodene, og således overlapse i rom og tid. Reguleringstiltakene må derfor utformes slik at vi unngår lokal nedfisking av dyreplanktonet i viktige beiteområder for sjøpattedyr og sentrale fiskebestander, altså viktige arter på høyere trofisk nivå. Særlig i områder av stor betydning for de viktige predatorbestandene er det helt avgjørende med et moderat beskatningspress på raudåte. Dette kan være sentrale gytefelt for predatorbestandene eller områder med store konsentrasjoner av pelagisk fisk på beitevandring med raudåte som en viktig del av dietten.

Videre vil det kunne ha ulike effekter på predatorbestandene om høstingen av raudåte foregår i kyststrømmen eller om høstingen foregår i havområdene utenfor kyststrømmen. Grunnen til dette er først og fremst at de fleste kommersielle fiskeartene som lever i Norskehavet og Barentshavet gyter langs norskekysten, primært fra Mørekyten i sør til Tromsøflaket i nord. Fiskeegg og – larver driver nordover med kyststrømmen. Bifangst av fiskeegg og – larver i forbindelse med høsting av raudåte vil derfor være vesentlig større i kyststrømmen enn i havområdene utenfor kyststrømmen (se punkt 4.3. nedenfor for nærmere om bifangst).

Også når det gjelder predatorbestandene må det kunne konkluderes at et norsk fiskeri på raudåte innenfor en ramme som kan karakteriseres som et begrenset uttak, ikke vil påvirke fødetilgangen negativt for de viktige predatorbestander nevnt ovenfor.

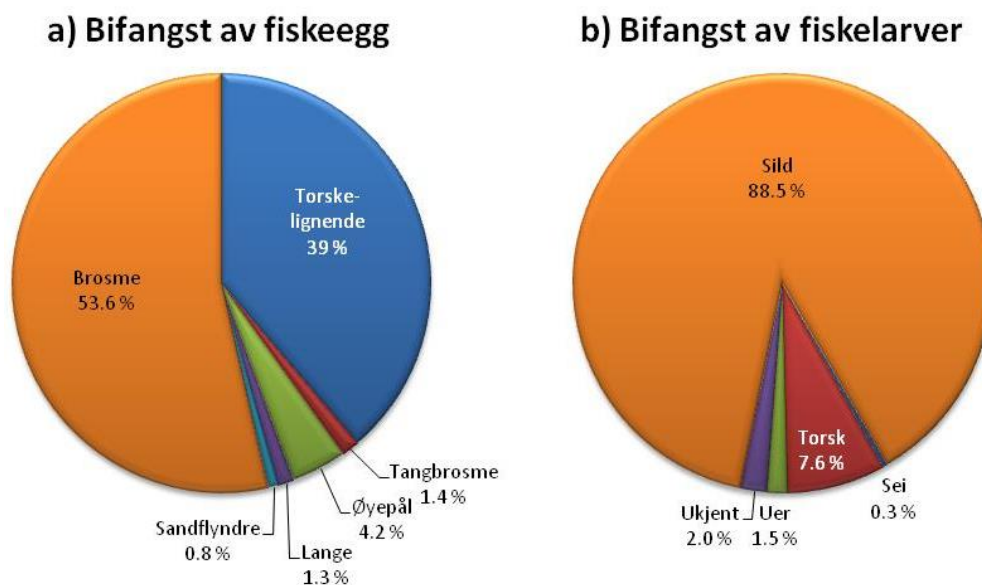
### **4.3. Bifangst av andre arter**

Den viktigste utfordringen med et raudåtefiske vil være å unngå bifangst og av egg, larver og yngel av andre arter. Vi tenker her spesielt på at egg og larver for viktige fiskeslag transporteres med kyststrømmen i en periode på vår og tidlig sommer, akkurat i den perioden fangst av raudåte i kystnære farvann er mest aktuelt. Bi-dødelighet vil i liten grad være aktuelt for egg, larver og yngel av andre arter. Bi-dødelighet på disse organismene som følge av påvirkning fra fiskeredskaper, betyr at organismene dør selv om de har unnsuppet fiskeredskapet. Bi-dødelighet gjelder i denne sammenhengen angår først og fremst selve raudåtebestanden (se punkt 4.1.).

En annen forvaltningsutfordring er at høsting av raudåte vil beskatte mange forskjellige arter av dyreplankton, ikke bare raudåte. Det vil derfor være nødvendig også av den grunn å iverksette et kontroll- og prøvetakingssystem som sikrer at forskning og forvaltning vil ha god og pålitelig kunnskap om den reelle fangstsammensetningen.

Inntil en eventuelt måtte ha løst innblandingssystemene redskapsteknologisk, vil det være nødvendig å særskilt begrense fangsten i kyststrømmen og iverksette et strengt regime for inspeksjon, overvåking og kontroll. Disse forvaltningstiltakene kommer i tillegg til innsatsreguleringer og uttaksreguleringer der kvotefastsettelsen må baseres på en føre-var tilnærming med lav beskatningsgrad (se kapittel 7).

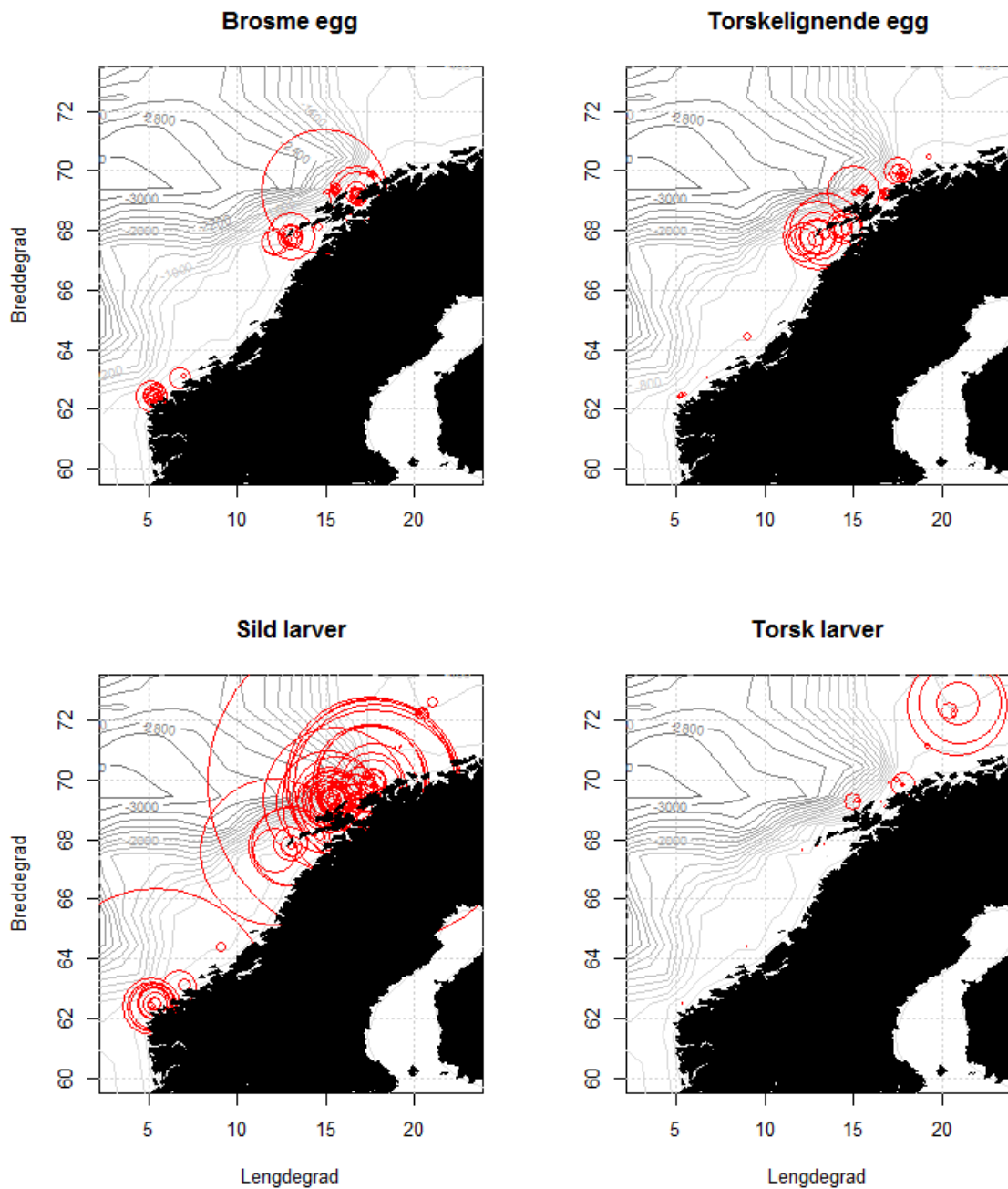
Dersom høstingen av raudåte i overveiende grad foregår i områder lenger ute enn i de områdene der kyststrømmen transporterer store mengder egg og fiskelarver, vil det være mulig å drive et norsk raudåtefiske uten å skade viktige fiskebestander i form av bifangst av egg, larver og yngel. En slik områderegulering vil være et sentralt tiltak for å redusere omfanget av bifangst så mye som mulig (se punkt 7.4.).



Figur 2. Fordeling av bifangst av egg (a) og larver (b) basert på fangstsesongen 2014.

Figurene og tallene over er basert på HI sin opparbeiding av de biologiske prøvene som ble tatt i forsøksfiske av raudåte i 2014 (se Broms m.fl. 2015). Egg fra brosme utgjorde den største andelen av egg fanget som bifangst i raudåtefisket i 2014 (53.6 %), mens torskelignende egg (egg fra torskelignende arter som ikke er identifiserbare) representerte den nest største andelen (til sammen 39 %) av egg fanget som bifangst (Figur 2a). Egg av øyepål, tangbrosme, lange og sandflyndre utgjorde bare en liten del av bifangsten. De fleste eggene ble tatt sør for 70°N. Det ble tatt mest brosmeeegg tidlig i fangstsesongen, mens andelen torskelignende egg økte utover i fangstsesongen. Det ble ikke funnet egg som bifangst på slutten av fangstsesongen i juli. På denne tiden er de fleste eggene klekket til larver.

Bifangsten av fiskelarver (Figur 2b) var dominert av NVG-sild, som utgjorde 88 %, mens torskelarver stod for 8 %. Sei og uer, samt andre larver som det ikke var mulig å artsbestemme, utgjorde en liten del av bifangsten. Det ble tatt flest larver av NVG-sild og sei sør for 70°N, og flest larver av torsk, uer samt ukjente larver nord for 70°N (Broms m.fl. 2015). Sildelarvene dominerte bifangsten gjennom store deler av fangstsesongen. Mot slutten av fangstsesongen, da høstingen foregikk på Tromsøflaket, bestod bifangsten av en variasjon av flere arter: torsk, uer, sei, sild, samt uidentifiserte larver. Figur 3 viser hvor de dominerende artene i bifangsten ble tatt.



Figur 3. Relativ bifangst pr. time trålt for de to største gruppene av egg og larver basert på fangstsasjonen 2014. Størrelsen på sirklene representerer mengde.

Det ble under høstingen i 2014 tatt mest sildelarver som bifangst. Den totale fangsten av sildelarver var på  $26.5 \cdot 10^6$ . I et normalår blir det registrert et antall sildelarver på HI sitt sildelarvetokt i størrelsesordenen  $1-100 \cdot 10^{12}$ . Bifangsten av sildelarver vil da utgjøre rundt 0.00005 % av det totale antallet sildelarver (Stenevik og Nash 2008). Under høstingen i 2014 ble det tatt mest brosmegg som bifangst. Bifangsten av fiskeegg og – larver under høstingsforholdene i 2014 ble beregnet til å gi ubetydelig effekt på fiskebestandenes størrelse. Generelt for fiskebestandene vil bifangsten av fiskeegg og – larver basert på dagens kvote på 1 000 tonn ha ubetydelig effekt. Det understrekes imidlertid at med et fremtidig vesentlig

høyere uttak av raudåte bør det unngås høsting i de områdene hvor de største konsentrasjonene av fiskeegg og – larver finnes (Sundby m.fl. 2013).

