

## Sjøfugl og *MV Full City*-forliset, ett år etter

Svein-Håkon Lorentsen



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

**Norsk institutt for naturforskning**

# Sjøfugl og *MV Full City*-forliset, ett år etter

Svein-Håkon Lorentsen

Lorentsen, S.-H. 2010. Sjøfugl og *MV Full City*-forliset, ett år etter.  
– NINA Rapport 629. 23 s.

Trondheim, november 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2208-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Svein-Håkon Lorentsen

KVALITETSSIKRET AV

Tycho Anker-Nilssen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Kystverket

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Rune Bergstrøm

NØKKEWORD

Skagerrak, sjøfugl, ærfugl, olje, etterkantundersøkelse,  
konsekvensvurdering

KEY WORDS

Skagerrak, seabirds, Common Eider, oil, post-spill studies,  
impact assessment

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

**NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkellgården  
2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Lorentsen, S.-H. 2010. Sjøfugl og *MV Full City*-forliset, ett år etter. – NINA Rapport 629. 23 s.

Etter forliset av *MV Full City* ved Langesund, Telemark den 31. juli 2009, lakk det store mengder olje ut i sjøen og mange sjøfugler med oljeskader i fjærdrakten ble rapportert. Det ble satt i gang et omfattende arbeid med å begrense skaden, registrere skadeomfang og rydde opp i tilsølte områder.

I regi av Kystverket ble det satt i gang etterkantundersøkelser for å vurdere bl.a. det totale skadeomfanget på marint miljø etter forliset. Havforskningsinstituttet har koordineringsansvaret, og NINA har ansvaret for å vurdere effekter på sjøfugl. Det ble først gjennomført en samlet vurdering av alle registreringer av oljeskadde og døde ærfugler (Lorentsen et al. 2010a). Dette studiet viste at minimum 1301 ærfugler døde som en følge av forliset av *Full City*, og det ble konkludert med at det reelle tallet på ærfugl som gikk med i forliset lå et sted mellom 1500 og 2000 individer. Det ble også konkludert med at dette hovedsakelig var fugl fra lokale bestander. Tilsvarende vurderinger viste at i størrelsesorden 500 individer av andre sjøfuglarter enn ærfugl omkom som en følge av oljesølet.

Foreliggende rapport fokuserer på om det er mulig å spore langtidseffekter på hekkebestandene av ærfugl, måker, makrellterne, tjeld og teist i Telemark som en følge av *Full City*-forliset. I dette fylket har man overvåket sjøfugl siden 1974 og denne overvåkingen skjer nå i regi av Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Generelt sett er det gjennom hele overvåkingsperioden observert til dels store årlige variasjoner i antallet sjøfugl som observeres ved hekkeplassene i Telemark. Dette gjelder alle arter og gjør at man skal være forsiktig med å vurdere endringer fra ett år til det neste. Man må ha lange tidsserier (fra minimum 5 ulike år) for å kunne avdekke trender over tid med rimelig grad av sikkerhet.

Basert på de samlede langtidstrendene, de årlige variasjonene og parallelle data for ærfugl fra Østfold, Oslo & Akershus og Vest-Agder (kontrolldata) er det ikke mulig å spore tydelige effekter av oljesølet etter forliset av *Full City* på hekkebestandene av de undersøkte artene i Telemark. Det betviles også at en eventuell fortsettelse av den spesifikke overvåkingen som planlagt i perioden fram mot 2013, vil avdekke ytterligere konsekvenser. Det anbefales derfor at prosjektet avsluttes. Den regulære overvåkingen av ærfugl og andre sjøfugler i Skagerrakområdet gjennom Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl og SEAPOP ([www.seapop.no](http://www.seapop.no)) dekker etter vår mening behovet for den videre oppfølgingen av disse artene. Det bør også vurderes om man skal gjennomføre en ny gjennomgang av datamaterialet om 3-4 år.

Svein-Håkon Lorentsen, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim, [shl@nina.no](mailto:shl@nina.no)

## Abstract

Lorentsen, S.-H. 2010. Seabirds and the *MV Full City* oil spill; one year after. – NINA Report 629. 23 pp.

On July 31<sup>st</sup> 2009 the ship *MV Full City* ran aground outside Langesund in Telemark county, southern Norway. The hull was ripped open and large quantities of oil spilled into the ocean causing damage to local seabirds. A huge effort was initiated to limit and register the damages, and to clean-up the polluted areas.

Studies to determine the overall damages to the marine environment were initiated and financed by The Norwegian Coastal Administration (NCA). The Institute of Marine Research (IMR) was given the responsibility of coordinating the different studies, and the Norwegian Institute for Nature Research (NINA) was given responsibility for the seabird studies. A comprehensive assessment of the immediate impacts on local seabird populations was carried out (Lorentsen et al. 2010a). This study concluded that at least 1301 Eiders were killed by the oil-spill from *Full City*, and suggested that 1500 – 2000 Eiders, mainly from the local breeding population, were killed by the oil-spill. Similar assessments concluded that an estimated 500 individuals of other species than Eider might have been killed by the oil-spill.

The aim of the current report is to evaluate the long-term effects on the local breeding populations of Eider, gulls, Common tern and Black guillemot. In Telemark county breeding seabirds have been monitored since 1974 as part of The national monitoring programme for seabirds.

Generally, large annual variations in the number of birds counted in the colonies have been registered in this county. This is valid for all species and, consequently, changes from one year to the next should be treated with great caution. Monitoring has to be carried out for a minimum of five years in order to document any significant trends.

Based on all the long-term trends obtained from the monitoring programme in Telemark, the annual variations observed and similar data from four other counties in SE Norway (control data) it is not possible to conclude that the oil-spill following the wreck of the *Full City* has had any traceable effects on the breeding populations of the seabird species in concern. Furthermore, it is doubtful that the spill-specific monitoring, which was planned to run until 2013, will be able to reveal any further consequences. It is therefore recommended that the programme is terminated. The general seabird monitoring carried out by The national monitoring programme for seabirds and SEAPOP will, however, continue as before.

Svein-Håkon Lorentsen, Norwegian Institute for Nature Research, P.O. Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, [shl@nina.no](mailto:shl@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Innhold.....</b>	<b>5</b>
<b>Forord .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Influensområdet .....	7
1.3 Sjøfugl, generell bakgrunn og effekter av oljeforurensning .....	7
<b>2 Materiale og metoder.....</b>	<b>8</b>
2.1 Bestandsovervåking av sjøfugl .....	8
2.2 Områdebeskrivelse .....	10
<b>3 Resultater .....</b>	<b>11</b>
3.1 Ærfugl .....	11
3.1.1 Overvåking fra fly.....	11
3.1.2 Overvåking i reservatene.....	16
3.2 Andre arter .....	17
3.2.1 Overvåking i reservatene.....	17
<b>4 Diskusjon.....</b>	<b>19</b>
4.1 Ærfugl .....	19
4.2 Andre arter .....	21
4.3 Konklusjon og oppfølgende studier .....	21
<b>5 Referanser.....</b>	<b>22</b>
<b>6 Vedlegg.....</b>	<b>23</b>

## Forord

Like før midnatt den 30. juli 2009 slet lasteskipet *MV Full City* seg fra fortøyningen etter å ha ankret opp utenfor Såstein i Bamble kommune, Telemark. Det var høy sjø og sterk vind i området, og skipet drev i nordlig retning før det grunnstøtte på Såstein sørvest av Langesund fredag 31. juli 2009 kl 00:23. Skipet var lastet med 1000 tonn tungolje og 120 tonn marin diesel. Flere tanker ble skadet i grunnstøtingen, og tungolje begynte umiddelbart å lekke ut. Forliset førte raskt til omfattende oljeforurensning av kysten.

Allerede tidlig i aksjonsfasen ble det klart at oljesølet ville føre til omfattende skader på sjøfugl i området. Det ble derfor igangsatt et arbeid for å registrere både hvor mye sjøfugl som fantes i området, hvor mange av disse som var blitt tilsølt, og hvor mange som døde i løpet av aksjonsperioden (se Lorentsen et al. 2010a). Ærfugl var den arten som ble sterkest rammet og anslagsvis 1500–2000 individer omkom.

Denne rapporten ser på langtidseffektene på hekkebestanden av ærfugl, måker, makrellterne, tjeld og teist. Arbeidet er finansiert av Kystverket, Havforskningsinstituttet har koordineringsansvaret, og NINA har ansvaret for å vurdere effekter på sjøfugl. Tellingene er organisert gjennom Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl, som finansieres av Direktoratet for naturforvaltning, ledes av NINA, og utføres av Norsk Ornitologisk Forening avdeling Telemark.

