

Rapport 4-2016

# Snøuglas økologi og forekomst i Norge i 2015

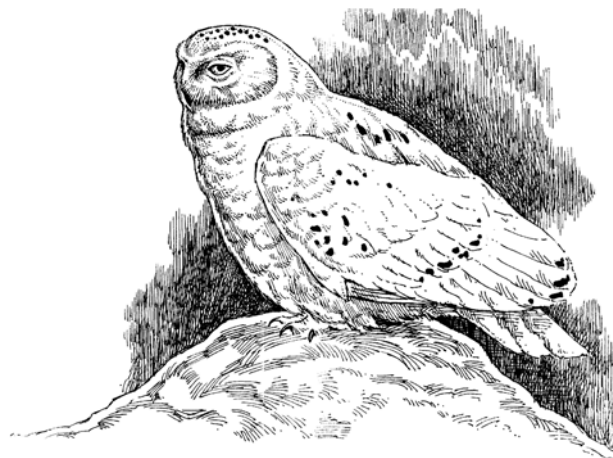
Ingar Jostein Øien, Karl-Otto Jacobsen, Tomas Aarvak, Roar Solheim & Oddmund Kleven

Norsk ornitologisk forening



Partnership for  
nature and people

# Snøuglas økologi og forekomst i Norge i 2015



© NOF – BirdLife Norway

E-post: [nof@birdlife.no](mailto:nof@birdlife.no)

**Rapport til:** Miljødirektoratet, Fylkesmannens miljøvernavdeling i Finnmark, Troms, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Oppland og Buskerud.

**Publikasjonstype:** Digitalt dokument (pdf)

**Forsidebilde:** Snøugle hann i flukt © Tomas Aarvak

**Anbefalt referanse:** Øien, I.J., Jacobsen, K.-O., Aarvak, T., Solheim, R. & Kleven, O. 2016. Snøuglas økologi og forekomst i Norge i 2015. NOF-Rapport 4-2016. 30 s.

**Emneord:** Snøugle, satellitt-telemetri, trekk, produksjon, hekkesuksess, egglegging, kullstørrelse

ISSN: 0805-4932

ISBN: 978-82-78-52139-7



Agder  
natur-  
museum  
og botaniske hage



NINA

Norsk institutt for naturforskning

## SAMMENDRAG

Gode forekomster av smånagere i 2015 i Nord-Fennoskandia førte til at mange snøuglepar gikk til hekking. Året føyer seg pent inn i rekken med topper i smånagersvingningene i nord, med gode hekkeår i 2007, 2011 og nå i 2015. Det norske snøugleprosjektet kartla forekomsten av snøugler i de store deler av de tre nordligste fylkene. Totalt ble det påvist 23 hekkende par i Norge, 23 hekkende par i Sverige og 4 hekkende par i Finland. I tillegg er det sannsynlig at det hekket ytterligere 10-15 par i regionen som omfatter Nordland, Troms, Vest-Finnmark og Sverige, samt 6 par i Finland.

Under feltarbeidet samlet vi inn data på flere interessante aspekter ved snøuglenes hekkebiologi. I Norge var gjennomsnittlig kullstørrelse på 5,7 noe som er temmelig likt med de to foregående hekkeårene 2007 og 2011 med hhv. 6,0 og 5,8. En av de hekkende snøuglehunnene var ettåring (2K), mens i ett av parene var begge fuglene i kategorien 2K/3K. De øvrige individene var gamle fugler 5K-6K+.

Et sammenbrudd i smånagerbestanden i noen områder medførte imidlertid at noen snøuglepar oppga hekkingen i månedsskiftet juni-juli 2015. Det ble kun ringmerket tre snøugleunger i Norge i 2015. Dette skyldes at feltarbeidet ble utført på et tidspunkt da ungene fortsatt var for små til å merkes.

Vi gjennomførte fangst og instrumentering av sju snøuglehunner fordelt på to separate hekkeområder. Telemetridataene viser at to av disse hunnene mislyktes med hekkingen på grunn av næringssvikt i månedsskiftet juni-juli, mens de øvrige fem hunnene befant seg i hekkeområdene hele sommeren og antas å ha hatt vellykket ungeproduksjon. De tre hunnene som fikk påmontert batteridrevet satellittsender beveget seg østover til Nordvest-Russland i løpet av sommeren og høsten 2015 og har overvintret på Kolahalvøya og i Nenetsk.

På svensk side i hekkeområdet som dekket nordlige deler av Nordland, Troms og deler av Finnmark ble en av våre snøuglehunner som vi utstyrte med satellittsender i 2011 (Noarsa) observert på hekkeplass. Basert på DNA-analyser av innsamlede mytefjær ble 61 voksne snøugler identifisert. Fire av disse individene (alle hunner) hekket i Norge i 2011 (inkludert Noarsa). Ingen voksne hanner eller reirunger med DNA-profil fra tidligere år ble påvist tilstede i 2015.

Internasjonalt samarbeid har blitt videreført og videreutviklet gjennom 2015. Dette har foregått både gjennom den internasjonale snøuglearbeidsgruppen (ISOWG), gjennom bilateralt snøuglesamarbeid mellom Norge og Canada og Norge og Russland, og ikke minst gjennom et fennoskandisk samarbeid mellom snøugleprosjektene i Norge, Sverige og Finland. Det norske snøugleprosjektet har gjennom året hatt en aktiv rådgivende funksjon både for nasjonalt og internasjonalt bevaringsarbeid og forvaltning av arten, blant annet gjennom CAFF/AMBI.

## SUMMARY

Good numbers of rodents in northern Fennoscandia in 2015 resulted in many pairs of snowy owls attempting to breed. The situation in 2015 fitted in well with the recent peaks in rodent populations in the north, with good breeding seasons for snowy owls in 2007 and 2011. The Norwegian snowy owl project surveyed the occurrence of snowy owls in the three northernmost counties. In total 23 pairs were proven to breed in Norway, as well as 23 pairs in Sweden and 4 breeding pairs in Finland. In addition, it is probable that a further 10-15 pairs bred in a region covering Nordland, Troms, western parts of Finnmark and Sweden, and an additional 6 pairs in Finland.

During fieldwork, we collected data covering several interesting aspects of the breeding behaviour of snowy owls. In Norway, mean brood size recorded was 5.7 young per brood, which was almost identical to the two previous breeding years in 2007 and 2011, with a mean brood size of 6.0 and 5.8, respectively. One of the breeding snowy owls found in 2015 was a yearling (2nd calendar year bird), whereas there was also a pair where both partners were either in their 2nd or 3rd calendar year. The remaining pairs were all composed of birds in their 5th calendar year or older.