Dagens begrensede fiskeri av raudåte og de tilhørende dokumenterte tallene for bifangst av fiskeegg og – larver, kan vanskelig sies å ha negative effekter på fiskebestandene slik disse effektene modelleres i dag ved hjelp av havforskernes modeller. Situasjonen kan bli annerledes dersom omfanget av norsk raudåtefiskeri økes til et større nivå. Særlig vil den høstingen som foregår i kystsonen og kyststrømmen, områder grunnere enn 1 000 m, potensielt ha en negativ effekt på rekrutteringen av egg, larver og yngel. Slik påvirkning på egg, larver og yngel over tid kan skade fiskebestandene, noe som igjen vil kunne redusere det økonomiske utbytte fra viktige fiskebestander. Høsting av raudåte innenfor grunnlinjene og i fjordsystemer vil også kunne påvirke mindre, særlig sårbare kystbestander negativt. Det kan heller ikke utelukkes at naturlig dødelighet er mindre for de fiskelarvene som møter konsentrasjoner av raudåte, enn for de fiskelarvene som ikke er så nær «matfatet» i form av raudåte. Dersom denne antagelsen er korrekt, kan beregningene som viser påvirkning på fiskebestandene på grunn av bifangst av egg og fiskelarver i forbindelse med høsting av raudåte, være et underestimat. For å kunne drive forsvarlig høsting med tanke på hele økosystemet, krever høsting i kystnære områder ytterligere erfaring og kunnskap i form av redskapsutvikling og pålitelige tidsserier om bifangst. Inntil bifangstproblemene eventuelt måtte bli løst ved hjelp av redskapsteknologiske nyvinninger, vil en vesentlig økning i norsk fangst av raudåte betinge at høstingen i all hovedsak må foregå utenfor kyststrømmen.

## **Oppsummering**

Kunnskapen om effekten av et større raudåtefiske direkte på selve raudåtebestanden inkludert bi-dødelighet på raudåte, (og andre bestander av dyreplankton) må karakteriseres som begrenset. Det samme gjelder den indirekte effekten av et større raudåtefiske på fisk som lever av dyreplankton. Det må imidlertid kunne antas at et raudåtefiskeri innenfor begrensede rammer kombinert med særskilte begrensninger av høsting i kystsonen, ikke vil påvirke disse delene av økosystemet negativt. Den viktigste utfordringen med et raudåtefiske av større omfang, vil være å unngå bifangst av egg, larver og yngel av økologisk og kommersielt viktige fiskearter.

## **5. Fangst av raudåte**

### **5.1. Bakgrunn**

Kommersiell høsting av dyreplankton er på verdensbasis en lite utbredt aktivitet i motsetning til fangst av større arter krepssdyr som reker, kreps, krabbe og hummer. Det største fiskeriet av dyreplankton pr. dags dato er fangst av Antarktisk krill (*Eupausia superba*) i Sørishavet i områdene rundt den antarktiske halvøya, Sør-Orknøyene og Sør-Georgia. Krill og raudåte er begge nøkkelarter i økosystemet, lokalisert på samme nivå i den marine næringskjeden, og begge er viktig føde for alle kommersielle planktonspisende fiskebestander i de områdene der de er lokalisert (Tiller 2008).

Raudåte er betydelig mindre i størrelse enn krill, og mens krill kan opptre i tette konsentrasjoner vil raudåte vanligvis opptre i slør som kan være vanskeligere å utnytte for fiskerne.

Siden slutten av 1950-tallet har raudåte likevel blitt forsøkt høstet i Norge, om enn i liten skala (Wiborg og Hansen 1974). På slutten av 1960-tallet begynte oppdrettere å samle raudåte til fôr med oppankrede feller, og det ble gjort forsøk med fangst i Nord-Norge. Rundt 1974 ble raudåte tatt i bruk til forskning, akvariefôr og noe til humant konsum. På 1990-tallet ble det en økende interesse for raudåte som et potensielt råstoff til fôr i den raskt voksende akvakulturnæringen. Firmaet Norsk Medisinal Union AS høstet raudåte til forskningsformål fra 1970 årene og fram til 2005 (Larsen 2009).

I 2006 fastsatte Nærings- og fiskeridepartementet følgende forskrift: ”Det er forbudt for norske fartøy å fiske og lande raudåte, krill og dyreplankton i Det nord-østlige Atlanterhav, ICES-områdene I –XIV.” Forskriften kom fordi det ble registrert en generelt økende interesse for høsting av raudåte, krill og andre dyreplankton, jfr. det norske krillfisket i Antarktis. Det var forventet at havbruksnæringen ville ekspandere de nærmeste årene, og at presset på marine fôrressurser derfor trolig ville øke tilsvarende. Det ble lagt til grunn at en kommersiell høsting av dyreplankton ikke kunne gjennomføres før ressursgrunnlaget var blitt kartlagt, og et forvaltningsregime etter bærekraftige prinsipper basert på økologiske forvaltningsmodeller var etablert. Dessuten manglet vi grunnleggende kunnskap om dyreplanktonproduksjonen og om hvilke økologiske konsekvenser et kommersielt fiske etter dyreplankton ville kunne ha for arter høyere oppe i næringskjeden.

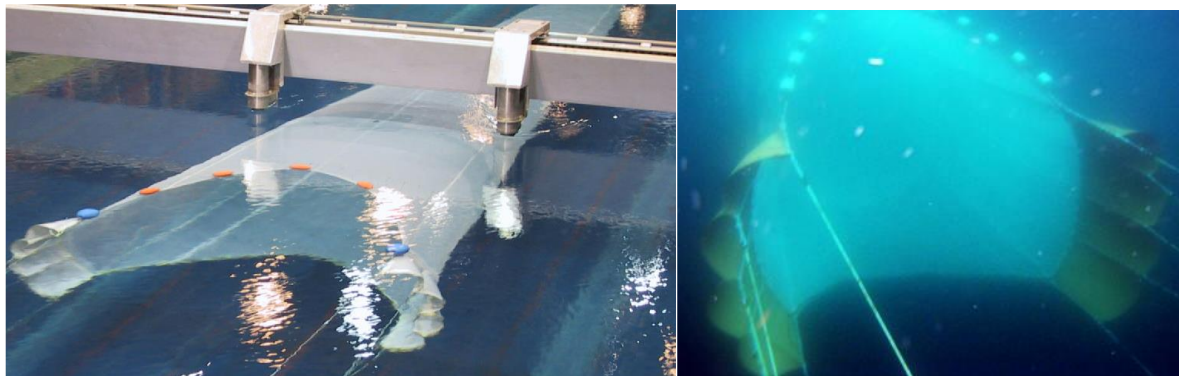
Det er i dag fangstforbud på raudåte, men Calanus AS er gitt dispensasjon til å høste inntil 1 000 tonn årlig til og med 2017. I tillegg har Planktonic AS en dispensasjon til å høste også mindre phyto- og mikroplankton, som en alternative metode til å kultivere larver og juvenile (unge) stadier av oppdrettsarter (2009 – 2016, opptil 50 tonn) (Grimaldo og Gjørund 2012).

## 5.2. Fangstteknologi

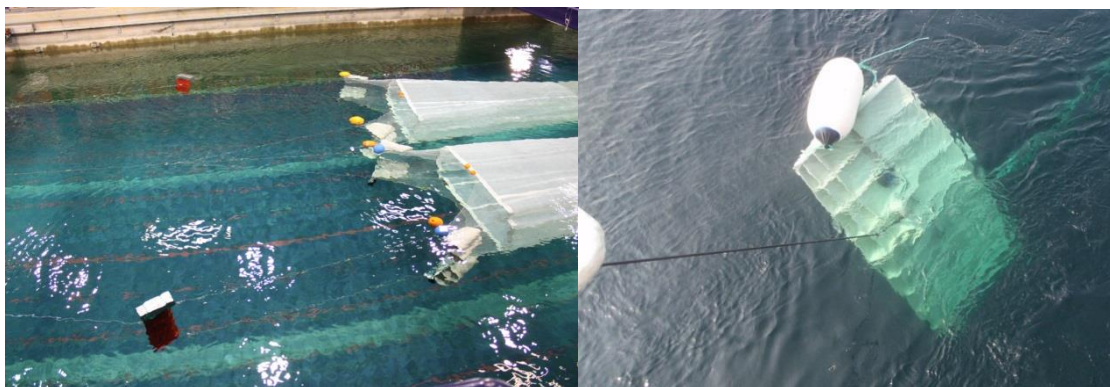
Raudåte er et lite krepssdyr med liten evne til å flykte. Dette gjør den relativt enkel å fange. Den mest effektive måten å fange raudåte på er ved bruk av flytetral. Den er lettest tilgjengelig i vår- og sommer månedene når den står relativt mer samlet i de øvre vannlag (0-50 m under havoverflaten) sammenlignet med andre perioder av året. Nettet som benyttes i trålen er svært småmasket. Trålehastigheten tilpasses trålens evne til å sile vann ut gjennom maskene, og dras gjennom vannet med en hastighet på 0.5 – 1.5 nm pr. time. Dette er en vesentlig lavere hastighet enn de som benyttes ved trålfiske etter reker og fisk. Ved lav trålehastighet blir muligheten for bifangst av større fisk vesentlig redusert, men det tas bifangst av egg, larver og yngel. Prinsippet for utøvelse av dette fisket vil til en viss grad være lik hvordan trålfiske etter andre pelagiske arter foregår.

### 5.2.1. Flytetrålens utforming

Trålen er konisk utformet med fire paneler og kvadratiske masker/hull. I forkant er det innretninger som holder trålen åpen, enten i form av kiter eller ved å benytte tråldører (Bilde 1 - 3). Trålene kan taues etter en eller to slepevaire. Trålehastigheten varierer fra 0.5 til 1.5 nm pr.time. Sekkene er tilpasset ombordpumping av råstoff (Calanus AS). Panelene er duker med kvadratiske masker/hull. På grunn av at maskene/hullene er veldig små oppgis størrelsen i  $\mu\text{m}$ . Fra produsenten av dukene oppgis størrelsen på maskene/hullene tilsvarende en side/stolpe. I den type trål som er benyttet under forsøksfiske, har hullene i innerduken i trålposen en stolpelengde i størrelsesorden 500  $\mu\text{m}$  noe som tilsvarer en maskevidde på 1 000  $\mu\text{m}$ . Denne maskevidden sikrer fangst av raudåte i stadium C5. Utenpå det småmaskede nettet benyttes det forsterkningsnett. Stolpelengden vil øke noe fremover i trålen. Trålene er tilpasset bruk av skillenett for utsortering av yngel og maneter.



Bilde 1. Forsøk i Flume tank, Hirtshals. Til høyre: Undervannsbilde av åpningen.



Bilde 2. Til venstre: Forsøk med tråldører i Flume tank, Hirtshals. Til Høyre: Flytetråldør med fløyt.



Bilde 3. Hvite blåser viser tråldører. Røde blåser indikerer vingespissene på hver trål.

#### 5.2.2. Registrering av forekomst av raudåte

Raudåte er synlig på ekkoloddet. For imidlertid å verifisere det du ser, tettheten av raudåte og innblandingen av andre arter, benyttes det et planktometer (Bilde 4). Den fangstbare mengden raudåte antas å befinne seg i de øvre 50 m av vannsøylen. Planktometeret består av håver montert på en line med fem meters mellomrom (Bilde 4). Lina med håver taukes gjennom vannmassene med gitt fart og tid. Det tas prøver før og under tauingene med ca. 45 minutters mellomrom. Prinsippet er enkelt og manuelt, men gir like fullt sann informasjon under fangst (Calanus AS).



Bilde 4. Til venstre: Den øverste håven i planktometeret. Til høyre: Eksempel på raudåte i håvene.

### 5.3. Forsøksfisket av Calanus AS i perioden 2003-2015

Selskapet Calanus AS søkte om tillatelse til forsøksfangst etter raudåte første gang i 2002, og har fått tillatelse til fangst til og med 2017. Det søkes for en fem årsperiode av gangen, og tillatelsen har endret seg noe opp gjennom årene med hensyn til område, periode og fangstmengde. Høstingen av raudåte har vært gjort med finmasket trål som taukes i sakte fart i

de øvre vannmassene. Fartøystørrelsen har variert fra rundt 15 m og opp til ca. 50 m største lengde. De siste årene har forholdsvis store fartøy på mellom 30 og 40 m deltatt i forsøksfisket. Høstingen har vært geografisk spredt fra Mørgekysten til Tromsøflaket og Ingøydjupet, i tidsrommet fra slutten av april til første del av august.

Rammevilkårene Fiskeridirektoratet satte for tillatelsen til å drive forsøksfiske i 2002 var følgende: 1.) Det skal gis melding om hvilke fartøy som skal delta i prosjektet. Videre skal det gis melding dersom det skjer endringer med hensyn til fartøy som deltar eller tidspunkt for prosjektet. 2.) Deltakende fartøy skal i tillegg melde særskilt fra til Fiskeridirektoratets regionkontor før fisket tar til. 3.) All bifangst av regulerte fiskearter skal meldes til Fiskeridirektoratet. 4.) Det skal utarbeides en årlig rapport om forsøket som skal sendes Fiskeridirektoratet innen 1. mai hvert år. 5.) Søker kan forbys å høste i tidsrom og på steder som medfører stor fare for bifangst og innblanding av fisk under minstemål. Videre kan Fiskeridirektoratet påby at søker fangster med bestemte redskaper. 6.) Ved eventuelle brudd på vilkårene kan tillatelsen tilbakekalles. Tilsvarende kan brudd medføre at senere søknader ikke vil bli imøtekommet. Vilklårene har blitt justert opp gjennom årene.