Trondheim, november 2010

Svein-Håkon Lorentsen



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Like før midnatt den 30. juli 2009 slet lasteskipet *MV Full City* seg fra fortøyningen etter å ha ankret opp utenfor Såstein. Det var høy sjø og sterk vind i området og skipet begynte å drive i nordlig retning før det grunnstøtte på Såstein sørvest av Langesund fredag 31. juli 2009 kl 00:23. Skipet, som er 167 meter langt og 15 878 bruttotonn, var lastet med 1000 tonn tungolje og 120 tonn marin diesel, totalt 1154 m<sup>3</sup> ren olje. Flere tanker ble skadet i grunnstøtingen og tungolje lekket ut ([www.kystverket.no](http://www.kystverket.no)). Fram til 12. august, da akuttfasen ble avsluttet og aksjonen gikk inn i en driftsfase, var det samlet opp 28 m<sup>3</sup> olje fra sjøen, 74 m<sup>3</sup> olje fra strendene i området og det var losset 860 m<sup>3</sup> olje fra havaristen. Totalt 191 m<sup>3</sup> olje var gjenværende i miljøet (R. Bergstrøm, Kystverket pers. medd.). Parallelt med nødlossingen ble det jobbet med å trekke skipet av grunn, og den 17. august ble skipet dratt av grunnen og slept inn til Nato-kaia ved Eikstrand i Bamble kommune.

En rapport om det akutte skadeomfanget på sjøfugl etter *Full City*-forliset ble publisert vinteren 2010 (Lorentsen et al. 2010a). Her ble det konkludert med at anslagsvis 1500–2000 individer av ærfugl og ca 500 individer av andre sjøfuglarter omkom som en følge av forliset. Hovedtyngden av ærfugl som omkom var voksne fugler (86 %), og andelen hanner og hunner var 43 og 57 %, respektive, ikke langt fra en 50:50 fordeling. Det ble videre konkludert med at det var overveiende sannsynlig at det kun var lokale fugler (fra Skagerrakbestanden) som ble rammet av oljesølet.

Formålet med denne rapporten er først og fremst å vurdere eventuelle langtidseffekter på de bestandene som ble rammet etter forliset av *Full City*. Det legges her særlig vekt på å vurdere langtidseffektene på hekkebestandene av ærfugl, som var den arten der flest individer omkom, men også potensielle effekter på hekkebestandene av måkefugl, teist og tjeld vil bli vurdert.

Ærfuglen deles inn i flere underarter, og det er nominatunderarten *Somateria mollissima mollissima* som hekker i Skagerrak og hele den nordvestre delen av Europa. På Svalbard hekker underarten *S. m. borealis*. Hekkebestanden langs den norske delen av Skagerrak-kysten er anslått til 15 000–20 000 par (Barrett et al. 2006), og bestanden har vært i økning i perioden 1988–2006 (Lorentsen & Christensen-Dalsgaard 2009). For Norge totalt ble hekkebestanden i 2005 anslått til 190 000 par (Barrett et al. 2006).

## 1.2 Influensområdet

Det begynte å lekke olje fra havaristen umiddelbart etter grunnstøtingen. Den første spredningen var mot nordøst med påslag inn i buktene ved Langesund, men utover dagen (31. juli) dreide vinden mer vestlig og oljen blåste over mot Vestfold. Påslag ble registrert på rullesteinstranda på Mølen og videre østover mot Nevlunghavn. Senere drev oljen med kyststrømmen mot sørvest med spredte påslag langs Telemarks- og Sørlandskjærgården. Et større påslag ble registrert på Stråholmen. Det var også forholdsvis store påslag ved Portør og sør på Jomfruland. De største påslagene ble registrert i Larvik, Bamble, Kragerø, og delvis Risør kommuner, men mindre påslag og oljeklumper er funnet så langt sør som Mandal, 200 km fra havaristedet (R. Bergstrøm, Kystverket pers. medd.).

## 1.3 Sjøfugl, generell bakgrunn og effekter av oljeforurensning

De typiske sjøfuglene tilbringer det meste av tiden på sjøen, hvor de fleste artene henter all sin næring. Noen arter er bare avhengige av å oppsøke land i hekketiden. Ved oljesøl er det derfor svært sannsynlig at sjøfugl kommer i kontakt med oljen. Den individuelle oljesårbarheten til en

sjøfugl varierer med en lang rekke forhold som blant annet art, fysisk tilstand og flygedyktighet samt fuglenes tilstedeværelse, atferd og arealutnyttelse i det berørte området (Anker-Nilssen 1987). Sårbarheten er generelt størst for de artene som ligger på havoverflaten og dykker etter næring. Det gjelder især alkefugler som lomvi og lunde, lommer, skarver og marine ender (f.eks. ærfugl). Måkefugler er gjerne utsatt for tilsøling og forgiftning ved at de i slike situasjoner ofte spiser oljedrepte fugl. Måkefugl, svaner, gjess og gressender er imidlertid mindre utsatt for dødelighet ved tilgrising av fjærdrakten, da de ofte finner tilstrekkelig næring på land.

Sjøfugl er svært sårbare for både direkte og indirekte effekter av oljesøl, og selv relativt små mengder olje i fjærdrakten kan få fatale konsekvenser. Oljen får fjærene til å klistre seg sammen slik at fjærdrakten mister isolasjonsevnen, sjøvannet kommer i kontakt med huden og fuglen fryser i hjel. Dette forklarer hvorfor massedød av sjøfugl ofte inntreffer kort tid etter en oljesølhendelse. I tillegg vil tilsølte individer lett bli forgiftet ved at de får olje inn i fordøyelsessystemet når de pusser fjærdrakten. Sekundært vil åtselere og predatorer også kunne bli utsatt for forgiftning og tilgrising gjennom tilgang til svake og døde, tilgrisede sjøfugl. Effektene av forgiftning inntreffer mer gradvis og, i den grad de blir en primærårsak til dødelighet (f.eks. for arter der individene kan overleve en oljeskade ved å søke næring på land), kommer ofte ikke til syne før lenge etter den akutte hendelsen.

Indirekte effekter på sjøfugl omfatter forgiftning av næringsgrunnlaget, eller nedgang i byttedyrtetthet. Disse faktorene kan vedvare lenge etter at det synlige oljesølet forsvinner, og virker gjerne sammen med de direkte effektene, slik at oljeskadet fugl som i utgangspunktet får redusert kondisjon på grunn av økt varmetap, blir ytterligere svekket fordi næringen er mindre tilgjengelig og/eller skadelig. Viktigere enn effekten av et forringet næringstilbud er nok likevel at oljeskaden medfører nedsatt funksjonsdyktighet og, derved, redusert evne til å ta opp næring. Dette kan raskt bli uforenlig med et samtidig økende matbehov for å kompensere for varmetapet (f.eks. Schreiber & Burger 2002).

Omfanget av skader på sjøfugl er nærmest umulig å fastslå ut fra størrelsen på oljesølet. Det er vist at utslippsvolum, primært etter skipsulykker i kystnære farvann, kun forklarte 14 % av variasjonen i antall fugler funnet døde (Burger 1993). Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs (Burger 1993). Dette kom tydelig fram etter forliset av Prestige i 2002, der skadene på sjøfugl ble særdeles omfattende fordi skipet ble slept til havs der det sank, i stedet for at de ble grunnsatt ved kysten (Camphuysen et al. 2002).

