

00 3

Sjøfuglundersøkelser etter blomstringa  
av *Chrysochromulina polylepis* på  
Skagerrakkysten i 1988

Johnny Loen  
Tycho Anker-Nilssen

forskningsrapport



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Sjøfuglundersøkelser etter blomstringa  
av *Chrysochromulina polylepis* på  
Skagerrakkysten i 1988

Johnny Loen  
Tycho Anker-Nilssen

Loen, J. & Anker-Nilssen, T.  
Sjøfuglundersøkelser etter blomstringa av *Chrysochromulina*  
*polylepis* på Skagerrakkysten i 1988  
NINA forskningsrapport 3: 1-64

Trondheim, juli 1989

ISSN 0802-3093

ISBN 82-426-0024-4

Klassifisering av publikasjonen:

Norsk: Sjøfugl og sjøpattedyr, forurensning og miljøovervåking i marint miljø

Engelsk: Sea birds and mammals, pollution and monitoring of marine ecosystems

Rettighetshaver:

NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Eli Fremstad

Svein Myrberget

NINA, Trondheim

Design og layout:

Eva Schjetne,

Kari Sivertsen

NINA, Trondheim

Sats: NINA, Trondheim

Trykk: Bjærum grafiske as

Opplag: 200

Trykt på 100% resirkulert papir!

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7004 Trondheim

Tel: (07) 91 30 20

## Referat

Loen, J. & Anker-Nilssen, T. 1989. Sjøfuglundersøkelser etter blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* på Skagerrakkysten i 1988. NINA forskningsrapport 3: 1-64.

Rapporten er tredelt. Del 1 (kapittel 3-10) omhandler hekkesuksess hos toppskarv, ærfugl, sildemåke og makrellterne, basert på suksessive tellinger av egg, unger og voksne på utvalgte lokaliteter fylkesvis. Del 2 (kapittel 11-12) omhandler næringsundersøkelser av toppskarv (gulpeboller), sildemåke og makrellterne (mageprøver), samt morfologi hos døde individer av sildemåke og makrellterne. Del 3 (kapittel 13) presenterer tellinger av overvintrende sjøfugl i fire regioner langs kysten. Algegiftanalyser ble ikke utført.

Algeblomstringa førte ikke til endra hekkesuksess hos toppskarv eller sildemåke. Hos ærfugl ble påvist overdødelighet av unger klekt under blomstringa, men ikke seinere. Makrellterna hadde generelt dårlig hekkesuksess på tross av normalt antall egg lagt. Algeinvasjonen kan forklare dette i ytre skjærgård. I indre skjærgård ble andre mortalitetsfaktorer påvist.

Innholdet i gulpebollene fra toppskarv samsvarte med det man kjenner fra litteraturen. Makrellterneungene fra Telemark hadde lite mageinnhold og var lettere enn normalt. I Agder var næringsinnholdet bedre, vekta likeså. Dette var motsatt av forventna, siden Agder-koloniene ble mest algeekspontert. En viss endring i næringstilbudet generelt antydes likevel. For sildemåke var resultatene få og usikre.

Kystbestanden av sjøfugl vinteren 1988/89 viste ingen store avvik fra tidligere år. Det spekuleres i forbedra næringstilgang for blåskjellspisende arter (ærfugl, sjøorre, kvinand) pga. hypernormal rekruttering av blåskjell.

Det konkluderes med at blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* bare ga marginale effekter for sjøfugl, og langtidseffekter på grunn av ungedød utelukkes på grunnlag av artenes reproduksjonsstrategi (k-strateger).

Emneord: Algeblomstring - sjøfugl - Skagerrak - hekkesuksess - næringsanalyser - vintertellinger.

Johnny Loen og Tycho Anker-Nilssen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7004 Trondheim

## Abstract

Loen, J. & Anker-Nilssen, T. 1989. Seabird investigations following the bloom of *Chrysochromulina polylepis* on the Skagerrak coast in 1988. - NINA forskningsrapport 3:1-64.

The report is divided into three sections. Part 1 (Chapter 1-10) discusses breeding success of shags, common eiders, lesser black-backed gulls, and common terns, based on counts of eggs, young, and adult birds in selected sites in each affected county. Part 2 (Chapter 11-12) describes investigations of diet of shags (pellets), lesser black-backed gulls, and common terns (stomach contents), and the morphology of carcasses of lesser black-backed gulls and common terns. Part 3 (Chapter 13) presents results of counts of wintering birds in four regions along the coast. No analysis of algae toxins was conducted.

Algae bloom did not lead to changes in the breeding success of shags or lesser black-backed gulls. Heavy mortality was demonstrated among eider young hatched during the bloom but not later. The breeding success of the common tern was generally poor despite a normal number of eggs laid. In the outer skerries, the algae invasion may explain poor breeding success in terns. In the inner archipelago other mortality factors were demonstrated.

The content of shag pellets was similar to that described by other investigators. The stomachs of young terns from Telemark contained little food, and their body weights were lower than normal. The food content of tern stomachs from Agder was somewhat better, so were the bodyweights. These results were surprising, as colonies in Agder were more exposed to the algae invasion. However, it is suggested that some general changes in food availability did occur. The results for lesser black-backed gulls were few and were not definitive.

The coastal population of seabirds in the winter of 1988/89 did not substantially deviate from figures from earlier years. Food access for mussel eating species (common eider, velvet scoter, goldeneye) may have been improved because of hypernormal mussel recruitment.

In conclusion, the bloom of *Chrysochromulina polylepis* only marginally affected seabirds, and long term effects caused by mortality of young are ruled out on the basis of the common reproduction strategy of the species investigated (k-strategy).

key words: algae bloom - seabirds - Skagerrak - breeding success - diet analyses - winter counts

Johnny Loen and Tycho Anker-Nilssen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, 7004 Trondheim

## Forord

Allerede før kulminasjonen av *Chrysochromulina polylepis*-blomstringa hadde sjøfuglgruppa ved Direktoratet for naturforvaltning (DN) oppretta et "kriseteam" for alge/sjøfuglundersøkelser. Dette teamet, bestående av Tycho Anker-Nilssen, Arne Follestad og Reidar Hindrum, utarbeidet prosjektforslaget som danner basis for denne rapporten. Midler ble stilt DN til rådighet fra Miljøverndepartementet og etter opprettelsen av Norsk institutt for naturforskning (NINA) 1.9.88 overført hit.

Algens giftighet er ikke behandla i denne rapporten. En henvendelse til Næringsmiddelhygienisk institutt ved Veterinærhøgskolen resulterte i negativt svar fordi analysekapasiteten ved instituttet var sprengt. Det ville imidlertid vært svært interessant å få analysert døde sjøfugl for å følge algegifta til topps i næringskjeda.

Rapportens sammendrag er levert DN tidligere for å inngå i en flerfaglig rapport derfra.

Den praktiske delen av feltarbeidet ble i sin helhet organisert av fylkesmennesenes miljøvernavdelinger, som herved takkes for samarbeidet. Alle feltmedarbeidere takkes også. En spesiell takk rettes til hovedfagsstudent Vigdis Frivoll ved Marinbiologisk stasjon, Universitetet i Tromsø, som vederlagsfritt kontrollbestemte et utvalg av otolitter fra næringsprøver av toppskarv. Amy Lightfoot var engelsk konsulent.

Trondheim, nov. 1989

Tycho Anker-Nilssen Johnny Loen

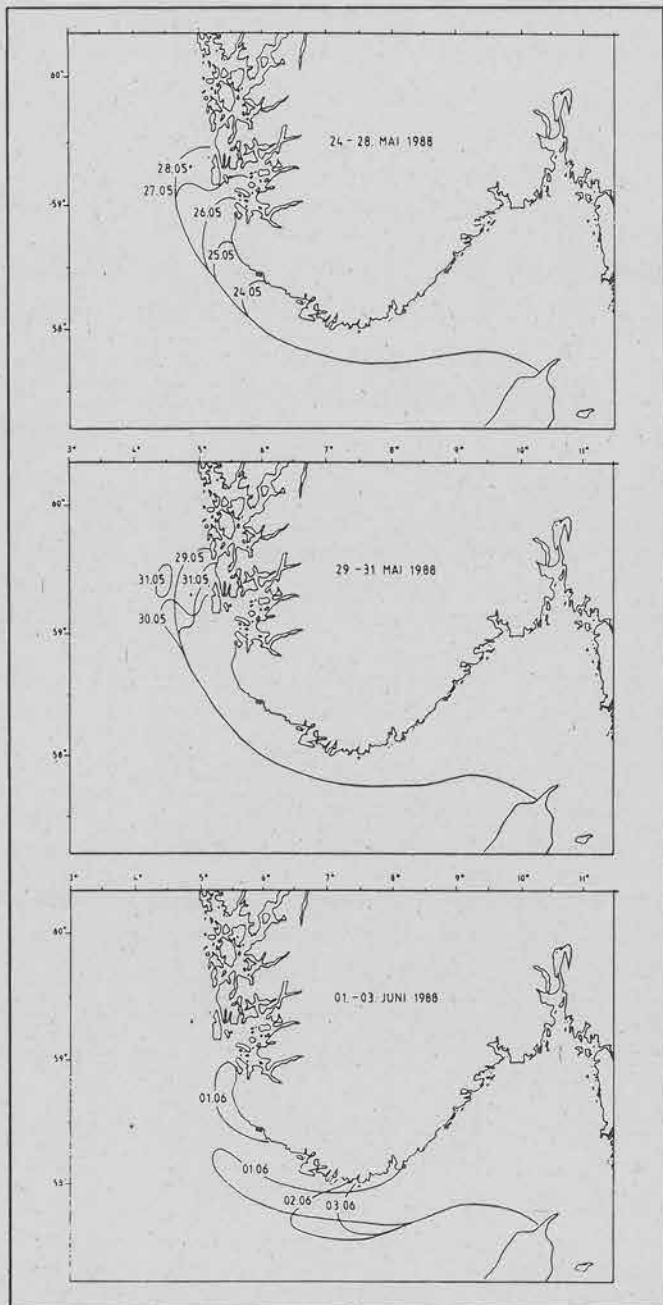
# Innhold

Referat .....	3	11.4 Metodeproblemer .....	34
Abstract .....	3	11.5 Resultater .....	35
Forord .....	4	11.6 Diskusjon .....	37
<b>1 Innledning .....</b>	<b>6</b>	<b>12 Ærfugl, sildemåke og makrellterne .....</b>	<b>38</b>
1.1 Algeinvasjonens forløp .....	6	12.1 Næringsvalg .....	38
1.2 Akutte skadevirkninger på marin fauna .....	6	12.2 Metode og materiale .....	39
1.3 Problemet for sjøfugl .....	7	12.3 Resultater og diskusjon .....	39
<b>2 De undersøkte sjøfuglartene .....</b>	<b>8</b>	<b>Vintersesongen .....</b>	<b>43</b>
2.1 Toppskarv <i>Phalacrocorax aristotelis</i> .....	8	<b>13 Vintertellingene .....</b>	<b>43</b>
2.2 Ærfugl <i>Somateria mollissima</i> .....	8	13.1 Metode og materiale .....	43
2.3 Sildemåke <i>Larus fuscus</i> .....	9	13.3 Resultater og diskusjon .....	43
2.4 Terner <i>Sterna</i> sp. ....	9	<b>Sammendrag .....</b>	<b>48</b>
<b>Sommersesongen .....</b>	<b>10</b>	<b>14 Sammendrag .....</b>	<b>48</b>
<b>3 Metode og materiale .....</b>	<b>10</b>	14.1 Bakgrunn .....	48
3.1 Metodiske problemer .....	10	14.2 Metode og materiale .....	48
3.2 Presentasjon .....	11	14.3 Resultater og diskusjon .....	48
<b>4 Østfold .....</b>	<b>12</b>	14.4 Konklusjon .....	51
4.1 Resultater og diskusjon .....	12	<b>15 Summary .....</b>	<b>52</b>
<b>5 Vestfold .....</b>	<b>15</b>	15.1 Preface .....	52
5.1 Resultater og diskusjon .....	15	15.2 Methods and materials .....	52
<b>6 Telemark .....</b>	<b>18</b>	15.3 Results and discussion .....	53
6.1 Resultater og diskusjon .....	18	15.4 Conclusion .....	54
<b>7 Aust-Agder .....</b>	<b>21</b>	<b>16 Litteratur .....</b>	<b>55</b>
7.1 Resultater og diskusjon .....	21	<b>Vedlegg</b>	
<b>8 Vest-Agder .....</b>	<b>23</b>	1 Tallgrunnlag for figurer, sommersesongen	
8.1 Resultater og diskusjon .....	23	2 Feltpersonell, sommersesongen	
<b>9 Rogaland .....</b>	<b>30</b>	3 Notat av 2.6.1988 til fylkesmennes miljøvernavdelinger	
9.1 Resultater og diskusjon .....	30	4 Notat av 6.6 til fylkesmennes miljøvernavdelinger	
<b>10 Hordaland .....</b>	<b>32</b>	5 Notat av 9.6 til fylkesmennes miljøvernavdelinger	
10.1 Resultater og diskusjon .....	32	6 Feltskjema for hekkeundersøkelsene	
<b>Næringsundersøkelser .....</b>	<b>33</b>	7 Kartreferanser	
<b>11 Toppskarv .....</b>	<b>33</b>		
11.1 Toppskarvens næringsvalg .....	33		
11.2 Metode og materiale .....	33		
11.3 Bestemmelse av otolittene .....	34		

# 1 Innledning

## 1.1 Algeinvasjonens forløp

Blomstringsforløpet til planktonalga *Chrysochromulina polylepis* er beskrevet f.eks. av Berge & Føyn (1988). Et kort resymé følger:



Blomstring ble registrert første gang 9 mai 1988 pga. fiske-død i et oppdrettsanlegg ved Lysekil, Sverige. Tilsvarende symptomer ble registrert i Tvedestrand 12 mai. Den 24 mai nådde algefronten Egersund, og den fortsatte nordover til blomstringa kulminerte den 29 mai. Da lå fronten like sør for Bømlo. Etter dette trakk fronten seg sør- og østover igjen (figur 1).

Situasjonen ble erklært normal på sørvestlandet 9 juni, men i Skagerrak var det fremdeles forekomster av *C. polylepis*.

Høyest målte konsentrasjon av algen i Skagerrak var 90 mill. celler pr liter, utafor Skagen, Danmark.

## 1.2 Akutte skadevirkninger på marin fauna

Akuttundersøkelsene er summert av Berge et al. (1988). Universitetet i Oslo (UiO), Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Statens biologiske stasjon Flødevigen (SBSF), Havforskningsinstituttet (HI) og Kristiansand museum (KRMu) satte straks i gang undersøkelser for å dokumentere virkninger på marine organismer: bløtbunn, hardbunn, fisk og plankton. Forsøksstasjonene ble fordelt i hele influensområdet fra svenskegrensa til Bømlo. Fra flere av stasjonene foreligger referansemateriale fra årrekker tidligere.

Det ble påvist virkninger langs hele den undersøkte kyststripa. Sterkest påvirket var strekningene Grimstad-Kristiansand og Farsund-Flekkefjord. Generelt var de ytre sjøområda hardere ramma enn innerskjærgården og fjordene, men med store lokale variasjoner, antagelig beroende på strømforhold og salinitet. Vertikalt ble påvist effekter fra overflata ned til 30 meter, sterkest og mest utbredt fra 3-4 meter til 12-15 meter.

På hardbunn var skadene generelt massive. Skadene dreide seg både om overdødelighet og morfologiske endringer. Pigguder Echinodermata og snegl Gastropoda var hardest ramma. Purpursnegl *Nucella lapillus* var nærmest totalt utrydda, og det var sterke skader på kongssnegl *Buccinum undatum*, strandsnegl *Littorina* sp., nettsnegl *Nassarius reticulatus*, pelikanfotsnegl *Aporrhais pes-pelecani*, kråkebolter Regularia og sjøstjerner Asteroidea.

For krepsdyr Crustacea viste skadebildet stor variasjon. Strandkrabber *Carcinus maenas* kom generelt godt fra invasjonen, men på enkelte lokaliteter var mortaliteten 100 %. Rur *Balanus* sp. viste ikke særlige akutte skader, mens det ble

Figur 1. Algeblomstringens forløp langs norskekysten. Fra Berge & Føyn 1988. - The 1988 "red-tide" succession in Norway. From Berge & Føyn 1988.

påvist en viss dødelighet hos frittlevende småkrepser som Amphipoda og Isopoda. Metodikken var imidlertid dårlig egna for, og heller ikke retta mot, småkrepser og skadeomfanget er derfor vanskelig å fastslå. "F/F G.O. Sars" kunne på tokt i østre Skagerrak 4-12 juli fastslå at planktoniske krepsdyr var i dårlig kondisjon, trolig grunna *Chrysochromulina* (Berge & Føyn 1988). Børsteormene *Nereis* sp. og *Sabella penicillus* viste stor dødelighet, mens fjæremark *Arenicola marina* ikke var nevneverdig skada. Sistnevnte lever på bløtbunn. Blant kappe dyr Tunicata var det stor dødelighet av sjøpunger Ascidiacea.

Av fastsittende alger på hardbunn så rødalgene ut til å være sterkeste ramma, og noe skader ble observert på brun- og grønna alger.

Bløtbunnsdyr var trolig bedre beskytta på grunn av gravende levesett. Av samme grunn ville kanskje skadene bli mindre synlige, og derved underestimert. Det ble bare påvist små skader, med unntak av på gravende sjøpiggsvin Irregularia, som var misforma eller hadde mista piggene.

Oppdrettsfisk hadde stor dødelighet, men her så man variasjon på responsen med ulik salinitet i vatnet. Anlegg beliggende i, eller flytta til ferskere vatn klarte seg bra, sjø i store algekonsentrasjoner. Dette er tolka som et tegn på at giftvirkninga hadde med osmoseregulering å gjøre.

De pelagiske fiskeartene greide seg stort sett bra. Gruntvannsarter med "gjemmeadferd" som respons på stress ble hardt ramma, eksempelvis leppefisker Labridae og tildels kutlinger Gobidae. 0-gruppe torskefisk så også ut til å ha blitt kraftig desimert (torsk *Gadus morrhua*, lyr *Pollachius pollachius*, sei *Pollachius virens*, hvitting *Merlangus merlangus*).

For villfisk gir Berge & Føyn (1988) endel opplysninger som dels bekrefter, dels supplerer, Berge & al. (1988):

Leppefisker ble ofte funnet døde. Rødnebb/blåstål *Labrus maculatus* og grønngylt *Crenilabrus melops* forsvant fra strandnottrekkene, mens bergnebb *Ctenolabrus rupestris* og berggylt *Labrus berggylta* ikke syntes å bli redusert. Nålefisk, f.eks. tangsnelle *Siphonostoma typhle* så ut til å være redusert. Trepigget stingsild *Gasterosteus aculeata* og muligens noen kutlingarter som glasskutling *Aphia minuta* og svartkutling *Gobius niger*, så ut til å øke i antall etter algeoppblomstringa (SBSF).

Trålforsøk og ekkoregistreringer nær kysten ved Jærens rev under algeinvasjonen viste at sild *Clupea harengus*, sil *Ammodytes* sp. og brisling *Sprattus sprattus* var tilstede under 20 meter. Det er derfor sannsynlig at disse fiskeartene unnvek de øverste vasslaga med de høyeste algekonsentrasjonene (HI).

For villfisk er det vanskelig å skaffe skikkelige kvantitative data. Mobiliteten er generelt stor, og det er derfor vanskelig å vurdere algenes virkninger. Det er imidlertid grunn til å tro at det var lokale forskjeller i respons også for villfiskefaunaen.

Langtidsvirkninger er vanskelig å beregne, og avhenger av hvor lenge gifta holder seg i systemet (nedbrytbarhet), og hvor hurtig de desimerte artene rekoloniserer. De fleste arter har pelagiske larvestadier og gyter årlig. En forventer derfor ei relativt hurtig rehabilitering. Purpursnegl har imidlertid ikke pelagisk larvestadium. Arten ble nærmest totalt utrydd i de infiserte områdene, og det er regna med at det vil ta svært lang tid før denne arten er tilbake til "det normale" (Berge et al. 1988, Berge & Føyn 1988). Purpursneglen er trolig en nøkkelart i sublittoralen og vil ved sitt fravær kunne ha betydning for balansen mellom de gjenværende artene (Berge et al. 1988, Berge & Føyn 1988).

### 1.3 Problemet for sjøfugl

Det finnes en rekke arter giftige alger, spredt gjennom et stort antall taxa, men de fleste hører likevel inn under klassen dinoflagellater Dinophyceae i avdeling panserflagellater Pyrophyta (Russell 1984). *Chrysochromulina polylepis* har ikke tidligere vært kjent som giftalge, og i avdeling gullalger Chrysophyta, som den tilhører, er bare beskrevet et fåtall giftige arter (Russell 1984). Abnorme algeoppblomstringer, såkalte "red tides" er velkjent i alle verdensdeler (Dale 1987). Fenomenet er imidlertid ikke nevnt som "negativ faktor for sjøfugl" ved et symposium i Oslo i mars 1981 (Myrberget 1982). Alle-rede seinere samme år (oktober 1981) opplevde man så i Kattegat og Skagerrak masseoppblomstring av dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* med påfølgende sjøfugldød (Mörner 1982, Wrånes 1988).

Alger kan ramme sjøfugl på to ulike måter:

- A Direkte virkning. Gift fra algene kan være skadelig for sjøfugl via infisert drikkevatt eller føde.
- B. Indirekte virkning. Algene kan være skadelig for sjøfugl fordi næringsgrunnlaget blir redusert av algen.

De fleste dokumenterte tilfelle av algeskader på sjøfugl gjelder giftvirkninger (Forrester et al. 1977, Armstrong et al. 1978, Coulson et al. 1982, Mörner 1982, Wrånes 1988) I alle disse tilfella dreier det seg om blomstringer der én art dinoflagellater har dominert: *Gyrodinium aureolum*, *Gymnodinium breve* eller *Alexandrium excavatum* (= *Gonyaulax excavata*, *G. tamarensis*, se Balech & Tangen 1985).

Giftstoffa er mange, dels ukjente, og varierer fra alge til alge. De er likevel plassert i klasser etter virkemåte. PSP (Paralytic



Shellfish Poison) og DSP (Diarrhoetic Shellfish Poison) er de viktigste (Tangen 1983, Langeland et al. 1984, Russell 1984, Dale 1987, Lee et al. 1988).

Det ble påvist giftstoffer i *Chrysochromulina polylepis*, men det ble ikke påvist dødelighet av voksenfugl. Da de første meldingene om virkninger av algeoppblomstringa begynte å tilflyte fra marinbiologene, ble det imidlertid klart at flere bestander av sjøfugl stod i fare for å miste det naturlige næringsgrunnlaget helt eller delvis. Dette skjedde innenfor hekkesesongen for de fleste arter og det var derfor maktpåliggende å handle raskt, først for å påvise eventuelle skader på reproduksjonen, dernest for å skaffe seg viten til senere bruk.

## 2 De undersøkte sjøfuglartene

Der ikke anna er angitt, er opplysningene henta fra standardverka Cramp & Simmons (1977, 1983) og Cramp (1985).

### 2.1 Toppskarv *Phalacrocorax aristotelis*

I Norge hekker toppskarven i kolonier på de ytterste holmer og skjær, eller i fuglefjell sammen med andre arter (Røv 1984). Reiret ligger vanligvis skjult under store steiner e.l.

Allerede i mars legges de første egg i Sør-Norge. Kullstørrelsen er 1-6 (2-4), og egg ruges ca 30 døgn før klekking. Ungene holder seg i reiret. De når flygedyktig alder ca 50 døgn gamle, men er avhengige av foreldrenes foring også etter dette. Toppskarven hekker første gang 3-4 år gammel. Hekkesuksessen er oppgitt å være mellom 50% og 70% (unger på vingene av egg lagt), dvs. 1.3-2.3 unger pr par.

Toppskarvens næring er altoverveiende fisk som den fanger ved dykking pelagialt, inntil 20 km fra reirplassen. Sild, torsk og sil er viktige arter (Røv 1984). Dette utgjør også ungenes næring, men de får den servert halvfordøyd fra foreldrene.

Toppskarvbestanden i Rogaland har vært kraftig økende siden begynnelsen av 1970-tallet, og i de fire undersøkte koloniene talte bestanden i 1983 tilsammen rundt 500 par (Røv 1984).

### 2.2 Ærfugl *Somateria mollissima*

Ærfuglen kan hekke både solitært og i kolonier. Den er vanlig utbredt som hekkefugl langs hele norskekysten. Egglegging skjer vanligvis i løpet av mai og antall egg er 1-8 (4-6). Egga ruges 25-28 døgn og klekking skjer fra månedsskiftet mai/juni og utover. Ungene går på vatnet og finner mat sjø i løpet av første døgn, men blir passa på av hunnen. Båndet til mora er imidlertid svakt, og i tette hekkebestander vil flere ungekull samles sammen med én eller flere hunner, de såkalte tanter. Antallet unger og tanter i disse flokkene varierer stort, forholdet unger/tanter ikke så mye: Den naturlige dødeligheten er stor, men etterhvert som ungene faller fra, vil tantene også trekke unna til rene hunnfuglflokker for å myte (Ahlén & Andersson 1970, Gorman & Milne 1972). Gorman & Milne fant fra 1.0 til 5.1 unger pr tante i flokkene, målt som snitt av daglig gjennomsnitt i ukeperioder gjennom sommeren.

Ærfuglenes forflytningsmønster i hekkesesongen er svært komplisert, og hekkesuksessen derfor vanskelig å estimere

(Norderhaug 1983). Unge/tanteflokkene har stor mobilitet, og kan forflytte seg til næringsområder inntil 35 kilometer unna hekkeplassene. Først 50-60 døgn etter klekking blir ungene uavhengige. Undersøkelser av hekkesuksessen viser stor variasjon: fra 0.1 til 2.5 unger pr par er rapportert å komme på vingene.

Hekkebestanden langs den norske Skagerrakkysten trekker tradisjonelt over til danske farvatn for å myte og overvintre (Røv 1984). Bare i gruntvassområdet omkring Heia-Torbjørnskjær i ytre Hvaler er noen betydelig myteforekomst i norske farvatn (Stenmark & Wrånes 1984). Det er imidlertid godt kjent at en god del ærfugl overvintre langs den norske Skagerrakkysten.

For hannenes vedkommende starter trekket allerede fra månedsskiftet mai/juni, før ungene klekkes. Fuglene samles i tette flokker i ytterskjærgården, hvorfra de etterhvert trolig trekker østover langs kysten. I begynnelsen av juli er de stort sett samla i to hovedområder: Det nevnte myteområdet i ytre Hvaler, samt mellom Mølen i Vestfold og Jomfruland i Telemark (Stenmark & Wrånes 1984, Lorentsen og Røstad i manus.) Sistnevnte antyder at antallet mytende ærfugl i Norge er økende. Dette kan delvis skyldes økende hekkebestand, men stadig flere stressfaktorer i svenske og danske farvatn (forurensing, skjellskraping etc.) kan ha ført til at færre norske ærfugler trekker til Danmark for å myte, samtidig som fugl fra den svenske vestkysten kan ha trukket nordover (Lorentsen & Røstad i manus).

Hunnfuglene følger etter til myteområda etter at hekkesesongen er omme, men mange av de hekkende hunnene overlater ungene til "tanter" tidligere, og samles i egne hunnfuglflokker. Disse flokkene blir mer og mer merkbare utover sesongen. I månedsskiftet juni/juli 1983 var det stor overvekt av hunner langs det meste av kysten fra Lindesnes til svenskegrensa, unntatt i området Heia-Torbjørnskjær (Stenmark og Wrånes 1984).

I en norsk næringsanalyse av ærfugl i hekkesesongen (Pethon 1968) ble påvist at ungene i de første 2-3 ukene hadde en stor andel av små krepsdyr (Amphipoda, Isopoda) i dietten. Etterhvert endra matvalget seg mer og mer mot de voksnes, hvor blåskjell *Mytilus edulis* var viktigste næringsemne i hekkesesongen.

Den norske Skagerrakbestanden av ærfugl ble av Røv (1984) estimert til minimum 6 500 hekkende par i 1980, og angitt som økende.

## 2.3 Sildemåke *Larus fuscus*

Også sildemåken kan hekke både solitært og kolonielt. Langs Skagerrakkysten forekommer bare underarten *Larus fuscus in-*

*termedius* (Barth 1968), og de fleste store koloniene ligger i ytterskjærgården (Haftorn 1971). Ofte hekker sildemåken i blanda kolonier med gråmåke *Larus argentatus*.

De 1-4 (3) egga legges som regel i løpet av mai, og rugetida er omlag 25 døgn. Allerede etter 2-3 døgn er ungene i stand til å bevege seg ut av reiret, men de holder seg gjerne i eller nær reviret de første 3-4 ukene. Ved fare eller forstyrrelse forsøker de helst å gjemme seg i terrenget.

30-40 døgn etter klekking er ungene flygedyktige. Hekkesuksessen varierer stort mellom ulike undersøkelser, fra 3 % til over 60 % av egga blir til flygedyktige unger. Sildemåken hekker første gang 3-4 år gammel.

Hos måker er kolonitilhørigheten sterk, og fuglene tenderer mot å hekke i den kolonien de er født (Paludan 1951, Coulson 1963, Chabrzyk & Coulson 1976, Bergman 1982, Coulson et al. 1982). Ikkehekkende voksne, ikke kjønnsmodne fugl, samt "off-duty" og mislykka hekkefugl samles ofte på rasteplasser nær hekkekoloniene. Hekkebestanden av sildemåke langs kysten av Sør-Norge har vært stabil eller økende siden 70-tallet (Røv 1984, Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvernvedlegginga 1989).

I likhet med måker flest er sildemåken altetende, men ser likevel ut til å ha en større andel fisk i dietten enn gråmåke og svartbak *Larus marinus* (Goethe 1975, Verbeek 1977). Silde- og torskefisk ser ut til å være de viktigste fiskegruppene i Nordsjøområdet (Pearson 1968, Götmark 1984). Det foreligger ingen norske næringsundersøkelser.

## 2.4 Terner *Sterna sp.*

Rødnebbterna *Sterna paradisaea* og makrellterna *Sterna hirundo* har i hovedsak en nokså lik biologi. Ternene er blant de siste sjøfuglene som ankommer hekkeplassene, og egglegging skjer vanligvis ikke før i månedsskiftet mai-juni. Makrellterna er gjerne ei uke tidligere ute enn rødnebbterna.

Begge artene er kolonielle, men makrellterna kan også hekke solitært. De 1-3 egga klekkes etter 3 uker, og ungene bruker fra klekking 21-28 døgn for å bli flygedyktige. Reiret forlates stort sett etter 3-4 døgn, men ungene er knytta til reviret, og kommer tilbake dit for å bli föra inntil 3 uker etter at de kan fly.

Makrellterna hekker første gang etter 2-4 år, rødnebbterna etter 2-5 år, normalt 4. De fleste undersøkelser viser en relativt høy hekkesuksess normalt. Mellom 50 % og 70 % av alle lagte egg blir til flygedyktige unger. En har ikke den samme store variasjonen som f.eks. hos sildemåke, uten når spesielle faktorer tilsier det.

Begge arter har en stor andel småfisk og krepsdyr i dietten. Disse blir fanga ved stupdykking i grunne områder relativt nær koloniene. Rødnebbterna tar fisk av gjennomsnittlig mindre størrelse enn makrellterna, men sil, torskefisk Gadidae, stingsild og sildefisk Clupeidae synes å være viktige byttearter for begge, likeså strandkrabbe og reker Natantia.

Bestandssituasjonen hos ternene er noe usikker, men diverse undersøkelser av makrellterne antyder at den i allefall ikke er i tilbakegang (Røv 1984, Spikkeland & Paulsen 1985).

## Sommersesongen

### 3 Metode og materiale

Alt ansvar for praktisk gjennomføring ble tillagt respektive fylkesmenn, som stort sett benytta eget personell eller lokale medlemmer i Norsk ornitologisk forening (NOF) i felt (vedlegg 2).

**Metodikk.** For metodebeskrivelse og utvalg av lokaliteter og arter henvises til vedlegg 3,4,5 og 6.

**Materiale.** Det innsamla materialet har en mildest talt variabel karakter. En god del av resultatene er ført på andre skjema enn det standardiserte. Dette gjør materialet vanskelig å tolke, fordi en ikke kan være sikker på at metodikken er fulgt opp. Likedan har mesteparten av originalskjemaene flere tomme rubrikker. Særlig mangler opplysninger om voksenfugl i koloniene. I noen tilfelle er det sikkert riktig å tolke disse rubrikkene som nullverdier, men for det meste er det trolig snakk om manglende registrering. Dette er ikke alltid kommentert på skjema. En skal selvsagt ikke unnlate å gjøre oppmerksom på at det også finnes riktig utfylte skjema.