A collapse in rodent populations in some areas resulted in some snowy owl pairs abandoning their nesting attempt in late-June/early-July 2015. Only three snowy owl chicks were ringed in Norway in 2015. This was due to fieldwork being carried out whilst young snowy owls were still too small to be ringed.

We caught and tagged seven female snowy owls divided between two separate breeding areas. Telemetry data shows that two of these females abandoned breeding due to a collapse in food supply in late-June / early-July 2015. The remaining five females remained in their breeding areas throughout the summer, and are assumed to have been successful in raising their young. Three females that were fitted with battery-driven satellite transmitters moved eastwards to north-west Russia during summer and autumn 2015, and wintered on the Kola Peninsula and in Nenetsk.

On the Swedish side of the breeding area (on the other side of the border of the Norwegian breeding area covering northern parts of Nordland, Troms and parts of Finnmark), one of the snowy owls we fitted with a satellite tag in 2011 (Noarsa) was discovered breeding. Based on DNA-analyses of collected moulted feathers, 61 adult snowy owls were identified. Four out of these individuals (all females) had also bred in Norway in 2011 (including Noarsa). No adult males or nestlings with DNA-profiles from earlier years were proven to be present in 2015.

International cooperation has continued and been further developed during 2015. This has occurred both through the international snowy owl working group (ISOWG), through bilateral cooperation on snowy owls between Norway and Canada and between Norway and Russia, and not least through cooperation in snowy owl projects in Fennoscandia (in Norway, Sweden and Finland). Throughout the year, the Norwegian snowy owl project had an active advisory role in both national as well as international conservation work and management of snowy owls, via CAFF/AMBI amongst others.

## INNHOOLD

<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>1</b>
<b>Det norske snøugleprosjektet (NOF/NINA/ANM)</b> .....	<b>1</b>
<b>INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>METODER</b> .....	<b>2</b>
<b>Opprop i media</b> .....	<b>2</b>
<b>Gjennomføring av feltarbeid</b> .....	<b>2</b>
<i>Kartlegging fra bakken i mai</i> .....	2
<i>Kartlegging fra bakken i juni</i> .....	3
<i>Kartlegging fra lufta i juni</i> .....	4
<i>Kartlegging fra lufta primo juli</i> .....	5
<i>Etterkontroll av hekkeplasser ultimo juli</i> .....	5
<i>Fangst og fangstforsøk</i> .....	5
<i>Innsamling av hekkebiologiske data</i> .....	6
<i>Genetiske analyser</i> .....	7
<b>RESULTATER</b> .....	<b>7</b>
<b>Forekomsten av snøugle i 2015</b> .....	<b>7</b>
<i>Forekomst i Norge</i> .....	7
<i>Forekomst i Sverige og Finland</i> .....	8
<b>Fangst ringmerking og instrumentering</b> .....	<b>9</b>
<b>Hekkebiologi</b> .....	<b>11</b>
<i>Reirinnhold</i> .....	11
<i>Eggleggingstidspunkter</i> .....	12
<i>Næringsforhold/smågnagerforekomst</i> .....	13
<i>Alder på hekkende fugler</i> .....	15
<b>Hekkesuksess</b> .....	<b>17</b>
<i>Avbrutte hekkinger</i> .....	17
<i>Vektutvikling hos snøugleunger</i> .....	18
<i>Ungeproduksjon og ringmerking</i> .....	18
<i>Data fra viltkamera på utvalgte reir</i> .....	19
<b>Resultater fra satellitt-telemetri 2015</b> .....	<b>21</b>
<i>Forflytninger hos snøugler instrumentert i 2015</i> .....	21
<i>Gjenfunn av snøugle hunn instrumentert i 2011</i> .....	24

<b>Genetiske analyser</b> .....	<b>24</b>
<b>Isotopanalyser av ulike fjærgenerasjoner</b> .....	<b>25</b>
<b>INTERNASJONALT SAMARBEID</b> .....	<b>25</b>
<b>Fennoskandisk samarbeidsprosjekt</b> .....	<b>25</b>
<b>Snøuglesamarbeid Norge-Canada</b> .....	<b>25</b>
<b>Snøuglesamarbeid Norge-Russland</b> .....	<b>27</b>
<b>Internasjonal snøuglearbeidsgruppe (ISOWG)</b> .....	<b>27</b>
<b>CAFFs Arctic Migratory Bird Initiative (AMBI)</b> .....	<b>27</b>
<b>VIDERE PLANER</b> .....	<b>27</b>
<b>Innsamling av nye data</b> .....	<b>27</b>
<b>Metodemanual</b> .....	<b>28</b>
<b>Publisering av resultater</b> .....	<b>28</b>
<b>Takk</b> .....	<b>28</b>
<b>REFERANSER</b> .....	<b>29</b>

## BAKGRUNN

### Det norske snøugleprosjektet (NOF/NINA/ANM)

Det norske snøugleprosjektet ble startet i 2005 som et samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA), Agder naturmuseum og botaniske hage (ANM) og NOF. Hovedformålet var å få mer kunnskap om bestandsforhold og vandringsmønster hos denne arktiske nomaden, som hadde blitt mer sjelden å påtreffes i Norge de siste tiårene. Lemen og andre smågnagere i høyfjellet utgjør hovednæringen for snøuglene i hekkesesongen, og høye tettheter av disse er nødvendig for at snøuglene skal velge å gå til hekking i et bestemt fjellområde. I løpet av de årene prosjektet har pågått har vi tidligere påvist hekkende snøugler i 2007 og 2011, og begge disse årene gjennomførte prosjektet omfattende feltarbeid i hekkeområder i Nord-Norge. I de årene vi ikke påviser hekking av snøugle samler prosjektet informasjon om forekomsten av snøugler i Norge både i og utenfor hekkesesongen, men konsentrerer arbeidet mer om de internasjonale aspektene samt bearbeiding og publisering av data fra hekkeårene.

## INNLEDNING

Et av prosjektets overordnede målsettinger har vært å kartlegge bestandsforhold, vandringer og habitatbruk hos snøugle, blant annet for å få oversikt over om det er en regional bestand av snøugle i Fennoskandia eller om snøuglene beveger seg over større områder og er del av en større sirkumpolar felles bestand. Under feltarbeidet blir også andre viktige økologiske, atferdsmessige og genetiske parametere innsamlet, i tillegg til næringsdata og informasjon om trusselfaktorer. Data fra snøugler som prosjektet har utstyrt med satellittsendere i Norge i perioden 2007-2011 har vist at snøuglene kan bevege seg over store deler av utbredelsesområdet fra Midt-Norge i vest til Tajmyr-halvøya i Sibir, Russland i øst på jakt etter områder med stor bestand av smågnagere, noe som er avgjørende for å kunne gå til hekking (Solheim mfl. 2008, Jacobsen mfl. 2014, Potapov & Sale 2012).

