

00 7

forskningsrapport



NINA

Bestandsforhold hos toppskarv i Norge

Nils Røv

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Bestandsforhold hos toppskarv i Norge

Nils Røv

Røv, N. 1990
Bestandsforhold hos toppskarv i Norge
NINA Forskningsrapport 7: 1-28

Trondheim, juli 1990
ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0078-3

Klassifisering av publikasjonen:
Norsk: Sjøfugl og sjøpattedyr
Engelsk: Sea birds and mammals

Copyright (C) NINA
NINA Norsk institutt for naturforskning

Rapporten kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Svein Myrberget
Eli Fremstad

Design og layout:
Eva M. Schjetne
Kari Sivertsen
Grafisk kontor, NINA

Sats: Grafisk kontor, NINA

Trykk: BJÆRUM grafiske as

Opplag: 300

Trykt på 100 % resirkulert papir!

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
N-7004 Trondheim
Tel: (07) 58 05 00

Referat

Røv, N. 1990. Bestandsforhold hos toppskarv i Norge. - NINA Forskningsrapport 7: 1-28.

Resultatene er et 3-årig prosjekt (1986-88) presenteres, med hovedvekt på bestandsutvikling og produksjon. Også resultater fra tidligere undersøkelser er sammenfattet. Fra Sogn og Fjordane til Røst har det vært relativt stabile forhold etter 1985. I Rogaland har bestanden øket jevnt, mens i Troms har det vært en generell tilbakegang. Toppskarven er sårbar overfor sviktende næringsgrunnlag og øket dødelighet utenom hekkesesongen.

Emneord: Toppskarv - bestand - hekkesuksess - Norge.

Nils Røv, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7004 Trondheim.

Abstract

Røv, N. 1990. Population studies of shags *Phalacrocorax aristotelis* in Norway. - NINA Forskningsrapport 7: 1-28.

Results of a three year project (1986-1988) are presented. Emphasis is placed on population dynamics and reproductive success. Results from previous investigations are included. A relatively stable situation has been registered from Sogn og Fjordane to Røst. The population in Rogaland has gradually increased, while a general decline has occurred in Troms. The shag population is vulnerable to depletion in food resources, and increased mortality outside the breeding season.

Key words: Shag - population - breeding success - Norway.

Nils Røv, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7004 Trondheim.

Forord

Etter at Sjøfuglprosjektet ved Direktoratet for naturforvaltning (DN) ble avsluttet i 1984 (Røv 1984a), ble det bestemt å videreføre bestandsovervåkingen av enkelte kolonihekkende sjøfuglarter, deriblant storskarv og toppskarv. Koordineringen av dette arbeidet ble overført til Økoforsk høsten 1985. Siden ble det bestemt at Økoforsk fra og med 1986 skulle gjennomføre et 3-årig forskningsprosjekt på skarv, etter oppdrag fra DN.

Prosjektets opprinnelige mål var å klarlegge de geografiske og årlige variasjoner i hekkebestandenes størrelse, og undersøke betydningen av ungeproduksjonen og negative faktorer. Det ble imidlertid nødvendig å nedprioritere studiet av bestandsregulerende faktorer, hovedsakelig pga. økonomiske forhold. I denne rapporten er hovedvekten lagt på toppskarvens bestandsutvikling og produksjon. Det er tidligere utgitt en rapport om storskarv (Røv 1988).

Foruten å presentere resultatene fra de undersøkelser som er blitt foretatt i prosjektperioden, har jeg sammenfattet og tildels bearbeidet på nytt en god del egne data fra tidligere år. I noen grad har jeg også summert opp resultatene fra andre undersøkelser om toppskarv.

Toppskarven er en viktig jaktbar art i Norge. Og forvaltningsmyndighetene vil ha løpende behov for kunnskap om bestandsutviklingen i ulike deler av landet. Av den grunn har arten fått en sentral plass i det nasjonale overvåkningsprogrammet for hekkende sjøfugl (se Lorentsen 1990). Men for å kunne vurdere framtidige bestandstall, er det viktig med bakgrunnsinformasjon om artens bestandsforhold. Derfor er det mitt ønske at de resultater som her presenteres, vil være til nytte i den framtidige forvaltning av toppskarven.

En rekke personer har på en positiv måte deltatt i feltarbeid eller stilt upublisert materiale til disposisjon. Blant disse er: Trond Amundsen, Tycho Anker-Nilssen, Johan Antonsen, Kjell Einvik, Aage Tørris Ekker, Alv Ottar Folkestad, Arne Folkestad, Gunnar Godø, Bjørn Gården, Bjørn Harald Larsen, Svein-Håkon Lorentsen, Aanen Munkejord, Torgeir Nygård, Paul Harald Pedersen, Lars G. Røv, Jogeir N. Stokland og Karl-Birger Strann. En spesiell takk til Otto Frengen for inspirerende samarbeid i trønderske skarvkolonier. Fyrmester og voktere ved Sklinna fyr takkes for god hjelp og forlegning ved fyrstasjonen. Jeg vil også takke Fylkesmennene i Sør-Trøndelag og i Nord-Trøndelag for aktiv støtte ved undersøkelsene på Trøndelagskysten. Endelig takkes DN som har finansiert og lagt forholdene til rette for studier i norske skarvkolonier.

Trondheim, desember 1989

Nils Røv

Innhold

	side
Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	6
2 Undersøkellesområder	7
3 Metoder	8
4 Resultater og kommentarer	9
4.1 Rogaland.....	9
4.2 Sogn og Fjordane.....	9
4.2.1 Bestandsutvikling.....	9
4.2.2 Kullstørrelse og eggproduksjon.....	9
4.3 Runde.....	10
4.4 Froøyene.....	11
4.4.1 Materiale.....	11
4.4.2 Hekkebestand og kolonistørrelse.....	11
4.4.3 Bestandsutvikling.....	12
4.4.4 Eggleggingstidspunkt.....	12
4.4.5 Kullstørrelse.....	13
4.4.6 Ungeproduksjon.....	13
4.5 Vikna.....	15
4.6 Sklinna.....	16
4.6.1 Bestandsutvikling.....	16
4.6.2 Eggleggingstidspunkt.....	17
4.6.3 Prøvefeltundersøkelser 1984.....	17
4.6.4 Kullstørrelse og ungeproduksjon.....	18
4.7 Røst.....	19
4.7.1 Bestandsutvikling.....	19
4.7.2 Eggleggingstidspunkt.....	19
4.7.3 Prøvefeltundersøkelser 1986.....	19
4.7.4 Kullstørrelse og ungeproduksjon.....	20
4.8 Troms og Vest-Finnmark.....	21
5 Diskusjon	22
5.1 Eggleggingstidspunkt.....	22
5.2 Kullstørrelse.....	22
5.3 Ungeproduksjon.....	23
5.4 Bestandsutvikling.....	23
6 Sammendrag	25
7 Summary	26
8 Litteratur	27

1 Innledning

Skarvene tilhører pelikanfuglene og er høyt spesialiserte fiskespisende sjøfugl. De er utbredt over hele kloden og finnes både i ferskvann og ved sjøen. Toppskarven har en begrenset utbredelse langs den europeiske atlantehavskysten. I Nord-Afrika og Middelhavet (med Svartehavet) finnes egne underarter.

Toppskarven er, i motsetning til storskarven, sterkt knyttet til det marine miljø og den lever hovedsakelig av pelagiske stimpfisk. Torskfisk og sil ser ut til å være den viktigste næringen hos norske toppskarv (Barrett et al. i manus, Røv upubl.). I vårt land hekker toppskarven i kolonier langs den ytre kyststrekningen fra Rogaland til Sør-Varanger. Reira plasseres som regel under steiner eller i sprekker i berget, ofte godt skjult. Den kan også bygge reir på fjellhyller eller på åpne klipper omtrent som storskarven. Det hekker toppskarv i de fleste store fuglefjellene i Norge.

Den norske hekkebestanden ble anslått til ca. 15 tusen par i 1980-84 (Røv 1984a). Det er ingen grunn til å anta at bestanden i dag er vesentlig forskjellig, selv om det har foregått en del lokale bestandsforandringer siden den gang.

Toppskarvens biologi og populasjonsdynamikk er grundig studert, særlig på De britiske øyer. Blant de sentrale arbeider kan nevnes Aebischer (1986), Furness & Barrett (1985), Pearson (1968), Potts et al. (1980) og Snow (1960). Blant norske undersøkelser kan nevnes Amundsen & Stokland (1988), Barrett et al. (1986), Johansen (1975) og Stokland & Amundsen (1988). En oppsummering av artens status i vårt land er gitt av Røv (1984a).

I skarvprosjektet er bestandstellinge blitt prioritert. Andre data er stort sett blitt samlet inn i forbindelse med opptelling av koloniene. Mer systematiske studier av artens biologi forutsetter studier av enkeltkolonier gjennom hekkesesongen, noe som har ligget utenfor rammen av dette prosjektet.

Målet med undersøkelsene er å beskrive variasjonen i bestandsstørrelse, eggleggingstidspunkt, kullstørrelse og ungeproduksjon i norske toppskarvkolonier. Jeg har sammenliknet resultatene med hva som er kjent fra De britiske øyer, der arten er grundig studert. Et sentralt spørsmål er om de registrerte bestandsforandringene kan forklares ut fra variasjon i ungeproduksjonen, eller om dødelighet utenom hekkesesongen kan antas å ha hatt betydning.

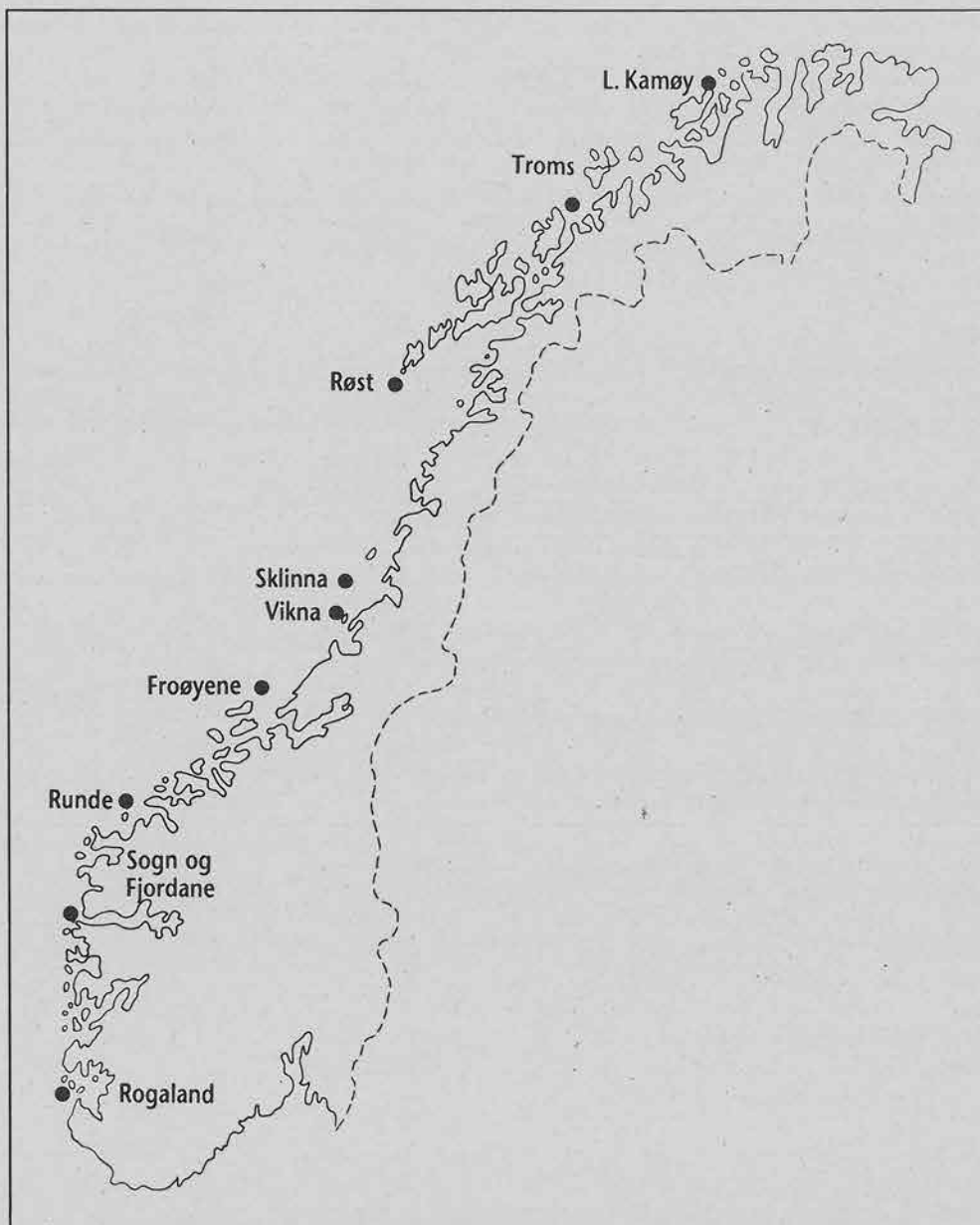
Arbeidet omhandler hele landet og bygger på gjentatte registreringer i utvalgte kolonier/områder gjennom flere år. I

rapporten er hovedvekten lagt på resultatene fra prosjektperioden 1986-88, men jeg har også sammenfattet resultatene fra tidligere registreringer.