Årsakene til variasjonen i materialet kan være mange. Ting tyder på at de ulike fylkesmennene har prioritert henvendelsen fra DN ulikt. Oppfølging av feltpersonellet er viktig, både for å sikre metodikken og for å opprettholde motivasjonen. Dette gjelder særlig i de tilfelle en benytter frivillig hjelp. Feltpersonellet sitter stort sett sist i en mer eller mindre lang informasjonskjede der informasjon kan gå tapt i hvert ledd. En skal derfor være svært forsiktig med å legge skyld på disse, som tross alt har gjort mye frivillig arbeid.

Oversikt over datamengdene finnes under de enkelte fylka (kapittel 4-10).

#### 3.1 Metodiske problemer

I følgende avsnitt er nevnt summarisk endel av de feilkildene som ligger i materialet. Ei nærmere vurdering kommer under de enkelte fylka.

Algeblomstringas natur, med plutselig opptreden og hurtig ekspansjon, gjorde tidsrammene for utarbeidelse av metodikk minimale. Dette har gjort at resultatene er vage i forholdet til problemstillinga. Det største problemet her lå i å verifisere sammenhengen mellom hekkesuksess og algeblomstring.

**Feltprosedyrene.** For toppskarv, makrellterne og sildemåke kan en relativt sikkert bedømme hekkesuksessen ved å følge

utviklinga i koloniene, slik som skissert i metodebeskrivelsen. Disse artene holder seg stort sett i reiret (toppskarv) eller i reviret (terne og sildemåke) henimot flygedyktig alder. Unger av sildemåke og terner vil gjerne gjemme seg som respons på forstyrrelse. Tett vegetasjon, steiner og bergsprekker gir ungene gode muligheter til å unndra seg observasjon, og det er fare for underestimering av hekkesuksessen. Jo eldre ungene blir, jo mer mobile blir de, og etterhvert vil de kunne bli skremt ut av territoriet ved forstyrrelse. Det gir økt sjanse for predasjon (Brown 1967). Registreringer i seg sjøl kan derfor virke hemmende på hekkesuksessen.

Ærfuglen forlater reir og koloni straks etter klekking og kan derfor ikke følges på samme måte. Utover sommeren trekker ærfuglkulla sammen og samles i større eller mindre flokker sammen med hunnene. Sistnevnte forlater imidlertid ungene etterhvert, slik at forholdet mellom unger og hunner i flokkene ikke nødvendigvis forteller noe særlig om hekkesuksessen.

Artens forflytningsmønster forvansker også tolkninga av resultatene. Sjøl ganske små unger kan svømme kilometervis, slik at totalantallet ærfuglunger og hunner innen avgrensa lokaliteter heller ikke forteller noe om hekkesuksessen her. Kriteria for utvelgelse av telleområder for ærfugl er ikke spesifisert i alle fylkene, men det antas at det er utvalgt områder der det erfaringsmessig samles mye ærfugl, og at forflytning til telleområda er mer sannsynlig enn forflytning fra områda. Dette gjelder i alle fall Østfold og Rogaland. Også i Telemark er bakgrunnsdata relativt solide.

Nettopp i et år som 1988, med antatt ugunstige vilkår for ærfuglunger, kan man tenke seg endringer i bevegelsesmønsteret, med forflytning til ikke algepåvirkte områder, f.eks. inne i fjordene. Det hadde trolig lønt seg å utvide telleområda for ærfugl for bedre å kunne kontrollere forflytningene.

**Forstyrrelser i koloniene.** Forstyrrelser under registreringsarbeidet har man en viss oversikt over. Mindre vet en om hva som foregår mellom registreringene. Innafor Skagerrakområdet finner en de mest attraktive målområda for sommerhalvårets småbåtturister. Sjøl om sommeren 1988 var blant de dårlige værmessig, må en regne med at ilandstigning, bål-brenning, overnatting og badeliv utgjorde en vesentlig mortalitetsfaktor i enkelte kolonier (Cleve 1988), og særlig kan en tenke seg at dette gjelder i kolonier som ikke er beskytta av reservatstatus.

**Naturlige svingninger i hekkesuksessen.** Både ærfugl og sildemåke framviser store svingninger i hekkesuksess uten noen tydelig årsak (kapittel 2). Hos ternene er ofte dårlig hekkesuksess lettere å sette i sammenheng med en årsaksfaktor, men uten kontinuerlig overvåking har en ikke oversikt over alle faktorene som kan redusere hekkesuksessen. Det gjelder f.eks. værepisoder som sterk varme, regnskyll eller bølger som skyl-

ler over kolonien, mink *Mustela vison* som i løpet av sommeren svømmer ut til koloniene, naturlige svingninger i nærings-tilgangen eller ilandstigende båtturister.

Et sammenfall mellom algeblomstring og dårlig hekkesuksess trenger derfor ikke nødvendigvis implisere noe årsaksforhold. I så måte har denne undersøkelsen åpenbare svakheter, og konklusjonene baserer seg stort sett på litteratur fra tidligere undersøkelser og "kvalifisert gjetting."

## 3.2 Presentasjon

Resultata er behandla fylkesvis i kapittel 4-10, og en god del er presentert i figurer. Det dreier seg først og fremst om de kolonier/områder der antall fugl og antall besøk gjorde dette hensiktsmessig. Antall voksenfugl er ikke vist i figurene fordi opplysningene ikke forekom i alle tilfella.

**En bes merke seg at datoaksen i figurene ikke er proporsjonert.** Det ville vært vanskelig å lage lesbare figurer på den måten siden observasjonene gjerne er spredt uregelmessig over opptil 6-7 uker. Hver dato ville derfor bli trengt sammen til ei altfor smal søyle.

Resten av resultatene er presentert enten i tabeller eller i teksten. Teksten er delt i avsnitt om arter og områder, materiale, resultater og diskusjon.

## 4 Østfold

### Arter og områder.

Art	Område	Kommune	Reservat
Ærfugl	Akerøy	Hvaler	ja
	Heia	"	ja
	Tisler	"	delvis
Sildemåke	Heia	"	ja
	Møkkalasset	"	ja

**Materialet.** Begge sildemåkekoloniene ble besøkt tre ganger, 8., 14. og 25 juni. Ærfuglkolonien på Akerøya ble besøkt 5 ganger, på Tisler 6 ganger og på Heia 4 ganger, alle besøk mellom 8 juni og 21 juli.

### 4.1 Resultater og diskusjon

**Ærfugl.** Fordelinga av unger og hunner i de tre områda er vist i figurene 2-4. Tallgrunnlaget for figurene finnes i vedlegg 1. Antallet hanner og forholdet unger/tanter er vist i tabell 1.

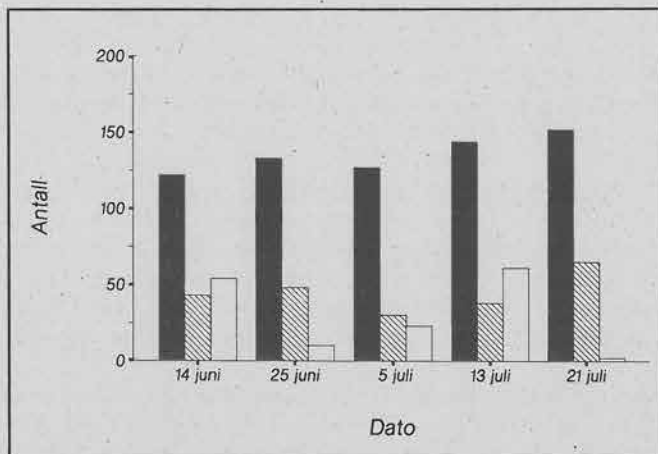
I følge Hanssen (1981) trekker hannfuglene unna Akerøya fra den tida ungene begynner å komme på vatnet. Dette samsvarer med resultatene fra denne undersøkelsen. Hannfuglene samler seg i myteområdet ved Heia-Torbjørnskjær eller drar over mot danske farvatn. Inntil 2000 hanner er observert midt i juni i ytre Hvaler (Hanssen 1981). 1988 ser ikke ut til å være avvikende i så måte, da store flokker ble observert ved Heia både 14 juni og 25 juni. Disse flokkene ble rapportert som blanda flokker, men det er god grunn til å anta at den største andelen var hannfugl.

Hannfuglandelen kan også være stor blant ikke kjønnsbestemte voksne som ble sett fra Akerøya og Tisler (tabell 1). Det dreier seg antagelig om individer eller små flokker observert på lang avstand, vanskelig å kjønnsbestemme. Disse kan også være hunnfuglflokker som har begynt å samle seg til myting (jf. avsnittet nedenfor).

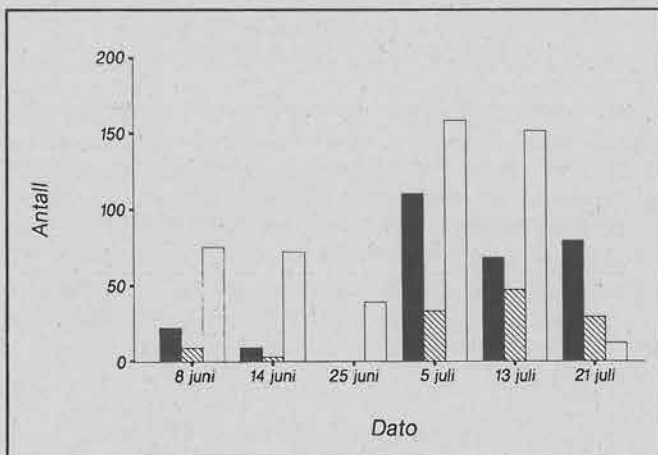
Det er naturlig å anta at hunner uten unger er noe mer mobile enn hannene i ungeflokker. Variasjonen innen og mellom lokaliteter kan muligvis forklares med regionale/lokale forflytninger i samband med myteperioden (Hanssen 1981). Også i andre fylker ble samme tendens funnet.

Mer påfallende var det å observere det lave ungeantallet ved Tisler i juni (figur 3). Hanssen (1979) anslo hekkebestanden på øygruppa i 1978 til å være omlag 60 par. Ungeantallet i

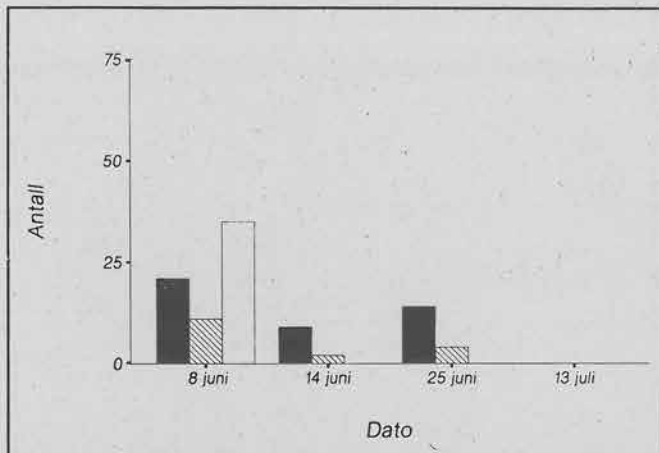
juni svarer ikke på noen måte til en slik bestand. I begynnelsen av juli er der plutselig over 100 unger. Flere forklaringer kan tenkes:



**Figur 2.** Antall unger (fylt), tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl ved Akerøya. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) of common eiders at Akerøya.



**Figur 3.** Antall unger (fylt), tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl ved Tisler. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) of common eiders at Tisler.



Figur 4. Antall unger (fylt), tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl ved Heia. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) of common eider at Heia.

Tabell 1. Antall ærfugl hanner og forholdet unger/tanter ved lokaliteter i Østfold. - Numbers of males, adults unspecified, and the young/aunts ratio of common eider at three localities in Østfold county.

Område	Dato	Hanner	Voksne uspesif.	Unger/tanter
Locality	Date	Males	Ad.unspec.	Young/aunts
Akerøy	14.6	39	0	2.8
	25.6	-	40	2.9
	5.7	-	59	4.2
	13.7	8	28	3.8
	21.7	0	0	2.3
Tisler	8.6	14	0	2.4
	14.6	68	0	3.0
	25.6	0	0	
	5.7	6	0	3.3
	13.7	9	0	1.3 <sup>1)</sup>
21.7	-	110	2.8	
Heia	8.6	4	0	1.9
	14.6	-	ca 490	4.5
	25.6	-	ca 900	3.5
	13.7	-	flere	

1) En flokk trakk ned forholdet: 2u/26t, resten: 55u/19h = 2.9. - One aggregation lowered the average: 2y/26a, the rest: 55y/19a.

A. Koloniarter har tendens til synkronisert hekking. Det gjelder også for ærfugl i kolonier (Cramp & Simmons 1977). Klekkingen på Tisler kan ha vært synkronisert til begynnelsen av juli. Sjøl om det ikke er uvanlig med klekking i juli skjer det i de fleste tilfeller tidligere (Cramp & Simmons 1977) og sannsynligheten for synkronisering til et så seint tidspunkt vurderes som svært usannsynlig. Tettheten av hekkepar på Tisler var dessuten trolig for liten til at synkroniseringseffekten var fullt utvikla, selv med 60 par.

B. Ugunstige forhold kan ha ført til stor dødelighet blant tidlig klekte unger. Dersom disse forholda endra seg i juli vil sene klekkere overleve bedre. Ærfugl kan legge om kull med tapte egg (Ahlén & Andersson 1970), men neppe etter klekking. En uvanlig stor andel omlagte, seine kull er derfor usannsynlig.

C. Fugl fra andre hekkelokaliteter kan ha trekt til området. Dette lar seg verken avkrefte eller bekrefte ut fra foreliggende data. En kan imidlertid forvente at kull fra innerskjærgården søker utover etter klekking. R. Larsen (i notat) melder om brukbar hekkesesong i disse områda. På Heia var hekkefuglene forsvunnet i juli. Disse kan også ha trekt mot Tisler.

D. Tisler er ei relativt stor øygruppe med flere holmer og skjær som gjør det vanskelig å få oversikt (O. Krohn, i brev). Det går ikke fram av materialet om det var forhold som øket oppdagbarheten i juli framfor juni.

Den første forklaringsmodellen anses for lite sannsynlig. Det er mest nærliggende å tolke resultatene fra Tisler som et sammenfall mellom hypotese B og C. I hypotese B har man anledning til å trekke diskusjonen over på algeproblemet. Tisler ligger i et område som var utsatt for "katastrofen" (Berge & Føyn 1988). Nyklekte ærfuglungers næring består for en stor del av små krepssdyr som Amphipoda og Isopoda. Disse ble stedvis desimert av algen (Berge & Føyn 1988). Dette kan være årsaken til en eventuell overdødelighet av ærfuglungere. På Heia var antall hekkefugl unormalt lavt (O. Krohn, i brev). Det kan kanskje også forklares på samme måte.

På Akerøya har en ikke sett samme variasjonen i ungetall. Ærfuglen herfra kan derfor eventuelt ha unngått algekatastrofen. Berge & Føyn (1988) rapporterer også om store lokale forskjeller i konsekvenser for marine dyr. Dette beror på salinitet, strømførhold etc. En kan imidlertid også tenke seg at en eventuell overdødelighet ble kompensert av forsert hekking på Akerøya eller øyene lenger inn.

Akerøya ble besøkt første gang 14 juni, mens de to andre lokalitetene ble besøkt uka før. Det er derfor en viss mulighet for at en nedgang i ungetallet på Akerøya kan ha blitt oversett.

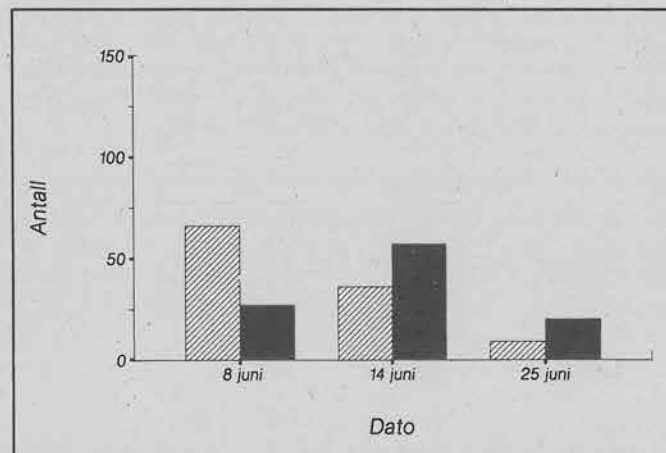
Forholdet unger/tanter er nokså likt mellom de ulike områder og datoer og avviker ikke fra resultatene til Gorman & Milne (1972) i Skottland. Der varierte det fra 1.0 til 5.1 unger pr hunn. Øst-foldresultatene er også i samme størrelsesorden som tallene fra Telemark (kapittel 6). Kull av unger ble observert gjennom hele feltperioden, og siden "algekatastrofen" kulminerte allerede i første del av juni er det ingen ting som tyder på at ærfugl på Østfoldkysten har hatt sammenbrudd av den grunn, selv om resultatene fra Tisler og Heia kan tyde på over-dødelighet for tidlige kull.

**Sildemåke.** Antall egg og unger i koloniene er vist i figurene 5 og 6. Tallgrunnlaget finnes i vedlegg 1. Tabell 2 viser antall voksenfugl og reir. Bare et ubetydelig antall døde unger og predaterte egg ble registrert (<15 tilsammen).

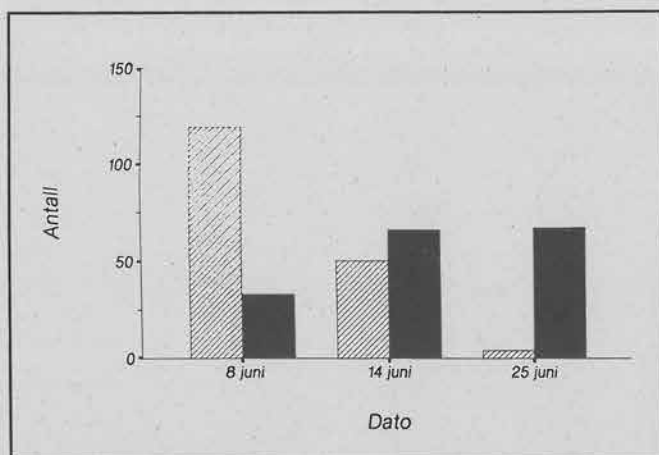
Antallet unger på Møkkalasset avtok en god del fra 14 juni til 25 juni. Den samme nedgangen ble ikke registrert på Heia. Dette kan tyde på lavere hekkesuksess på Møkkalasset, men det kan også skyldes at siste registrering på holmen ble vanskeligere av at ungene hadde gått på sjøen eller gjemte seg i høy takrør-/strandørvegetasjon (R. Larsen, i notat). Slik vegetasjon finner man ikke på Heia.

Antallet reir var høyere på Heia enn på Møkkalasset til tross for at færre voksenfugl ble registrert. Dette antyder en større andel ikke hekkende voksenfugl på Møkkalasset, noe som igjen indikerer dårligere hekkeforhold: en større andel voksne fant hekkeforholda for dårlig.

Alternative forklaringer kan også tenkes. Måkefugl er kjent for sin tendens til å returnere til fødekolonien når de skal hekke (jf. kapittel 2.3). I følge Andersen (1975) har sildemåken som



Figur 5. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av sildemåke på Møkkalasset. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of lesser black-backed gull at Møkkalasset.



Figur 6. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av sildemåke på Heia. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of lesser black-backed gull at Heia.

Tabell 2. Antall voksenfugl og reir i sildemåkekoloniene på Møkkalasset og Heia. - Numbers of occupied nests, empty nests, and adults at two colonies of lesser black-backed gull in Østfold county.

Lokalitet Locality	Dato Date	Okk. reir Occ.nests	Tomme reir Empty nests	Voksenfugl Adults
Møkkalasset	8.6	34	?	120
	14.6	43	6	120
	25.6	9	?	80
Heia	8.6	53	?	100
	14.6	42	11	100
	25.6	5	48	75

hekkefugl i Østfold tradisjonelt vært knyttet til ytterstjærgården, men en økning lenger inn (Hanssen 1980) kan ha gitt samme effekt som observert ved Møkkalasset: rekrutteringa har vært god, og mange utvokste individer kommer tilbake til kolonien for å hekke, eller finner forholda for ugunstige til å hekke, men blir i området.

Det observerte resultatet kan også tenkes å grunne i at koloniene er oppsøkt til forskjellig tid på døgnet, men det er lite trolig i og med at samme tendensen gjorde seg gjeldende ved alle tre besøk. Undersøkelser av to sildemåkekolonier i Rogaland og Sør-Trøndelag viste ingen døgnforskjell i den tida hekkefuglene tilbragte i reviret (Loen 1987). Adskillige

tendenser kan imidlertid ha blitt kamuffert av at døgnet var grovt inndelt i fire sekstimersperioder.

På tross av at bare et fåtall døde unger ble funnet, er hekkesuksessen på Møkkalasset vurdert som heller dårlig. Resultata gir ikke noe grunnlag for å påstå at situasjonen har vært unormal for sildemåken på Heia. En svikt på Møkkalasset skyldes neppe *Chrysochromulina*. Algen nådde ikke så langt inn i skjærgården og sjøl om voksenfuglen kan tenkes å ha brukt "infiserte" sjøområder til næringssøk, burde det ikke være mangel på alternative næringskilder for måker sommerstid. En kan til og med tenke seg muligheten for at fisk, sjøstjerner osv. som døde under algekatastrofen utgjorde en ekstra næringskilde for måkene.

## 5 Vestfold

### Arter og områder.

Art	Område	Kommune	Reservat
Ærfugl	Færderområdet	Tjøme	ja
"	Fugløyrogna, Mølen	Larvik	ja
Sildemåke	Vassholmen, Rauer	Larvik	
"	Knappen, Færder	Tjøme	ja
"	Fugløyrogna, Mølen	Larvik	ja
Makrellterne	Vassholmen, Rauer	Larvik	
"	Hoftøya, Færder	Tjøme	ja
"	Fugløyrogna, Mølen	Larvik	ja

**Materialet.** På Rauer er sildemåke- og makrellternekolonien besøkt og talt opp tre ganger. Fugløyrogna på Mølen er også besøkt tre ganger. Spesifisering av kull- og kullstørrelser er gjort bare 25 juni. Fra 19 juni og 17 juli foreligger brukbare, men summariske tellinger. I tillegg finnes tilsvarende registreringer av ærfugl. Fra Store Færder er ikke resultatene ført på originalskjema, men foreligger som rapport fra Store Færder ornitologiske stasjon, med vurderinger og mer eller mindre summariske tallfestinger av ærfugl-, sildemåke- og makrellternebestandene.

### 5.1 Resultater og diskusjon

**Ærfugl.** Et økende antall ærfuglunger ble registrert utover sesongen, både ved Fugløyrogna og i Færderområdet (tabell 3 og 4). Antall hunner varierte noe, men økte ikke på samme måten som ungetallet. Årsaken til dette kan være at kull fra fjordene og innerskjærgården trekker utover samtidig som en økende andel hunner uten unger forsvinner, kanskje som en konsekvens av myteperioden. I de tilfelle det foreligger tall var forholdet unger/tanter innenfor det normale.

**Tabell 3.** Antall ærfugl ved Fugløyrogna, Mølen. - Numbers of common eider at Fugløyrogna, Mølen.

Dato - Date	19.6	25.6	17.6
Unger - Young	85	162	335
Tanter - Aunts	20	94	?
Unger/tanter - Young/aunts ratio	4.3	1.7	?
Hun. u/unge - Fem.without young	285	398	?
Hunner totalt - All females	305	492	284
Hanner - Males	25	21	20



**Tabell 4. Antall ærfugl ved Færder. - Numbers of common eiders at Færder.**

Dato - Date	12.6	19.6	1.7	13.7
Unger - Young	88	87	143	140
Hunner totalt - All females	359	403	447	451
Hanner - Males	63	94	55	5

Antallet hannfugl i denne undersøkelsen var lite. På Færder minka det kraftig i løpet av juli. Dette stemmer overens med det som er kjent om mytetrekket fra tidligere (kapittel 2). Lorentsen & Røstad (i manus) viste at det var svært få hannfugl i Vestfold i juli 1987 (30 vs. 788 hunner). Sjøl om Mølen-Jomfruland er et av hovedområda for samlinger av hannfugl, vil ikke disse bli registrert gjennom tellinger lokalt rundt Fugløyroga, som ligger i le av Fugløya, vest for Mølenhalvøya.

Endel hanner ser ut til å komme tilbake til Vestfold etter myteperioden, for antallet økte markert fra juli til august (Lorentsen & Røstad i manus). Ved ei flytelling i november 1984 var hannfuglandelen 45 % (Fylkesmannen i Vestfold, i notat).

Sjøl om både Mølen og Færder ligger i ytterskjærgården og midt i invasjonområdet for *Chrysochromulina polylepis* (Berge & Føyn 1988) kan en likevel ikke si at det var noe sammenbrudd for ærfugl i Vestfold. Flere ungekull ble observert midt i juli. På denne tiden må en god del av ungene ha vært så store at de hadde gått mer over til voksenæring. Ærfuglen er den vanligste hekkende sjøfuglarten i Vestfold og bestanden er estimert til mellom 1700 (Norderhaug 1983) og 3000 (Fylkesmannen i Vestfold, i notat) hekkende par.

**Sildemåke.** Det var trolig full svikt på Fugløyroga (tabell 6). Det ble ikke påvist unger på vingene fra denne kolonien. Sammenbruddet kan ha kommet allerede mellom 1. og 2. besøk, for antallet unger ble redusert fra 20 til 2 samtidig som det ble notert et lite antall døde unger (jf. makrellterne). Voksenfuglen forsvant ikke før mellom 2. og 3. besøk, men det er nok naturlig med en viss reaksjonstid her.

På Rauer (tabell 5) var antallet voksenfugl fremdeles det samme 9 juli som ved tidligere besøk. At ungetallet var lavt sjøl på slutten, kan som feltpersonellet påpeker, være en konsekvens av at ungene hadde gjemt seg. Dette kan også forklare at antallet tomme reir økte: Det ble ikke observert unger i reir, men de kan ha ligget gjemt i nærheten.

Sjøl om det ble funnet 35 døde unger på Færder 13 juli, var det fremdeles 60 levende (tabell 7). Den 28 mai ble registrert 100 voksne individer i kolonien. En kan anta at antallet hekke-

**Tabell 5. Antall sildemåke på Vassholmen, Rauer. - Numbers of lesser black-backed gulls at Vassholmen, Rauer.**

Dato - Date	8.6	14.6	9.7
Bebodde reir - Occupied nests	28	18	9
Tomme reir - Empty nests	?	?	?
Egg - Eggs	51	32	3
Unger - Young	7	6	16
Voksne - Adults	ca 150	ca 150	ca 150

**Tabell 6. Antall sildemåke på Fugløyroga, Mølen. - Numbers of lesser black-backed gulls at Fugløyroga, Mølen.**

Dato - Date	19.6	25.6	7.7
Bebodde reir - Occupied nests	15-20	9	0
Tomme reir - Empty nests	?	20+	?
Egg - Eggs	?	15	0
Levende unger - Live young	20	2	0
Døde unger - Dead young	0	3-4	0
Voksne - Adults	90	90	16

**Tabell 7. Antall sildemåke på Knappen, Færder. - Numbers of lesser black-backed gulls at Knappen, Færder.**

Dato - Date	28.5	11.6	13.7
Bebodde reir - Occupied nests	?	?	?
Tomme reir - Empty nests	?	?	?
Egg - Eggs	?	73	?
Levende unger - Live young	?	55	60
Døde unger - Dead young	?	3	35
Voksne - Adults	100	?	?

fugl som ikke var tilstede, omtrent ble oppveid av tilstedeværelsen av ikkehekkende individer. Dette gir et estimat på ca 50 hekkende par. 60 levende unger gir da 1.2 unger pr par. Den 13 juli er så seint i sesongen at de fleste ungene må ha vært på god vei til flygedyktig alder. Hekkesuksessen antas derfor å ha vært innafor det normale. "Det normale" for sildemåken gir dessuten et rimelig slingringsmonn (kapittel 2). Totalt i Vestfold så hekkerresultatet derfor ut til å være brukbart.

Det er ikke grunnlag for å tro at *Chrysochromulina polylepis*

har hatt noen nevneverdig effekt for sildemåkens heksesuksess i Vestfold.

**Makrellterne.** Det kan se ut som om makrellterna hadde et relativt dårlig år i ytre Vestfold i 1988. Både på Mølen, Færder og Rauer var antallet voksenfugl kraftig redusert innen midten av juli, samtidig som ungene syntes å være forsvunnet (tabeller 8-10). På Mølen og Rauer var tidsintervallet mellom 2. og 3. besøk 3-4 uker. En kan tenke seg at endel unger gikk på vingene i denne perioden. Dette er lite sannsynlig av to årsaker:

**Tabell 8. Antall makrellterne på Vassholmen, Rauer. - Numbers of common terns at Vassholmen, Rauer.**

Dato - Date	8.6	14.6	9.7
Bebodde reir - Occupied nests	9	18	8
Egg - Eggs	16	27	6
Levende unger - Live young	3	4	3
Døde unger - Dead young	0	5	2
Voksne - Adults	40	40	5

**Tabell 9. Antall makrellterne på Fugløyrogna, Mølen. - Numbers of common terns at Fugløyrogna, Mølen.**

Dato - Date	19.6	25.6	17.7
Bebodde reir - Occupied nests	13	12	0
Egg - Eggs	12-14	23	0
Levende unger - Live young	12-14	1	0
Døde unger - Dead young	0	0	0
Voksne - Adults	30+	30+	2+

**Tabell 10. Antall makrellterne på Hoftøya, Færder. - Numbers of common terns at Hoftøya, Færder.**

Dato - Date	28.5	12.6	13.7
Bebodde reir - Occupied nests	19	?	1
Egg - Eggs	49	?	1
Levende unger - Live young	0	?	0
Døde unger - Dead young	0	?	0
Voksne - Adults	50	60	10

Dersom ungene skulle ha kommet på vingene må de ha vært klekt ved 2. besøk eller like etterpå. De bruker 3-4 uker på å bli flygedyktig. Bare et lite antall unger ble observert ved 2. besøk, samtidig som nær halvparten av eggene må ha vært lagt siden 1. besøk ei uke tidligere (tabell 8 og 9). For det andre blir makrellterne ungene føra i reviret også etter at de er blitt flygedyktige. Det burde derfor vært et større antall voksenfugl tilstede i nærheten enn det virkelig var.

På Færder var situasjonen noe mer usikker, siden det ikke ble foretatt ilandstigning ved 2. gangs besøk. Derimot ble hele øya "finkjemma" ved 3. besøk, uten spor etter unger.

Særlig på Mølen er det tydelig at svikten skjedde mellom 19 juni og 25 juni. De ungene som var klekt den 19. var borte den 25. På Rauer inngår denne perioden i tidsintervallet mellom 2. og 3. besøk.

Fra Mølen ble rapportert at ternene gikk inn i fjordene nord for kolonien etter mat. I de tilfelle det var mulig å registrere var fangsten små krabber. Normalt fanger ternene på Mølen småfisk på grunnene sør for kolonien.

Alle tre koloniene må sies å ligge i ytre strøk, og således være influert av algeblomstringa. Næringsmangel er en tenkelig dødsårsak for ungene siden flere bestander av småfisk i grunne områder forsvant under invasjonen. Forholda er vanskelig å verifisere siden det ikke ble samla inn døde unger fra Vestfold. Det ble det derimot i nabofylket Telemark. Sjøl om disse prøvene tyda på næringsmangel, er ikke forholda direkte sammenlignbare, fordi Telemarkskoloniene ligger lenger inn i skjærgården, stort sett skjerma fra algens påvirkning. Se forøvrig 12.4.2. Overdødelighet kan skyldes andre faktorer, eventuelt sammen med næringsmangel. På Fugløyrogna var det påfallende at sildemåken og makrellterna viste nøyaktig samme forløp, med stor ungedødelighet mellom 1. og 2. besøk, mens sildemåken på Rauer og Færder tilsynelatende fikk endel unger på vingene. I likhet med de fleste måkefugl er sildemåken i stand til å skifte over på annen næring enn fisk. Når suksessen allikevel var minimal på Fugløyrogna, kan det f.eks. skyldes forstyrrelser og/eller ekstremt vær. Enkeltobservasjoner taler mot næringsmangel: Ved et reir på Rauer ble funnet ni sild. Den eneste ungen i reiret var død, nesten flygedyktig.