I løpet av prosjektperioden har vi avdekket nye viktige hekkeområder i Norge og viktige overvintringsområder på Kolahalvøya i Russland. For å kunne besvare problemstillingene om vandringer og habitatbruk på en tilfredsstillende måte ønsker vi å utstyre minst 20 voksne snøugler med satellittsendere gjennom flere hekkesesonger. På grunn av at sendere kan falle ut av funksjon som følge av tekniske feil, eller fordi en fugl dør, vil det totale antall merkede fugler bli noe høyere inntil vi har sikret tilstrekkelige dataserier fra minst 20 fugler.

Snøugla har status som sterkt truet (EN) i den norske rødlista for truede arter (Henriksen & Hilmo 2015), og arten har sannsynligvis gått dramatisk tilbake som hekkefugl i Norge i løpet av 1900-tallet. Årsaken til denne tilbakegangen skyldes trolig flere ulike faktorer (Jacobsen mfl. 2014). Spesielt klimaendringene er forventet å få stor negativ innvirkning i arktiske og subarktiske områder i årene framover. Snøugleprosjektets arbeid har vist at snøugla i den siste tiårsperioden har hatt en liten, men regelmessig forekomst i Norge. Dette må ses i sammenheng med detaljert kartleggingsvirksomhet og at i de tre siste smågnagersyklusene har det vært påvist større tettheter av lemen, gråsidemus og fjellmarkmus i toppårene enn på mange tiår. Mange høyfjellsområder er derfor ennå aktuelle som hekkeområde for snøugle når næringsforholdene ligger til rette for det. I 2014 publiserte snøugleprosjektet en omfattende rapport hvor kunnskapsstatus og trusler for snøugle ble presentert (Jacobsen mfl. 2014). Denne vil utgjøre et viktig grunnlag for en eventuell utarbeidelse av en nasjonal handlingsplan for snøugle og de forvaltningstiltak som bør iverksettes for å kunne ivareta snøugla som er under sterkt press fra mange hold.



## METODER

### Opprop i media

I 2011 hadde prosjektet suksess med å gå bredt ut i media med opprop på våren for å få inn snøugleobservasjoner fra publikum. Flere innrapporterte snøugleobservasjoner i april 2015, og samtidig tegn på en økende forekomst av lemen, medførte at vi fikk troen på at dette kunne bli et nytt hekkeår for snøugle i Norge. I begynnelsen av mai 2015 sendte vi derfor ut et nytt opprop til de fleste avisene i Nord-Norge, samt til NRK, og mange av disse publiserte nyhets sak ut fra dette. Det ble laget radioinnslag på NRK-Troms og NRK-Nordland. Videre ble oppropet lagt ut på Statens Naturoppsyn (SNO) og Fjelltjenesten sine intranettsider, på internettssidene til NINA, NOF og Framsenteret. Derfra ble informasjonen også delt til sosiale media slik som Facebook. Dette resulterte i en rekke henvendelser fra publikum, og etter et omfattende arbeid med å kvalitetssikre og evt. verifisere de mange innrapporterte observasjonene av snøugle hadde vi et svært godt utgangspunkt for å planlegge det videre kartleggingsarbeidet.

### Gjennomføring av feltarbeid

#### *Kartlegging fra bakken i mai*

I midten av mai 2015 ble det meldt om gode forekomster av smånagere i flere fjellområder i Troms. Vi gjennomførte derfor kartlegging fra bakken med hjelp fra Fjelltjenesten i Troms og SNO Finnmark i løpet av mai. I perioden 18.-19.05 ble det gjennomført kartlegging i et fjellområde i Troms. Det ble da påvist 9 snøuglepar i tidlig etableringsfase, og hvor ett av parene hadde startet eggleggingene (2 egg). Ett av disse parene var imidlertid lokalisert like over grensen til Sverige. Den 22. mai ble et aktuelt hekkeområde i Vest-Finnmark sjekket ut, men det ble ikke påvist noen snøugler under denne kartleggingen. En snøugle hann hadde imidlertid blitt sett i området noen dager før kartleggingen. I løpet av mai ble det imidlertid observert snøugler regelmessig i et annet område i Finnmark som ligger nært vei.



Kartlegging av hekkeområde vha. snøscooter i mai. I tillegg til snøugleprosjektet deltok personell fra SNO og reindriftsnæringa. © Ingar Jostein Øien



Under kartlegging fra bakken i mai ble kurtise ved enkelte av de tiltenkte reirplassene observert. Her er det en hann i hekkeområdet IT (reir IT-5) som viser fram en fanget lemen som en del av kurtisen. © Karl-Otto Jacobsen

### ***Kartlegging fra bakken i juni***

På bakgrunn av opplysninger fra Fjelltjenesten i Troms og oppropet i media i mai, ble det i perioden 15.-22. juni gjennomført en kartlegging til fots i et annet område i Troms (Område NT). I løpet av denne kartleggingen ble det funnet 5 reir (Karvonen 2016). I tillegg ble to potensielle hekkeområder i Finnmark kartlagt til fots i perioden 29-30. juni. Det ble funnet ett snøuglepar ved et reir som allerede var mislykket i et hekkeområde i Varanger, Finnmark den 29. juni. Dette var det eneste paret som ble påvist i dette området.



Reirplassen på Varangerhalvøya. Den 29. juni var hekkforsøket oppgitt og en død fiskemåke lå i reirgropa. Snøugleparet oppholdt seg imidlertid fortsatt i territoriet. © Terje Lislevand

I det andre området, på Nordkinnhalvøya i Finnmark, som ble kartlagt 27-28 juni, ble det påvist ni snøugler (tre individer bestemt til voksne hanner og minst ett individ var en voksen hunn). Det hadde vært kjent siden andre halvdel av mai at det befant seg snøugler i dette området. Imidlertid ble ingen hekking påvist, og det var heller ingen indikasjoner på at snøuglene i dette området hadde forsøkt å gå til hekking selv om noe kurtiseatferd ble observert. Dette området ble også kartlagt fra lufta 6. juli og da ble kun en snøugle hunn påvist, så alt tyder på at de aller fleste snøuglene forlot dette området i perioden 28.06-06.07.

