

662

OPPDRAKSMELDING

Vinterøkologi hos stellerand
Oppsummering av resultater fra
forskningsprosjekt i Varangerfjorden,
1996-2000

Jan Ove Bustnes
Geir-Helge Systad



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Vinterøkologi hos stellerand
Oppsummering av resultater fra
forskningsprosjekt i Varangerfjorden,
1996-2000

Jan Ove Bustnes
Geir-Helge Systad

NINA•NIKUs publikasjoner**NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:****NINA Fagrapport
NIKU Fagrapport**

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

**NINA Oppdragsmelding
NIKU Oppdragsmelding**

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset, normalt 50-100.

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Bustnes, J.O. & Systad, G.H. 2000. Vinterøkologi hos stellerand. Oppsummering av resultater fra forskningsprosjekt i Varangerfjorden, 1996-2000. – NINA Oppdragsmelding 662: 1-22.

Tromsø, september 2000

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1159-9

Forvaltningsområde:
Kystøkologi
Coastal ecology

Rettighetshaver ©:
Stiftelsen Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Kjell Einar Erikstad,
NINA-NIKU, Tromsø

Design og layout:
Elin Skoglund

Sats: NINA-NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 75

Kontaktadresse:
NINA, avd. for arktisk økologi
Polarmiljøseneteret
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00
Fax: 77 75 04 01

Tilgjengelighet:

Prosjekt nr.: 18240

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Miljøvern avdelingen, Fylkesmannen i Finnmark

Referat

Bustnes, J. O. & Systad, G. H. 2000 Vinterøkologi hos stellerand. Oppsummering av resultater fra forskningsprosjekt i Varangerfjorden, 1996-2000. - NINA Oppdragsmelding 662: 1-22.

Stelleranda er den sjeldneste marine dykkand i verden og Norge har et betydelig forvaltningsansvar for arten siden mellom 5 og 10 % av verdensbestanden overvintrer i Varangerfjordområdet. Hensikten med dette prosjektet har vært å påvise miljøfaktorer som er viktige for artens overvintring, og legge grunnlag for en bedre forvaltning. Resultatene fra prosjektet er rapportert i fire vitenskapelige artikler, og her gis en oppsummering av disse. Dette prosjektet har påvist at det viktigste habitatet for stelleranda i Varangerfjorden er gruntvoksende tareskog. Næringa består i stor grad av dyr som lever på tareplantene, og vi konkluderer med at selve taren er svært viktige for stelleranda. Gjennom en sammenligning med havelle, verdens mest tallrike marine dykkand, fant vi at stelleranda er svært konservativ med hensyn til habitatbruk og næring, mens havelle viste stor fleksibilitet. Stelleranda er også den nordligste overvintrende marine dykkand i verden, og vi påviste at arten har adferdsmessige egenskaper som gjør den godt egnet til overvintring på høye breddegrader. Stelleranda er altså en spesialisert art og i Varangerfjorden finnes 90% av fuglene i en spesiell habitattype: grunne stortareskoger. Det finnes rundt 10 kvadratkilometer av denne habitattypen på nordsida av Varangerfjorden, og vern av disse områdene vil være viktig for å ta vare på arten. Vi diskuterer også mulige trusler mot bestanden, som oljesøl, garndrukning og taretråling.

Nøkkelord: Vinterøkologi, Andefugl, Habitatbruk, Næring, Finnmark

Abstract

Bustnes, J. O. & Systad, G. H. 2000. Wintering ecology of Steller's eiders. Results from a research project in Varangerfjord, 1996-2000. - NINA Oppdragsmelding 662: 1-22

The Steller's eider is the rarest sea duck in the world, and Norway has an important management responsibility since 5-10 % of the world population winters in Varangerfjord, eastern Finnmark. The aims of this project was to identify environmental factors important for the wintering ecology of the species, and to provide input to the management of the species. The results from the project will be published in four scientific papers, and here we present a summary of these. We have found that the most important habitats for the Steller's eider in Varangerfjord is shallow kelp forest. The diet consists mostly of animals that are often found on kelp plants, and we conclude that the kelp is very important for the Steller's eider. By comparing the Steller's eider to the long-tailed duck, the most numerous sea duck in the world, we found that the Steller's eider was conservative in its habitat use and diet, while the long-tailed duck showed great flexibility. The Steller's eider is the northernmost wintering sea duck in the world, and we documented behavioural adaptations enabling the species to winter at high latitudes. In conclusion, the Steller's eider is a specialised species and in Varangerfjord 90 % of the birds exploit a specific habitat type: shallow kelp forests. There is about 10 square kilometres of this habitat type in the area, and conserving these habitats is probably important for preserving the species in the area. We also discuss potential threats to the population, such as oil spills, bycatch in fishing gear and kelp trawling.

✓ Keywords: Winter ecology, Waterfowl, Habitat use, Diet, Norway

Forord

Prosjektet har vært finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning og Fylkesmannen i Finnmark gjennom Viltfondet. Vi takker Arild Lingaard og Arild Espelien (DN) og Eirik Karlsen (Fylkesmannen i Finnmark) for et godt samarbeid. Vi ønsker også å takke Laila Dalhaug og Magne Asheim for hyggelige opphold i Vadsø og på Krampen. Prosjektet kunne ikke vært gjennomført uten uvurderlig hjelp fra Halvar Ludvigsen, Tor Harry Bjørn, Magne Asheim, Heidi Gabrielsen og Anders Lamberg.

September 2000

Jan Ove Bustnes
Prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	5
1.1 Bakgrunn.....	5
1.2 Den europeiske overvintringsbestanden	5
1.2.1 Varangerfjorden	5
1.2.2 Østersjøen	7
1.3 Bakgrunn for stellerandprosjektet i Varangerfjorden	7
2 Rapporteringsform.....	8
3 Studieområde og metoder	8
3.1 Studieområde	8
3.2 Metoder	8
4 Resultater og diskusjon	10
4.1 Habitatbruk	10
4.2 Næringsvalg.....	12
4.3 Hvorfor er stelleranda så sjelden: en sammenligning med havella	145
4.4 Hva påvirker beiteadferden.....	16
5 Konklusjon: hva er kritisk i overvintringsområdet?17	
6 Trusler mot bestanden	17
6.1 Olje.....	17
6.2 Garndrukning	18
6.3 Tang og tarehøsting.....	18
6.4 Nedbeiting av tareskogen	18
7 Forvaltningsrettete tiltak	19
8 Sammendrag.....	19
9 Summary	20
10 Referanser.....	21

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Stelleranda (*Polysticta stelleri*) er i dag den sjeldneste marine dykkand i verden. Den regnes som en ærfuglart, men er bare halvparten så stor som de andre tre artene innen denne gruppen (ærfugl, praktærfugl og brilleærfugl). Stelleranda hekker hovedsakelig i Sibir, men en liten bestand finnes i det nordlige Alaska. Større myteområder er bare kjent fra Alaska. Den overvintrer i Alaska, nordøst Asia og Nord-Europa. Bakgrunnen for den økende interessen for denne arten er at bestanden har vært i tilbakegang siden 1960-tallet.

Siden tidlig på 1980-tallet har man i Nord-Amerika ment å se en nedgang i bestandene av flere arter marine dykkender (Goudie et al. 1994), men først de aller siste årene har man begynt å ta de negative signalene på alvor, og flere større forskningsprogrammer er blitt startet for å undersøke bestandsforholdene. Den første erkjennelsen man har fått gjennom disse programmene er hvor lite man faktisk vet om disse artene med hensyn på trekk mønstre, populasjonstilhørighet, bestandsstørrelser og generell biologi (Goudie et al. 1994). Arter som man er bekymret for er brilleærfugl, havelle, harlekinand, men spesielt stellerand.

Bakgrunnen for at man frykter at stelleranda er utrydningstruet er først og fremst kunnskap fra Alaska. All informasjon tyder på at arten tidligere var en vanlig hekkefugl i flere områder. Blant annet i det store deltaet i utløpet av Yukon elva, det såkalte Yukon-Kuskokwim deltaet. Arten er nå nesten helt forsvunnet som hekkefugl i dette området (Kertell 1991). I dag begrenser Alaskabestanden seg primært til noen få hundre par rundt Barrow på nordkysten av Alaska (Flint et al. 1999).

Hovedtyngden av bestanden finnes i østlige deler av Sibir. Fra dette området vet man svært lite om bestandsutviklingen, hovedsakelig på grunn av at arten hekker i uveisomme områder, for eksempel Lena Deltaet. I dette området har det eneste studiet av hekkebiologi på arten vært drevet siden 1993 (Solovieva et al. 2000). Til tross for manglende kunnskap om bestanden har enkelte biologer i Russland hevdet at bestanden har gått betydelig tilbake de siste 30-40 år, og at den er blitt sjelden i noen områder der den tidligere var vanlig (Solovieva et al. 2000).

Fuglene som hekker i de østlige delene av Sibir trekker ned til Alaska halvøya i slutten av august og begynnelsen av september, hvor de samles i titusentalls i store to store laguner, Izembek og Nelson

lagunene, for å myte. En del stellerand overvintrer også der, men lagunene fryser ofte til og fuglene trekker ut til nærliggende områder (Metzner 1993), og hovedtyngden av overvintrende fugl finnes opp mot iskanten. Det er flytelling i iskanten som best har dokumentert tilbakegangen i denne overvintringsbestanden. I 1965 gjennomførte R. D. Jones en flytelling nord for Alaskahalvøya og anslo bestanden til 250 000 stellerender. Tilsvarende tellinger på 1980-tallet gav anslagsvis bare 120 000 (Petersen 1997). Man har derfor konkludert med at bestanden er halvert på de siste 30 årene, fra et bestandsestimert på 400-500 000 på 1960-tallet (Palmer 1976) til rundt 220 000 fugler i 1996 (Pihl, in press). Siden den gang har stelleranda fått større oppmerksomhet, og man har tatt initiativ til handlingsplaner, både i regi av CAFF (Conservation of Arctic Floran and Fauna) og Wetlands International, for å sørge for en bærekraftig forvaltning av arten.

Problemet er at man ikke har forstått hva bestandsnedgangen skyldes. Et større populasjonsstudie har derfor foregått i lagunene i Alaska fra 1991 til 1997, der formålet har vært å få svar på en del grunnleggende spørsmål. Et primært mål har vært å undersøke overlevelsesraten for bestanden, og ut fra det søke å forstå nedgangen (Flint et al. 1999). Gjennom hele prosjektet merket man 63 400 individer, anslagsvis 30 % av verdensbestanden. Noen fugler var også blitt merket i tidsrommet 1975-81. Det man fant var relativt uventet, siden hannene hadde dårligere årlig overlevelse (77 %) enn hunner (90 %). Dette er uvanlig blant andefugl (Johnson et al. 1992). Et annet sentralt funn var at overlevelsen hadde gått svakt ned (ca. 9 %) siden slutten av 70-tallet. Dette har potensielt en stor effekt på bestandsutviklingen, og det må anses som sannsynlig at nedgangen i bestanden skyldes redusert voksenoverlevelse. Videre konkluderes det med at lavere overlevelse hos hanner kan føre til at det blir mangel på hanner i bestanden, noe som igjen fører til at alle hunner ikke blir parret og det fulle reproduktive potensialet i bestanden ikke blir utnyttet. Likevel har man ikke noen oversikt over hva årsakene til disse forskjellene er.