Endel forvirrende opplysninger tatt i betraktning kan det totalt se ut som om blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* har hatt negativ effekt for heksesuksessen for makrellterne i ytre Vestfold, gjerne sammen med andre negative faktorer. For de andre undersøkte artene må en anta at algen har hatt liten effekt.

## 6 Telemark

### Arter og områder.

Art	Område	Kommune	Reservat
Ærfugl	rundt Jomfruland	"	delvis
Sildemåke	Stråholmstein	"	ja
Makrellterne	Lille Danmark	Kragerø	ja
"	Stangskjæra	"	ja
"	holme nord for Buholmen	"	ja
"	Rognholmen	"	ja

**Materialet.** Det forligger 8 båttakseringer av ærfugl fra perioden 8 juni til 16 juli. I tillegg ble foretatt to registreringer som måtte avbrytes på grunn av sterk vind og stor sjø på utsida av øya. De to siste datasetta er ikke innregna i resultatene.

I makrellternekoloniene er gjort følgende registreringer:

Lille Danmark, 6 tellinger, 7 juni-13 juli.

Stangskjæra, 6 tellinger 13 juni-16 juli.

Holmen nord for Buholmen, 6 tellinger 31 mai-13 juli.

Rognholmen, 3 tellinger 13 juni, 20 juni og 5 juli.

Sildemåkekolonien på Stråholmstein ble inventert 4 ganger mellom 7 juni og 16 juli.

### 6.1 Resultater og diskusjon

**Ærfugl.** Betrakter en Jomfruland og Stråholmen (2 km NØ for J) samla, viser antall hannfugler registrert ved flytellingene en markant økning fra 1983 til 1989 (tabell 13). Dette gjelder også dersom en tar hensyn til dato for tellingene. Bergstrøm (1985) antyder at Telemarkskysten kan ha betydning som myteområde for ærfuglhanner, men i alle fall ser det ut til at betydninga som samlingsområde før myting (Lorentsen & Røstad i manus) har økt. Økt miljøbelastning i tradisjonelle myteområder i Danmark og Sverige kan ha ført til at flere fugl foretrekker Norskekysten. Dette kan også gjelde vinterstid (Lorentsen og Røstad i manus).

Både båttellinger i 1988 (tabell 11) og flytellingene gjennom flere år indikerer at hovedmengden av hannfuglene holder seg rundt Stråholmen, men 1.6.89 ble notert et større antall ved Jomfruland. Dette kan mest sannsynlig forklares ved forflytninger av flokker mellom lokalitetene og eventuelt passering av flokker sørfra på vei østover (Wrånes 1982).

Antallet unger i 1988 avtok etter første båttelling. Mot slutten av juni økte det igjen (figur 7, tallgrunnlag i vedlegg 1). Tidspunktet svarer overens med tendensen i flere andre fylker.

Nedgangen tyder på en viss overdødelighet blant tidlig klekte unger. Økninga utover i juni kan forklares på to måter: Klekking av kull som er lagt seinere eller tilsig av unger fra andre områder. På Jomfruland var trolig begge forklaringer gjeldende. Klekking er vanlig gjennom hele juni, og tidligere klekte ungekull fra hekkelokaliteter lenger inn i skjærgården kan ha trekt utover mot Jomfruland. Indre skjærgård var stor sett skjerma fra algeinvasjonen slik at ungene der slapp unna overdødeligheten lenger ute. Antallet tanter varierte i samme takt som ungetallet, og forholdet unger/tanter var ved alle registreringer innafor det som regnes som normalt (tabell 11) (Gorman & Milne 1972).

Det var ingen sammenheng mellom antall tanter og antall hunner uten unger i 1988 (figur 7). De rene hunnfuglflokkene består både av ikkehekkende fugl, mislykkede hekkere og mødre som har overlatt ungekullet til tanter. Hunnfugltallet økte fra tidligste telledato til månedsskiftet juni/juli, også om en regner inn tanter. I begynnelsen av juni lå trolig de fleste av hunnene enda på egg, og flere og flere kom på sjøen etterhvert som kulla ble klekt. Utover i juli minka antallet igjen, noe som trolig skyldes at endel av hunnene etterhvert hadde trekt unna området for å myte.

Fenologien varierer naturlig nok fra år til år, men det er påfallende sammenheng mellom økende dato og antall hunnfugl i tabell 12 (Jomfruland og Stråholmen samla). Klekkeforløpet kan derfor trolig forklare en stor del av variasjonen i antall hunner registrert ved flytellingene. I alle fall demonstreres at en økning fra år til år, slik som for hannfugl ikke har funnet sted.

Bergstrøm (1985) gjorde opp status for ærfugl i Telemark fram til og med 1985. Han fant at hekkebestanden var i svak

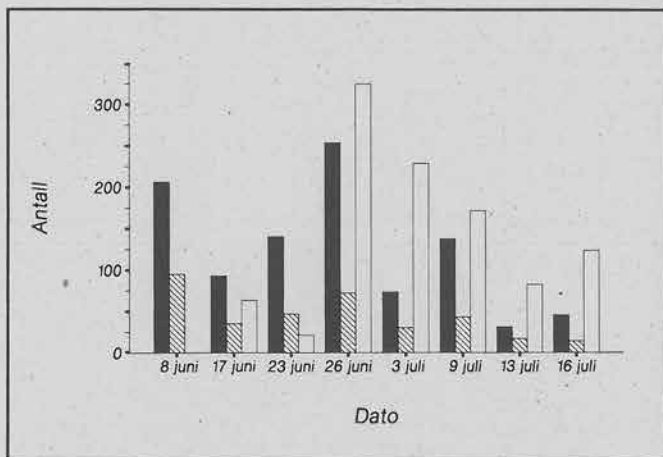
**Tabell 11.** Båttellinger av ærfugl ved Jomfruland. Antall hanner og forholdet unger/tanter. - Number of males and the young/aunts ratio of common eider observed during boat surveys at Jomfruland.

Dato Date	Ad.hanner Ad.males	Imm.hanner Imm.males	Unger/tanter Young/ aunt
8.6	0	0	2.2
17.6	13	0	2.2
23.6	18	13	3.0
26.6	6	67	3.5
3.7	27	6	2.4
9.7	1	8	3.2
13.7	3	2	1.8
16.7	0	2	3.2

**Tabell 12. Antall og frekvens av hanner og hunner fra flytelling av ærfugl på Telemarkskysten. Årsunger er ikke medregnet. - Number and frequency of males and females of common eider from aerial surveys in Telemark county, yearlings excepted.**

Dato Date	antall number		frekvens % frequency %		Område Area	Ref. Ref.
	Han Male	Hun Fem.	Han Male	Hun Fem.		
30.6 1983	185	896	17	83	Stråholm/Jomfruland	1
21.6 1985	20	144	12	88	Jomfruland	2
21.6 1985	107	189	36	64	Stråholmen	2
2.7 1987	748	925	45	55	Stråholm/Jomfruland	3
7.6 1988	3	86	4	96	Jomfruland	4
7.6 1988	424	262	62	38	Stråholmen	4
1.6 1989	590	69	90	10	Jomfruland	4
1.6 1989	520	75	87	13	Stråholmen	4
24.6 1989	10	85	11	89	Jomfruland	4
24.6 1989	800	480	63	37	Stråholmen	4

Referanser - References. 1: Stenmark & Wrånes 1984, 2: Cieve 1985, 3: Lorentsen & Røstad i manus, 4: NOF Telemark/denne undersøkelsen.

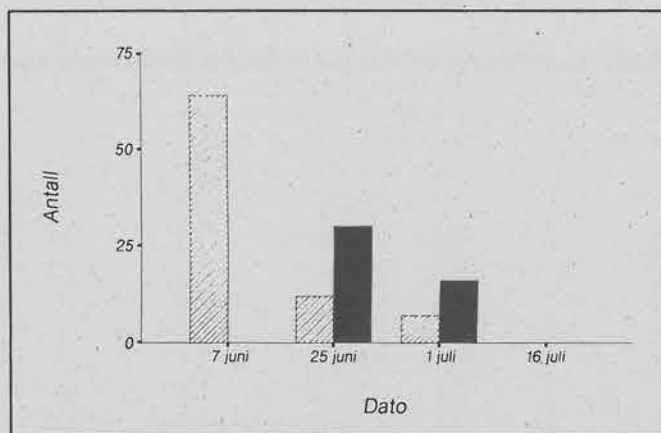


**Figur 7. Antall unger (fylt) tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl ved Jomfruland. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) of common eider at Jomfruland.**

økning. Sammenholdt med resultatene i tabell 12 indikerer dette to ting: Hannfugløkningen må skyldes trekk av hannfugl fra andre områder, som indikert ovenfor, og algekatastrofen hadde, med unntak av en viss akutt ungedødelighet, ingen negativ effekt for ærfuglbestanden.

Bergstrøm (1985) fant også at antall reir på Jomfruland hadde gått sterkt tilbake grunna forstyrrelser i etableringsfasen, og at bestandsøkningen skyldtes ekspansjon lenger inn i skjærgården. At antallet hunner i området Jomfruland-Stråholmen heller ikke har minka betraktelig siden 1985, bekrefter dermed at ungekulla trekker fra indre til ytre skjærgård etter klekking.

**Sildemåke.** Sildemåken på Stråholmstein ser ut til å ha hatt en heller laber sesong i 1988. 7 juni ble funnet 64 egg. Den 16 juli, 39 døgn senere var kolonien som blåst for måker (figur 8). Det er lite tenkelig at særlig mange unger hadde kommet på vingene i mellomtida. En god del egg/unger må ha krepert allerede tidlig i sesongen for ungeantallet 25 juni var under halvparten så stort som antall egg den 7 juni. De åtte egg som ble registrert 25 juni kunne like gjerne vært lagt siden sist besøk. Bare fra 16 juli foreligger voksenfuglregistrering. Ingen voksne ble sett! Tallgrunnlag for figur 8 finnes i vedlegg 1.



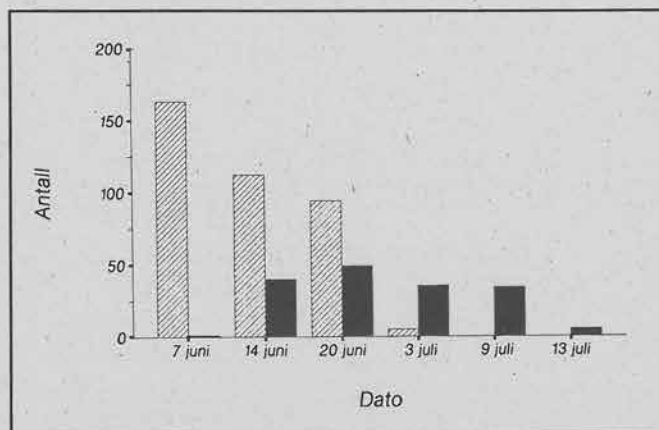
Figur 8. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av sildemåke ved Stråholmstein. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of lesser black-backed gull at Stråholmstein.

Stråholmstein ligger rett nok midt i beltet for *Chrysochromulina*-invasjonen, men med måkenes opportunistiske næringsbiologi er det lite sannsynlig at dette var årsaken til hekkesvikten. Dette støttes også av resultatene for sildemåke i nabofylket Vestfold (kapittel 5). Sildemåken er riktignok noe mer spesialisert på fisk enn de andre store måkene i Norge, men er nok i stand til å utnytte annen næring dersom algedøden desimerte bestandene av fisk, eller gjorde dem utilgjengelig på annen vis. Resultatene indikerer ingen ting om hvilke andre årsaker som kan ha vært aktuelle. Se også 12.4.1.

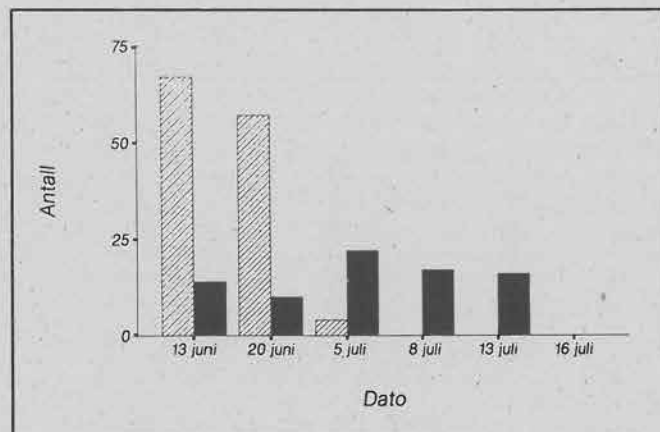
**Makrellterne.** Bildet for de ulike koloniene så noenlunde likt ut (figurer 9 -12). Antallet unger økte etterhvert som eggene klekte, og avtok så relativt raskt. Ved siste dag var bare et lite antall unger tilstede. Tallverdiene er vist i vedlegg 1. Heller ikke fra ternekoloniene foreligger opplysninger om voksenfugl. Maksimalt antall reir og samla antall døde unger er vist i tabell 13.

I alle koloniene ble konstatert flygedyktige unger, på Rognholmen riktig nok bare én. Her var imidlertid intervallet mellom siste og nest siste besøk hele 15 døgn. Den 20 juni ble et relativt stort antall unger observert. Flesteparten av disse var klekt etter 13 juni, men de som var klekt før 13 juni kan ha kommet på vingene. På de andre holmene var en stor del av ungene flygedyktige ved nest siste besøk. Det forklarer også hvorfor det ikke var fugl tilstede ved siste besøk: De var bortfløyet. Figurene viser likevel at forholdet mellom antall unger klekt og antall egg lagt var endel lavere enn det som er beskrevet som normalt (kapittel 2).

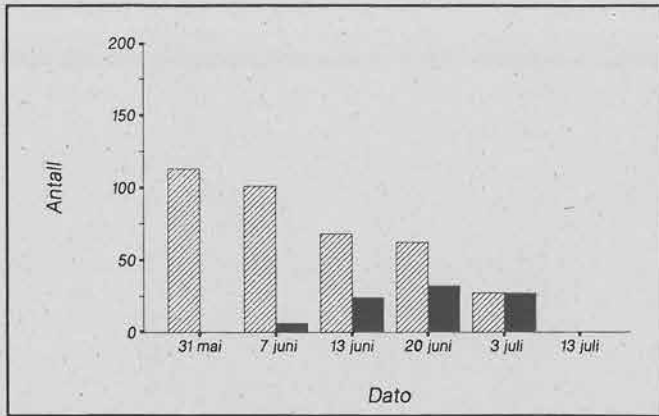
Det ble funnet endel døde unger i koloniene. Dette er oppgitt bare i siste halvdel av sesongen. Med bakgrunn i forekomsten av alger (Berge & Føyn 1988) er det også verdt å legge merke til at Rognholmen, som ligger lengst inn i skjærgården tilsynelatende hadde den dårligste suksessen. Dette burde vært omvendt hvis algen var dominerende mortalitetsfaktor. Feltarbeiderne gjorde observasjoner som kan tyde på andre dødsårsaker: mink (Rognholmen) og høye bølger (Lille Danmark).



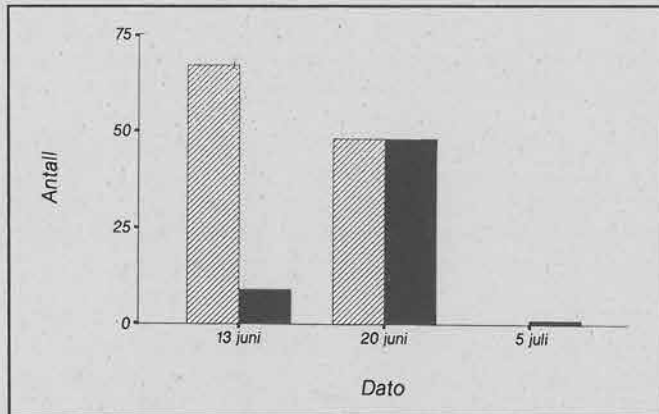
Figur 9. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Lille Danmark. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Lille Danmark.



Figur 10. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Stangskjæra. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Stangskjæra.



Figur 11. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på sjøfugllok. 55 (N for Buholmen). - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at a small skerry north of Buholm.



Figur 12. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Rognholmen. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Rognholmen.

Tabell 13. Makrellterne. Maksimant antall bebodde reir og samla antall døde unger i utvalgte kolonier. Døde unger ble bare funnet seint i sesongen. - Maximum numbers of occupied nests, and total numbers of dead young of common tern. Dead young were not found on the earliest dates.

Lokalitet Locality	Reir Nests	Døde unger Dead young	Merknader Notes
Rognholmen	24	14	Mink
Stangskjær	23	15	
Lille Danmark	62	28	bølger Waves
N for Buholmen	43	9	Mink?

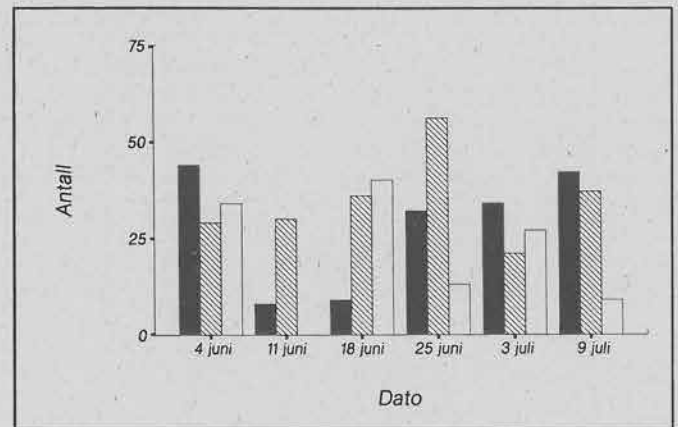
## 7 Aust-Agder

**Arter og områder.** Opprinnelig var tenkt å undersøke ærfugl, sildemåke og makrellterne i kolonier i "Tvedestrand-sområdet," "Arendalsområdet," "Grimstadorrådet" og "Lillesandsområdet." I tillegg til dette er "Ytre Tromøysund" besøkt.

**Materialet.** Fylkesmannen i Aust-Agder hadde planlagt, og delvis påbegynt undersøkelser i egen regi før DN kom inn i bildet. Disse ble videreført på samme måte etterpå. Kun for ærfugl i Grimstadorrådet foreligger materialet i en form som er direkte anvendbar i sammenligning med resten av fylka. Fra de andre områda foreligger også endel tallopplysninger, men vanskelig lesbart, på egne skjema. Mange opplysninger er notert på papiret i form av skjønsmessige vurderinger.

### 7.1 Resultater og diskusjon

**Ærfugl.** Antall unger og hunner i Grimstadorrådet er vist i figur 13. Tallgrunnlaget finnes i vedlegg 1. Det finnes ikke opplysninger om hannfugl. For de andre områda er resultatene presentert i tabell 14. I følge Wrånes (1982) trekker hanner fra Agder-fylka østover kysten i løpet av mai/juni. Resultater fra Lillesand står ikke i motsetning til dette. De 56 individene som ble observert 4 juni var forsvunnet seinere. Det er grunn til å tro at flesteparten av de voksne fuglene i Tvedestrand-sområdet utover i juni og juli var hunner. Både Stenmark & Wrånes (1984) og Lorentsen & Røstad (i manus) melder om overvekt av hunner i Agderfylka på denne tida av året.



Figur 13. Antall unger (fylt), tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl i Grimstadorrådet. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) of common eider in the Grimstad area.

**Tabell 14. Ærfuglobservasjoner fra utvalgte områder i Aust-Agder. - Observations of common eider from selected areas in Aust-Agder county. TV = Tvedestrand area YT = Ytre Tromøysund AR = Arendal area LI = Lillesand area.**

Omr. Area	Dato Date	Hanner /Hunner Males /Fem.'s	Unger Young	Merknader Notes		
TV	5.6	?	90	40	15 reir med egg 15 nests with eggs	
	10.6	?	97	24	Stort sett nyklekte Mostly small young	
	16.6	150	44		Unger fremdeles små Young still small	
	26.6	175	90		15-20 større unger 15-20 larger young	
	3.7	130	90			
	8.7	53	30		Omr. bare delvis talt Only partial counts	
	17.7	180	90		Stort sett store unger Mostly large young	
	YT	6.6	?	35	10	
		14.6	?	15	9	Anna tid på døgnet Diff. time of day
6.7		?	120	50	Store unger Large young	
AR	3.6	+	71	25		
	10.6	?	3+	5	Endel hunner uten unger Some fem. without young	
	18.6	?	25	0		
	4.7	?	+		2-3 nokså store(?) kull 2-3 quite large(?) clut.	
	10.7	?	+		Flere store unger Many large young	
LI	4.6	56	32	13		
	12.6	0	55	27		
	20.6	1	81	35		
	27.6	?	160	105	19 forskjellige kull 19 diff. clutches	

Ved Tvedestrand, Arendal og Grimstad avtok antallet unger fra 1. til 2. uke i juni, for etterpå å øke igjen. Den samme tendensen er beskrevet bl. a. på Jomfruland (kapittel 6), og antyder overdødelighet blant unger fra tidlig klekte kull.

**Tabell 15. Forholdet unger/tanter hos ærfugl i Grimstadorrådet. - The young/aunts ratio of common eider flocks in the Grimstad area.**

Dato Date	Unger/tanter Young/aunt
4.6	1.7
11.6	0.3
18.6	0.3 <sup>1)</sup>
25.6	0.6 <sup>1)</sup>
3.7	1.6
9.7	1.1

1) se merknader i vedlegg 1. - See footnotes in appendix 1

I Ytre Tromøysund og ved Lillesand ble ingen nedgang observert. I Tromøysundet kan forklaringa være at området er relativt skjerma og derved ikke ble eksponert for algene. Samme forklaring kan ikke brukes for Lillesandsområdet. Observatøren melder imidlertid om samtaler med fiskere som 4 juni kunne fortelle at ærfuglkulla hadde blitt kraftig redusert "forrige uke." Dette tyder på at det kan ha forekommet tilbakegang som ikke er registrert i denne undersøkelsen.

I Aust-Agder var det vanskelig å vite nøyaktig hva som ble talt, siden telleområda var løst definerte og relativt store. Her måtte man ha vært lokalkjent for å tolke de innkomne data detaljert. Skjærgården er relativt smal i utstrekning, slik at mesteparten av de talte områda trolig omfatta eksponerte sjøområder. Likevel må enkelte lune vikar og bukter ha vært skjerma. Seint klekte kull kan forklare noe av økinga som ble registrert i slutten av juni, men trolig var det også noe produksjon i de skjerma områda, som seinere trakk utover.

Unntatt fra Grimstadorrådet ble det ikke angitt hvor mange tanter som fulgte ungene. Talla fra Grimstad (tabell 15) er en sterk indikasjon på ungedød. Antallet tanter var større enn unger både 11., 18. og 25 juni. Dette ble ikke funnet i noe annet tilfelle (som gjennomsnittsverdi for et område). Gorman og Milne (1972) konkluderte i Skottland med at de fleste hunner (tanter) som fulgte ungekulla hadde klekket ut kull sjøl. Dersom dette gjelder også i Norge, og de fleste tantene i Grimstadorrådet var hekkefugl, må ungedødeligheten i dette området ha vært ganske betydelig. Det er sannsynlig at algene var medvirkende til dette. Agderfylka var av de sterkest ramma områda med hensyn på virkninger på bunnfauna (Berge & Føyn 1988).

Antallet hunner uten unger varierte sterkt, noe det også gjorde i de andre fylkene, og som trolig har sammenheng med stor mobilitet i samband med myteperioden (kapittel 4). Denne hypotesen støttes av forskjellene mellom resultatene fra 11 juni og 18 juni. Antallet unger og tanter var omlag det samme, men antallet hunner uten unger økte fra null til nesten 40.

Ærfuglen har etter alt å dømme hatt en dårlig hekkesesong i telleområda. Resultatene forteller ingenting om dødsårsaker men algene kan godt ha vært en vesentlig faktor. Ser en fylket under ett viser det seg likevel at det har blitt produsert endel unger. Disse er trolig klekete i mer skjermte indre områder.

**Makrellterne og sildemåke.** Siden sildemåken er registrert summarisk sammen med gråmåken er det umulig å si noe om hekkesuksessen til sildemåken. Ungene fra de to artene lar seg ikke lett skille i felt verken som nyklekete eller når de er kommet på vingene, men det er opplyst at "stormåkene klarte seg bra."

Både fra Grimstadorrådet, Arendalsområdet og Lillesandområdet er meldt om "stor dødelighet" av makrellterne rundt 20 juni. I Grimstadorrådet kom bare 2-3 av ungene på vingene fra et utgangspunkt på omlag 40 reir. I Ytre Tromøysund kom minimum 6-7 unger på vingene fra 14 reir, i Arendalsområdet "en stor andel" av ca 55 unger fra 112 reir og i Tvedestrandområdet minimum 15-16 unger fra 61 reir. Fra Lillesand foreligger ikke opplysninger om unger på vingene.

Også for makrellterne er resultatene så diffuse at de vanskelig lar seg tolke. Ut ifra antall reir synes ungetallet for makrellterne noe lite. Registrering er imidlertid vanskelig når ungene er flygedyktige. I resultatbunken som har vært tilgjengelig fra fylket er det tall som tyder på stor forskjell i suksess mellom de enkelte kolonier innen områda.

Hekkefuglene i Sørlandsskjærgården er under press fra en rekke stressfaktorer utenom algeblomstring. Strømmen av båtturister er kanskje den største. Minken er heller ingen ubetydelig fare. Begge disse faktorene kan forklare en sterk variasjon i suksess mellom de enkelte kolonier.

Totalt finnes ikke grunnlag for å avkreffe eller bekrefte "algedød" som negativ faktor blant terner eller sildemåke på Aust-Agderkysten. Dette kan godt skyldes manglende undersøkelser.

## 8 Vest-Agder

### Arter og områder.

Art	Lokalitet	Kommune	Reservat
Ærfugl	Rauna	Farsund	ja
	Østhasselstrand	"	
	Ulvøysund-Vrånes	Kristiansand	
Sildemåke	Valløy	Mandal	
	Storeskjær	Mandal	
Rødnebbterne	Rauna	Farsund	ja
Makrellterne	Terneholmen/Spind	Farsund	
	Jakobsh./Lilleholmen	"	ja
	Flath./Hanangervatn	"	
	Kråga/Lundevågen	"	
	Bjørsvikskjæra	"	
	Landekilen	Mandal	
	Klovholmane	"	ja
	Grønningen	"	ja
	Skjær v/Varoddbrua	Kristiansand	
	Revsund	"	ja

**Materialet.** Ternekoloniene i Farsund kommune er besøkt 4-6 ganger, og materialet omfatter alle kjente kolonier i kommunen. Første besøk ble gjennomført 1. eller 2. uke i juni, og siste besøk 1. uke i juli.

Fra Kristiansand foreligger ikke resultatene på originalskjema. Kolonien ved Varoddbrua ble opptalt bare én gang, dessuten observert fra båt én gang, henholdsvis 16 juni og 6 juli. Revsundholmen ble opptalt 31 mai, 17 juni og 28 juni, Grønningen fyr den 30 mai, 13 juni, 26 juni og 4 juli.

De to makrellternekoloniene i Mandal ble besøkt i juni og første uke i juli, tilsammen fire ganger.

I sildemåkekoloniene på Valløy og Storeskjær ble utført seks optellinger fra 1 juni til 15 juli.

Ærfugl på Rauna og Østhasselstrand er talt fem ganger mellom 4 juni og 2 juli. På strekninga Ulvøysund-Vrånes er ærfugl talt fire ganger, men det er ikke spesifisert kullstørrelser og antall tanter.

### 8.1 Resultater og diskusjon

**Ærfugl.** Resultatene fra Vest-Agder var uensarta og vanskelige å tolke. De tre telleområda for ærfugl viste ikke samme tendenser, og det var også noe forskjell fra resultatene i andre fylker.



På strekninga Ulvøysund-Vrånes avtok antall hanner utover i juni (tabell 16). Ved Østhasselstrand ble knapt observert hanner (tabell 17). Likedan var det få hanner ved Rauna, utenom ved ei anledning, 2 juli (tabell 17). Dette kunne godt ha vært fugl under forflytning østover (Vrånes 1982, Stenmark & Vrånes 1984). Den 9 juni ble oppgitt en flokk på til sammen 42 hanner og hunner. Resultata ellers tatt i betraktning antas det at flestparten av disse var hunner. Lorentsen og Røstad (i manus) fant svært få ærfuglhanner i Vest-Agder i juli 1987, og bare 18 i området Lista-Rosfjord.

Antall unger ved Ulvøysund-Vrånes økte kraftig fra 6. til 13. juni. Dette var motsatt utvikling i forhold til de fleste andre områda langs kysten, og derfor noe vanskelig å forholde seg til. Sjøl om det ble notert nedgang i samme tidsperiode i Aust-Agder (kapittel 7) er avstandene dit så lange at noe særlig tilsig derfra er usannsynlig, særlig med tanke på at det var tidlig i sesongen, og de fleste ungene var små. Et visst tilsig fra fjorden vest for Randesund kan ha forekommet. Det er også en viss mulighet for at første telling ble foretatt først etter at en del av ungene hadde omkommet, og at antallet var høyere før tellingene startet. Ei sammenligning med andre ærfugltellinger (Rauna, Østhasselstrand, Østfold) viste imidlertid at 6 juni skulle være tidlig nok til å registrere tilbakegangen.

Antallet hunner minka noe etterhvert. Dette kan ha sammenheng med at myteperioden starter, og de rene hunnfuglflokkene trekker ut av området. Tanter og hunner uten unger var summert i resultatata, slik at det er umulig å finne forholdet mellom unger og tanter i kulla.

Området Ulvøysund-Vrånes omfatter både ytterste skjærgård og mer skjerma sund og viker innover fjorden mellom Høvåg og Randesund. Telleruta er ikke nærmere spesifisert, men dersom denne i hovedsak dekte indre deler kan det forklare hvorfor ungetallet viste motsatt tendens av de fleste andre tellelokalitetene langs kysten.

**Tabell 16. Antall ærfugl på kyststrekningen Ulvøysund-Vrånes, fordelt på kjønn og alder. - Numbers of common eider between Ulvøysund and Vrånes, with respect to sex, and age of young.**

Dato Date	Ad.han Ad.male	Imm.han Im.male	Hun Fem.	Unger: Young:	Små Small	Midd. Med.	Stor Large	Utvokst Grown
6.6	29	19	702	107	65	42		
13.6	11	35	797	396	269	111	16	
27.6	2	23	657	346	27	280	39	
7.7	1	24	564	377		131	235	11

**Tabell 17. Ærfugl ved Rauna og Østhasselstrand. Antall hanner og forholdet unger/tanter. - Number of males, and the young/aunts ratio of common eider at Rauna and Østhasselstrand.**

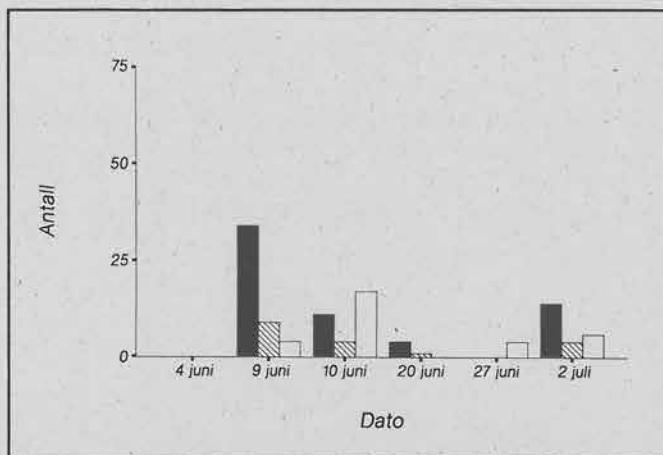
Dato Date	Rauna		Østhasselstrand	
	Hanner Males	Unge/tante Young/aunt	Hanner Males	Unge/tante Young/aunt
4.6	0		0	4.3
9.6	42 <sup>1)</sup>	3.8		
10.6	1	2.8		
11.6			0	2.7
19.6			7	2.3
20.6	0	4.0 <sup>2)</sup>		
27.6	4			
29.6			0	2.4
2.7	45	3.5	0	1.9

1) Omfatter både hanner og hunner, samla i en flokk. - Both sexes, congregated in one flock.