### ***Kartlegging fra lufta i juni***

På bakgrunn av resultatene fra kartleggingen fra bakken i både mai og midten av juni la vi opp til en betydelig feltinnsats denne sommeren, med helikoptersøk etter hekkende snøugler. Flygingen tok utgangspunkt i områdene hvor vi hadde fått inn meldinger om snøugleobservasjoner i april-mai 2015, egne observasjoner av snøuglepar under kartleggingen fra bakken i mai og midten av juni, samt kunnskap om tidligere aktuelle hekkeområder. Disse søkene ble gjennomført i perioden 21.-22. juni og 28. juni, og det ble fløyet rundt 1500 km i løpet av disse tre dagene.

De første to dagene ble det flydd aktivt med helikopter i grensestrøkene i de nordlige delene av Nordland og Indre Troms, samt noe i grensestrøkene på svensk side. Mye snø i fjellet gjorde imidlertid forholdene vanskelig for kartleggingen, da uglene var vanskelig å oppdage fra lufta. I mange tilfeller trykket også de rugende hunnene veldig hardt på reiret, noe som gjorde mulighetene for å oppdage dem vanskelig. Etter denne første kartleggingen gjennomførte vi feltarbeid på bakken i noen dager i ett hekkeområde. Deretter gjennomførte vi en ny kartlegging fra lufta i Nord-Troms og Vest-Finnmark den 28. juni, med påfølgende feltarbeid på bakken i ett nytt hekkeområde i månedsskiftet juni-juli.

De voksne fuglene ble forsøkt fotografert enten fra helikopter under reirsøkene, eller fra bakken under feltarbeidet. Bilder av fuglenes vinger blir sammen med mytefjærene brukt for å vurdere hekkefuglenes alder.



I løpet av tre dager i siste halvdel av juni gjennomførte prosjektet en omfattende kartlegging av snøugle ved bruk av helikopter. Mer enn 1500 kilometer ble flydd under denne kartleggingen. © Ingar Jostein Øien

### ***Kartlegging fra lufta primo juli***

Etter at feltarbeid var gjennomført i de to hekkeområdene (IT og NT) i slutten av juni og begynnelsen av juli, gjennomførte vi videre kartlegging av omfattende områder i Finnmark den 6. juli. Den 7. juli ble noen aktuelle hekkeområder i Troms besøkt, og etterkontroll av reir med ringmerking av unger i kjente reir ble gjennomført.

### ***Etterkontroll av hekkeplasser ultimo juli***

Den 29. juli ble 6 reirplasser i hekkeområdet IT besøkt og kontrollert. På grunn av tett tåke kunne ikke de øvrige reirene besøkes og kontrolleres. Det var tydelige spor etter naturlig produksjon og overlevelse av unger fram til de forlot selve reirplassen i 5 av de 6 reirene. I ett av reirene hadde hekkingen åpenbart blitt mislykket på egg/småunge-stadiet. Det ble søkt systematisk etter unger i terrenget, samt etter mytefjær fra hanner ved aktuelle sitteplasser. I 3 av de 5 territoriene ble den voksne hannen observert i reirområdet, og i ett av territoriene ble også hunnen observert. Ved ett av reirene (IT-11) ble det funnet 2 døde unger på hhv. 200 g. og 250 g. Det ble samlet inn vevsprøver fra de døde ungene. I et annet territorium (IT-9) ble en unge lokalisert.



Den 29. juli ble seks hekkeplasser i hekkeområdet IT besøkt. Bildet viser Jon Lambela som gjennomfører terrenget ved hekkeklassen IT-9. Ungen på bildet ble funnet 450 meter fra reiret etter 45 minutters leting etter unger i terrenget. © Ingar Jostein Øien

### ***Fangst og fangstforsøk***

Fangstforsøk ble først gjennomført i perioden 24-27.06 i hekkeområde IT. I dette området var det godt med smånagere, og de fleste reirene vi gjorde fangstforsøk på hadde en kombinasjon av egg og små unger. Det ble gjort fangstforsøk på fire ulike reir med 8-fots fjernstyrte klappfeller. Ved tre av reirene ble imidlertid ikke de monterte fellene akseptert av den rugende hunnen, og

fangstforsøkene måtte avbrytes. I det fjerde reiret, ble fellen lett akseptert, og det lyktes å fange hunnen (Lambela). Vi hadde også gode muligheter til å fange hannen i dette territoriet, men dette ble mislykket på grunn av tekniske problemer med fjernutløsningen av fellen. På grunn av problemene med at fangstutstyret ikke ble akseptert på de reirene vi utførte fangstforsøk på i hekkeområde IT, bestemte vi oss for å forlate dette området og satse på nytt i et annet hekkeområde hvor vi hadde gjennomført kartlegging til fots (hekkeområde NT).



Hunnen på reir NT-1 har akseptert fella og ruger uforstyrret den 28. juni. © Tomas Aarvak

I hekkeområde NT gjorde vi fangstforsøk ved sju reir i perioden 28.06-02.07. Vi brukte svært mye tid til å forsøke å fange hannfuglen på tre av disse reirene. Det viste seg at dette var svært vanskelig og tidkrevende etter som det tilsynelatende nylig hadde vært sammenbrudd i lemenbestanden med lite mat tilgjengelig for uglene. Under fangstforsøkene ved de fire siste reirene gjorde vi derfor ikke tidkrevende forsøk på å fange hannfuglene, men gjennomførte fangst på hunnen i seks av reirene. Ved ett av reirene aksepterte ikke den rugende hunnen den oppmonterte 8-fots klappfella og fangstforsøket ble avsluttet. Ved tre av reirene ble en mindre 3-fots fjernutløst klappfelle benyttet.

#### ***Innsamling av hekkebiologiske data***

Under dette feltarbeidet samlet vi inn data på flere interessante aspekter ved snøuglenes hekkebiologi. Alt reirinnhold ble systematisk registrert, og alle egg ble veid og målt for å beregne leggetidspunkt for første egg, samt for eggene videre utover i eggleggingssyklusen. I tillegg ble det tatt flyteprøve av alle egg for å få et umiddelbart inntrykk hvor lenge eggene var ruget. Mytefjær ble systematisk innsamlet i alle territorier. I tillegg til innsamling av fjær ved selve reiret ble det i mange territorier søkt etter mytefjær ved egnete sitteplasser for hannene, slik at vi i størst mulig grad sikret fjær fra begge individene i paret. Byttedyr ble systematisk registrert ved alle reir, og atferdsdata (synsobservasjoner) ble systematisk notert ved alle reir hvor vi gjennomførte tidkrevende fangstforsøk. I tillegg ble det montert viltkamera ved to reir i hekkeområde NT (reir NT-7 og NT-8).



