

363

OPPDRA G S M E L D I N G

Bestands- og atferdsstudier
av ærfugl i forbindelse med
innføring av jakt
på Skagerrakkysten

Nils Røv
Rune Bergstrøm
Per Espen Fjeld
Eldar Wrånes



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Bestands- og atferdsstudier
av ærfugl i forbindelse med
innføring av jakt
på Skagerrakkysten

Nils Røv
Rune Bergstrøm
Per Espen Fjeld
Eldar Wrånes

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, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, 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.

Røv, N., Bergstrøm, R., Fjeld, P.E. & Wrånes E. 1995. Bestands- og atferdsstudier av ærfugl i forbindelse med innføring av jakt på Skagerrakkysten. - NINA Oppdragsmelding 363:1-13.

Trondheim, august 1995

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0601-3

Forvaltningsområde:
Kystøkologi

Management area:
Coastal ecology

Rettighetshaver ©:
NINA•NIKU
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Kjetil Bevanger og Lill Lorck Olden

Design og layout:
Lill Lorck Olden

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:
NINA•NIKU
Tungasletta 2
N-7005 Trondheim
Tlf: 73 58 05 00
Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12688

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver

Direktoratet for naturforvaltning.

Referat

Røv, N., Bergstrøm, R., Fjeld, P.-E. & Wrånes, E. 1995. Bestands- og atferdsstudier av ærfugl i forbindelse med innføring av jakt på Skagerrakkysten. - NINA Oppdragsmelding 363:1-13.

For å klarlegge eventuelle effekter av høstjakt på ærfugl som en femårig forsøksordning, blir det gjennomført et prosjekt med hovedvekt på å undersøke bestandsutvikling og atferd. I denne oppdragsmeldingen presenteres foreløpige resultater for de tre første åra (1992-94) i undersøkelsesperioden. Det er blitt foretatt årlige flytelling av voksne hanner i hekkeområda om våren. Etter en sterk bestandsøkning fram til 1991-92, har bestanden stabilisert seg. I følge jaktstatistikken for 1993, ble det dette året skutt ca. 7500 ærfugl. Anslagene på jakt dødeligheten tyder på at denne er omtrent på samme nivå som den naturlige dødeligheten. Betydningen av jakt på bestanden er avhengig av ungeproduksjonen. Så lenge den er god, vil jakten trolig ikke være til hinder for en ytterligere bestandsøkning. På den annen side må en anta at beskatningen vil bidra til å forsterke en ellers naturlig bestandsnedgang i perioder med dårlig ungeproduksjon. Sommeren 1992 (før jaktstart) ble det startet studier av ærfuglens reaksjoner på provosert forstyrrelse i Vestfold (der jakt er tillatt) og Vest-Agder (med fortsatt jaktforbud). Vi har som mål å undersøke om ærfuglen er blitt mere sky i sommerhalvåret som følge av jakt. I Vestfold har vi så langt ikke registrert noen entydig forandring etter at jakt ble innført. I Vest-Agder ble det funnet en svak men klar tendens til at ærfuglen var mere sky i 1993-94 enn i 1992. Det er imidlertid ennå ikke tilstrekkelig grunnlag for å konkludere med at dette skyldes jakta, selv om en slik mulighet ikke kan avvises. Følgende faktorer er funnet å ha betydning for ærfuglens frykt-reaksjoner ved forstyrrelse: Graden av generell forstyrrelse i området, tid på året, år, vindstyrke og antall unger i flokken.

Emneord: Sjøfugl - jakt - bestand - atferd.

Nils Røv, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim. Rune Bergstrøm, Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern avdelingen, Postboks 325, 1501 Moss. Per Espen Fjeld, Seljeåsen, Libru, 4800 Arendal. Eldar Wrånes, Randesund, 4639 Kristiansand.

Abstract

Røv, N., Bergstrøm, R., Fjeld, P.E. & Wrånes, E. 1995. Studies of population trends and behaviour in eiders in connection with introduction of hunting on the Skagerrak coast of Norway. - NINA Oppdragsmelding 363:1-13.

Eider hunting started in autumn 1992 as an experimental scheme for a five year period. In order to study possible effects on the population and behaviour, a five year study are carried out. In this report, preliminary results from the 1992-94 period are given. After a considerable increase until 1991-92, the breeding population has stabilised. According to the hunting statistics of 1993, the mortality caused by shooting seem to be approximately at the same level of magnitude as the species natural mortality. The importance of hunting on the population trend depends on the production of young. During periods with good production, it is supposed that hunting would not prevent a further increase in the eider population, while, in low production years, hunting will probably fortify a natural population decline. Behavioural studies during the breeding season started in 1992 (before hunting started) in two study areas in order to demonstrate possible changes in the eiders reaction to provoked human disturbance. The results so far are not conclusive. In Vestfold, which is situated within the hunting area, no behavioural changes has been recorded during the study period, while in Vest-Agder where hunting is still not permitted, the birds were slightly but significantly more shy in 1993-94 than in 1992. However, at the present stage of the study, it should not be concluded that the recorded change is a result of hunting. The following factors were found to influence the eiders reaction to disturbance: The degree of general disturbance in the area, time of the year, year, wind force, and number of chicks in the flock.

Key words: Seabirds - hunting - population - behaviour.

Nils Røv, Norwegian Institute for Nature Research, N-7005 Trondheim; Norway. Rune Bergstrøm, Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern avdelingen, Postboks 325, N-1501 Moss, Norway. Per Espen Fjeld, Seljeåsen, Libru, N-4800 Arendal, Norway. Eldar Wrånes, Randesund, N-4639 Kristiansand, Norway.

Forord

I 1992 ble det innført høstjakt på ærfugl i Østfold, Vestfold, og Telemark som en forsøksordning i en femårsperiode. For å klarlegge mulig effekter av jakten, besluttet DN at det skulle gjennomføres et prosjekt med hovedvekt på undersøkelser av bestandsutvikling og atferd. Bestandstellingene er et samarbeid mellom Fylkesmennes miljøvernavdelinger i fylkene på Skagerrakkysten. Prosjektet er finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning. Foruten de ovennevnte institusjoner, vil vi takke følgende for god hjelp: Arne Follestad, NINA, som bidro med å utarbeidet metoder og opplegg for atferdsstudiene. Rolf Terje Kroglund, NINA, som var prosjektmedarbeider i perioden 1992-93. Øyvind Halgunset (hovedfagsstudent på prosjektet) som punchet atferdsdataene. Einar G. Løken, Fylkesmannen i Vestfold, og Åsmund Fjellbakk, Fylkesmannen i Østfold, som hadde ansvaret for å samle inn ærfuglvinger under jakta. Sistnevnte analyserte også vingene fra Østfold. Telemark Fugleforening v/Terje Landsverk foretok strukturtellinger ved Jomfruland og Karl Hagelund, fylkesmannen i Vestfold, hadde ansvaret for strukturtellinger i Nøtterøy. Rune Bergstrøm var ansvarlig for gjennomføring av flytellingene og bearbeiding av resultatene fra disse. Atferdsstudiene ble utført av Per Espen Fjeld (Vestfold) og Eldar Wraanes (Vest-Agder).