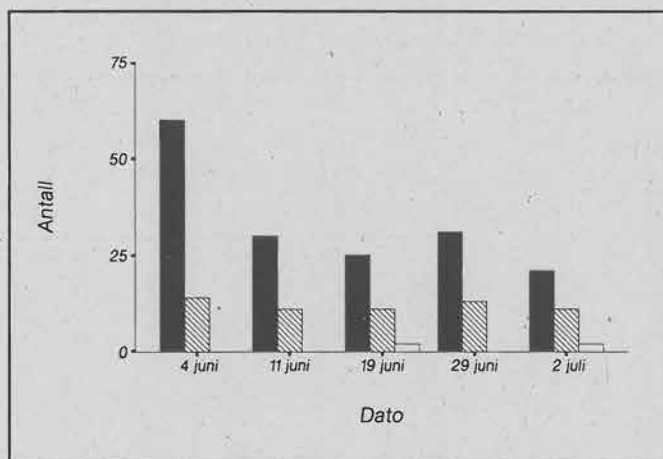
2) Se fotnote i vedlegg 1. - see footnote in appendix 1.

Rauna og Østhasselstrand er nære naboer og må sees i sammenheng med hverandre. Det ble av observatørene antatt at flestparten av ungene som ble observert ved Østhassel var klekt på Rauna. Ærfuglkulla så ikke ut til å være særlig sterkt knytta til Rauna etter klekking (figur 14). Antallet unger og tanter varierte sterkt, men forholdet mellom dem var hele tida innenfor det normale (tabell 17). Den 4 juni ble flere kull sett svømmende innover mot Østhasselstrand. Det virker derfor logisk å se direkte sammenheng i at antallet var lavt på

Rauna samme dato som det var høyt på Østhasselstrand (figur 15). Noen systematisk samvariasjon i antall var det imidlertid ikke. Når antallet unger på evnte lokalitet minka til omlag det halve mellom 4. og 13 juni samtidig som tallet på tanter var noenlunde konstant kan det være en indikasjon på overdødelighet. Dette tilsvarer tendensen i flere andre fylker. Materialet fra Rauna viste for stor variasjon til at en kan se noen lignende tendens.



Figur 14. Antall unger (fylt), tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl ved Rauna. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) of common eider at Rauna.



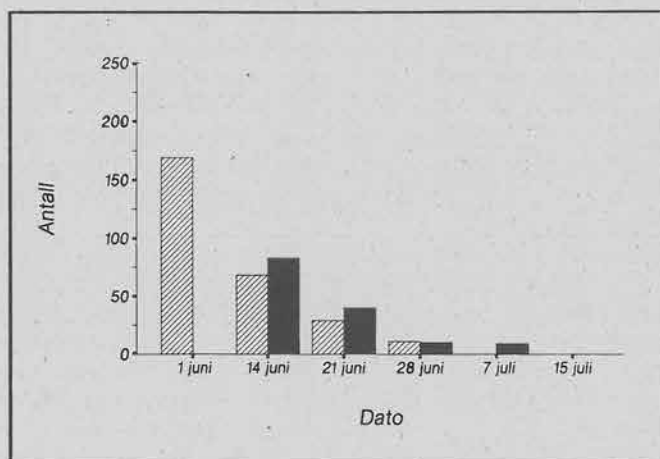
Figur 15. Antall unger (fylt), tanter (skravert) og hunner uten unger (åpen) av ærfugl ved Østhasselstrand. - Numbers of young (filled), aunts (hatched), and females without young (open) at Østhasselstrand.

Det ble meldt om flere kull langs stranda vestover fra Østhas-sel (vedlegg 1). Disse områda er ikke systematisk opptalt, og det er svært sannsynlig at mesteparten av variasjonene på Rauna og Østhasselstrand skyldtes forflytninger til nærliggende, ikke opptalte områder. Dette gjelder ikke minst de rene hunnfuglflokkene, som viste svært stor variasjon fra telledag til telledag.

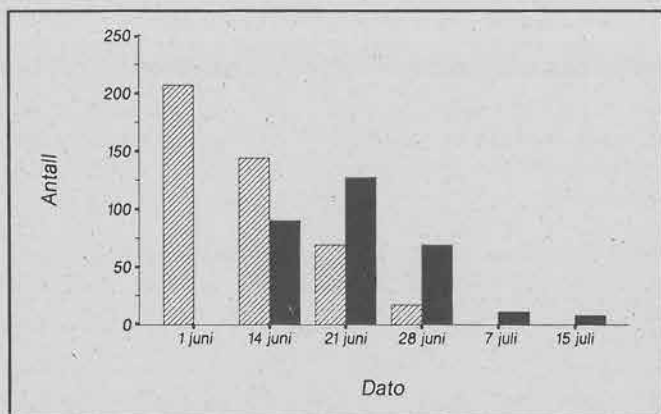
Alt i alt er det vanskelig å påvise noen effekt av *Chrysochromulina polylepis* i dette materialet, men det antydes en overdødelighet i begynnelsen av juni, i likhet med i de fleste andre fylka.

**Sildemåke.** Resultata i de to koloniene ligna hverandre. Eggproduksjonen var normal. De aller fleste reira så ut til å ha tre egg. Også klekkinga så ut til å ha forløpt normalt (figurer 16 og 17). Storeskjærkolonien var noen dager seinere enn Valløy, men dette kan være naturlig, siden de undersøkte para på Valløy utgjorde et prøvelfelt av en koloni på omlag 800 par, og klekkesidspunktet vil variere etter hvor i kolonien prøvelfeltet lå (f.eks. Davis & Dunn 1976). Antall voksenfugl er opptalt bare 1 juni: 83 i prøvelfeltet på Valløy og 119 på Storeskjær.

Det ble ikke spesifisert om ungene siste telledager var flygedyktige. Ungene flyr etter 30-40 døgn (Cramp & Simmons 1983), men bare et fåtall kan ha nådd den alderen. Produksjonen har derfor trolig vært svært dårlig på disse to lokalitetene. Det antydes også av de relativt høye talla med døde unger. Den 21 juni ble funnet 52 på Valløy, og den 7 juli 33 på Storeskjær. Også de andre datoene ble funnet døde



Figur 16. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av sildemåke i prøvelfelt på Valløy. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of lesser black-backed gull in a study plot at Valløy.



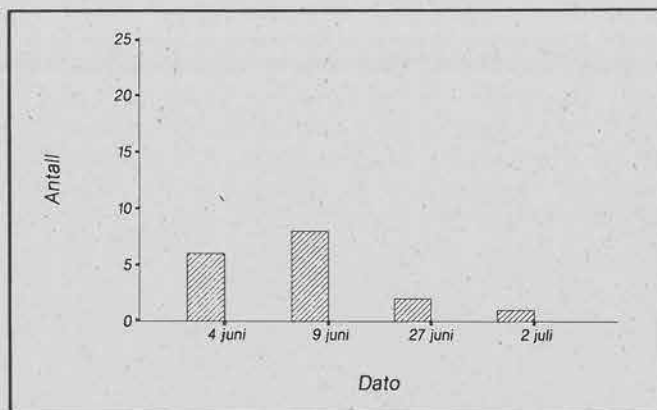
Figur 17. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av sildemåke på Storeskjær. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of lesser black-backed gull at Storeskjær.

unger. Dødsårsakene er ikke kjent, og døde fugler ble ikke samla inn. Flere årsaker er tenkelige: Næringsmangel (evt. som følge av algeoppblomstring), forstyrrelser fra båtfolk, værepisoder etc.

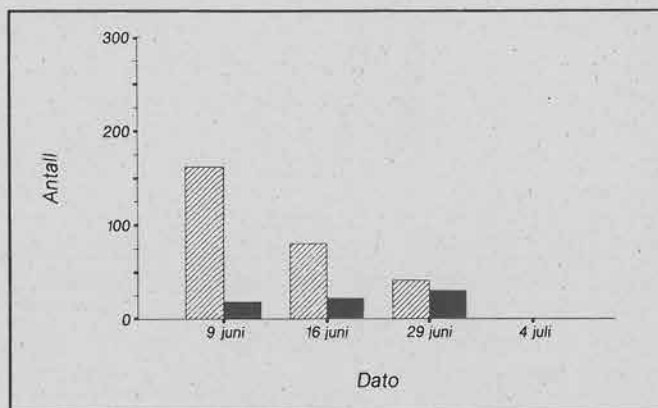
**Terner.** For koloniene i Farsund og Mandal, samt Grønningen i Kristiansand er antall unger og egg vist i figurene 18-26. Tallmaterialet er vist i vedlegg 1. For Revsund og Varodden vises til tabell 18. Antallet voksenfugl vises i tabell 19. Der er også plassert oversikt over antall reir og antall døde unger funnet.

Unger kom trolig på vingene i alle makrellternekoloniene i Farsund kommune, men antallet var lite. Aller dårligst var suksessen i den største kolonien, Terneholmen. I de fire andre koloniene ble det meldt om "nesten flygedyktige unger" ved nest siste besøk. Disse kan ha kommet på vingene før siste besøk. Fra Terneholmen forelå ingen slik melding. Fra Bjørsvikskjæra ble antydning at flere unger kunne ha vært gjemt i vegetasjonen. Dette kunne kanskje gjelde generelt, men er ikke nevnt i resultatene.

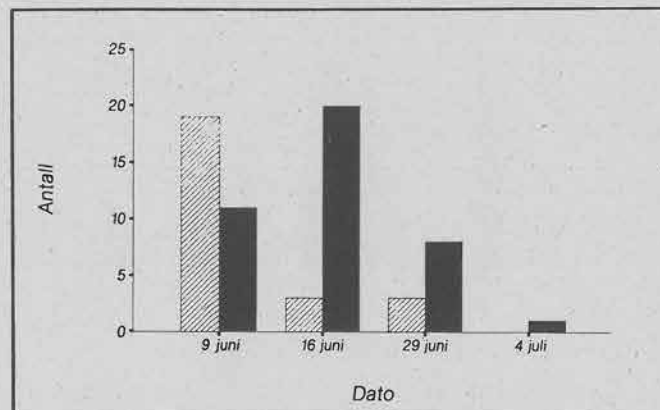
Kråga (figur 22) skilte seg ut med topp antall egg seint i juni. Det må skyldes seinere egglegging. Ved siste besøk var det derfor fremdeles en god andel uklekkte egg, og hekkesuksessen var vanskelig å bedømme. Likedan skilte Jakobsholmen/Lilleholmen seg ut med et større antall unger i forhold til egg enn resten. Det kan skyldes større klekkesynkronitet, noe som også indikeres av at antallet egg ble redusert kraftig mellom 9. og 16 juni. Det er ikke oppgitt unormal eggpredasjon. På Bjørsvikskjæra ble meldt om reirdeleggelses (folk?) allerede før første besøk, slik at antallet egg opprinnelig var større enn det som er vist på figuren.



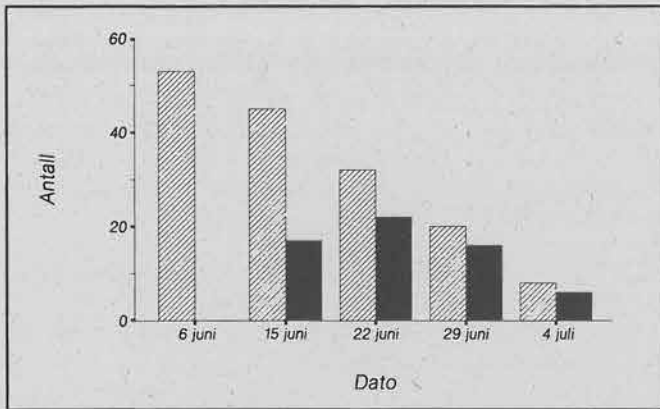
Figur 18. Antall egg av rødnebbterne på Rauna. Unger ble ikke observert. - Number of eggs of arctic tern at Rauna. No young were observed.



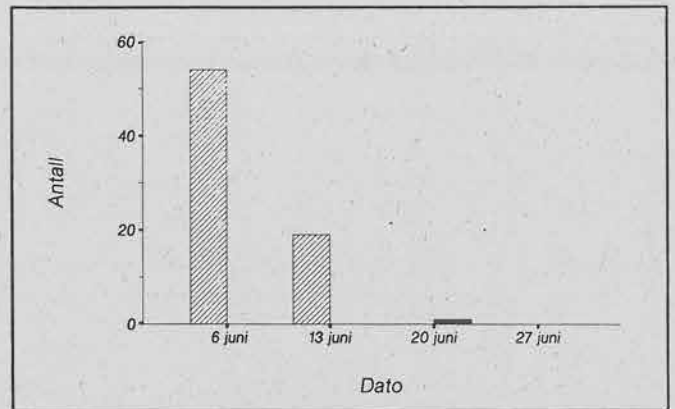
Figur 19. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Terneholmen, Spind. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Terneholmen, Spind area.



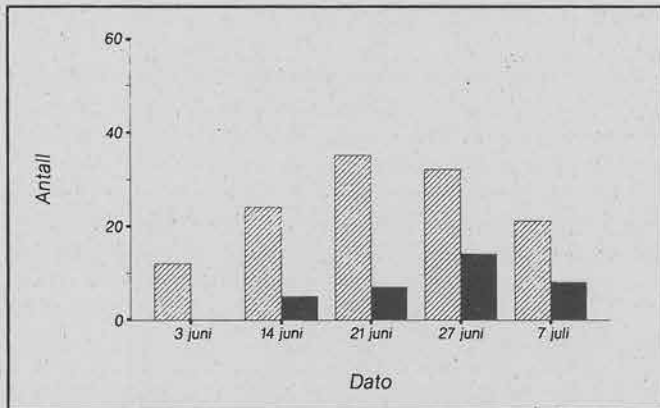
Figur 20. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Jakobsholmen og Lilleholmen. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Lilleholmen and Jakobsholmen.



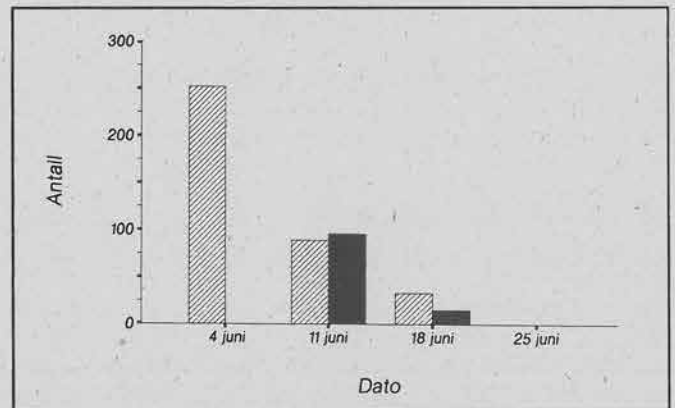
Figur 21. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Flatholmen i Hanangervatn. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Flatholmen in lake Hanangervatn.



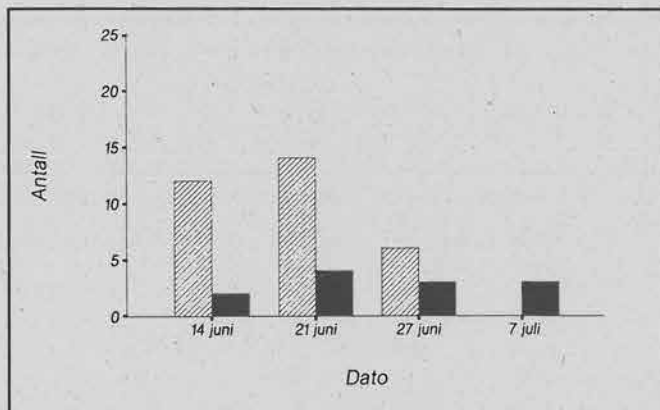
Figur 24. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne i Landekilen. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern in the Landekilen inlet.



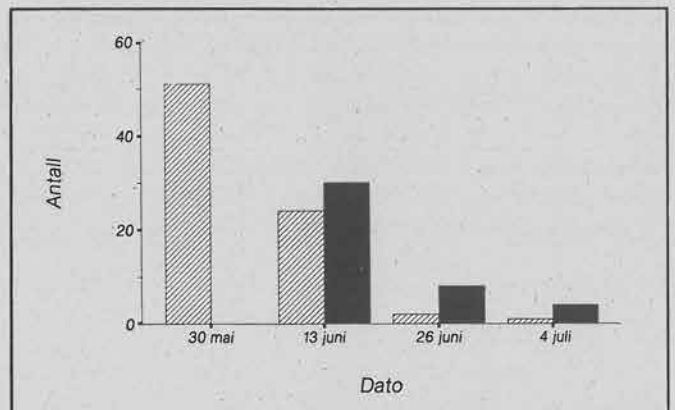
Figur 22. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Kråga, Lundevågen. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Kråga.



Figur 25. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Klovholmane. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Klovholmane.



Figur 23. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Bjørsviksjæra. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Bjørsviksjæra.



Figur 26. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av makrellterne på Grønningen. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of common tern at Grønningen.

**Tabell 18. Makrellterneobservasjoner fra Kristiansand. - Observations of common terns in colonies near Kristiansand.**

Lokalitet	Dato	Observasjoner
Locality	Date	Observations
Varodden	6.6	22 reir/44 egg/5 unger - nests/eggs/young 7 døde unger - dead young 48 unger utenom reir - young outside nest
	6.7	15 flyged. unger - fledged young 1 død unge - dead young
Revsund	31.5	26 reir/67 egg - nests/eggs
	17.6	21 reir/29 egg/15 unger - nests/eggs/young 6 døde unger - dead young
	28.6	18 unger utenom reir - young outside nest 12 døde unger - dead young ca 15 unger på vingene - fledged young

Det ble funnet relativt få døde unger, untatt på Kråga og Flatholmen, og de fleste som ble funnet ble oppgitt å være drept av mink eller værepisoder. Det ble også oppgitt at ungene hadde gjennomgående god kondisjon, og at foreldrene kom inn med fisk. På Terneholmen ble det riktignok satt spørsmål ved mengden næring.

Tendensen for voksenfugl varierte også mellom koloniene. Bare på Terneholmen kan en snakke om ei dramatisk minking av antallet, noe som indikerer dårlig hekkemotivasjon. På Kråga og Bjørsvikskjæra ble det ikke registrert noen nedgang i det hele tatt. I førstnevnte koloni kan dette ha sammenheng med at hekkinga var sein, men på Bjørsvikskjæra burde en kanskje forventa, i likhet med for Jakobsholmen/Lilleholmen og Flatholmen at antallet voksenfugl avtok mot slutten av sesongen, når antall gjenværende unger/egg var lite.

Resultata er ikke entydige, men det er lett å anta at invasjonen av *Chrysochromulina polylepis* ikke hadde noen nevneverdig betydning for hekkesuksessen i de fem makrellternekoloniene i Farsund, sjøl om suksessen var gjennomgående dårlig. Det er imidlertid påfallende at kolonien hvor næringsmangel ble antydnet også hadde relativt færrest unger på vingene (Terneholmen).

Alle de fem makrellternekoloniene i Farsund ligger relativt skjerma, dels i innerskjærgården, Flatholmen til overmål i ferskvatn. Områda har derfor antagelig unngått algekatastrofen. På Rauna, også i Farsund, ligger den eneste rødnebbternekolonien. Denne er svært eksponert og der ble ingen unger observert i det hele tatt, på tross av at eggantallet lå mellom 2 og 3 pr reir. Det undersøkte antall par var imidlertid lite, og resultatet herfra er dermed mindre sikkert.

I de to koloniene i Mandal kommune var bildet entydig negativt (figurene 24 og 25). Unger kom ikke på vingene i noen av disse koloniene, og ved siste besøk i slutten av juni var det verken voksne eller unger tilstede.

Landekilen var en middelstor koloni (25-30 reir), og lå skjerma i innerskjærgården. Algen kan neppe lastes for produksjonssvikten her, derimot ble det rapportert at minken hadde forsynt seg grådlig, særlig på eggstadiet. Det ble knapt påvist klekking i kolonien, og figuren dokumenterer også et betydelig eggtap mellom 6. og 13 juni.

På Klovholmen forløp trolig klekkinga nokså normalt, men ungene døde etterhvert. Det ble meldt at svært få voksenfugl bragte mat til kolonien. Klovholmane kan derfor være et eksempel på at algekatastrofa virkelig kunne være en katastrofe for sjøfugl. Med sine 93 reir var Klovholmen en relativt stor koloni, og denne ble totalt utslått. Kolonien ble valgt ut til undersøkelsen nettopp fordi den lå eksponert for algeinvasjonen, og næringsmangel sannsynliggjøres når en vet at en stor del av de små fiskeartene som utgjør ternenes næring ble kraftig desimert (Berge & Føyn 1988).

Også i Kristiansand kommune så makrellterna ut til å gjøre det dårligere i ytre enn i indre skjærgård. Bare 4 unger kom på vingene fra Grønningen, mot ca 15 fra de to andre koloniene. Alle tre koloniene var i samme størrelsesorden (20-30 par). Antall voksenfugl var stort sett ikke registrert, men på Grønningen ble observert bare 2 ind. ved siste besøk. Dette kan skyldes minkende hekkemotivasjon (sml. Klovholmane).

Det ble ikke gjort notater om tilførsel av fisk til Grønningen, og observatøren antok at gråmåke/svartbak var en viktig predator. Det er imidlertid kjent at sultne unger er et lettere bytte for predatorer enn mette unger (Hunt & MacLoon 1975).

Det er ikke usannsynlig at algeoppblomstringa hadde negative følger for ernærings situasjonen til makrellterna i dette området, som ligger innenfor det mest påvirkede med hensyn på hardbunnsfauna (Berge & Føyn 1988).

**Tabell 19. Antall makrellterne. Kolonier i Farsund (på Rauna: rødnebbterne). - Numbers of common terns in colonies near Farsund (at Rauna: arctic tern).**

Dato Date	Lokalitet Locality	Maks.reir Max.nests	Voksne Adults	Døde unger Dead young	Merknader Notes
2.6	Rauna	5	min 11	0	
9.6			ca 20	0	
27.6			ca 10	0	
2.7			5	0	
9.6	Terneholmen	73	?	0	Telleproblemer - Method probl.
16.6			100-150	5	
29.6			ca 45	7	Matmangel ? - Food scarcity ?
4.7			1	1	
9.6	Jakobsh/Lilleh.	10	ca 20	0	
16.6			ca 25	1	
29.6			ca 15	0	
4.7			7	1	
6.6	Flatholmen	25	?	0	
15.6			ca 50	-	få - few
22.6			30-40	1	
29.6			min 30	11	
4.7			min 10	6	
3.6	Kråga	15	21	0	
14.6			30	0	
21.6			ca 20	0	
27.6			ca 25	0	
7.7			34	10	
5.6	Bjørsvikskjæra	14	?	0	Egg tatt av folk - Eggs robbed by man
14.6			10	0	
21.6			10	0	
27.6			15	0	
7.7			15	10	
6.6	Landekilen	26	37	0	
13.6			25	1	
20.6			10	0	
27.6			0	0	
4.6	Klovholmane	93	150	0	
11.6			ca 150	0	
18.6			ca 75	25	
25.6			0	-	endel - some
30.5	Grønningen fyr	25	?	0	
13.6			?	0	
26.6			?	3	
4.7			2	0	

## 9 Rogaland

### Arter og områder.

Art	Område	Kommune	Reservat
Toppskarv	Urter	Karmøy	ja
	Ferkingstadøyane	"	ja
	Storekjør (prøvefelt)	Sola	ja
	Hengsøy (prøvefelt)	Sola	ja
Ærfugl	Hellestø-Orreelv	Klepp	delvis
Sildemåke	Horje (prøvefelt)	Strand	ja

**Materialet.** Ærfugl ble opptalt 31 mai, 13 juni og 27 juni. Talla gjelder bare unger på sjøen og hunner i følge med disse.

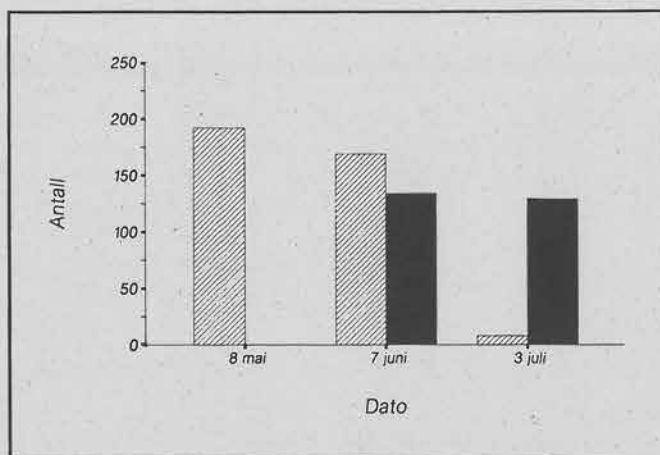
Toppskarv på Storekjør ble opptalt 4 juni og 18 juni. På Hengsøy foregikk opptellingene 32 mai, 3 juni og 18 juni. Ferkingstadøyane ble besøkt 4 ganger mellom 13 mai og 13 juli, mens Urterkolonien ble besøkt 5 ganger mellom 8 mai og 9 august. Ved de to siste besøkene var ungene store og hadde forlatt reiret. Dette vanskeliggjorde systematisk telling, og resultatene er ikke skjemaført. Man merker seg at både Urter og Ferkingstadøyene ble besøkt også før det ble noe snakk om algekatastrofe.

Sildemåkekolonien på Horje ble opptalt 1. og 26 juni. Verken for toppskarv eller sildemåke foreligger tellinger av antallet voksne fugl.

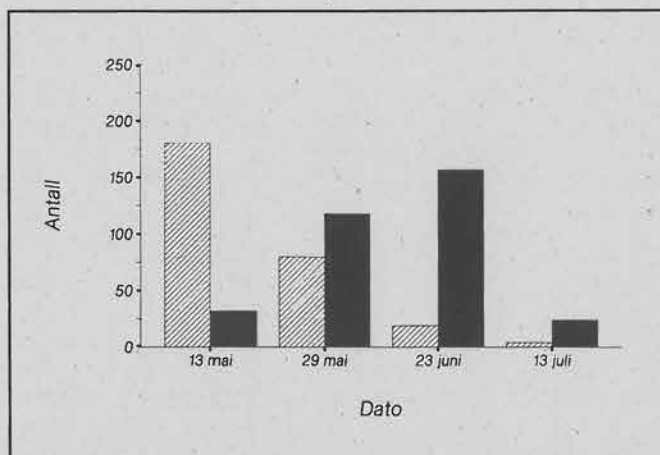
### 9.1 Resultater og diskusjon

**Toppskarv.** Resultatene viste ingen merkbar nedsettelse av ungeproduksjon hos toppskarv i Rogaland (figurer 27-30), og det er grunn til å anta at de har gjennomlevd algeoppblomstringa uten særlige negative virkninger. Tallgrunnlaget for figurene finnes i vedlegg 1. Det registrerte antallet unger tilsvarende er rimelig grad eggantallet, unntatt på Hengsøy. Der er det tydelig at ikke alle reira ble oppdaga ved første besøk. Maksimalt antall unger dividert med maksimalt antall bebodde reir ga følgende resultat: Storekjør 2.2, Hengsøy 1.9, Urter 1.8 og Ferkingstadøyane 2.0. Maksimalt ungetall var i alle tilfelle registrert relativt sein i sesongen, og tallet kan være i nærhet av den egentlige hekkesuksessen.

Toppskarvens aksjonsradius kan ha gjort at den var i stand til å hente næring utenom algebeltet, enten ved å fly unna, eller ved å dykke under. Rogaland lå dessuten i utkant av invasjonssområdet, særlig gjelder dette de to nordligste koloniene,



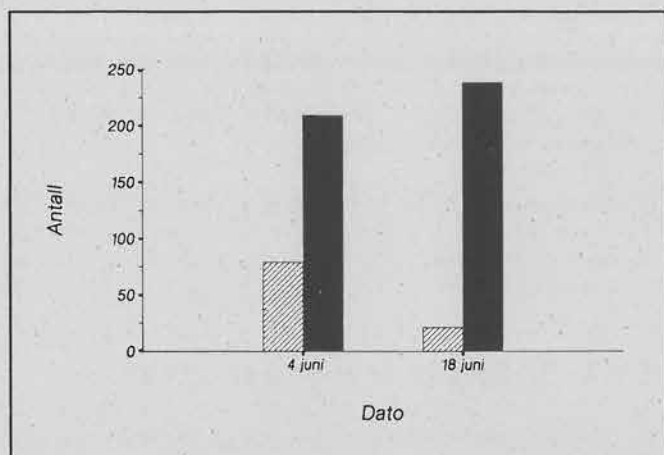
Figur 27. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av toppskarv på Urter. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of shag at Urter.



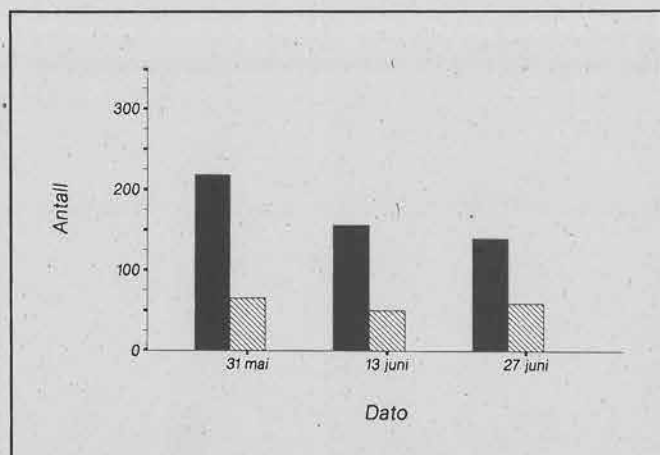
Figur 28. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av toppskarv på Ferkingstadøyane. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of shag at Ferkingstadøyane.

Urter og Ferkingstadøyane. Eksponeringstida var derfor kort, og en kan anta at skarvungene ville berge bra med mindre næring en kort periode. Se forøvrig kapittel 11.

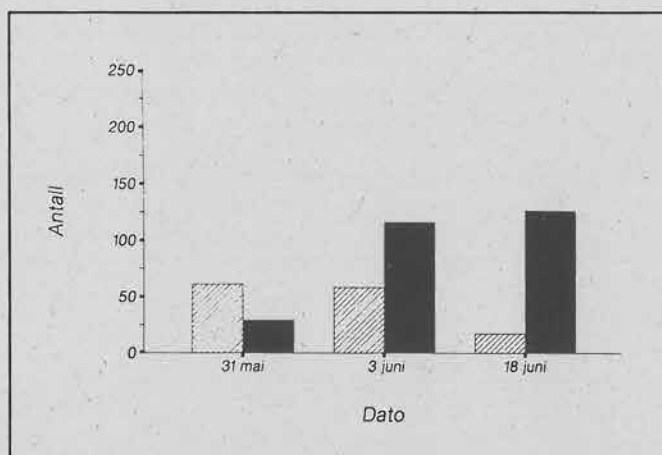
**Ærfugl.** Resultatene for ærfugl er vist i figur 31 og tabell 20. I vedlegg 1 finnes tallgrunnlaget for figuren. Feltarbeidet på Jærkysten ble utført av T. Tysse som i en rapport (Tysse 1988)



Figur 29. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av toppskarv på Storekjør. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of shag at Storekjør.



Figur 31. Antall unger (fylt) og tanter (skravert) av ærfugl på strekningen Orreelv-Hellstø. - Numbers of young (filled) and aunts (hatched) between Orreelv and Hellstø. Females without young were not counted.



Figur 30. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av toppskarv på Hengsøy. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of shag at Hengsøy.

Tabell 20. Forholdet unger/tanter hos ærfugl på Jærstrendene. - The young/aunts ratio in common eider flocks at the shores of Jæren.

Dato	Unger/tanter
Date	Young/aunts
31.5	3.4
13.6	3.1
27.6	2.4

sammenligner resultatene med tilsvarende data fra samme område i 1987:

Åra 1988 og 1987 hadde tilnærmedesvis samme utvikling med hensyn på antall unger og flokker av unger gjennom sesongen. 1988 blir antatt å ha vært et normalår for ærfuglen. Tysse antyder at så mye som 70 % av ungene normalt forsvin-

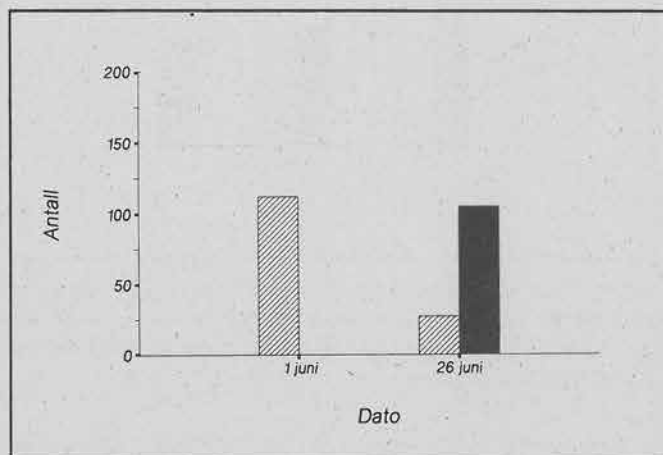
ner i løpet av sesongen. Den viktigste årsaken antas å være predasjon av stormåker, mink og kanskje steinkobbe *Phoca vitulina*. (Det er observert steinkobbepredasjon på voksen ærfugl).