Byttedyr ble systematisk registrert ved reirene og mytefjær ble innsamlet til populasjonsgenetiske studier.  
© Karl-Otto Jacobsen

### ***Genetiske analyser***

Vi foretok genetiske analyser av innsamlede mytefjær, blod- og vevsprøver. Metoden som ble benyttet for å isolere DNA, samt hvilke genetiske markører som ble brukt for kjønns- og individbestemmelse er beskrevet av Kleven mfl. (2016). Hovedformålet med de genetiske analysene var å undersøke om snøugler som hekket eller ble født i Norge i 2007 eller 2011 kom tilbake i 2015 for å hekke.

## **RESULTATER**

### **Forekomsten av snøugle i 2015**

#### ***Forekomst i Norge***

Til sammen ble det påvist 23 hekkende par i Norge i 2015, inkludert hekkeforsøk. Disse fordelte seg på 8 kommuner i både Nordland, Troms og Finnmark (Figur 1). I tillegg ble snøugler observert på flere lokaliteter, uten at hekking ble påvist. Det reelle tallet for hekkende par er sannsynligvis noe høyere. Blant annet ble ingen hekking påvist i et område i Finnmark (område NK) hvor minst ni individer ble observert gjennom det meste av mai og juni. I begynnelsen av juli var dette området sannsynligvis nesten tomt for snøugler.

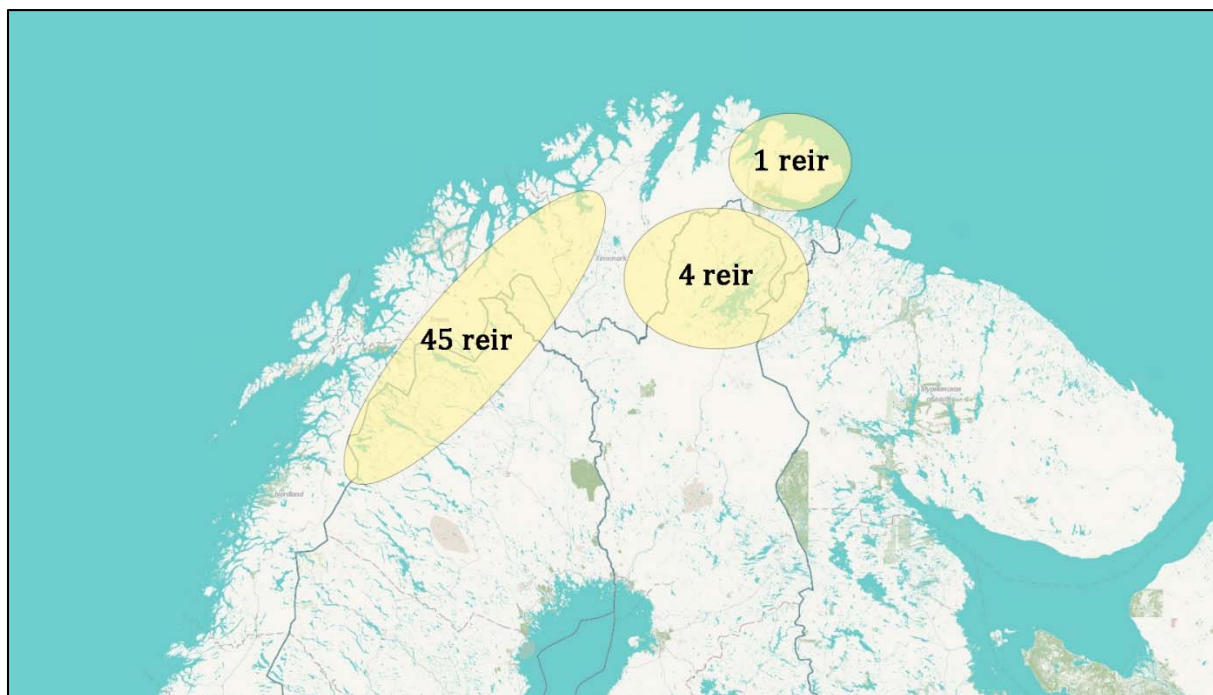
### **Forekomst i Sverige og Finland**

Det norske snøugleprosjektet koordinerer også et fennoskandisk samarbeidsprosjekt, hvor vi samarbeider nært med Club300 og Naturhistoriska Riksmuseet i Sverige og med Metsähallitus Finland. På grunn av den omfattende norske innsamlingen av snøugleobservasjoner (både i felt og via publikum) i grenseområder mot disse to nabolandene, kunne vi bl.a. gi opplysninger til våre samarbeidspartnere om både dokumenterte par og aktuelle områder for dem å søke i. Det ble derfor gjennomført omfattende kartlegging fra helikopter og til fots i Sverige med flere ulike team, mens i Finland ble de tradisjonelle hekkeområdene kontrollert ved bruk av ATV (firhjuling) og helikopter.

I tillegg til de 23 hekkingene vi har påvist i Norge, ble det i løpet av sommeren 2015 også dokumentert 23 hekkinger eller hekkforsøk i Sverige og 4 i Finland, slik at det samlede antallet hekkende snøuglepar som er bekreftet i Fennoskandia i 2015 ble 50. Dette er på samme nivå som ved forrige smånagertoppår i 2011, men da var hovedtyngden av hekkingene i Norge (Jacobsen mfl. 2014). Det er imidlertid sannsynlig at flere par har hekket, etter som det ble registrert snøuglepar både i Norge, Sverige og Finland hvor selve reiret ikke ble lokalisert. Vi anser det som sannsynlig at det hekket ytterligere 10-15 par i regionen som omfatter Nordland, Troms, Vest-Finnmark og Sverige og ytterligere 6 par i Finland (se Figur 1). Noen av disse parene kan ha gitt opp hekkingen på det tidspunktet det ble gjennomført feltarbeid, noe som vanskeliggjør arbeidet med å finne selve reirskåla.



Den største forekomsten av snøugle i Fennoskandia i 2015 var i grenseområdene mellom Nord-Norge og Norrbotten i Sverige. Bildet viser en grensevarde på en barflekk hvor også et snøuglepar hadde plassert reiret 14 meter inne på norsk side. Legg merke til de betydelige snømengdene som fortsatt ligger den 22. juni.  
© Ingar Jostein Øien



**Figur 1.** Geografisk fordeling av hekkefunn av snøugle i Norge, Sverige og Finland i 2015. I tillegg er det sannsynlig at det var ytterligere 10-15 par i regionen som omfatter Nordland, Troms, Vest-Finnmark og Sverige og 6 par i Finland.