2 Undersøkelsesområder

I utgangspunktet ble det valgt ut studieområder som skulle representere ulike kyststrekninger i landet: Runde, Sklinna, Røst, Troms og Lille Kamøy i Vest-Finnmark (figur 1). Jeg har selv hatt det direkte ansvar for feltarbeidet i koloniene på Sklinna og Røst, mens Ornitologisk forening/Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Tromsø museum har hatt ansvar for undersøkel-sene henholdsvis på Runde og i Troms/Vest-Finnmark.

Jeg har tidligere foretatt undersøkelser av toppskarven på Froøyene i Sør-Trøndelag. Resultatene fra disse hører naturlig hjemme i denne rapporten og er derfor blitt inkludert her. Ellers har jeg også tatt med noen resultater fra Rogaland, Sogn og Fjordane og Helgelandskysten. Lokalitetene er vist i figur 1.



Figur 1
Undersøkte områder. - Study areas.

3 Metoder

Antall hekkende par er blitt registrert ved opptelling av antall okkuperte reir i koloniene. Koloniene er blitt systematisk gjenomsøkt. Der reira har ligget tett i lite oversiktig terreng, f.eks. storsteinet ur, er reirplassene blitt merket med spraymaling for å hindre dobbelttelling.

I den grad det har vært praktisk mulig, har registreringene blitt foretatt i slutten av rugeperioden, dvs. i slutten av mai eller begynnelsen av juni. Egne erfaringer fra norske kolonier og undersøkelser på De britiske øyer (Harris & Forbes 1987) viser at reirtellinger på denne tida gir de beste resultater. Nå varierer imidlertid tidspunktet for hekking en god del både fra år til år og mellom de ulike områdene. Derfor bør en ideelt sett først sjekke hekketidspunkt før en bestemmer når tellingene skal foretas. I noen tilfelle (f.eks. på Røst) har dette vært gjort. På Runde har alltid opptellingene foregått i ungeperioden i juli, og har da vært kombinert med ringmerking og registrering av ungeproduksjon.

Ved opptellingene har reirinnholdet blitt registrert, enten i hele kolonien eller i et utvalg av reira. En har skilt mellom ferdige og uferdige reir. For å få et mest mulig korrekt mål på eggkullstørrelsen, har jeg bare benyttet egg med antatt rugete egg i beregningene. Ved å inkludere reir under egglegging vil kullstørrelsen bli underestimert. Fordi toppskarvegga etter få dagers ruging blir skitne og får en gråblå/brunblå fargetone, er det mulig å skille ut reir med nylagte egg. Følgende kategorier er benyttet:

Reirplass. En reirplass med reirmateriale som viser at plassen er okkupert, eller halvferdig reir der reirgrop ikke er utformet.

Tomt reir. Reir med utformet reirskål uten innhold.

Reir med nylagte egg. Inneholder minst ett lyseblått nylagt egg. Kullstørrelse noteres.

Reir under ruging. Inneholder skitne egg som antas å være ruget. Kullstørrelse noteres.

Reir under klekking. Inneholder egg og minst en nyklekket unge. Kullstørrelse (egg + unger) noteres.

Reir med unger. Inneholder unger (+ ev. røytegg). Antall unger noteres. I noen tilfeller er nebb lengden på den største ungen målt for å berekne klekketidspunkt.

Reir med ukjent innhold. Reir som antas å representere et hekkende par, men der reirinnholdet ikke kan registreres enten fordi fuglen ligger på reiret eller at det på annen måte er skult.

En så detaljert registrering som vist ovenfor er blitt gjennomført i prosjektperioden i 1986-88 der jeg selv har hatt ansvar for tellingene, dvs. i Trøndelag og Nordland. I tidligere materiale der det ikke er blitt skilt mellom rugete og nylagte egg, har jeg bare brukt data fra registreringer seint i egg-perioden ev. i klekkeperioden, ved beregning av eggkullstørrelsen. Jeg har da slått sammen reir med egg og reir under klekking.

En nøyaktig registrering av ungeproduksjonen hos toppskarv er både vanskelig og tidkrevende. På grunn av ungedødelighet utover i sesongen, vil antall unger avta etterhvert. For å få et bilde på ungeproduksjonen er det nødvendig med flere besøk i løpet av hekkeperioden. Ved de undersøkelser som her omhandles, er den nøyaktige ungeproduksjonen ikke blitt registrert. Størrelsen på ungekullene gir imidlertid et mål på produksjonen dersom en også tar med tomme reir i beregningene. Jeg har beregnet en produksjonsindeks som angir gjennomsnittlig antall unger pr. reir (tomme reir inkludert) når ungene er ca 2-3 uker gamle ("ringmerkingstørrelse").

Enheden for antall hekkende par har vært antall reir (med eller uten innhold). Men antall reirplasser er vanligvis også blitt notert. Metoden er den samme som anbefales av Harris & Forbes (1987). Ved beregning av eggleggingstidspunkt har jeg tatt utgangspunkt i en rugetid for første egg på 34 dager (se Barret et al. 1986). For å undersøke ev. statistiske forskjeller i kullstørrelse har jeg testet om fordelingen har vært lik, ved å bruke en Chi kvadrat test.

Se ellers under de enkelte kapitler.

4 Resultater og kommentarer

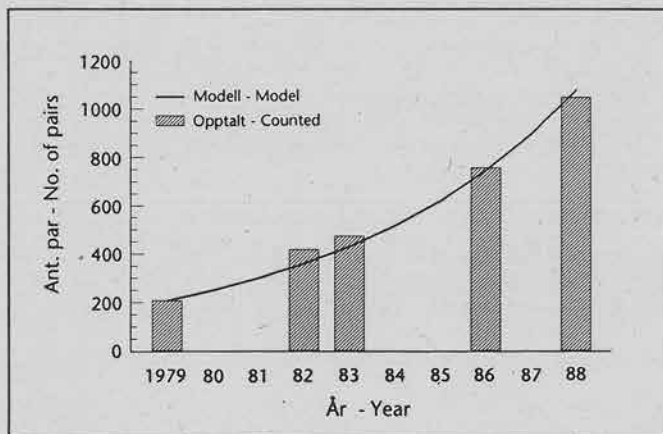
Resultatene fra de ulike delene av landet presenteres for seg og vil i noen grad bli kommentert etterhvert. Hvilket materiale resultatene bygger på, vil også bli omtalt under de enkelte avsnitt.

4.1 Rogaland

De sydligste hekkeplassene for toppskarv i Norge ligger i Rogaland. Munkejord & Folkedal (1982) gir en grundig og interessant beskrivelse over artens historie som hekkefugl i dette fylket fram til 1980, og Carlsson et al. (1988) summerer opp artens bestandsstatus i fylket fram til 1987.

I perioden 1979-83 ble de viktigste koloniene undersøkt i forbindelse med Sjøfuglprosjektet, og en oversikt over bestandsutvikling og produksjon i denne perioden er gitt i Røv (1984a). I 1988 ble koloniene opptalt i regi av det nasjonale overvåkningsprogrammet for sjøfugl (Lorentsen 1990). Det er imidlertid også blitt foretatt tellinger i mellomtiden, men resultatene fra disse er ennå ikke blitt publisert. Bestandstalla fra 1986 (Aa. Munkejord, pers. medd.) er imidlertid tatt med.

Den betydelige bestandsøkningen som ble registrert fram til 1983, har fortsatt (figur 2). I 1988 det opptalt 1043 par i koloniene på Kjør, Urter, Ferkingstadøyene og Spannholmane.



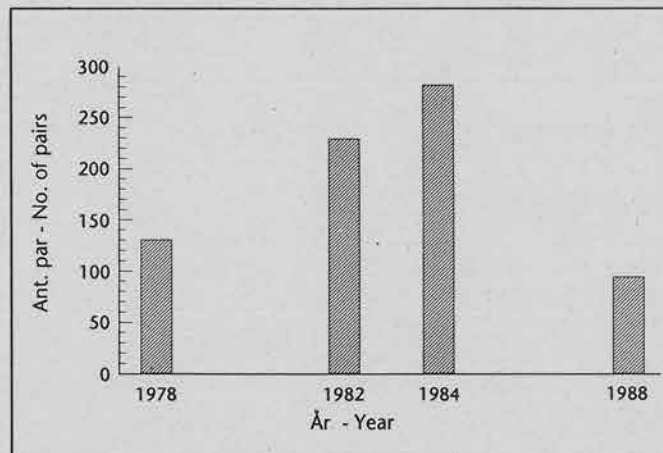
Figur 2
Bestandsutvikling hos toppskarv i Rogaland 1979-88, sammenliknet med en modell på 20 % årlig vekst. - Population development of shags in Rogaland 1979-88, compared to a model of 20% annual growth.

Dette tilsvarer en årlig bestandsøkning på omkring 20 % pr. år (figur 2) og ligger en del over det som tidligere er funnet på Island og de Britiske øyer (Gardarsson 1979, Potts 1969 og Aebischer 1986). Ungeproduksjonen i 1979-83 var meget god i koloniene i Rogaland (se Røv 1984a) og kan trolig forklare bestandsøkningen.

4.2 Sogn og Fjordane

4.2.1 Bestandsutvikling

Godø (1983) gir en grundig oversikt over toppskarvbestanden i Sogn og Fjordane fram til 1982. Etter en kraftig desimering under den andre verdenskrigen, økte bestanden fra ca 150 par i 1950 til ca 550 par i 1982 (Godø 1983). Senere er det blitt foretatt tellinger i 1984 og 1988 i Utvær i Solund, som er et av de viktigste hekkeområdene i fylket (G. Godø, pers. medd.). Resultatene viser at bestanden økte fram til 1984. Tellingene i 1988 viste imidlertid en betydelig tilbakegang (figur 3).



Figur 3
Bestandsutvikling hos toppskarv i Utvær, Solund i Sogn og Fjordane. - Population growth of shags at the Utvær archipelago, in Solund, Sogn og Fjordane 1978-88.

4.2.2 Kullstørrelse og eggproduksjon

Under opptellingene i 1982 ble reirinnholdet notert i flere av koloniene. Under registreringene var det nyklekte unger i en del av reira. Fordi det var tidlig i klekkeperioden, er antall egg og unger slått sammen ved beregningen av eggkullstørrelse.

Antallet egg i reira var normal, men ikke spesielt stort (tabell 1). Dette kan skyldes at en del kull ennå ikke var ferdiglagt (det ble ikke skilt mellom reir med nylagte egg og reir under ruging). Det var imidlertid stor hekkeandel (89-95 %). Den gir en beregnet eggproduksjon på henholdsvis 1,98 og 2,27 egg pr. reir for Solund og Askvoll. I Solund var bare 17 % av eggene klekt under opptellingene 25-27 juni, mens i Askvoll var 59,4 % av eggene klekt den 28 juni. Dette tyder på at eggleggingen har vært relativt sein, spesielt i Solund.