I perioden 2003-2007 gav Fiskeridirektoratet tillatelse til å drive forsøksfiske på inntil 100 tonn raudåte (våtvekt) hvert år. I denne perioden ble det årlig høstet mellom 6 og 98 tonn. Fisket foregikk i perioden mai til juli i Lofoten området, Møre/Buagrunnen, Haltenbanken og Trænabanken (Tabell 2).

I perioden 2008-2012 fikk Calanus AS tillatelse til fangst av inntil 1 000 tonn raudåte per år. Et av vilklårene for tillatelsen var at 500 av disse tonnene kunne høstes i perioden fra 1. april til 31. august i området fra grunnlinjene ut til 30 nm, mens 500 tonn kunne høstes i området utenfor 30 nm fra grunnlinjene innenfor NØS og i fiskerisonen ved Jan Mayen. Høstingen ble utført i perioden mai - juni, i områdene Møre/Buagrunnen, Suladjupet, Haltenbanken, Sklinnabanken, Røstbanken, Lofoten og Vesterålen. Det årlige fangstkvantumet i perioden 2008-2012 varierte mellom 27 tonn og 133 tonn (Tabell 2).

Calanus AS har i årene til og med 2012 utelukkende fangstet raudåte i området fra grunnlinjene og ut til 30 nm, og har vanligvis startet høstingen på Vestlandet i siste halvdel av april, og avsluttet i Nordland/Troms i mai måned. I 2013 ble høstingen gjennomført i perioden april til juni i områdene Breisunddjupet, vest av Lofotoden-Henningsvær, Andfjorden, bankene utenfor Troms, langs Eggakanten, i kystnære farvann og på sokkelen fra Møre til Vesterålen.

For årene 2013-2017 har Calanus AS tillatelse til fangst av inntil 1 000 tonn raudåte per år. Av den årlige kvoten på 1 000 tonn ble det i 2013 gitt tillatelse til å fiske inntil 100 tonn i bestemte områder mellom grunnlinjene og fjordlinjene. Tillatelsen i helt kystnære farvann ble i 2014 utvidet til 500 tonn i bestemte områder mellom grunnlinjene og fjordlinjene.

I 2014 opererte to fartøy sammen i kystsonen i mai-juni. Det ene fartøyet gjennomførte også et tokt over 3 uker i juli i åpne farvann, hovedsakelig på deler av Tromsøflaket om lag 110 nm nordvest av Hammerfest (se Figur 4).

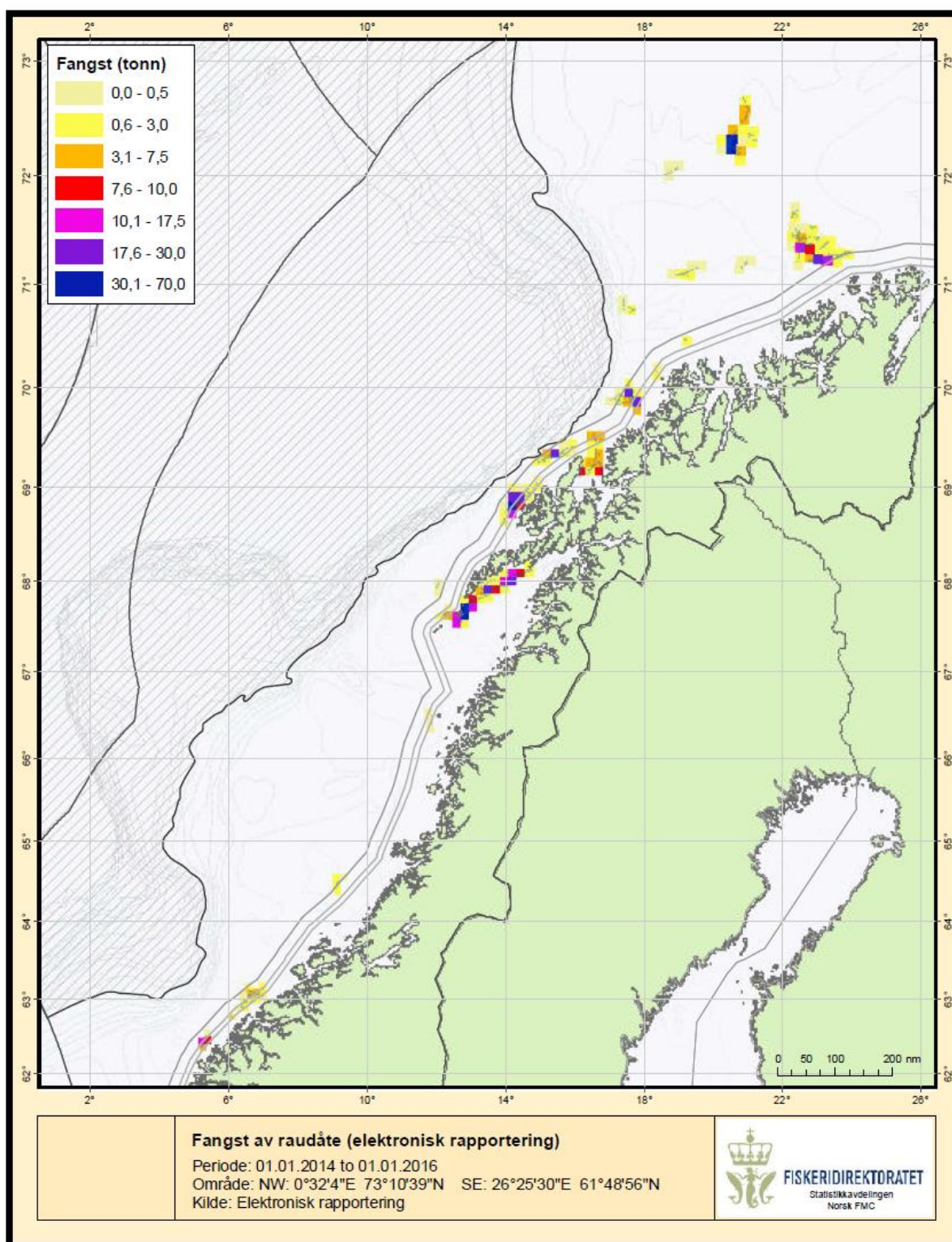
I 2015 opererte to fartøy både langs kysten og i mer åpne farvann fra april-august. De kystnære områdene var områdene rundt Værøy, i Vestfjorden og i Andfjorden mellom fjord-



og grunnlinjene. Fisket utenfor grunnlinjene foregikk rundt Buagrunnen og vest av Bø. Spesielt fisket i Ingøydjupet må karakteriseres som et havfiske. Det ble også foretatt et undersøkende tokt i området fra Tromsøflaket til Lofotodden og i området vestover fra Vestfjorden og utover mot Lofotbassenget, men resultatene fra dette toktet gav ikke grunnlag for å starte tråling etter raudåte. Fangstkvantumet i 2015 var på 513 tonn fordelt på de to fartøyene (Tabell 2).

Tabell 2. Norsk fangst av raudåte i perioden 2004-2015. Kvantum i tonn. \*Tall for 2015 pr. november 2015 (Calanus AS).

<b>Fangst år</b>	<b>Antall fartøy</b>	<b>Vekt (t) (Calanus)</b>
2003	1	17
2004	3	6.5
2005	3	52.5
2006	4	98
2007	2	70
2008	1	88
2009	-	-
2010	1	27
2011	1	128
2012	1	133
2013		110
2014	2	280
2015*	2	513



Figur 4. Kartet viser totalt summert raudåte fangst pr.rute 10 x 10 km for 2014 og 2015. Kartet viser en oversikt over detaljert fangst mot grenselinjer (1 000 m kote, grunnlinjene, 4 nm og 12 nm er inkludert). Sporing innenfor fangstintervall i elektronisk fangstdagbok og hvert datapunkt er vektet med lik andel av kvantum i fangstoperasjon. Fartsfordeling er under 2 knop.

#### 5.4. Erfaringer fra forsøksfiske til Calanus AS i perioden 2003-2015

Erfaringen til Calanus AS gjennom de årene de har høstet raudåte, er at fordelingen av forekomstene har vært svært variable i tid og rom. Dette har nødvendigvis ført til mye leting. De har videre erfart at de beste forekomstene er å finne når arten svermer i overflaten, og dette styres gjerne av næringstilstand, værforhold og forekomst av naturlige predatorer, særlig maneter.

Calanus AS har gjennomført høstingen i den perioden det er mest sannsynlig å finne den høyeste biomassen i overflatelagene, før arten vandrer ned i dypet. Høstingen for perioden 2008 – 2015 har vært basert på denne kunnskapen, slik at høstingen har startet i sør i siste halvdel av april, for så å fortsette nordover til den har blitt avsluttet i Troms i mai-juni. Erfaringene til Calanus AS viser at det er markerte variasjoner mellom årene både i mengde og fordeling av raudåte i april og mai på sokkelen fra Møre til Troms. I 2015 ble det høstet raudåte så sent som i første del av august. Valg av høstingsområder har skjedd utfra sannsynlighet for fangst, egnethet for teknologiutvikling, eksponering mot vind/sjø og i størst mulig grad unngå bifangst og maneter.

Calanus AS redegjør i sine årlige rapporter om bifangst. En redegjørelse om bifangst inngår som ett av vilkårene for å kunne utøve forsøksfisket. Bifangst blir detektert og registrert på to nivåer, hvor det første baseres på visuell observasjon under fangst og det andre krever gjennomgang i laboratorium ved hjelp av lupe og analyseverktøy. Calanus AS skriver at det generelle bildet er at fisk/ungel over ca. 1.5 cm ikke fanges av trålen fordi de har så stor egenaktivitet, dvs. svømmekapasitet, at de unngår trålen som taues med lave hastigheter (under 1.5 knop). At fiskelarver og yngel over 1.5 cm vil unngå en raudåte-trål med lav hastighet, er ikke godt dokumentert i faglitteraturen, men ifølge HI så kan dette synes å være en rimelig antagelse (pers. komm: Svein Sundby).

I følge Calanus AS vil aktivt valg av fangstområder sammen med bruk av planktometer medføre at innblanding av yngel i fangstene i stor grad kan unngås (årsrapport 2005 og 2006). Det har tidvis vært problemer med mye maneter i fangstene, og dette har til tider begrenset fangsteffektiviteten. Problemet kan ifølge Calanus AS til en viss grad unngås ved å bruke planktometeret aktivt. Planktometeret vil kunne gi gode indikasjoner både på mengder av raudåte og tilstedeværelse av maneter og yngel.

Analysen av planktonprøver fra 2008 og 2009 (ikke gjennomført kommersiell fangst, men utprøving av utstyr med FF Jan Mayen), ble gjennomført ved Norges Fiskerihøgskole. Analysen viste at i tillegg til raudåte, som fangstene hovedsakelig består av, inneholder fangstene også andre kopepoder (*Calanus helgolandicus*, *Calanus hyperboreus* og *Metridia longa*), samt krabbelarver, krill, rurlarver, amphipoder og kopepodelarver (Calanus AS).

Når det gjelder innblanding av egg og larver i fangstene, er det et gjennomgående mønster i resultatene at det er funnet egg under høstingen for alle de fem årene der det har vært utført laboratorieanalyser (2008, 2010, 2011, 2012, 2014). Innslaget av larver i raudåtefangstene er imidlertid variable, og registreringer har bare blitt gjort på 50 % av de undersøkte stasjonene. Det er i hovedsak torske- og sildelarver som er identifisert i prøvene til Calanus AS, men ca.

1/3 av larvene er ikke identifisert. En av grunnene til dette er oppgitt til å være at innfrysningen har gjort identifikasjonen vanskelig.

HI har analysert prøvene tilsendt av Calanus AS fra 2014 og har på bakgrunn av disse resultatene, samt opplysninger fra fangstskjema og årsrapporten fra 2014, beregnet bifangsten av fiskeegg og larver (Broms m.fl. 2015). Totalt ble 102 trålhal valgt ut for analyse av bifangst. Prøver av fangsten er tatt fra pumpe slang, dvs. før sorteringsristen om bord. Tidligere har alle prøvene blitt tatt etter risten, noe som har bidratt til at kvaliteten på prøvene i årene før 2014 ikke er så god som den kunne ha vært. En del av de etanolfikserte prøvene bar preg av dårlig kvalitet på prøvematerialet. På grunn av store skader og manglende kjennetegn for identifisering var det ikke mulig å artsbestemme alle eggene og larvene, eller å få et sikkert antall egg og larver for alle prøvene. Enkelte prøver hadde bedre kvalitet. Det er usikkert hva som er årsaken til at særlig enkelte prøver var i dårlig forfatning. En årsak kan være at tråltiden har vært lang, og at dyrene blir klemt i trålen. En annen årsak kan være for mye planktonbiomasse i forhold til mengde konserveringsmiddel. På grunn av feilaktig prøvetakning i årene før 2014 og den til dels dårlige kvaliteten på selve prøvematerialet, har det fra 2015 blitt utarbeidet en protokoll for en standardisert prøvetakningsmetode, i tillegg til at prøvene skal tas av uavhengige prøvetakere så langt dette er praktisk gjennomførbart.