## 2 Materiale og metoder

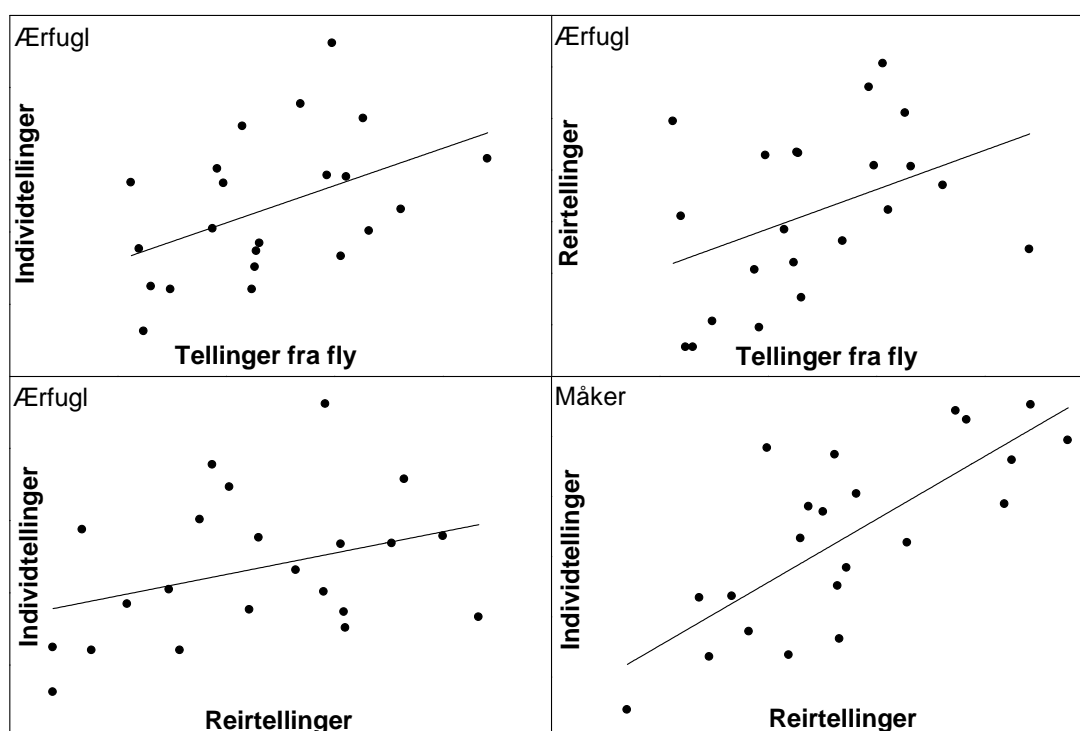
### 2.1 Bestandsovervåking av sjøfugl

En forutsetning for å kunne vurdere langtidseffekter på bestander som rammes av akutte oljesøl er at man har tilstrekkelig gode bakgrunnsdata for bestandenes tilstand og utvikling før skaden inntraff. Slike data bør helst også finnes for uberørte bestander av de samme artene i nærliggende områder. Allerede i 1974 ble det startet årlig overvåking av bestandene i sjøfuglreservatene i Telemark fylke. Fra 1988 ble denne overvåkingen videreført i regi av Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl (f.eks. Lorentsen & Christensen-Dalsgaard 2009). Samtidig ble det igangsatt en egen overvåking av hekkebestandene av ærfugl langs deler av Skagerrakkysten ved hjelp av tellinger fra fly. For denne arten er det ofte vanskelig, og alltid svært tidkrevende, å telle reir. Et alternativ er derfor å telle voksne hanner, enten fra båt eller fly, i perioden like før hunnene går på land for å ruge. Undersøkelser viser at det ofte er samsvar mellom antall hanner som ligger utenfor koloniene, og antall hunner som går til hekking (Andersson 1979). Det er imidlertid nå observert en stor overvekt av hanner i enkelte bestander, bl.a. i Finskebukta (Kilpi et al. 2003), Troms (K. E. Erikstad pers. medd.),

Trondheimsfjorden (J. A. Auran pers. medd.) og Telemark (R. Bergstrøm pers. medd.), sannsynligvis som en følge av større dødelighet hos hunnfugl enn hos hannfugl på grunn av predasjon under ruging. Man kan derfor ikke lengre anta at antallet hanner talt ved en koloni representerer antallet hunner som går til hekking, men man bruker likevel ofte antallet hanner fra år til år som et godt mål på bestandens utvikling.

Bestandsovervåkingen som omfatter Telemarkskjærgården foregår på flere måter; 1) tellinger av voksne ærfuglhanner fra fly etter standard metodikk (f.eks. Komdeur et al. 1992), 2) tellinger av fugl (spesielt måkefugl men også ærfugl) i kolonier fra avstand (f.eks. Lorentsen 1989), eller 3) tellinger av reir i koloniene (f.eks. Lorentsen 1989). Tellingene organiseres gjennom Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl, som finansieres av Direktoratet for naturforvaltning, og utføres av Norsk Ornitologisk Forening avdeling Telemark.

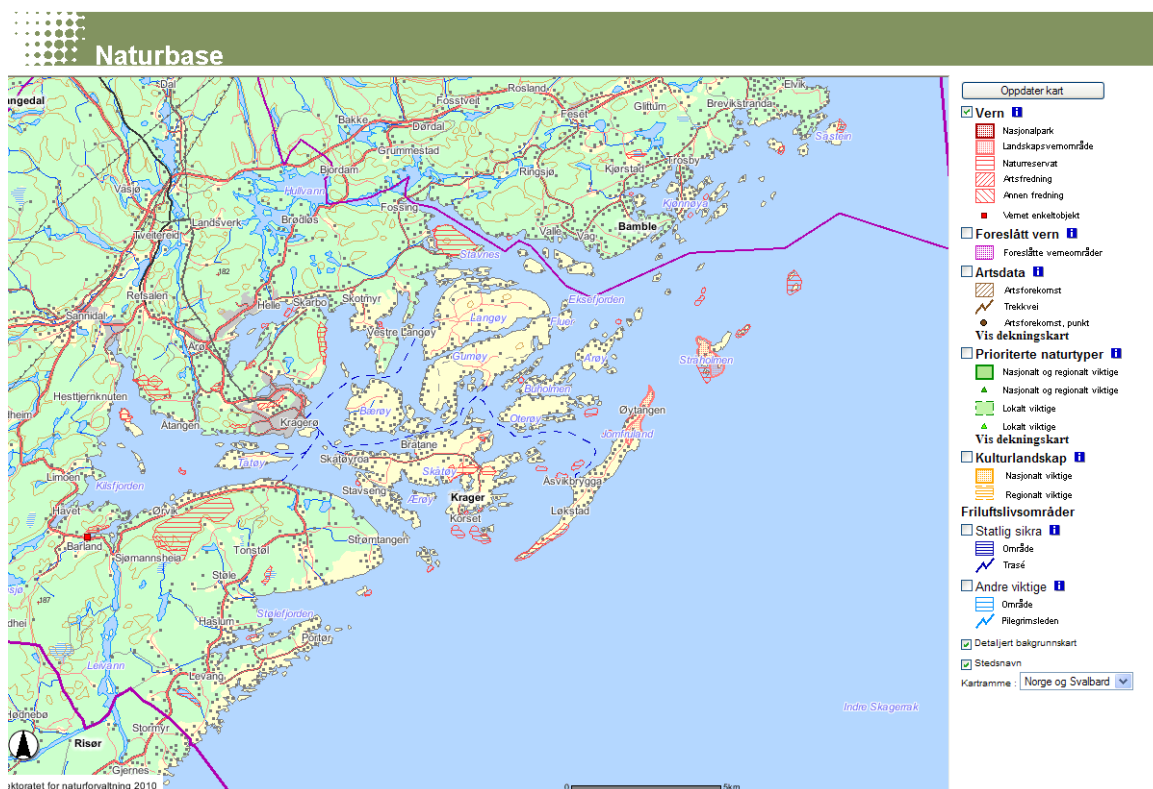
Når man bruker data innsamlet ved forskjellige metoder er det alltid interessant å vite i hvor stor grad resultatene fra de forskjellige metodene samsvarer med hverandre. For ærfugl i Telemark er tellingene fra fly signifikant positivt korrelert med tellinger av individer i nærheten av koloniene (Pearsons  $r = 0,458$ ,  $p < 0,05$ ,  $n=22$ ), men ikke med tellingene av reir (Pearsons  $r = 0,408$ ,  $p = 0,059$ ,  $n=22$ ) (**figur 1**). For ærfugl er heller ikke tellingene av individer utenfor koloniene (talt fra bakken) korrelert med tellingene av reir (Pearsons  $r = 0,350$ ,  $p = 0,11$ ,  $n=22$ ). For måker er individtellingene og reirtellingene korrelert (Pearsons  $r = 0,762$ ,  $p < 0,001$ ,  $n=22$ ).



**Figur 1.** Korrelasjoner mellom telleresultater for ærfugl utført med ulik metodikk (øverst og nederst t.v.) og for måker (nederst t.h.). Individttellinger er i hovedsak utført fra båt omkring koloniene.