### Fangst ringmerking og instrumentering

I to av hekkeområdene ble det gjennomført fangst av snøugler på hekkeplass. I hekkeområdet IT ble 1 hunn fanget 26.06. I det andre området vi arbeidet i (hekkeområde NT) ble til sammen 6 hunner fanget i perioden 29.06-02.07. Arbeidet med fangst var vanskelig både fordi mange av hunnene ikke aksepterte fella, eller at hannene i liten grad leverte bytte til hunnen på reiret. I tillegg hadde vi tekniske problemer med fjernstyringen av fellene ved noen tilfeller. Tre hunner fikk påmontert batteridrevet satellittsender, og fire hunner fikk påmontert solcelledrevne GPS-sendere. All montering av satellittsendere ble i 2015 gjort med lærmansjetter på teflonbåndet i stedet for sølvringer, etter som sølvringer i større grad kan medføre slitasje på teflonbåndet (se Heggøy mfl. 2015). I tabell 1 gis en oversikt over fangete og instrumenterte snøugler i 2015.

**Tabell 1.** Oversikt over fangede og instrumenterte snøugler i 2015

Navn	Reir	Alder/Kj.	Vingelengde	Vekt	Sendertype	Sender ID	Dato
Lambela	IT2	6K+F	-	2000	GeoTrak 30g batteri	126626	26.06.2015
NT1 hunn	NT1	6K+F	462 mm	2140	GeoTrak 30g batteri	126627	29.06.2015
NT8 hunn	NT8	6K+F	452 mm	1915	MTI 30g GPS solar	149078	30.06.2015
NT5 hunn	NT5	6K+F	450 mm	1960	MTI 30g GPS solar	149079	01.07.2015
NT4 hunn	NT4	6K+F	460 mm	2550	MTI 30g GPS solar	149076	01.07.2015
Sara	NT3	6K+F	459 mm	1725	MTI 30g GPS solar	149077	30.06.2015
NT6 hunn	NT6	6K+F	450 mm	2075	GeoTrak 30g batteri	33084	02.07.2015





Vellykket fangst av snøugle hunn med 3-fots felle ved reir NT-3. © Karl-Otto Jacobsen



Hunnen Lambela var den eneste snøugla som ble fanget i hekkeområdet IT. All montering av satellittsendere ble i 2015 gjort med lærmansjetter på teflonbåndet i stedet for sølvringer, etter som sølvringer i større grad kan medføre slitasje på teflonbåndet. © Ingar Jostein Øien

## Hekkebiologi

I motsetning til f.eks. fjelljo (Hansen mfl. 2015), responderer snøugla med større kullstørrelse når næringsforholdene ligger til rette for det. Snøugla kan legge helt opp til 14 egg, og det er ikke et unntakstilfelle, men registret flere ganger. Potapov & Sale (2012) gikk gjennom et stort antall publiserte kilder og fant at gjennomsnittlig kullstørrelse for 257 kull var på hele 7,0. Flere feltundersøkelser fra Russland antyder at kullstørrelsen varierer med smånagertetthet som en kan forvente, men at det også er en del usikkerhet rundt effekten av sen egglegging og av ugleens alder. Individuer som legger sent i sesongen og yngre individer legger mindre kull enn erfarne voksne ugler som i tillegg gjerne legger tidligere.



I hekkeområdet IT ble voksne hanner observert i fire av de seks besøkte territoriene ved etterkontroll av reirene den 29. juli. Varslende hanner på denne tiden indikerer at det er store unger gjemt i terrenget.  
© Ingar Jostein Øien

### **Reirinnhold**

I 2015 var gjennomsnittlig kullstørrelse (for kull undersøkt i perioden rundt klekking) på 5,75 (se=0,28) for 20 kull i Norge (gjennomsnittlig dato = 21/6 (18-28/6)). Det var en tendens til at fuglene i det sørlige området i Troms (hekkeområde IT) hadde større kull (6,11 egg, se=0,48, n=9) enn i det nordlige området (NT) (5,63, se=0,38, n=8), men dette er ikke signifikant forskjellig (t=0,78, p=0,448). I tabell 2 gis en oversikt over de registrerte kullstørrelsene i de fleste reirene i Norge i 2015.

Til sammenligning var gjennomsnittlig kullstørrelse i 2011 på 5,8 (n=16), men her er dataene ikke kvalitetssikret enda og må forstås som foreløpige. Gjennomsnittlig kullstørrelse for fire undersøkte kull i 2007 var 6,0.

**Tabell 2.** Oversikt over registrerte egg- og ungekull hos hekkende snøugler i Norge i 2015

Reir	Dato 1. sjekk.	# egg	# unger	Sum	Stadium	Dato første egg lagt	Kommentar
IT-1	19.06.2015	7	0	7	Ruging	-	
IT-2	26.06.2015	4	1	5	Klekking	21.05.2015	
IT-3	21.06.2015	6	0	6	Ruging	-	
IT-5	21.06.2015	6	0	6	Ruging	31.05.2015	
IT-6	21.06.2015	6	0	6	Ruging	31.05.2016	
IT-7	08.08.2015	1	2	3	Sen ungeperiode	-	En av ungene var død
IT-8	21.06.2015	7	0	7	Ruging	22.05.2015	
IT-9	21.06.2015	3	2	5	Klekking	16.05.2015	
IT-10	21.06.2015	4	0	4	Tidlig ruging	16.06.2015	Mulig ikke fulllagt kull
IT-11	21.06.2015	9	0	9	Ruging	29.05.2015	
NTS-1	21.06.2015	2	2	4	Klekking	19.05.2015	
NTS-2	21.06.2015	6	0	6	Ruging	21.05.2015	
NT-1	18.06.2015	5	0	5	Klekking	20.05.2015	
NT-2	20.06.2015	3	4	7	Klekking	11.05.2015	
NT-3	20.06.2015	4	2	6	Klekking	15.05.2015	
NT-4	20.06.2015	3	2	5	Klekking	15.05.2015	
NT-5	21.06.2015	5	0	5	Ruging	25.05.2015	
NT-6	28.06.2015	3	1	4	Klekking	25.05.2015	
NT-7	28.06.2015	4	2	6	Klekking	20.05.2015	
NT-8	28.06.2015	3	4	7	Klekking	21.05.2015	
KK-2	Primo juli			?		-	Kun varslende hann sett
VA-1	29.06.2015			?	Eggeskallrester, mislykket	-	
N-1	22.06.2015	5	0	5	Ruging	-	