Under høstingen av raudåte i 2014 ble det til sammen fanget mange millioner egg og larver av ulike fiskearter som bifangst. Det kan være utfordrende å forstå hva disse tallene betyr for fiskebestandene. Når det gjelder effekten av bifangst av egg og larver på fiskebestandene, er dette behandlet nærmere i punkt 4.3. der det fremgår at bifangst slik dette er dokumentert i forbindelse med dagens begrensede fiskeri etter raudåte, vanskelig kan sies å ha negativ effekt på fiskebestandene. Det må imidlertid utvises varsomhet ved et framtidig raudåtehøsting i større skala, spesielt vil en slik varsomhet være viktig i kyststrømmen der store mengder av egg, larver og yngel transporteres nordover og inn i Barentshavet.

Prøvene tatt i 2015 skal opparbeides og analyseres av HI og rapport leveres før 1. mai 2016. Prøvene tatt etter ny protokoll er av mye bedre kvalitet, og tallene som framkommer vil således være sikrere.

Med tanke på et eventuelt framtidig norsk raudåtefiske i større omfang er det viktig å trekke frem følgende aspekter ved Calanus AS sitt raudåtefiske i årene 2003-2015:

- Calanus AS har drevet et småskalafiskeri kombinert med en vertikalintegreert produksjon innrettet mot et marked av helse- og andre spesialprodukter. Det har således hittil ikke vært nødvendig for Calanus AS å ha store kvanta råstoff til disposisjon.
- Calanus AS har siden starten i 2003 leid inn fartøy i ulike størrelseskategorier til å utføre selve høstingen av raudåte. I de første årene var noen av de innleide fartøyene nokså små, mens i senere år har de innleide fartøyene vært av mellomstor type (mellom 30 og 40 m største lengde). Disse mellomstore fartøyene har hatt andre tradisjonelle fiskeri som sitt driftsgrunnlag (reke trål, seitrål, not og konvensjonelle redskaper). Et viktig poeng er likevel at fartøyets fysiske utforming må være slik at en enkel trålanordning kan monteres. Disse mellomstore fartøyene er ikke forhindret på

grunn av fartøystørrelsen til å drive fiske etter raudåte i åpne havområder. Ved et fremtidig fiskeri i større omfang vil muligens enda større fartøy være best egnet.

- I tillegg til å kunne rigges for tråling etter raudåte, har aktuelle fartøy til et slikt fiskeri vært utstyrt med fryseri om bord. Dette har vært nødvendig for å kunne bevare kvaliteten på raudåte som råstoff for videre bearbeiding. Uten fryseri om bord ville turene bli korte, på grunn av behovet for hyppig levering av fangst i land. Dette ville ikke ha virket positivt på en nødvendig kontinuitet i høstingen, blant annet for å oppnå tilstrekkelig lønnsomhet. Fryseri om bord vil i enda større grad kunne bli nødvendig dersom fartøyene skal kunne operere i farvann lenger ute enn det som Calanus AS i det store og hele har gjort.

## 6. Internasjonale avtaler og rammeverk

Det internasjonale perspektivet er viktig med tanke på å etablere et godt og hensiktsmessig forvaltningsregime for høsting av raudåte utenfor de kystnære områdene. Både selve ressursen raudåte, andre marine arter som kan påvirkes, norsk fiskerinæring, norsk fiskeriforvaltning og våre internasjonale samarbeidspartnere er tjent med et best mulig internasjonalt rammeverk og et løpende forsknings- og forvaltningssamarbeid.

Raudåte er en svært stor marin ressurs som finnes både i norske soner og i sonene til mange av våre nærmeste kyststater. Utbredelsen til raudåte omfatter NØS, Jan Mayen-sonen, Svalbard-sonen, sonene til våre naboland og internasjonalt farvann (Smutthavet). Eksisterende kunnskap tilsier at dette ikke er adskilte bestander i de enkelte lands soner. I følge havretten skal kyststater i en slik situasjon samarbeide om forvaltning av en bestemt ressurs. Siden raudåte også finnes i internasjonalt farvann i Nordøst-Atlanteren, betyr dette at North East Atlantic Fisheries Commission (NEAFC) også vil kunne få en rolle å spille. Dersom Norge ønsker å utnytte ressursen raudåte i større omfang, vil det dessuten være ønskelig og hensiktsmessig å informere våre internasjonale samarbeidspartnere slik at det ikke oppstår unødvendig usikkerhet om hva konsekvensene av et slikt fiskeri på et lavere trofisk nivå vil være. Behovet for internasjonalt samarbeid gjelder først og fremst et eventuelt norsk fiskeri utenfor kystsonen. I denne sammenhengen defineres et oseanisk fiskeri som et fiske i området utenfor linjen som markerer 1 000 m dybdekoten. Dersom norske fartøy på et tidspunkt skulle ha interesse av å drive høsting i andre lands soner, ville dette betinge en avtale mellom Norge og de aktuelle land om adgang, uttaksbegrensning og utøvelse av selve høstingen.

Fangst til havs vil kreve større fartøy, mer robust fangstteknologi og sannsynligvis større investeringer for de rederier som er involvert. Store investeringer krever forutsigbarhet i rammevilkår og en viss framtidig tidshorison for aktiviteten i forhold til investert kapital og andre ressurser. Et annet nødvendig rammevilkår for aktiviteten vil være at fangsten må kunne foregå i de områdene der kostnadene til enhver tid er lavest. Det kan godt tenkes at de beste fangstområdene til havs vil kunne flytte seg over tid, også på en slik måte at norske fartøy vil kunne ha interesse av å drive fangsten i andre lands soner.

Mengden av raudåte i norske farvann er likevel så stor at det sannsynligvis vil være mulig å avgrense et fiske til havs for norske fartøyer til disse områdene. Slik sett kunne nok fra norsk side høsting av raudåte behandles som et nasjonalt anliggende, men en god og framtidsrettet forvaltning av raudåte vil på sikt kreve et internasjonalt samarbeid.

Selv om internasjonalt samarbeid kan bli viktig og nødvendig, trenger imidlertid ikke alle aspekter ved et internasjonalt rammeverk være på plass før en fra norsk side legger til rette for et slikt fiskeri for havgående norske fartøy. Det kan tenkes at det fra norsk side startes en internasjonal prosess med tanke på internasjonalt samarbeid om høsting av raudåte, samtidig som norske fartøy med basis i forvaltningsplanen gis anledning til å starte og prøve ut høsting av raudåte i deler av NØS og i Jan Mayen-sonen.

Fiskeridirektøren foreslår at det i medhold av forvaltningsplanen legges til rette for en satsing på et norsk fiske etter raudåte i NØS i Norskehavet og den vestlige delen av Barentshavet, samt Jan Mayen-sonen. Dersom denne satsingen viser seg vellykket, vil norske

fiskerimyndigheter i ulike fora starte et arbeid med det siktemålet å inngå nødvendige internasjonale avtaler om forvaltning av denne ressursen.

## **7. Forvaltningstiltak for raudåte**

Fiskeridirektørens oppfatning er at etter mange år med et begrenset forsøksfiske etter raudåte, er det nå viktig at fiskerimyndighetene legger til rette for at norske fiskere i større omfang enn hittil, skal kunne utnytte denne store marine ressursen i våre farvann. Informasjonen tilsier at det finnes et marked for produkter basert på raudåte som råstoff, men utfordringen blir å drive en kostnadseffektiv produksjon.

Videre er det Fiskeridirektørens vurdering at også et fremtidig større norsk fiskeri må bygge på en langsiktig, bærekraftig og økosystembasert forvaltning. En føre-var tilnærming for høsting av raudåte tilsier en lav beskatningsgrad både av hensyn til raudåtebestanden, fiskebestander som beiter på raudåte og bifangst av egg, larver og yngel. Som del av føre-var tilnærmingen vil det være nødvendig med særskilte fangstbegrensninger eller fangstforbud i de områdene der det antas at problemet med bifangst vil være størst, dvs. i områder med egg- og larvedrift i kyststrømmen.

### **7.1. Raudåta sin nøkkelrolle i økosystemet og forvaltningsmål for denne arten**

Raudåta spiller som tidligere nevnt en nøkkelrolle i økosystemet som omformer av energi fra lavere til høyere trofisk nivå. Raudåte spiser planteplankton, og den er selv svært viktig føde for viktige fiskeslag både direkte og indirekte. Således er raudåte en svært viktig art i økosystemene i havområdene i Nordøst-Atlanteren, og spesielt er den sentral i økosystemet i Norskehavet. I tråd med dette blir raudåta vurdert som svært viktig i forhold til komponenten «nøkkelrolle i økosystemet» slik dette er fremstilt i Fiskeridirektoratets system for langsiktig økosystembasert forvaltning av bestander.

Komponenten «forvaltningsmål» inngår også i systemet for økosystembasert forvaltning av bestander. I dag er målsettingen med raudåte først og fremst beskrevet som det å sikre biodiversitet og økosystemets funksjon. Dette reflekterer forvaltningssituasjonen i dag med et begrenset forsøksfiske. Dersom en ny forvaltning av raudåte medfører et vesentlig større fangstuttak om en del år, kan forvaltningsmålet endre seg til også å være en bestand med målsetting om et økonomisk utbytte. Et forvaltningsmål om et stabilt langsiktig økonomisk utbytte vil da komme i tillegg til det mer grunnleggende målet om biodiversitet og økosystemets struktur.

I en fremtidig situasjon med et vesentlig større uttak av raudåte enn nå og med et forvaltningsmål om økonomisk utbytte, er det likevel fortsatt helt sentralt at raudåtas nøkkelrolle i økosystemet ikke påvirkes negativt. Dette tilsier at fangstuttaket må være basert på en lav beskatningsgrad. Vi må også sikre seg at beskatningen lokalt, altså innenfor mindre geografiske områder, ikke blir for stor. Særdeles viktig er dette siste i området langs kysten der kyststrømmen transporterer store mengder av egg, larver og yngel av sentrale fiskebestander. I tillegg til lav beskatningsgrad må forvaltningstiltakene ellers utformes slik at de også understøtter den økologiske nøkkelrollen til raudåta.



## 7.2. Langsiktig handlingsregel for høsting av raudåte. Forvaltningsmodellen for krill i Antarktis (CCAMLR)

Med tanke på den langsiktige forvaltningen bør det ideelt sett utvikles en handlingsregel for høsting av raudåte. En fullt utviklet handlingsregel med bl.a. referansepunkter for dødelighet og bestandsstørrelse bør i så fall være del av et internasjonalt forvaltningssamarbeid om raudåte. Det vil i beste fall ta mange år før et omfattende internasjonalt forvaltningssamarbeid om raudåte vil kunne være på plass.

Et alternativ til et internasjonalt forvaltningssamarbeid med alle komponenter på plass, inkludert en handlingsregel, vil kunne være at forvaltningen av raudåte baserer seg på tilsvarende elementer som i forvaltningen av krill i Antarktis (CCAMLR 2001). Slike elementer vil blant andre kunne være:

- Årlig «catch limit» for det definerte utbredelsesområde (CCAMLR-områdene 48.1, 48.2, 48.3, og 48.4). Gjeldende regulering har en «catch limit» på 5.61 millioner tonn, som er i størrelsesorden 10 % av en antatt stående biomasse for de nevnte CCAMLR-områdene.
- Årlig «trigger level» eller totalkvote for utbredelsesområdet er fastsatt som et føre-var tiltak i påvente av et mer omfattende og utviklet forvaltningsregime. Nivået på «trigger level» er basert på det største registrerte fangstkvantum i ett av de nevnte underområdene. I gjeldende regulering er «trigger level» fastsatt til 620 000 tonn. Totalkvoten utgjør altså ca. 11 % av «catch limit».
- Av «trigger level» på 620 000 tonn kan det maksimalt fiskes:
  - 25 % i underområde 48.1.
  - 45% i underområde 48.2.
  - 45 % i underområde 48.3.
  - 15 % i underområde 48.4.

Forvaltningsmodellen for krill representerer en type områdeforvaltning, der tiltakene også skal sikre at beskatningen i bestemte geografiske underområder ikke blir for stor.

## 7.3. Geografisk avgrensning, totalkvote og kvoteavregning for et norsk fiskeri etter raudåte

### 7.3.1. Geografisk avgrensning av høstingsområdet for raudåte

Nordsjøen og Skagerrak er økosystemer der flere kommersielt viktige fiskeslag er i dårlig forfatning. Økosystemet er også i endring på grunn av klimapåvirkning der sørlige arter trekker inn i Nordsjøen, mens tradisjonelle arter i området skyver tyngdepunktet sitt lenger nordover. Også sammensetningen av ulike Calanus-arter i Nordsjøen har endret seg en god del i senere år, noe som antas å ha sammenheng med klimaendring. Det er raudåte, dvs. arten *C. finmarchicus*, som er særlig næringsrik og tilgjengelig føde for marine organismer høyere opp i næringskjeden. *C. finmarchicus* har vært i tilbakegang i flere år i Nordsjøen. I stedet har arten *C. helgolandicus* økt i mengde og utbredelse i dette økosystemet. *C. helgolandicus* kan ikke erstatte reduksjonen i *C. finmarchicus* i økosystemet i Nordsjøen fordi *C. helgolandicus*

ikke utgjør tilsvarende tilgjengelig og næringsrik føde for de aktuelle marine organismene høyere oppe i næringskjeden. Det er raudåte det vil være aktuelt å drive kommersiell høsting av, og det vil derfor ikke være tilrådelig i denne situasjonen å åpne for fangst i Nordsjøen.