## 2.2 Områdebeskrivelse

Overvåkingen av sjøfugl i Telemark fra "bakkenivå" foregår stort sett i de vernede områdene som er spredt over hele fylket (**figur 2**). Hvert enkelt verneområde er her definert som en egen enhet, men for enkelthets skyld slås de årvisse resultatene gjerne sammen. Det er det samme utvalget av lokaliteter som dekkes hvert enkelt år og disse er listet i **vedlegg 1**.



**Figur 2.** Kart som viser ulike verneområder i Telemark (rød skravur). Fra Naturbasen ([www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)).

Under tellingene av ærfuglhanner fra fly deles fylkets kystlinje inn i mindre områder (**figur 3**).

### 3 Resultater

### 3.1 Ærfugl

### 3.1.1 Overvåking fra fly

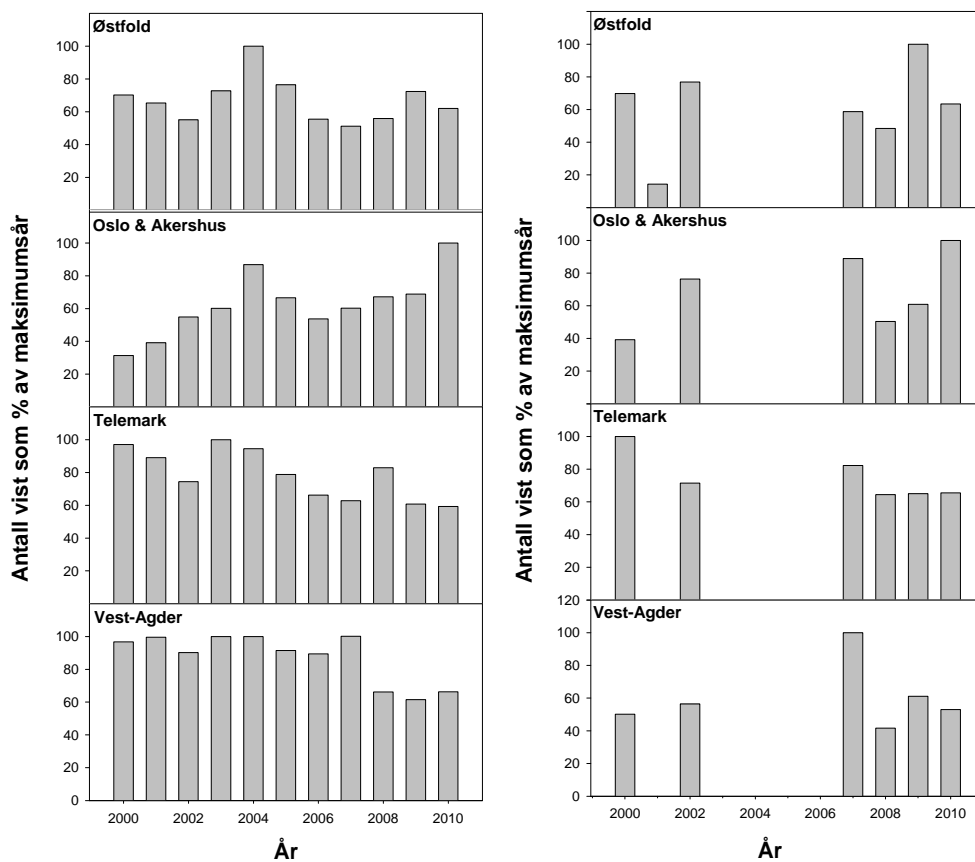
Ærfugl overvåkes fra fly på strekningen fra Østfold til Vest-Agder og resultatene fra de andre fylkene brukes her som kontrolldata for å se om det var ekstra store endringer i Telemark etter 2009.

Bestandene i de fire fylkene med de lengste dataseriene viser noe forskjellige utvikling. Det er en tilsynelatende stabil bestand i Østfold (reirtellinger i koloniene indikerer en kraftig nedgang her, Å. S. Fredriksen pers. medd.), økende bestand i Oslo & Akershus, og synkende bestander i Telemark og Vest-Agder (**tabell 1, figur 4**).

Det er ingen korrelasjon mellom antallet ærfuglhanner, eller hunner, talt hvert år i perioden 2000–2010 i de fire Skagerrakfylkene Østfold, Oslo & Akershus, Telemark og Vest-Agder (**tabell 2**). Man må imidlertid være oppmerksom på at antallet hunner talt fra fly gir et mer usikkert estimat enn antallet hanner. Hunnene er langt vanskeligere å se fra flyet med sin brune farge, enn hannene med sine tydelige svart/hvite kontraster. Når de går på land er hunnene svært vanskelige å observere. Hunnene er da heller ikke talt hvert år som hannene.

**Tabell 1.** Resultater fra trendanalyse for ærfuglhanner talt fra fly i Østfold, Oslo & Akershus, Telemark og Vest-Agder for perioden 2000–2010, angitt som gjennomsnittlig bestandsendring pr. år (%), trend (+ = positiv, 0 = stabil, ingen trend, - = negativ) og signifikansnivå for den estimerte trenden beregnet vha. Monte Carlo-simuleringer. \*\*\* =  $p < 0,01$ , \*\* =  $p < 0,05$ , \* =  $p < 0,1$ , n.s. = ikke signifikant.

Fylke	Endring pr. år (%)	Trend	Signifikansnivå
Østfold	-1,3	0 (-)	n.s.
Oslo & Akershus	7,8	+	**
Telemark	-4,4	-	**
Vest-Agder	-4,3	-	**



**Figur 4.** Bestandsutvikling for ærfugl hanner (t.v.) og hunner (t.h.) talt fra fly i Østfold, Oslo & Akershus, Telemark og Vest-Agder, vist som prosent av antallet i maksimumsåret.

**Tabell 2.** Korrelasjoner (Pearsons  $r$ ) mellom antall ærfugl hanner og hunner talt fra fly i Østfold, Oslo & Akershus (O & A), Telemark og Vest-Agder i perioden 2000–2010 (for alle fylker/år er  $n=11$  for hanner og  $n=6$  for hunner). *n.s.* = ikke signifikant.

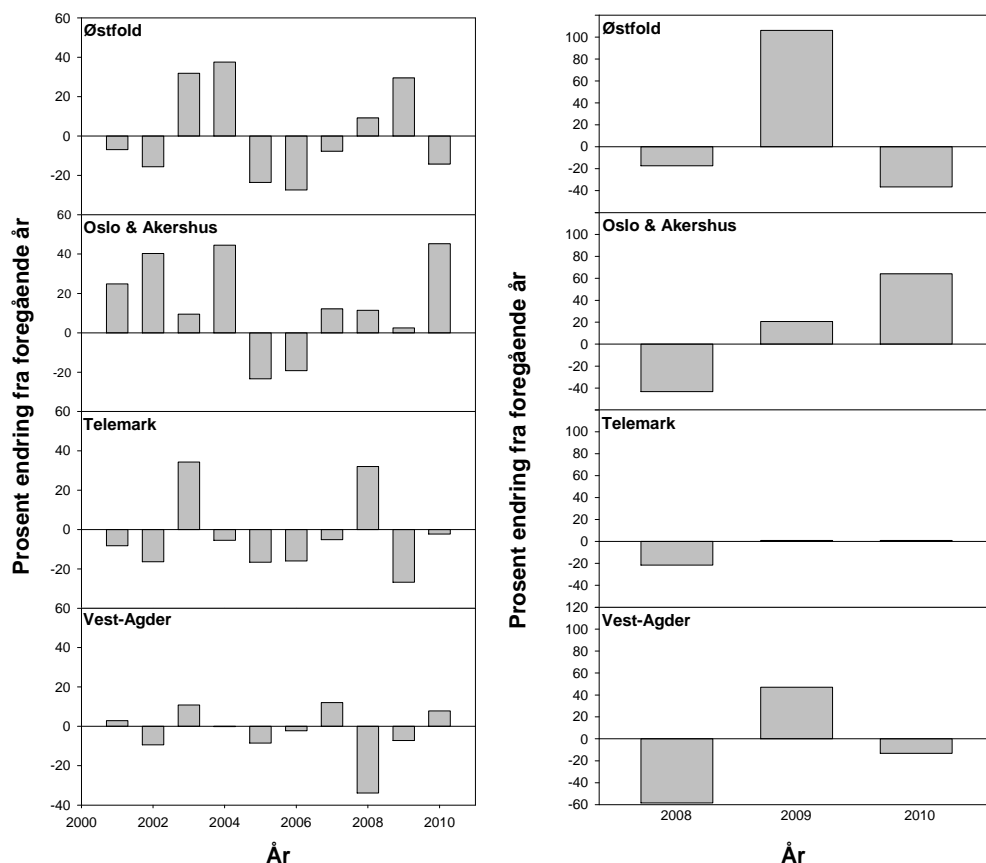
Kjønn/Fylke	Oslo & Akershus	Telemark	Vest-Agder
<b>Hanner</b>			
Østfold	0,294 <sup>n.s.</sup>	0,518 <sup>n.s.</sup>	0,226 <sup>n.s.</sup>
O & A		-0,383 <sup>n.s.</sup>	-0,478 <sup>n.s.</sup>
Telemark			0,570 <sup>n.s.</sup>
<b>Hunner</b>			
Østfold	-0,104 <sup>n.s.</sup>	-0,097 <sup>n.s.</sup>	0,001 <sup>n.s.</sup>
O & A		0,442 <sup>n.s.</sup>	0,320 <sup>n.s.</sup>
Telemark			0,685 <sup>n.s.</sup>