**Eggleggingstidspunkter**

Leggetidspunkt for første egg ble beregnet med flere metoder. For de reirene som var midt i klekking ble det trukket fra 1-2 dager per unge samt en gjennomsnittlig rugetid på 33 dager. Dette ble sammenlignet med estimer basert på endringer i eggvekt for de reirene hvor alle egg ble målt og veid. Kalibrering av formler (Hoyt 1979, Saunders & Smith 1981, Potapov & Sale 2012) er i skrivende stund ikke fullført, så resultatene er foreløpige, men gir likevel en viss innsikt i kronologien. Gjennomsnittlig dato for første egg lagt for alle kull (n=17) var 22.05 (Tabell 2). I det nordlige området (NT) var snittet den 19.05, hele ni dager tidligere enn i det sørlige området (IT) hvor snittet var den 28.05. Ett svært sent kull i det sørlige området (IT) utgjør mye av forskjellen, men selv om det utelates fra analysen er det likevel seks dagers forskjell mellom områdene. Denne forskjellen kan være forårsaket av flere faktorer, men det sørlige hekkeområdet (IT) ligger høyere og var stort sett totalt dekket av snø også i slutten av juni. Gjennomsnittlig høyde over havet for alle reirene i det sørlige området (IT) var ca. 940 m., mens det for det nordlige området (NT) var ca. 620 moh.

### **Næringsforhold/smågnagerforekomst**

For at snøuglene skal gå til hekking er de avhengig av en viss tetthet av smågnagere – framfor alt lemen. For snøugler som hekker på Grønland er det beregnet at det må være en tetthet på minst 2 lemen per hektar (100 x 100 m) for at snøuglene skal legge egg (Gilg mfl. 2003).

I område IT var det svært god forekomst av lemen allerede under kartleggingen fra bakken i midten av mai. I løpet av to dager (18-19.05) ble det kjørt 181 km med snøscooter og det ble gjort synsobservasjoner av et tresifret antall lemen. Næringstilgangen i denne perioden var derfor svært god for snøuglene og enkelte av de etablerte parene lagret til dels store mengder med lemen på de tiltenkte hekkegropene. Eksempelvis lå det den 18. mai, ca. 30 lemen i den tiltenkte hekkegropa til paret ved IT-1. I perioden 22.-26. juni var det fortsatt bra med lemen i området. Den 25. juni ble en voksen lemen og to små unger sett like ved baseleiren, noe som tydet på at dyrene i det minste ganske nylig hadde ynglet. Under arbeid med fangstforsøk ved reir IT-2 observerte vi hannens jaktatferd. I løpet av en periode på 5 ½ time (kl. 1400-1930) brakte han 5 byttedyr til reiret (4 lemen og 1 gråsidemus).



I det som i ettertid viste seg å være en alternativ reirgrop for par IT-1 var det samlet rundt 30 lemen den 18. mai. © Karl-Otto Jacobsen

I område NT var det bra med smågnagere under kartlegging fra bakken i perioden 15-22 juni. Ved tre av de fem reirene som ble funnet der i denne perioden ble det observert at hannen hadde vellykket jakt og brakte smågnagere til reiret. Alle de fem reirene hadde smågnagere liggende ved reirgropa på dette tidspunktet. Under feltarbeidet 28. juni - 2. juli så vi ingen levende smågnagere i dette terrenget. Snøuglene så ut til å ha problemer med å fange lemen eller andre gnagere, og vi fant rester etter vadefugler og havelle ved flere av reirene. Dårlig jaktsuksess var trolig medvirkende til at ingen hanner kom til noen av reirene da vi forsøkte å fange voksenfugler. I tabell 3 gis en oversikt over byttedyr som ble funnet ved reirbesøkene eller observert tatt av jaktende snøugler.



Bildet viser hannen ved reir IT-2 på vei til reiret med en lemen. I løpet av en periode på 5 1/2 timer den 26. juni fanget han 5 smågnagere som han leverte på reiret.  
© Tomas Aarvak

**Tabell 3.** Oversikt over registrerte byttedyr eller rester av byttedyr ved snøuglereir i Norge i 2015

Reir	Byttedyr 1. besøk	Dato 1. besøk	Byttedyr 2. besøk	Dato 2. besøk
IT-1	Ca. 30 lemen (i alternativ reirgrop)	18.05	15-20 lemen*	21.06
IT-2	9 lemen, 1 rødmus, 1 gråsidemus	26.06		
IT-4	1 lemen	21.06	Hånddekker fra antatt fjelljo	24.06
IT-5	0 i reiret, hann fanget 1 gråsidemus	24.06		
IT-6	1 lemen	21.06		
IT-8	1 lemen	21.06		
IT-9	Ingen byttedyr	21.06		
IT-10	Ingen byttedyr	21.06		
IT-11	Ingen byttedyr	21.06		
N-1	1 lemen	22.06		
NT-1	1 lemen	16.06	Ingen byttedyr	28.06
NT-2	4 lemen, 2 gråsidemus	19.06	1 lemen, Vingefjær av havelle	28.06.
NT-3	1 lemen, 2 gråsidemus	20.06	Grønnstilk (fot), brushane, heilo (fjær)	30.06
NT-4	Fjær av boltit og heilo, 2 lemen	28.06	Nye boltitfjær	30.06
NT-5	2 lemen, 2 gråsidemus	21.06	1 lemen, 1 gråsidemus	01.07
NT-6	2 lemen	28.06	5 hele lemen	02.07
NT-7	2 lemen	28.06	Ingen byttedyr	02.07
NT-8	Fjær av boltit og enkeltbekkasin	28.06.	Hunn fanget 1 lemen	02.07
NTS-1	Ingen byttedyr	21.06	3 lemen, stjertfjær av fjellrype	07.07
NTS-2	1 lemen	21.06	5 lemen, 1 gråsidemus	07.07

\* Observert fra helikopter på antatt reirplass fra 18. mai, men selve reiret ble senere funnet 211 m. unna

På svensk side (i Norrbotten) var det fortsatt bra med lemen i midten av juli. Våre svenske kollegaer kontrollerte imidlertid 15 territorier så sent som i slutten av august. De fant da noen få unger, og bare et fåtall voksne fugler på dette tidspunktet. Ut fra dette kom de til den konklusjonen at snøuglene på svensk side må ha hatt svært lav ungeproduksjon i 2015 (Tyrén 2015, Lind & Hägerroth 2015).