Trondheim, august 1995

Nils Røv
prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract.....	3
Forord	4
Innhold	4
1 Innledning.....	5
2 Metoder	5
2.1 Flytelling	5
2.2 Vingeinnsamling.....	5
2.3 Strukturtellinger	5
2.4 Atferdsundersøkelser.....	5
3 Resultater	6
3.1 Hekkebestand	6
3.2 Vingeinnsamlinger.....	6
3.3 Strukturtellinger.....	7
3.4 Atferdsundersøkelser i Vestfold	7
3.4.1 Flokker med unger	7
3.4.2 Flokker uten unger	8
3.5 Atferdsundersøkelser i Vest-Agder.....	9
3.5.1 Forskjeller mellom år.....	10
4 Diskusjon.....	10
4.1 Bestandssituasjon og betydningen av jakt.....	10
4.2 Atferdsstudier	12
4.2.1 Vestfold	12
4.2.2 Vest-Agder.....	12
4.3 Generelt	12
5 Litteratur.....	13

1 Innledning

I debatten som gikk forut for innføring av jakt, ble to forhold viet særlig oppmerksomhet. Det ble framsatt tvil om hvorvidt ærfuglen ville tåle en beskatning uten at det ville medføre en bestandsnedgang, dvs. om jakt var forenlig med en bærekraftig forvaltning av bestanden. Videre ble det hevdet at ved innføring av jakt ville ærfuglen bli mer sky overfor menneskelig aktivitet i den tid Skagerrakkysten brukes aktivt som ferie- og rekreasjonsområde. Bakgrunnen for denne bekymringen var at de som bruker kystområdene betrakter den relativt lite sky ærfuglen som en positiv miljøfaktor i en skjærgård som er sterkt belastet av båttrafikk og annen forstyrrelse i sommerhalvåret.

Som grunnlag for en løpende vurdering av bestandsforholdene, ble det besluttet at de årlige flytellingene av ærfuglhanner i hekkeområdene om våren skulle fortsette. De omfatter hele den norske Skagerrakkysten og har pågått siden 1988 (Bergstrøm 1992). Røv et al. (1992) har redegjort for hvordan flytellingene kan benyttes for å vurdere forandringer i hekkebestandens størrelse.

For å kunne påvise eventuelle forandringer i ærfuglens atferd som følge av jakt, ble det satt i gang en studie av ærfuglens atferdsreaksjoner ved forstyrrelse. Første feltseong var sommeren 1992, dvs. før prøveperioden med jakt ble startet.

Denne rapporten presenterer foreløpige resultater fra bestands- og atferdsundersøkelsene for perioden 1992-94. Vi har ennå dårlig grunnlag for å kunne sikre konklusjoner om jaktens betydning. Derfor må en mer omfattende diskusjon vente til avslutningen av siste feltseong i 1996. Men vi har i noen grad vurdert de faktorer som bestemmer bestandsutviklingen hos ærfugl der jakten også har vært tatt i betraktning. Det siste har vært mulig fordi en forbedret jaktstatistikk nå er blitt utarbeidet.

2 Metoder

2.1 Flytelling

Opptelling av voksne hanner i hekkeområdene er anbefalt av Nordisk Ministerråd (1983). Bruk av småfly gjør det mulig å dekke store områder samtidig, og metoden er godt utprøvd både her i Norge og ellers. Bergstrøm (1992) har redegjort nærmere for hvordan flytellingene er utført. Og beregning av antall hekkende par på grunnlag av antall registrerte ærfuglhanner i april er diskutert både av Bergstrøm (1992) og Røv et al. (1992).

Foruten at antall registrerte hanner ved flytellingene kan brukes for å berekne hekkebestanden, gir disse tellingene først og fremst et godt bilde på bestandsforandringene i de ulike deler av kysten. For å få så gode tall som mulig har flytellingene vært standardisert mht. mannskap, værforhold og tidspunkt.

For å kunne berekne antall hekkende par, må en kjenne kjønnsfordelingen hos voksne (3 K+). På grunnlag av ulike studier har Røv et al. (1992) antatt at det er omkring 57 % hanner i Skagerrakbestanden. Videre må en rekne med at en varierende del av de kjønnsmodne fuglene går til hekking i de enkelte år. En må derfor berekne antall potensielt hekkende par i bestanden, mens det virkelige tallet vil være ukjent. Så lenge kjønnsfordelingen er omtrent konstant, vil således opptelling av voksne hanner om våren gi en bestandsindeks som kan antas å gi et korrekt bilde på bestandsforandringene.

2.2 Vingeinnsamling

Det blir samlet inn vinger av skutte ærfugl i Østfold og Vestfold. Ved å analysere vingene får en informasjon om kjønns- og aldersfordelingen i jaktbyttet. Sammen med jaktstatistikken gir dette grunnlag for å berekne hvor mange ungfugler (1K), voksne hunner (2K+) og voksne hanner (2K og 3K+) som blir skutt. Forholdet mellom ungfugler og voksne hunner i jaktbyttet gir en indeks for ungeproduksjonen samme år.

Hos voksne ærfugl blir standard vingelengde målt for å se om fugl fra Vestlandet inngår i jaktbyttet, da den er betydelig mindre enn hos Skagerrak-fugl (Røv et al. 1992).

2.3 Strukturtellinger

I utvalgte områder er det foretatt tellinger fra land/båt i samme periode som flytellingene. Dette gir muligheter til å kontrollere nøyaktigheten av flytellingene, samtidig som det gir data om fordelingen mellom ettårige og eldre fugler i bestanden. Det siste gir opplysninger om rekruttering av ungfugler til hekkebestanden. Vi har bereknet en ungfugl-indeks som andelen av ett år gamle hanner i forhold til eldre hanner. Dette gir et samlet bilde av forrige års produksjon og første års overlevelse av ungfugler.

2.4 Atferdsundersøkelser

Vi har studert fryktreaksjoner hos ærfuglkull (unger og voksne) i to områder, Vest-Agder der det ikke er tillatt med jakt, og Vestfold. De samme personer har foretatt feltarbeidet hvert år. Vi har lagt vekt på å utføre feltarbeidet slik at resultatene i størst mulig grad skal være sammenlignbare.

Ulike reaksjoner på forstyrrelse er blitt provosert fram ved å kjøre mot fuglene med båt i moderat hastighet. Ved hver provokasjon er avstanden til kullet når de ulike atferdstypene opptrer blitt notert. Ofte er ikke alle typene atferd blitt registrert ved de enkelte provokasjonene, bl.a. fordi båten kommer inn på grunt vann.

Vi har registrert avstandene ved ulike reaksjoner som vil opptre suksessivt med avtakende avstand til kullet. I teksten som følger har vi nummerert de ulike avstandene fra 1 til 4 i henhold til nedenstående atferdsgrupper.

1. Hunnene reiser hodet og strækker halsen. Dette signaliserer fare og fører vanligvis til at de andre fuglene i flokken avbryter næringssøk og blir oppmerksomme.
2. Hunnene gir fra seg lydsignal og samler ungene omkring seg.
3. Flokken trekker unna for å komme bort fra båtens kurs.
4. Panikkreaksjon. Hunner og unger løper på vatnet eller dykker for å komme bort fra båten.

Det har vist seg at atferdsgruppe 3 ofte opptrer omtrent samtidig som gruppe 2. Dette har ført til at det er forholdsvis lite materiale for atferdsgruppe 2, særlig i Vestfold.

I tillegg har vi notert følgende: lokalitet/område, dato, tid, værforhold, antall hunner og unger i flokken. I Vestfold ble undersøkelsesområdet inndelt i tre delområder, indre, midtre og ytre del av skjærgården. Disse er ulikt eksponert for vind og sjø, og er også forskjellig mht. båttrafikk og bebyggelse. Det indre området har klart større belastning enn de midtre og ytre områdene. For å undersøke eventuelle forandringer utover sommeren, ble feltsesongen inndelt i to perioder, den første til og med 1. juli, den andre etter den tid. Betydningen av dårlig vær ble også undersøkt. Observasjonene ble inndelt i to grupper, en med vindstyrke lett bris eller svakere, og en annen gruppe med sterkere vind. Ved særlig ugunstige værforhold ble det ikke foretatt registreringer. Under feltarbeidet i Vestfold i 1993 var det perioder med dårlig vær og mye tungsjø i de ytre områdene. Feltarbeidet ble da konsentrert til de midtre og indre områdene. I dette fylket er det også blitt foretatt observasjoner av rene hunnflokker.

Ved den statistiske behandlingen av dataene har vi benyttet statistikk-programmet SPSS.

3 Resultater

3.1 Hekkebestand

Ved flytellingene i 1994 ble det opptalt 25 502 voksne (3K+) hanner i hekkeområdene. Det er en økning på 14 % i forhold til 1993. Bestandsforandringene i perioden 1988-94 er vist i figur 1.