Tabell 1. Kullstørrelse hos toppskarv i Solund og Askvoll i Sogn og Fjordane, registrert 25-28 juni 1982 (G. Godø, pers. medd.). - Clutch size of shags in Sogn og Fjordane, Western Norway, recorded 25-28 June 1982.

\bar{x} : Gjennomsnitt. - Mean. SD: Standard avvik. - Standard deviation. n: Antall reir i utvalget. - Sample size.

	Ant. egg og unger No. of eggs and young					\bar{x}	SD	n
	1	2	3	4	5			
Solund	50	112	99	6		2,23	0,77	267
Askvoll	12	27	25	6	1	2,39	0,92	71

4.3 Runde

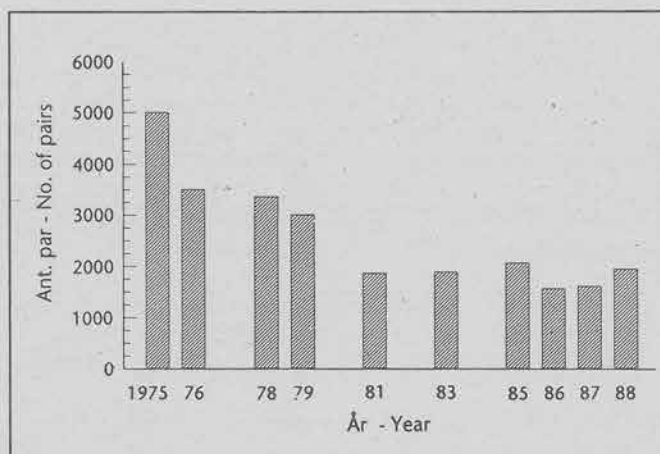
Møre og Romsdal har tidligere vært landets viktigste hekkeområde for toppskarv, med skarvura på Runde som den sentrale hekkeklassen. Bestanden i fylket var trolig på topp i 1975 med ca 7 000 par (Johansen 1978). Det vakte betydelig oppsikt da bestanden på få år ble redusert til 2 700 par (Folkestad 1981).

Tabell 2. Beregnet ungeproduksjon hos toppskarv på Runde i perioden 1975-88, på grunnlag av registreringer seint i hekkesesongen. - Calculated young production of shags at Runde, Western Norway during 1975-88, as recorded late in the breeding season.

År - Year	1975	1976	1978	1979	1981	1983	1985	1986	1987	1988
Produksjon Production	1,7	0,5	0,7	1,0	1,3	1,3	0,9	0,7	0,9	1,7

Etter en omfattende debatt og anbefalinger fra styringsgruppa for det nasjonale Sjøfuglprosjektet (se Røv 1984a), ble det innført fredningstiltak for toppskarv i deler av landet for å forhindre videre bestandsnedgang.

Nedgangen er blitt antatt å ha sammenheng med reproduksjonssvikt som følge av næringsmangel samtidig med en intensiv beskatning ved jakt og drukning i fiskeredsaker (Folkestad 1979, Runde 1982). Bestandssituasjonen på Runde i perioden 1975-88 er godt dokumentert ved gjentatte tellinger seint i ungeperioden (Foikestad 1981, 1987 og pers. medd., Valde 1986, Røv 1986). Figur 4 viser at det bare har skjedd mindre endringer i hekkebestanden etter bestandssammenbruddet omkring 1980. Ungeproduksjonen er blitt beregnet ved at antall unger i reira i juli er blitt registrert. Det har åpenbart vært en rekke år med dårlig ungeproduksjon på Runde (tabell 2). Bare i fire av de 10 undersøkte åra, har det vært "normal" eller god ungeproduksjon.



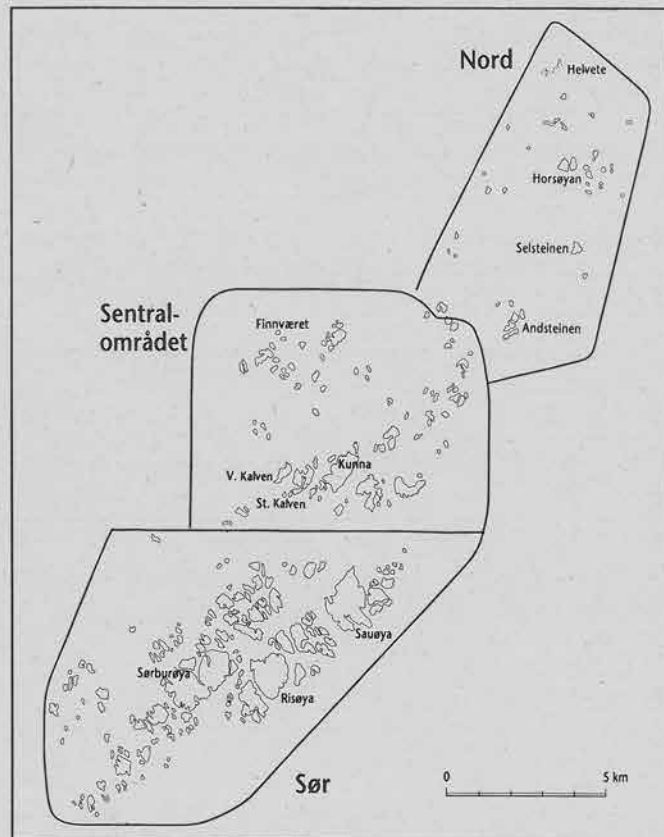
Figur 4
Bestandsutvikling hos toppskarv på Runde 1975-88. - Population development of shags at Runde 1975-88.

4.4 Froøyene

Øygruppen består av flere hundre øyer og en mengde holmer og skjær. Den er knapt fem mil lang og omtrent en mil brei. Noen av de største øyene er bebodd. Området er et tradisjonelt hekkeområde for toppskarv (jf. Nordhagen 1917, Hanson 1948). Den første faunistiske registrering ble foretatt av S. Haftorn i 1963 (Suul u. å.). Flere kolonier ble da registrert på lokaliteter der det også i dag hekker toppskarv.

Hekkeområdet kan naturlig deles inn i tre deler (figur 5). Det nordlige området omfatter Horsøyene og omkringliggende øyer og holmer. Sentralområdet består hovedsakelig av øyene Kunna og Kalvene mens det sørlige utgjør de øvrige hekkeplassene.

I 1974-75 ble det foretatt en fullstendig kartlegging av sjøfuglfaunaen i området (Frengen & Røv 1975 og unpubl.). Områdets betydning for hekkende sjøfugl deriblant skarv, ble da dokumentert og dannet grunnlaget for at Froan naturreservat og landskapsvernområde ble opprettet i 1979.



Figur 5
Kart over Froøyene. - Map of the Froøyene islands.

4.4.1 Materiale

Denne undersøkelsen bygger på følgende materiale:

1974-75. Første registrering av hekkebestanden i området. Totaltelling i størstedelen av området i juli 1974 (Frengen & Røv 1975). Supplerende registreringer i 1975.

1980. Total-telling 13-15 juni. Registrering av reirinnhold.

1982. Total-telling 6-8 juli. Registrering av reirinnhold.

1983. Sjekking av deler av området 4-8 juli. Totaltelling av den største kolonien i de sentrale deler av området. Registrering av reirinnhold.

1986. Opptelling av antall reir og registrering av reirinnhold i størstedelen av området, 4-6 juni. Supplerende tellinger 26 aug.

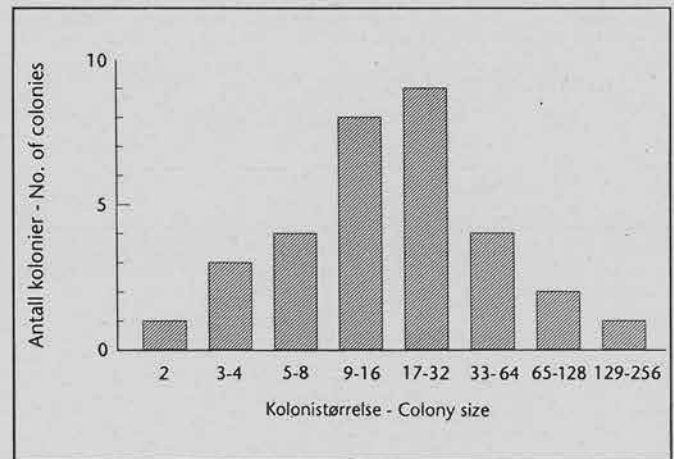
1987. Registrering av reirinnhold i deler av kolonien på St. Kalven, 7 juli.

1988. Totaltelling og registrering av reirinnhold i koloniene på Kunna og St. Kalven, 20 juni.

4.4.2 Hekkebestand og kolonistørrelse

Toppskarven hekker i bergsprekker og steinur på en rekke øyer og holmer i området. I 1986 ble i alt 925 reir opptalt i 32 kolonier. I tillegg hekket enkeltpar på tre lokaliteter.

Kolonistørrelsen varierte mellom 2 og 245 (figur 6). Den

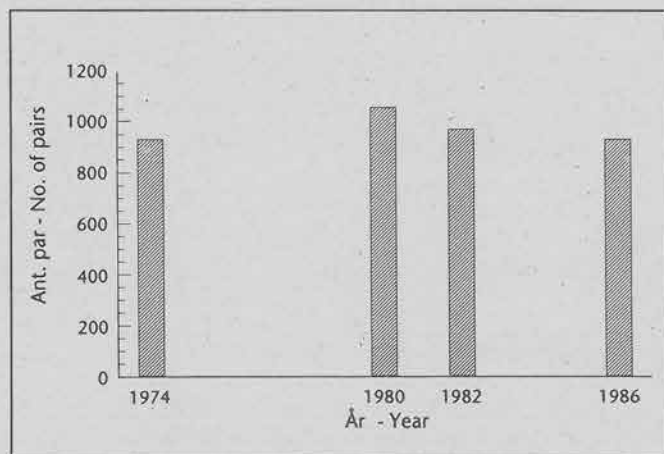


Figur 6
Fordeling av kolonistørrelse hos toppskarv på Froøyene i 1986. - Size distribution of shag colonies at Froøyene 1986.

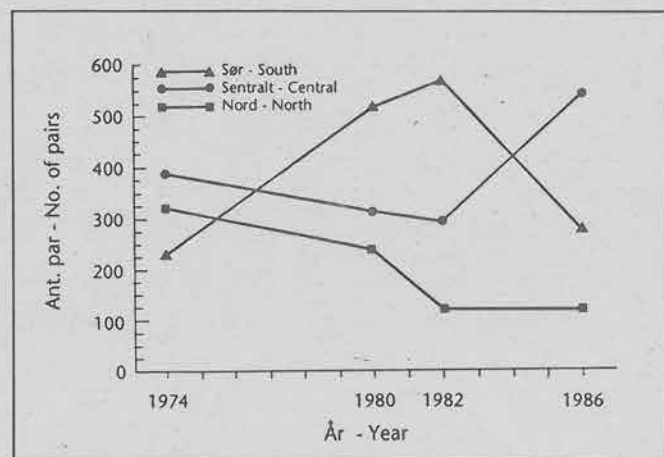
geometriske middelverdien var 17 par. Fordelingen av kolonistørrelse er meget lik det som ble funnet i 1974 (jf. Frengen & Røv 1975).

4.4.3 Bestandsutvikling

Resultatene av de fire totaltellingene som er blitt foretatt i perioden 1974-86 viser en overveiende stabil situasjon (figur 7). Det har imidlertid skjedd betydelige lokale forandringer innen området. Mellom 1974 og 1982 gikk bestanden tilbake i de nordlige og sentrale deler mens antall par i de sørlige koloniene økte. Og i åra 1982-86 økte de sentrale koloniene betydelig mens bestanden i sør gikk tilbake (figur 8).



Figur 7
Bestandsutvikling hos toppskarv på Froøyene 1974-86. - Population development of shags at Froøyene 1974-86.



Figur 8
Bestandsutvikling hos toppskarv på Froøyene 1974-86. - Population development of shags at different parts of Froøyene 1974-86.