Andre lands soner og internasjonalt farvann vil i denne omgang ikke bli inkludert i det geografiske virkeområdet. Dersom dette senere skulle vise seg kommersielt interessant, er det imidlertid en problemstilling som eventuelt vil måtte tas opp med berørte kyststater og NEAFC. Svalbard-sonen eller deler av denne foreslås heller ikke inkludert i denne omgang, men dette spørsmålet vil kunne vurderes avhengig av utviklingen i fiskeriet etter raudåte.

Selv med en fremtidig høsting på et vesentlig høyere nivå enn det dagens begrensede uttak representerer, vil det være helt sentralt å ivareta raudåta sin nøkkelrolle i økosystemet. Følgelig tilsier en biologisk tilnærming at for å unngå innblandingsproblemene bør et fiskeri etter raudåte i større omfang i all hovedsak foregå så langt fra kysten at negative effekter på økosystemet i form av bifangst av egg, fiskelarver og fiskeyngel kan unngås. Innblanding av egg, fiskelarver og fiskeyngel i dyphavsområdene er et marginalt problem sammenlignet med hva som kan være tilfelle i kyststrømmen med tidvis stor transport av viktige fiskeslag på de yngste livsstadier.

Det kan synes som en avgrensning til områdene dypere enn 1 000 m er bra tilpasset for å unngå innblandingsproblemene. En slik tilnærming legger grunnlaget for at et raudåtefiske i stor skala må foregå lenger ute enn i kyststrømmen der egg og fiskelarver i store mengder transporteres om vår og sommer.

Et perspektiv her er imidlertid at det på kort og mellomlang sikt også vil være nødvendig med høsting i området innenfor 1 000 m dybdekoten. Dette vil være nødvendig for å tilrettelegge for utviklingsmuligheter for framtidig høsting av raudåte, også framtidig høsting utenfor 1 000 m dybdekoten. Dette hensynet må avveies mot den eventuelle negative påvirkningen høsting av raudåte innenfor 1 000 m dybdekoten vil kunne innebære.

Området innenfor 12 nm i Jan Mayen-sonen er en del av naturreservatet for Jan Mayen. Begrensningen på fiskeri i naturreservatet går på bunntåling. Slik sett er det mulig i henhold til gjeldende regelverk å drive fiske med flytetral etter raudåte innenfor 12nm. Etter en totalvurdering der et viktig aspekt er hvilket arealbehov næringsaktørene vil ha i en tidlig fase, finner Fiskeridirektøren det likevel hensiktsmessig på dette tidspunkt å foreslå å avgrense tråling etter raudåte til området utenfor 12 nm i Jan Mayen-sonen.

Fra og med 2013 har Calanus AS hatt tillatelse til å fiske deler av kvoten i utvalgte områder innenfor grunnlinjene. Etter Fiskeridirektøren sin vurdering er et fiskeri innenfor grunnlinjene uheldig fordi høsting av raudåte vil kunne foregå i eller nær viktige gyteområder for sentrale fiskebestander, men det vil også kunne bety en særlig negativ påvirkning på mindre, sårbare kystbestander. Fiskeridirektøren vil derfor forslå at fiskemulighetene innenfor grunnlinjene ikke videreføres.

Larvetransporten nordover foregår mellom 10 og 30 m i vannsøylen, mens tråling etter raudåte for det meste finner sted på grunnere vann enn 10 m dybde. Under spesielle forhold tidlig i sesongen vil larvene nattetid kunne stige høyere opp i vannsøylen med større mulighet for å kunne bli fanget av en raudåtetral som bifangst (pers. komm: Svein Sundby).

Kysttorsk er en bestand i dårlig forfatning. Kysttorsk som gyter på kysten, for eksempel på yttersiden av Lofoten og i Vesterålen, vil kunne være sårbar på egg- og larvestadiet for påvirkning fra tråling etter raudåte i dette området. Imidlertid gyter bare en liten andel av kysttorsken på kysten. Mesteparten av kysttorsken gyter i fjordene, og de som er gytt i fjordene vil i liten grad befinne seg i kyststrømmen som egg og larver.

Vanlig uer er en bestand i dårlig forfatning, mens snabeluer er i vesentlig bedre forfatning. Selv om uer ikke har egg- og larvestadier, er den sårbar på de yngste livsstadiene. I Lofoten- og Vesterålen vil transporten nordover av snabeluer på de yngste stadier foregå nokså langt fra kysten, mens transporten av vanlig uer vil derimot foregå vesentlig lenger inne i kyststrømmen.

En analyse av fangstvirksomheten viser at en del av høstingen utenfor grunnlinjene har foregått i området lenger ute enn 4 nm (Figur 4). Beltet mellom grunnlinjene og 4 nm synes således ikke å være helt avgjørende for høsting av raudåte i kystsonen, slik vi kjenner denne høstingsvirksomheten så langt. En mindre andel av kysttorsken vil kunne tas som bifangst av egg, larver og yngel i beltet mellom grunnlinjene og 4 milslinjen, og også den sårbare bestanden av vanlig uer på de yngste livsstadiene vil kunne tas som bifangst i dette området. På den annen side vil høsting i begrenset omfang i beltet mellom grunnlinjene og 4 nm sannsynligvis ikke medføre en urimelig stor belastning på økosystemet totalt sett, selv om det må legges til grunn en viss påvirkning i form av bifangst av egg, larver og yngel i dette området. Etter en totalvurdering der hensynene til påvirkning på økosystemet og mulighetene til å utvikle høsting av raudåte som en næring veies mot hverandre, vil Fiskeridirektøren foreslå at høsting inn til grunnlinjene skal være tillatt.

Calanus AS har drevet høsting på Tromsøflaket i juli 2014 og i Ingøydjupet i juli og august 2015. Disse fangstområdene ligger nokså langt ute i NØS, men innenfor linjen som markerer 1 000 m dybdekoten. Høstingen av raudåte i disse to områdene må karakteriseres som vellykkede. Med tanke på muligheter for framtidig utvikling av et norsk raudåtefiskeri, kan det synes viktig å inkludere disse to områdene i et framtidig forvaltningsopplegg. Høsting av raudåte på Tromsøflaket og i Ingøydjupet vil sannsynligvis også i framtiden være mest aktuelt i månedene juli og august.

Fiskeridirektøren vil på denne bakgrunnen foreslå at den kvoten som blir fastsatt for høsting mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten, også gjøres gjeldende for deler av Barentshavet på en slik måte at fangstområdene Tromsøflaket og Ingøydjupet inkluderes. Med det formålet å inkludere disse to fangstområdene foreslår Fiskeridirektøren at høstingsområdet i Barentshavet avgrenses til området innenfor 1 000 m dybdekoten og vest for 24°Ø.

Fiskeridirektøren foreslår på denne bakgrunn at det geografiske virkeområdet for høsting etter raudåte blir avgrenset og inndelt etter følgende parametere:

- NØS nord for 62° N mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten, og vest for 24°Ø
- Jan Mayen-sonen utenfor 12 nm

Totalkvoten vil bli fastsatt for dette geografiske virkeområdet.

En del av totalkvoten vil bli avsatt for følgende delområde av det geografiske virkeområdet:

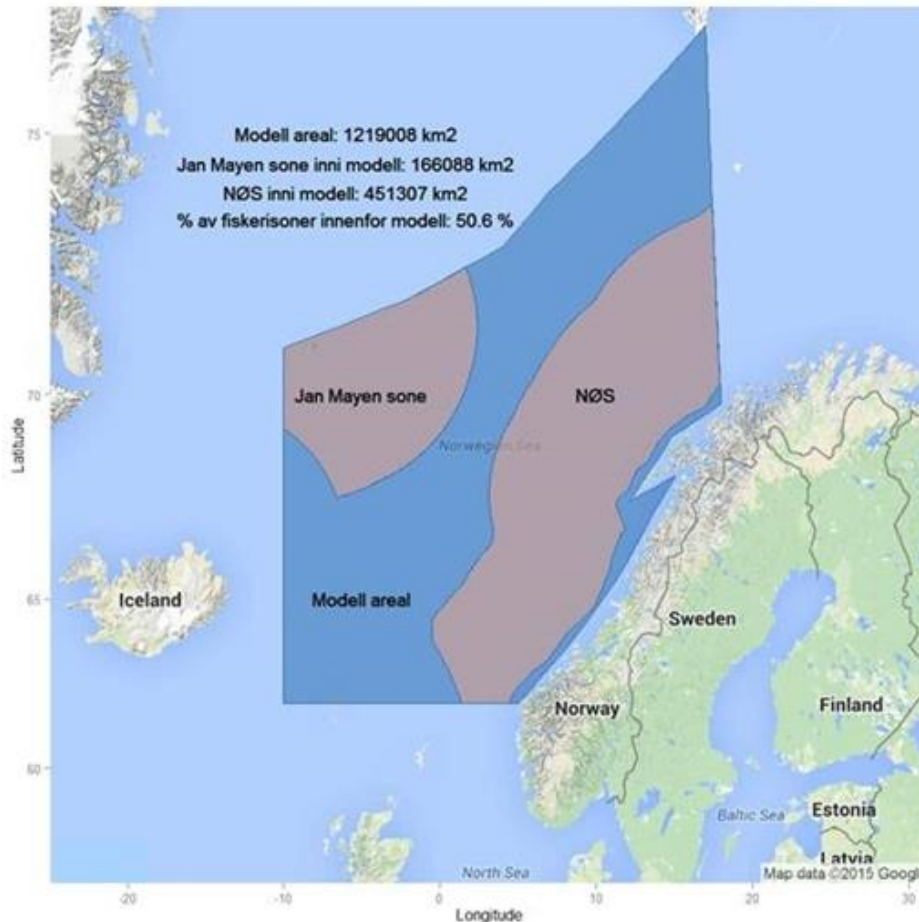
- Mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten

De geografiske begrensningene inkludert inndelingen i 2 høstingsområder og tilhørende kvoter i hvert område, må vurderes fortløpende i tråd med de erfaringer som gjøres i den faktiske høstingen av raudåte. Dersom det skulle vise seg at innblanding av fiskeyngel er et større problem enn forutsatt også i dyphavsområdene, vil det kunne bli aktuelt å innskrenke det geografiske virkeområdet ytterligere. Dersom innblandingsproblemene med egg, larver og yngel viser seg større enn antatt i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten, kan områdekvoten her bli redusert. Dersom problemene med innblanding av egg, larver og yngel skulle vise seg å være mindre enn antatt eller at tidligere problemer blir redusert betraktelig gjennom redskapsteknologiske nyvinninger, kan kvoten for området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten bli økt. Inndelingen i områdekvoter kan også bli opphevet på et senere tidspunkt dersom innblandingsproblemene i stor grad reduseres.

### 7.3.2. Totalkvote

Raudåta har utbredelse i mange områder og soner i Nordøst-Atlanteren; i sammenheng med raudåte har det ofte vært referert til de nordiske hav. Det kan legges til grunn at det er samme bestand av raudåte som finnes i hele dette utbredelsesområdet.

Norskehavet er likevel kjerneområdet for raudåte, både ut fra et biologisk perspektiv ved at produksjonen i bestanden er størst i dette området og ved at det begrensede norske fisket fra 2003 stort sett har funnet sted i den del av kystsonen som er en del av Norskehavet. Det er fra undersøkelser i Norskehavet at HI i hovedsak har sine eksisterende data om raudåte. Definisjonen av det geografiske området Norskehavet er basert på Skjoldal m.fl. (2004). Beregningene av totalarealet i Norskehavet, samt arealene for henholdsvis NØS i Norskehavet og Jan Mayen-sonen i Norskehavet, er utført på HI (Figur 5).



Figur 5. Oversikt over inntegnede soner og tilhørende sonearealer i Norskehavet (Skjoldal m.fl. 2004).

Raudåtebestanden er størst pr. ca. 1. juli, og estimatene over biomassestørrelse er gjort pr. denne dato. Basert på modellsimuleringer fra årene 1995-2007 er biomassen av raudåte estimert til å ligge på i størrelsesorden 33 millioner tonn. Modellsimuleringene burde ideelt sett ha vært mer oppdatert siden det har vært til dels betydelige endringer siden 2007 i størrelsen på de bestandene som inngår i modellen. I mange år var det reduksjon i raudåtebestanden, mens en de siste årene har observert en viss økning. I følge HI vil det være forholdsvis komplisert og arbeidskrevende å foreta disse modellkjøringene på et mer oppdatert tallgrunnlag for bestandsstørrelsen. Aspektet med gamle bestandstall understreker etter Fiskeridirektøren sin vurdering ytterligere nødvendigheten av å legge til grunn stor varsomhet i forbindelse med kvotefastsettelsen.