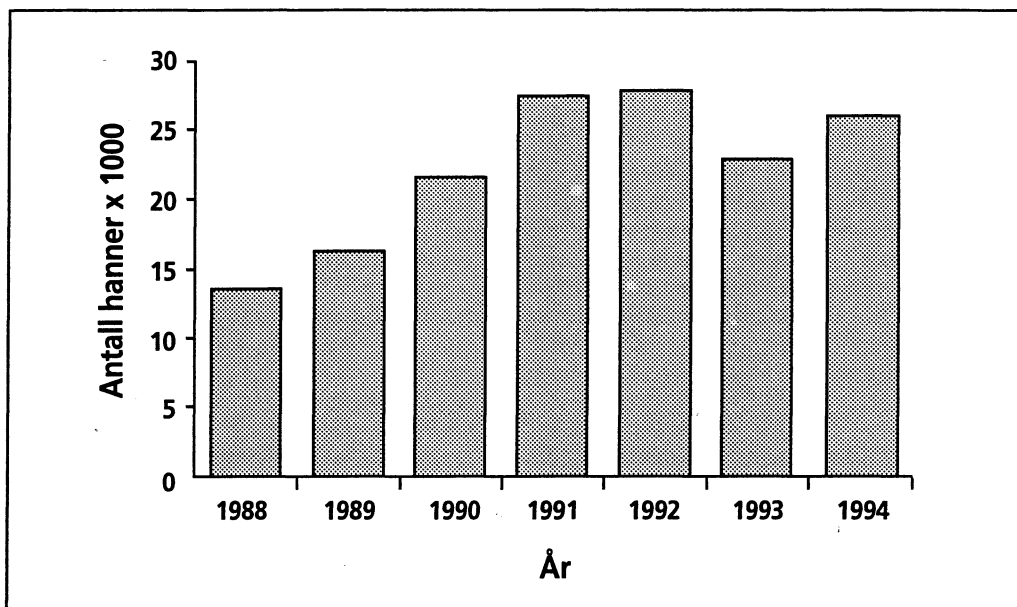
Bestandstendensen er noe ulik i de enkelte fylkene (figur 2). Vestfold hadde en klar bestandstopp i 1992, mens i Østfold var bestanden på topp i 1994. I begge disse fylkene var antall hekkende par i 1993 markert mindre enn åra både før og etter. I Telemark og Agderfylkene var bestanden på topp i 1992.

3.2 Vingeinnsamlinger

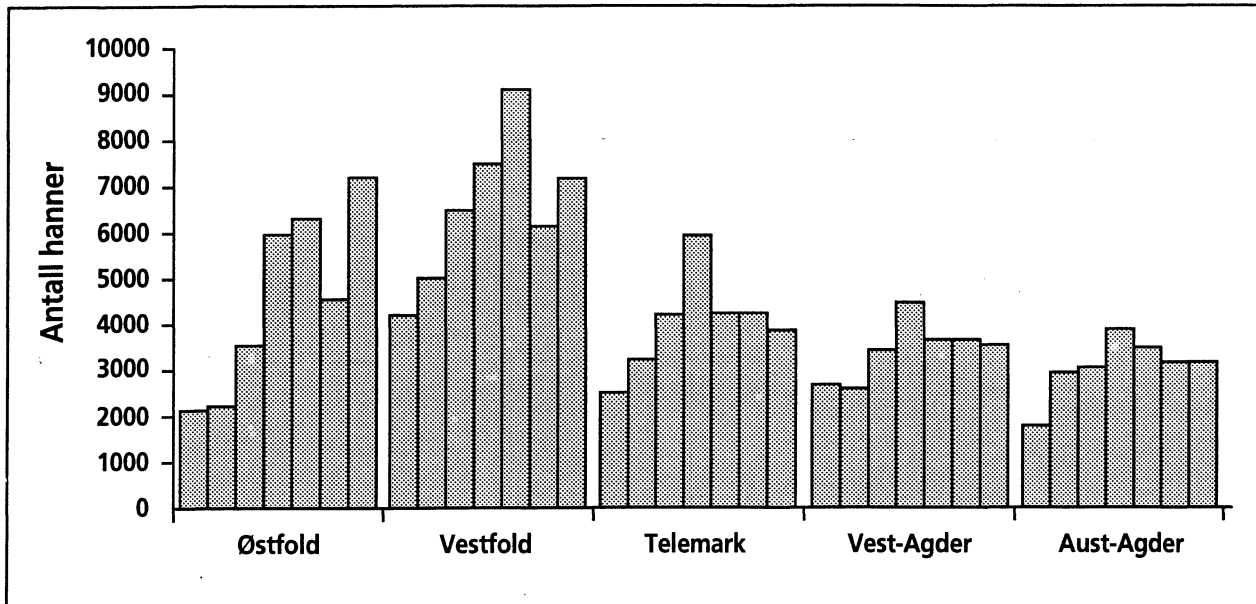
Det var ingen klare ulikheter i kjønns- og aldersfordeling hos skutte ærfugl mellom Østfold og Vestfold. Vi har derfor betraktet materialet samlet. Resultatene er vist i tabell 1. Det var langt flere ungfugler i materialet fra 1992 enn 1993, mens andelen voksne hanner var betydelig større i 1993. I begge åra var det relativt få voksne hunner.

Tabell 1 Antall og prosentvis fordeling mht. alder og kjønn av ærfugvinger innsamlet i Østfold og Telemark 1992-93. Med voksne menes her fugler i deres andre leveår eller eldre. - *Sex and age distribution of eiders shot during 1992-93, based on wing analysis.*

	1992	1993
Antall vinger	333	274
Voksne hanner	29 %	60 %
Voksne hunner	18 %	15 %
Ungfugler	53 %	25 %



Figur 1 Bestandsutvikling av ærfugl på Skagerrakkysten 1988-94. Figuren viser antall voksne hanner opptalt på flytellingene. - *Population development of eiders on the Skagerrak coast during 1988-94, based on aerial surveys of adult males in spring.*



Figur 2 Bestandsutvikling av ærfugl i de ulike fylkene på Skagerrakkysten 1988-94. Figuren viser antall voksne hanner opptalt på flytellingene. - Population development of eiders in the various counties on the Skagerrak coast during 1988-94, based on aerial surveys of adult males in spring.

3.3 Strukturtegninger

I Telemark ble det i 1993 registrert ca. 10 % ungfugler blant hannene om våren. Året etter ble tilsvarende tellinger gjort i Østfold. Det ble da knapt observert unge hanner i det hele tatt (tabell 2).

Tabell 2 Antall hanner observert i utvalgte hekkeområdene om våren i 1993 og 1994, henholdsvis ved Jomfruland i Telemark og i skjærgården ved Nøtterøy i Vestfold. - Number of male eiders observed in selected breeding areas in Telemark and Vestfold.

	Unge hanner	Eldre hanner	Sum
1993	65	576	641
1994	1	1261	1262

3.4 Atferdsundersøkelser i Vestfold

Innledningsvis ble en variansanalyse foretatt for å identifisere faktorer (år, vind, tid på året, område, flokker med eller uten unger, flokkstørrelse), som har betydning for å forklare variasjonen i de avstandene som ble målt. Det ble funnet betydelige ulikheter i varians mellom åra. Det betyr at en må være forsiktig i tolkningen av signifikans-nivåene ved en variansanalyse som i utgangspunktet forutsetter lik varians.

Det ble funnet at for avstand 1, var det ingen forskjell mellom flokker med og uten unger, mens for avstandene 3 og 4 viste flokker med bare voksne, signifikant større skyhet enn flokker med unger. Dette var særlig markert for avstand 4 (panikk-reaksjon). I det følgende er flokker med og uten unger analysert hver for seg.