1.2 Den europeiske overvintringsbestanden

1.2.1 Varangerfjorden

I nordvest Europa overvintrer et sted mellom 35 000 og 50 000 stellerender, Dette utgjør fra 15-20 % av verdensbestanden, men estimatet er svært usikkert. Rundt 80 % av dette finnes i Varangerfjorden og langs Kolakysten, vest for sjøisen. Dette betyr at Norge tidvis har ansvaret for opp mot 5-10 % av verdensbestanden.

Nygård et al. (1995a) fant i 1994, 22 000 fugler i Varangerfjorden og deler av Kolakysten.

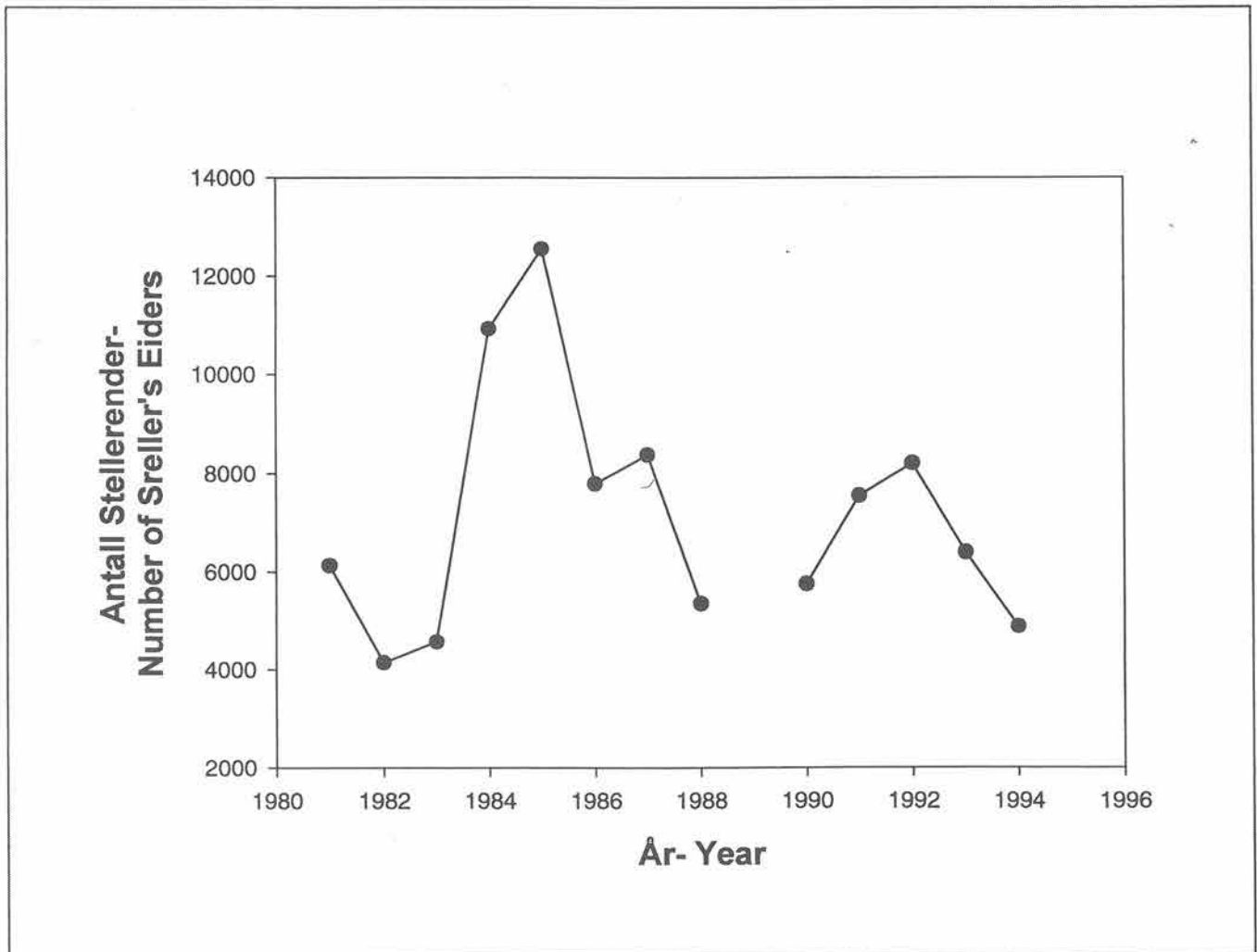
I 1980 begynte man tellinger i Varangerfjorden, og siden har man hatt årlige tellinger i februar / mars. Resultatet er vist i figur 1. Det viser seg at tallene varierer svært mye mellom år, og er vanskelig å tolke. Maksimaltallet på vinteren som er telt fra Hamningberg til fjordene utenfor Kirkenes er 12 553, mens minimumstallet er 4147. Det høyeste tallet er fra mai 1995 da Tony Fox og Carl Mitchell fant 13 000 i området fra Bugøynes til Vardø (Fox & Mitchell 1997). Denne siste tellingen ble gjort under optimale lys og værforhold, og er etter vår mening den mest pålitelige av de tellingene som er gjort.

Spørsmålet blir da hvorfor tellingene varierer så mye? Vi ser det som usannsynlig at den reelle variasjonen er så stor. Mye kommer an på lys- og værforhold når tellingene blir gjort, og på observatørens erfaring. Telling og estimering av en art som tidvis må

observeres på lang avstand og som dykker, er vanskelig. For eksempel vil tidevannet påvirke beitemønsteret, og fuglene vil dykke mer på lavvann (Systad & Bustnes, in press). Det kan bety at observatørene har mindre sannsynlighet for å oppdage fuglene avhengig tidevannet.

Et annet problem er at man overhode ikke vet noe om trekk mønstrene hos arten i området. Det vil si om det skjer en utveksling av fugl mellom Østersjøen og Barentshavet, eller i hvilken grad fugler trekker langs Kolakysten gjennom vinteren. Det er for eksempel ikke usannsynlig at variasjon i isforholdene mellom år langs Kolakysten gjør at fugler i enkelte år presses vestover til Varangerfjorden. Slike spørsmål kan bare besvares ved hjelp av satellittsendere i framtidige prosjekter.

Konklusjonen fra tellingene gjort i Varangerfjorden de siste 20 årene gir så langt få holdepunkter for å tro at bestanden i området har gått tilbake (figur 1).



Figur 1. Antall stellerender talt i Varangerfjorden i tidsrommet 1981-1994. – Number of Steller's eiders in Varangerfjord, 1981-1994.

1.2.2 Østersjøen

Stelleranda var sannsynligvis ganske vanlig i Østersjøen ved århundreskiftet. Den forsvant så, men dukket opp igjen på 1960-tallet. I dag finnes det noen tusen fugler, og de observeres jevnlig i Finland, Estland, Litauen, Latvia og Sverige. Særlig har Estland en betydelig bestand (opp til 5000 fugler). Siden fuglene ble oppdaget i Østersjøen, tyder svært mye på at denne bestanden har økt [(for mer detaljer rundt denne vinterbestanden, se Nygård et al. (1995b) og Wetland International Seaduck Specialist Bulletin No 7, 1997)].

1.3 Bakgrunn for stellerand-prosjektet i Varangerfjorden

Norge har altså gjennom vinteren forvaltningsansvaret for betydelig del av verdensbestanden av stellerand, og mot den bakgrunn er det viktig å skaffe grunndata rundt faktorer som er kritisk for fuglene under overvintringen.

Utvikling i en bestand avhenger først og fremst av voksenoverlevelse og hekkesuksess. Hos langlevende arter med lav reproduksjonsevne er bestandsutviklingen svært følsom for variasjoner i overlevelsesraten hos voksne (Stearns 1992). Dette betyr at en tilsynelatende liten reduksjon i voksenoverlevelsen kan få store følger for forventet levelengde. For eksempel hvis den årlige voksenoverlevelsen hos en fugleart reduseres fra 95 % til 90 % vil den forventede livslengde halveres. Lang livslengde og høy voksenoverlevelse antas å være en respons på variable miljøforhold i reproduksjonsperioden (Stearns 1992). Det vil si at ustabile forhold på hekkeplassen øker sjansen for å mislykkes, og at fugler har gjentatte hekkforsøk for å sikre en viss reproduksjon.

Marine dykkender har normalt en høy voksenoverlevelse sammenlignet med gressender og andre dykkender (Goudie et al. 1994). De fleste artene hekker i høyfjellet eller på tundraen der miljøforholdene er svært variable på grunn av predasjon og varierende klima. Dette medfører at hekkesuksessen hos disse artene varierer mye mellom år (Johnson et al. 1992). Med andre ord er marine dykkender langlevende arter med livshistorieegenskaper som er tilpasset et variabelt miljø. En økning av vinterdødligheten vil raskt kunne få dramatiske følger for bestandsutviklingen. Stelleranda er en av de mest ekstreme marine dykkender hva økologi angår. Den hekker på tundraen i Sibir, og overvintrer på 70° N der dagene er korte og temperaturen lav.

Hovedspørsmålet i dette prosjektet har vært hvilke faktorer som er kritisk for vinteroverlevelsen hos arten. Det primære problemet for overvintrende fugl er å skaffe nok energi, det vil si næring. Hva som er nok energi vil avhenge av mange forhold, blant annet kjønn, alder, klimatiske forhold, næringstilbud, og fysiologiske og morfologiske begrensninger som arten har i forhold til å utnytte ulike næringstyper og habitater.

Innenfor dette studiet har vi lagt vekt på å kartlegge flere sentrale faktorer for å forstå hvordan stelleranda er nødt til å optimalisere sitt næringsinntak: habitatbruk, næringsvalg og tidsbruk. Et hovedproblem har vært at man ikke har visst om stelleranda er en spesialisert art med spesifikke habitatkrav, eller om den er en generalist. Å skaffe mer detaljert informasjon om hvilke faktorer som styrer habitatbruk og næringsvalg er derfor svært viktig. Det er videre viktig at dette gjøres gjennom hele vintersesongen.

I utgangspunktet ønsket vi også å få data på overlevelsesraten hos bestanden gjennom fangst-gjenfangst i havna i Vadsø. Vi drev fangst i tre perioder (november, januar og april) både vinteren 1996-97 og 1997-98, men fanget for få fugler til å beregne overlevelse. Vi valgte derfor å avslutte denne delen av prosjektet, og anse den som ikke vellykket. Dataene som ble samlet inn gjennom fangsten vil bli brukt til å se på stedtrohet, kroppskondisjon og andre adfredsaspekter.

2 Rapporteringsform

Vi har sett det som viktig at dette prosjektet skal ha et omfang og kvalitet som gjør at resultatene kan publiseres internasjonalt. Det er derfor så langt skrevet fire vitenskapelige artikler, hvorav en er trykt, to er akseptert og en er til refereehandling.

En del av det materialet som vi har samlet inn eigner seg foreløpig ikke til internasjonal publisering, og vil bli supplert av datainnsamling i kommende år.

3 Studieområde og metoder

3.1 Studieområde

Prosjektet ble gjennomført i tidsrommet november 1996 til april 2000. Grunnlagsmaterialet for de resultatene som presenteres her er stort sett samlet inn i området fra Varangerbotn til Kiberg (**figur 2**). Dette området er hovedutbredelsen for stellerand i Varangerfjorden, men det finnes også en del fugl langs sørsida av fjorden samt i området rundt Vardø og vestover. For flere detaljer om studieområdet se Bustnes & Systad (2001).