De to største koloniene i sentralområdet ble opptalt også i 1988. Det ble da registrert 220 par. I de samme koloniene hekket det i 1986 395 par. Dette indikerer en nedgang i toppskarvbestanden i denne perioden, selv om vi ikke vet hvor representative disse tellingene er.

4.4.4 Eggleggingstidspunkt

Registreringer av andelen reir med unger ved engangsbesøk i koloniene har gitt et visst grunnlag for å vurdere når eggleggingen har startet og når toppen i eggleggingsperioden har vært i enkelte av åra. Nedenfor er observasjonene gjengitt og i tabell 3 er eggleggingstidspunktene antydnet.

Observasjoner:

1980. 10 % klekt 13 juni i nord og 40-50 % klekt i sentrale og sørlige deler av Froan. Dette indikerer klekkestopp ca 14 juni i de sentrale/sørlige deler.

1986. 3 juni var ingen kull klekt i nord, 4 juni var 7 % klekt i sentrale deler og 5. juni var 10 % klekt i sør. Dette antyder klekkestopp ca 1 juni.

1988. 20 juni var 55,4 % klekt i sentrale deler. Den eldste pull. var ca 12 d gammel (nebl. = 40,7 mm) (n = 36 reir). Dette indikerer klekkestopp 19 juni og første egg klekt ca 8 juni.

Tabell 3. Beregnet tidspunkt for egglegging hos toppskarv på Froøyene, basert på en rugetid for første egg på 34 d. - Estimated egg-laying time of shags at Froøyene, Central Norway.
S: Det sentrale og sørlige området. - Southern and central areas. N: Det nordlige området. - Northern areas.

År - Year	Første egg lagt First egg laid	Median eggleggingsdato Median egg-laying date
1980	-	11 mai i S
1986	30 apr. i S 5 mai i N	-
1988	5 mai i S	17 mai i S

Observasjonene tyder på at de første toppskarvene starter eggleggingen omkring månedskiftet april-mai, mens toppen i eggleggingen er i midten av mai. Det er også åpenbart en viss variasjon i eggleggingstidspunkt fra år til år.

4.4.5 Kullstørrelse

De fleste reir inneholdt to eller tre egg. En relativt stor del (3 - 15 %) av reira hadde bare ett egg. Dette var særlig markert i 1980, og kan skyldes at det i en del av reira ikke var ferdiglagte kull. Under opptellingene den gang ble det ikke skilt mellom reir med nylagte egg og egg under ruging. Et svært lite antall reir hadde så mye som fire egg.

Fordelingen av kullstørrelse i de ulike områdene er vist i tabell 4. Gjennomsnittlig eggantall varierte mellom 2,46 og 2,74. Et veiet gjennomsnitt basert på fordelingen av reir i de ulike områdene, er 2,52 for 1980 og 2,65 for 1986.

I 1980 var det ingen statistisk forskjell i kullstørrelse mellom de ulike områdene ($\chi^2 = 2,06$, $p > 0,10$) mens det i 1986 var gjennomsnittlig flere egg i reira i det sentrale hekkeområdet enn i området forøvrig ($\chi^2 = 8,83$ og $6,69$, $p < 0,01$).

I åra 1980 og 1986 var det ingen statistiske forskjeller i kullstørrelse mellom de nordlige og de sørlige hekkeområdene ($\chi^2 = 1,87$ og $3,41$, $p > 0,10$). Hvis vi derimot betrakter det sentrale hekkområdet, var den gjennomsnittlige kullstørrelsen i 1986 signifikant større enn i 1980 og 1988 ($\chi^2 = 12,9$, $p < 0,005$).

4.4.6 Ungeproduksjon

I 1982 og 1983 ble antall unger i reira registrert seint i hekkesesongen (4-8 juli). De fleste ungene var på den tiden 2-3 uker gamle, mens 10-30 % av reir med innhold fortsatt hadde egg. Resultatene er vist i tabellene 5 og 6. Et veiet gjennomsnitt for hele hekkeområdet er bereknet på grunnlag av fordelingen av antall reir mellom de ulike områdene i 1982. Ungeantallet varierte fra 1 til 3 unger pr. reir med 2 som det vanligste. Det var ingen signifikant forskjell i ungeantall mellom de to åra ($\chi^2 = 3,73$, $p > 0,10$). I 1982 var det bare små forskjeller mellom de ulike delene av hekkeområdet, mens det i 1983 var noe mindre ungekull i det sørligste området ($\chi^2 = 8,97$, $0,01 < p < 0,025$).

En produksjonsindeks er reket ut ved å multiplisere gjennomsnittlig ungeantall med andelen reir med innhold. Dersom opptellingen er foretatt på omtrent samme tidspunkt, kan en på den måten sammenlikne ulike år og områder. Den virkelige produksjonen må imidlertid antas å ligge noe lavere enn den beregnede indeksverdien, hovedsakelig fordi det vil være en viss ungedødelighet utover i sesongen.

Tabell 7 viser produksjonsindeks for de ulike områdene i 1982-83. Veiet gjennomsnitt er også bereknet. Resultatene tyder på at produksjonen i 1983 var noe større enn i 1982. I begge åra var det størst produksjon i det sentrale hekkområdet.

Tabell 4. Kullstørrelse hos toppskarv i de ulike deler av Froøyene i perioden 1980-88. - Clutch size of shags in different parts of Froøyene during 1980-88.

	Dato - Date	Antall egg No. of eggs				\bar{x}	SD	n
		1	2	3	4			
1980 Nord - North	13 juni	14	30	85	4	2,59	0,72	133
1980 Sent. - Central	14 juni	19	38	111	1	2,56	0,70	169
1980 Sør - South	14 juni	38	64	153	2	2,46	0,75	257
1986 Nord - North	3 juni	2	15	18	1	2,50	0,65	36
1986 Sent. - Central	4 juni	10	57	218	2	2,74	0,53	287
1986 Sør - South	5 juni	5	22	43		2,54	0,53	70
1988 Sent. - Central	20 juni	6	23	51		2,56	0,63	80

Tabell 5. Ungekullstørrelse og andel reir med innhold, Frøyene 6-8 juli 1982. - Clutch size and percentage of nests with eggs or young, Frøyene 6-8 July 1982.

Berekningsgrunnlag for veiet gjennomsnitt: Ant. reir i nord: 118, sentralt: 288, sør: 562, til sammen: 968.

Område - Area	Antall unger No. of young			\bar{x}	SD	n	Reir m/ innh. (%) Nests with contents (%)	n
	1	2	3					
Nord - North	7	9	5	1,90	0,77	21	52,1	71
Sentralt - Central	35	68	27	1,94	0,69	130	77,7	283
Sør - South	34	84	15	1,86	0,59	133	62,2	310
Total	76	161	47	1,90	0,65	284	67,4	
Veiet \bar{x} Weighed Mean				1,89			65,6	

Tabell 6. Ungekullstørrelse og andel reir med innhold, Frøyene, 4-8 juli 1983. Samme berekningsgrunnlag for veiet gjennomsnitt som i tabell 5. - Number of young and percentage of nests with contents, July 1983.

Område Area	Antall unger No. of young			\bar{x}	SD	n	Reir m/ innhold (%) Nests with contents (%)	n
	1	2	3					
Nord - North	2	11	7	2,25	0,64	20	60,0	50
Sentralt - Central	24	77	46	2,15	0,68	147	77,8	261
Sør - South	17	22	12	1,90	0,76	51	68,6	86
Veiet \bar{x} Weighed Mean				2,02			70,3	

I 1987 ble en koloni i sentralområdet sjekket 7 juli. Bare 35 % av reira inneholdt da egg eller unger ($n = 52$), og gjennomsnittlig ungeantall var 2,2 ($n = 10$). Dette gir en produksjonsindeks på 0,76 unger pr. reir. Selv om materialet er lite tyder dette på en meget lav ungeproduksjon dette året.

Tabell 7. Produksjonsindeks hos toppskarv på Froøyene 1982-83. Veiet gjennomsnitt er reknet ut på samme måte som i tabell 5. - Production index of shags at Froøyene 1982-83.

	1982	1983
Nord - North	0,99	1,35
Sentralt - Central	1,51	1,67
Sør - South	1,16	1,30
Veiet gj.sn. - Weighed Mean	1,24	1,42

4.5 Vikna

Den eneste faste hekkeplassen i Vikna er en blandet skarvkoloni på Korsholmen i Sørøyane. Den nevnes første gangen av Suul & Frengen (1974) som talte opp 255 reir av toppskarv og 220 reir av storskarv i 1974. Siden 1982 er både antall par og reirinnhold blitt registrert gjenntatte ganger. I 1986 og 1988 var hekkebestanden noe lavere enn ved de tidligere tellingene (figur 9).

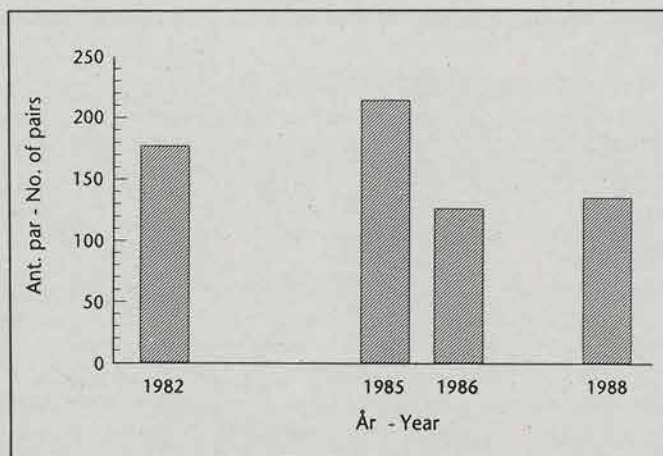
Resultatene av de hekkebiologiske undersøkelsene er vist i tabell 8. Eggkullstørrelsen i 1988 var signifikant høyere enn i 1982 og 1985 ($\chi^2 = 44,7$, $p < 0,001$). Også andelen reir med innhold var spesiell høyt i 1988. Et problem for denne kolonien har vært uvanlig høy predasjon av ravn som har hekket ved kolonien. I 1988 var imidlertid ravnreiret fjernet.

Tidspunkt for egglegging ser ut til å ha vært omtrent som ellers i Trøndelag (jf. Froøyene og Sklinna). Observasjonene tyder imidlertid på at i 1982 og 1986 var eggleggingen noe seinere enn i 1985 og 1988.

Tabell 8. Oppsummering av resultatene fra de hekkebiologiske registreringene hos toppskarv på Vikna 1982-88. - Summarized results of studies on the breeding biology of shags at Vikna, Central Norway 1982-88.

	1982	1985	1986	1988
Dato - Date	16.6	6.6	1.7	3.6
Ant. reir No. of nests	177	214	126a	135
Kullst. egg Clutch size	2,26 ($n = 70$)	2,46 ($n = 114$)	-	2,94b ($n = 94$)
Unge-antall No. of young	-	-	2,07 ($n = 41$)	-
Reir m/innhold (%) Nests with contents (%)	61 ($n = 109$)	80 ($n = 181$)	72 ($n = 103$)	93 ($n = 133$)
Andel reir klekt (%) Percentage hatched	9 ($n = 78$)	21 ($n = 145$)	62 ($n = 74$)	1 ($n = 124$)
Bereknet eggproduksjon Estimated egg production	1,38		1,97	2,73

a: Reirplasser inkludert. - Occupied sites included. b: Reir under ruging. - Nests with breeding birds.



Figur 9
Bestandsutvikling hos toppskarv på Sørøyan, Vikna 1982-88. -
Population development of shags at Vikna 1982-88.

4.6 Sklinna

Sklinna er en øygruppe på 10-15 øyer og mindre holmer og ligger isolert på en ca 12 km² stor grunnvannssokkel omtrent to mil nord for de ytterste øyene på Vikna. Sklinna fyr har fast bemanning, men ellers er området ubebodd.