3.4.1 Flokker med unger

Flokkstørrelse. Voksne sammen med mange unger hadde en tendens til å vise oppmerksomhet ved større avstand (avstand 1) enn når det var få unger i flokken. Derimot hadde antall hanner i flokken ingen betydning for hvor tidlig de voksne viste oppmerksomhet (avstand 1) når en båt nærmet seg. På den annen side oppsto panikk ved betydelig større avstand (avstand 4) når det var mange hanner i flokken. Dersom vi betrakter antall unger pr voksne i flokkene (i det følgende betegnet som "kullstørrelse"), finner vi en svak negativ korrelasjon mellom avstand til kullet ved panikk (avstand 4) og "kullstørrelse" ($r=-0.11$, $p<0.01$, $n=608$). Det vil si at når det var mange unger i flokken i forhold til antall hanner, var det en tendens til at panikk-reaksjon ble utløst ved kortere avstand enn når det var mange voksne til å passe ungene. Nå ble det ikke funnet noen statistisk forskjell i flokkstørrelse (hverken antall unger eller antall individer totalt) mellom åra. Det ble derfor ikke tatt hensyn til flokkstørrelsen ved analysen av årlig variasjon.

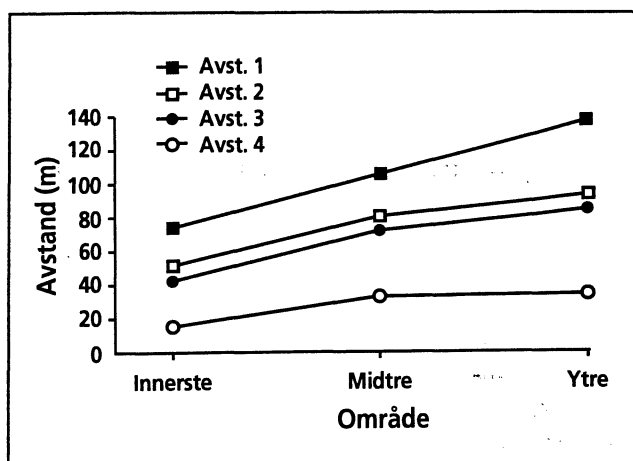
Vindstyrke. Selv om det var en tendens til at økende vind medførte reduserte avstander, var denne faktoren av minimal eller uten betydning for den totale variasjonen i avstander. Derfor ble også denne faktoren holdt utenom ved den videre behandlingen.

Område, tidsperiode og år. Resultatene av en variansanalyse er vist i tabell 3. Område har signifikant betydning for alle avstander, dato for avstand 1, 2 og 3, mens år bare hadde betydning for avstand 1.

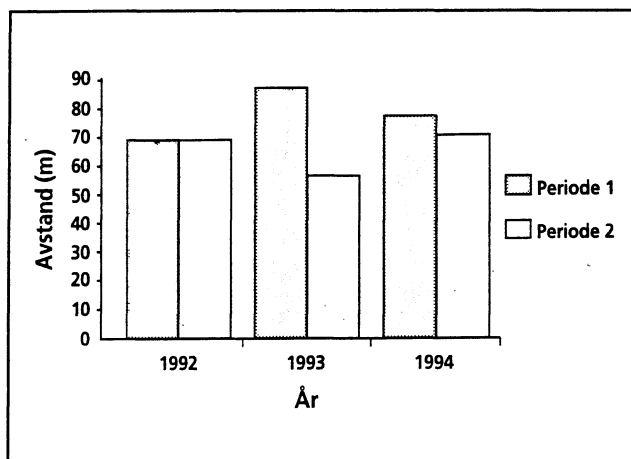
Ærfuglene var mindre sky i de indre, sterkt trafikkerte områdene (figur 3). Det var også en tendens til at fuglene ble mindre sky utover i sesongen (figur 4).

Analysen viste at faktoren år var statistisk koblet til område og dato. Det kommer av at i 1993 ble de fleste

observasjonene foretatt i de indre områdene og i den siste delen av undersøkelsesperioden. Vi har derfor undersøkt den årlige variasjonen for de ulike områdene og tidsrommene for seg.



Figur 3 Gjennomsnittsavstand til ærfuglkull ved registrering av ulike atferdsreaksjoner ved forstyrrelse i Vestfold. Definisjoner på avstandene for de ulike atferdstypene er gitt i teksten. - Mean distances (1 to 4) to disturbed eider flocks when various kinds of reaction to disturbance were observed in different parts of the archipelago in Vestfold.



Figur 4 Gjennomsnittsavstand til ærfuglkull ved registrering av atferdstype 1 (oppmerksomhet) ved forstyrrelse av ærfugl-kull i innerskjærgården, Vestfold, 1992-93. Første periode er til og med 1. juli, andre periode etter den tid. - Mean distances to alerted eider flocks when alert posture was observed. Inner archipelago of Vestfold in 1992-93, during two periods (up to and including 1 July and after that date).

Det var signifikante forskjeller mellom åra for avstand 1 (figur 4) for begge periodene (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$). I første periode var avstanden i 1993 større enn i 1992 (Mann-Whitney, $p = 0,023$). I andre periode derimot var avstanden i 1993 signifikant mindre enn både i 1992 og i 1994 (Mann-Whitney, p henholdsvis 0,021 og 0,009). Ved en multipel range test var imidlertid ingen av de parvise ulikhetene mellom åra signifikante ($p > 0.05$).

Tabell 3 F-verdier ved en one-way variansanalyse for ærfuglflokker med unger i Vestfold, 1992-94. Verdiene indikerer den relative betydningen av faktorene område, tidsperiode og år for de ulike avstandene (se definisjoner under metoder) ved reaksjoner på forstyrrelse. Signifikansnivåer: *** $p < 0,001$, ** $p < 0,01$, * $p < 0,05$, NS ikke signifikant. - Disturbance of eider flocks with young, Vestfold 1992-94. Results of a one-way variance analysis of distance (1 to 4) to the flocks when various kinds of reaction to disturbance were observed. F-values and significance levels of the independent factors, area, time and year, are given.

	Område	Tidsperiode	År
Avst. 1	95 ***	22 ***	6 **
Avst. 2	29 ***	12 **	0 NS
Avst. 3	68 ***	12 **	2 NS
Avst. 4	45 ***	1 NS	1 NS

For de andre områdene ble det ikke funnet signifikante forskjeller mellom 1992 og 1994. For 1993 var materialet for lite til å kunne analyseres for eventuelle forskjeller, unntatt for avstand 1.

3.4.2 Flokker uten unger

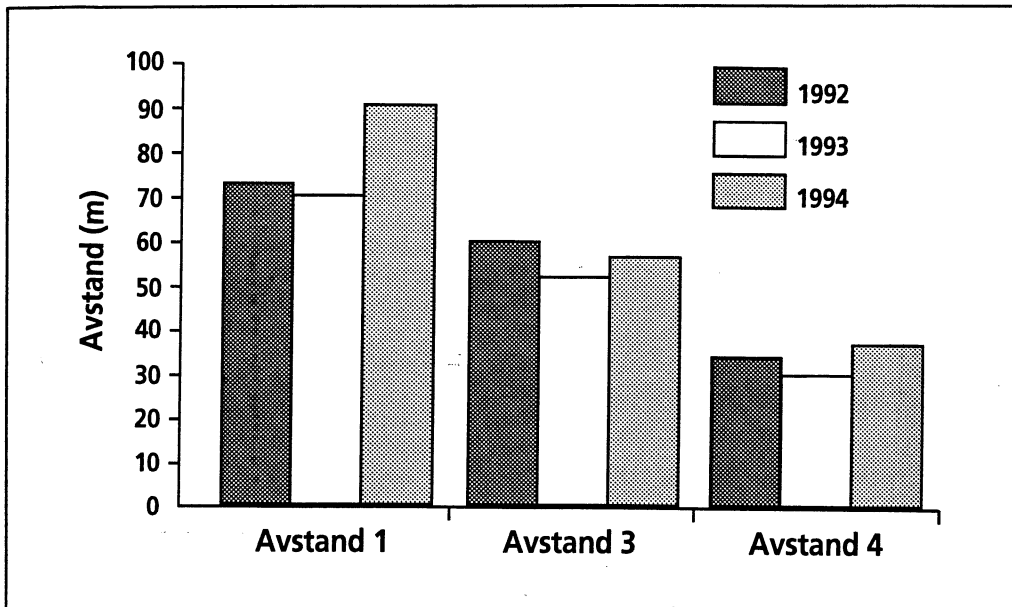
Resultatene av ANOVA er vist i tabell 4. Avstand 2 er ikke aktuell for flokker uten unger (jf. definisjonen).