3.2 Metoder

Vi har brukt standardiserte metoder for kartlegging av forekomsten av fugl. Fuglene ble telt fra land og plottet på detaljerte kart (målestokk 1:25 000). Avstanden fra land for hver av flokkene ble estimert subjektivt, men vi brukte også en lasermåler for å teste disse avstandene mer spesifikt (Bustnes & Systad, 2001).

Dypene i de områdene fuglene dykket ble tatt fra detaljerte dybdekart over Varangerfjorden, utgitt av Sjøkartverket. Flokkene ble så ekstrapolert inn på kartene og dypene funnet for hver flokk.

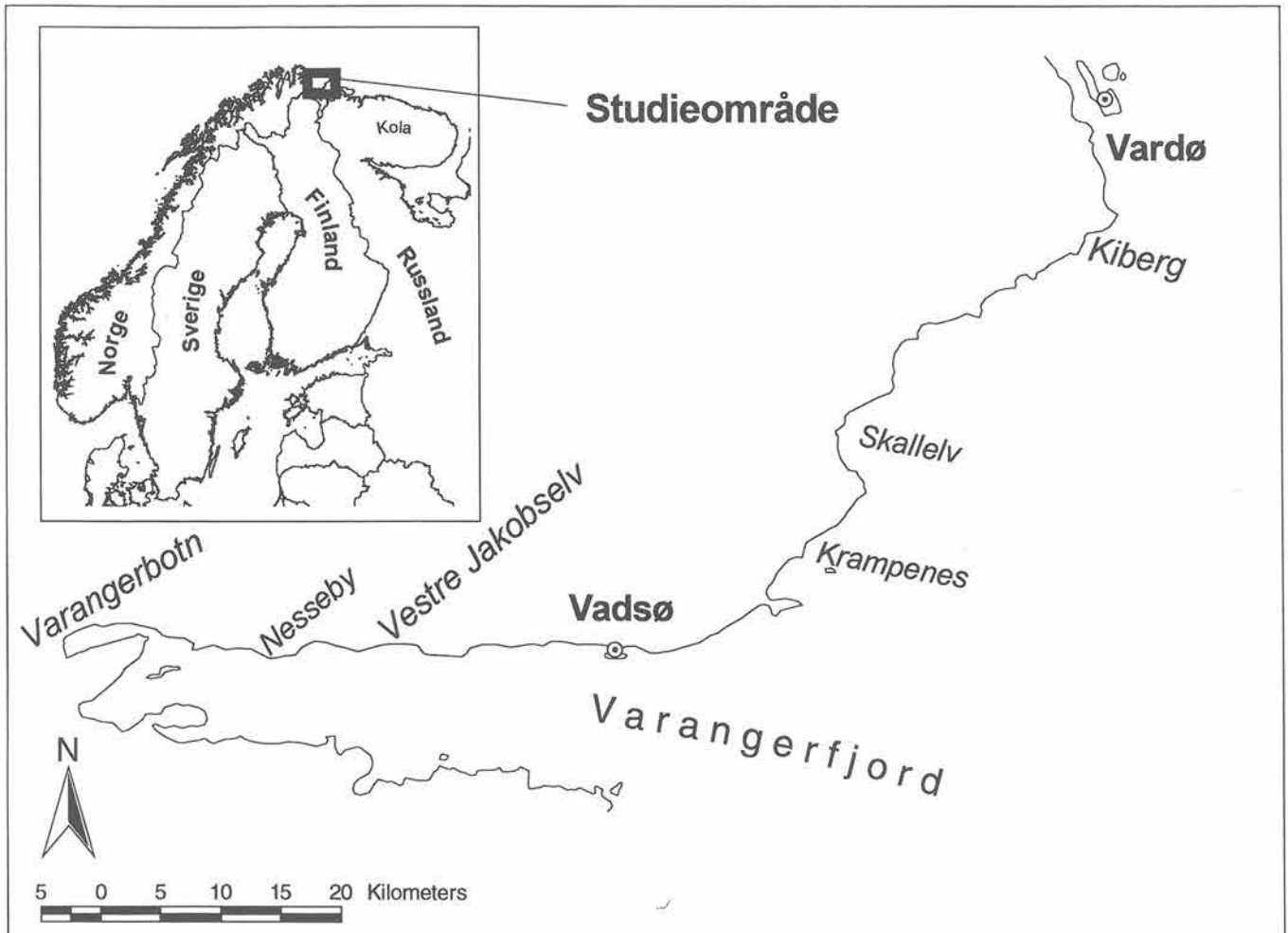
For å undersøke bunnforholdene ble forskjellige metoder brukt. Vi klassifiserte bunnen inn to typer: bunnssubstrat med vegetasjon og bunnssubstrat uten vegetasjon. Hovedsakelig bestod bunnvegetasjonen langs nordsida av Varangerfjorden av stortare, med innslag av andre arter tare som sukkertare og fingertare.

Det viste seg mulig å dele inn vegetasjonen på grunnlag av flybilder ned til ca. 8 meters dyp. Vegetasjonen hadde mørk farge mens områder uten vegetasjon hadde lysere farge. Disse vegetasjonsfeltene ble så overført på kartene.

For å studere vegetasjonen i større detalj brukte vi videokamera montert på en rigg. Riggen ble senket ned på bunnen og substrattypen, vegetasjonstypen og vegetasjonstettheten ble registrert ved hjelp av en videoskjerm på overflata. Videoteknikken ble både brukt til en generell kartlegging av områder og til å filme langs utvalgte transekter i områder der stellerender beiter, og så sammenlignet med områder som fuglene unngår. På denne måten kunne vi se om det var spesielle områder som fuglene foretrakk i forhold til de som de unngikk (Bustnes & Systad, 2001).

Skyting av stellerand, for næringsprøver, ble foretatt i perioden fra november 1996 til april 1998. Fuglene ble i utgangspunktet forsøkt skutt fra land, men det viste seg at det var vanskelig og at fuglene i liten grad inneholdt byttedyr. Vi var derfor nødt til å skyte fugl fra båt, noe som viste seg meget effektivt. Havelle ble skutt i november 1997 og i april 1998.

Innsamling av blåskjell i nederste del av strandsonen ble gjort fra land i tre perioder gjennom vinteren 1997-98. Alle metodene som er brukt for å studere næring og habitatbruk er beskrevet i detalj i artiklene (se Bustnes et al. 2000 og Bustnes & Systad, 2001). For fangst av fugl i Vadsø havn brukte vi synkenot som er beskrevet i Henriksen & Lund (1992).



Figur 2. Studieområdet i Varangerfjorden. – Study area in Varangerfjord.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Habitatbruk

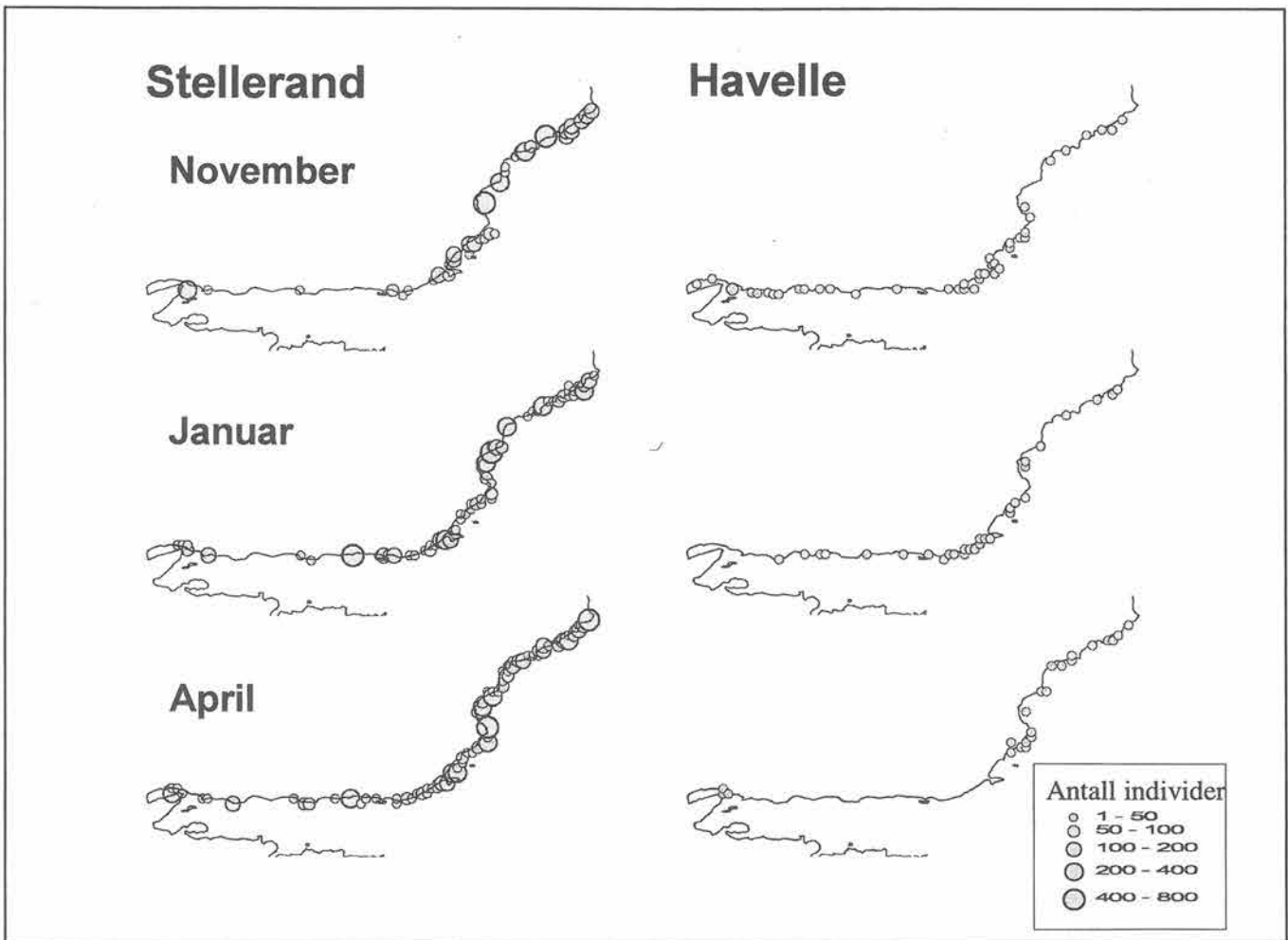
De marine dykkendene er alle kystnære arter som finner næring på eller nær bunnen. For disse artene er det altså to faktorer som primært er viktig for næringsøket: vanddybde og bunnsbstratets beskaffenhet. Næringsøkologien, det vil si hvilke faktorer som påvirker hva fuglene spiser er sammenvevd med habitatbruk. **Figur 3** viser utbredelsen av stellerand langs nordsida av fjorden gjennom vinteren, og dette mønsteret brekrefter det som er funnet før (Fox & Mitchell 1997). Stelleranda finnes primært fra Vadsø og utover fjorden, og i Nesseby, innerst i fjorden. I det mellomliggende området sees den relativt sjelden. Grunnen til dette er sannsynligvis at habitatene i dette området ikke tilfredsstillter kravene til arten, særlig dyp.