Toppskarvkolonien på Sklinna nevnes første gang av Nygård (1980) som talte opp ca 300 individer i hovedkolonien på den største øya i 1978. Den første systematiske registrering av sjøfuglene på Sklinna ble foretatt av Otto Frengen og meg i 1980 (se Røv 1982a). Fra og med 1981 ble Sklinna etablert som et fast overvåkningsområde for hekkende sjøfugl. Og siden er bestandene av av skarv, lunde og krykkje blitt talt opp årlig, i samarbeid med Fylkesmannen i Nord-Trøndelag.

I 1980 hekket det totalt 435 par toppskarv på Sklinna. De fleste reira lå på den største øya der fyret ligger, men også nabøya samt den moloen som binder disse øyene sammen, var viktige hekkeområder. Hele dette området betegnes her som hovedkolonien. Utenom denne har det hekker et mindre antall (13-28 par) på andre lokaliteter.

Den nevnte moloen ble valgt ut som prøvelfelt og er blitt talt opp hvert år siden 1980. Totalbestanden er blitt opptalt i 1984-85 og 1987-88. Bestandstillingene har foregått i rugeperioden i månedskiftet mai/juni. I 1981-83 og 1986 ble kolonien besøkt også i ungeperioden i juli.

Under opptellingene er reirinnholdet blitt registrert, enten i hele kolonien eller i et utvalg av reira. Under besøkene i juli er et betydelig antall unger blitt ringmerket for å få informasjon om trekk- og overvintringsmønster. En nærmere beskrivelse av undersøkelsene i 1980-84 er gitt i upubliserte databaserapporter (Røv 1982a, 1982b, 1984b, 1984c). Ringmerkningsresultatene er publisert av Røv & Follestad (1983).

I dette arbeidet har jeg analysert grunddataene på nytt. Det har i noen grad ført til justeringer av verdiene for kullstørrelser og ungekull.

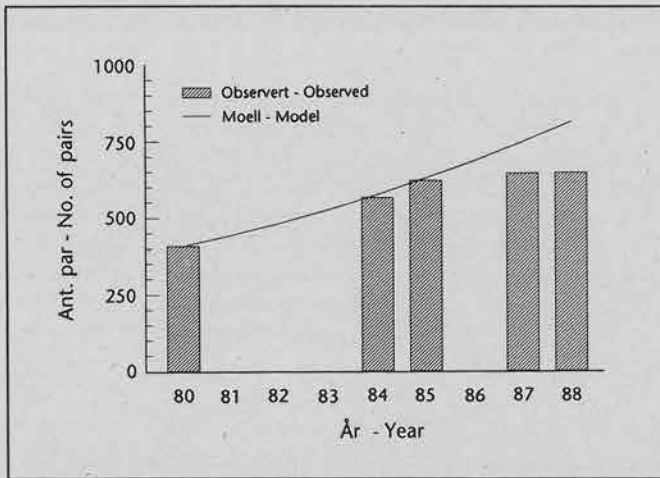
I 1984 ble 23 reir merket for nærmere studier av hekkesuksess. Reira lå åpent plassert slik at de kunne observeres på avstand (overfra) med kikkert uten å forstyrre de hekkende fuglene. Reira ble sjekket fram til begynnelsen av juli.

4.6.1 Bestandsutvikling

Tabell 9 viser bestandsutviklingen i perioden 1980-88 både i prøvelfeltet (moloen) og i hele hovedkolonien. Fram til 1985 økte bestanden til over 600 par. Siden har det bare vært små forandringer. Figur 10 viser bestandsutviklingen sammenliknet med en bestandsmodell med 9 % årlig vekst.

Tabell 9. Bestandsutvikling hos toppskarv på Sklinna 1980-88. - Population development of shags at Sklinna, Central Norway 1980-88.

	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Prøvelfelt - Study plot	-	34	43	56	78	105	102	110	106
Hovedkolonien - Main colony	407	-	-	-	565	621	-	641	644
Andre områder - Other areas	28	-	-	-	13	18	-	-	18



Figur 10
Bestandsutvikling i hovedkolonien for toppskarv på Sklinna 1980-88. - Population development of shags at Sklinna 1980-88.

Prøvefelttellingene viser en større vekst i moloen enn i hovedkolonien samlet. Dette kommer trolig av at de sentrale steinurene der de fleste skarvreirene ligger, ble oppfylt slik at en videre ekspansjon måtte foregå i ytterkanten. Likevel gir tellingene i prøvefeltet et riktig bilde av hovedtendensene i utviklingen.

En kulminasjon i bestandsutviklingen i 1985 faller sammen med en tilsvarende utvikling i storskarvbestanden i området (Røv 1988).

4.6.2 Eggleggingstidspunkt

Under optellingene om våren ble andelen reir med innhold og andelen reir der klekking hadde skjedd registrert (tabell 10). Dette gir et visst grunnlag til å vurdere eggleggingstidspunktet.

Observasjonene tyder på at median eggleggingsdato vanligvis har vært omkring midten av mai. I enkelte år har de første egg blitt klekt allerede i siste uke av mai, mens i andre år ikke før i begynnelsen av juni. Dette viser at eggleggingen kan starte omkring 20-25 april, i seine år (som 1987-88) ikke før månedskiftet april-mai.

Tabell 10. Fenologiske observasjoner i de sentrale deler av toppskarvkolonien på Sklinna 1980-88. - Phenological observations in central parts of the shag colony at Sklinna 1980-88.

År	Dato	Reir m/innhold (%)	Andel reir klekt (%)
Year	Date	Nests with contents (%)	Percentage hatched
1980	21 juni	-	52
1981	21-22 mai	60	0
1982	25-27 mai	76	1,5
1983	1 juni	98	3,1
1984	29 mai	95	7
1985	3 juni	92	2,3
1986	21 mai	80	0
1987	10 juni	-	3,5
1988	30 mai-1 juni	89	0

4.6.3 Prøvefeltundersøkelser 1984

Den 30 mai var det egg i 22 reir. Kullstørrelsen var 2,86 (SD = 0,56, spredning 1-4). 20 av reira ble sjekket fram til 26 juni. Det ble da registrert egg i 19 av reira. Eggenes sjebne er vist nedenfor:

Totalt ant. egg lagt	54
Ant. egg klekket	38
Ant. egg borte/predatert	2
Ant. egg uklekket	14

Dette gir en klekkesuksess på 70,3 % (n = 54). Andelen infertile egg var 26,9 % (n = 52).

18 av reira ble sjekket fram til 4 juli. I 13 av reira var det da 32 unger i alderen 2-4 uker. Gjennomsnittlig ungeantall var 2,46 (n = 13) og ungeproduksjonen var 1,78 (n = 18).

15 reir ble sjekket helt fram til 14 juli. I disse reira ble det klekket 28 unger av opprinnelig 39 egg. Tre av ungene ble borte (predatert ?) og fem ble funnet døde ved reiret. De øvrige 20

var i live i midten av juli. Dette gir en produksjon på 1,33 unger pr. reir eller 0,51 unger pr. egg lagt.

4.6.4 Kullstørrelse og ungeproduksjon

Gjennomsnittlig kullstørrelse i hovedkolonien varierte mellom 2,45 og 2,80 i perioden 1980-88, med 2,70 som middel for de undersøkte åra (tabell 11). 70-77 % av reira inneholdt tre egg i alle år unntatt i 1987 da andelen tre-kull bare var 54 %. Det var en signifikant forskjell i fordelingen av egg-antall i reira mellom åra ($\chi^2 = 61,39$, $df = 5$, $p < 0,001$). Særlig var 1987 et år med små kull, mens 1984 hadde relativt store kull.

Det ser ut til å være en tendens til at eggantallet på Sklinna er større enn på Froan.

Antall unger i reira gir informasjon om de generelle produksjonsforholda i området. De aller fleste reira hadde to eller tre unger, men en god del inneholdt bare en unge. Et svært lite antall (ca. 1 %) hadde 4 unger (tabell 12). Alderen på ungene under registreringen var omkring 2-3 uker. Gjennomsnittlig ungeantall i de ulike åra varierte fra 1,9 til 2,3. I 1981 var antall unger i reira signifikant mindre enn i de andre åra ($\chi^2 = 9,08$, $p < 0,025$). Ellers var forskjellene mellom åra små. Produksjonsindeksen er reknet ut på grunnlag av hvor stor andel av reira som inneholdt reir eller unger.

Tabell 11. Kullstørrelse hos toppskarv i hovedkolonien på Sklinna 1980-88. - Clutch size of shags in the main colony at Sklinna 1980-88.

	Dato - Date	Antall egg - No. of eggs				\bar{x}	SD	n
		1	2	3	4			
1980	21 juni	16	67	215	8	2,70	0,61	306
1983	1 juni	8	20	87	2	2,71	0,62	117
1984	30 mai	16	55	277	14	2,80	0,57	362
1985	3 juni	13	65	254	4	2,74	0,54	336
1987	10 juni	27	97	145	2	2,45	0,68	271
1988	30 mai	1	12	41	2	2,79	0,53	56

Tabell 12. Ungeproduksjon hos toppskarv på Sklinna 1981-86. Tabellen viser ungekullstørrelse, andel reir med innhold og bereknet produksjonsindeks. - Young production of shags at Sklinna 1981-86. In the Table figures on clutch size, percentage of nests with content, and estimated young production are given.

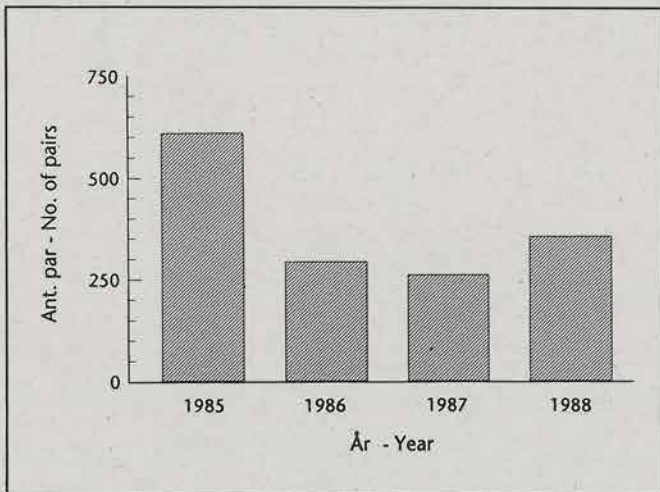
	Dato Date	Antall unger No. of young				\bar{x}	SD	n	Reir m/ innhold (%) Nests with contents (%)	Prod. ind. Prod. index
		1	2	3	4					
1981	24-25.7	15	44	10	0	1,93	0,60	69	90	1,68
1982	12-14.7	31	76	53	2	2,16	0,74	162	92	1,40
1983	20.7	9	35	30	1	2,31	0,70	75	84	1,70
1986	3.7	10	47	26	1	2,21	0,66	84	88	1,91

4.7 Røst

Røst har tradisjonelt vært en betydelig hekkeplass for toppskarv. Amundsen & Stokland (1988) har anslått bestanden i hele området til 900-1000 par i 1985. Den største kolonien ligger på Ellefsnyken, der det i 1985 ble opptalt 610 reir (Amundsen & Stokland 1985).

4.7.1 Bestandsutvikling

Hele Ellefsnyken er blitt talt opp. Figur 11 viser bestandsutviklingen i åra 1985-88. Enheten er antall reir, men også antall reirplasser (uferdige reir) ble registrert i 1985-87. Resultatene viser en halvering av bestanden fra 1985 til 1986, og en relativt stabil situasjon videre.



Figur 11
Bestandsutvikling hos toppskarv på Røst 1985-88. - Population development of shags at Røst 1985-88.

4.7.2 Eggleggingstidspunkt

I 1985 var det unger i 60 % (n = 151) av reir med innhold omkring den 13 juni. To dager seinere var det unger i 70 % av reira. Dette tyder på at median klekkedato var omkring 11 juni, og median eggleggingstidspunkt før 10 mai.

I 1986 var det egg i 66 % av reira i prøvelfeltet den 21 mai og i 74 % den 24 mai (n = 46). I hele kolonien var andelen reir med innhold 72 % (n = 267) under opptellingene 21-22 mai. Nyklekte unger ble funnet i tre reir. Disse observasjonene tyder på at toppen i eggleggingen var omkring 17 mai og at de første egg ble lagt ca 17 april.