De årlige endringene i de fire undersøkte fylkene er svært forskjellige, og er ikke korrelert (**tabell 3, figur 5**). For eksempel ble det fra 2009 til 2010 observert en reduksjon på 14 % i antallet hanner i Østfold, en økning på 45 % i Oslo & Akershus, en reduksjon på 2 % i Telemark, og en økning på 8 % i Vest-Agder. Tilsvarende tall for hunner viste en reduksjon på 37 % i Østfold, en økning på 64 % i Oslo og Akershus, en økning på 1 % i Telemark, og en reduksjon på 13 % i Vest-Agder.

Også for ærfugl hunner er det stor variasjon fra fylke til fylke i de årlige endringene (**figur 5**). Antallet hunner i Telemark har holdt seg stabilt i perioden etter 2008 mens det har vært mindre endringer i de andre fylkene.

**Tabell 3.** Korrelasjoner (Pearsons  $r$ ) mellom endringer i antall ærfuglhanner observert fra et år til det neste i Østfold, Oslo & Akershus (O & A), Telemark og Vest-Agder i perioden 2000–2010 ( $n=10$  for alle fylker/år). *n.s.* = ikke signifikant.

Fylke	Oslo & Akershus	Telemark	Vest-Agder
Østfold	0,426 <sup>n.s.</sup>	0,372 <sup>n.s.</sup>	0,163 <sup>n.s.</sup>
O & A		-0,383 <sup>n.s.</sup>	-0,484 <sup>n.s.</sup>
Telemark			0,478 <sup>n.s.</sup>



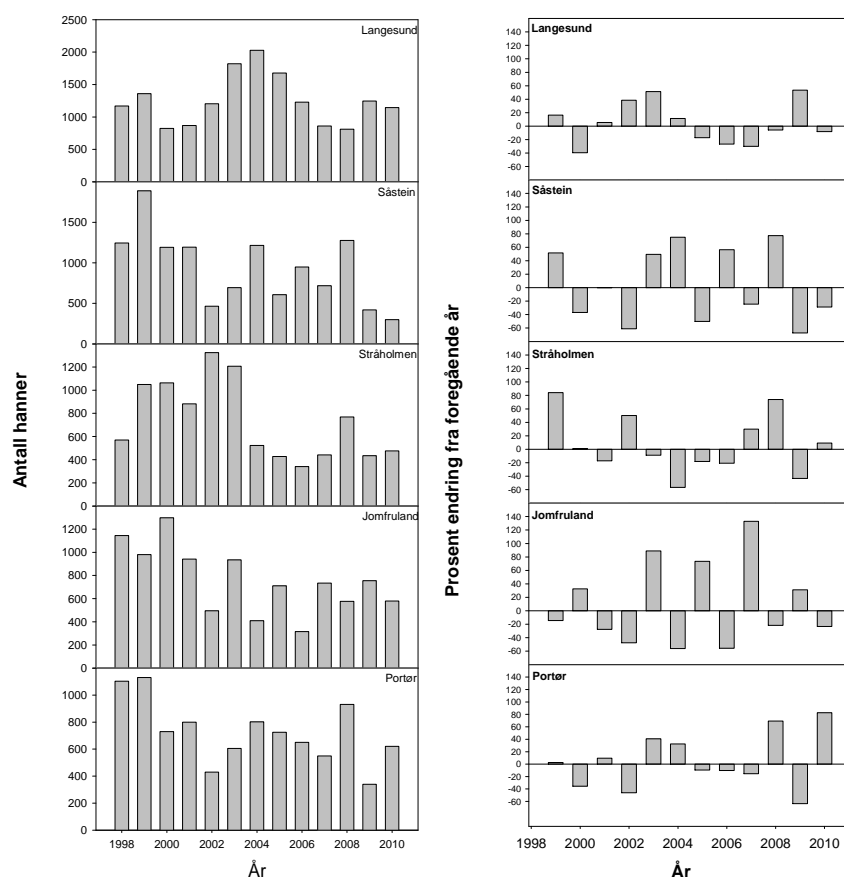
**Figur 5.** Endringsrater fra et år til det neste for antall ærfugl hanner (t.v.) og hunner (t.h.) i fylkene Østfold, Oslo & Akershus, Telemark og Vest-Agder. Alle data gjelder tellinger foretatt fra fly.

Bestandsutviklingen i antall hanner, samt de årlige endringene i de fem telleområdene i Telemark (jf. kart **figur 3**) er også svært forskjellige, og er, bortsett fra én sammenligning (Langesund-Portør), ikke korrelert (**tabell 4, figur 6**). Både i Langesund, Såstein og Jomfruland ble det observert en reduksjon i antallet hanner fra 2009 til 2010, mens det ble observert en økning i Stråholmen og Portør.



**Tabell 4.** Korrelasjoner (Pearsons  $r$ ) mellom antall ærfuglhanner og endringer i antall ærfuglhanner fra et år til det neste i de forskjellige telleområdene i Telemark (jf. kart **figur 3**); Langesund, Såstein, Stråholmen, Jomfruland og Portør ( $n=12$  for alle områder/år). n.s. = ikke signifikant, \*\*\* =  $p < 0,001$ .

Kjønn/Område	Såstein	Stråholmen	Jomfruland	Portør
<b>Antall hanner</b>				
Langesund	-0,077 n.s.	-0,042 n.s.	-0,271 n.s.	-0,017 n.s.
Såstein		0,226 n.s.	0,363 n.s.	0,857 ***
Stråholmen			0,383 n.s.	0,064 n.s.
Jomfruland				0,369 n.s.
<b>Årlig endring</b>				
Langesund	-0,007 n.s.	-0,053 n.s.	-0,016 n.s.	-0,330 n.s.
Såstein		0,179 n.s.	-0,273 n.s.	0,537 n.s.
Stråholmen			-0,192 n.s.	0,195 n.s.
Jomfruland				-0,294 n.s.



**Figur 6.** Antall hanner talt i de forskjellige telleområdene (jf **figur 3**) i Telemark (t.v.) og prosentvis endring fra et år til det neste (t.h.).

Den samlede bestandstrenden for perioden 1998–2010 for de enkelte telleområdene i Telemark er noe forskjellig. I Langesund, Stråholmen og Portør har bestandene vært stabile, mens de har gått tilbake i Såstein og økt i Jomfruland (**tabell 5**).

**Tabell 5.** Resultater fra trendanalyse for ærfugl innen de forskjellige overvåkingsområdene i Telemark, angitt som gjennomsnittlig bestandsendring pr. år (%), trend (+/0/-) og signifikansnivå for den estimerte trenden beregnet vha. Monte Carlo-simuleringer. \*\*\* =  $p < 0,01$ , \*\* =  $p < 0,05$ , \* =  $p < 0,1$ , n.s. = ikke signifikant.