Analysen viser at både område, tidsperiode og år har betydning for variasjonen i avstand. Område forklarer 18-21 % av variasjonen, mens tidsperiode og år forklarer 1-5 % hver (når det er korrigert for betydningen av de andre faktorene).

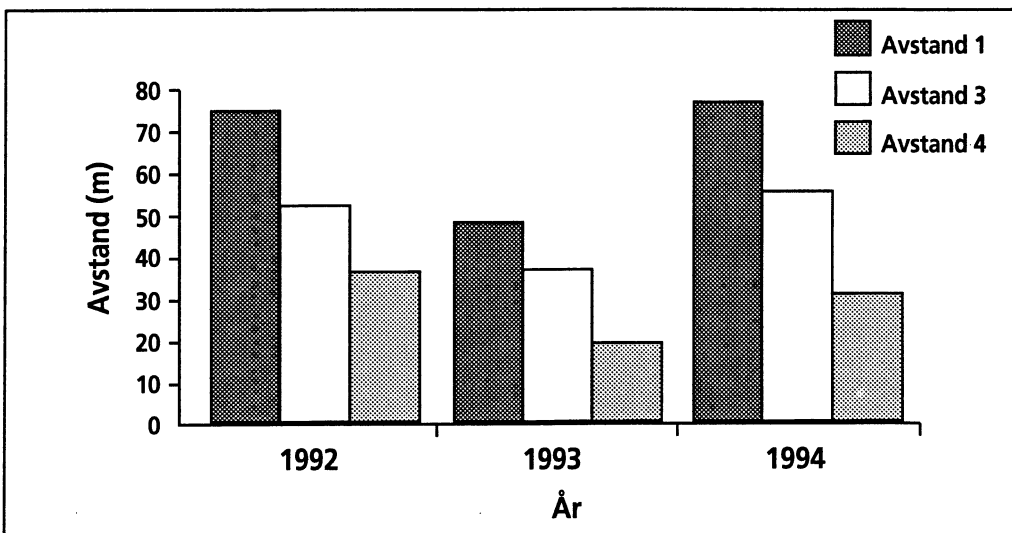
Tabell 4 F-verdier ved en one-way variansanalyse for ærfuglflokker uten unger i Vestfold, 1992-94. Forklaring, se tabell 3. - Disturbance of eider flocks without young, Vestfold 1992-94. See table 3 for explanation.

	Område	Tidsperiode	År
Avst. 1	60 ***	19 ***	14 ***
Avst. 3	34 ***	7 **	4 *
Avst. 4	72 ***	9 **	4 *

For å undersøke den årlige variasjonen, har vi i den videre analysen sett på avstandene for hver periode og hvert område for seg. For de midtre og ytre områdene er materialet fra 1993 for lite til å kunne analyseres statistisk. For indre område er det en gjennomgående tendens at avstandene i 1993 var kortere enn både i 1992 og 1994 (figur 5). Dette er særlig markert for andre observasjonsperiode (figur 6). Ulikhetene mellom år er signifikante for avstand 1 i første periode og for alle avstander i andre periode (Kruskal-Wallis, Chi-square > 14 , $p < 0.01$). I andre periode var avstandene 1 og 4 signifikant mindre i 1993 enn både i 1992 og 1994 (Scheffe multiple range test). Forøvrig var avstandene i 1992 ikke statistisk forskjellig fra de i 1994, bortsett fra for avstand 1 i indre område i første periode, der avstanden dette året var større enn både i 1992 og 1993 (Scheffe test).



Figur 5 Gjennomsnittsavstand til ærfuglflokker uten unger ved registrering av ulike atferdstyper ved forstyrrelse (se tekst) i innerskjær-gården, første observasjonsperiode, Vestfold 1992-94. - Mean distances (1, 3 and 4) to disturbed eider flocks without young when various kinds of reaction to disturbance were observed in the inner archipelago of Vestfold during the first observation period, 1992-94.



Figur 6 Gjennomsnittsavstand til ærfuglflokker uten unger ved registrering av ulike atferdstyper ved forstyrrelse (se tekst) i innerskjær-gården, andre observasjonsperiode, Vestfold 1992-94. - Mean distances (1, 3 and 4) to disturbed eider flocks without young when various kinds of reaction to disturbance were observed in the inner archipelago of Vestfold during the second observation period, 1992-94.

3.5 Atferdsundersøkelser i Vest-Agder

Innledningsvis ble det foretatt en variansanalyse der betydningen av år, vind, tidsrom og antall unger ble undersøkt. Alle disse faktorene bidro signifikant til å forklare variasjonen i avstand ved de ulike atferdsgruppene, men i ulik grad (**tabell 5**).

I en korrelasjonsanalyse ble det funnet en positiv sammenheng mellom avstandene 1, 2 og 3 og antall unger. Siden antallet unger i flokkene avtar utover sommeren, har vi tatt dette i betraktning når vi har undersøkt betydningen av tidsperiode for variasjonene i avstand. I en multipel regresjonsanalyse viste det seg at datoen ikke hadde noen betydning når det ble korrigert for antall unger. For avstand 4 hadde hverken dato eller antall unger betydning. Nå var gjennomsnittlig antall unger pr. flokk forskjellig i de ulike åra (**tabell 6**), og kan følgelig ha hatt betydning for forskjellene i avstand. Vi har derfor også utført analyser av flokker med fire unger eller færre. For denne gruppen observasjoner hadde

kullstørrelsen ingen betydning for variasjonene i avstand. Resultatene av disse analysene viste bare ubetydelige forskjeller. I det følgende har vi derfor tatt med alle flokkene.

Tabell 5 F-verdier ved en «one-way» variansanalyse for ærfuglflokker med unger i Vest-Agder, 1992-94. År og vindstyrke er faktorer mens dato og antall unger er covariater. Hver faktor og covariat er justert for effektene av alle andre faktorer/covariater. Forklaring se **tabell 3**. - Disturbance of eider flocks with young, Vest-Agder 1992-94. Year and wind are independent factors, date and number of young are covariates. See **table 3** for further explanation.

	År	Vind	Dato	Unger
Avst. 1	84 ***	17 ***	15 ***	9 **
Avst. 2	23 ***	17 ***	12 ***	10 **
Avst. 3	42 ***	20 ***	10 **	4 *
Avst. 4	16 ***	1 ns	1 ns	0,2 ns

Tabell 6 Gjennomsnittlig antall fugler i ærfuglflokkene i Vest-Agder, 1992-94. SD=standard avvik, n=antall flokker. Det var ikke statistiske forskjeller mellom åra i antall hunner i flokkene (Kruskal-Wallis, Chi square = 2,61, p=0,27), men antall unger var signifikant forskjellig (Kruskal-Wallis, Chi square = 55,53, p=0,0000). Parvise tester for ulikheter mellom åra viser at i 1993 var det markert flere unger enn både i 1992 og i 1994 (Scheffe multiple range test). - *Mean and standard deviation (SD) of the number of birds in eider flocks in Vest-Agder 1992-94.*

	Hunner			Unger		
	Gj.sn	SD	n	Gj.sn	SD	n
1992	2,2	3,6	407	3,4	1,9	356
1993	2,0	3,1	427	4,3	5,1	424
1994	1,6	0,8	256	2,7	1,8	256

Vi har ikke funnet noen forskjell i vindstyrke mellom åra, og har derfor sett bort fra denne faktoren ved analyse av de årlige forskjellene.