En beskatningsgrad på 10 % vil korrespondere til resonnementet rundt uttak og kvotefastsettelse som er lagt til grunn for beregning av «catch limit» i krillreguleringen i Antarktis.

En «catch limit» for Norskehavet vil i tråd med dette kunne fastsettes til 10 % av 33 millioner tonn, dvs. 3.3 millioner tonn raudåte. På samme måte som for krill i Antarktis bør vi også for raudåte i Norskehavet som et føre-var tiltak redusere kvoten betraktelig i forhold til «catch limit», både på grunn av usikkerhet i bestandsanslaget, usikkerhet i estimatene over effektene av bifangst av egg og larver på fiskebestandene, usikkerhet om overlevelse av fiskelarver som

møter raudåte sammenlignet med overlevelse hos fiskelarver som ikke møter raudåte, raudåtas sentrale økologiske rolle, manglende kunnskap om bærekraftig fordeling av fangst på områder og endelig forventet bi-dødelighet av raudåte på yngre stadier I krillreguleringen i Antarktis er overgangen fra «catch limit» til «trigger level» basert på den høyest observerte fangsten i ett av underområdene, og denne høyeste fangsten utgjør ca. 11 % av nivået på «catch limit». En helt lik overgang til «trigger level» eller operativ kvote vil ikke være mulig for raudåte med det begrensede forsøksfisket som har foregått hittil. Men samme resultat oppnås ved å anvende en andel på i størrelsesorden 10 % for å beregne «trigger level» eller den operative kvoten. I tråd med dette foreslås det at «trigger level» eller den operative kvoten fastsettes til 10 % av «catch limit», dvs. 330 000 tonn.

Norsk totalkvote foreslås i utgangspunktet beregnet for NØS og Jan Mayen-sonen i Norskehavet. Samlet areal for disse to områdene er på 617 395 km<sup>2</sup> eller 50.6 % av totalarealet for Norskehavet på 1 219 008 km<sup>2</sup> (se Figur 5). For en nærmere presisering av det geografiske virkeområdet slik det foreslås fastsatt i forskrift og gjeldende for norske fartøyer, (se punkt 7.3.1. ovenfor).

En slik arealbetraktning som tar utgangspunkt i området under norsk jurisdiksjon i NØS i Norskehavet og Jan Mayen-sonen kombinert med begrensede fiskemuligheter i kystnære farvann, kan også sies å korrespondere til oppdelingen av «trigger level» på underområder i Antarktis.

Forslaget til kvotefastsettelse er basert på en analogi til fastsettelse av krillkvoten i Antarktis, selv om raudåtereguleringen ikke vil kunne være en blåkopi. Det er mange parametere og tallstørrelser i forbindelse med resonnementet rundt kvotefastsettelsen. Det siste elementet vil være arealbetraktningen som begrenser kvoten for Norskehavet til den andel som NØS og Jan Mayen-sonen i Norskehavet representerer. Til bruk i endelig kvotefastsettelse vil vi her avrunde arealandelen fra 50.6 til 50 %.

Dette vil da gi en totalkvote av raudåte på 330 000 tonn \* 50 % = 165 000 tonn.

### 7.3.3. Kvoteavregning

Fangstene som statistikkføres og kvoteavregnes vil være en blanding av ulike arter dyreplankton, men raudåte vil i de fleste fangster være den dominerende arten av dyreplankton.

Det vil være uhåndterbart for både fiskerne og fiskerimyndighetene å legge til grunn at den reelle sammensetningen av ulike typer dyreplankton i fangstene skal gjenspeiles i den offisielle fiskeristatistikken. Fangstene vil bli statistikkført og kvoteavregnet som raudåte, mens den reelle artssammensetningen består av flere arter.

Selv om den løpende fangstregistreringen av praktiske grunner må gjøres som vist til ovenfor, vil det være behov for kunnskap om den reelle fangstsammensetningen. Av disse hensynene vil det være nødvendig med omfattende prøvetaking av fangstene etter standardiserte prosedyrer (se punkt 5.4.).

## **7.4. Eventuell tidsperiode for fisket og størrelsen på områdekvotene**

### **7.4.1. Eventuell tidsperiode for høsting av raudåte**

Fisket foregår i den øvre delen av vannsøylen om vår og sommer, og høsting av raudåte vil i praksis i overskuelig framtid også foregå på denne måten i samme tidsperioder.

Dersom et fiskeri kunne ha foregått på dypere vann om høst og vinter, ville dette etter våre opplysninger ikke ha medført en spesielt negativ påvirkning på raudåtebestanden. På denne bakgrunn ser Fiskeridirektøren liten grunn til å foreslå at høsting av raudåte begrenses til visse perioder av året.

### **7.4.2. Kvote for fisket i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten og vest for 24°Ø**

Vi har ikke pr. i dag registrert stor interesse fra fiskebåtredier eller andre aktører for å delta i fisket etter raudåte. En vurdering fra aktører i næringen er imidlertid at det finnes flere norske trålfartøy i mellomstor klasse, som vil kunne være aktuelle kandidater for å delta i høsting av raudåte i det kystnære området.

For å legge til rette for en realisering av markedspotensialet samt en ønsket utvikling på redskapssiden, vil det sannsynligvis være nødvendig med større fiskemuligheter for det kystnære fisket enn de 1 000 tonnene som er den kvotemessige rammen for det nåværende forsøksfisket.

Etter Fiskeridirektøren sin vurdering vil en fangstbegrensning på 3 000 tonn innebære tilstrekkelige fiskemuligheter med tanke på nødvendig videre utvikling av fiskeriet etter raudåte. Kvoten for høsting i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten blir fratrukket norsk totalkvote.

I utgangspunktet vil ikke Fiskeridirektøren foreslå fangstbegrensninger pr. fartøy. Avhengig av fiskeriets utvikling kan det imidlertid på et senere tidspunkt bli aktuelt å fordele områdekvoten som kvoter pr. fartøy.

### **7.4.3. Kvote for fisket i området utenfor 1 000 m dybdekoten og i Jan Mayen-sonen**

Erfaringsgrunnlaget med fangstvirksomhet etter raudåte relativt langt ute i NØS er begrenset til 2 fangsttokt på henholdsvis Tromsøflaket og i Ingøydjupet, områder som ligger innenfor 1 000 m dybdekoten.

Fiskeridirektøren foreslår at det fastsettes en kvote for fisket utenfor 1 000 m dybdekoten basert på følgende tilnærming: norsk totalkvote minus områdekvoten for høsting innenfor 1 000 m dybdekoten. Med de foreslåtte størrelser på norsk totalkvote og kvoten i området innenfor 1 000 m koten, vil kvoten i området utenfor 1 000 m dybdekoten i NØS og i Jan Mayen-sonen bli på 162 000 tonn (165 000 tonn minus 3 000 tonn).

I utgangspunktet vil ikke Fiskeridirektøren foreslå fangstbegrensninger pr. fartøy. Avhengig av fiskeriets utvikling kan det imidlertid på et senere tidspunkt bli aktuelt å fordele områdekvoten som kvoter pr. fartøy.

## **7.5. Særskilte forvaltningstiltak i avgrensede verneområder**

Egne verneområder opprettet med ulike formål er kjent fra forvaltningen av andre norske fiskerier. For høsting etter raudåte i de områdene som nå foreslås åpnet, synes ikke denne tilnærmingen hensiktsmessig. Etter Fiskeridirektøren sin oppfatning vil en komme langt i å oppnå en nødvendig beskyttelse av viktige fiskebestander som transporteres nordover med de forslag til forvaltningstiltak som blir presentert i denne rapporten. Fiskeridirektøren viser her til forslaget om forbud mot fiske innenfor grunnlinjene og en begrenset områdekvote mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten. På dyphavet i Norskehavet og i Jan Mayen-sonen er det lite behov for slike særlige tiltak utover det som følger av en svært moderat beskatningsgrad.

## **7.6. Innsatsregulering**

### **7.6.1. Krav til fartøy**

Fartøy mellom 30 og 40 m største lengde har deltatt i forsøksfisket etter raudåte de siste årene. Fisket har hovedsakelig foregått i kystnære områder. I sesongene 2014 og 2015 foregikk en del av høstingen lenger ute i NØS, men fortsatt innenfor 1 000 m dybdekoten. Et trålfiske i områder utenfor 1 000 m dybdekoten vil i praksis måtte drives av relativt store fartøy. Også plassbehovet om bord med tanke på fangsthåndtering, konservering og bevaring av fangst på turen og eventuell framtidig ombordproduksjon tilsier at bare store fartøyer i praksis vil være aktuelle.

Med tanke på fangstkostnader og varighet av de enkelte turene vil det i praksis være vanskelig for et fartøy/rederi å basere driften på leveranse av fersk raudåte. Et fartøy bør altså kunne ha mulighet for oppbevaring av bearbeidet og konservert raudåte. Innfrysing vil være en aktuell konserveringsmetode for raudåte som råstoff for videreforedling på land. Dersom raudåte skulle bli høstet til dyrefôr i relativt stort omfang, vil konservering av raudåte om bord som ensilasje kunne være en aktuell metode. Det kan også tenkes at i framtiden vil produksjon om bord på store fartøy av raudåte til ulike produkter til menneskelig anvendelse, kunne utvikle seg.

### **7.6.2. Krav til redskap**

Ved høsting av raudåte benyttes en tilpasset flytetral. I det kystnære fisket har det hittil blitt brukt en forholdsvis liten trålanordning.

Som nevnt vil omfattende redskapsutvikling være en forutsetning dersom høsting av raudåte skal kunne få et større omfang samtidig som de kjente bifangstproblemene skal kunne løses. Utfordringen her vil måtte ligge hos næringsutøverne. Fiskeridirektøren kan ikke i dagens situasjon foreslå spesifikke krav til framtidig utvikling av fangstteknologien. En kan



imidlertid peke på noen mulige utviklingstrekk for fangstteknologien som forutsetninger for høsting av raudåte i stort omfang:

- Selve trålredskapen må bli mye større der fangstredskapet dekker større arealer slik at større mengder vann kan filtreres gjennom. Bruk av store flytetråler er sannsynligvis en forutsetning for at høsting av raudåte i dyphavsområdene skal kunne utvikle seg til å bli av et betydelig omfang.
- For å få gjort dette på en effektiv måte må trålen trekkes gjennom vannet med større hastighet enn dagens tauefart på mellom 0.5 og 1.5 nm pr. time.
- Redskapsutvikling for å oppnå større fangsteffektivitet må finne sted samtidig som dagens problemer med bifangst av egg og fiskelarver reduseres vesentlig.
- Dersom redskapsutviklingen går mot bruk av store flytetråler, kan nye typer bifangstproblemer oppstå. Fiskeridirektøren legger til grunn at disse eventuelle nye bifangstproblemene vil kunne løses ved bruk av ulike typer seleksjonsinnretninger.

Det kan ikke heller utelukkes at et fiske etter raudåte en gang i fremtiden vil kunne utøves med andre redskaper og på helt andre måter enn det som er dagens situasjon.

Imidlertid så langt vi pr. i dag har kunnskap om fisket etter raudåte og lignende fiskerier, vil fisket foregå med flytetrål. Det synes på denne bakgrunn fornuftig å forslå type redskap begrenset til flytetrål med forslag til største tillatte maskevidde (maskevidde = 2 x stolpelengden), se punkt 7.6.4. om største tillatte maskevidde.

Det må kunne antas at partråling vil kunne være en aktuell fangstmetode. Myndighetene vil legge til rette for partråling for to fartøy som inngår i slikt samarbeid.

### 7.6.3. Krav til spesiell tillatelse for tråling etter raudåte

#### 7.6.3.1 Rettslig utgangspunkt

Når det gjelder fisket med trål er utgangspunktet etter konsesjonsforskriften § 1-1 at:

«Ingen må uten spesiell tillatelse drive ervervsmessig fiske og fangst med trål, reketrål, ringnot, seinot eller snurrevad, eller drive ervervsmessig fangst av hval eller sel.»

Redskapet som benyttes til fangst av raudåte, er en ombygget flytetrål og omfattes av bestemmelsen. Det kreves da spesiell tillatelse for å drive ervervsmessig tråling etter raudåte. Konsesjonskravet vil videre gjelde innenfor hele det aktuelle geografiske virkeområdet.

Imidlertid er det i dag ingen bestemmelser om tillatelse til å tråle etter raudåte. I tillegg er det forbudt å fiske raudåte jf. forskrift av 22.03.2006 om forbud mot å fiske raudåte, krill og andre dyreplankton i § 1. Dette innebærer at begge disse forskriftene må endres om det skal åpnes for et ervervsmessig trålfiske etter raudåte.