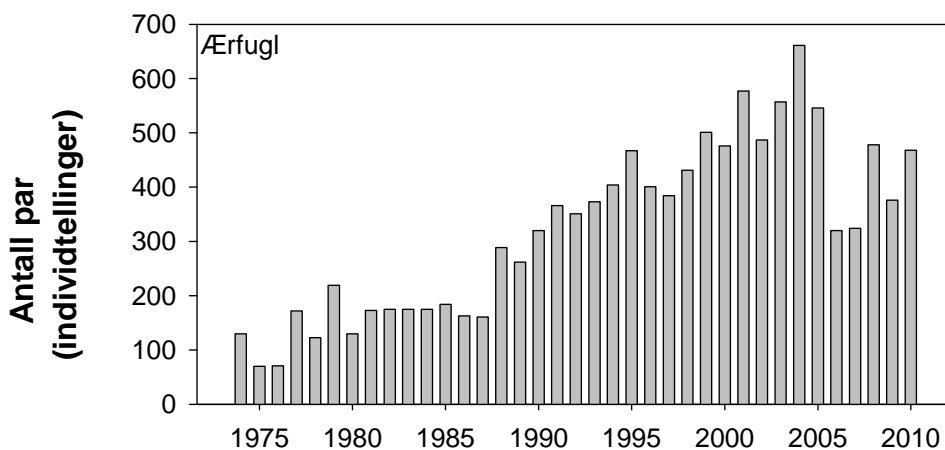
Område	Endring pr. år (%)	Trend	Signifikansnivå
Langesund	-0,4	0 (-)	n.s.
Såstein	-8,4	-	**
Stråholmen	-6,7	0 (-)	n.s.
Jomfruland	-5,6	+	*
Portør	-4,6	0 (-)	n.s.

En skal være svært forsiktig med å si noe definitivt om utviklingen i en bestand fra et år til det neste. Det er imidlertid ingen vesentlig forskjell i endringen fra 2009 til 2010 i Telemark sammenlignet med de andre fylkene. Resultatene fra de enkelte telleområdene tyder heller ikke på at det er skjedd vesentlige endringer siden 2009.

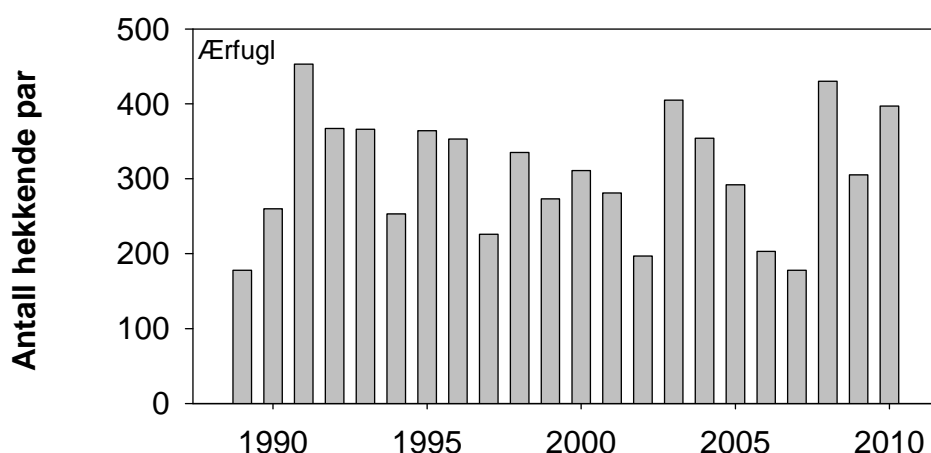
### 3.1.2 Overvåking i reservatene

Ærfugl overvåkes årlig i sjøfuglreservatene og verneområdene i Telemark. En dataserie der det telles hanner ved hekkeplassene (reservatene) har løpt siden 1974, og fra 1989 er denne overvåkingen supplert med telling av reir i et utvalg av reservatene. Resultatene fra de to metodene er ikke korrelert (jf. **figur 1**), og gir noe forskjellig resultat (**tabell 6**).

Individtellingene indikerer at hekkebestanden er fordoblet sammenlignet med hva den var på 1980-tallet. Det ble observert en jevn økning i bestanden fra tidlig på 1970-tallet fram til ca. 2005. Etter dette har bestanden gått noe tilbake, først og fremst som følge av ekstrem nedgang mellom 2005 og 2006 (**figur 7**). Bestandsøkningen for individtellingene er signifikant for hele overvåkingsperioden under ett, og også for perioden etter 1989 der resultatene fra reirtellingene indikerer en stabil bestand (**tabell 6**, **figur 8**).



**Figur 7.** Bestandsutvikling for ærfugl i Telemark i perioden 1974–2010. Søylene viser antall hanner ved hekkeplassene i perioden når hunnene går på land.



**Figur 8.** Bestandsutvikling for ærfugl i Telemark i perioden 1989–2010. Søylen viser antall reir i reservatene som overvåkes.

**Tabell 6.** Resultater fra trendanalyse for hekkebestanden av ærfugl i Telemark talt i form av hanner ved koloniene (individthellinger) og reir i koloniene (reirthellinger), angitt som gjennomsnittlig bestandsendring pr. år (%), trend (+/0/-) og signifikansnivå for den estimerte trenden beregnet vha. Monte Carlo-simuleringer. \*\*\* =  $p < 0,01$ , \*\* =  $p < 0,05$ , \* =  $p < 0,1$ , n.s. = ikke signifikant. For tabellforklaring se tabell 1

Metode	Periode	Endring pr. år (%)	Trend	Signifikansnivå
Individthelling	1974-2010	4,8	+	***
Individthelling	1989-2010	1,6	+	**
Reirthelling	1989-2010	0,1	0 (+)	n.s.

## 3.2 Andre arter

### 3.2.1 Overvåking i reservatene

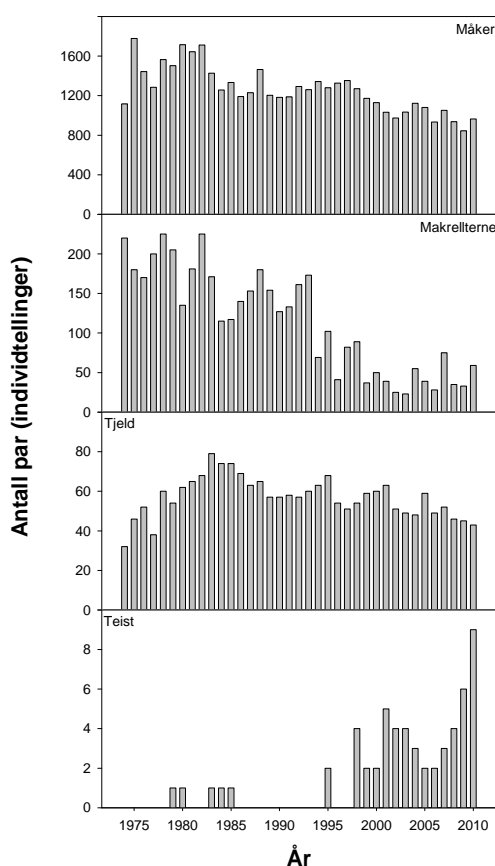
Det er mange sjøfuglarter som overvåkes i verneområdene i Telemark fylke men i denne sammenheng omtales kun måker, makrellterne, tjeld og teist.

Hvis man betrakter alle måkeartene (fiskemåke, sildemåke, gråmåke og svartbak) under ett har det vært en signifikant nedgang i antall måker observert i koloniene (individthellinger) i perioden 1974–2010, mens antall reir i koloniene i perioden 1989–2010 har holdt seg stabilt (**figurene 9 og 10, tabell 7**). Det er særlig bestanden av fiskemåke som har gått tilbake mens bestandene av de andre måkeartene har holdt seg stabil eller økt i begge perioder (Lorentsen & Christensen-Dalsgaard 2009). For måker samlet sett ble det observert en økning i hekkebestanden fra 2009 til 2010, med hhv. 14 % for individthellinger og 40 % for reirthellinger.

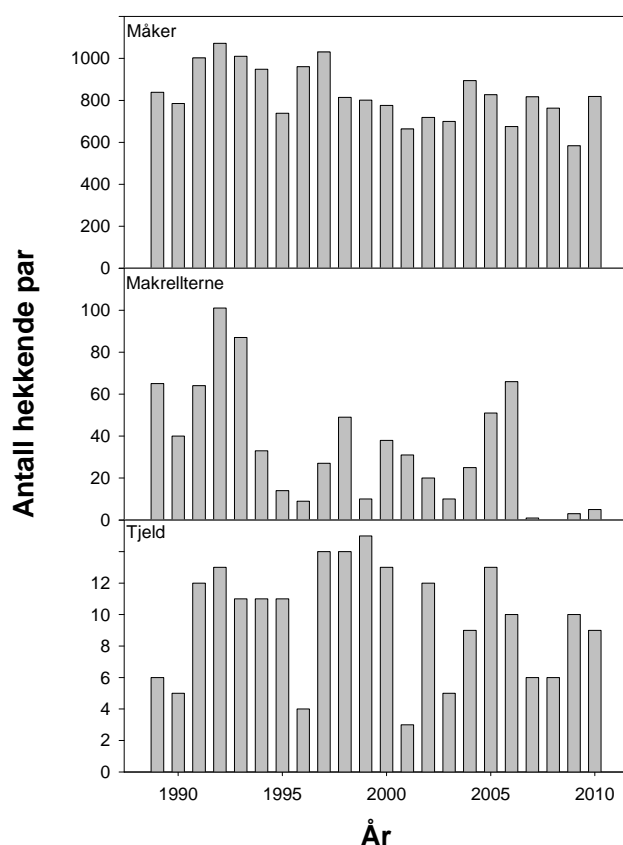
Både overvåkingen av individer ved koloniene og reir viser at hekkebestanden av makrellterne har gått kraftig tilbake i Telemark (**tabell 7**). Ingen av tellemetodene indikerer reduksjoner i bestandene fra 2009 til 2010.