I 1987 var det unger i bare 16 % (n = 208) av reira så seint som 18 juni. Nebblengden på den største ungen var 32,4 mm, noe som indikerer en alder på omkring 16 d (jf. Barrett et al. 1986). Klekkingen skulle etter dette ha startet ca 2 juni, og første egg blitt lagt i månedskiftet april/mai. Eggleggings-toppen dette året har trolig ikke vært før i siste uke i mai.

I 1988 var det unger i 3 % av reira (n = 315) den 7-8 juni. Første egg dette året har derfor trolig blitt lagt tidligere enn 3 mai, dvs. omtrent samtidig som i 1987.

I tabell 13 er resultatene av de fenologiske beregninger sammenfattet.

Tabell 13. Beregnet start og median for egglegging hos toppskarv på Røst, 1985-88. April/mai betegner månedskiftet. - Estimated egg-laying start and median of shags at Røst, Lofoten Islands 1985-88.

	Start	Median
1985	-	10 mai
1986	17 april	17 mai
1987	april/mai	ultimo mai
1988	april/mai	-

4.7.3 Prøvefeltundersøkelser 1986

I forbindelse med hovedfagsstudium på toppskarv på Røst, ble en del reirplasser merket opp på Ellefsnyken i 1985 (se Amundsen & Stokland 1988 og Stokland & Amundsen 1988). I 1986 ble 69 av disse reirplassene sjekket i slutten av eggleggingsperioden 21 og 24 mai og i ungeperioden 3 juli. Antall brukte og ubrukte plasser ble klassifisert (se metodekapittel) for å få et bilde av ev. forandringer i status i løpet av sesongen.

Resultatene viser at det totalt sett skjedde små forandringer (tabell 14). Forholdet mellom de ulike kategorier i juli er ikke signifikant forskjellig fra situasjonen i mai (χ^2 -test). Det var blitt etablert par på fem nye steder, mens 3 par var blitt borte. Det kan imidlertid tenkes at noen av fuglene hadde byttet reirplass. Antall etablerte par fordelte seg som vist i tabell 15.

Tabell 14. Gruppering av hekkeplasser hos toppskarv på Røst i juli 1986 i forhold til opprinnelig gruppering i eggleggingsperioden i mai samme år. - Number of active shag nests and occupied sites recorded in a study plot at Røst in July 1986 compared with the classification in May the same year.

Klassifisert i mai Classified in May	Klassifisert i juli - Classified in July				Sum
	Ubrukt Unused	Reirpl. Occupied site	Tomt reir Empty nest	Reir m/inneh. Nest with contents	
Ubrukt Unused site	15	1	0	4	20
Reirplass Occupied site	1	2	2	2	7
Tomt reir Empty nest	1	2	6	4	13
Reir m/innehold Nest with contents	1	0	8	20	29
Total	18	5	16	30	69

Tabell 15. Fordeling av antall etablerte par toppskarv i prøvefelt på Ellefsnyken i mai og juni 1986. - Number of active nests and occupied sites in the study plot at Røst in May and July 1986.

	Reir Nests	Reirplasser Sites	Sum
Mai	42	7	49
Juli	46	5	51

4.7.4 Kullstørrelse og ungeproduksjon

Et uveiet gjennomsnitt for de fire undersøkte åra er 2,51. Det er en signifikant forskjell i fordelingen av kullstørrelse mellom de ulike år ($\chi^2 = 122,85$, $df = 6$, $p < 0,001$). I 1985 var det spesielt store kull, med 3 egg som det vanligste eggantallet. Både i 1986 og 1987 var det relativt små kull (tabell 16).

Tabell 16. Kullstørrelse hos toppskarv på Røst 1985-88. For 1985 er kullstørrelsen bereknet på grunnlag av reir under klekking samt reir der det på annen måte ble konstatert at kullet var ferdiglagt (Amundsen & Stokland 1985). I de andre åra ble kullstørrelsen registrert i reir med egg under ruging eller klekking. - Clutch size of shags at Røst 1985-88.

	Antall egg No. of eggs				\bar{x}	SD	n
	1	2	3	4			
1985	0	22	187	9	2,94	0,37	218
1986	8	32	33	0	2,34	0,67	73
1987	17	83	64	0	2,29	0,64	164
1988	22	98	151	1	2,48	0,65	272

I 1985 ble et kontrollfelt på Trenyken undersøkt av Amundsen & Stokland (1988). Gjennomsnittlig antall flygedyktige unger (37 d gamle) var 2,54 (SD = 2,88, n = 13). Under opp-tellinger av kolonien på Ellefsnyken samme år (Amundsen & Stokland 1985), ble det funnet unger i 96,4 % av reira (n = 392) og en gjennomsnittlig kullstørrelse i reir med dunkledte unger (> 12 d gamle) på 2,44 (tabell 17). Dette gir en produksjon på 2,35 unger pr. hekkende par. Klekkesuksessen hos egg i 3-kull var 82,9 %, og dødeligheten hos unger i alderen 7 til 37 d var 15,4 % (Amundsen & Stokland 1988).

Tabell 17. Antall unger registrert i reir av toppskarv på Røst 1985-86. - No. of young recorded in the nests of shags at Røst 1985-86.

	Antall unger No. of young			\bar{x}	SD	n
	1	2	3			
1985	13	49	72	2,44	0,67	134
1986	8	11	4	1,83	0,73	23

I 1986 ble 49 oppmerkete reirplasser med etablerte par sjekket både i mai og i ungeperioden i juli. I mai ble det registrert 42 reir og 7 reirplasser. I juli ble 4 av reirplassene fra første besøk klassifisert som "reir". I alt ble det således registrert 46 reir som kan antas å representere hekkende par. I 26 av reira (56,5 %) ble det funnet unger. Størrelsen på ungekulla var i gjennomsnitt 1,83 (tabell 17). Dette gir en beregnet produksjon på 1,03 unger pr. par, noe som er betydelig lavere enn i 1985.

Ungeproduksjonen ble ikke studert direkte i 1987-88, men en indeksverdi for eggproduksjonen er rechnet ut på grunnlag av andelen reir med innhold samt antall egg lagt. På den måten kan en sammenlikne de ulike åra. Resultatene (tabell 18) viser at 1985 var et "godt" år sammenliknet med 1987-88, mens eggproduksjonen i 1987 var relativt lav.

Figur 12
 Bestandsutvikling hos toppskarv i Troms 1982-88. - Population development of shags in Troms 1982-88.

Tabell 18. Indeks for eggproduksjon hos toppskarv på Røst.-
 Egg production index of shags at Røst.

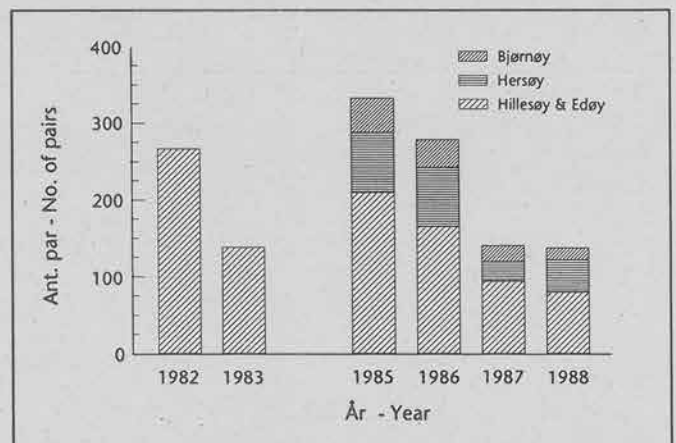
	Reir m/ innhold (%) Nests with contents (%)	Kull- størrelse Clutch size	Indeks for eggproduksjon Egg production index
1985	96,4	2,94	2,83
1987	88,5	2,29	2,03
1988	93,2	2,48	2,31

4.8 Troms og Vest-Finnmark

I følge de data som er gitt i Strann & Vader (1986) er bestanden av toppskarv i dette området på ca 5 000 par. Omkring halvparten hekker på Lille Kamøy i Vest-Finnmark. Etter bestandssammenbruddet på Runde, er dette i dag den største toppskarvkolonien i landet. For nærmere detaljer se Rikardsen & Strann (1983) og Strann & Vader (1986).

En systematisk overvåking av toppskarvbestanden i dette området ble etablert i 1985. Noen av koloniene er imidlertid blitt opptalt årlig siden 1982. Resultatene fra de seinere åra er gitt i rapporter av Strann & Ludvigsen (1985, 1986 og 1987). I 1988 ble tellingene foretatt i regi av det nasjonale overvåkingsprogrammet (Lorentsen 1990).

I prøvelfeltene i Troms har bestanden gått betydelig tilbake siden 1985 (figur 12). På Lille Kamøy i Vest-Finnmark hekket



det i 1985 ca 2 400 par, og produksjonen var meget god. I de to åra som fulgte hekket det ingen toppskarv i denne kolonien, mens i 1988 var forholdene tydeligvis igjen normale, og 2 400 hekkende par ble optalt.

Manglende hekking i 1986-87 må åpenbart ha hatt sammenheng med sammenbruddet i loddebestanden i 1986 (jf. Anon. 1987). Også hos storskarv og alkefugler ble det registrert en betydelig hekkesvikt i Finnmark i denne perioden (Røv 1988, Vader et al. 1987).

Det er kjent fra undersøkelser på De britiske øyer at deler av en toppskarvbestand kan la være å hekke i perioder med næringsmangel (Aebischer 1986), men total hekkesvikt er, såvidt jeg vet, ikke tidligere beskrevet hos denne arten.

5 Diskusjon

5.1 Eggleggingstidspunkt

Resultatene viser at toppen i eggleggingsperioden i området fra Sogn og Fjordane til Røst vanligvis er i tiden 10-25 mai. Det mest vanlige ser ut til å være ca 15 mai. De første egg blir oftest lagt i tida 20 april-1 mai. Innen de enkelte områder er det en variasjon fra år til år på omkring 3 uker.

I Rogaland starter toppskarven egglegginga betydelig tidligere enn andre steder på kysten, med median eggleggingstidspunkt omkring 20 april (Eldøy & Munkejord 1983). Det er omtrent på samme tid som på De britiske øyer (Snow 1960, Potts 1969).

I Øst-Finnmark kan toppskarven legge egg en god del tidligere enn i Trøndelag og Nordland. I 1980 var den mediane eggleggingsdato 4 mai på Hornøya ved Vardø (Barrett et al. 1986). Og i en koloni i Sør-Varanger var det unger i 2/3 av reira (n = 15) den 9 juni 1986 (egne upubl. data), noe som indikerer en median eggleggingsdato ca 1 mai. Belopolskii (1957) oppgir tilsvarende tidlig hekking hos toppskarv på Murmansk-kysten. Under ugunstige værforhold kan imidlertid egglegginga utsettes (Barrett et al. 1986, Belopolskii 1957).

5.2 Kullstørrelse

Engangsbesøk seint i rugeperioden vi gi gode minimumsestimater for kullstørrelsen. Den største feilkilden er at ikke ferdiglagte kull tas med i berekningene. Ved bare å benytte eggkull som åpenbart er under ruging, vil jeg imidlertid anta at denne feilkilden er minimal. Og ved å foreta optellingene på samme måte, vil en kunne få et bilde på variasjonen i kullstørrelse gjennom flere år og mellom ulike kolonier.

Gjennomsnittlig eggantall varierte mellom 2,3 og 2,9. I Rogaland var kullstørrelsen omkring 2,7 i åra 1980-83 (Eldøy & Munkejord 1983). Det samme var tilfelle på Sklinna i perioden 1983-88. Ved de andre undersøkte koloniene var kullstørrelsen stort sett lavere. På Røst var det relativt store kull i 1985 og små kull i 1986-88. 1985 var forøvrig et godt år også for andre sjøfugler på Røst, bl.a. lunde (Anker-Nilssen 1987), noe som åpenbart hadde sammenheng med gode næringsforhold i havet. På Sklinna var det større kull i 1984 og 1988 enn i 1987. Og på Vikna var kullstørrelsen betydelig større i 1988 enn i 1982 og 1985.