Det vil være to måter å gjennomføre endringer i konsesjonsforskriften på som for så vidt kan kombineres om det åpnes for kommersiell fangst av raudåte. Det ene er å utvide allerede eksisterende spesielle tillatelser til å omfatte raudåte i tillegg til de fiskeslag som konsesjonen fra før åpner for å fiske. Det andre er å innføre en særskilt konsesjonsordning for

raudåte tråling som kun åpner for fangst av raudåte. I avsnittene nedenfor diskuteres hvilke av måtene som er best egnet avhengig av område.

#### 7.6.3.2. Tillatelse til å drive tråling etter raudåte i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten og vest for 24°Ø

Etter Fiskeridirektørens vurdering vil det være nødvendig å begrense deltagelsen i dette området, derfor foreslår Fiskeridirektøren at det stilles krav om særskilt tråltillatelse for å kunne delta i høsting av raudåte her.

For fartøy som fisker innenfor dybdekoten vil det derfor være mest hensiktsmessig å etablere en ny konsesjonsordning. Samtidig legger vi opp til at fartøy som først tildeles konsesjon for fiske innenfor 1 000 m dybdekote også kan fiske utenfor dybdekoten, dvs. i hele det geografiske virkeområdet som raudåtefisket vil foregå i. Selve raudåte tillatelsen kan hjemles i konsesjonsforskriften ved at det inntas en særlig bestemmelse som regulerer dette.

Det er usikkert hvor stor interessen er i norsk fiskerinæring for å delta i fiskeri etter raudåte. Markedssegmentet helse og kosthold forventes å utvikle seg positivt rent økonomisk. En eventuell begrenset interesse kan likevel ha sammenheng med flere utfordringer for et slikt fiskeri: teknisk-praktiske problemer med selve fangstoperasjonene, et marked som må utvikles videre og relativt kort fangstsesong. Et fartøy som skal delta i dette fiskeriet, bør derfor ha andre driftsalternativer i tillegg til å drive høsting av raudåte. Slik vi vurderer dette nå, vil dokumentasjon av et bredere driftsgrunnlag være en forutsetning for å kunne delta. Dette tilsier at i utgangspunktet må deltagelsen bli begrenset til fartøy som allerede har ervervsløyve og står i merkeregisteret.

En del av dokumentasjonen av egnethet og driftsgrunnlag vil i tillegg være at fartøyet allerede har en tråltillatelse for en annen type trålfiske. Det åpnes likevel opp for at et fartøy kan gis de nødvendige tillatelser for første gang i form av ervervsløyve og tillatelse for tråling etter raudåte dersom alle nødvendige forutsetninger (egnethet for tråling, utstyr som for eksempel fryseri, med mer) for dette fiskeriet kan dokumenteres, herunder et tilstrekkelig driftsgrunnlag for fartøyet totalt sett.

Et tilpasset og rimelig antall tillatelser henger nøye sammen med mange ulike forhold, og begrunnelsen for å lyse ut et bestemt antall tillatelser totalt sett vil måtte være en avveining mellom ulike faktorer som:

- Interessen hos norske fiskere/rederier for å delta i høsting av raudåte innenfor 1 000 m dybdekoten.
- Et større antall aktører enn noen helt få kan bidra til utvikling av fartøy og redskapsteknologi, noe som antageligvis vil være nødvendig for å oppnå stabil og lønnsom drift.
- Hvilken bakgrunn og kompetanse må/bør utøverne ha, dvs. hvilke erfaringer fra andre fiskeri skal tillegges størst vekt?

- Hvilke trålfartøy vil være de best egnede? Peker eksisterende kolmuletrålere seg ut som de beste kandidatene eller vil andre fartøy relativt lett og uten for store kostnader kunne modifiseres til dette spesielle fiskeriet med flytetrål?
- Hvor stort kvantum raudåte trenger et fartøy for å få lønnsomhet i dette fiskeriet? Vil dette først og fremst henge sammen med hvilke produkter som fremstilles? Mindre volum til fremstilling av helsekostprodukter og vesentlig større for levering av bulkvare til dyrefôr?

Det sentrale for myndighetene vil være å vektlegge de faktorene som er forutsetninger for å kunne utøve et slikt spesialisert fiskeri, samtidig som den enkelte deltaker må gis en rimelig mulighet til å oppnå lønnsomhet i dette fiskeriet. Implisitt i dette ligger at en tillatelse bare kan tildeles en søker som dokumenterer i søknad at vedkommende synes å ha en rimelig god mulighet til å kunne drive et slikt fiskeri godt; vi tenker her både på selve utøvelsen/tekniske driften og muligheten til å drive lønnsomt. Det vil altså ikke være slik at hele antallet utlyste tillatelser nødvendigvis skal tildeles.

Dersom høsting av raudåte skal lykkes i betydningen å få et visst omfang i løpet av noen år, vil teknologiutvikling på redskapssiden være helt nødvendig. Å legge til rette for flere aktører på fartøysiden vil sannsynligvis være hensiktsmessig med tanke på å nå denne målsettingen. En fordel med de mellomstore trålfartøyene vil være at disse vil kunne delta både i høsting som ligner på det mer tradisjonelle forsøksfisket og i tillegg bidra til å utvikle et fiskeri utenfor 1 000 m dybdekoten. Et resonnement om det mest høvelige antallet tillatelser kunne gå langs disse linjer:

- Interessen vil i utgangspunktet være større for å delta i fisket i kystsonen fordi utfordringene synes større i et fiskeri på dyphavet med hensyn til redskapsteknologi og lønnsomhet.
- Vel 500 tonn fordelt på to fartøyer i 2015 er det hittil største årlige fangstkvantumet. Det ene fartøyet fisket 350 tonn og det andre 163 tonn i 2015.
- Selv om det forventes økt fangst i de kommende årene, vil årlige fiskemuligheter i størrelsesorden 500 tonn pr. fartøy være et romslig kvantum for å kunne utvikle fiskeriet de nærmeste årene.

Basert på parameterne med en områdekvote på 3 000 tonn og romslige fiskemuligheter i størrelsesorden 350 – 500 tonn pr. fartøy, foreslår Fiskeridirektøren at i størrelsesorden 10 tråltillatelser vil bli tildelt.

Det legges opp til at fartøy som blir tildelt en særskilt tillatelse til å fiske i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten, også har tillatelse til å fiske i området utenfor 1 000 m dybdekoten og i Jan Mayen-sonen.

Fremtidig deltagelse i raudåtefisket må kunne vurderes av fiskerimyndighetene en viss tid etter opprinnelig tildeling av tillatelsene. Passive tillatelser vil bli inndratt, men det vil bli anledning for andre aktører i fiskerinæringen å søke om tildeling av nye tillatelser hvis passive tillatelser inndras. Det vil bli satt krav både til driftstid og fangstkvantum pr. fartøy ved vurderingen av om en tillatelse er aktiv eller passiv. Det legges opp til at disse vurderingene vil bli gjort 3 år etter tildeling av tråltillatelsene.

### 7.6.3.3. Tillatelse til å drive tråling etter raudåte i området utenfor 1 000 m dybdekoten og i Jan Mayen-sonen

Også i dette området vil det være nødvendig med særskilt tråltillatelse for å kunne delta, men etter Fiskeridirektøren sin vurdering vil det i utgangspunktet ikke være behov for en restriktiv regulering av deltagelsen i fisket i området utenfor 1 000 m dybdekoten. Det kan imidlertid på et senere tidspunkt bli aktuelt å begrense deltagelsen. Passive tillatelser vil i så fall også kunne bli inndratt også for dette området. Slik inndragning vil tidligst kunne gjøres tre år etter opprinnelig tildeling av tillatelsene.

Det er usikkert hvor stor interessen er i norsk fiskerinæring for å delta i fiskeri etter raudåte utenfor 1 000 m dybdekoten. Krillfisket i Antarktis er sannsynligvis det fiskeriet som ligner mest på et eventuelt fiskeri etter raudåte utenfor 1 000 m dybdekoten. Årlig fangst av krill pr båt kan være en indikasjon på hva en stor tråler vil måtte fiske for å få til lønnsom drift. Denne sammenligningen må likevel ikke dras for langt siden et raudåtefiske må være en tilleggsaktivitet, og således bare en del av et slikt fartøys samlede driftsgrunnlag. I de tre årene 2012, 2013 og 2014 har fangst av krill pr. fartøy variert svært mye, det vil si fra 11 000 til nesten 81 000 tonn. Også norsk årlig totalfangst i denne 3-årsperioden har variert mye, fra 87 000 til 160 000 tonn (fangstinnmeldinger via elektronisk rapportering fra fartøyene til Fiskeridirektoratet).

En eventuell begrenset interesse kan ha sammenheng med at lønnsomheten pr i dag ikke forventes å være særlig god, iallfall på kort sikt. De utfordringene som påpekes i punkt 7.6.3.1 for et fiskeri innenfor 1 000 m dybdekoten, vil nok i enda større grad gjelde her, en tenker spesielt på utfordringen med å oppnå større effektivitet i selve fangstoperasjonene. Det finnes imidlertid positive faktorer også for dette fiskeriet:

- Calanus AS sine forsøk på å utvikle et havfiske i 2014 og 2015 kan karakteriseres som relativt vellykkede, selv om denne høstingen ikke foregikk utenfor 1 000 m dybdekoten.
- Potensialet for å utvikle mer effektiv fangstteknologi er sannsynligvis stort.
- Kvoten i dette området vil være på størrelse med de største årlige fangstresultatene fra det norske krillfisket i Antarktis, og kvotene vil sannsynligvis ikke være en begrensning for den enkelte aktør på kort og mellomlang sikt.
- Markedet for marint fôr både til fiskefôr og dyrefôr er stort, og markedet representerer således en stor mulighet for aktører som vil satse.

Det vil være nødvendig med omfattende utvikling av fiskeriet, spesielt på redskapssiden for å få til større fangsteffektivitet. For å oppnå slik utvikling, kan det således være framtidrettet å legge til rette for et potensielt stort antall aktører. Ett poeng i denne sammenhengen er også at omlegging til deltagelse i dette fiskeriet sannsynligvis ikke vil kreve så store investeringer for et fartøy som er allerede er utrustet for havfiske med trål.

I hovedsak vil målgruppen da være fartøy som fra før er registrert i merkeregisteret og har tillatelse til å drive fiske med trål eller tillatelse til å drive fiske med reke-trål etter konsesjonsforskriften kapittel 2 og 3. Adgangsreguleringen kan da gjøres ved at virkeområdet til den enkelte tråltillatelse utvides til å gjelde høsting av raudåte i området utenfor 1 000 m

dybdekoten og i Jan Mayen-sonen. Dette kan kombineres med en egen konsesjonsordning for aktuelle merkeregistrerte fartøy som ikke har særskilt tråltillatelse eller reketråltillatelse fra før.

Den løsningen som her er skissert for å tildele spesiell tråltillatelse for høsting av raudåte i dette området, innebærer i liten grad at rederi/fartøy må søke om slik tillatelse. Det kan være viktig for fiskerimyndighetene å ha oversikt over den reelle interessen i norsk fiskerinæring for å delta. Det kan derfor bli aktuelt å kreve at et rederi som planlegger å delta i høsting av raudåte i dette området, må sende en egen registreringsmelding til Fiskeridirektoratet. Nærmere krav til opplysninger om det enkelte fartøy og rederi i denne registreringsmeldingen, vil kunne gis i reguleringsforskriften.

#### 7.6.4. Krav til største tillatte maskevidde

I fiske med trål etter raudåte kreves det svært liten maskevidde (maskevidde = 2 x stolpelengden). Maskevidde som har vært benyttet i forsøksfiske har vært i størrelsesorden opp mot 1 000 m $\mu$  i trålposen med noe økende maskevidde forover i trålen (se punkt 5.2.1.).

Resultatet av å benytte slik maskevidde er at i all hovedsak fanges kun de individene som er på de laveste trofiske nivåene og med dårlig evne til å kunne flykte fra redskapet. Dette vil være målart (raudåte), andre arter dyreplankton, samt bifangst i form av egg, larver og noe av den minste fiskeyngelen. Konsekvensen av å benytte slik liten maskevidde er at trålehastigheten må begrenses på grunn av faren for bøtteeffekt (vannet presses ut foran trålen og siles ikke gjennom maskene i trålen). Ved slike lave hastigheter begrenses bifangsten av svømmedyktig fisk i fangstene. Økes derimot maskevidden, vil også tauemotstanden i trålen minke (mer vann siles ut gjennom maskene), og da kan trålehastigheten økes. Ved større trålehastighet øker også muligheten for større innblanding av fisk i fangstene.