Voksenfugl ble ikke optalt i 1988, men observatøren hadde inntrykk av at situasjonen ligna 1987.

Tysse (1988) talte opp ærfuglbestanden på hele Jærkysten i perioden 30 juli-2 august 1987, og fant at 601 av ialt 929 voksenfugl og 63 av 114 ungekull hadde tilhold i området Orreelv-Hellestø. Dette betyr at nevnte område er den viktigste mytelokaliteten for ærfugl på Jærkysten. Kulltettheten var også størst her. Det skyldtes enten at hekketettheten er større enn gjennomsnittet eller at kull kommer trekkende fra nærliggende strandområder hvor næringsforholdene er mindre gunstige.



**Sildemåke.** Figur 32 viser tellingene av sildemåke på Horje. Maksimalt antall registrerte reir var 49. Produksjonen så ut til å være normal utifra de to besøk som forelå. Antall unger ved andre besøk samsvarer med antall egg ved første besøk og var stort i forhold til antall reir.



Figur 32. Antall egg (skravert) og unger (fylt) av sildemåke i prøvefelt på Horje. - Numbers of eggs (hatched) and young (filled) of lesser black-backed gull in a study plot at Horje.

## 10 Hordaland

**Arter og områder.** Planen var å undersøke ærfugl i to utvalgte skjærgårdsområder i Hordaland: Sørøyane-Espeværet i Bømlo og endel holmer vest i Austevoll.

**Materiale.** Ingenting av materialet er skjemaført. Områda ble mer eller mindre usystematisk synfart med båt, Bømloområdet 31 mai, 3 juli, 18 juli og 8 august, Austevoll-området 11 juni og 21 juni.

### 10.1 Resultater og diskusjon

31 mai ble observert tilsammen ca 575 voksne individer i Bømloområdet, flesteparten av disse var hanner (over 90 %). 9 ulike ungekull ble registrert. I 7 av disse var antallet unger og tanter registrert ( $51 \text{ u}/10\text{t} = 5.1$ ). 18 juli ble 5-600 voksne individer observert, i tillegg til fire kull ( $23 \text{ u}/4\text{t} = 5.8$ ). Den 3.7 og 8.8 ble ikke gjort opptellingene grunna henholdsvis dårlig vær og "mye folk i området."

I Austevoll ble 11 juni observert ca 330 voksne, alt overveiene hanner. Det ble bare sett ett kull med  $4\text{u}/1\text{t}$ . Ca 500 voksne (kjønn uspesifisert) ble sett den 21 juni, i tillegg til to kull på henholdsvis  $6\text{u}/1\text{t}$  og  $5\text{u}/1\text{t}$ .

Vestre Austevoll og området vest for Espeværet i Bømlo er kjent som to av fire viktige mytelokaliteter i fylket (Håland 1985). Det forklarer det relativt store antallet hannfugl observert. Dersom myteflokkene rekrutteres fra lokale hekkebestander må mer enn 2000 par ærfugl hekke i Hordaland (Håland 1985).

Dette samsvarer dårlig med andre estimater. Røv (1984) har estimert hekkebestanden av ærfugl i Hordaland til ca 500 par. S. Byrkjeland (pr tif.) melder at hekkebestanden i de to områda i denne undersøkelsen ikke er særlig tallrik. Dette støttes forøvrigt av Langhelle (1977) som fant 31 ungekull med tilsammen 134 unger i hele Austevoll kommune, og av Munkejord (1977) som undersøkte særlige deler av Bømlo.

Antall kull som ble observert under denne undersøkelsen var svært lite. Noe av årsaken kan være nettopp en spredt hekkebestand. Dataene forteller lite om hekkesuksess, men det er ingen grunn til å anta noe sammenbrudd, siden det ble observert kull såvel første som siste observasjonsdag. Overdødelighet grunnet *Chrysochroulina ptylepis* var lite tenkelig i Hordaland, siden algefronten snudde straks innom fylkesgrensa. Både Bømloområdet, og særlig Austevoll slapp derfor stort sett unna konsekvensene av blomstringa (Berge & Føyn 1988).

# Næringsundersøkelser

## 11 Toppskarv

Sjøl om relasjonene til hovedproblemstillinga i alge/sjøfuglprosjektet forsåvidt var klare, var det tre faktorer som bidro til å isolere næringsanalysene fra toppskarv fra resten av prosjektet:

- A. Alt materiale ble innsamla helt i nordlige del av *Chrysochromulina polylepis*' invasjonsområde. Den tida de aktuelle områdene ble eksponert for algen var derfor kort. Avstanden til upåvirka områder var også kort, slik at rekolonisering av eventuelt desimerte fiskebestander kunne ha skjedd hurtig, eller skarvene kunne ha henta næring i upåvirka områder. På Kjørøyene, der algepåvirkninga trolig var størst, ble det ikke samla inn gulpeboller.
- B. Undersøkelsene i løpet av hekketida viste ingen redusert hekkesuksess i noen av koloniene, verken på Kjør eller lenger nord. Hovedproblemet faller derfor delvis bort.
- C. Det foreligger ingen bakgrunnsdata for toppskarvens næring i det angjeldende området. Foreliggende referanser viser derimot at artsutvalget av fisk i dietten varierer geografisk. En endring blir derfor vanskelig å påvise.

### 11.1 Toppskarvens næringsvalg

Toppskarven søker næring generelt nærmere hekkeplassen enn storskarven *Phalacrocorax carbo*, som regel innen 20 km fra kolonien (Pearson 1968). Ufordøelige deler av næringsemna kommer opp igjen som gulpeboller. Ungene får halvfordøyd næring fra foreldrene og produserer derfor ikke gulpeboller. Toppskarven henter næring bare 1-2 ganger pr døgn (Pearson 1968).

Fisk utgjør den altoverveiende del av dietten (Pearson 1968, Cramp & Simmons 1977, Barrett & Røv 1988). Arten utnytter pelagialen mer enn storskarv, men tar også endel bunn- og strandtilknytt fisk (Cramp & Simmons 1977, Guyot 1988). Den lokale variasjonen i dietten synes å være stor. Både ved de Britiske øyer og i Kvitsjøen var sil *Ammodytes* sp., sildefisk Clupeidae, og torskefisk Gadidae de viktigste byttedyrene (Cramp & Simmons 1977). På Korsika var hoveddietten leppefisk Labridae (Guyot 1988).

Av ikke-fisk er oppgitt krepsdyr Crustacea (Cramp & Simmons 1977) og pelagiske børsteormer *Nereis* sp. (Barrett & Røv 1988), men disse er funnet å utgjøre bare en liten del av dietten.

## 11.2 Metode og materiale

Næringsundersøkelsene på toppskarv baserer seg på analyse av 57 gulpeboller fra ulike kolonier i Hordaland og Rogaland (tabell 21). Innsamlinga ble foretatt av personell fra miljøvernavdelinga hos fylkesmannen i Rogaland, og bollene ble oppbevart nedfrosne.

Utenom på Urter ble alle prøvene samla inn siste uka i juni. I tillegg til gulpebollene ble også samla inn 6 prøver av otolitter funnet ved reir, 3 fra Ferkingstadøyane, 2 fra Låtørsøy og 1 fra Melne. Dette dreier seg om store otolitter (>5mm), relativt lett synlige, og prøvene er derfor ikke representative for det totale utvalg av fisk i dietten.

På laboratoriet ble gulpebollene delt med pinsetter og oppløst i ei petriskål med kaldt vann. Endel otolitter kom normalt til syne med en gang, men mange, særlig de under 3 mm, var vanskelige å oppdage. Otolittene kan ofte ligge innkapsla i slimhylsteret som omslutter bollen (Härkönen 1986). Hele prøven ble derfor nøye gjennom søkt under stereolupe (zoom 6.6-40x).

Otolittene ble plukka ut og konservert i 70 % etanol, samtidig som resten av innholdet ble klassifisert til de kategoriene som er nevnt i tabell 22. I tillegg inneholdt bollene sjølsagt en god del ikke identifiserbart materiale og dun og fjær fra fjærstell.

Tabell 21. Antall analyserte gulpeboller fra toppskarvkolonier i Rogaland og Hordaland. - Number of shag pellets collected in colonies in Rogaland and Hordaland counties.

Koloni Colony	Kommune Municip.	Inns.dato Coll.date	Ant. No.
Spannholmane	Utsira	29.6	9
Urter	Karmøy	17.7	10
Ferkingstadøyane	"	23.6	18
Låtørsøy	Bømlo	28.6	3
Lyngsøy	"	28.6	11
Melne	"	28.6	6

**Tabell 22. Kategorier innhold i gulpeboller (otolitter unntatt). - Definition of different categories of content in shag pellets, otoliths excepted.**

Kategori Category	Omfatter Includes
Fiskerester Fish relics	knokler, sidebein, kjever, finnestråler, øyelinser bones, jaws, fins, eye lenses
Pigghuder Echinodermes	skallrester, pigger shell relics, needles
Muslinger Mussels	hele skall og skallrester intact or not
Snegler Snails	hele skall og skallrester, umbo intact or not
Polychaeter Polychaets	kitiniserte kjever chitinized jaws
Krepsdyr Crustaceans	div. skallrester, klør, øyne, bein (Malacostracha) shell remains, claws, eyes, legs (Malacostracha)
Midd Mites	fjærmidd feather mites
Graminoid Graminoids	fragmenter fra gress og gresslignende planter grass or grasslike fragments
Alge Algae	fragmenter fra makroalger fragments from macro algae
Andre planter Other plants	fragmenter fra landplanter, graminoider unntatt fragments of terrestrial plants, graminoids exc.
Sand Sand	sandpartikler small particles
Parasitter Parasites	nematoder, cestoder nematodes, cestodes
Annet Different	stein, jord, plast eller annet søppel m.m. stones, soil, plastics or other human wastes etc.

## 11.3 Bestemmelse av otolittene

De fleste fiskearter kan identifiseres ved hjelp av sine otolitter. Otolittene ligger plassert i et labyrinthformet organ i forbindelse med det indre øret. Hvert individ har tilsammen seks otolitter, plassert bilateralt symmetrisk med tre i hvert øre. Det er den største av de tre, *sagitta*, som vanligvis anvendes til identifikasjon (f.eks. Jobling & Breiby 1986).

Til hjelp i bestemmelsen er benyttet Breiby (1985) og Härkönen (1986). Otolittene er bestemt til lavest mulige taxon. "Gadidae"-gruppen er her benyttet som ei samlegruppe for de fire artene torsk *Gadus morrhua*, sei *Pollachius virens*, lyr *P. pollachius* og hyse *Melanogrammus aeglefinus*. Otolitter fra disse artene er relativt like, med konveks innside, flat til konkav utside og tilspissa ender (Breiby 1985, Härkönen 1986). Materialet omfatter flere nærmere bestemte arter

innen familien Gadidae enn disse fire. Navnet på gruppa er derfor satt i anførselstegn.

Tre utvalgte prøver med et variert utvalg otolitter ble sendt til kontrollbestemmelse i Tromsø.

## 11.4 Metodeproblemer

Gulpeboller gir generelt bare opplysninger om næringsemner med ufordøyelige deler. Byttedyrarter uten harde deler vil derfor falle utenfor en analyse. Lifjeld (1983) fant for eksempel at fåbørstemark *Oligochaeta* var upåvisbare etter kun 1-4 minutter i magen på myrsnipe *Calidris alpina*. De fleste av toppskarvens potensielle byttedyr har imidlertid harde deler. Ut fra analyser foretatt av provoserte gulp, og krås-/mageprøver fra skutt fugl (Pearson 1968, Cramp & Simmons 1977) kan man i stor grad se bort fra dette problemet for toppskarv.

Gulpebollene vil gjerne inneholde sekundære næringsemner, dvs. mageinnholdet til byttedyret. Disse lar seg ikke skille fra primære næringsemner uten forhåndskunnskap til dietten, både hos skarven og byttedyret (fisken).

Otolitter man finner i gulpeboller har gjennomgått kjemisk slitasje i fordøyelsessystemet. Dette gjør identifikasjonen vanskeligere, siden strukturer i overflata (*sulcus*, *area*, *lober*, se Härkönen 1986) blir mindre tydelige.

Duffy & Laurenson (1983) for skarven *Phalacrocorax capensis* med fisk av kjent størrelse (*Trachurus capensis*, *Engraulis capensis*) og analyserte gulpebollene etterpå. Da hadde fordøyelsen redusert otolittenes lengde med 25-30 %. Jobling & Breiby (1986) eksponerte otolitter fra sild *Clupea harengus* og hyse for løsninger med ulik (sur) pH ved 20° C. De fant at sildeotolittene løste seg langt raskere enn hyseotolittene under alle betingelser. Fordelinga mellom otolitter i gulpa tilsvarer altså ikke fordelinga av fisk fanga. Otolittundersøkelser av faeces og gulpeboller er dårlig egna for kvantitative vurderinger (Jobling & Breiby 1986). I tillegg til artsbestemmelse kan otolittene brukes til bestemmelse av fiskens størrelse. Forholdet mellom fiskelengde og otolittlengde er noenlunde konstant innen samme art. Små otolitter er mer utsatt for erosjon enn store, siden den syreeksponeerte overflata er forholdsmessig større. Når man også vet at otolitter fra juvenile fisk har mangefullt utvikla form og morfologi (Breiby 1985), sier det seg selv at små otolitter er vanskeligst å bestemme.

De otolittene som i denne undersøkelsen ble bestemt til 0-gruppe torskefisk ("Gadidae," 2-3 millimeter lang) hadde tydelige lober i kantene og var tydelig tilspissa i begge ender. Otolitter i samme størrelsesklasse uten lober, og avrunda i minst én av endene ble bestemt til sil *Ammodytes* sp. Forhol-

det lengde/ bredde var også gjennomgående større hos de otolittene som ble bestemt til "Gadidae."

## 11.5 Resultater

935 otolitter ble klassifisert og målt. Av disse havna bare 60, 6.4 %, i kategorien ubestemt. 35 otolitter ble i tillegg funnet men ikke målt eller klassifisert fordi de var knust og ugjenkjennelige. Med unntak av otolitter og polychaetkjevver ble ikke innholdet i gulpebollene kvantitativt vurdert. Tabell 23 viser frekvens av ulike kategorier innhold fordelt på koloniene. De tre koloniene i Bømlo ligger så nær hverandre at en sammenstilling var naturlig for å gjøre materialet statistisk sterkere.

Samtlige gulpeboller inneholdt fiskerester, og det var ingen statistisk forskjell mellom de ulike koloniene i frekvensen av polychaeter og krepsdyr ( $\chi^2=1.93$ ,  $df=3$ , ns.). Antallet polychaeter og krepsdyr i bollene var lite. Krepsdyr ble bare funnet

som rester, tilsynelatende alltid etter bare ett dyr: bakkropp, carapax el.l. Ei bolle inneholdt 12 polychaetkjevver, en annen 9, i resten av tilfella var det 1-4 kevver.

Kategorien "Annet" er en samlepost for alt som ikke kunne plasseres i de andre kategoriene. Sjøpellerester ble ikke funnet, bare steiner i størrelsesorden 5-20 mm, og en jordklump omspunnet av planterøtter.

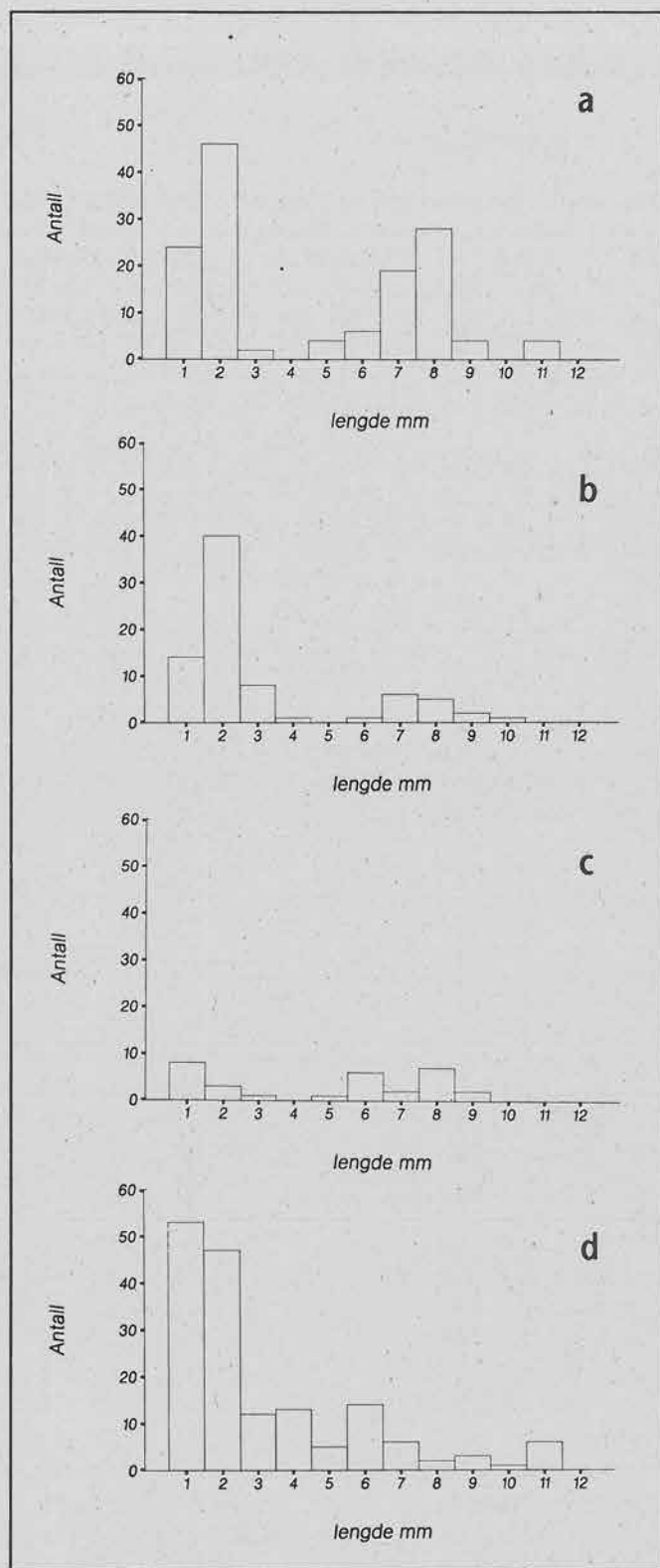
Parasittene var nesten bare små rundormer, lengde mellom 5 og 30 mm. Bendelormer ble observert i ett tilfelle fra Ferkingstadøyane og ett tilfelle fra Spannholmane. Metodikken dekte ikke opp for å registrere forekomst av mikroparasitter.

Frekvensen av de ulike otolittypene er vist i tabell 24. Antallet otolitter i gulpebollene varierte fra null til over åtti, likeså varierte artssammensetninga og størrelsesfordelinga. Størrelsesfordelinga av "Gadidae-" og *Ammodytes*-otolitter innen hver koloni er vist i figur 33 og 34.

Tabell 23. Antall og frekvens av ulike kategorier innhold i de undersøkte gulpebollene. - Number and frequency of the different categories of content in shag pellets. S = Spannholmane U = Urter F = Ferkingstadøyane Lå = Låtersøy Ly = Lyngsøy M = Melne B = Bømlo (Lå + Ly + M).

Kategori Category	S		U		F		Koloni Colony		Lå		Ly		M		B	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Otolit.-Otoliths	9	100	9	90	18	100	3	100	11	100	6	100	20	100		
Fiskerest.-Fish relics	9	100	10	100	18	100	3	100	11	100	6	100	20	100		
Pigghud.-Echinoderms	9	100	6	60	8	44	2	67	10	91	6	100	18	90		
Musling.-Mussels	4	44	1	10	2	11	2	67	2	18	1	17	5	25		
Snegl.-Snails	1	11	1	10	0	0	0	0	0	0	2	33	2	10		
Polych.-Polychaets	4	44	6	60	7	39	0	0	2	18	2	33	4	20		
Krepsdyr.-Crustaceans	7	78	4	40	5	28	0	0	4	36	2	33	6	30		
Midd.-Mites	9	100	2	20	8	44	2	67	9	82	4	67	15	75		
Gramin.-Graminoids	2	22	0	0	4	22	1	33	8	73	3	50	12	60		
Alge.-Algae	9	100	10	100	16	89	3	100	10	91	6	100	19	95		
A.planter.-Other plant relics	0	0	3	30	1	6	0	0	2	18	2	33	4	20		
Sand.-Sand	2	22	1	10	11	61	1	33	3	27	1	17	5	25		
Annet.-Different	1	11	0	0	1	6	0	0	1	9	0	0	1	5		
Parasit.-Parasites	9	100	9	90	11	61	1	33	6	55	5	83	12	60		
Total-Total	9		10		18		3		11		6		20			

Bare for tre av otolittgruppene var materialet stort nok for en fordelingstest. Det var ingen signifikant forskjell mellom de fire koloniene i frekvens av disse tre gruppene ("Gadidae" tot.,  $\chi^2=0.321$ ,  $df=3$ , ns, "Gadidae" >5mm,  $\chi^2=0.243$ , ns., Labridae,  $\chi^2=2.995$ ,  $df=3$ , ns.). På Ferkingstadøyane ble otolitter av sypike, øyepål eller skjeggorsk *Trisopterus* sp. funnet spredd ved reira, men ikke i gulpebollene. Det må også nevnes at bein av hornjel *Belone belone* ble funnet i endel prøver fra Spanholmane, uten at otolitter fra arten ble påvist.



Figur 33. Størrelsesfordeling av otolitter i "Gadidae"-gruppen fra toppskarvgulp. - Size distribution of otoliths of Gadids (cod, saithe, pollack and haddock) found in pellets from shag.

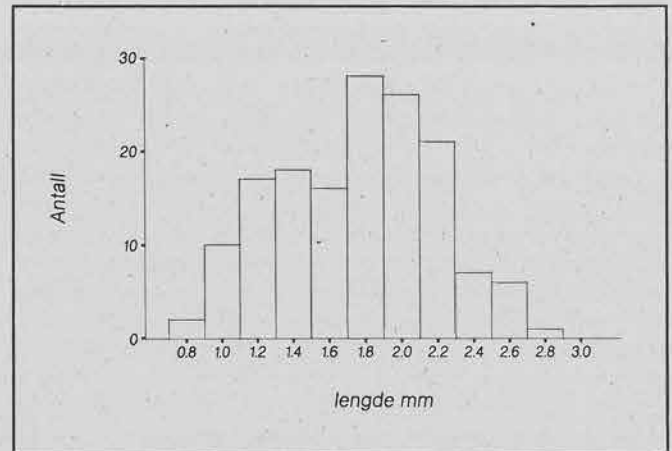
a) Ferkingstadøyane

b) Urter

c) Spanholmane

d) Bømlo area.

Figur 34. Størrelsesfordeling av otolitter fra sil, alle kolonier samlet. - Size distribution of otoliths from sandeels found in pellets from shag, all colonies pooled.



Tabell 24. Antall og frekvens av ulike typer otolitter i de undersøkte gulpebollene. - Numbers and frequency of otolith categories in shag pellets.

Otolitttype Otolith type	Ferkingsstad		Urter		Bømlo		Spannholmane		total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Gadidae tot.	13	72	7	70	16	80	8	89	44	77
Gadidae >5mm	11	61	5	50	12	60	6	67	34	60
Gadidae <5mm	3	17	5	50	11	55	3	33	22	39
Labridae	8	44	5	50	17	85	7	78	37	65
Ammodytes	9	50	2	20	0	0	1	11	11	19
Trisopterus	0	0	4	40	10	50	3	33	17	30
Sebastes	0	0	4	40	1	5	1	11	6	11
Clupeidae	0	0	0	0	1	5	0	0	1	2
Merlangius	0	0	0	0	0	0	1	11	1	2
Ubest. Indet.	8	44	6	60	6	30	3	33	23	40
Total	18		10		20		9		57	

## 11.6 Diskusjon

Bare fiskerester, krepsdyr og polychaeter ble regna som "næringsinnhold" i gulpebollene. Ut fra tidligere næringsundersøkelser er det lite trolig at toppskarven greier å identifisere tilnærma stillestående, bunnlevende organismer som næringsemner. Snegler, muslinger og pigghuder ble derfor regna som sekundær næring i den forstand at det ikke inngår på spiseseddelen, men har blitt med fanga fisk inn i fordøyelsessystemet. Det samme gjelder nok sand og dels algefragmenter. Alger, gress og andre plantedeler kan ha kommet ned i

magen under flikking på reiret, mens innholdet av midd nok er et resultat av fjærpussaktivitet.

Forekomsten av sekundære næringsemner har naturlig nok sammenheng med hva skarven har spist. Fisk som lever i nær tilknytning til bunnen, som torsken, vil sannsynligvis inneholde skallrester fra kråkeboller og sjøstjerner, mens sil, som er pelagisk ikke vil ha slikt mageinnhold. Resultata viste ikke denne sammenhengen, siden de fleste gulpebollene hadde otolitter fra flere fiskearter. Artsutvalget er i samsvar med hva som er funnet i tidligere undersøkelser (Cramp & Simmons

1977, Barrett & Røv 1988, Guyot 1988). Blandinga av fiskearter viser at toppskarven ikke er særlig selektiv i næringsveien.

I "Gadidae"-gruppen var det tydelig to størrelsesklasser fisk i fangsten. Det gjelder trolig 0-gruppe fisk, med otolitter mellom 1.0 og 3.0 mm og 1-gruppe, med noe mer variert otolittstørrelse, de fleste mellom 6.0 og 9.0 mm. Bømlomaterialet var noe mindre tydelig bimodalt fordelt enn resten, men også her så det ut til å være to klasser. Noen få av gulpebollene var helt dominert av torskotolitter i størrelsesorden 2-3 mm. Skarven har trolig funnet en stim av yngel som den har forsynt seg av til den var fornøyd. Disse otolittene dominerer figur 33 tydelig, og det er viktig å tolke dette riktig: 0-gruppe torsk var ikke et viktigere næringsemne enn 1-gruppe, det viser frekvensen. Dominansen i antall skyldes derimot at antallet fisk i et måltid naturlig nok øker når størrelsen på fisken minker.

Ferkingstadøyane skilte seg noe ut fra de andre tre områda. 139 av ialt 156 silotolitter ble funnet her. Samtidig mangla både *Trisopterus*- og uerotolitter *Sebastes* sp. i gulpa. *Trisopterus*-otolitter ble imidlertid funnet ved flere av reira, så det er tydelig et element i dietten også her. De andre forskjellene kan skyldes ulik forekomst av fisk i sjøen men det er lite trolig at dette hadde noe med algeinvasjonen å gjøre, sjøl om Ferkingstadøyane antagelig var den hardest utsatte av de fire lokalitetene. Gulpebollene ble som nevnt samla inn ei stund etter kulminasjon av blomstringa, og både uer og sil hadde hatt god anledning til å komme tilbake til området.

Størrelsesfordelinga for silotolittene er vist i figur 34. Alle prøver er slått sammen. Det er antatt at de 17 otolittene som ikke ble funnet på Ferkingstadøyane hadde samme størrelsesfordeling som resten. I alle tilfelle var antallet så lite at det ikke hadde hatt noen betydning for fordelinga. Figuren antyder to årsklasser også for sil, men dersom alle tre arter (*Ammodytes marinus*, *A. tobianus*, *A. lanceolatus*) inngikk i materialet vil størrelsesforskjellen mellom disse trolig skygge for forskjellen mellom årsklassene.

## 12 Ærfugl, sildemåke og makrellterne

Tilsammen 50 mager fra ærfugl ble undersøkt av marinbiologer tilknyttet NINA/Oslo. Alle fuglene kom fra Telemark eller Østfold. Næringsprøvene vil bli sammenholdt med undersøkelser av hardbunnsfauna og publisert separat (Christie et al. under utarb.). Hardbunnsundersøkelsene ble utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) (Hvaler i mars) og Universitetet i Oslo (Jomfruland i november og februar).

Problemstillinga er særlig interessant på bakgrunn av den enorme rekrutteringa av blåskjell og sjøstjerner som ble registrert i etterkant av algeinvasjonen.

### 12.1 Næringsvalg

**Sildemåke.** I likhet med de fleste andre store måker er sildemåken en typisk generalist og altetende. Den har likevel en større andel fisk i dietten enn for eksempel svartbak og gråmåke (Goethe 1975, Verbeek 1977, Götmark 1984). Pearson (1968) undersøkte provoserte gulp fra både voksne og unger på Farne Isles, Storbritannia. Så godt som alle fisk i prøvene tilhørte gruppene sil, sildefisk eller torskfisk. Torskfisk var dominerende også i Kattegat (Götmark 1984, otolitter i faeces).

I tillegg til fisk utgjør leddormer Annelida, muslinger Bivalva, insekter Insecta og vegetaremnner som korn og frø viktige deler av dietten (Cramp & Simmons 1983)

**Makrellterne.** Makrellterna er en opportunistisk næringssøker som er i stand til å skifte hurtig mellom ulike byttedyrtyper etterhvert som forholda endrer seg (Cramp 1985). Ternene fanger næringa ved stupdykking i grunne områder nær koloniene, både på bløt- og hardbunn. Småfisk og krepsdyr utgjør storparten av dietten. Sil, sildefisk, torskfisk og stingsild *Gasterosteus* sp. er de viktigste gruppene i saltvannsmiljø, men en hel rekke fiskearter utgjør det totale næringsspekteret. Av krepsdyr er forskjellige reker og småkrabber i strandsona vanlige byttedyr (Cramp 1985).

Antall registrerte insektarter er også stort og omfatter de fleste større ordener: Biller Coleoptera, sommerfugler Lepidoptera, tovinger Diptera, årevinger Hymenoptera, øyenstikkere Odonata etc. (Cramp 1985).

## 12.2 Metode og materiale

Følgende mageprøver ble undersøkt (for lokaliteter se tabell 25):

Fra Telemark: 13 juvenile og 1 adult makrellterne.  
1 juvenil og 1 adult sildemåke.

Fra Aust-Agder: 2 nyklekte makrellterner fra Grimstadområdet.

Fra Vest-Agder: 8 nyklekte makrellterner fra Klovholmen.  
2 juvenile og 1 adult sildemåke fra Rauna.

På alle de undersøkte ungene ble tatt morfologiske mål: Vingelengde, nebbelengde og tarslengde (Svensson 1975), samt vekt dersom corpus var egna til dette. I tillegg ble samla inn og undersøkt 4 prøver av fisk funnet ved makrellternerreir i Vest-Agder: Flatholmen(2), Lilleholmen(1) og Terneholmen(1).

Fra koloniene i Agderfylka ble tilsammen samla inn adskillig flere makrellterneunger enn de som er analysert. De fleste var mer eller mindre råtne fordi de antagelig hadde ligget en stund i koloniene etter at de døde. Råtningsprosessen går relativt hurtig i normal sommertemperatur, og de ungene som ikke ble analysert ble kassert.

## 12.3 Resultater og diskusjon

**Sildemåke.** Barth (1968) oppgir vekta i hekketida for voksne hunner av underarten *L. f. intermedius* til å være mellom 580 og 875 gram. Hanner bør være 750-1045 gram. Det er derfor klart at voksenfuglen fra Rauna var svært undervektig (tabell 26), mens Telemarksfuglen lå like i underkant av det normale (tabell 25). Begge disse hadde spor av næringsemer i magen.

I følge Harris (1964) veier 20 døgn gamle unger 400-550 gram. Dette gjaldt *L. f. graellsii*, men det er ingen signifikant størrelsesforskjell mellom denne og *intermedius* (Cramp & Simmons 1983). De to ungene fra Rauna så ut til å ha normale vekter sjøl om mageinnholdet vitna om dårlig næring (plast, alger),(tabell 26). Alderen var etter morfologiske mål minst 4 uker, og ungene var derfor over den generelt mest kritiske perioden.

I motsetning til dette hadde ungen fra Telemark godt med mageinnhold sjøl om den var noe undervektig (tabell 25). Klekkevekta ligger normalt rundt 50 gram (Loen 1987).

Sjøl om fuglene ble innsamla i relativt "nydød" tilstand vil mageinnholdet være avhengig av tidspunktet for og innholdet i siste måltid. Telemarksungen var trolig fôra kort tid før dødsøyeblikket, siden bløtdeler i næringa ikke var gått i oppløsning.