Hekkebestanden av tjeld i Telemark har holdt seg stabil. Dette viser både individtellingene (**tabell 7, figur 9**) og reirtellingene (**tabell 7, figur 10**). Det ble ikke observert endringer i hekkebestandene fra 2009 til 2010 ut over det som ellers har vært vanlig i observasjonsperiodene.

Under oljevernaksjonen etter Full City-forliset ble det ytret bekymring for bestanden av teist som i 2010 ble oppgradert til status sårbar på den norske rødlista (Kålås et al. 2010). Totalt ble det funnet 4 døde individer av en veldig liten hekkebestand (6 individer talt i 2009). Teistbestanden i Telemark har vært i vekst siden begynnelsen på 1980-tallet (**figur 9, tabell 7**) og i 2010 ble det registrert rekordmange teist (9 individer) ved hekkeplassene.



**Figur 9.** Bestandsutvikling for måker (øverst), makrellterne (nest øverst), tjeld (nest nederst) og teist (nederst) i Telemark i perioden 1974–2010. Søylene viser antall individer ved hekkeplassene.



**Figur 10.** Bestandsutvikling for måker (øverst), makrellterne (nest øverst) og tjeld (nederst) i Telemark i perioden 1989–2010. Søylene viser antall reir i koloniene.

**Tabell 7.** Trendanalyse for hekkebestanden av ærfugl i Telemark talt i form av hanner ved koloniene (individtellinger) og reir i koloniene (reirtellinger). For tabellforklaring se **tabell 1**.

Art, metode	Periode	Endring pr. år (%)	Trend	Signifikansnivå
Måker, individtelling	1974-2010	-1,3	-	***
Måker, reirtelling	1989-2010	-1,4	0 (-)	n.s.
Makrellterne, individtelling	1974-2010	-5,6	-	***
Makrellterne, reirtelling	1989-2010	-5,3	-	***
Tjeld, individtelling	1974-2010	-0,3	0 (-)	n.s.
Tjeld, reirtelling	1989-2010	-0,4	0 (-)	n.s.
Teist, individtelling	1974-2010	0,1	+	***

## 4 Diskusjon

### 4.1 Ærfugl

Lorentsen et al. (2010a) konkluderte med at 1500–2000 ærfugler omkom som en følge av forliset av *Full City*. Hovedtyngden av ærfuglene som omkom (86 %) var voksne fugler, og 43

% av disse var hanner; dvs. i størrelsesorden 750 hanner og ca 1000 hunner omkom som en følge av forliset. Gjennomsnittsbestanden talt fra fly i Telemark i perioden 2000–2009 er 4245 hanner. Tellingene fra 2008 og 2009 illustrerer den store variasjonen i dette antallet fra år til år. I 2008 ble det talt 4930 og i 2009 3196 ærfuglhanner fra fly i fylket. Året 2009 var imidlertid et svakt år for ærfugl (Loretsen et al. 2010b, R. Bergstrøm pers. medd., jf. også reirtellingene i **figur 8**). Under flytellingen i 2010 ble det talt 3121 ærfuglhanner i Telemark fylke. Reduksjonen fra 2009 til 2010 er med andre ord lavere enn hva en rent matematisk vurdert nedgang fra 2009 burde vært hvis alle hannene som omkom som følge av *Full City*-forliset stammet fra Telemark, men høyere enn hva den burde vært hvis man legger tallet fra 2008 til grunn for vurderingen.

Overvåkingen i reservatene gir ikke grunnlag for noen entydig konklusjon. Både individ- og reirtellingene var lavere i 2009 enn i 2008, noe som underbygger antakelsen om at 2009 var et dårlig år. Begge tellemetodene viser imidlertid at bestanden i 2010 var på høyde med bestanden i 2008, og at det er vanskelig å spore noen effekt av forliset av *Full City*.

Resultatene viser at alle tellemetodene avdekker til dels store variasjoner i bestandsstørrelse fra år til år. I tillegg er resultatene fra enkelte av de metodene som brukes dårlig korrelert (jf. **figur 1**). Det kan være mange årsaker til denne variasjonen.

Alle sjøfuglartene våre opplever "dårlige" år innimellom. Disse er oftest relatert til sviktende næringstilgang, og kan gi seg mange utslag. Det man oftest merker er at et lavere antall fugl enn ellers går til hekking, dvs. etablerer seg på hekkeplassene og starter reirbygging og egglegging. Hvis de likevel legger egg kan det hende forholdene blir så dårlige at voksenfuglene senere gir opp, og det samme kan skje på ungestadiet. Sjøfugl er lengelevende og legger få egg, og er således tilpasset slike svingninger i miljøet uten at det får konsekvenser for bestandene. Det er først ved vedvarende næringsvikt at man ser varige utslag i bestandene, som for eksempel hos lundene på Røst (f.eks. Anker-Nilssen 1992). Hekkesesongen 2009 var et slikt dårlig år for ærfugl i deler av Skagerrak (se over).

En annen faktor som kan føre til svingninger i antallet ærfuglhanner er det faktum at det er et overskudd av hanner i enkelte ærfuglbestander (se **kapittel 2.1**). Ofte, spesielt litt ut i hekkesesongen, kan det ses 5-10 hanner rundt en tilsynelatende parringsmoden hunn og etter som hunnene starter eggleggingen kan noen av disse hannene spre seg rundt i området. De er trolig mer mobile utover i hekketida og tidspunkt for tellingene kan derfor ha stor betydning for antall hanner som observeres, hvilke områder de observeres i og til og med hvilket fylke de registreres i.

En tredje faktor er inndelingen av de enkelte telleområdene, som gjerne er avgrenset slik at de dekker hele gradienten fra ytterst på kysten og inn til skjermede brakkvannsområder i indre fjordstrøk hvor ærfugl normalt ikke forekommer. Tellingene skiller altså ikke på om fuglene er i ytterst eller innerst i skjærgården. Visuelt er det tydelig at fuglene har flyttet lengre innover i fjordene med årene (R. Bergstrøm pers. medd.). I Telemark, hvor de lengste seriene finnes, var det ikke fugl innenfor Brevik og få innenfor Langesund da tidsserien ble startet. I dag hekker en relativt stor andel av bestanden i dette området. Man ser også den samme økningen i indre Oslofjord. I Østfold er det en klar nedgang ytterst i Hvalerskjærgården, men en økning innover i Oslofjorden (Hankø t.o.m. Moss). Det har altså skjedd store endringer i ærfuglens hekkeutbredelse i de ulike kystavsnittene.

Hekkesesongen 2009 var et dårlig år for ærfugl, men kan fraværet av jakt høsten 2009 ha kompensert for den ekstra dødeligheten på ærfugl etter *Full City*-forliset? Som en følge av forliset stoppet Direktoratet for naturforvaltning all ærfugljakt i Telemark fylke samt i Risør (Aust-Agder) og Larvik (Vestfold) kommuner. I følge jaktstatistikk fra Statistisk sentralbyrå er det i perioden 2001–2010 årlig felt et gjennomsnitt på rundt 11 000 ærfugl langs Skagerrakkysten (Østfold–Vest-Agder), hvorav ca. 1000 i Telemark og 1500 i Aust-Agder. Den samlede **reduksjonen** i jaktuttak i disse to fylkene i 2009 (i forhold til gjennomsnittet) for

perioden 2001–2008 var på 1623 individer (det ble fremdeles skutt 880 individer i Telemark og Aust-Agder, Statistisk sentralbyrå). Dette tilsvarer ganske nøyaktig det antallet ærfugl som omkom som en følge av oljesølet fra *Full City*, og følgelig kan dette tenkes å ha kompensert for langtidsvirkningene av sølet. Det er, imidlertid, stilt mange spørsmålstegn ved jaktstatistikken. Felling på mer enn 10 000 fugl årlig virker urimelig høyt på de som kjenner sjøfuglmiljøet langs Skagerrakkysten (R. Bergstrøm pers. medd.). Spørsmålet er derfor om jaktstatistikken kan være feil, noe det vanskelig kan tas stilling til her. Jaktstatistikken viser imidlertid, at det i perioden etter 2001 er felt 211 ærfugl i resten av landet – der ærfugl er fredet!