I Troms og Finnmark (Barrett et al. 1986) og på De britiske øyer (Potts et al. 1980, Snow 1960) er det registrert kullstør-

relser som stort sett ligger omkring 3 (2,8-3,2), dvs. over det som er funnet ved denne undersøkelsen. Og hos middelhavstoppskarven fant Guyot (1985) en kullstørrelse på ca 2,8.

5.3 Ungeproduksjon

Toppskarvungene forlater reiret etter 53-60 d (Snow 1960, Potts 1969, Barrett et al. 1986), men blir fortsatt matet av foreldrene en tid framover. Ungeproduksjonen er gjennomsnittlig antall flygedyktige unger pr. antall par som har startet hekking (dvs. lagt egg).

Produksjonen hos toppskarv er godt undersøkt på De britiske øyer. På Lundy, Bristol Channel ble det registrert en produksjon i åra 1954-58 som varierte mellom 1,32 og 2,25 med 1,86 i gjennomsnitt (Snow 1960). Hekkebestanden i denne kolonien var relativt stabil. På Farne Island og Isle of May på den skotske østkysten er det i en årrekke blitt foretatt studier av toppskarv (Potts 1969, Potts et al. 1980, Aebischer 1986). Disse koloniene har hatt en generell bestandsøkning, men med nedgang i enkelte perioder. Ungeproduksjonen har gjennomgående ligget mellom 0,9 og 1,2 (ekstremer 0,7-1,4), altså vesentlig lavere enn på Lundy. I Norge ble toppskarvkoloniene i Rogaland undersøkt i åra 1979-83 i regi av det nasjonale Sjøfuglprosjektet. Ungeproduksjon var omkring 1,7 (1,1-2,0) de fleste av åra 1979-83 (Røv 1984). Og i Øst-Finnmark fann Barrett et al. (1986) en produksjon på omkring 2 unger pr. reir.

Ved å korrigere produksjonsindeksen med en antatt dødelighet (avhengig av alderen på ungene), vil en kunne få et bilde på den reelle produksjonen. Snow (1960) fant en ungedødelighet på 35 % etter 20 d og 18 % etter 30 d. Aebischer (1986) benyttet ungekullstørrelsen (registrert under ringmerking) til å estimere produksjonen i en koloni i Skotland. Følgende lineære uttrykk ble brukt: $Y = 1,60x - 2,11$. En må imidlertid anta at denne sammenhengen varierer fra koloni til koloni.

På grunnlag av ovenstående, ville produksjonen på Froøyene ha vært 0,8-0,9 i 1982-83. Og for Sklinna gir tilsvarende beregninger en produksjon på 0,9-1,4 for de undersøkte åra, dvs. vesentlig større enn på Froøyene. På Røst gir samme beregningsmåte en produksjon i 1985 på 1,8 og i 1986 på 0,8. På Runde er opptellingene blitt foretatt seint i sesongen når ungene har vært omkring 30 d gamle. Ved å beregne en dødelighet på 18 % på de oppgitte produksjonsverdiene (jf. Snow 1960), vil en kunne få en antydning om den reelle produksjonen. Resultatene viser at åra 1976, 1978-79 og 1985-87 var dårlige produksjonsår for toppskarv, med en beregnet produksjon på omkring 0,4-0,7, mens 1975 og 1988 var gode år (produksjon trolig ca 1,4). 1981 og 1983 var middels.

Resultatene viser at ungeproduksjonen i de undersøkte områdene på strekningen Sogn og Fjordane - Lofoten stort sett har vært mindre enn det som er registrert i Rogaland eller Øst-Finnmark. Dette er i overensstemmelse med resultatene fra Sjøfuglprosjektet (Røv 1984), der det ble påvist generelt dårlige produksjonsforhold hos fiskespisende sjøfugl i området fra Stadt til Troms.

5.4 Bestandsutvikling

Telling av reir er den mest nøyaktige metoden for registrering av antall hekkende par. Men resultatene gir ikke alltid noe korrekt mål på størrelsen av den kjønnsmodne del av bestanden. For det er kjent at en varierende andel av skarvene går til hekking i de enkelte år (Aebischer 1986). I ekstreme tilfeller som på L. Kamøya i 1986-87 (K.-B. Strann, pers. medd.), har det forekommet at lokale bestander overhodet ikke har gått til hekking. I år med dårlige næringsforhold, må en derfor være forsiktig med å tolke telleresultatene som uttrykk for reelle bestandsforandringer. Forandringer i hekkebestandene over flere år, må likevel antas å gi et riktig bilde av bestandsutviklingen.

Antall hekkende par som blir registrert avhenger av når opptellingene blir foretatt i forhold til hekkesyklus. De fleste tellingene i denne undersøkelsen er blitt foretatt seint i rugeperioden slik som Harris (1988) anbefaler. Men i noen tilfeller er det foretatt opptelling under ungeperioden, bl.a. på Runde. Talla blir da mer usikre, men når undersøkelsene foretas i det samme tidsrom hvert år, kan en likevel få et brukbart bilde på bestandsutviklingen. Registreringene i prøvefeltene på Røst viser at antall hekkende par (reir med innhold + tomme reir) ikke forandres i særlig grad fra slutten av eggleggingsperioden til midt i ungeperioden. Og siden formålet med denne undersøkelsen er å påvise vesentlige bestandsforandringer, vil tidspunktet ha liten betydning så lenge tellingene foretas i ovennevnte del av hekkeperioden.

Resultatene viser at det er en viss sammenheng mellom ungeproduksjon og bestandsutvikling. I Rogaland har det gjennom en årrekke vært en entydig positiv bestandsutvikling. I disse koloniene har det også vært en meget god og jevn produksjon. Det er ingen grunn til å anta at noen vesentlig innvandring fra nordligere hekkeområder har funnet sted. Bestandsutviklingen skyldes derfor åpenbart god rekruttering og lav dødelighet.

I Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag har det ikke skjedd større forandringer i bestanden etter ca 1980. Den lave ungeproduksjonen på Runde må ha ført til svak rekruttering. Det er også kjent at dødelighet i fiskeredskaper har vært betydelig (Folkestad 1979, Runde 1982). Disse forhold kan trolig langt på vei forklare hvorfor bestanden ikke har tatt seg opp igjen etter sammenbruddet omkring 1980.

På Froøyene økte bestanden i de sentrale hekkeområdene i perioden 1982-86. Her var også ungeproduksjonen større enn i de sørlige og nordlige deler av området i 1982-83. Ulikhetene mellom områdene skyldes hovedsakelig at andelen reir uten unger var forskjellig. Resultatene tyder derfor på at predasjon (havørn, ravn, kråke og måker) har hatt betydning for regulering av ungeproduksjonen i dette området. Koloniene i det sentrale området er relativt store og reirplassene er godt beskyttet. Det kan nevnes at havørnbestanden i området har øket betydelig siden fredningen i 1979 (egne upubl. data). Flere av toppskarvkoloniene i nærheten av havørnens reirplasser har gått sterkt tilbake eller er blitt borte.

På Sklinna økte bestanden med ca 9 % pr. år i perioden 1980-85. Seinere tellinger viser imidlertid en stabil situasjon i 1985-88. I de undersøkte koloniene i Nordland og Troms har det vært en betydelig bestandsnedgang siden 1985, mens hekkebestanden på L. Kamøya i Vest-Finnmark ser ut til å ha holdt seg konstant i perioden 1985-88. En ev. rekrutteringssvikt som følge av null-produksjon i 1986-87, vil først kunne registreres 2-3 år seinere siden de fleste toppskarvene begynner å hekke når de er to eller tre år gamle (jf. Aebischer 1986).

I perioden 1985-87 skjedde det en stabilisering eller en nedgang i toppskarvkoloniene fra Trøndelag og nordover. Ingen ting tyder på at dette skyldes produksjonssvikt. Det er derfor nærliggende å tro det har skjedd en økning i dødeligheten. Bestandstalla for storskarv tyder på det samme (Røv 1988). Skarv fra Rogaland overvintrer på Vestlandet (Johansen 1975, Carlsson et al. 1988) mens fugl fra de undersøkte koloniene i Møre, Trøndelag og Nordland stort sett har felles overvintringsområder på Nordvestlandet og i Trøndelag (Johansen 1975, Myrberget 1973, Røv & Follestad 1983) Vinterdødeligheten er trolig den samme for de bestandene som overvintrer i dette området. Dette kan være grunnen til at situasjonen for de ulike områdene fra Trøndelag og Nordland viser samme bestandstendens.

Noe av forklaringen til forandringene i bestandsforholdene i 1985-87 kan være at et økende antall skarv har omkommet ved oppdrettsanlegg for laksefisk. Problemene skal ha vært spesielt store i de kalde vintrene 1985/86 og 1986/87 (S. Bremdal og T. Øverland, pers. medd.). Værforholdene i seg selv har også stor betydning for overlevelsen (jf. Potts 1969). Andre viktige dødelighetsfaktorer er drukning i fiskeredskaper og jakt (Runde 1982). En analyse av ringmerkingsmaterialet fra de seinere åra kan trolig belyse dette nærmere. Hvor stor ungeproduksjonen må være for å holde toppskarvbestanden i likevekt varierer med dødeligheten. Undersøkelsene her tyder på at i norske kolonier må det produseres minst 0,8-1,0 unge pr. par for at ikke bestanden skal gå ned.

En konklusjon vil være at ved gode næringsforhold ser det ut til at norske toppskarvbestander stort sett kan produsere til-

strekkelig til å opprettholde en stabil eller økende bestand. Men resultatene tyder også på at en ekstra dødelighet eller sviktende produksjon raskt kan føre til at bestanden går tilbake. Bestandsutviklingen i de siste 10-15 åra, viser klart at arten er sårbar på tross av at vi på landsbasis har en relativt livskraftig bestand. Sammen med Island og De britiske øyer har Norge et internasjonalt ansvar for forvaltningen av denne sårbare og relativt sjeldne sjøfuglarten. Løpende kunnskaper om bestandsforholdene er viktig i denne sammenheng.

6 Sammendrag

Rapporten presenterer resultatene av det skarvprosjekt som ble startet av Økoforsk i 1986, og finansiert av DN. Hovedformålet har vært å klargjøre de geografiske og årlige variasjonene i hekkebestandens størrelse, og undersøke betydningen av ungeproduksjon og negative faktorer. Denne rapporten omhandler toppskarven. Også resultater fra tidligere undersøkelser er tatt med.

Undersøkellesområder. Studiene har vært konsentrert om koloniene på Runde, Froøyene, Sklinna og Røst, men en del resultater fra Rogaland, Troms og Finnmark er også tatt med.

Metoder. Ved bestandstellingene er antall okkuperte reir brukt som enhet. Kullstørrelsen er bereknet på grunnlag av antall egg i ferdiglagte kull, og som mål på ungeproduksjonen har en brukt antall unger i en alder av 2-3 uker.

Resultater. Siden mer nøyaktige registreringer begynte i Rogaland i 1979, har bestanden økt med ca 20 % i året. Ungeproduksjonen har hele tiden vært meget god. I Sogn og Fjordane økte bestanden betydelig fra 1950 til 1982, men har siden vist tendens til tilbakegang. På Runde var bestanden trolig på topp i 1975 med ca 7 000 par. Etter et dramatisk bestandssammenbrudd, var bestanden omkring 1980 bare ca 2 700 par. Siden har det ikke skjedd større forandringer i hekkebestanden. Ungeproduksjonen har vært varierende og tildels dårlig.

Bestanden på Froøyene har holdt seg relativt stabil siden de første tellingene i 1974. Det hekker 800-1000 par toppskarv i dette området. Produksjonen har vært normal, men ikke spesielt stor. På Sklinna i Nord-Trøndelag økte bestanden med ca 9 % årlig i perioden 1980-85. Siden har det ikke vært større forandringer. Det har hele tiden vært god produksjon på Sklinna; bedre enn på Froøyene.