For sildemåke er materialet så lite at en ikke kan generalisere resultatene, men det er ingen indikasjoner på næringsmangel. En slik situasjon ville først gått ut over ungene. Avmagring av de to voksne individene må ha andre årsaker, f.eks. sykdom. Med måkenes næringsbiologi var heller ikke næringsmangel venta. De er blant anna i stand til å hente alternativ næring på land. Dødsårsakene må derfor regnes som uopplarte.

**Makrellterne.** Vekta av makrellterneungerne fra Telemark (tabell 25) ble sammenlikna med ei vekstkurve fra amerikanske terner (figur 35). Amerikanske makrellterner tilhører samme underart som de norske, *Sterna h. hirundo*, men voksne individer har noe kortere vinger (Cramp 1985). I denne undersøkelsen ble ungenes alder estimert ut fra amerikanske mål (LeCroy & Collins 1972). Den egentlige alderen kan derfor ligge i underkant av den estimerte.

I Telemark så alle ungene ut til å ha noe lettere vekt enn forventet ut fra aldersestimatet (figur 35). Dette gjelder sjøl om en korrigerer for feil i estimatet. Vektene fra Telemark er også lavere enn tilsvarende fra England (Langham 1972), særlig i siste del av perioden. I og med at vatn fordampes fra kroppen også etter at fuglen er død, vil vekta avhenge av hvor lenge og hvor tørt den har ligget. De fleste ungene i Telemark var relativt ferske, tørre og fine i fjærdrakten og ikke råtne.

Nyklekte unger har næringsreserver i rester av plommesekken som kan vare i 4-5 døgn. I denne perioden har næringsmangel ingen betydning (Ricklefs 1968, Tschanz 1979) og foreldrene trenger heller ikke føre intensivt. At de yngste ungene hadde tom magesekk trenger derfor ikke bety at de var utsult. Imidlertid hadde heller ikke de eldre ungene noe særlig mageinnhold, og ingen av prøvene hadde otolitter eller bein etter fiskemåltid. Dette, sammen med vektdata viser at næringsmangel må ha vært medvirkende dødsårsak i Telemark.

Nebb- og tarsmål fra Telemark falt i første del av ungeperioden sammen med de tilpassa kurvene etter data fra LeCroy og Collins (1972). Fra 2 ukers alder lå også disse måla i underkant av forventet. På grunn av ulik vekstprioritet (Slagsvold 1983) vil nebb og tars reagere seinere enn vekta på næringsmangel (Ricklefs 1968), og resultatene motstrider ikke næringsmangelhypotesen.

Resultatene fra Agder-fylka (tabell 26) er mer usikre. De to individene fra Grimstadområdet hadde lite mageinnhold. Sult kan ha vært medvirkende dødsårsak. Det var ikke aktuelt å veie disse to siden de var råtne og våte. De åtte ungene fra Klovholmen var ikke råtne i samme grad, men fjærdrakten var fuktig, og vektene derfor upålitelige. De målte verdiene lå imidlertid innenfor det normale (LeCroy & Collins 1972).

De kasserte ungene fra Agderfylka var etter morfologiske mål å dømme av ulik alder, fra helt nyklekte til nesten flygedykti-



ge. Gjennomsnittsalderen i Vest-Agder synes imidlertid å være noe lavere enn i Aust-Agder. Begge steder ble materialet innsamla i løpet av juni.

Etter hva man generelt observerte om utbredelsen av *Chrysochromulina polylepis*-invasjonen ligger de undersøkte makrellternekoloniene i Telemark, Dynga unntatt, for langt inn i skjærgården til at de ble påvirka. Siden ternene henter næring relativt nær koloniene, må en eventuell næringsmangel ha hatt andre årsaker. De undersøkte ungene ble samla inn 3-4 uker etter at invasjonen kulminerte. Til den tid må en anta at i alle fall fisk hadde starta rekoloniseringa. Dersom fo-

reldrene, og særlig hunnfuglen hadde problemer med å skaffe nok næring til seg sjøl i tida like før egglegging, kan dette påvirke ungenes overlevelse bl.a. gjennom eggkvaliteten (Schreiber et al. 1979, Houston et al. 1983).

Invasjonen ble ikke detaljkartlagt over alt, og det var store lokale forskjeller i bunndyrpåvirkning (kapittel 2). Påvirkning ble også observert i enkelte tilsynelatende skjermområder og fjordmunninger (Berge et al. 1988, Berge & Føyn 1988, Edvartsen et al. 1988). En kan derfor ikke fullstendig utelukke algene som årsak.

**Tabell 25.** Resultater fra undersøkelse av døde fugl funnet i Telemark. Fuglens alder, størrelse og mageinnhold. Alder er estimert ut fra vekstkurver i litteraturen av nebb, tars og vinge. - Age, body size and stomach content of birds found dead in colonies in Telemark county. Age is estimated from published growth curves of bill, tarsus, and wing (LeCroy & Collins 1972, Langham 1972, Loen 1987).

Funndato Date	Lokalitet Locality	Vekt Weight	Nebb Bill	Tars Tarsus	Vinge Wing	Alder Age	Mengde Volume	Type
		gr	mm	mm	mm	d	Relative	
<b>Makrellterne Common tern</b>								
27.6	Stangskjæra	10.3	10.9	14.8		♂	Tom Empty	
27.6	"	11.0	10.5	13.0		♂	Tom Empty	
27.6	"	14.6	12.9	15.1		♂	Tom Empty	
26.6	Rognholmen	9.8	9.9	13.8	17.2	0-2	Tom Empty	
3.7	N for Buholmen	73.8	21.2	20.5	141.3	21-26	<1/2	Planterester Plant remains
3.7	"	56.8	21.3	21.3	103.7	15-23	Spor Trace	Algefragment Algae remains
3.7	"	68.0	23.0	21.0	125.4	18-26	Spor Trace	Algefragment Algae remains
3.7	"	47.7	18.9	19.3	80.4	12-19	Tom Empty	
3.7	"	47.9	18.1	20.9	78.8	12-19	Tom Empty	
3.7	"	18.0	18.6	15.1	23.9	3-8	Spor Trace	Plantefibre Fibres
3.7	"	16.6	12.5	15.5	23.6	3-8	Spor Trace	Plantefibre Fibres
13.7	Dynga	91.3	32.6	20.2	274.0	Adult	Tom Empty	
13.7	"	70.0	-	19.8	181.0	>27	Tom Empty	
13.7	"	67.8	26.9	19.6	201.5	>27	Spor Trace	Uidentif. Unidentif.
<b>Sildemåke Lesser black-backed gull</b>								
3.7	N for Buholmen	38.9	15.4	22.0		♂	>1/2	Leddormer Annelids Larver Larvae Planter Plants
1.7	Stråholmstein	575.0	49.5	60.3	413.0	Adult	Spor Trace	Tovinger Diptera Fiskebein Fish bones

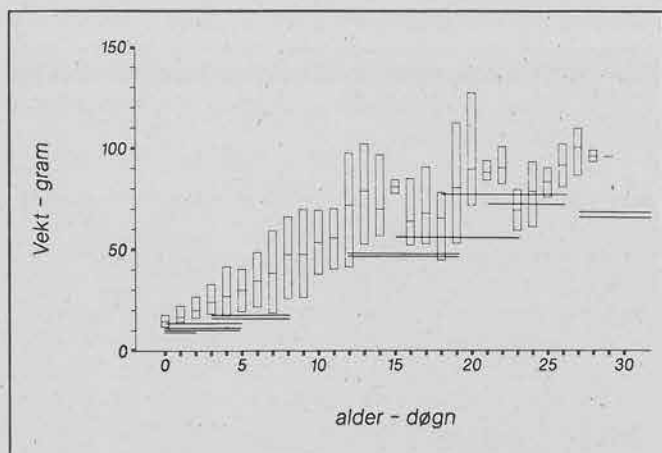
En god del unger kom på vingene. Disse har man ikke vekst-data på. Man vet heller ikke hvilke kull de døde fuglene kom fra, hvor store kulla var eller når ungen var klekt i forhold til eventuelle søsken. I tillegg vet man ingenting om foreldrenes alder, hekkeerfaring eller territoriets relative plassering i kolonien. Alle disse faktorer er kjent å ha betydning for ungenes

overlevelse og vektutvikling (f.eks. Harris 1964, Nisbet 1978, Graves et al. 1984, Slagsvold et al. 1984, Pierotti & Bellrose 1986). Siden materialet er såvidt lite, vet man altså ikke om næringsmangel var en generell trend, eller om det bare gjaldt de undersøkte ungene.

**Tabell 26. Resultater fra undersøkelsene av døde fugler funnet i Agder-fylkene. Fuglenes størrelse, alder og maginnhold. Alder som i tabell 25. - Age, body size and stomach content of birds found dead in colonies in Aust-Agder and Vest-Agder counties. Age as in Table 25.**

Funndato Date	Lokalitet Locality	Vekt Weight	Nebb Bill	Tars Tarsus	Vinge Wing	Alder Age	Mengde Volume	Type Type
		g	mm	mm	mm	d	Relative	
Makrellterne Common tern								
.6	Grimstadområdet		21.6	19.9	97.3	14-19	Spor Trace	Uidentif. Unidentif.
.6	"		14.8	16.7	33.1	6-10	Tom Empty	
11.6	Klovholmen	21.2	11.4	15.4	18.5	1-3	>1/2	Fiskebein Fish bones Algefragm. Algae remains Grus Grit
18.6	"	16.9	10.9	13.6	15.3	0	<1/2	Gasterosteus ? 2 otolit. Fiskebein Fish bones
18.6	"	19.5	11.9	14.6	19.8	2-4	Spor Trace	Fett ? Fat ?
11.6	"	14.3	10.9	13.0	16.1	0-1	<1/2	3 otolit. Gasterosteus/Gobidae Fiskebein Fish bones Algefragm. Algae remains
18.6	"	13.6	10.6	14.6	19.2	2-3	Spor Trace	Algefragm. Algae remains Plantefibre Fibres
18.6	"	13.9	11.0	13.2	17.2	0-2	<1/2	Fiskebein Fish bones
18.6	"	20.1	11.9	16.0	17.3	0-2	Tom Empty	
18.6	"	15.8	11.2	13.3	15.3	0	>1/2	Otoliths Gasterosteus/Gobidae Krepsdyr Crustaceans Algefragm. Algae remains
Sildemåke Lesser black-backed gull								
7.8	Rauna	413.5	50.2	60.3		-1)	Spor Trace	Krepsdyr Crustaceans Algefragm. Algae remains 15-20 rundormer Nematodes Plantefibre Fibres
7.8	"	491.3	39.6	48.9		>20	Spor Trace	Algefragm. Algae remains Plantefibre Fibres
15.8	"	414.8	42.4	65.9		>20	>1/2	Mest plastikk Mostly plastics Polychaeta børster Chaeta Plantefibre Fibres

1) Utfarga hann - Adult male



Figur 35. Vektkurver makrellterne. Stående søyler er hentet fra LeCroy & Collins 1972, liggende linjer beskriver yttergrensene i aldersestimatet for de ungene som er beskrevet i tabell 26. - Growth curves for common tern. Vertical bars are from LeCroy & Collins 1972. Horizontal lines show the range of the estimated age of young in Table 26

I Agderfylka kan man nesten påstå å ha hatt den motsatte situasjonen. Her påviste materialet fra Klovholmen at unger som definitivt var utsatt for algen, ikke var underernærte. Disse ungene ble samla inn bare 1-2 uker etter at algeblomstringa kulminerte, og hadde mageinnhold som vitna om fisk. Det ble også funnet fisk ved reira (tabell 27). Stingsild og leppefisk ser ut til å være viktig næring. Tross dette døde ungene.

Ternene er mer avhengige av littoralsonen enn måkene, og derved mer sårbare for endringer i bunnsfaunaen. Det ble funnet et stort antall døde unger i ulik alder, men næringsundersøkelsene tyda ikke på at algeinvasjonen har ført til næringsmangel for ternene. Et sammenfall mellom "red tide" og dårlig hekkesuksess kan derfor være tilfeldig. Algenes direkte giftvirkning er ikke undersøkt og kan være noe av forklaringa.

Tabell 27. Fire prøver av fisk funnet ved makrellternereir i Vest-Agder. SL = standard fiskelengde (mm), fra snutespiss til bak siste halevirvel (Breiby 1985). - Four fish samples found near common tern nests in Vest-Agder county. SL = standard fish length (mm), from tip of snout till behind hindmost backbone (Breiby 1985).

Koloni Colony	Dato Date	Art Species	SL SL	Merknader Notes
Terneholmen	29.6	bergnebb <i>Ctenolabrus rupestris</i>	101	råtten
Flatholmen	22.6	stingsild <i>Gasterosteus aculeatus</i>	74	
Flatholmen	29.6	bergnebb <i>C. rupestris</i>	85	råtten
		stingsild <i>G. aculeatus</i>	68	
		stingsild <i>G. aculeatus</i>	63	
		stingsild <i>G. aculeatus</i>	53	
Lilleholmen	16.6	svartkutling <i>Gobius niger</i>	79	
		sild <i>Clupea harengus</i>	-	fragment

# Vintersesongen

## 13 Vintertellingene

### 13.1 Metode og materiale

Hvert år medio januar blir det i regi av Sjøfuglkartverket, NINA, gjennomført totaltelling av ender, skarv, måker, vadere etc. i faste områder langs norskekysten. Som et ledd i oppfølging av algeundersøkelsene ble det vinteren 1988/89 utført to supplerende tellinger, ei omkring månedsskiftet november-desember og ei i månedsskiftet februar-mars. Følgende områder ble dekt: Jærkysten fra Tungenes i Randaberg til Ogna, Listalandet samt strekninga fra Lindesnes fyr til Ålo i Vest-Agder. Hvaler i Østfold ble talt bare i november. I tillegg finnes endel data fra Jomfruland i Telemark (ikke fast telleområde). På Hvaler ble brukt båt, forøvrig var tellingene landbaserte og teleskop med minst 20 x forstørrelse ble benytta. Tellestrekningene er inndelt i soner.

Fra de faste telleområda er bakgrunns materialet godt, i alle fall for januar. Arter som lomvi *Uria aalge*, toppskarv, storskarv ærfugl og sjøorre *Melanitta fusca* er knytta kun til saltvatn. Resultata lar seg derfor lett sammenligne fra år til år. Andre arter som stokkand *Anas platyrhynchos*, brunnakke *Anas penelope* og kvinand *Bucephala clangula* er vanlige både i saltvatn og ferskvatn, men tilholdet i ferskvatn er begrensa av isforholda. Av de artene som ble fulgt gjennom hekkeseongen forlater makrellterna og sildemåken Norge om vinteren. Toppskarven overvintre, men antallet er ikke særlig stort langs Skagerrakkysten. Ærfuglen er vanlig forekommende i alle fylka. Fra Jæren er ærfugl, toppskarv og stokkand behandla nedenfor, fra Vest-Agder ærfugl og stokkand, fra Telemark ærfugl, storskarv, sjøorre og kvinand og fra Østfold lomvi, storskarv, ærfugl og kvinand.

### 13.3 Resultater og diskusjon

Data fra NINA's sjøfugldatabase er vist i tabellene sammen med data fra denne undersøkelsen. **Tabell 28-30** viser tellingene fra Jærkysten, **tabell 31-32** fra Vest-Agder, **tabell 33** fra Telemark og **tabell 34-35** fra Østfold.

Et utall faktorer virker inn på fordeling og antall av vinterpopulasjonene. Bare få av disse er så godt kjent at en med rimelig sikkerhet kan si hvordan de vil virke inn. En episode som blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* måtte gi svært omfattende skadevirkninger dersom det skulle kunne påvises gjennom slike tellinger som er gjennomført her. En skal derfor ikke utelukke at algekatastrofen har hatt effekt også for vinter-

populasjonene, men den har i allefall ikke vært fatal. Enkelte arter har trolig fått en lettere vinter på grunn av ekstraordinær rekruttering av blåskjell og sjøstjerner *Asterias rubens* (se Christie et al. under utarb.), men heller ikke dette ble påvist ved disse tellingene. Materialet som ble innsamla som konsekvens av algeblomstringa er imidlertid i helhet lagt inn i databasen for sjøfugl og utgjør en verdifull tilvekst her.

**Ærfugl.** Overvintrende ærfugl langs Jærstrendene omfatter trolig mer enn bare den lokale hekkebestanden. Tysse (1988) anslår at minst 150 par ærfugl hekker langs Jærstrendene. Antallet overvintrende fugl er gjennomgående langt større enn dette (**tabell 28**), sjøl når man inkluderer rekruttering av et stort antall ungfugl. Hekkebestanden i hele fylket er estimert til minst 600 par (Røv 1984), og vinterbestanden langs Jærstrendene kan være deler av disse. Det er imidlertid kjent vinterbestander også lenger nord i fylket (Kvitsøy, Karmøy, øyene sør i Boknfjorden, Utsira)(NINA, upubl.data)

Ærfuglbestanden langs Jærkysten varierte lite fra november til mars i perioden 1966-75 (Byrkjedal & Eldøy 1980). **Tabell 28** viser at både både november- og marstalla lå innafor de verdiene som er registrert i januar fra 1980 og utover. I 1966-1975 lå gjennomsnittet for januar på omlag 700 individer (Byrkjedal & Eldøy). Dette var betraktelig lavere enn i de 1250 individene i perioden 1980-89 (**tabell 28**). Ingen av undersøkelsene viser noen markert stigning gjennom respektive tiårperioder. Forskjellen må skyldes kraftig økning i de fem åra mellom periodene, eller mer sannsynlig forbedra tellemetodikk i siste periode, siden teleskopet er blitt alminnelig i bruk.

Totaltalla fra 1988/89-sesongen viste ingen markante avvik fra tidligere på 80-tallet (**tabell 28**). Sammenligning innen enkeltsonene indikerer imidlertid en forskyvning av tyngdepunktet. I sone 5 hadde 35 % av totalantallet tilhold i januar 1989. Dette var markert høyere enn i perioden 1980 til 1988 da andelen varierte mellom 5.2 % og 17.3 %. I sone 4 var resultatet omvendt. Mens antallet i 1989 utgjorde 8.3 % av totaltallet har det tidligere aldri vært lavere enn 15.7 %, og i 1988 var det så høyt som 69.6 %. I alle de andre områda lå verdiene fra januar 89 nær de verdier som er registrert tidligere. Talla fra mars 1989 indikerer samme forskyvning som januar-talla, mens novembertalla i 1988 var mer i pakt med tidligere fordeling.

Som nevnt ovenfor var rekrutteringa av blåskjell og sjøstjerner meget god i etterkant av algekatastrofen. Dette gjaldt særlig i de områder hvor algene gjorde mest skade på annen bunn-dyrfauna. I Rogaland var de største skadene naturlig nok i den sørligste delen, i og med at disse områda ble eksponert lengst. De ekstraordinære forekomstene av unge blåskjell kan ha virka gunstig for ærfuglen, slik at flere samla seg lenger sør enn vanlig tidligere år. Inntil videre er dette rene spekulasjoner, men se Christie et al.(under utarb.).

I Vest-Agder lå antallet ærfugl rundt Listalandet noe lavere enn toppnoteringene fra 1987 og 1988, men lavere verdier er notert tidligere (tabell 31). Forfølger man spekulasjonene fra Jæren, skulle man tvert imot venta topptall på Lista, som ble hardt ramma av algeinvasjonen. Datarekkene er mer mangelfulle fra de andre lokalitetene i Vest-Agder, og de data som finnes viser ingen store uregelmessigheter.

Flytelling av ærfugl i regi av NOF avd. Telemark vil bli publisert separat, men foreløpige resultater viser at ærfuglantallet vinteren 1988/89 ikke avvek nevneverdig fra det man hadde forventa ut ifra tidligere flytelling. Arealspredninga var heller ikke avvikende (Rune Bergstrøm pers. medd.). Resultata fra Jomfruland motstrider ikke dette (tabell 33), men variasjonen i antall innen samme måned forteller tydelig om store lokale forflytninger.

Ferskvannstilførsel fra Glomma gjør at isen ligger rundt store deler av Hvaler om vinteren, vanligvis fra januar og utover. Dette skjedde ikke vinteren 1988/1989. Derimot lå det is en periode i november. Isforholda har trolig betydning for fordelinga av sjøfugl, men det foreligger ikke tellinger fra både ytre og indre skjærgård fra samme dato denne vinteren. Det ble meldt om svært lite fugl generelt og ærfugl spesielt i januar 1989 (Akerøya ornitologiske stasjon, i brev). Dette var basert på tellinger med teleskop fra land, og den ytterste skjærgården ble derfor ikke dekt. Antallet ærfugl var noe i underkant av tidligere når Søstrene og Tisler-Heia-Torbjørnskjær ble talt i november 1988 (tabellene 34 og 35), men da mangler data fra områda lenger inn. Resultatene forteller ingenting om påvirkning fra algeinvasjonen.

**Skarvene.** Overvintrende toppskarv i Rogaland stammer både fra lokale hekkepopulasjoner og fra britiske kolonier (Cramp & Simmons 1977). Antallet langs Jærkysten var relativt lite gjennom hele tiårsrekka (tabell 29) og det ble heller ikke notert avvik vinteren 1988/89. Rundt Jomfruland så det ut til å ha vært noe mer storskarv i januar/februar 1988 enn samme periode i 1989 (tabell 33). Variasjonen i antall er imidlertid stor og resultatet kan godt være tilfeldig.

Bare 5 storskarv ble registrert i de to områda som ble talt i Østfold. Dette er adskillig lavere enn ved tidligere tellinger, særlig i området Tisler-Heia-Torbjørnskjær (tabell 34 og 35). Edvartsen et al. (1988) rapporterte om mindre antall individer og arter av strandtilknytt fisk enn forventa etter prøvafiske i ytre Oslofjord i juni 1988. Storskarven er mer knytta til bunnen enn toppskarven, og fiskemangel kan ha hatt betydning hvis forholdet var gjeldende også videre utover høsten og vinteren. Dette er imidlertid lite trolig siden fisk har relativt raske prosesser for rekolonisering. Antagelig er resultatet tilfeldig. Arten hekker ikke langs Skagerrakkysten. Vinterpopulasjonen består av fugl fra hekkeområda i Trøndelag og nordover, og de forflytter seg trolig mye i løpet av vinteren.

**Andre saltvannsbundne arter.** Det så ut til å være flere sjøorrorer rundt Jomfruland i 1989 enn i 1988 (tabell 33). Også sjøorra lever for en stor del av muslinger vinterstid, og kommer derved i samme stilling som ærfuglen. Sjøorra er innlandshekker, og ble derfor i motsetning til ærfuglen ikke eksponert for algen i hekkesongen. Dersom den skisserte modellen med bedre blåskjellrekruttering => bedre næring har noe for seg, vil sjøorra kunne ha hatt netto profitt etter algeinvasjonen.

Antallet lomvi lå også innefor det forventa (tabell 34 og 35), men det ble fra flere hold (miljøvernavdelinga, NOF) meldt om et større antall lomvi innaskjærs enn normalt. Hovedmengden av lomvi i Østfoldskjærgården vinterstid, hekker i Storbritannia (Anker-Nilssen et al. 1988).

**Arter i både salt- og ferskvatn.** Totaltallet for stokkand på Jæren vinteren 1988/89 lå nær det som er registrert før. Tabell 30 viser at variasjonene innen de ulike sonene var svært stor. Slik var det også siste vinteren. Arten benytter ferskvatn like gjerne som saltvatn og talla vil trolig svinge med isforholda i innlandet, men maksimumstall på kysten forekommer helst i januar (Byrkjedal & Eldøy 1980). Vinteren 1988/89 var ekstremt mild og isdekke mangla på de viktigste Jærvatna. På tross av dette var antallet stokkender på kysten relativt høyt. Også i Vest-Agder viste resultatene bare små avvik fra tidligere (tabell 32). At antallet langs Listalandet synes mindre enn før kan ha sammenheng med isforholda. Det er derfor ingenting som tyder på negative effekter for denne arten. Det var heller ikke venta. Arten har et stort spekter næringsemner på menyen, animalske som vegetabiliske.

Isforholda kan også være forklaringa på at antall overvintrende kvinender rundt Jomfruland var mindre i 1989 enn i 1988 (tabell 33). Artens diett er mangfoldig og omfatter krepsdyr, mollusker, fisk, diverse ormer og plantedeler. Som for ærfugl utgjør blåskjell et viktig næringsemne. Også kvinanda skulle derfor kunne nyte godt av den eksepsjonelle blåskjellrekrutteringa i 1988. I likhet med sjøorra er arten innlandshekker og kom således ikke i direkte kontakt med algeinvasjonen.

I Østfold lå antallet kvinender innefor det som er registrert tidligere (tabell 34 og 35).

**Tabell 28.** Antall ærfugl langs Jærkysten vinteren 1988/89 sammenlignet med januartellinger fra tidligere vintre (alle januardata fra sjøfuglkartverket). - Winter 1988/89 numbers of common eider along the shores of Jæren, compared to earlier counts (all January data due to the National seabird mapping project). Sone zones = 1 Tungenes-Jåsund, 2 Jåsund-Hellestø, 3 Hellestø-Orreelv, 4 Orreelv-Horr, 5 Horr-Ogna, 6 Hafrsfjorden.

Dato Date	Sone Zone						Total
	1	2	3	4	5	6	
jan. 1980	82	289	183	601	192	170	1517
jan. 1981	229	388	94	160	109	40	1021
jan. 1982	151	160	105	744	82	315	1557
jan. 1983	140	113	91	278	64	222	908
jan. 1984	133	110	75	193	28	156	695
jan. 1985	244	166	319	709	103	160	1701
jan. 1986	184	237	223	219	94	91	1048
jan. 1987	123	179	259	564	96	130	1351
jan. 1988	42	130	127	815	57	101	1272
nov. 1988	140	69	178	254	167	153	961
jan. 1989	187	226	297	125	530	150	1515
mar. 1989	79	369	436	85	274	122	1365

**Tabell 29.** Toppskarv på Jæren. Data og soner som i tabell 28. - Shag at the Jæren shores. Data and zones parallel to Table 28.

Dato Date	Sone Zone						Total
	1	2	3	4	5	6	
jan. 1980	1	14	12	17	0	0	44
jan. 1981	3	9	22	19	3	0	56
jan. 1982	6	11	26	1	36	0+	80+
jan. 1983	4	25	21	21	5	0	76
jan. 1984	7	69	71	9	9	0	165
jan. 1985	5	83	109	25	13	3	238
jan. 1986	4	8	45	10	2	0	69
jan. 1987	2	5	140	20	1	2	170
jan. 1988	7	0	31	9	0	0	47
nov. 1988	9	34	86	4	9	0	142
jan. 1989	2	7	43	17+	9	0	78+
mar. 1989	20	21	59	30	1	1	132

**Tabell 30. Stokkand på Jæren. Data og soner som i tabell 28. - Mallards at the Jæren coast. Data and zones parallel to Table 28.**

Dato Date	Sone Zone						Total
	1	2	3	4	5	6	
jan. 1980	579	724	401	1371	93	425	3593
jan. 1981	561	1466	166	466	190	335	3184
jan. 1982	430	482	360	907	39	520	2738
jan. 1983	614	518	30	38	157	778	2135
jan. 1984	535	680	230	633	6	554	2638
jan. 1985	361	723	613	1094	118	101	3010
jan. 1986	562	797	472	1037	276	85	3229
jan. 1987	608	973	745	1262	265	253	4106
jan. 1988	498	1745	33	724	43	615	3658
nov. 1988	548	1699	90	1165	92	345	2990
jan. 1989	678	751	0	370	295	896	3939
mar. 1989	408	814	0	342	158	790	2512

**Tabell 31. Antall ærfugl langs Vest-Agderkysten vinteren 1988/89 sammenlignet med januar-tellinger for tidligere år (data fra sjøfuglkartverket). - Winter 1988/89 numbers of common eider along the shores of Vest-Agder county, compared to earlier counts (all January data due to the National seabird mapping project). Sone zones = 1 Topdalsfjorden, 2 Hille-Ålo, 3 Listalandet, 4 Spangereid-Kåfjord, 5 Lindesnes 6 Ålo-Holskogen.**

Dato Date	Sone Zone						Total
	1	2	3	4	5	6	
jan. 1980	-	-	102	-	-	-	-
jan. 1981	-	-	107	-	-	-	-
jan. 1982	41	-	427	-	-	-	-
jan. 1983	12	-	174	-	-	-	-
jan. 1984	0	-	352	-	-	-	-
jan. 1985	9	-	529	-	-	-	-
jan. 1986	104	-	207	-	-	125	-
jan. 1987	1	30	515	145	111	-	-
jan. 1988	0	179	741	73	10	8	1011
nov. 1988	0	19	271	17	205	4	516
jan. 1989	0	155	145	86	70	13	469
mar. 1989	0	201	155	152	13	6	527

**Tabell 32.** Stokkand langs Vest-Agderkysten. Data og soner som i tabell 31. - Mallards along the Vest-Agder shores. Data and zones parallel to Table 31.

Dato Date	Sone Zone						Total
	1	2	3	4	5	6	
jan. 1982	-	-	105	-	-	-	-
jan. 1983	-	-	6	-	-	-	-
jan. 1984	-	-	12	-	-	-	-
jan. 1985	-	-	71	-	-	-	-
jan. 1986	-	-	104	-	-	24	-
jan. 1987	-	131	119	1	36	-	-
jan. 1988	220	185	216	0	114	0	735
nov. 1988	0	90	185	0	6	46	327
jan. 1989	0	93	30	0	173	0	296
mar. 1989	0	42	64	0	0	0	106

**Tabell 33.** Antall storskarv, ærfugl, sjørør og kvinand observert ved Jomfruland, Telemark, vintrene 1988 og 1989 (Jomfruland Ornitologiske stasjon). - Numbers of cormorants, common eiders, velvet scoters, and goldeneyes at Jomfruland, Telemark county (data from Jomfruland bird observatory).

Dato Date	Storskarv Cormorant		Ærfugl Common eider		Sjørør Velvet scoter		Kvinand Goldeneye	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989
	1.1		15		40		30	
3.1	150		150		0		100	
8.1		1		20		30		7
17.1	10		6		20		70	
22.1		40		100		60		20
29.1	15	8	60	50	0	8	100	10
21.2		10		75		6		30
14.2	60		50		10		150	
19.2		15		300		50		50
27.11	50		400		100		50	
4.12	30		75		30		40	
11.12	50		150		80		40	
31.12	0		300		50		40	



**Tabell 34.** Endel resultater fra vintertellinger Tisler/Torbjørniskjær/Heia i Hvaler. Tallene fra november 1988 er fra denne undersøkelsen, de andre fra sjøfuglkartverket. - Some observations from Tisler/Torbjørniskjær/Heia in Østfold county. Data from nov. 1988 are from this study, the rest are from the National seabird mapping project.

Dato Date	Ærfugl Common eider	Storskarv Cormorant	Kvinand Goldeneye	Lomvi Guillemot
nov. 1980	50	25	19	0
jan. 1981	90	102	60	2
nov. 1981	166	90	0	11
nov. 1982	41	64	0	9
jan. 1983	77	109	11	27
nov. 1983	51	52	0	34
jan. 1984	170	79	10	22
nov. 1984	63	94	0	9
jan. 1985	117	233	62	45
jan. 1986	164	79	30	10
nov. 1988	10	3	1	10

**Tabell 35.** Endel resultater fra Søstrene, Østfold. Data som i tabell 34. - Counts at the Søstrene islets, Østfold county. Data parallell to Table 34.

Dato Date	Ærfugl Common eider	Storskarv Cormorant	Kvinand Goldeneye	Lomvi Guillemot
nov. 1982	0	0	0	2
nov. 1983	47	0	0	4
jan. 1985	0	3	0	12
jan. 1986	21	11	5	8
nov. 1988	28	2	1	38

## Sammendrag

### 14 Sammendrag

#### 14.1 Bakgrunn

Store akutte skader på undervannsfaunaen ble påvist langs hele kystlinja fra svenskegrensa til Hordaland etter blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* i mai/juni 1988. Ytre skjærgård var mest eksponert for algen, men det finnes eksempler på skadevirkninger også lenger inn. Skadene var størst på hardbunnsorganismer, men effekter ble også påvist på bløtbunn og på fisk i strandsona.

På toppen av havets næringskjeder sitter blant anna sjøfugl og skal livberge seg på produksjonen i lavere nivåer. En måtte derfor kunne vente å påvise effekter også i sjøfuglpopulasjonene. To prinsipielt ulike virkemåter var tenkelige:

- 1 Direkte forgiftning via inntak av infisert næring eller vatn.
- 2 Indirekte virkning i form av underernæring fordi utvalg og mengde byttedyr ble redusert.