Dybde har mye å si for beitekostnadene, og desto dypere det er jo høyere blir energiforbruket for å nå næringen (Lovvorn 1994). Derfor dykker de fleste

marine dykkender på grunt vann, med få unntak. Et unntak er praktærfuglen en art som dykker svært dypt, gjerne ned mot 50 m (Bustnes & Lønne 1997).

I mai 1995 gjennomførte Fox & Mitchell (1997) et studie som viste at man i stor grad kunne forklare stellerendenes utbredelse langs Varangerfjorden gjennom landformasjoner. De konkluderte med at arten foretrakk slake landprofiler, og at statistiske modeller som inkluderte landskapets helning kunne forklare 80 % av antallsvariasjonen. Likevel er det forholdene i sjøen som er avgjørende. Slake landprofiler tilsier at det vil være langgrunt, og en sannsynlig antagelse vil være at arten foretrekker grunt vann. Andre studier fra nord Amerika har også funnet at stelleranda foretrekker relativt grunt vann (Petersen 1980, Metzner 1993).

Ingen har tidligere sett på utbredelsen i Varangerfjorden gjennom hele vinteren, og vinteren 1996-97 studerte vi habitatbruk i tre perioder: november, januar og april. Disse periodene varierer sterkt med hensyn på lysforhold, generelle værforhold og temperatur.



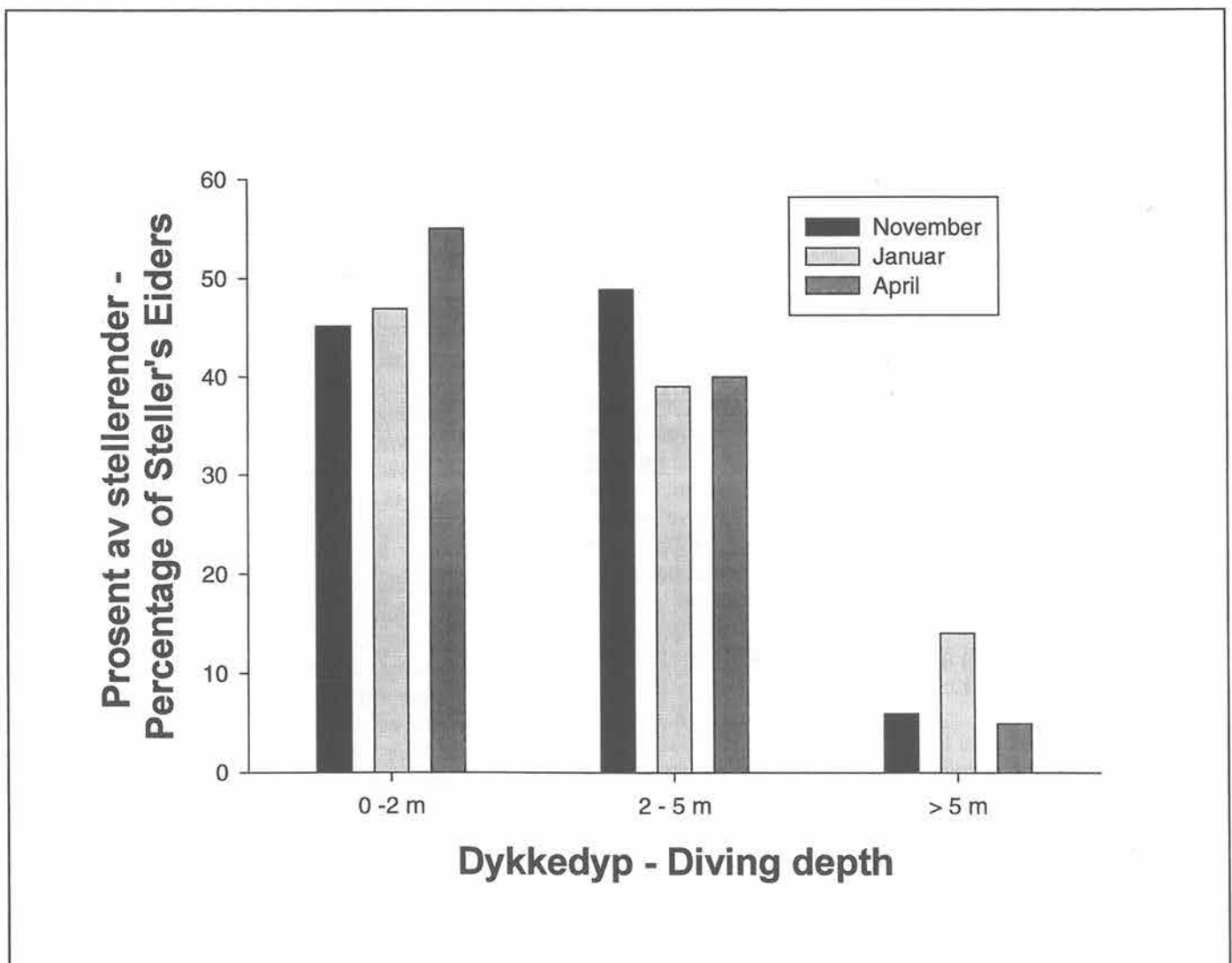
Figur 3. Utbredelse av stellerand og havelle i Varangerfjorden i tre vinter perioder, 1996-97. – Distribution of Steller's eiders and Long-tailed ducks in Varangerfjord during three winter periods.

Vi fant at stelleranda i all hovedsak dykket på svært grunt vann, sammenlignet med andre marine dykkender, og den unngikk konsekvent dybder over 10 m. 89 % av fuglene dykket grunnere enn 5 m, og bare 0.16 % dykket dypere en 10 m (**figur 4**). Gjennomsnittsdypet varierte noe mellom periodene, fra 2.5 til 3.2 m (Bustnes & Systad, 2001).

Videre fant vi at alle flokker, utenom havnene, beitet i områder som var dominert av tareskog, særlig stortare *Laminaria hyperborea*. Dette var både uventet og påfallende. For å undersøke om vegetasjonen var den primære egenskapen ved bunnsubstratet, undersøkte vi både områder der fuglene beitet og som de unngikk (Bustnes & Systad, 2001). To forhold syntes i stor grad å forklare om det var et område for stellerand

eller ikke: vegetasjonstetthet og art av tare i området. For eksempel fortrakk fuglene stortare foran sukkertare. Dette har sannsynligvis med substratets beskaffenhet å gjøre. Sukkertaren vokser gjerne på steiner på sand og mudderbunn (Kain 1962), og det at fuglene unngår denne arten har sannsynligvis med bunnsubstratet å gjøre.

Vi merket oss også at arten helt klart unngår områder med sandbunn. Langs sandstrender fant vi fuglene langs kantene der det enten var tang eller tare. Dette betyr sannsynligvis at arten har begrensninger i sin evne til å grave i harde substrater (Bustnes & Systad, 2001).



Figur 4. Dykkedyp hos stellerand i tre vinterperioder i Varangerfjorden, 1996-97. – Diving depths of Steller's eiders in Varangefjord, 1996-97.

Tidligere har man antatt at stelleranda er tiltrukket til havner, og områdene rundt (Frantzen og Henriksen 1992, Fox et al. 1997). Spørsmålet er da om dette har noe med havnene å gjøre eller om det er de naturlige habitatene rundt havnene som tiltrekker fuglene. Vi fant at 12 % av fuglene oppholdt seg havner, særlig i Vadsø og Kiberg (Bustnes & Systad, 2001), noe som sannsynligvis betyr at stellerendene primært ikke er en art som tiltrekkes av menneskelig aktivitet. Det er vanlig at arter som ærfugl og havelle finnes i store mengder innenfor havner (Systad & Bustnes 1999), og dette skyldes i stor grad den rike tilgangen på fiskeavfall, en næring som er svært energirik.

Hvor viktig er tareskogen langs nordsida av Varangerfjorden for stelleranda? Det som kjennetegner tareskogen er at den inneholder svært høye tettheter av dyr, og en meget høy artsdiversitet (Christie 1995, Norderhaug 1998), noe som sannsynligvis gjør dette habitatet svært viktig for arten. Man vet at stelleranda noen steder bruker områder uten vegetasjon. For eksempel i Vadsø havn kan man ofte se at stellerender beiter på mudderbunn (Fox & Mitchell 1997), sannsynligvis på flerbørstemark. Det er også vist at fugler i Alaska bruker områder uten vegetasjon. Likevel er tareskogen et viktig habitat for flere arter av sjøfugl, som skarv, teist og noen arter av marine dykkender (Bustnes et al. 1997). Spørsmålet blir da om tareskogen er viktigere enn andre habitater. Det som kjennetegner habitatvalget hos flere marine dykkender er at de bruker flere bunnsstrater (Nilsson 1972, Guillemette et al. 1993). Guillemette et al. (1993) kalte habitatet til ærfuglen for mosaikkhabitat siden det var en blanding av forskjellige bunnforhold, både av tareskog og nedbeitede områder samt andre habitattyper. Det vi vet er at minst like mye stellerand finnes videre østover langs Kolakysten (Nygård et al. 1995b), men dessverre vet vi ingenting om hvilke habitater de bruker i disse områdene. Kolakysten er en utbredelsesgrense for stortare (Fosså 1995), og det ville være ønskelig å studere artens habitater i utvalgte områder også på Kolakysten.

For å få et bilde av tilgjengeligheten av habitater målte vi mengde av områder med dyp og bunnforhold som vi fant at stelleranda foretrakk, og beregnet fra kart at det er ca 10 kvadratkilometer tilgjengelig habitat for arten på nordsida av fjorden. Vi har likevel ikke kommet fram til noe mål for hvor mye habitat disse fuglene trenger siden vi ikke har kunnet måle næringstetthet, noe som vil være svært arbeidskrevende. Man bør likevel sørge for å bevare de områdene som ser ut til å tilfredsstille de primære krav som arten stiller.