Også på Røst var bestanden trolig på topp i 1985. Året etter gikk antall hekkende par sterkt tilbake, og har siden holdt seg relativt stabil. 1985 var et meget godt produksjonsår, senere har forholdene vært varierende. I Troms har toppskarvbestanden gått jevnt tilbake, i hvert fall siden 1985. Lille Kamøy i Vest-Finnmark er for tiden den største kolonien i landet, med ca 2 400 par. Etter et normalt år i 1985, var det ingen hekkende toppskarv i denne kolonien i 1986-87 (trolig i forbindelse med lodde-krisen). I 1988 var det imidlertid igjen normale forhold.

Eggleggingstidspunkt. I Sogn og Fjordane og nordover til Røst blir de fleste egga lagt omkring 15 mai (10-25 mai), mens i Rogaland skjer eggleggingen ca 20 april.

Diskusjon og konklusjon. I undersøkelsesområdene er den registrerte kullstørrelsen innenfor det normale for arten, men både på De britiske øyer og i Øst-Finnmark er det registrert større kull. Ungeproduksjonen har variert betydelig. Under gode næringsforhold ser det ut til at produksjonen har vært tilstrekkelig til å opprettholde en stabil eller økende bestand. Men resultatene viser òg at arten er sårbar overfor sviktende næringstilgang og økt dødelighet i vinterhalvåret.

7 Summary

The following report presents results of a shag project, initiated by Økoforsk in 1986. Financial support was provided by the Directorate for Nature Management. The main purpose of the study was to obtain information on the geographical and yearly variation in the size of the breeding population of shags in Norway. The significance of breeding success and some negative factors were also investigated. Results from previous investigations are included.

Study area. Investigations were concentrated on the colonies at Runde, Frøyene, Sklinna and Røst. Some results from Rogaland, Troms and Finnmark are also included.

Methods. Occupied nests were used as units in population counts. Brood size was calculated on the basis of the total number of eggs in completed broods. Breeding success was measured as the number of young aged 2-3 weeks.

Results. Accurate monitoring of the shag population began in Rogaland in 1979. Since that time, the population has annually increased by about 20%. Reproductive success has remained good throughout the period. In Sogn og Fjordane, the population increased significantly from 1950 to 1982, but has since tended to decline. The population at Runde reached a peak of 7,000 pairs in 1975. Following a dramatic collapse, the population consisted of about 2,700 pairs in 1980, after which the breeding population has remained unchanged. Breeding success has varied somewhat, and in certain cases may be regarded as poor. The population at Frøyene has remained relatively stable since the first counts were made in 1974. Between 800 and 1000 pairs of shag breed in this area. Reproduction has been normal, although not particularly high. The population at Sklinna in Nord-Trøndelag increased by 9% annually between 1980 and 1985. No greater changes have occurred later. Reproduction has been higher at Sklinna than at Frøyene throughout the investigation period. The population at Røst also peaked in 1985. The following year, the number of breeding pairs declined sharply and has since remained relatively stable. Conditions regarding reproductive success were good in 1985, but have varied somewhat in the following years. The shag population in Troms has declined gradually after 1985. The largest colony in Norway is situated at Lille Kamøy in Vest-Finnmark, and comprises about 2,400 pairs. Following a normal year in 1985, no breeding pairs were found in the colony in 1986-1987 (probably associated with catastrophic declines in the capelin population). Conditions again approached normal levels in 1988.

Egg-laying. Most eggs are laid about May 15 (May 10-25) in colonies located between Sogn og Fjordane and Røst. In Rogaland, egg-laying takes place around April 20.

Discussion and conclusions. The size of broods registered in the study area is within the normal range for the species. However, larger broods have been recorded in the British Isles and in Øst-Finnmark. Breeding success has varied considerably. In areas where access to food resources has been good, reproductive success appears to be high enough to maintain a stable or increasing population. However, results also indicate that the species is highly vulnerable to negative fluctuations in access to food resources and increased mortality during the winter.

8 Litteratur

- Aebischer, N.J. 1986. Retrospective investigation of an ecological disaster in the Shag, *Phalacrocorax aristotelis*: A general method based on long-term marking. - J. Anim. Ecol. 55: 613-629.
- Amundsen, T. & Stokland, J.N. 1985. Taksering av toppskarv *Phalacrocorax aristotelis* på Ellefsnyken, Røst 1985. - Upubl. rapport.
- Amundsen, T. & Stokland, J.N. 1988. Adaptive significance of asynchronous hatching in the Shag: A test of the brood reduction hypothesis. - J. Anim. Ecol. 57: 329-344.
- Anker-Nilssen, T. 1987. The breeding performance of Puffins *Fratecula arctica* on Røst, northern Norway in 1979-1985. - Fauna norv. Ser. C. Cinclus 10: 21-38.
- Anon. 1987. Ressursoversikt for 1987. - Fisken og Havet. Særn. 1.
- Barrett, R.T., Strann, K.-B. & Vader, W. 1986. Notes on the eggs and chicks of North Norwegian Shags *Phalacrocorax aristotelis*. - Seabirds 9: 3-10.
- Barrett, R.T., Røv, N., Loen, J. & Montevecchi, W.A. I manus. Some diets of Norwegian Shags *Phalacrocorax aristotelis* and Cormorants *P. carbo*.
- Belopolskii, L.O. 1957. Ecology of colony birds of the Barents Sea. - Eng. trans. 1961. IPST, Jerusalem.
- Carlsson, O. et al. 1988. Fugleatlas for Rogaland. - Falco Suppl. 2. 405 s.
- Eldøy, S. & Munkejord, Aa. 1983. Sjøfuglprosjektet i Rogaland 1979-1983. - DVF, Trondheim. Upubl. rapp. 42 s.
- Folkestad, A.O. 1979. Sjøfugl og sjøfuglforvaltning. - Vår Fuglefauna 2: 4-18.
- Folkestad, A.O. 1981. Toppskarven i Møre og Romsdal. - Rallus 11: 67-76.
- Folkestad, A.O. 1987. Sjøfuglsituasjonen i Møre og Romsdal 1987. - NOF avd. Møre og Romsdal. Upubl. rapp. 13 s.
- Frengen, O. & Røv, N. 1975. Faunistiske undersøkelser på Frøyene i Sør-Trøndelag, 1974. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1975,7: 1-42.
- Furness, R.W. & Barrett, R.T. 1985. The food requirements and ecological relationships of a seabird community in north Norway. - Ornith. Scand. 16: 305-313.
- Gardarsson, A. 1979. Skarvfatal 1975. - Naturufrædingurinn 49,2/3: 126-154.
- Godø, G. 1983. Toppskarvbestanden i Sogn og Fjordane. - Vår Fuglefauna 6: 88-92.
- Goyot, I. 1985. La reproduction du cormoran huppe *Phalacrocorax aristotelis* en Corse. - I Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Cors. Ann. du C.R.O.P. 2, Aix-en-Provence 1985. s. 70-76.
- Hanson, B. 1948. Skarvene - I Føyn, B. & Huus, J., red. Norges dyreliv 2: Fugler. s. 353-361.
- Harris, M.P. & Forbes, R. 1987. The effect of date on counts of nests of Shags *Phalacrocorax aristotelis*. - Bird Study 34: 187-190.
- Johansen, O. 1975. Forholdet mellom hekke- og overvintringssteder hos toppskarv i Norge som vist ved ringmerkingsgjenfunn. - Sterna 14: 1-21.
- Johansen, O. 1978. Populasjonsendringer hos toppskarv i Vest-Norge. - Anser, Suppl. 3: 103-106.
- Lorentsen, S.-H. 1990. Det nasjonale overvåkningsprogrammet for hekkende sjøfugl. Resultater fra 1988-89. - NINA Oppdragsmelding 34: 1-72.
- Munkejord, Aa. & Folkedal, S. 1982. Toppskarven *Phalacrocorax aristotelis* i Rogaland. - Stav. Mus. Årb. 91 (1981): 127-136.
- Myrberget, S. 1973. Merking av toppskarv og lunde på Røst. - Sterna 12: 307-315.
- Nordhagen, R. 1917. Planteveksten paa Frøene og nærliggende øer. - K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1916,8: 1-151.
- Nygård, T. 1980. Sklinna, sjøfuglenes utpost mot oljen. - Trøndersk Natur 7: 44-45.
- Pearson, T.H. 1968. The feeding biology of sea-bird species breeding on the Farne Islands, Northumberland. - J. Anim. Ecol. 37: 521-552.
- Potts, G.R. 1969. The influence of eruptive movements, age, population size and other factors on the survival of the Shag (*Phalacrocorax aristotelis* (L)). - J. Anim. Ecol. 38: 53-102.
- Potts, G.R., Coulson, J.C. & Deands, I.R. 1980. Population dynamics and breeding success of the Shag, *Phalacrocorax aristotelis*, on the Farne Islands, Northumberland. - J. Anim. Ecol. 49: 465-484.
- Rikardsen, F. & Strann, K.-B. 1983. Litt mer om skarvene i nordre Nordland og Troms. - Vår Fuglefauna 6: 180-182.
- Runde, O. 1982. Dødsårsaker hos noen sjøfuglarter som vist ved ringmerkingsgjenfunn. - Viltrapp. 21: 31-35.
- Røv, N. 1982a. Sjøfuglundørsøkelser på Sklinna 1980-1981. - Direktoratet Vilt og Ferskvannsfisk. Upubl. rapp. 12 s.
- Røv, N. 1982b. Sjøfuglundørsøkelser på Sklinna 1982. - Direktoratet Vilt og Ferskvannsfisk. Upubl. rapp. 10 s.
- Røv, N., red. 1984a. Sjøfuglprosjektet 1979-1984. - Viltrapp. 35.
- Røv, N. 1984b. Hekkeundersøkelser hos toppskarv i Trøndelag og Nordland 1980-1983. - Direktoratet Vilt og Ferskvannsfisk. Upubl. rapp. 17 s.
- Røv, N. 1984c. Bestandsundersøkelser hos toppskarv på Frøyene 1974-1982 og Sklinna 1980-1984. - Direktoratet Vilt og Ferskvannsfisk. Upubl. rapp. 5 s.
- Røv, N. 1986. Opptelling av toppskarv på Runde 19. juli 1986. - Upubl. feltrapp.
- Røv, N. 1988. Bestandsutvikling og produksjon hos storskarv i Norge. - Økoforsk Rapp. 1988,5: 1-22.
- Røv, N. & Folkestad, A. 1983. Toppskarv ringmerket på Sklinna i Nord-Trøndelag. - Vår Fuglefauna 6: 190-191.
- Snow, B. 1960. The breeding biology of the Shag *Phalacro-*

- corax aristotelis* on the island of Lundy, Bristol Channel. - Ibis 102: 554-575.
- Stokland J.N. & Amundsen, T. 1988. Initial size hierarchy in broods of the Shag: Relative significance of egg size and hatching asynchrony. - Auk 105: 308-315.
- Strann, K.-B. & Ludvigsen, H. 1985. Monitoring toppskarv i Troms og Vest-Finnmark. - Tromsø Museum. Upubl. felt-rapp. 8 s.
- Strann, K.-B. & Ludvigsen, H. 1986. Monotoring toppskarv i Troms og Vestfinnmark. - Tromsø Museum. Upubl. felt-rapp. 7 s.
- Strann, K.-B. & Ludvigsen, H. 1987. Monitoring toppskarv i Troms og Vest-Finnmark. - Tromsø Museum. Upubl. felt-rapp. 10 s.
- Strann, K.-B. & Vader, W. 1986. Registreringer av hekkende sjøfugl i Troms og Vest-Finnmark 1981-1986. - Tromsø Naturvitenskap 55: 1-45.
- Suul, J. U.å. Observasjoner fra Froan, Frøya kommune, Sør-Trøndelag fylke, sommeren 1963. - Upubl. toktrapp. 4 s.
- Suul, J. & Frengen, O. 1974. Undersøkelser på Trøndelagskysten 1974. - Upubl. rapp.
- Vader, W., Barrett, R.T., & Strann, K.-B. 1987. Sjøfuglhekking i Nord-Norge 1987, et svartår. - Vår Fuglefauna 10: 144-147.
- Valde, K. 1986. Toppskarvundersøkingar i Møre og Romsdal. - NOF avd. Møre og Romsdal. Upubl. rapp. 7 s.

00 7

nina
forsknings-
rapport

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0078-3

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 913020 580