Masseblomstringer av alger ("red-tides") har også tidligere hatt negative følger for sjøfugl. Problemet har imidlertid vært lite aktuelt i norske farvatn inntil 1981, da det ble påvist skader på ærfugl etter blomstring av *Gyrodinium aureolum*. I alle disse tilfella har alga virka direkte gjennom sine giftstoffer.

"Red tides" er imidlertid mest påakta som problem for mennesker gjennom giftige skalldyr for konsum (Paralytic Shellfish Poisoning (PSP), Diarrhoetic Shellfish Poisoning (DSP). Grunna manglende analysekapasitet ble ikke giftinnholdet i sjøfugl etter 1988-blomstringa undersøkt. Rapporten er derfor konsentert om den indirekte virkemåten. Omfattende voksendødelighet hos fugl ble ikke registrert.

#### 14.2 Metode og materiale

Fylkesmannens miljøvernavdelinger hadde i samtlige berørte fylker ansvar for utvelgelse av undersøkelsesområder og praktisk utførelse av feltarbeid. Sjøfuglgruppa ved Direktoratet for naturforvaltning la rammene for feltarbeidet, utarbeidet metodikk og valgte toppskarv *Phalacrocorax aristotelis*, ærfugl *Somateria mollissima*, sildemåke *Larus fuscus* og makrellterne *Sterna hirundo* som objekter for undersøkelsene. Undersøkelsene omfatta tre ulike aspekter: sommersesong med hekking og myting (kapittel 3-10), næring (kapittel 11-12,) og tellinger følgende vintersesong (vinteren 1988/89)(kapittel 13).

**Sommersesongen.** For toppskarv, sildemåke og makrellterne ble følgende parametre innkrevd på standardisert skjema (vedlegg 6): antall bebodde og tomme reir, antall kull av ulik type, antall voksne fugler i koloniene, antall unger utenfor reir. Ærfuglunger går på sjøen straks etter klekking og metoden måtte derfor bli noe anderledes enn for de andre artene. Det ble registrert antall kull på sjøen, antall unger ledsagende hunner, kalt tanter, antall hunner uten unger samt antall utfarga og unge hanner.

Skjema ble etter feltsesongen returnert med svært varierende utfyllingsgrad. Endel resultater ble også returnert på annen måte. Dette skapte problemer med analysen av dataene.

Antall kolonier og undersøkte arter varierte mellom fylka (tabell 36). Fra Vest-Agder foreligger også data fra en rødnebbternekoloni *Sterna paradisaea*.

**Næring.** Det var i utgangspunktet lagt opp til analyser av mageprøver innsamla fra døde unger i makrellterne- og sildemåkekoloniene, oppgulp fra toppskarvkoloniene og mageprøver fra skutt ærfugl.

Materialet ble noe redusert i forhold til intensjonene. Det var fire årsaker til dette:

- Det var vanskelig å finne døde unger i noenlunde fersk tilstand, egna for mageprøveanalyser.
- Det innsamla materialet ble ikke lagra forsvarlig.
- Det var vanskelig å få ærfugl på skuddhold.
- Innsamling ble ikke prioritert.

Næringsprøver fra tilsammen 50 ærfugl ble undersøkt av marinbiologer tillknytt NINA/Oslo. I en egen rapport (Christie et al. under utarb.) er disse sammenholdt med hardbunnsundersøkelser fra Jomfruland (primo november og ultimo februar) og Hvaler (mars). Hardbunnsundersøkelsene ble foretatt av Universitetet i Oslo og NIVA.

De andre næringsprøvene ble analysert ved NINA i Trondheim.

**Vintertelling.** Endringer i vinterbestandene ble forsøkt registrert ved november- og marstelling i tillegg til NINA's årvisse januar telling i faste telleområder. De faste telleområda er Hvaler i Østfold, så godt som hele Vest-Agderkysten, samt Jærkysten fra Tungenes til Ognå. Hvaler ble bare talt i november.

Fra Telemark foreligger resultater fra flere vintertelling rundt Jomfruland. Disse tellingene er utført av Jomfruland ornitologiske stasjon.

**Tabell 36. Hekkesesongen. Undersøkte arter, antall lokaliteter og visitter i de ulike fylkene. - Studies of hatching success. Species studied, number of localities in the different counties, and number of visits.**

Fylke County	Toppskarv Shag		Ærfugl Common eider		Sildemåke L.b-b.gull		Makrellterne Common tern	
	Lok	Visit	Lok	Visit	Lok	Visit	Lok	visit
Østfold	-	-	3	4-6	2	3	-	-
Vestfold	-	-	2	3	3	3	3	3
Telemark	-	-	1	8	1	4	4	3-6
Aust-Agder <sup>1)</sup>	-	-	1	6	-	-	-	-
Vest-Agder	-	-	4-5	2	6	1	0	4-6
Rogaland	4	2-4	1	3	1	2	-	-
Hordaland <sup>2)</sup>	-	-	2	2	-	-	-	-

1) For ærfugl finnes usystematiske observasjoner fra fire områder i tillegg. Sildemåke ble summarisk registrert i én koloni, sammen med gråmåke. Et utall makrellternekolonier ble besøkt, men etter metode lagt opp av MVA før DN kom inn i bildet. Resultatene var svært tungt tilgjengelige og er ikke behandlet. - Supplementary data were collected, but unsystematically. They are not treated in this report.

2) Antallet ærfugl i de to lokalitetene var lite og resultatene ble overlevert i deskriptiv form. - Few eiders were observed, and the results were given anecdotally rather than as filled forms.

Langs kyststripa fra Kristiansand til svenskegrensa har det gjennom flere år vært drevet ærfugltellinger fra fly. Dette er et prosjekt i regi av NOF avdeling Telemark med støtte fra blant anna Verdens naturfond. Etter algeinvasjonen ble disse tellingene foretatt månedlig, delvis finansiert gjennom denne undersøkelsen.

## 14.3 Resultater og diskusjon

**Toppskarv.** Det ble ikke påvist heksesvikt i noen av de fire toppskarvkoloniene som ble besøkt. Antall besøk var relativt lite (2-4), og godt spredd i tid. Vanligvis forekommer den største mortaliteten på eggnivå og i tidlig ungestadium. Seint i juni ble det observert mellom 1.8 og 2.2 unger i gjennomsnitt pr bebodd reir. Det er antatt at det observerte resultatet ligger nær sesongens endelige heksesuksess. 1988-resultatet var derfor godt innenfor rammen av hva som betraktes som normalt. Sammenligning av antall unger med antall egg observert tidligere i sesongen viste heller ingen markante avvik.

Samtlige gulpeboller inneholdt fiskerester. Analyse av otolitter viste ingen signifikant forskjell mellom de fire koloniene i frekvens av Gadidae (torskefamilien, omfatter her torsk *Gadus morrhua*, sei *Pollachius virens*, lyr *P. pollachius* og hyse *Melanogrammus aeglefinus*,  $\chi^2=0.321$ ,  $df=3$ , n.s.) eller Labridae (leppefisk,  $\chi^2=2.995$ ,  $df=3$ , n.s.). Gadidae-otolittene syntes å fordele seg i to størrelsesklasser, trolig fra 0-gruppe og 1-gruppe fisk (klekt hhv. samme år og året før). Det var heller ikke noen signifikant forskjell mellom koloniene i frekvens av Gadidae-otolitter større enn 5 mm (antatt 1-gruppe,  $\chi^2=0.243$ ,  $df=3$ , n.s.).

Otolitter fra sil *Ammodytes* sp. var vanligere på Ferkingstadøyane enn ellers. Andre otolitttyper var sjeldne, og antallet ubestemte otolitter var lite (6.4 %). Det var ingen forskjell mellom koloniene i frekvens av polychaeter og krepsdyr.

Alle artsgruppene som ble påvist i gulpa i denne undersøkelsen er påvist i andre områder tidligere, og variasjon mellom lokaliteter er normalt. Algefenomenet hadde derfor ingen effekt som lot seg påvise gjennom næringsprøvene.

Heller ikke vintetellingene viste noen effekt fra algeinvasjonen.

**Ærfugl.** I så og si alle de undersøkte områda ble det observert en tendens til synkende antall unger og tanter i tida rett etter algeinvasjonen. Årsaken kan være en overdødelighet blant unger som var nyklekte i denne perioden, og det er en pekepinn om at invasjonen kan ha hatt betydning for heksesuksessen. Dette var særlig klart i Grimstadområdet. Feltpersonellet i Agder-fylka fikk muntlige rapporter fra fiskere og lokalbefolkning som også tyder på stor ungedødelighet i denne perioden, og Agder-fylka var de verst rammede mhp. bunnfaunaskader.

Hekkebestanden i telleområda i 1988 ble ikke registrert. Områda ble valgt der man vet at ærfuglkull samles, derfor antas at ungedgangen var reell. De fleste samlingsområder ligger i ytre skjærgård. Endel ærfugl hekka lenger inn. Disse hekkeplassene ble generelt forskånt for algeinvasjonen, og nyklekte unger fra disse områda antas å ha klart seg bedre. Antallet unger og hunner i undersøkelsesområda økte igjen senere i juni. Trekk av kull fra indre strøk, sammen med bedre overlevelse for seine kull kan forklare dette.

Hovednæringa for voksenfuglen er blåskjell *Mytilus edulis* som ikke ble påvist skada etter algekatastrofen. Ungene er trolig i større grad avhengig av små krepsdyr i littoralen (Isopoda, Amphipoda). Metodikken for hardbunnsundersøkelser dekte ikke opp for registreringer av denne dyregruppa, men det ble antydning av redusert antall enkelte steder. Dette kan skyldes overdødelighet og/eller at dyra hadde trukket unna de verste algekonsentrasjonene. Slike forhold kan ha hatt betydning for ærfuglunger en viss periode. Algenes giftighet kan også ha hatt betydning.

I Vest-Agder og Telemark ble ikke påvist noen markert endring i fordeling eller antall ærfugl vinterstid, men i Østfold ble antallet oppgitt å være mindre enn vanlig. Her ble imidlertid ikke tellingene gjennomført i samme omfang som tidligere, og dette er den sannsynlige årsaken til avviket.

I Rogaland var det indikasjoner på en viss forflytning av ærfugl fra strekninga Orreelv-Horr og sørover mot Agdergrensa. Nord for Orreelv ble det ikke påvist endringer.

Områder som ble ramma av algekatastrofen hadde i ettertid en formidabel rekruttering av blåskjell og sjøstjerner. Dette kan ha virka positivt på ærfuglens nærings situasjon gjennom vinteren, se forøvrig Christie et al. (under utarb.). Vinterdata gir ikke grunnlag for anna enn spekulasjoner om dette (jf. Rogaland). Tidspunktet for tellingene er trolig det mest avgjørende for fordelinga mellom sonene, siden flokkene er i kontinuerlig bevegelse.

**Sildemåke.** De undersøkte sildemåkekoloniene viste svært variert heksesuksess. Stråholmstein i Telemark, Valløy og Store-skjær i Vest-Agder, Møkkalasset i Østfold og Fugløyrogna i Vestfold hadde alle dårlig suksess. Ingen eller kun enkelte unger kom på vingene. Bedre var resultatet på Heia i Østfold, Rauer og Færder i Vestfold og Horje i Rogaland. I Aust-Agder ble ikke sildemåkene talt separat, men det angitt at "stormåkene klarte seg bra."

Hekkesuksessen viste ikke noen geografisk variasjon som kan relateres til algeinvasjonen. Bortsett fra Horje og Møkkalasset ligger alle koloniene i ytre skjærgård og ble således algeeksponert. Hos måkene varierer heksesuksessen mye både fra år til anna og fra koloni til koloni, uten at dette har vært satt i

sammenheng med synlige situasjoner. Det er derfor antatt at hekkesvikten hos sildemåke ikke hadde algeoppblomstringa som hovedårsak.

De tre analyserte mageprøvene fra Vest-Agder hadde lite næringsinnhold, mens de to fra Telemark var godt fylt. Materialet her var imidlertid så lite at en ikke kan trekke konklusjoner. Sjøl om sildemåken normalt har en større andel fisk i dietten enn gråmåke *Larus argentatus* og svartbak *L. marinus*, er det velkjent at den er i stand til å utnytte andre næringsemner. Døde dyr og fisk i strandsona i løpet av algeepisoden kan ha utgjort en ekstra næringsressurs for måkene, og det er ingen grunn til å anta at næringsmangelen var påtrengende.

**Ternene.** På det tidspunkt algeblomstringa kulminerte hadde knapt noen terneunger klekt. Dersom algeblomstringa hadde noen effekt på ungene måtte det dreie seg om effekter utover de akutte.

De fire undersøkte koloniene i Telemark fikk alle endel unger på vingene, men tallet var relativt lite i forhold til antall egg. Mageanalyser av døde unger tyder på at næringsmangel kunne være en årsak til dette. Algeinvasjonen kan neppe lastes for den dårlige hekkesuksessen til makrellterna i Telemark. Tre av koloniene ligger relativt skjerma og ble neppe ramma særlig hardt av algene. Ternene henter normalt næringa nokså nær koloniene. I den fjerde koloniene, som kunne ha blitt noe mer eksponert for algen ble hekkesuksessen redusert ved at bølger skylte flere reir på sjøen.

I Vestfold lå alle de undersøkte koloniene helt ytterst i skjærgården. Tidsrommet mellom undersøkelsesdatoene var noe stort, men hekkesuksessen ser ut til å ha vært svært dårlig. Elendig hekkesuksess ble også påvist i Vest-Agders utskjærgård. Dette gjaldt også rødnebbternekolonien. Algeinvasjonen kan ha vært medvirkende årsak til overdødelighet blant unger. Mageprøvene fra makrellterne i Vest-Agder ga ingen indikasjon om næringsmangel. Alle stamma fra samme koloni helt ytterst i skjærgården, og flere hadde godt med innhold, også fisk. Vektene var tilsynelatende normale. Sult kan derfor trolig avskrives som dødsårsak, noe som henleder oppmerksomheten mot algenes giftvirkning. På Mølen i Vestfold ble notert at ternene i større grad enn tidligere år trakk inn i fjordene etter næring i stedet for til eksponerte gruntområder. Det ble også rapportert om større andel av krabber i fangsten, på bekostning av fisk. Dette tyder på at en viss endring i næringstilbudet likevel fant sted.

Også i indre del av Vest-Agderskjærgården hadde makrellternekoloniene dårlig hekkesuksess. Her påpekte imidlertid felpersonellet alternative dødsårsaker som mink *Mustela vison*, værepisoder og forstyrrelse fra båtturister.

Hekkesuksessen var altså dårlig i alle de undersøkte ternekoloniene. I ytre strøk antydes at algeinvasjonen kunne være medvirkende til dette. Det fantes lite som tyder på sult, men kanskje spilte den direkte giftvirkninga en rolle. I indre skjærgård hadde hekkesvikten andre årsaker.

## 14.4 Konklusjon

De fire sjøfuglartene som ble undersøkt gjennom hekkesesongen representerer hver sin næringsøkologiske strategi. Ærfugl og makrellterne, som trolig fikk nedsatt hekkesuksess, er på hvert sitt vis avhengige av kystnære gruntvannsområder. Ærfuglen dykker etter muslinger og andre hardbunnsorganismer, mens ternene stupdykker etter småfisk og krepsdyr. Det var i ytre gruntområder *Chrysochromulina polylepis* gjorde størst skade på den marine fauna, både i hardbunnsamfunn og på fisk. Dette fikk ærfuglen og makrellterna erfare, enten som redusert mattilgang, eller i form av forgifta mat.

Toppskarven er mer bundet til pelagialen, og henter sin næring blant fisk i åpne vannmasser noe lenger ut fra land. Denne arten viste ingen hekkesvikt på grunn av algekatastrofen. Det gjorde heller ikke sildemåken, som i likhet med måker flest er generalist med hensyn på næring, og i stand til å utnytte alternative næringskilder dersom den opprinnelige skulle svikte.

Sjøl om de fire artene møtte algeinvasjonen på ulik måte, har de det til felles at reproduksjonspotensialet er spredd over relativt mange sesonger (k-strateger). Dårlige hekkesesonger innimellom er en naturlig del av disse artenes livsbetingelser, og har liten betydning i regulering av bestandsstørrelsen. Slike arter er langt mer ømfendtlige for faktorer som endrer voksendødeligheten. 1988-bloomstringa ga ingen påvisbar voksendødelighet, og en må derfor anta at denne "algekatastrofen" ikke var noen katastrofe for sjøfugl langs Skagerrakkysten. Oppblomstring av andre algearter kan imidlertid gi helt andre konsekvenser.

# 15 Summary

## 15.1 Preface

The planktonic algae *Chrysochromulina polylepis* damaged submarine fauna and flora from the Swedish border westward to the Bømlo area, where the algae front retired (Figure 1). Damage was worst in the outer skerries and on rocky substrates. Seabirds are usually at the top of food webs, and one expected that detrimental effects on lower trophic levels would have an impact on higher levels. Therefore seabird studies were initiated.

Algae may generally damage seabirds in two fundamentally different ways:

- A Directly, through poisoning birds via infected food or water.
- B. Indirectly, because of elevated mortality or altered distribution among prey organisms, which may lead to food scarcity.

Toxic algae blooms, or so-called "red-tides," which render shellfish dangerous for human consumption are familiar to most people. Paralytic shellfish poisoning (PSP) and diarrhetic shellfish poisoning (DSP) are annual problems in many parts of the world, included Norway.

Seabird epizootics caused by "red-tides" were unknown in Norway until 1981, when *Gyrodinium aureolum* seemed to kill common eiders *Somateria mollissima* along the Skagerrak coast. Hitherto, all documented seabird mortality has been attributed to direct poisoning.

Capacity problems made it impossible to analyse the content of algae toxins in dead seabirds in 1988. In addition no abnormal adult mortality was observed during the bloom. Therefore only indirect effects are emphasized in this study.

## 15.2 Methods and materials

Local authorities were responsible for the selection of study sites, and for practical management of the fieldwork in all affected counties. The framework was set by the Seabird group at the Directorate for nature management (following 1988.09.01 the Seabird group is part of the Norwegian Institute for Nature Research, NINA). The Seabird group also chose the methods used, and the study objects, which included shag *Phalacrocorax carbo*, common eider, lesser black-backed gull *Larus fuscus intermedius*, and common tern

*Sterna hirundo*. The species chosen represented four different feeding ecologies.

Three aspects were studied. The report is divided after these: Summer season with breeding and moulting (Chapter 3-10), food (Chapter 11-12), and wintering numbers (Chapter 13). However, terns and lesser black-backed gulls leave Norway during the autumn, and in the areas concerned the shag only winters in minor numbers.

**Breeding season.** A standardized form was worked out (Appendix 6). The following parameters were drawn for shags, terns, and gulls: number of occupied and empty nests, number of adults present in the colony, number of young outside the nests, and number of clutches of different categories (different numbers of eggs and young in nests).

Because they leave their breeding grounds shortly after hatching the situation was somewhat different for eiders. Number of clutches at sea, and numbers of pulli and "aunts" were counted. Females without young and males were also counted.

Results were of varying quality. Forms were not always correctly filled out, and some results even appeared in a non-standardized form. This distorted the analysis. Table 36 shows the species studied, and the number of localities and visits made in each county. A data set on arctic tern *Sterna paradisaea* from Vest-Agder county was included.

**Food.** The intention was to analyse the stomach contents of birds found dead in the study areas, pellets from shag colonies, and stomach contents of common eiders shot in selected areas.

There are four reasons for difficulties in fulfilling our aims:

- Few freshly dead young were found. Rotten birds are not fit for stomach analysis
- Collected material was improperly stored
- Hunters did not come within firing range of common eiders
- Collection was given low priority by local managers.

Finally, 57 shag pellets, 5 lesser black-backed gull stomachs, and 23 common tern stomachs were analysed. Stomachs of 50 common eiders were analysed by NINA staff in Oslo. Eider results will be published elsewhere, and compared with results from under water fauna investigations (Christie et al. in prep.).

**Winter counts.** NINA's annual January seabird counts are the basis for this study. November and March numbers were added in Rogaland and Vest-Agder counties. November

counts were the only counts made in Østfold this winter. Jomfruland bird observatory kindly permitted the use of their counts in Telemark county.

This project also supported extra aerial counts of eiders along the outer shoreline, from the Swedish border to the town of Kristiansand. These counts were originally conducted under the direction of Telemark ornithological society, and supported by WWF.

## 15.3 Results and discussion

**Shags.** Lowered breeding success was not noted in any of the four shag colonies studied. The number of visits was rather small, but spread over a reasonably long time interval. The major mortality usually appears in the egg- or early young stages. In late June the number of young per occupied nest averaged between 1.8 and 2.2 in the four colonies. This is assumed to reflect some nearby the final success, since it was quite late in the season, and young were quite large. Success in 1988 must therefore be assumed to be within a normal range. A comparison between the number of young and the number of eggs observed earlier showed no marked deviations, except for at Hengsøy, where a number of nests must have escaped notice during the first visit.

All pellets contained fish remains. There was no significant difference between the four localities in the frequency of Gadid otoliths (all sizes) (Gadidae is here cod *Gadus morrhua*, saithe *Pollachius virens*, pollack *P. pollachius*, and haddock *Aeglefinus melanogrammus*), Labrid otoliths, or Gadid otoliths greater than 5 mm ( $\chi^2=0.321$  df=3,  $\chi^2=2.995$  df=3,  $\chi^2=0.243$  df=3 respectively). Gadid otolith size seemed to be bimodally distributed (Figure 33).

The appearance of other otolith groups was too limited for statistical analyses, but Sandeels *Ammodytes* sp. were more frequent at Ferkingstadøyane. The size of sandeel otoliths also tended to be bimodally distributed (Figure 34). There was no marked difference in the content of crustaceans or polychaetes between colonies.

The small differences between Ferkingstadøyane and the rest of the colonies probably has nothing to do with the *Chrysochromulina polylepis*-bloom. It is more likely that small differences in habitat has led to differences in the composition of fish species present.

Winter counts gave no indication of negative effects on the Shag.

**Common eiders.** Estimating the breeding success of common eiders implied certain methodological problems. The

timing of the algae invasion made it impossible to estimate the breeding population by counting males, and nest counting placed high demands on limited resources available. Hence the number of young could not be correlated to any number of breeding pairs. Furthermore the mother-young affinity weakens as the clutches congregate in flocks, guarded by one or more "aunts." As mortality of young reduces the clutch sizes, the "aunts" withdraw, and the young/aunt ratio is usually relatively constant throughout the summer. Flocks are quite mobile, and readily swim up to 30 km away from the breeding grounds.

Nevertheless, the results seemed to indicate increased mortality of young. In most areas the number of young declined markedly during the two week period following the culmination of the bloom. In one area, near Grimstad, in Aust-Agder county, the mean young/aunt-ratio was lower than 1. This was not seen in any other area. Local citizens and fishermen also reported supernormal mortality of young in the Agder counties in this period. Later the number of young rose again.

Some of the eider population breeds in sheltered waters closer to the mainland. These were not generally stricken by algae, and young may have survived better. After a while these clutches move outward. Together with better survival of late hatched chicks in the outer skerries, this may explain the elevation in numbers late in June.

Eider counts were conducted in areas where eiders empirically congregate, and observed tendencies are assumed to be general. Most of these areas are located in the outer coastline. One knows that the algae bloom struck these areas seriously, and some extralimital mortality was not unexpected.

The main food item for common eiders is the mussel *Mytilus edulis*. However, during the first two weeks of life, small crustaceans like Isopoda and Amphipoda make up an important part of the diet. Although there is no concrete evidence, lower than normal populations of these were suggested during the algae bloom. The mussel did not appear to be affected by the bloom. In contrast, an exceptionally good recruitment was shown later on. This also applied to starfish *Asterias rubens*. Superabundance of these prey items may with time even have led to better conditions for the common eider, but see Christie et al. (in prep.).

Winter counts provided little information about such things, but small irregularities compared to earlier counts in Rogaland county indicated increased importance of some areas at the expense of others. The reasons are unclear. Aerial counts will be published elsewhere, but preliminary results did not show any marked deviation from the expected.

**Lesser black-backed gulls.** Breeding success varied greatly between colonies. This variation can by no means be related to the "red-tide." All colonies, except Møkkalasset and Horje are in the outer skerries, and therefore exposed to *Chrysochromulina*-invasion. Breeding success in gulls normally varies greatly, without any visible explanation.

The (three) stomachs from Vest-Agder county were almost empty of food, whereas the (two) stomachs from Telemark contained remains of fish, insects and/or annelids. The material is too small to draw any conclusions, but gulls are the textbook example of food generalists. During the algae bloom, dead fish and invertebrates in the tide zone could have made up an extra food resource for the gulls. Food scarcity is therefore unlikely.

**The terns.** As the algae bloom culminated, tern broods were mainly at the egg stage. Any algae effects on the breeding success must therefore have been of a long-term kind.

Telemark-colonies all produced only a few fledglings. Analysis of dead young suggests food scarcity as a probable cause of mortality. However, three of the colonies were quite sheltered from the algae-invasion. Terns generally feed in the vicinity of the colony, so food scarcity must have had another cause. In the fourth colony, several nests were washed away by waves.

In Vestfold county all investigated colonies were located far out on the coast. The interval between visits was long in some cases, but overall success seemed to be very low. These results may readily be compared to Vest-Agder results. Here the outer colonies also had low, or no success, the arctic tern colony included. Confusingly, most stomachs from Vest-Agder were not empty, and fish remains were found, even though all chicks were less than five days old. Corpus weights also appeared to be normal. These facts direct attention toward the toxic effects of the algae. At Mølen, in Vestfold county, the bird station staff noted in 1988, that the terns mainly flew northward in search of food in the sheltered fjords and inlets. During earlier years, they fed on banks south of the colony. This suggests some change in food availability.

Also inner skerry colonies in Vest-Agder had low success. Here, the main cause of death was always visible, and reported by field workers. Mink *Mustela vison*, heavy weathers, and boating tourists were the most important.

As an epilogue for common terns, all colonies studied had low or no success. Algae probably did increase mortality in the outer skerries, while alternative factors caused the death in inner parts.

## 15.4 Conclusion

Each of the four chosen species represents a special feeding strategy. Common eiders and common terns, to which algae invasion caused extralimital mortality, both depend on shallow, inshore waters during the breeding season. The eider dives for mussels and other rocky bottom organisms, while the terns plunge for small fish and crustaceans near the surface. *Chrysochromulina polylepis* caused greatest damage in outer, shallow areas, experienced by these two species as reduced food availability or as toxic food.

The shags are more pelagic, and feed on highly mobile fish farther off-shore. The algae did not confer any negative effects on the shag or its prey stock. The lesser black-backed gull, which as most gulls is a food generalist also came through without any harm. When one food supply fails, it readily switches to another, and may well have profited on the appearance of invertebrate and fish carcasses in the tide zone.

The potential of reproduction in sea-birds is generally spread for several seasons (k-strategy). Occasional low-success seasons are part of the circumstances, and have small regulatory effects on the size of populations. K-selected species are much more sensitive to adult mortality. The 1988-bloom of *Chrysochromulina polylepis* did not involve adult mortality of any significance, hence no "disaster" occurred among seabirds along the Skagerrak coast. However, there are other algae species which represent a potential threat of more serious consequences in the future.

# 16 Litteratur

- Ahlen, I. & Andersson, Å. 1970. Breeding ecology of an eider population on Spitsbergen. - *Ornis Scand.* 1: 83-106.
- Andersen, B.A. 1975. Sildemåkeundersøkelser på Østfoldkysten. - *Østfold-Ornitologen* 2,1: 5-13.
- Anker-Nilssen, T., Hope Jones, P. & Røstad, O.W. 1988. Age, sex, and origin of auks (Alcidae) killed in the Skagerrak oiling incident of January 1981. - *Seabird* 11: 28-46.
- Armstrong, I.H., Coulson, J.C., Hawkey, P. & Hutson, M.J. 1978. Further mass sea-bird deaths from Paralytic Shellfish Poisoning. - *Brit. Birds* 71: 58-68.
- Balech, E. & Tangen, K. 1985. Morphology of toxic species in the tamarensis group (Dinophyceae): *Alexandrium excavatum* (Braarud) comb. nov. and *Alexandrium ostenfeldii* (Paulsen) comb. nov. - *Sarsia* 70: 333-343.
- Barrett, R.T. & Røv, N. 1988. The diets of Norwegian shags *Phalacrocorax aristotelis* and cormorants *P. carbo* - A preliminary note (abstract) - I Tasker, M.L. 1988, red. Seabird food and feeding ecology. Proceedings from the 3rd International Conference of Seabird Group, Nat. Conserv. Council, Aberdeen.
- Barth, E.K. 1967. Standard body measurements in *Larus argentatus*, *L. fuscus*, *L. canus* and *L. marinus*. - *Nytt Mag. Zool.* 14: 7-83.
- Barth, E.K. 1968. The circumpolar systematics in *Larus argentatus* and *L. fuscus* with special reference to the Norwegian population. - *Nytt Mag. Zool.* 15, suppl.1: 1-50.
- Berge, G. & Føyn, L. 1988. Rapport om oppblomstringen av *Chrysochromulina polylepis* i mai-juni 1988. Overvåking, varsling, oppfølgende tiltak. - Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Berge, J.A., Green, N., Rygg, B. & Skulberg, O. 1988. Invasjon av planktonalgen *Chrysochromulina polylepis* langs Sør-Norge kysten i mai-juni 1988. Akutte virkninger på organismer samfunn langs kysten. Del A. Sammendragsrapport. - NIVA Rapp. 88,328a: 1-44.
- Bergman, G. 1982. Population dynamics, colony formation and composition in *Larus argentatus*, *fuscus* and *marinus* in the archipelago of Finland. - *Ann. Zool. Fennici* 19: 49-63.
- Bergstrøm, R. 1985. Ærfugl i Telemark. Registreringer. Bestandsutvikling. - Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernnavd. Rapp. 88,2.
- Breiby, A. 1985. Otolitter i saltvannsfisker i Nord-Norge. - *Troms naturvitenskap* 45: 1-30.
- Brown, R.G.B. 1967. Breeding success and population growth in a colony of Herring and Lesser Black-backed Gulls, *Larus argentatus* and *L. fuscus*. - *Ibis* 109: 502-515.
- Byrkjedal, I. & Eldøy, S. 1980. Bestanden av ender, svaner og sothøns på Jæren gjennom vinterhalvåret i tiårsperioden 1965/66-1974/75. - *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 3: 36-48.
- Chabrzyk, G. & Coulson, J.C. 1976. Survival and recruitment in the Herring Gull *Larus argentatus*. - *J. Anim. Ecol.* 45: 187-203.
- Christie, H. & Leinaas, H.P. under utarb. (Bunnfaunaundersøkelser etter blomstringa av *Chrysochromulina polylepis* i Skagerrak 1988). - NINA-forskningsrapport.
- Christie, H., Loen, J., Anker-Nilssen, T. & Leinaas, H.P. under utarb. (Ærfuglens nærings situasjon under og etter invasjonen av *Chrysochromulina polylepis* sommeren 1988. Hardbunnsprøver vs. mageprøver). - NINA forskningsrapport.
- Cleve, A. 1985. Flytelling av ærfuglbestanden i Telemarksregionen delrapp.5. - Norsk orn. Foren. Avd. Telemark, Skien.
- Cleve, A. 1986. Flytelling av ærfuglbestanden i Telemarksregionen delrapp.11. - Norsk orn. Foren. Avd. Telemark, Skien.
- Cleve, A. 1988. Rapport fra oppsynet med Telemarks sjøfuglreservater. - Norsk orn. Foren. Avd. Telemark, Skien.
- Coulson, J.C. 1963. Egg size and shape in the Kittiwake *Rissa tridactyla* and their use in estimating age composition of populations. - *Proc. Zool. Soc. London* 140: 211-217.
- Coulson, J.C., Potts, G.R., Deans, I.R. & Fraser, S.M. 1968. Exceptional mortality of Shags and other seabirds caused by Paralytic Shellfish Poisoning. - *Brit. Birds* 61: 381-404.
- Coulson, J.C., Duncan, N. & Thomas, C. 1982. Changes in the breeding biology of the Herring Gull *Larus argentatus* induced by reduction in the size and density of the colony. - *J. Anim. Ecol.* 51: 739-756.
- Cramp, S. red. 1985. Handbook of the birds of Europe, The Middle East and North Africa. - Oxford Univ. Press, Oxford.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. red. 1977. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. - Oxford Univ. Press, Oxford.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. red. 1983. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. - Oxford Univ. Press, Oxford.
- Dale, B. red. 1987. The problems of toxic Dinoflagellate blooms in aquaculture. - Proc. Intern. Conf. and Workshop, Sherkin Island Marine Station, Irland, 8-13 June 1987.
- Davis, J.W.F. & Dunn, E.K. 1976. Intraspecific predation and colonial breeding in Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus*. - *Ibis* 118: 65-77.
- Duffy, D.C. & Laurenson, L.J.B. 1983. Pellets of Cape Cormorant as indicators of diet. - *Condor* 85: 305-307.
- Edvartsen, B., Anstensrud, M., Christie, H., Fredriksen, S., Gray, J.S., Leinaas, H.P., Schram, T., Saanum, I. & Winther-Larsen, T. 1988: Rapport fra undersøkelse om effekter på bunnlevende organismer og strandlevende fisk på kyststrekningen Langesund-Tvedestrand etter oppblomstringen av *Chrysochromulina polylepis*. - Univ. Oslo. Biol. Inst.
- Forrester, D.J., Gaskin, J.M., White, F.H., Thompson, N.P., Quick, J.A., Henderson, G.E., Woodard, J.C. & Robertson, N.D. 1977. An epizootic of waterfowl associated with a red tide episode in Florida. - *J. Wildl. Diseases* 13: 160-167.



- Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen. 1989. Sjøfuglregistreringer i Vest-Agder 1976-1988. Forslag til framtidig overvåkingsprogram. - Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernadv. Rapp. 89,1.
- Fylkesmannen i Vestfold, Miljøvernavdelingen. 1986. Ærfugl i Vestfold. - Notat av 20.6.86, s.1-6 + 6 vedlegg (kart).
- Goethe, F. 1975. Zur Biologie der Heringsmöwe *Larus fuscus* unter besonderer Berücksichtigung etologischer Aspekte I: Nahrung und Nahrungserwerb. - *Ornis Fenn.* 52: 5-12.
- Gorman, M.L. & Milne, H. 1972. Creche behaviour in the Common Eider, *Somateria m. mollissima* L. - *Ornis Scand.* 3: 21-25.
- Graves, J., Whiten, A. & Henzi, P. 1984. Why does the Herring Gull lay three eggs? - *Anim. Behav.* 32: 798-805.
- Guyot, I. 1988. Relationship between Shag feeding areas and human fishing activities i Corsica (Mediterranean Sea). (Abstract) - I Tasker, M.L. 1988. red. Seabird food and feeding ecology. Proceedings from the 3rd International Conference of Seabird Group, Nat. Conserv. Council, Aberdeen.
- Götmark, F. 1984. Foods and foraging in five European *Larus* Gulls in the breeding season. A comparative review. - *Ornis Fenn.* 61: 9-18.
- Haftorn, S. 1971. Norges fugler. - Universitetsforlaget, Oslo.
- Hanssen, O.J. 1979. Hekkebestanden av ærfugl, *Somateria mollissima*, i Østfold. - *Fauna* 32: 14-18.
- Hanssen, O.J. 1980. Bestandsforholdene hos noen skjærgårdsfugler i Østfold. - *Fauna* 33: 56-63.
- Hanssen, O.J. 1981. Seasonal variations in the occurrence of Common Eider *Somateria mollissima* (L.) at Akerøya, Østfold, SE Norway. *Contrib. no 26 from Akerøya Bird Observatory.* - *Fauna Norv. Ser. C, Cinclus* 4: 49-55.
- Härkönen, T. 1986: Guide to the otoliths of the bony fishes of the north-east Atlantic. - *Danbiu ApS., Hellerup, Danmark.*
- Harris, M.P. 1964. Aspects of the breeding biology of the gulls *Larus argentatus*, *L. fuscus*, and *L. marinus*. - *Ibis* 106: 432-456.
- Houston, D.C., Jones, P.J. & Sibly, R.M. 1983. The effect of female body condition on egg laying in Lesser Black-backed Gulls, *Larus fuscus*. - *J. Zool. Lond.* 200: 509-520.
- Hunt, G.L. jr. & MacLoon, S.C. 1975. Activity pattern of Gull chicks in relation to feeding by parents: Their potential significans for density dependent mortality. - *Auk* 92: 523-527.
- Håland, A. 1985. Taksering av mytende ærfugl *Somateria mollissima* i SV-Norge. - *Zool. Mus. Univ. Bergen Rapp. Ornit.* 22: 1-28.
- Jobling, M. & Breiby, A. 1986. The use and abuse of fish otoliths in studies of feeding habits of marine piscivores. - *Sarsia* 71: 265-274.
- Krohn, Ottar 1988. Algekatastrofen i Skagerak - sjøfuglundersøkelser. - Fylkesmannen i Østfold, brev til Direktoratet for naturforv.
- Langeland, G., Hasselgård, T., Tangen, K., Skulberg, O.M. & Hjelle, A. 1984. An outbreak of Paralytic Shellfish Poisoning in Western Norway. - *Sarsia* 69: 185-193.
- Langham, N.P.E. 1972. Chick survival in terns *Sterna* spp., with particular reference to the Common tern. - *J. Anim. Ecol* 41: 385-394.
- Langhelle, G. 1977. Sjøfuglundersøkelser i Austevoll kommune, sommeren 1977. - *Zool. Mus. Univ. Bergen*, stensil 22 s.
- Larsen, R. 1988. Undersøkelse av ærfugl *Somateria mollissima* og sildemåke *Larus fuscus* i Østfold etter oppblomstringen av algen *Chrysochromulina polylepis* i Skagerrak. - Notat til Fylkesmannen i Østfold og Direktoratet for naturforv. 5 s.
- LeCroy, M.R. & Collins, C.T. 1972. Growth and survival of Roseate and Common tern chicks. - *Auk* 89: 595-611.
- Lee, J.-S., Tangen, K., Dahl, E., Hovgard, P. & Yasumoto, T. 1988. Diarrhetic Shellfish Poisoning in Norwegian mussels. - *Nippon Suisan Gakkaishi* 54: 1953-1957.
- Lifjeld, J. 1983. Stomach content analyses of the Dunlin *Calidris alpina*: Bias due to differential digestion of prey items. - *Fauna Norv. Ser. C, Cinclus* 6: 43-46.
- Loen, J. 1987. Vekst og mortalitet hos sildemåseunger, *Larus fuscus* relatert til kolonistruktur og bestandsutvikling. En sammenligning mellom to norske kolonier. - *Univ. Trondheim, Zool. Inst., upubl.hovedfagsoppg.* 63 s.
- Lorentsen, S.-H. & Røstad, O.W. (i manus). Opptellinger av mytende ærfugl langs Skagerrakkysten i 1987. - NINA, Trondheim.
- Mörner, T. 1982. Massdød bland ejdrar på Västkusten. - *Vilt-nytt* 15: 26-30.
- Munkejord, Aa. 1977. Sjøfuglundersøkelser i Hordaland 1977, "Bømlo sør". - *Upubl. stensil* 37 s.
- Myrberget, S., red. 1982. Negative faktorer for sjøfugl. NKV's møte Høvikodden 1981. - *Viltrapp.* 21, Trondheim.
- Nisbet, I.C.T. 1978. Dependence of fledging success on egg size, parental performance and egg-composition among Common and Roseate Terns, *Sterna hirundo* and *S. dougallii*. - *Ibis* 120: 207-215.
- Norderhaug, M. 1983. Ærfuglbestanden i sørøst-Norge. - *Vår Fuglefauna* 6: 235-240.
- Paludan, K. 1951. Contributions to the breeding biology of *Larus argentatus* and *L. fuscus*. - *Vitensk. Meddr. Dansk Naturh. For.* 114: 1-128.
- Pearson, T.H. 1968. The feeding biology of sea-bird species breeding on the Farne Islands, Northumberland. - *J. Anim. Ecol.* 37: 521-552.
- Pethon, P. 1968. Food and foraging habits of the Common Eider *Somateria mollissima*. - *Nytt Mag. Zool.* 15: 97-111.
- Pierotti, R. & Bellrose, C. 1986. Proximate and ultimate causation of egg size and the "third chick disadvantage" in the Western Gull. - *Auk* 103: 401-407.

- Ricklefs, R.E. 1968. Patterns of growth in birds I. - Ibis 110: 419-449.
- Røv, N., red. 1984. Sjøfuglprosjektet 1979-1984. - Viltrapp. 35, Trondheim
- Russell, F.E. 1984. Marine toxins and venomous and poisonous marine plants and animals (Invertebrates). - Advances in Mar. Biol. 21: 59-231.
- Schreiber, E.A., Schreiber, R.W. & Dinsmore, J.J. 1979. Breeding biology of Laughing Gulls in Florida. Part I, Nesting, egg, and incubation parameters. - Bird Banding 50: 304-321.
- Slagsvold, T. 1983. Morphology of the Hooded Crow *Corvus corone cornix* in relation to age, sex and latitude. - J. Zool. Lond. 199: 325-344.
- Slagsvold, T., Sandvik, J., Rofstad, G., Lorentsen, Ø. & Husby, M. 1984. On the adaptive value of intraclutch egg-size variation in birds. - Auk 101: 685-697.
- Spikkeland, O.K. & Paulsen, G. 1985. Sjøfugltakseringer i Aust-Agders skjærgård 1984 med oversikt over bestandsutviklingen fra 1983 til 1984. - Fylkesmannen i Aust-Agder, Miljøvernadv. Rapp. 85,2: 1-13.
- Stenmark, G. 1980. Sjøfuglregistreringer i Østfold - resultater vinteren 1979/80. - Østfold-Ornitologen 7: 102-109.
- Stenmark, G. & Wrånes, E. 1984. Ærfuglregistreringer langs Skagerrakkysten 1983. - Upubl. rapp. til DVF, Trondheim.
- Svensson, L. 1975. Identification guide to European Passerines. 2. ed. - Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.
- Tangen, K. 1983. Shellfish poisoning and the occurrence of potentially toxic Dinoflagellates in Norwegian waters. - Sarsia 68:1-7.
- Tschanz, B. 1979. Zur Entwicklung von Papageitaucherküken *Fratercula arctica* in Freiland und Labor bei unzulänglichem und ausreichendem Futterangebot. - Fauna Norv. Ser. C, Cinclus 2: 70-94.
- Tysse, T. 1988. Ærfuglundørsøkelser langs Jærkysten sommerhalvåret 1987 og 1988. - Upubl. stensil 7 s., 10 fig.
- Verbeek, N.A.M. 1977. Comparative feeding ecology of Herring Gulls *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus*. - Ardea 65: 25-42.
- Wrånes, E. 1982. Seasonal fluctuations and movements of the Common Eider *Somateria mollissima* (L.) at the Norwegian Skagerak coast. - Fauna Norv. Ser. C, Cinclus 5: 49-52.
- Wrånes, E. 1988. Massedød av ærfugl på Sørlandet vinteren 1981/82. - Vår Fuglefauna 11: 71-74.

# Vedlegg

Vedlegg 1 Tallgrunnlag for figurene, hekkesesong. - Breeding season counts. Basis for the figures.

## Toppskarv Shag

Lokalitet Locality	Dato Date	Egg Eggs	Unger Young	Bebodde reir Occ.nests
	18.6	21	238	110
Hengsøy	31.5	61	29	
	3.6	58	116	66
	18.6	17	126	
Urter	8.5	192	0	
	7.6	67	130	79
	3.7	8	129	
Ferkingstad- øyane	13.5	180	32	
	29.5	80	118	79
	23.6	19	157	
	13.7	2	24	

## Ærfugl Common eider

Lokalitet Locality	Dato Date	Tanter Aunts	Hun u/ung Fem. with- out young	Unger Young
Akerøya	14.6	43	54	122
	25.6	47	10+	138
	5.7	30	23+	127
	13.7	38	61+	144
	21.7	65	2	152
Tisler	8.6	9	75	22
	14.6	3	72	9
	25.6	0	39	0
	5.7	33	158	110
	13.7	45	148	57
	21.7	27	10+	76
Heia	8.6	11	35	21
	14.6	2	+	9
	25.6	4	+	14
	13.7	0	0	0
Jomfruland	8.6	95	0	206
	17.6	35	63	93
	23.6	47	210	140
	26.6	73	324	258
	3.7	30	228	73
	9.7	43	171	171
	13.7	17	82	31
	16.7	14	123	45
Grimstad	4.6	29	34	44
	1)11.6	30	0	8
	2)18.6	36	40	9
	25.6	56	13	32
	3.7	21	27	34
	9.7	37	7	42
Rauna	4.6			egg
	9.6	9	+	34
	10.6	4	17	11
	1)20.6	1	0	4
	27.6	0	1	0
	2.7	4	6	14
Østhassel- strand	4.6	14	0	60
	11.6	11	1	30
	19.6	11	2	25
	29.6	13	1	31
	2.7	11	2	21
V for ØHS 3)	29.6	15	1	46
Orreelv-	31.5	65	-	218
Hellestø	13.6	50	-	156
	27.6	59	-	140

1) Bare ett kull. - One clutch only.

2) Ett kull med 1 stor unge og 30 hunner dominerer resultatet. - One creche dominates: 1 pull/30 aunts.

3) Tilleggsopplysninger fra strandområda vest for Østhassel. - Supplementary data from the shores west of Østhasselstrand.

- Data mangler. - No data.

+ Flokker med voksne individer registrert (i tillegg), men ikke kjønnsbestemt. - (More) adults observed, sex not specified.

## Sildemåke Lesser black-backed gull

Lokalitet Locality	Dato Date	Egg Eggs	Unger Young
Møkkalasset	8.6	66	27
	14.6	36	54
	25.6	10	20
Heia	8.6	119	33
	14.6	50	66
	25.6	4	67
Stråholmstein	7.6	80	0
	25.6	12	31
	1.7	7	16
	16.7	0	0
Valløy (prøvefelt) (study plot)	1.6	169	0
	14.6	68	83
	21.6	29	40
	28.6	11	10
	7.7	0	9
Storeskjær	15.7	0	0
	1.6	207	0
	14.6	144	90
	21.6	69	127
	28.6	17	69
	7.7	0	11
Horje	15.7	0	8
	1.6	112	0
	26.6	27	105

## Makrellterne Common tern

Lokalitet Locality	Dato Date	Egg Eggs	Unger Young
Rognholmen	13.6	67	9
	20.6	48	26
	5.7	0	1
Stangskjæra	13.6	67	14
	20.6	57	10
	5.7	4	22
	8.7	0	ca 17
	13.7	0	16
Lille Danmark	16.7	0	0
	7.6	163	1
	14.6	112	40
	20.6	94	49
	3.7	7	ca 35
	9.7	0	ca 34
13.7	0	5	

N for Buholmen	31.5	113	0
	7.6	101	4
	13.6	68	24
	20.6	56	32
	3.7	27	27
Terneholmen	13.7	0	0
	9.6	162	18
	16.6	80	22
	29.6	41	30
	4.7	0	0
Jakobsholmen/ Lilleholmen	9.6	19	11
	16.6	3	20
	29.6	3	8
	4.7	0	1
Flatholmen	6.6	53	0
	15.6	45	17
	22.6	32	22
	29.6	20	16
Kråga	4.7	8	6
	14.6	24	5
	21.6	35	7
	27.6	32	14
	7.7	20	8
Bjørsvikskjæra	14.6	12	2
	21.6	14	4
	27.6	6	3
	7.7	0	3
	6.6	54	0
Landekilen	13.6	19	0
	20.6	0	1
	27.6	0	0
	4.6	252	0
	11.6	89	96
Klovholmane	18.6	33	15
	25.6	0	0
	30.5	51	0
	13.6	24	30
	26.6	2	8
Grønningen	4.7	0	0
	13.6	24	30
	26.6	2	8

## Rødnebbterne Arctic tern

Lokalitet Locality	Dato Date	Egg Eggs	Unger Young
Rauna	4.6	6	0
	9.6	8	0
	27.6	2	0
	2.7	1	0

## Vedlegg 2 Feltpersonell hekkesesongen. - Breeding season field workers.

Alendal, Einar  
 Barane, Hans  
 Bekken, Ola  
 Brynjelsen, Dag  
 Byrkjeland, Stein  
 Eldøy, Steinar  
 Flingtorp, Anders  
 Folkedal, Stein  
 Gade, Karl P.  
 Hansen Tor O.  
 Hauge, Finn  
 Heggland, Arne  
 Heggland, Håkon  
 Jacobsen, Eirik  
 Jørgensen, Finn  
 Jåbekk, Runar  
 Klaveness, Geir  
 Krohn, Ottar  
 Larsen, Runar S.  
 Lorentzen, Nils H.  
 Meyer, Ulf A.  
 Munkejord, Aanen  
 Numme, Gunnar  
 Olsen, Arnt T.  
 Olsen, Knut  
 Olsen, Kåre  
 Paulsen, Gunnar  
 Repstad, Pål  
 Roalkvam, Rune  
 Rønningen, Odd  
 Sandløy, Sølve  
 Sandersen, Sverre  
 Skipnes, Kolbjørn  
 Steel, Christian  
 Syvertsen, Kåre  
 Syvertsen, Ragnar  
 Sætre, Jan  
 Toft, Geir O.  
 Tysse, Toralf  
 Udøy, Ovin  
 Wrånes, Eldar  
 Østvik, Ellen

Akerøya ornitologiske stasjon  
 Jomfruland ornitologiske stasjon  
 Store Færder ornitologiske stasjon

I tillegg til dette kommer flere personer der bare initialer er oppgitt, og sikkert noen til. Alle takkes for innsatsen.

## Vedlegg 3

Notat  
 DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING  
 2.6.1988

Sjøfuglundørsøkelser i forbindelse med algekatastrofen langs kysten fra Østfold til Hordaland: Prosjektbeskrivelse og kostnadsoverslag

Det henvises til notat av 31.05.88 til MD og brev av 01.06.88 til fylkesmennene i de berørte fylkene fra førstekonsulent Reidar Hindrum, her.

I det følgende skisseres et kostnadsoverslag for de anbefalte undersøkelser. Dette er utarbeidet på bakgrunn av situasjonen slik den er kjent pr dato. Opplegget må imidlertid være gjenstand for en løpende vurdering og tilpasses eventuelle endringer i skadebildet. Dersom algebeltet brer seg lenger nordover, eller det viser seg at voksne sjøfugler blir utsatt for direkte skader, må undersøkelsesopplegg og økonomi vurderes på nytt. Fra Sogn og Fjordane og nordover vil også fuglefjell av nasjonal og internasjonal betydning kunne bli berørt.

Foreløpig prioriteres undersøkelser av hekkesuksess hos artene toppskarv, sildemåke, makrellterne (ev. også rødnebbterne) og ærfugl. I tabellen nedenfor er det angitt hvilke av disse artene som skal undersøkes i det enkelte fylke. Her er også feltinnsatsen stipulert i relasjon til hva vi anser som et nødvendig antall feltturer, antall personer og varighet av hver tur. En feltdag (1F) representerer én mann i felt i én hel dag (8t).

**Tabell.** Grov planskisse over anbefalte undersøkelser av hekkesuksess hvor T = antall feltturer, t = antall timer pr tur (4t = halv dag, 8t = hel dag), d = antall døgn mellom hver tur, p = antall personer i felt pr tur, og F = antall feltdøgn

FYL-	Toppskarv					Ærfugl					Sildemåke					Terner					Sum	
KE	T	t	d	p	F	T	t	d	p	F	T	t	d	p	F	T	t	d	p	F	F	
ØF	-	-	-	-	0	6	4	7	1	3	3	8	7	2	6	-	-	-	-	0	9	
VF	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	3	8	7	2	6	4	4	7	1	2	8	
TM	-	-	-	-	0	6	4	7	1	3	3	8	7	2	6	-	-	-	-	0	9	
AA	-	-	-	-	0	6	4	7	1	3	3	8	7	2	6	8	4	5	1	4	13	
VA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	3	8	7	2	6	4	4	7	1	2	8	
RO	5	8	7	2	10	6	4	7	1	3	5	*	7	2	*	-	-	-	-	0	13	
HO	-	-	-	-	0	6	4	7	1	3	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	3	
SUM	F				10					15					30					8	63	

\* forutsettes kontrollert parallelt med toppskarvundersøkelsen

## Metodikk

Valg av lokaliteter innen hvert fylke for kontroll av hekkesuksess foretas av fylkesmennene, gjerne i samråd med DN og NOF. Det må tilstrebtes å velge de(n) lokalitet(er) hvor det eksisterende datagrunnlaget for angjeldende art er best, samtidig som de mest eksponerte lokaliteter bør foretrekkes. For sildemåke i Vest-Agder og Rogaland må kolonier som inngår i det nasjonale overvåkningsprogrammet prioriteres. Lokalitetenes antall og størrelser må tilpasses slik at det anbefalte programmet gjennomføres innenfor rammene av disponible midler og personell.

**Toppskarv.** Ved hver kontroll sjekkes alle reir og reirinnholdet registreres. Det vil være en fordel om hvert enkelt reir nummereres og merkes og at dataene noteres i relasjon til reirnumre. Det er dessuten viktig å følge den metodikk som er benyttet i disse koloniene tidligere

**Ærfugl.** Ved hver kontroll gjennomføres området og alle voksne og unge ærfugler telles opp. Kullstørrelser og antatt alder for ungene (nyklekte, ca 1 uke, ca 2 uker, osv.) i hvert kull registreres. Av hensyn til at flere kull kan holde sammen, må også antall ledsagende hunner noteres.

**Sildemåke og terner.** Lokalitetene må kun omfatte naturlig avgrensede kolonier. Ved hver kontroll må alle reir sjekkes og innholdet registreres. Samtidig må hele koloniarealet gjennomføres for å telle opp antall unger som har forlatt reiret. Ringmerking av unger for senere kontroll vil bidra til å styrke materialet. Samtlige voksenfugler tilstede i/ved kolonien skal også telles opp ved hvert besøk.

Registreringsskjema vil bli utarbeidet og ettersendt i løpet av kort tid. Reirinnhold skal noteres v.h.j.a. notasjonsprinsippet XeYu der X a antall egg (e) og Y angir antall unger (u) i reiret, f.eks: 2e1u = 2 egg+1 unge. For tomme reir bygget/benyttet innværende år brukes forkortelsen T.

## Kostnadsoverslag

(beløpene er utelatt forf. anm.)

Kostnadsberegningen er foretatt uten hensyn til detaljplanlegging og organisering, siden disse forhold ennå ikke er avklart. Kostnadene vil kunne reduseres noe dersom fylkesmennenes eget personell kan delta i feltarbeidet, og dersom idealistisk innsats også er tilgjengelig og kan utnyttes. Ytterligere innsparinger vil være mulig hvis undersøkelser av flere arter kan utføres parallelt, slik at feltarbeidet blir mer rasjonelt og antall feltreiser reduseres. Det er imidlertid grunn til å understreke at vi betrakter det skisserte opplegget som en mini-

mumløsning begrenset av de kostnadsrammer MD har signalisert. Vi har bl.a. forutsatt fylkesmennene kan stille til rådighet det nødvendige utstyr (inkl. båter) for feltundersøkelsene. Vi ber derfor om at eventuelle innsparinger i de enkelte fylkene blir benyttet til å komplettere undersøkelsene på beste måte, og da gjerne i samråd med DN/Forskningsavdelingen.

Det bør utpekes en person ved hver miljøvernavdeling som gis ansvaret for at de skisserte undersøkelsene blir gjennomført på best mulig måte og i tråd med det skisserte opplegget. Så snart disse personene er i sving ber vi om at de tar telefonisk kontakt med DN.

Inntil videre vil de undertegnede personer fungere som DN's "kriseteam" vedrørende problemet alger/sjøfugl.

Med vennlig hilsen

Tycho Anker-Nilssen	Arne Follestad	Reidar Hindrum
DN/Forskningsavd.	DN/Forskningsavd.	DN/Forvaltningen

**Vedlegg 4**

Notat  
Tycho Anker-Nilssen  
DN/Forskningsavdelingen  
6.6.88

Til: Miljøvernavdelingene hos fylkesmennene i Østfold, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland og Hordaland.

Tillegg til notat av 02.06.88, vedrørende sjøfuglundørsøkelser i forbindelse med algekatastrofen i Nordsjøen.

Vi ber om at de lokale administratorer for sjøfuglundørsøkelser i hvert fylke sørger for at følgende blir gjennomført:

1. Ved registrering av hekkesuksess hos ærfugl (jf. tidligere beskrevne metodikk), må også antall hunner uten unger telles opp (dvs. kulltype 1h0u) ved hver taksering i undersøkelsesområdet. Det er også interesse for hvor mange ærfugl hanner som finnes innen området (bruk f. notasjonen "Hanner", "MM", eller to hanntegn). Skill gjerne mellom unge (imm.) og utfargede (ad.) hanner. Disse kategoriene (1h0u og Hanner) må alltid føres på skjemaet, selv om antallet (som føres opp) er 0.

2. Av hensyn til innsamling av generell informasjon om skadeomfang på kystmiljøet (til bruk ved tolkningen av de innsamlede sjøfugldata), ønsker vi snarest mulig å få tilsendt kartkopier som viser den nøyaktige lokalisering og avgrensning av de utvalgte lokaliteter/områder for undersøkelsene på de ulike artene.

3. Av hensyn til den senere bearbeidelse og tolkning av de innsamlede dataene, ber vi også om at alle tilgjengelige data/opplysninger vedrørende hekkesuksess og bestandsutvikling for de undersøkte bestandene (fra samme eller andre lokaliteter/områder innen fylket) blir samlet. oversendt DN/Forskningsavdelingen.

4. Den direkte skadevirkning (giftvirkning) på sjøfugl er ennå ikke kjent. Vi ber derfor feltpersonellet være spesielt på utkikk etter og registrere døde eller tydelig skadede sjøfugler av alle arter. Hvis mulig bør en fast kyststrekning velges ut og undersøkes samtidig med arbeidet i de utvalgte koloniene/områdene. Eventuelle døde fugler må innsamles og sendes Veterinærinstituttet i Oslo for analyse, fortrinnsvis etter at fuglenes magesekker er tatt ut og fiksert i alkohol for senere næringsanalyse.

Lykke til med arbeidet!

**Vedlegg 5**

Notat  
Tycho Anker-Nilssen  
DN/Forskningsavdelingen  
9.6.88

Til: Miljøvernavdelingene hos fylkesmennene i Østfold, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Rogaland og Hordaland.

Tillegg til notat av 02.06.88 og 06.06.88, vedrørende sjøfuglundørsøkelser i forbindelse med algekatastrofen i Nordsjøen.

De utvalgte sjøfuglartenes næringsvalg i inneværende hekkesesong er naturligvis av spesiell interesse. For å undersøke dette nærmere, ber vi om at feltpersonellet også forsøker å samle inn flest mulig næringsprøver slik det er skissert nedenfor. Hver prøve må fikseres separat, fortrinnsvis i alkohol, og merkes med art, lokalitet og dato for innsamling.

**Toppskarv:** Samle inn gulpeboller/byttedyrsrester i/ved reirene, samt prøve å få ungene til å gulpe opp mageinnhold.

**Sildemåke:** Samle inn gulpeboller/byttedyrsrester i koloniområdet, samt prøve å få ungene til å gulpe opp mageinnhold.

**Terner:** Prøve å få ungene til å gulpe opp mageinnhold, samt samle inn eventuelle byttedyrsrester i koloniområdet.

**Ærfugl:** En næringsanalyse nødvendigjør avlaving av fugler. Vi legger derfor opp til et begrenset opplegg: Innsamling skal bare foretas bare i Østfold og Telemark. Det poengteres at innsamlingen bør foretas av fylkesmennenes viltforvaltere, og den må gjennomføres slik at den ikke vekker unødig oppmerksomhet. Innsamlingen bør videre foretas spredt gjennom hekkesesongen. Materialet fra hvert fylke bør til slutt omfatte 5 voksne hanner, 10 voksne hunner og 15-20 unger. Fuglene må dissekeres umiddelbart etter avlaving for en hurtigst mulig fiksering av magesekk m/spiserør. De øvrige deler av fuglene skal oppbevares frosset og behørig merket. Innsamlingen må foretas utenfor de områder som er valgt ut for studier av hekkesuksess.

Fiksert materiale sendes DN etter avsluttet feltarbeid. Innsamling av prøver fra toppskarv, sildemåke og terner bør kunne foretas parallelt med de øvrige undersøkelsene uten merkostnader. Innsamling av ærfugl vil trolig kreve en moderat økning av de økonomisk tilskudd. Vi ber derfor om at de prosjektansvarlige i Østfold og Telemark stipulerer sitt behov for ekstramidler i denne forbindelse, og melder dette tilbake til DN ved Reidar Hindrum snarest mulig.

## Vedlegg 6. Feltskjema for hekkeundersøkelsene 1988. - Standardized form for the breeding season studies 1988.

## FELTSKJEMA for ekstraordinære hekkeregistreringer sjøfugl 1988

ART **EKSEMPEL!** FYLKE **Mangfold**

DATO **23.06.88** LOKALITETSNAVN **Fugleholmen**

OBSERVA- TØRER **Ola Normann** UTM- REF. **32WPV/238819**  
**Kari Normann**

DIVERSE OPPLYSN. **DETTE ER ET EKSEMPEL!**  
**(før bare én art på hvert skjema !!)**

(Termer)  
(Sildemåke)

(Arfugl)

KULLTYPE	ANTALL	KULLTYPE	ANTALL	KULLTYPE	ANTALL	KULLTYPE	ANTALL
3e	61			1h6u	16		
2e	18			1h5u	35		
1e	4			1h4u	24		
2e1u	12			1h2u	7		
1e2u	3			1h1u	2		
3u	1			2h7u	2		
T	7			2h4u	1		
				3h9u	1		

(Termer/Sildemåke)

ANTALL UNGER UTENFOR REIR **10** RINGNUMRE BENYTTET PÅ UNGER DENNE DAG (fra-til) **434754-76a**

ANTALL ADULTE I KOLONIEN **169** RINGSERIE **434754-76a** RINGSERIE

KODEPRINSIPP FOR KULLTYPE:

XeYu eller ZhYu, der

X = antall egg (e)

Y = antall egg (u)

Z = antall ledsagende hunner (h)

(ZhYu benyttes kun for arfugl)

RINGMERKEDE

UNGER KON-

TROLLERT

DENNE DAG

RINGNR.	RINGNR.	RINGNR.	RINGNR.	RINGNR.
434751				
// 753				

forts. evt. på baksiden

Tomme reir av året kodes med T

NB!

Utfylte skjema med skisse av lokalitetsavgrensninger sendes:



**Vedlegg 7. Kartreferanser. - Mapping coordinates.**

Fylke County	Lokalitet Locality	UTM-koordinater UTM coordinates
Østfold	Akerøya	32VPL081471
	Heia	32VPL076375
	Møkkalasset	32VPL135535
	Tisler	32VPL130400
Vestfold	Fugløyrogna	32VNL463385
	Færder	32VNL875470
	Hoftøya, Færder	32VNL868475
	Knappen, Færder	32VNL880475
	Vassholmen, Rauer	32VNL704388
Telemark	Jomfruland	32VNL335250
	Lille Danmark	32VNL369312
	N for Buholmen	32VNL318281
	Rognholmen	32VNL260239
	Stangskjær	32VNL330250
	Stråholmstein	32VNL399318
Aust-Agder	Arendalsområdet	32VMK870750
	Grimstadsområdet	32VMK770640
	Lillesandsområdet	32VMK640530
	Tvedestrandsområdet	32VNL020930
	Ytre Tromøysund	32VMK960190
Vest-Agder	Bjørsvikskjæra	32VVK698477
	Flatholmen	32VVK660398
	Grønningen	32VMK463382
	Jakobsholmen/Lilleholmen	32VVK748400
	Klovholmane	32VMK014319
	Kråga, Lundevågen	32VVK690400
	Landekilen	32VMK056322
	Rauna	32VVK626379
	Revsund	32VMK506417
	Skjær ved Varodden	32VMK441477
	Storeskjær	32VMK194278
	Terneholmen	32VVK748394
	Ulvøysund-Vrånes	32VMK500420
	Valløy	32VMK199280
Østhasselstrand	32VVK610390	
Rogaland	Ferkingstadøyane	32VVKL755728
	Hengsøy	32VVKL945323
	Horje	32VLL184463
	Orreelv-Hellestø	32VLL000210
	Spannholmane	32VVKL650800
	Storekjør	32VVKL948329
	Urter	32VVKL745880
Hordaland	Austevoll	32VVKM800640
	Bømlo	32VVKM800050

00 3

**nina**  
**forsknings**  
**rapport**

ISSN 0802-3093  
ISBN 82-426-0024-4

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