4.2 Næringsvalg

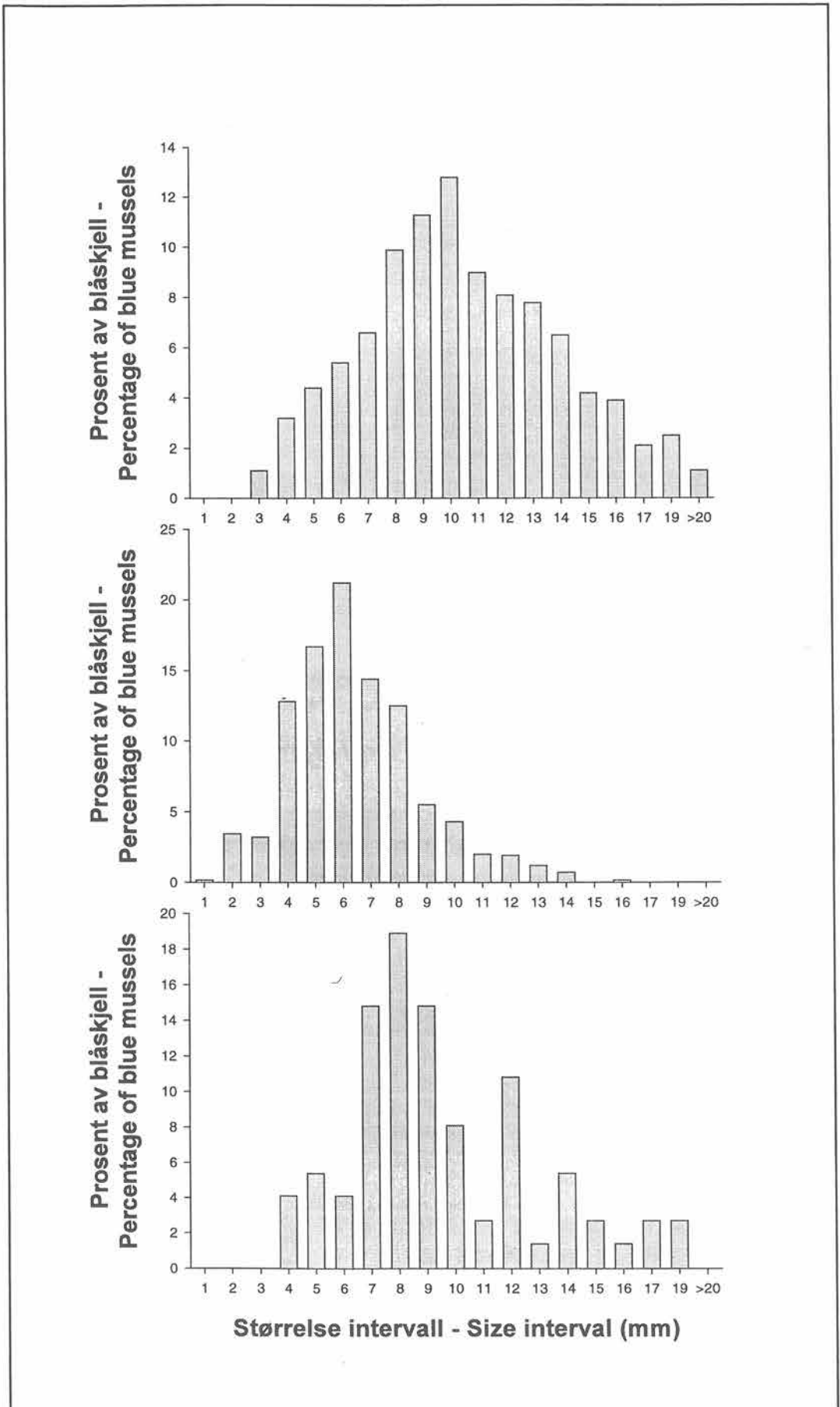
Stellerandas primære behov vinterstid er energi, og vi kan anta at de habitatene som foretrekkes er de som gir høyest energiinntak med minst energiforbruk. For å finne ut hvilke næringsemner som er viktigst for arten samlet vi inn fugler gjennom vinteren. Fugler ble skutt fra november fra 1996 til april 1998, og til sammen ble rundt 8400 byttedyr artsbestemt. Detaljene rundt næringsvalg, artsammensetning, er publisert i Bustnes et al. (2000) og Bustnes & Systad (submitted).

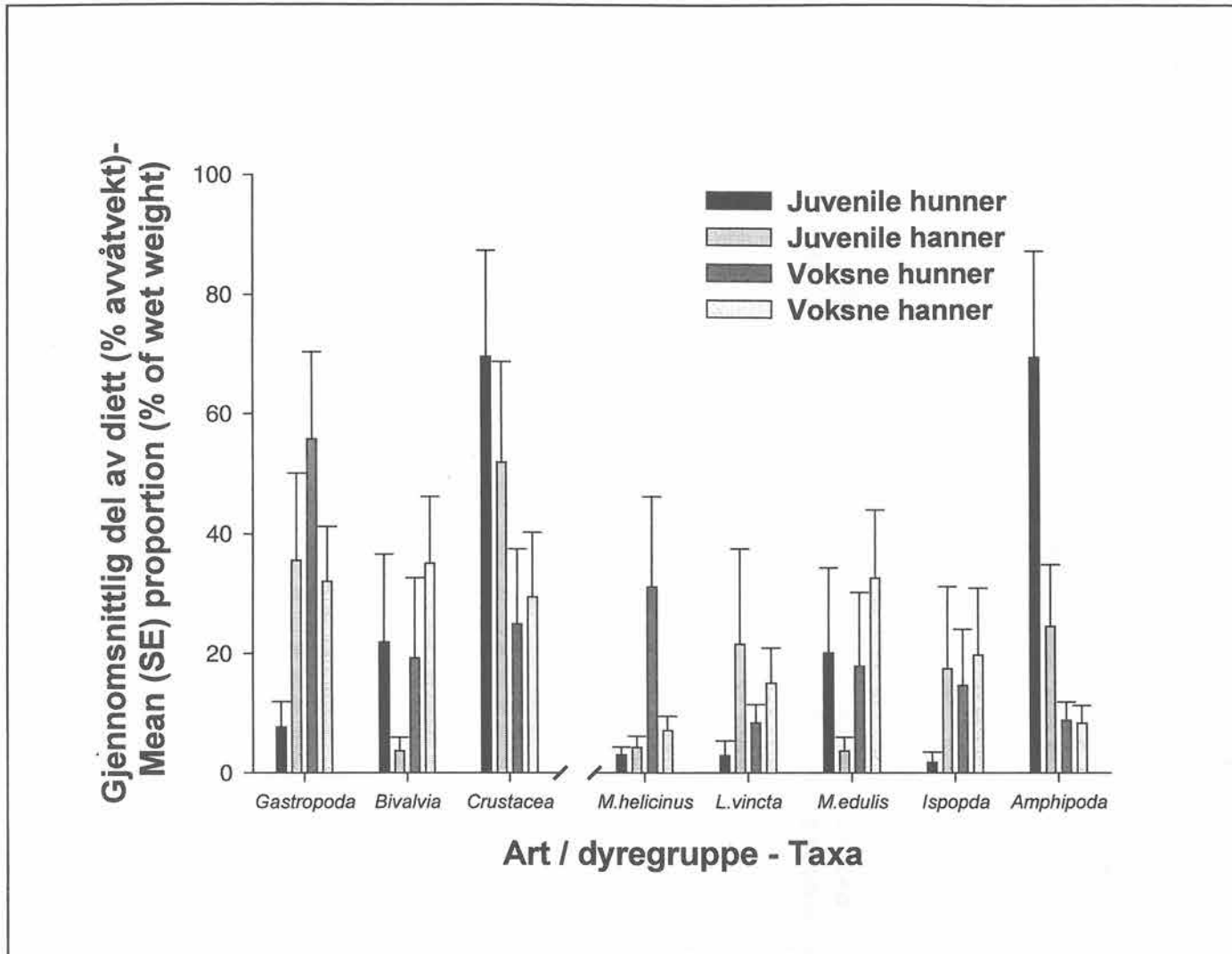
Næringen til stelleranda kan deles inn i tre hovedtyper: snegler, krepsdyr og muslinger. Til sammen inneholdt fuglene 31 byttearter, hvorav 31 % var snegler, 41 % var krepsdyr og 23 % var muslinger. Særlig viktig var tanglopper og marflo, visse typer snegler som *Lacuna vincta* og *Margarites helycinus*, samt blåskjell. Felles for svært mange av disse artene er at de ofte finnes på selve tareplantene. En analyse viste at over 90% av det som fuglene spiste var dyr som fantes vanlig på tareplantene. Stelleranda foretrekker byttedyr som er svært små. **Figur 5** viser hvilke størrelser av blåskjell som fuglene spiste i forhold hva som var tilgjengelig i øvre deler av sublittoralen. Som figuren også viser spiser stelleranda også næring som er mindre enn det havella spiser (Bustnes & Systad submitted).

Analysene viste at stellerendene, selv om de beiter på mange byttedyrarter er relativt spesialisert. For eksempel er pigghuder, som kråkeboller og slangestjerner, som ofte er dominerende i næringen hos andre større marine dykkender (Goudie & Ankney 1986, Bustnes & Lønne 1995), nesten fraværende i dietten til stelleranda. Vi mener at det er sannsynlig at morfologien til arten gjør det at den må ha visse typer næring, og visse størrelser.

Et annet viktig funn var ungfuglene hadde et høyere inntak av krepsdyr enn de voksne (**figur 6**). Årsaken til dette er noe uklar, men det er kjent at krepsdyr har høyere energi innhold enn evertebrater med skall, som snegler og muslinger (Goudie & Ankney 1986, Guillemette et al. 1992). I nyere adferdsøkologi er begrepet "risikofølsomhet" (risk sensitivity) mye omtalt. Dette betyr at dyr som er i dårlig kondisjon utsettes for en risiko for å dø, og er nødt til å ta sjanser for å overleve. Fenomenet er godt beskrevet av Krebs & Kachelink (1991). Man kan tenke seg en situasjon der et dyr sulter og trenger relativt mye energi for å overleve. Ofte vil miljøet preges av næringsområder med stor variasjon, og det betyr at de kan velge mellom forskjellige næringsemner. Det vil si at avkastningen i form av energi vil variere med tid og sted.

Figur 5. Størrelse av blåskjell 1) i miljøet, 2) spist av stellerand 3) spist av havelle. – Sizes of blue mussels *Mytilus edulis* in 1) the environment, 2) eaten by Steller's eiders, 3) eaten by long-tailed ducks.



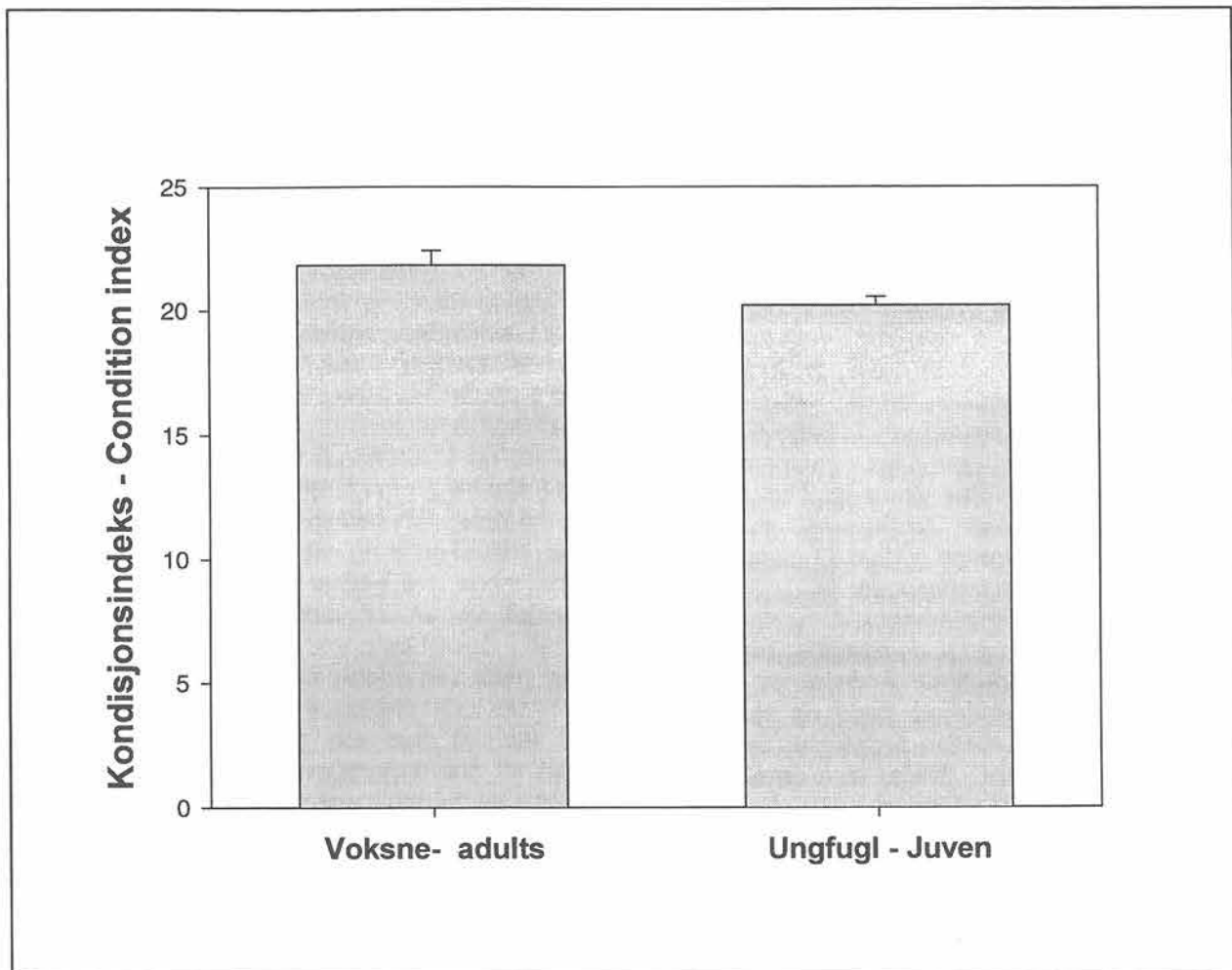


Figur 6. Næringsvalg hos voksne og juvenile stellerender. – Diet of adult and juvenile Steller's eiders.