3.5.1 Forskjeller mellom år

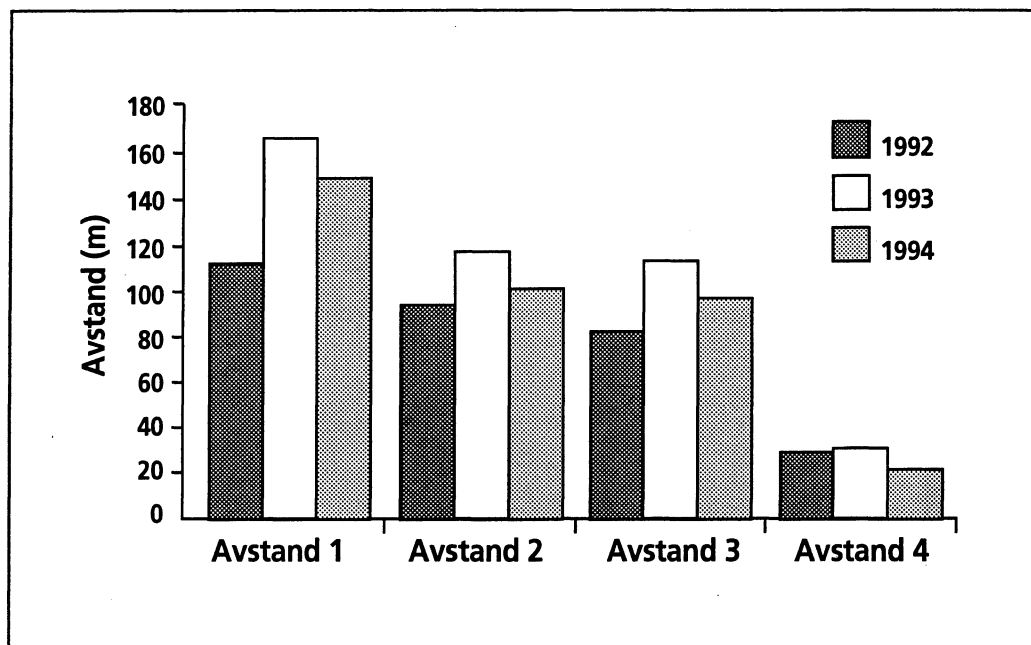
Det var signifikante ulikheter mellom åra for alle avstander (Kruskal-Wallis, Chi-square > 45, p<0,0001). Det var også signifikante forskjeller mellom de enkelte år for alle avstander unntatt avstand 4 mellom 1992 og 1993, og avstand 2 mellom 1993 og 1994 (Scheffe multiple range test). Det var signifikant økning i alle gjennomsnittsavstander fra 1992 til 1993, unntatt for avstand 4. Videre var det en minskning for alle avstander fra 1993 til 1994 (Scheffe multiple range test, p<0,05). Avstandene i 1994 var imidlertid større for alle avstander unntatt avstand 4 (signifikant for avstand 1 og 3 ved Scheffe test). Det var en generell økning på 17-41 % i midlere avstand fra 1992 til 1993-94 (figur 7). Ærfuglen i Vest-Agder synes derfor å ha vært noe mer være sky i 1993-94 enn i 1992.

4 Diskusjon

4.1 Bestandssituasjon og betydningen av jakt

Flytellingene viser at ærfuglbestanden på den norske Skagerrakkysten var på topp i 1991-92, på samme tid som det ble innført jakt på deler av kyststrekningen. Bestanden er fortsatt meget høy i forhold til hva den var i 1980-åra (jf. Bergstrøm 1992).

Bestandsforandringene er et resultat av rekruttering av ungfugler til voksenbestanden og voksendødelighet. Rekrutteringen gjenspeiler ungeproduksjonen to år tidligere. Coulson (1984) konkluderte med at faktorer som bestemmer rekrutteringen er de viktigste årsakene til bestandsforandringer hos ærfugl. Det samme er blitt funnet ved undersøkelser i den finske skjærgården (Hario & Selin 1988). Rekrutteringen bestemmes hovedsakelig av andelen hunner som hekker, eggkullstørrelsen og overlevelsen av unger den første sommeren. Særlig det siste har stor betydning. Vanligvis er rekrutteringen lav hos ærfugl, men gode produksjonsår kan føre til betydelig bestandsvekst. Det ble registrert i Finland i perioden 1970-85 og ble satt i sammenheng med økning i næringstilgangen (Hario & Selin 1988). I **tabell 7** har vi satt sammen de tilgjengelige opplysninger om ærfuglens produksjonsforhold på den norske Skagerrakkysten i perioden 1987-93. Både i finske og svenske hekkeområder er det registrert en gjennomsnittsproduksjon på 0,4 unger pr. par i 1970- og 1980-åra (Hario & Selin 1989, Åhlund & Götmark 1989), i en periode der hekkebestanden har vist en jevn økning. Ut fra dette skulle både 1988 og 1989 være gode produksjonsår (**tabell 7**). En sammenligning av ungeproduksjonen i 1988-89 med ungfugl-indeksen året etter (**tabell 7**), indikerer at en registrert andel av ungfugl på omkring 9 % faller sammen med god produksjon året før. Nå er den virkelige andelen av ungfugl sannsynligvis noe større enn det som blir registrert ved tellinger i hekkeområdene, siden en del av ungfuglene trolig



Figur 7 Gjennomsnittsavstand til ærfuglkull ved registrering av ulike atferdstyper ved forstyrrelse (se tekst) i Vest-Agder 1992-94. - *Mean distances (1 to 4) to disturbed eider flocks when various kinds of reaction to disturbance were observed, Vest-Agder 1992-94.*

befinner seg andre steder. Ovenstående betraktning tilsier at også 1987 og 1992 var gode produksjonsår, mens 1993 var dårlig. Vingeinnsamlingene peker i samme retning, med langt flere ungfugler i jaktbyttet høsten 1992 enn 1993 (jf. tabell 1). For sammenligningens skyld har vi bereknet de prosentvise bestandsforandringene i de enkelte år i perioden 1989-91. Resultatene viser positive tendenser i åra 1989-91 og 1994 (tabell 7), som altså er to år etter de antatt gode produksjonsåra i 1987-89 og 1992.

Tabell 7 Produksjonsdata for ærfugl. Ungeproduksjonen er bereknet som antall unger pr. voksen hunn i juli. Det er antatt at 90 % av de observerte hunnene er kjønnsmodne (2K+). Produksjon for 1988-89 er bereknet ut fra data gitt i Loen & Anker-Nilssen (1989) og Loen & Lorentsen (1989). Verdiene for 1988 er gjennomsnittsverdier for Østfold og Telemark mens de for 1989 er gjennomsnittstall for Telemark og Vest-Agder. Ungeproduksjonen for 1990-91 er fra Bjar et al. (1990) og Bjar & Fjellbakk (1991). Ungfuglindeksen er bereknet som andelen unge hanner av totalt antall hanner observert i hekkømrådene i april året etter. Verdiene for 1987 og 1988 er bereknet på grunnlag av observasjoner i Vest-Agder i 1988 og 1989 av Wrånes (henholdsvis 1988 og 1989). Dataene fra 1989 og 1990 er fra Bjar et al. (1990) og Bjar & Fjellbakk (1991) registrert henholdsvis i 1990 og 1991. Verdiene for 1992 og 1993 er basert på egne data registrert henholdsvis i 1993 og 1994 (se tabell 1). Bestands-tendensene er bereknet ut fra data gitt i Bergstrøm (1992) og egne data fra prosjektperioden. - *Production of young (number of young per adult female eider recorded in July), juvenile index (percentage of one-year-old birds recorded in spring one year later) and percentage change in breeding population two years later.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Unge produksjon registrert i juli		0,70	1,2	0,18	0,15		
Ungfugl-indeks (%) våren etter	11,7	9,3	8,9	3,2		10,1	0,4
Bestandsforandring (%) to år etter	+20	+32	+31	-1	-18	+14	