## 4.2 Andre arter

Lorentsen et al. (2010a) konkluderte med at omkring 500 individer av andre sjøfuglarter enn ærfugl strøk med som en følge av forliset av *Full City*. Hovedtyngden av disse var sannsynligvis måkefugl, tett fulgt av skarver og andre, marine dykkender. Det ble også påvist døde makrellterner og teist, og det ble uttrykt bekymring for om tjeld som beitet i fjæresonen ville bli forurensset eller forgiftet.

En gjennomgang av data samlet inn på måker, makrellterne, tjeld og teist sommeren 2010 og materiale innsamlet gjennom Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl kan ikke påvise noen entydig effekt av oljesølet etter *Full City*-forliset. Som for ærfugl er det også for disse artene registrert til dels store variasjoner i overvåkingsresultatene fra år til år. For måker er i alle fall individ- og reirtellingene godt korrelert og gir derfor omtrent de samme resultatene.

## 4.3 Konklusjon og oppfølgende studier

Resultatene fra tellingene av ærfugl, måker, makrellterne, tjeld og teist i 2010 tyder ikke på at forliset av *Full City* og det påfølgende oljesølet har hatt sporbare langtidseffekter på bestandene av disse artene. Det omkom anslagsvis 1500–2000 ærfugl, hovedsakelig voksne individer fra lokale hekkebestander, og ca. 500 individer av andre sjøfuglarter som en følge av forliset. For ærfugl er det observert store, årlige variasjoner i overvåkingsresultatene. Ærfugljakten i Telemark fylke ble stoppet i 2009 som en følge av episoden. Årlig jaktutbytte var, ifølge Statistisk sentralbyrå, ca. 1000 ærfugler i Telemark og ca. 1500 i Aust-Agder. Det kan ikke utelukkes at den samlede reduksjonen i uttak i disse to fylkene i 2009 (1623 individer) til en viss grad har kompensert for de langsiktige virkningene av utslippet på ærfugl.

NINA tviler på at en eventuell fortsettelse av den spesifikke overvåkingen som er planlagt i perioden fram mot 2013 vil avdekke ytterligere konsekvenser som en følge av *Full City*-forliset, og anbefaler derfor at prosjektet avsluttes. Den regulære overvåkingen av ærfugl og andre sjøfugler i Skagerrakområdet gjennom Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl og SEAPOP ([www.seapop.no](http://www.seapop.no)) dekker etter vår mening behovet for den videre oppfølgingen av disse artene. Det bør også vurderes om man skal gjennomføre en ny gjennomgang av datamaterialet om 3-4 år.

## 5 Referanser

- Andersson, Å. 1979. Jämförelse av metoder för taxering av häckande ejderbestand *Somateria mollissima*. Vår Fågelvärld 38: 1-10.
- Anker-Nilssen, T. 1987. Metoder til konsekvensanalyser olje/sjøfugl. – Viltrapport 44, 114 s.
- Anker-Nilssen, T. (1992). Food supply as a determinant of reproduction and population development in Norwegian Puffins *Fratercula arctica*. – PhD Thesis, University of Trondheim, Trondheim.
- Barrett, R.T., Lorentsen, S.-H. & Anker-Nilssen, T. 2006. The status of breeding seabirds in mainland Norway. – Atlantic Seabirds 8: 97-126.
- Burger, A.E. 1993. Estimating the mortality of seabirds following oil spills: effects of spill volume. – Mar. Pollut. Bull. 26: 140-143.
- Camphuysen, C. J., Heubeck, M., Cox, S. L., Bao, R., Humple, D., Abraham, C. & Sandoval, A. 2002. The Prestige oil spill in Spain. Atlantic Seabirds 4: 131-140.
- Kilpi, M., Öst, M., Lehtikainen, A. & Vattulainen, A. 2003. Male sex bias in Eiders, *Somateria mollissima*, during spring migration into the Gulf of Finland. – Ornis Fennica 80: 137-142.
- Komdeur, J., Bertelsen, J. & Cracknell, G (reds.). 1992. Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. – IWRB Special Publication No. 19. 37s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lorentsen, S.-H. 1989. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for hekkende sjøfugl. Takseringsmanual. – NINA Oppdragsmelding 16. 27 s.
- Lorentsen, S.-H. & Christensen-Dalsgaard, S. 2009. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Resultater til og med hekkesesongen 2008. – NINA Rapport 439, 53 s.
- Lorentsen, S.-H., Bakken, V., Christensen-Dalsgaard, S., Follestad, A., Røv, N. & Winnem, A. 2010a. Akutt skadeomfang og herkomst for sjøfugl etter *MV Full City*-forliset. – NINA Rapport 548. 44 s.
- Lorentsen, S.-H., Hellberg, M., Olsen, K. S. & Anker-Nilssen, T. 2010b. Key-site monitoring in Vest-Agder in 2009. – SEAPOP Short Report 7-2010 ([www.seapop.no](http://www.seapop.no)).
- Schreiber, E. A. & Burger, J. (red.). 2002. Biology of marine birds. – CRC Press, Washington DC.



## 6 Vedlegg

### Vedlegg 1

*Oversikt over lokalitetene som inngår i Det nasjonale overvåkningsprogrammet for sjøfugl, med tilhørende UTM-koordinater.*

Lokalitetsnavn	Kommune	Fylke	Geografiske koordinater
Furuholmen	Porsgrunn	Telemark	32VNL470442
Vestre skjæret	Porsgrunn	Telemark	32VNL451470
Lagmannskjær	Skien	Telemark	32VNL334533
Omborsnesholmane	Bamble	Telemark	32VNL382460
Krokshavn	Bamble	Telemark	32VNL425400
Lille Såstein	Bamble	Telemark	32VNL409372
Kråka	Bamble	Telemark	32VNL391362
Lindholmane	Bamble	Telemark	32VNL362338
Selskjæra	Bamble	Telemark	32VNL303325
Stråholmsteinen	Kragerø	Telemark	32VNL399318
Rauholmane	Kragerø	Telemark	32VNL383301
Lille Danmark	Kragerø	Telemark	32VNL369312
Torskholmen	Kragerø	Telemark	32VNL342300
Ropen	Kragerø	Telemark	32VNL321287
Stutsholmskjæra	Kragerø	Telemark	32VNL335269
Geitholmsundet	Kragerø	Telemark	32VNL315275
Gjess- og Stangskj.	Kragerø	Telemark	32VNL330250
Hattholmen	Kragerø	Telemark	32VNL321249
Skadden	Kragerø	Telemark	32VNL321222
Østre Raudane	Kragerø	Telemark	32VNL303227
Tviskjær	Kragerø	Telemark	32VNL249197
Rognholmen	Kragerø	Telemark	32VNL260239
Bukholmskjæra	Kragerø	Telemark	32VNL224288
Teineskjær	Kragerø	Telemark	32VNL202238
Lille Fengsholmen	Kragerø	Telemark	32VNL267203
Kjeholmskjæra	Kragerø	Telemark	32VNL230185
Berverskjæra	Kragerø	Telemark	32VNL342263
Vestre Rauen	Bamble	Telemark	32VNL387344
Båten	Kragerø	Telemark	32VNL214274
L. Bikkjeholmen	Kragerø	Telemark	32VNL232294
Fantholmane	Kragerø	Telemark	32VNL234296
Tornholmen	Kragerø	Telemark	32VNL245288
Soppekilen	Kragerø	Telemark	32VNL267296
Matløs	Kragerø	Telemark	32VNL253294
Holme øst for Bjørketangen	Kragerø	Telemark	32VNL272286
Askholmane	Kragerø	Telemark	32VNL360315
Dynga	Kragerø	Telemark	32VNL369311



# NINA Rapport 629

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2208-2



## Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

[www.nina.no](http://www.nina.no)