En grunn til å fokusere på denne problemstillingen, er at det tildeles forsøksstillatelser etter mesopelagisk fisk, det vil si fisk som befinner seg på dybder mellom 200 – 1 000 m i vannsøylen. I et mesopelagisk fiskeri i Norskehavet vil det også tas dyreplankton samt være innslag av uer, kolmule og vassild. Det vil være svært uheldig om høsting av raudåte skulle foregå på en slik måte at det tas bifangst av disse nevnte fiskeslagene. For å redusere muligheten for bifangst av viktige fiskeslag, må vi regulere dette med å sette en største tillatte maskevidde i redskapet.

For at vi skal begrense uttaket av yngel og småfisk ved direktefiske etter raudåte, så vil Fiskeridirektoratet foreslå at det ikke i noen del av redskapet tillates å benytte større maskevidde enn 2 000 m $\mu$  (1 000 m $\mu$  i stolpelengde x 2) laget av kvadratiske masker.

#### 7.6.5. Eventuell høsting av raudåte av fartøy som ikke allerede står i merkeregisteret

Dersom de eneste interessentene for å delta i et fiskeri etter raudåte skulle være personer eller selskap som etter deltakerloven ikke kvalifiserer for ervervsløyve og tildeling av en spesiell tillatelse for deltagelse i norsk fiskeri, vil fiskerimyndighetene vurdere denne situasjonen nøye før eventuelle unntak fra den fra gjeldende krav i deltakerloven blir gitt.

## 7.7. Overvåking og kontroll

Raudåte har en sentral økologisk funksjon i de marine økosystemene, og det er avgjørende at denne funksjonen ikke blir negativt påvirket. Et godt system for overvåking og kontroll av trålfisket etter raudåte vil derfor være nødvendig. Kravene i landingsforskriften vil bli gjort gjeldende for høsting av raudåte på samme måte som for høsting av fiskebestander og andre marine ressurser. I dette ligger blant annet at kvoteavregning og statistikkføring skal foretas på grunnlag av sluttседler som føres ved landing av raudåte. Som nevnt i punkt 7.6.1. vil raudåte kunne landes i ulike tilstander. Det legges i dette dokumentet til grunn at ulike tilstander ikke vil være problematisk for føring av sluttседler i rund vekt. Dersom ombordproduksjon skulle utvikle seg og et spekter av ulike produkter fremstilles om bord, vil det måtte finnes løsninger som sikrer at føring av sluttседler i rund vekt fortsatt vil være mulig.

Som nevnt i punkt 5.4. var prøvetakingen om bord i raudåtefartøyene før 2014 mangelfull fordi prøvene ble tatt etter passering av risten og kvaliteten på selve prøvematerialet ofte var dårlig. Et nytt prøvetakingssystem og tilhørende protokoll for selve prøvetakingen er utviklet og iverksatt i samarbeid mellom HI og næringen (Calanus AS). I følge protokollen skal det tas en bifangstprøve fra hvert trålhal. Hver prøve blir delt i to mindre fangstprøver for videre sortering og fotografering. Opparbeidingen av alle prøvene til ferdige analyseresultat blir gjennomført av HI.

Et system for standardisert prøvetaking av fangstene og rapportering av prøveresultatene, foreslås som et vilkår for å kunne delta i fisket. Prøvetakingen må være representativ i forhold til den pågående fangstaktiviteten, og prøvetakingen må utføres på en slik måte at den reelle sammensetning i fangstene blir avdekket.

Inspeksjoner av utøvelsen av fisket vil også være sentralt. I tillegg til de inspeksjoner som Kystvakten og Fiskeridirektoratet utfører om bord og ved landing, må fiskerimyndighetene ha anledning til å sette om bord særskilte inspektører eller observatører for å følge utøvelsen av fisket etter raudåte. Fiskerimyndighetene bestemmer hvor lenge inspektørene skal være om bord. Rederiet må ta hensyn til dette i sin planlegging av de ulike turene/toktene, på en slik måte at inspektørene kan bli satt om bord og bli værende på fartøyet under hele turen/toktet, dersom dette vurderes som nødvendig og ønskelig av fiskerimyndighetene.

Krav om satellittsporing og elektronisk rapportering vil på vanlig måte bli gjort gjeldende for fartøy som skal delta i fisket etter raudåte.

## 7.8. Kunnskapsbehov

Dersom fisket etter raudåte skulle utvikle seg til et fiskeri i større skala, vil det øke behovet for å få løpende og presis informasjon om bestandsutviklingen for raudåte og andre typer dyreplankton som grunnlag for god bestandsrådgivning. Det vil videre være behov for bedre kunnskap om økologiske konsekvenser av fangst, herunder bedre kunnskap knyttet til bifangst av egg, larver og yngel.

For at et større raudåtefiske skal kunne utvikle seg, vil det være behov for utvikling på redskapsiden, og muligens vil det også vise seg nødvendig med endringer/tilpasning på fartøysiden. Redskapsutvikling vil være nødvendig for å kunne fangste mer effektivt, noe som vil være en forutsetning for å kunne utvikle et økonomisk sett drivverdig fiskeri på åpent hav. Det må også vektlegges å utvikle ulike typer utstyr og redskapsinnretninger som reduserer omfanget av bifangst, dette vil særlig være en nødvendig forutsetning med tanke på senere å eventuelt kunne vurdere og åpne for et større fiskeri i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten.

## **7.9. Evaluering av forvaltningsplanen**

Som nevnt i innledningen er Fiskeridirektøren av den oppfatning at myndighetene har et ansvar nå for å legge til rette for også å kunne utnytte fiskemulighetene etter denne store marine ressursen.

Det vil i utgangspunktet utstedes tillatelser for en periode på 3 år. Passive tillatelser vil bli inndratt, men inndratte tillatelser kan etter søknad tildeles andre aktører.

Dersom fisket etter raudåte skal utvikle seg til et fiskeri i stor skala, vil dette betinge et nokså omfattende FoU-arbeid (se punkt 7.8.).

Dersom forvaltnings- og reguleringsiltakene fastsettes i samsvar med forslagene i denne rapporten, vil det sannsynligvis ikke være nødvendig å gjøre store endringer i løpet av de aller første sesongene, siden tiltakene vil innebære nokså romslige fiskemuligheter. Men alle tiltakene vil være gjenstand for en løpende vurdering og vil kunne endres på samme måte som for øvrige norske fiskerireguleringer.

Tilsvarende som for andre norske fiskerier vil eventuelle endringer av reguleringsopplegget bli gjort i samråd med næringen og på en slik måte at det ikke skaper uforutsigbarhet for deltagerne i dette fiskeriet.

## **7.10. Oppsummering av forslagene til reguleringstiltak**

- Norsk totalkvote utenfor grunnlinjene i NØS avgrenset ved 62°N og 24°Ø, og utenfor 12 nm i Jan Mayen-sonen fastsettes til 165 000 tonn.
- Av dette fastsettes en kvote på 3 000 tonn til området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten i NØS.
- I området utenfor 1 000 m dybdekoten i NØS nord for 62°N og i Jan Mayen-sonen fastsettes en kvote på 162 000 tonn.
- Fiske innenfor grunnlinjene er forbudt.
- Fisket i Jan Mayen-sonen er forbudt innenfor 12 nm.
- Det tildeles i størrelsesorden 10 særskilte tråltillatelser for fisket etter raudåte i området mellom grunnlinjene og 1 000 m dybdekoten i NØS. Disse tillatelsene gjelder også i området utenfor 1 000 m dybdekoten. 3 år etter utstedelse vil passive tråltillatelser bli inndratt. Inndratte tillatelser kan retildeles.

- I området utenfor 1 000 m dybdekoten i NØS nord for 62°N og i Jan Mayen-sonen kan fartøy delta som allerede har en særskilt tråltillatelse for et annet norsk fiskeri. Merkeregistrerte fartøy uten tråltillatelse for andre fiskerier, kan søke om særskilt tråltillatelse for høsting av raudåte utenfor 1 000 m dybdekoten. Også tillatelser i dette området kan bli inndratt etter tre år.
- Fartøy som tildeles tråltillatelse, må kunne rigges for bruk av flytetral.
- For å kunne delta i fisket må et fartøy etterleve kravene i et standardisert system for prøvetaking av fangstene.
- Fiskerimyndighetene kan kreve at inspektører eller observatører settes om bord for å følge fisket etter raudåte. Fiskerimyndighetene bestemmer hvor lenge en slik inspektør skal være om bord.
- Eventuelle endringer av reguleringsopplegget gjøres i samråd med næringen på tilsvarende måte som for andre norske fiskerier.



## 8. Referanseliste

- Broms C., Strand E., Fossum P., Melle W. (2015). Bifangst av egg og larver fra raudåtefangster i 2014. Havforskningsinstituttet.
- Broms C., Strand E., Utne K.R., Hjøλλo S., Sundby S., Melle W. (2016). Vitenskapelig bakgrunnsmateriale for forvaltningsplan for raudåte. Havforskningsinstituttet.
- CCAMLR. (2001). CCAMLR's Mangement of the Antarctic. Hobart, Australia: CCAMLR.
- Corkett C.J., McLaren I.A, Sevigny J.M. (1986) The rearing of the marine calanoid copepods *Calanus finmarchicus* (Gunnerus), *C. glacialis* Jaschnov and *C. hyperboreus* Kroyer with comment on the equiproportional rule. *Syllogeus* 58:539-546.
- Dommasnes A., Melle W., Dalpadado P., Ellertsen B. (2004). Herring as a major consumer in the Norwegian Sea. *ICES Journal of Marine Science* 61:739-751.
- Dupoint N., Bagøien E., Melle W. (innsendt). Long term trend of *Calanus finmarchicus* in the southeastern Norwegian Sea.
- Grimaldo G., Gjørsund S.H. (2012). Commerical Exploitation of Zooplankton in the Norwegian Sea. The Functioning of Ecosystem, Prof. Mahamane Ali (ed.), ISBN: 978-953-51-0573-2, InTech, Available from: [www.interchopen.com/books/the-functioning-of-ecosystems/commercial-exploitation-of-zooplankton](http://www.interchopen.com/books/the-functioning-of-ecosystems/commercial-exploitation-of-zooplankton).
- Hassel A., Endresen B., Martinussen M.B., Knutsen T., Johannessen M.E. (2013). Håndbok for prøvetaking og pre-analyse av plankton. Havforskningsinstituttet.
- Hjøλλo S.S., Huse G., Skogen M.D., Melle W. (2012). Modeling secondary production in the Norwegian Sea with a fully coupled physical/primary production/individual-based *Calanus finmarchicus* model system. *Marine Biology Research* 8:508\_26.
- ICES WGINOR rapport (2014). 2nd Interim Report of the Working group on Integrated Assessments of the Norwegian Sea (WGINOR), 18-22 August 2014, Thorhavn, Faroe Island, ICES CM 2014/SSGRSP:07.
- ICES. (2014a). Report of the Working Group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE). 971 pp.
- Larsen T (2009). Slepemotstand, effektivitet og fangstsammensetning i fiske med trål tilpasset dyreplankton. Forsøk med trål i små skala. Masteroppgave, Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø.
- Melle W, Runge J, Head E, Plourde S, Castellani C. et. al. (2014). The North Atlantic Ocean as habitat for *Calanus finmarchicus*: Environmental factors and life history traits. *Progress in Oceanography* 129, 224-284.
- Skjoldal H.R., Dalpadado P., Dommasnes A. (2004). Food webs and trophic inte actions. In: Skjoldal HR (ed) *The Norwegian Sea ecosystem*. Tapir Academic Press, Trondheim, pp 447-506.
- Stenevik E.K., Nash R.D.M. (2008). Distribution and abundance of Norwegian spring spawning herring larvae on the Norwegian shelf in April 2008. Toktrapport/Havforskningsinstituttet/ISSN 1503-6294/Nr.5 – 2008.
- Sundby S., Fossum P., Sandvik A., Vikebø F.B., Aglen A., Buhl-Mortensen L., Folkvord A., Bakkeplass K., Buhl-Mortensen P., Johannessen M., Jørgensen M.S., Kristiansen T., Landa C.S., Myksvoll M.S., Nash R. (2013). Kunnskapsinnhenting Barentshavet-Lofoten-Vesterålen

- KILO. Status og videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget for mengde, fordeling og transport av kommersielle fiskearter fra gytende fisk til egg, larver, yngel og ungfisk i nordnorske sokkelområder med vekt på Lofoten og Vesterålen. *Fisken og Havet*, Nr. 3 -2013. 186 s.
- Tiller R.G (2008). Vil et fremtidig raudåteregime i nordøst-Atlanteren være effektivt, og hva kan vi lære av CCAMLR? *Norsk Statsvitenskapelig tidsskrift* 24:359-381.
- Utne K.R, Hjøllø S.S, Huse G., Skogen M.D. (2012). Estimating the consumption of *Calanus finmarchicus* by planktivorous fish in the Norwegian Sea using a fully coupled 3D model system, *Marine Biology Research*, 8:5-6, 527-547.
- Wiborg KF., Hansen K. (1974). Fiske og utnyttelse av raudåte (*Calanus finmarchicus* Gunnerus). *Fisken og Havet Serie B*, nr. 10.