Om våren 1993 ble det registrert 22 416 hanner (3K+). Med en antatt kjønnsfordeling på 57 % hanner i voksenpopulasjonen (jf. Røv et al. 1992) vil det gi 16 910 voksne hunner. Strukturteilingene samme vår tyder på at det var omlag 10 % ungfugler i bestanden dette året. Disse rekrutterte voksenbestanden til høsten. Ved å anta samme kjønnsfordeling hos ungfuglene som de voksne (jf. Swennen et al. 1979), har vi bereknet høstbestanden for den norske Skagerrakkysten. Siden flytellingene gir et minimumstall, vil også dette være et minimumsanslag. I beregningene har vi derfor valgt å se bort fra voksendødeligheten gjennom sommeren. I følge jaktstatistikken (Statistikk Sentralbyrå) ble det felt totalt 7 567 ærfugl i 1993. Ved å anta at alders- og kjønnsfordelingen er den samme i det totale jaktbyttet som i vingematerialet, har vi bereknet hvor mange hanner, hunner og ungfugler som ble skutt under jakta dette året. I tabell 8 har vi sammenliknet den bereknede totalbestanden med anslagene over jaktutbyttet. Nå er det mulig at vingeinnsamlingene fra Østfold og Vestfold ikke gir et representativt bilde av jaktbyttet. Egne observasjoner under jakta i Telemark tyder på at det ble skutt færre hanner på denne kyststrekningen enn i ytre Oslofjord.

Tabell 8 Bereknet antall skutte ærfugl høsten 1993 sammenliknet med anslag på høstbestanden samme år. - *Estimated number of eiders shot and size of autumn population.*

	Antall skutt	Høstbestand	Jaktuttak
Hanner	4540	25500	18 %
Hunner	1135	18789	6 %
Ungfugler	1892		

Våre beregninger (tabell 8) indikerer at ca. 18 % av de voksne hannene og ca. 6 % av de voksne hunnene ble skutt under høstjakta i 1993. Nå er den naturlige dødeligheten hos voksne ærfugl lav og varierer lite fra år til år. I Troms ble det funnet at i gjennomsnitt overlevde 82 % av de voksne hunnene fra et år til et annet (Erikstad et al. 1994), og i en ikke-jaktbar bestand på De britiske øyer ble det funnet en gjennomsnittlig overlevelse på 90 % (Coulson 1984). Det er noe høyere enn det som ble funnet i Danmark i en bestand med et betydelig jakttrykk (Paludan 1962).

Selv om våre anslag er omtrentlige, tyder de på at jakt dødeligheten hos voksne ærfuglhanner i 1993 var på omtrent samme nivå som den naturlige dødeligheten. Beskatning av voksne hunner ligger imidlertid betydelig lavere. En kan tenke seg at dette vil kunne forandre kjønnsfordelingen i bestanden. Men nå vet vi at mens ærfuglhunnene er meget trofaste mot sitt oppvekst- og tidligere hekkømråde, så har hannene en tendens til å hekke langt fra sitt fødested. I vinteroppholdsstedene i Kattegat samles både norske, svenske, danske og finske ærfugl i de samme områdene (Noer 1991). Og siden pardannelsen stort sett foregår i vinterhalvåret, kan utenlandske hanner danne par med norske hunner og følge disse til hekkeplassene i Norge. Resultatet av en slik strategi er at så lenge det er et generelt overskudd av voksne hanner i vinterområdene, vil en lokal overbeskatning av hanner under høstjakta ikke nødvendigvis ha noen særlig betydning for antallet i de norske hekkømrådene (som registreres under flytellingene).

Betydningen av beskatningen av ungfugl avhenger sterkt av produksjonen samme år. Hvis vi tar utgangspunkt i en sannsynlig gjennomsnittssituasjon med 19 000 kjønnsmodne hunner hvorav 80 % hekker og produserer 0,4 unger/par (jf. Hario & Selin 1989, Åhlund & Götmark 1989), vil det være omkring 6000 ungfugler i bestanden om høsten. I en slik situasjon vil ca 1/3 av ungfuglene bli skutt dersom jaktuttaket er slik som antatt for 1993. Nå vet vi at ungfuglproduksjonen varierer sterkt fra år til år, og har enkelte år (som i 1989-90) vært så mye som 0,7-1,2 unger pr. par (tabell 7). I slike år vil jakt av ungfugl neppe ha særlig betydning.

I følge britiske og finske studier (Coulson 1984, Hario & Selin 1988), kan de årlige bestandsendringene langt på vei forklares med andelen rekrutter (førstegangshekkere) i hekkebestanden. Den bestandsøkning vi har vært vitne til i perioden fra midten av 1980-åra fram til ca 1992, skyldes etter alt å dømme gode produksjonsforhold for ærfuglunger i denne perioden. Så lenge ungeproduksjonen er god vil jakten trolig ikke være til hinder for en ytterligere økning i bestanden, slik en har vært

vitne til i Østersjøen i 1970- og 1980-åra (Hario & Selin 1988). På den annen side kan beskatningen ved jakt bidra til å forsterke en gradvis nedgang i bestanden i perioder med dårlig ungeproduksjon. Siden bestandsforandringene hos ærfugl bare i liten grad skyldes variasjon i voksendødelighet (Coulson 1984, Hario & Selin 1988), er det grunn til å anta at jakt dødeligheten hos voksne ærfugl virker som et tillegg (additivt) til den naturlige dødeligheten i vinterhalvåret. Likevel må vi anta at i en situasjon der vinterbestanden ligger nær overvintringsområdenes bæreevne, vil effekten av jakt ha mindre betydning.

Overlevelsen av ærfuglunger er bl.a. avhengig av næringsforholdene (Pehrsson 1978), predasjon av måker (Åhlund & Götmark 1989) og værforhold (Mendenhall & Milne 1985). Hekkeområdenes potensiale for produksjon av unger varierer betydelig fra år til år. Ved næringsmangel vil ofte vikarierende dødsårsaker (bl.a. som følge av parasittisme og økt predasjon av måker) gjøre seg gjeldende på en tetthetsavhengig måte (Pehrsson 1978). Men også tilfeldige variasjoner i værforhold (Mendenhall & Milne 1985) og menneskelig forstyrrelse (Åhlund & Götmark 1989) kan ha stor betydning.

I en situasjon der næringsgrunnlaget begrenser ungeproduksjonen, vil en moderat jakt trolig ha mindre betydning fordi en reduksjon av bestandstettheten i hekkeområdene da blir kompensert ved økt overlevelse av unger. Vi vet ikke om det er tilfelle på Skagerrakkysten i dag.

4.2 Atferdsstudier

Størstedelen av variasjonen i de ulike avstandene som er blitt registrert kan ikke forklares ved de faktorer som inngår i analysen. Det skyldes trolig to forhold: Det er en betydelig individuell variasjon i skyhet hos de voksne som følge av arv og tidligere erfaring. Videre fastsettes avstanden på skjønn og medfører følgelig en viss grad av tilfeldighet i avstandsbedømmelsen. Vi tror likevel ikke at disse forhold har hatt vesentlig betydning for tolkningen av resultatene.

4.2.1 Vestfold

I de indre delene av skjærgården ser det ut til at ærfuglene har større toleranse overfor forstyrrelse ved båttrafikk enn i de ytre områdene. Dette har trolig sammenheng med at ærfuglen i sterkt trafikkerte områder har blitt vant til forstyrrelser, og dermed modifisert sin atferd. Det er en nødvendig tilpasning for å kunne hekke i områder med sterk forstyrrelse. Den registrerte tendensen til avtakende skyhet utover i sesongen er trolig også en tilpasning til forstyrrelse (habituering).

At fuglene ikke så lett lar seg skremme ved dårlig vær, kan komme av at fuglene da har større behov for å økonomisere med energien. En annen, og kanskje like sannsynlig forklaring, er at de voksne ærfuglene føler seg mer utrygge i stille vær fordi de da trenger større avstand for å lette fra sjøen om de må flykte.