Blant de fuglene vi skjøt på høsten viste det seg at ungfuglene var i dårligere kondisjon enn voksenfuglene (Figur 7). Dette betyr at de er mer sårbare for å dø i løpet av vinteren. De vil derfor sannsynligvis være nødt til å bygge opp så mye kroppsreserver som mulig gjennom høsten før den verste mørketida setter inn. En måte å gjøre dette på er ved å velge en type næring med høyt energiinnhold. Det viste seg å være tilfelle, og på høsten var en langt større del av næringen hos ungfuglene krepsdyr, med høyt energiinnhold (Goudie & Ankney 1986, Guillemette et al. 1992) enn hos voksne (Bustnes et al. 2000). Krepsdyr er en type næring som er bevegelig, og som derfor er av en mer uforutsigbar karakter. Data fra tareplanter i andre deler av landet tyder på at antallet krepsdyr varierer mye mellom plantene (H. Christie pers. medd.). Til forskjell er snegler og muslinger "ubevegelige" og en langt mer stabil næringskilde. Teorien bak "risikofølsomhet" sier at hvis man kan beite på en stabil næringskilde, uten fare for energiunderskudd, så er det den beste

strategien (Krebs & Kachelnik 1991). Dette kan det se ut som om voksenfuglene gjør.

Vi tror at dette betyr at for at ungfuglene skal være sikret å overleve vinteren, må de ha tilgang på energirik næring, og at tareskogen i så måte er et godt habitat med sitt rike tilfang av næringsdyr. Dette aktualiserer også behovet for å verne habitatet slik at rekrutteringen i bestanden kan opprettholdes.



Figur 7. Kondisjonsindeks (vekt / nebb lengde) for voksne og juvenile stellerender høsten 1997. – Body condition index (body mass / bill length) of adult and juvenile Steller's eiders.

4.3 Hvorfor er stelleranda så sjelden: en sammenligning med havella

En av de problemstillinger vi ønsket å undersøke var bakgrunnen for å stelleranda er så sjelden. Til tross for den store tilbakegangen man har sett i verdensbestanden, så tyder alt på at den aldri har vært tallrik. Fleksibilitet er et nøkkelord i forbindelse med hvor vanlige eller sjeldne arter er. Man antar at sjeldenhet ofte skyldes at arter har lite fleksibilitet i forhold til habitatbruk og næringsvalg (Gaston 1994), og vi har her sett nærmere på økologien til stellerand og havella i Varangerfjorden i perioder da de finnes sammen.

Til forskjell fra stelleranda er havella den desidert vanligste marine dykkand i verden, med en antatt bestand på nærmere 8 millioner individer (Scott & Rose 1997). Stellerand og havella finnes sammen i flere områder, og i Varangerfjorden overvintret det

rundt 1500 haveller og 10-15 000 stellerender. Vi valgte derfor å gjøre et delstudium der vi sammenlignet habitatbruk og næringsvalg hos disse to artene gjennom tre vinterperioder.

Det vi fant var at havella i brukte områder som stelleranda brukte, men også områder som stelleranda unngikk (**figur 3**). Videre viste de seg at havella hadde større fleksibilitet med hensyn på dykkedyp og at den også beitet over andre bunnsstraturer enn tareskog (Bustnes & Systad, submitted).

På høsten spiste havella mye av den samme næringa som stelleranda, men den foretrakk større byttedyr. På våren derimot forlot havella områdene nær land og dro 1-2 km ut for å beite på gytelodde som kom inn i fjorden. De fuglene som ble skutt her inneholdt bare lodde. Ingen stellerender ble observert ute på loddebankene, men derimot langs land hvor de spiste de samme byttedyrene som på høsten (Bustnes & Systad, submitted).

Konklusjonen blir derfor at stelleranda er en art som ikke utnytter muligheter til næringsvalg slik som havella. Dette betyr at stelleranda er en spesialisert art, sannsynligvis på grunn av morfologiske (nebbform og lignende) og fysiologiske begrensninger. Tallrikheten hos havella skyldes sannsynligvis at den kan utnytte diverse habitater og næringskilder.

4.4 Hva påvirker beiteadferden

For å forstå hvilke faktorer som er kritiske for stelleranda gjennom vinteren er det viktig å forstå hvordan arten løser problemer i forhold til ytre begrensende faktorer som lys, temperatur og værforhold. Dette kan best studeres ved hjelp av tidsbudsjetter der fuglens næringsøk studeres i forhold til disse ytre faktorene. I 1996-97 gjennomførte vi et slikt studie gjennom fire perioder.

Rundt 70°N reduseres dagslyset, medregent tussmørke, til rundt 4.5 timer midtvinters, samt at værforholdene blir verre, med kulde og sterk vind. Man antar at de fleste marine andefugler beiter lite i mørke. Bare i enkelte tilfeller har man påvist nattbeiting (Player 1971, Nilsson 1970, Guillemette 1998). Dette gjør at energikostnadene for fuglene øker, samt at de får mindre tid til effektiv beiting når dagene blir kortere. Dessuten spiser de marine dykkendene næring med lavt relativt energiinnhold, på grunn av stort innhold av ufordøyelige bestanddeler som skjell. Disse forholdene gjør at marine dykkender, som overvintrer på høye breddegrader, sannsynligvis utsettes for et energistress midtvinters (Lovvorn 1994).

Stelleranda er, sammen med brilleærfuglen, den marine dykkand der den største delen av verdensbestanden overvintrer på høye breddegrader, det vil si nord for polarsirkelen eller opp mot iskanten. Dette gjør at man kan forvente at den er særlig tilpasset slike omgivelser, og at den i større grad kan utnytte habitatene enn andre arter.

Vi studerte beiteadferd spesielt, og faktorer som påvirket denne som temperatur, tidevann, flokkstørrelse, dagslys. Fire forskjellige perioder ble valgt: november, januar, mars og april. Detaljene i dette arbeidet er presentert i Systad & Bustnes (in press). Vi studerte både dag- og nattaktivitet, gjennom sesongen.

Det viste seg at stelleranda var nattaktiv, og beitet relativt intenst også i mørke. Dette er som sagt dårlig dokumentert hos marine dykkender, men sannsynligvis en nødvendighet siden dagslengden reduseres så mye. Et annet funn var at tidevannet hadde relativt liten effekt på beiteaktiviteten i seg selv, men at fuglene viste en høyere beiteaktivitet ved

lavvann i de periodene da det var kaldest, det vil si i januar. Da var temperaturen – 11 grader. Det vil si at de konsentrerte beitinga i større grad når vannet var grunnere. Årsaken til dette er sannsynligvis at kostnadene ved å dykke på dypt vann er betydelig større (Lovvorn 1994), og for en art som i utgangspunktet beiter grunt (1-5 m) så vil en tidevannsforskjell på 2-3 meter, som det er i Varangerfjorden ha meget stor effekt på kostnadene ved dykking. Dette siden det i realiteten dreier seg om en fordobling av dykkedyppet fra lavvann til høyvann. Med andre ord, vi har funnet indikasjoner på at stelleranda, når forholdene blir vanskelige på grunn av kulde og mørke, både øker matinntaket og reduserer kostnadene ved beitinga. Det vil si at de bruker mindre energi når de beiter. Vi beregnet den totale beitetida varierte mellom 4.6 timer i april og 6.3 timer i januar, da det var på det kaldeste.

5 Konklusjon: hva er kritisk i overvintringsområdet?

Det vi har funnet tyder på at stelleranda er en art som stiller særlige krav til sitt næringshabitat sammenlignet med nært beslektede arter som havelle og andre ærfugler (se for eksempel Bustnes & Lønne 1997). Mens de andre artene ser ut til å ha stor fleksibilitet i forhold til hvilke habitater de bruker, både med hensyn til dyp og bunnforhold, så bruker stelleranda nesten bare en habitattype i Varangefjorden. Siden antallet fugl er høyt er det klart at Varangerfjorden har de kvalitetene som trengs for opprettholde en betydelig del av verdensbestanden. Det som gjør stelleranda spesiell ser ut til å være valget av bunnforhold med vegetasjon. I tillegg dykker den grunt og bruker i større grad overflateteknikker for beiting enn andre arter. I Varangerfjorden finnes rundt 12 % av fuglene i havner, særlig i Vadsø og i stor grad foregår beitinga i havna i mudder. Vi tror at nebbform hos arten gjør at den ikke kan grave i harde substrater. Det ser ut som om fuglene i havna kan dra bort fra det indre bassenget og beite blant vegetasjon øst for havna. Vår konklusjon er at havnene ikke er så viktige i forhold til de naturlige habitatene i området. Siden 90% av fuglene beiter i tareskogen er det grunn til å tro at fuglene opprinnelig kom til området på grunn av de rike næringsressursene som dette habitatet har. Næringsvalget gir klare indikasjoner på at fuglene i stor grad faktisk plukker byttedyrene fra selve plantene. Kart som viser utbredelsen av stortare langs Finnmarkskysten viser at Varanger har store ressurser (Lein et al. 1987). Vi tror altså at selv om det er påvist at arten bruker andre typer habitat i andre deler av verden er tareskogen helt sentral for arten i Norge.

6 Trusler mot bestanden

Trussel for utryddelse ansees som en reell mulighet for stellerand. Bakgrunnen for at vi vil hevde dette er det faktum at en nært beslektet art, labradoranda, ble utryddet i forrige århundre. Hvis nedgangen skulle fortsette i hovedutbredelsesområdet så kan man frykte at det kan skje. Hos marine dykkender teller bestandene vanligvis fra en million og oppover (Rose & Scott 1997). Hos stelleranda er verdensbestanden beregnet til 220 000 individer. Dette bør man ta i betraktning når forvaltnings strategier for arten legges opp.