De observerte forskjellene mellom flokker med og uten unger, har trolig sammenheng med ulik motivasjon til å

ta risiko ved forstyrrelse. Hunner uten unger tar ingen unødig risiko og vil derfor naturlig nok bli registrert som mer sky. Det var også en tendens til at når det er mange unger i forhold til antall hunner, venter hunnene lengre før de utløser panikk. Årsaken kan være at ved panikk spres ungene og utsettes dermed for økt predasjonsrisiko, særlig når det er få voksne til å passe dem.

Den viktigste problemstillingen har vært hvorvidt ærfuglen er blitt mer sky etter at høstjakt ble innført i 1992. Resultatene tyder på at forskjellene mellom år har liten betydning for den totale variasjonen i skyhet hos ærfugl. Det er en tendens til at ærfuglene var litt mindre sky i 1993, enn både året før og året etter. Vi har ingen god forklaring på dette, men det kan ha sammenheng med at under feltarbeidperiodene dette året var det relativt lave temperaturer kombinert med regn og vind. Ærfuglene i 1993 kan derfor ha vært stresset av værforholdene og dermed hatt nedsatt fryktreaksjoner ved forstyrrelse. Og, som nevnt foran, kan også vindstyrken i seg selv ha hatt betydning for de registrerte avstandene.

En konklusjon vil derfor være at i Vestfold har vi så langt ikke registrert noen entydig forandring i ærfuglens atferd etter at jakt ble innført på denne delen av Skagerrakkysten.

4.2.2 Vest-Agder

Det har ikke vært mulig å forklare de registrerte forandringene i atferd mellom åra på grunnlag av de øvrige faktorer vi har registrert (vær, tid på året, flokkstørrelse). Forandringen faller sammen med innføring av ærfugljakt, men det er ennå ikke tilstrekkelig grunnlag for å anta at dette kun skyldes jakta. På en annen side, kan heller ikke en slik mulighet avvises. Når vi har foretatt registreringer i ytterligere to sesonger, vil det forhåpentligvis være mulig å trekke klarere konklusjoner.

4.3 Generelt

Det finnes ingen detaljert informasjon om ærfuglens forflytninger på seinsommeren og om høsten på den norske Skagerrakkysten. Men vi vet at det må foregå betydelige trekkbevegelser. Det samles mange ærfuglhanner i Ytre Oslofjord i myteperioden på midsommeren. Om høsten trekker mesteparten av de norske fuglene mot overvintringsområdene i den nordlige delen av Kattegat, sammen med fugl fra den svenske vestkysten (Noer 1991, Røv et al. 1992). Det er derfor grunn til å tro at ærfugl fra hele området i noen grad blir utsatt for jakt både i Norge og utenlands. Innføring av jakt i Norge har utvilsomt økt mulighetene for norsk ærfugl (inklusive fugl fra Agderfylkene) til å bli eksponert for jakt. Gjenfunn av ringmerkete norske ærfugl i Danmark, viser at den norske bestanden stort sett befinner seg utenom de intensive jaktområdene der (Joensen 1978, Noer 1991). Derfor kan vi ikke se bort fra at den registrerte økningen i ærfuglens skyhet i hekketiden i Vest-Agder, har sammenheng med at fuglene fra dette området er blitt utsatt for økt eksponering for jakt. Det er imidlertid vanskelig å forklare hvorfor denne tendensen ikke er blitt registrert i

Vestfold. En kan reise spørsmålet om hvorvidt ærfugl fra Agder og Vestfold i ulik grad er blitt utsatt for forandringer i jaktrykk etter 1992. Erfaring viser at det er vanskelig å ringmerke så mange ærfuglhunner i hekkeområdene at det vil kunne gi oss svar på dette spørsmålet. Ved en fortsettelse av atferdsstudiene vil vi legge vekt på å utføre disse slik at de i størst mulig grad kan sammenlignes med registreringene i 1992. Vi vil da kunne få et bedre inntrykk av den årlige variasjonen i ærfuglens skyhet, og på den måten i enda større grad være i stand til å vurdere om de registrerte forandringene virkelig har med jakten å gjøre.

5 Litteratur

- Bergstrøm, R. 1992. Ærfugl på Skagerrakkysten. Upubl. rapport. 26 s. + tillegg.
- Bjar, G., Fjellbakk, Å. & Kristiansen, Ø. 1990. Ærfugltellinger på nordre del av Østfoldkysten fra april til juli 1990. - Notat, Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern-avdelingen.
- Bjar, G. & Fjellbakk, Å. 1991. Ærfugltellinger på nordre del av Østfoldkysten fra april til august 1991. - Notat, Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern-avdelingen.
- Coulson, J. C. 1984. The population dynamics of the eider duck *Somateria mollissima* and evidence of extensive non-breeding by adult ducks. - Ibis 126: 525-543.
- Erikstad, K.E., Anker-Nilssen, T., Asheim, M., Barrett, R.T., Bustnes, J.O., Jacobsen, K.-O., Johnsen, I., Sæther, B.-E. & Tveraa, T. 1994. Hekkeinvestering og voksendødelighet hos norske sjøfugler. - NINA Forskningsrapport 49: 1-25.
- Hario, M. & Selin, K. 1988. Thirty-year trends in an eider population: timing of breeding, clutch size, and nesting preferences. - Finnish Game Res. 45: 3-10.
- Hario, M. & Selin, K. 1989. Mortality in and the impact of gull predation on eider ducklings in the Gulf of Finland (på finsk med engelsk sammendrag). - Suomen Riista 35: 17-25.
- Joensen, A.H. 1978. Statistics of duck hunting in Denmark. - Dan. Rev. Game Biol. 10: 20 s.
- Loen, J. & Anker-Nilssen, T. 1989. Sjøfuglundersøkelser etter blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* på Skagerrakkysten i 1988. - NINA forskningsrapport 3: 1-64.
- Loen, J. & Lorentsen, S.-H. 1989. Hekkesuksess og spreiring av ærfuglkull *Somateria mollissima* i to område på Skagerrakkysten. - NINA Oppdragsmelding 10: 1-14.
- Mendenhall, V. M. & Milne, H. 1985. Factors affecting duckling survival of eiders *Somateria mollissima* in northeast Scotland. - Ibis 127: 148-158.
- Noer, H. 1991. Distribution and movements of eider *Somateria mollissima* populations wintering in Danish waters, analysed from ringing recoveries. - Dan. Rev. Game Biol. 14.
- Nordisk Ministerråd, 1983. Metoder til overvåkning av fuglelivet i de nordiske lande. - Miljørapport 1983:1.
- Paludan, K. 1962. Ederfuglene i de danske farvande. - Danske Vildtundersøgelser 10: 1-86.
- Pehrsson, O. 1978. A ten-year fluctuation pattern of the common eider (*Somateria mollissima*) on the Swedish west coast as a result of food availability. - I: Andersson, Å. & Fredga, S., red. Proceedings from the symposium on sea ducks, Stockholm, Sweden, June 16-17, 1975. SNV PM 1009.
- Røv, N., Kroglund, R.T. & Bergstrøm, R. 1992. Bestandsstørrelse, utbredelse og underartstilhørighet hos ærfugl *Somateria mollissima* langs Skagerrakkysten. - NINA Oppdragsmelding 129: 1-18.
- Swennen, C., Duiven, P. & Reyriink, L.A.F. 1979. Notes on the sex ratio in the common eider *Somateria mollissima* (L.). - Ardea 67: 54-61.
- Wrånes, E. 1988. Ærfuglbestanden i Vest-Agder 1988. - Piplerka 18: 136-143.
- Wrånes, E. 1989. Ærfugl-bestanden i Vest-Agder 1989. En kort rapport. - Piplerka 19: 58-59.
- Åhlund, M. & Götmark, F. 1989. Gull predation on eider ducklings *Somateria mollissima*: Effects of human disturbance. - Biological Conservation 48: 115-127.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0601-3

363

NINA
OPPDRAGS-
MELDING

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

NINA
Norsk institutt
for naturforskning