På 1990 tallet har man blitt mer klar over stellerandas situasjon også i Norge, og det er skrevet flere artikler om dette emnet (se Frantzen & Henriksen 1992, Nygård et al. 1995a, Fox et al. 1997). I tillegg ble det i november 1996 avholdt en konferanse i Estland i regi av Wetlands International, der status for den europeiske overvintringsbestanden ble diskutert. Denne konferansen resulterte i en handlingsplan for vern av arten (Pihl, in press), samt at en utgave av Wetlands International Seaduck Specialist Bulletin ble viet til emnet. I tillegg har Fox et al. (1997) i en nyere artikkel diskutert mer spesifikt hvordan man best kan forvalte stellerand bestanden i Varangerfjorden. Disse arbeidene gir en relativt grundig oppsummering av stellerandas status, og det er blitt forslått forskjellige løsninger i forhold til de trusler arten utsettes for i dette området. Vi vil derfor ikke gå for mye i detalj, men bare diskutere de konkrete truslene vi ser i forhold til de funn som vi har gjort, samt kort nevne en større utfordring som fremtidig oljeutvinning og transport utgjør.

6.1 Olje

Oljesøl vil alltid være et stort potensielt problem for alle typer marine fugler. Det er kjent fra en rekke uhell at marine andefugler er svært utsatt. Varangerfjorden har heldigvis vært spart for utslipp som har tatt livet større mengder stellerand. To ulykker, en i Vadsø havn og en ute i fjorden har ført til at stellerender har dødd (Aronsen 1973, Barrett 1979). Slike utslipp kommer stort sett fra fiskeflåten eller fra land, og selv om de er små så kan de gjøre stor skade. Det er for eksempel ofte liten sammenheng mellom størrelsen på utslippet og den skaden det gjør på sjøfugl. Hvordan man i framtiden skal hindre slike utslipp i et område der såpass mye båttrafikk foregår er et vanskelig problem.

I framtida ser vi større utfordringer for forvaltningen av denne bestanden. Med utbygging av oljeressursene på tundraen i Russland og transport vestover med tankere, fra en utskipingsterminal vest på Kola. Dette

vil medføre at store oljetransporter vil passere i nærområdet til Varangerfjorden hver uke. Det er klart at dette er en trussel ikke bare for stelleranda men for hele det marine økosystemet i områdene der disse skipene beveger seg. Desto flere skip desto større sannsynlighet for ulykker. Dette er en situasjon som må tas alvorlig.

Det beste man kan gjøre i forhold til stelleranda i dag er å påvise de viktigste områdene i fjorden og ha planer klar for hvordan man kan skjerme fuglene med oljevern hvis ulykker skjer. Et problem er at det vil være helt urealistisk å dekke hele området med oljelenser. Dessuten beveger fuglene seg rundt i løpet kortere eller lengre tid noe som gjør det vanskelig å forutsi nøyaktig hvor de vil finnes på en skala som er realistisk for oljelenser.

6.2 Garndrukning

Garndrukning av stellerand har vært diskutert i flere sammenhenger uten at man har klart for seg hvor mye fugl som drukner. Man antatt at vårfiske etter rognkjeks dreper en del fugl (Henriksen 1997). Spørsmålet er om det garnfisket som drives i fjorden kan utgjøre en alvorlig trussel for bestanden. Dette forutsetter at stelleranda og garnene finnes i de samme områdene. Vårt inntrykk er at stelleranda beiter så grunt at den i liten grad overlapper med de områdene der det er garn. Vi vil ikke påstå at garndrukning er en ubetydelig dødsårsak for stelleranda i fjorden, men vi har liten grunn til å tro at denne arten utsettes spesielt. I utgangspunktet mener vi at det er større grunn til å bekymre seg for andre arter som for eksempel ærfugl og kanskje havelle siden de dykker på et noe mer realistisk dyp i forhold til garnene. Likevel er det grunn til å ta problemet på alvor. I en situasjon der bestanden er stresset av andre faktorer, for eksempel sviktende reproduksjon eller økt voksendødelighet, kan slike dødelighetsfaktorer være viktige.

6.3 Tang og tarehøsting

Det har i lengre tid foreligget planer om å starte høsting av grisetang og tare i Varangerfjorden (Lein et al. 1987). Ut fra våre funn om at tareskogen, og til dels tangbeltet er det viktigste næringshabitatet for stelleranda i fjorden mener vi at en slik utvikling vil være en direkte trussel mot bestanden, særlig hvis den skulle foregå på grunt vann langs nordsida av fjorden, og vil ikke anbefale det (se for øvrig Bustnes et al. 1997).

6.4 Nedbeiting av tareskogen

En reell fare som vi anser for alvorlig er at tareskogen kan bli beitet ned av kråkeboller. Dette har skjedd i store deler av Nord-Norge helt fra Helgeland og til Troms. Dessverre kan man ikke gjøre noe for å hindre en slik utvikling. Det ser ut til å være en mer eller mindre naturlig prosess som skjer over hele verden. Det er bekymringsfullt at vi gjennom våre kartlegginger fant tilløp til nedbeiting av tareskogen. Dette var synlig i området øst for Kiby. Vi vil anbefale at man kan gjøre registreringer i noen utvalgte deler av fjorden for å se om nedbeiting skjer. Selv om man ikke kan forhindre at det skjer så vil man kunne forstå bedre hvorfor endringer i bestanden av stellerand eventuelt skjer over tid i fjorden.

7 Forvaltningsrettete tiltak

Vi har gjennom dette prosjektet påvist at stelleranda er en spesialisert art med hensyn på vinterbiologi, i forhold til andre beslektede arter, og at arten er hensynskrevende.

I de andre arbeidene som er publisert rundt stelleranda i Varangerfjorden har man foreslått en del tiltak som kan gi en bærekraftig utvikling i bestanden (se Frantzen & Henriksen 1992, Henriksen 1992, Fox et al. 1997, Henriksen 1997).

Et viktig tiltak må være å sørge for at leveområdene for fuglene blir bevart i sin naturlige tilstand. Dette vil i praksis si at man sørger for at det ikke blir gjort inngrep i tareskogen langs land i ytre Varangerfjorden. Særlig gjelder dette alle planer om taretråling og tangkutting. Et formelt vern av områdene som er grunnere enn 10 meter, som et marint verneområde, kan være en løsning.

Vi vil her foreslå at man prøver å gjøre en kartlegging av hvor viktig garndrukning kan være i fjorden. Dette vil kreve at man går spesifikt ut og kartlegger hvor mye garn som finnes, hvor de finnes og hvor mange fugler som går i disse. Videre foreslår vi at garnfiske, i den grad det drives, forbys i områder der stellerandbestanden er tett.

Vadsø havn er sannsynligvis det stedet i verden der stelleranda er mest tilgjengelig og lettest å observere. Dette kan i framtida ha en betydelig symbolverdi for byen, og bli en viktig attraksjon for turister. Å sørge for at denne delen av bestanden forblir intakt vil derfor være viktig. Fuglene i havna ser ut til å ha et noe annet næringshabitat enn fugler utenfor havna. I stor grad beiter de ved å grave i mykt substrat. Særlig viktig er området rundt brua for disse fuglene. Med den kunnskap om dykkedyp vil vi gå sterkt imot at det mudres på østsida av brua. Området øst for brua bør altså bevares slik som det er i dag.

8 Sammendrag

Stelleranda er den sjeldneste marine dykkand i verden og den har gått dramatisk tilbake i kjerneområdene i Alaska og Øst-Sibir siden 1960-tallet. Verdensbestanden er nå nede i rundt 220 000 fugler, noe som sannsynligvis skyldes redusert voksenoverlevelse. Vinterstid har Norge et betydelig forvaltningsansvar for arten, siden mellom 5 og 10 % av verdensbestanden overvintrer i Varangerfjordområdet. Gjennom et fireåring prosjekt (1996-2000) har vi studert vinterøkologien til stelleranda i Varangerfjorden. Hensikten med prosjektet har vært å påvise miljøfaktorer som er viktige for overvintring, og legge grunnlag for en bedre forvaltning av arten. Resultatene fra prosjektet er rapportert i fire vitenskapelige artikler, og her gis en oppsummering av disse.

Gjennom bruk av diverse metoder har vi kartlagt dyp og habitattyper i de områdene der stelleranda beiter. Vi fant at fuglene beitet grunnere enn 5 m, og at de i beitet i habitater med undervannsvegetasjon, særlig stortareskog. Det viktigste habitatet for stelleranda i Varangerfjorden er altså gruntvoksende tareskog. Nærmere 90 % av fuglene i fjorden brukte denne habitattypen, mens 10 % fuglene tidvis finnes i havnene, hovedsakelig i Vadsø og Kiberg.

Næringa hos stelleranda bestod primært av små krepsdyr (41 %), snegler (31 %) og muslinger (23 %), og i svært stor grad av dyr som lever på selve tareplantene. Hos stelleranda utgjør krepsdyr, som har høyt energiinnhold, en større del av næringa enn hos andre marine dykkender. Dette kan skyldes et høyere energibehov. Ungfugl spiste også mer krepsdyr enn de voksne, noe som kan skyldes at de var i dårligere kondisjon.

Gjennom en sammenligning med havelle, verdens mest tallrike marine dykkand, fant vi at stelleranda er svært konservativ med hensyn til habitatbruk og næring, mens havella viste stor fleksibilitet. Havella ble funnet på dyp mellom 1 og 30 m og den fantes i habitater som stelleranda ikke brukte. På høsten beitet den stort sett på samme næring som stelleranda, men på våren skiftet den næring fullstendig og beitet på gytelodde. Stelleranda hadde derimot samme næring hele året. Stelleranda er dessuten begrenset bare til små næringsemner. Når det gjelder blåskjell selekterer de størrelser som er mindre enn det som finnes i miljøet. Havella ser derimot ut til velge størrelser som er mer i samsvar med det som finnes i miljøet. Vi konkludere med at en av grunnene til at stelleranda er så sjelden er at den har en begrenset evne til å utnytte tilgjengelige habitater og næring.

Stelleranda er også den nordligste overvintrende marine dykkand i verden, og vi påviste at arten har adferdsmessige egenskaper som gjør den godt egnet til overvintring på høye breddegrader. Den kan tilsynelatende optimalisere sitt næringssøk i forhold til tidevannssykluser og temperatur og den beiter mye i mørke, noe som er uvanlig hos marine dykkender.

I Varangerfjorden finnes 90 % av fuglene i en spesiell habitattype: grunne stortareskoger. Det finnes rundt 10 kvadratkilometer av denne habitattypen på nordsida av Varangerfjorden, og vern av disse områdene vil være viktig for å ta vare på arten.

Mulige trusler mot bestanden, er oljesøl, garndrukning og taretråling. Vi anser at faren for oljesøl er den største trusselen, og utbygging og transport av olje fra russiske oljefelter på tundraen vil øke faren for uhell. Det kan likevel synes vanskelig å lage beredskapsplaner som sikrer bestanden mot slike uhell. Garndrukning skjer nok i en viss utstrekning, men vi tror ikke at arten er spesielt utsatt siden den dykker grunt. Dette bør undersøkes bedre. Vi vil ikke anbefale tangkutting eller taretråling på nordsida av fjorden.

9 Summary

The Steller's eider is the rarest sea duck in the world, and the population has declined dramatically in the main breeding areas in Alaska and eastern Siberia since the mid 1960s. The world population is presently at about 220 000 birds. During winter Norway has an important management responsibility since 5-10 % of the world population winter in Varangerfjord, eastern Finnmark. In this four year project (1996-2000) we have studied the winter ecology of the species in the Varangerfjord. The aims of this project were to identify important environmental factors for the wintering ecology of the species, to give input to the management of the species. The results from the project are to be published in four scientific papers, and here we present a summary of these results.

By using various methods we mapped habitat types of the Steller's eider. 90 % were found in natural habitats, outside of harbours. 92 % of the birds dived shallower than 5 m. All birds used areas with underwater vegetation, especially kelp *Laminaria hyperborea*. The most important habitats for the Steller's eider in Varangerfjord is thus shallow kelp forest.

The diet consisted of small crustaceans (41 %), snails (31 %) and mussel (23 %), and most of these animals are often found on kelp plants. In Steller's eiders crustaceans, with high energy content, made up a larger proportion of the diet than in other sea ducks, which may result from a higher energy need. Juveniles ate more crustaceans than adults, something that may result from poorer body condition.

By comparing the Steller's eider to the long-tailed duck *Clangula hyemalis*, the most numerous sea duck in the world, we found that the Steller's eider was conservative in its habitat use and diet, while the long-tailed duck showed great flexibility. The long-tailed duck was found on depths between 1 and 30 m, and it used both habitats preferred and avoided by Steller's eiders. In autumn the two species fed largely on the same type of prey, but in spring the long-tailed duck fed exclusively on spawning caplin *Mallotus villosus*, while no similar changes were found in Steller's eiders. The Steller's eider also seem limited to small prey items. For blue mussels, they select sizes smaller than those available in the environment, while the long-tailed duck exploited more of the sizes available. We conclude that part of the reason why the Steller's eider is so rare is that it has a limited ability to exploit available habitats and food.

The Steller's Eider is one of the northernmost wintering sea ducks in the world, and we documented behavioural adaptations enabling the species to winter at high latitudes. It seems able to optimise its feeding

in relation to temperatures and tidal cycles, and it feeds much in darkness, which is unusual among sea ducks.

In conclusion, the Steller's eider is a specialised species and in Varangerfjorden and 90 % of the birds exploit a specific habitat type: shallow kelp forests. There is about 10 square kilometres of this habitat type in the area, and preserving these habitats is probably very important for preserving the species in the area.

Potential threats to the population are oil spills, bycatch in fishing gear and kelp trawling. We consider oil to be the greatest hazard, and development and transport of oil from Russian oil fields on the tundra represent a potential threat. It may however be difficult to develop appropriate plans to cope with such incidents. Bycatch in fishing nets is probably a small problem for the population, since the Steller's eider dive in very shallow waters. This should, however, be better studied. We would not recommend kelp trawling on the northern side of the fjord.

10 Referanser

- Aronsen, K. B. 1973. Sjøfugltragedien i Vadsø. - Jakt, Fiske Friluftsliv 102: 32-33.
- Barrett, R. T. 1979. Small oil spill kills 10-20 000 seabirds in North Norway. - Marine Poll. Bull. 10: 253-255.
- Bustnes, J. O., & Lønne, O. J. 1995. Sea ducks as predators in a northern kelp forest. S. 599-608: I H.R. Skjoldal, C. Hopkins, K.E.Erikstad & H.P. Leinås (red.) Ecology of Fjords and Coastal Waters. Elsevier Science.
- Bustnes, J. O. & Lønne, O. J.. 1997. Habitat partitioning among sympatric wintering common eiders *Somateria mollissima* and king eiders *S. spectabilis*. - Ibis 139: 549-554.
- Bustnes, J. O., & Systad, G. H. In press. Habitat use by wintering Steller's Eider in northern Norway. - Ardea.
- Bustnes, J. O., & Systad, G. H. submitted. Comparative habitat use and feeding ecology of wintering Steller's Eiders *Polysticta stelleri* and Long-tailed Ducks *Clangula hyemalis* : a rarity commonness interpretation. - Biol. Conserv.
- Bustnes, J.O., Christie, H., & Lorentsen, S.-H. 1997. Sjøfugl, tareskog og taretråling: en kunnskapsstatus. - NINA oppdragsmelding 472: 1-43.
- Bustnes, J. O., Asheim, M., Bjørn, T. H., Gabrielsen H. & Systad, G. H.. 2000. The diet of Steller's eiders wintering in Varangerfjord, northern Norway. - Wilson Bulletin 112: 8-13.
- Christie, H. 1995. Kartlegging av faunaen knyttet til tareskogen i Froan: variasjon i en eksponeringsgradient. - NINA oppdragsmelding 368: 1-22.
- Flint, P. L., Petersen, M., Dau., C. P., Hines, J. E. & Nichols, J. D. 1999. Annual survival and site fidelity of Steller" Eiders molting along the Alaska peninsula.- J. Wildl. Manage. 64: 261-268.
- Fox, A. D. & Mitchell, C.. 1997. Spring habitat use and feeding behaviour of Steller's Eider *Polysticta stelleri* in Varangerfjord, northern Norway. - Ibis 139: 542-548.
- Fox, A. D., Mitchell, C., Henriksen, G., Lund, E. & Frantzen, B. 1997. The conservation of Steller's Eider *Polysticta stelleri* in Varangerfjord, Norway. -Wildfowl 48: 156-165.
- Fosså, J. H. 1995. Forvaltning av stortare. Prioriterte forskningsoppgaver. - Rapport fra Havforskningsinstituttet i Bergen. 102s.
- Frantzen, B. & Henriksen, G. 1992. Stellerand i Finnmark 1985-1992. Fauna 45: 100-107.
- Gaston, K. J. 1994. Rarity. Chapman & Hall, London.
- Goudie, R. I. and Ankney, C. D. 1986. Body size, activity budgets, and diets of sea ducks wintering in Newfoundland. - Ecology 67: 1475-1482.

- Goudie, R. I., Brault, S., Conant, B., Kondratyev, A. V., Petersen, M. R. & Vermeer, K. 1994. The status of sea ducks in the North Pacific Rim: Toward their conservation and management. - Trans. North Am. Wildl. Nat. Res. Conf. 59: 27-49.
- Guillemette, M. 1998. The effect of time and digestion constraints in common eiders while feeding and diving over blue mussel beds. - Functional Ecology 12: 123-131.
- Guillemette, M., Ydenberg, R. C. & Himmelman, J. H. 1992. The role of energy intake rate in prey and habitat selection of common eiders *Somateria mollissima* in winter: a risk-sensitive interpretation. J. Anim. Ecol. 61: 599-610.
- Guillemette, M., Himmelman, J. H., Barette, C. & Reed, A. 1993. Habitat selection by Common Eiders in winter and its relation with flock size. Can. J. Zool. 71: 1259-1266.
- Henriksen, G. 1997. Effects of lumpsucker *Cyclopterus lumpus* on Steller's Eider in northern Norway, legislation and management. - Wetland International Seaduck Specialist Bulletin No 7: 42-44.
- Henriksen, G. & Lund, E. 1992. Migration times, local movements, biometric parameters and the size and composition of the population of Steller's Eider *Polysticta stelleri* in Varangerfjord in Finnmark, northern Norway. - Fauna Norv., Ser. C, Cinclus 17: 95-106.
- Johnson, D. H. et al. 1992. Population dynamics of breeding waterfowl. S. 446-485. I B.D.J. Batt, A.D. Afton, M.G. Anderson, C.D. Ankney, D.H. Johnson, J.A. Kaldec, G.L. Krapu (red.), Ecology and management of breeding waterfowl. University of Minnesota Press, Minneapolis and London.
- Kain, J. M. 1962. Aspects of the biology of *Laminaria hyperborea* 1. Vertical distribution. - J. Mar. Biol. Ass. U. K. 42: 377-385.
- Kertell, K. 1991. Disappearance of the Steller's Eider from the Yukon-Kuskokwim delta, Alaska. - Arctic 44: 177-184.
- Krebs, J. R. & Klacnik, A. 1991. Decision making. Side 105-136 I Krebs, J. R. and Davies, N. B. (reds.). Behavioural Ecology. An Evolutionary Approach. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Lein, T. E., Sivertsen, K. J., Hansen, R. & Sjøtun, K. 1987. Occurrence of Kelp and Seaweed in Finnmark. The Research Foundation at University of Tromsø (FORUT) Unpublished report. Pp. 1-118.
- Lovvorn, J. R. 1994. Biomechanics and foraging profitability: an approach to assessing trophic needs and impacts of diving ducks. - Hydrobiologia 279/280: 223-233.
- McKinney, F. 1965. The spring behavior of wild Steller's eiders. - Condor 67: 273-290.
- Metzner, K. A. 1993. Ecological strategies of wintering Steller's eider on Izembek Lagoon and Cold Bay, Alaska. M. Sci. Thesis, University of Missouri.
- Nilsson, L. 1970. Food-seeking activity of south Swedish diving ducks in the non-breeding season. - Oikos 21: 145-154
- Nilsson, L. 1972. Habitat selection, food choice and feeding habits of diving ducks in coastal waters of south Sweden during the non-breeding season. - Ornis Scand. 3: 55-78.
- Norderhaug, K. M. 1998. Mobility in kelp forest fauna: dispersion of invertebrate fauna to artificial substrates in kelp forest at the coast of Møre. Cand. Sci. Thesis. University of Oslo.
- Nygård, T., Jordhøy, P., Kondakov, A. & Krasnov, Y. 1995a. A survey of waterfowl and seal on the coast of southern Barents Sea in March 1994. - NINA Oppdragsmelding 361: 1-24.
- Nygård, T., B. Frantzen, B. & S. Svazas. 1995b. Steller's Eider *Polysticta stelleri* wintering in Europe: number, distribution and origin. - Wildfowl 46: 140-155.
- Palmer, R. S. 1976. Handbook of North American Birds. Vol. 3. Yale University Press, New Haven & London.
- Petersen, M. 1980. Observations of wing-feather moult and summer feeding ecology of Steller's Eider at Nelson Lagoon, Alaska. - Wildfowl 31: 99-106.
- Petersen, M. 1997. Overview of the status of Steller's Eider in Alaska, USA. -Wetland International Seaduck Specialist Bulletin No 7: 23-25.
- Pihl, S. 1997. Action plan for the Steller's Eider *Polysticta stelleri*. Birdlife International.
- Player, P. V. 1971. Food and feeding habits of the Common Eider at Seafield, Edinburgh, in winter. - Wildfowl 22: 100-106.
- Rose, P. M. & Scott, D. A. 1997. Waterfowl population estimates. Second edition. Wetland International Publication 44., Wageningen, The Netherlands.
- Solovieva, D., Pihl, S., Fox, A. D., & Bustnes, J. O. 2000. *Polysticta stelleri* Steller's Eider. Update of Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic: Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.
- Stearns S.C. 1992. The Evolution of Life Histories. Oxford: Oxford University Press.
- Systad, G. H., & Bustnes, J. O. 1999. Kartlegging av kystnære sjøfugler på Finnmarkskysten utenom hekketida: kartlegging ved hjelp av flytelling. - NINA oppdragsmelding 605: 1-66.
- Systad, G. H. & Bustnes, J. O. In press. Coping with darkness and low temperatures: Foraging strategies in Steller's Eiders wintering at high latitudes. - Can. J. Zool.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1159-9

662

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

NINA, avd. for arktisk økologi
Polarmiljøsentret,
9296 TROMSØ
Telefon: 77 75 04 00
Telefax: 77 75 04 01

NINA
Norsk institutt
for naturforskning