### ***Alder på hekkende fugler***

Under søk etter snøuglereir fra helikopter ble flest mulig av de voksne snøuglene forsøkt fotografert fra lufta når fuglene var i flukt og vingene var fullt synlige. Vingebildene ble sammenholdt med mytefjær fra de enkelte reirplassene for å forsøke å aldersbestemme flest mulig av hekkefuglene. Dessverre var det ikke mulig å få gode vingebilder av voksenfugler fra alle hekkeplassene. Aldersvurderingene er basert på mytestudier presentert i Solheim (2012), og senere erfaringer. På til sammen 21 reirplasser har vi vingebilder fra 31 voksne hekkefugler. I tillegg har vi vurdert tre hanner som gamle fugler, basert på synsobservasjoner (Tabell 4).



Både under kartlegging fra helikopter og under arbeidet fra bakken ble alle individer systematisk fotografert. Bilder av vingene, i noen tilfeller sammenholdt med innsamlede mytefjær fra hekkeplassene, gjør det mulig å aldersbestemme fuglene. Bildet viser hannen ved reir IT-5 som er fullvoksen (6K+). © Tomas Aarvak

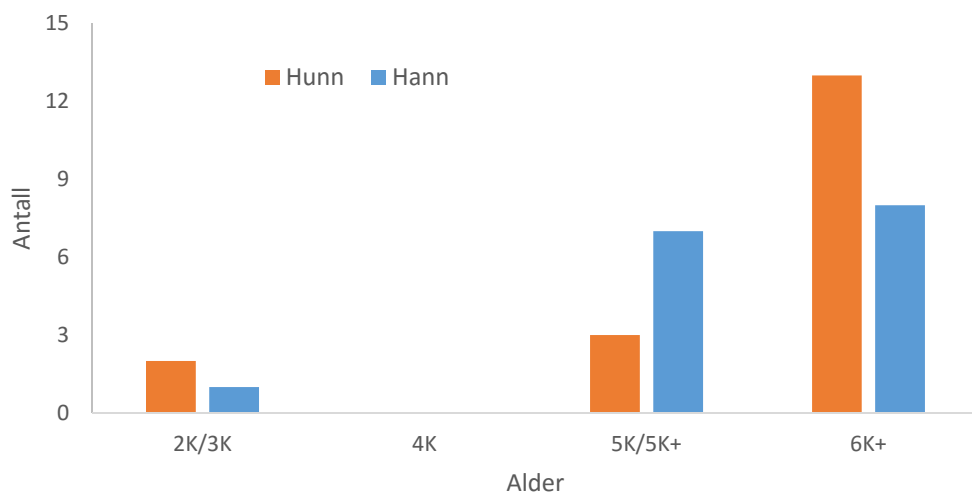


Hunnen på reir IT-6 fotografert fra helikopter like etter at hun har lettet fra reiret. Alle vingefjærene er juvenile, og hun ble følgelig klekket i 2014.  
© Roar Solheim

**Tabell 4.** Alder på snøugler ved reirplasser i Norge 2015, vurdering basert på mytemønster i vinger og mytefjær funnet ved reirplassene. -: voksen fugl ikke fotografert eller sett.

Reir	Alder hunn	Alder hann
IT-1	-	6K+ (aldersvurdering kun basert på synsobservasjon)
IT-2	6K+	6K+
IT-3	2K/3K	2K/3K
IT-4	-	6K+
IT-5	6K+	6K+
IT-6	2K	-
IT-8	6K+	6K+
IT-9	-	6K+
IT-10	5K	5K
IT-11	5K	5K
N-1	6K+	6K+ (aldersvurdering kun basert på synsobservasjon)
NT-1	6K+	6K+
NT-2	6K+	-
NT-3	6K+	-
NT-4	6K+	5K+
NT-5	6K+	5K+
NT-6	6K+	-
NT-7	6K+	5K
NT-8	6K+	-
NTS-1	5K?	5K+
NTS-2	6K+	-
NTS-3	-	5K+? (aldersvurdering kun basert på synsobservasjon)

De fleste uglene var gamle fugler som har skiftet alle vingefjær minst en gang (minst fire vingefjærskifter, aldersgruppe 6K+). En hunn (reir IT-6) var tydelig en ung fugl klekket i 2014. Også begge voksenfugler ved reir IT-3 var unge, men det er vanskelig å se sikkert om de har gjennomført sitt første vingefjærskifte eller ikke. Disse tre fuglene er sannsynligvis klekket i russiske områder, siden vi ikke kjenner til noen snøuglehekkinger i Fennoskandia de to foregående årene. Fem voksenfugler ser ut til å være i alderskategorien 5K. Dette betyr at de ble klekket i 2011, og dermed kan stamme fra hekkeplassene i Norge dette året (Tabell 4). Tre andre er i kategorien 5K+, dvs. at de *kan* være klekket i 2011, men vingebildene er ikke gode nok for sikker aldersgruppering. Figur 2 viser aldersfordelingen på hekkende snøugler i Norge fordelt på de ulike alderskategoriene.



**Figur 2.** Aldersfordeling på hekkende snøugler i Norge i 2015 (2K og 2K/3K samt 5K og 5K+ er gruppert sammen) etter tabell 4.

## Hekkesuksess

### **Avbrutte hekkinger**

Det er ikke uvanlig at lemenbestanden bryter sammen midt på sommeren, som er den mest kritiske perioden for snøuglene. Da er de nødt til å finne nok alternative byttedyr til å føre opp ungekullet i et territorium som ofte ikke er større enn 2-4 km<sup>2</sup>. I 2015 opplevde vi at lemenbestanden kollapset i et av hekkeområdene vi arbeidet i (område NT). Ved enkelte av reirene der klarte ikke hannen å finne byttedyr på flere døgn. Hunnen måtte derfor selv ut for å jakte i den mest kritiske fasen av hekkingen – når eggene var under klekking. Ved andre reir i samme område, så det ut til at det fortsatt var nok smågnagere til at i det minste noen unger kom på vingene. Ved disse reirene fant vi i månedsskiftet juni-juli et godt utvalg av fuglefjær (særlig fra vadefugler og da spesielt boltit), så disse snøugleparene kom seg kanskje over kneika ved å jakte på fugler i tillegg. Snøugleparenes hekkesuksess var imidlertid varierende. Smågnagerbestanden brøt sammen i løpet av sommeren i noen av hekkeområdene, så flere par mislyktes med hekkingen. I hekkeområdet NT var det, i det minste lokalt, en kollaps i smågnagerbestandene i månedsskiftet juni-juli. Vi kjenner til at hekkingen ble oppgitt ved to av reirene i dette hekkeområdet (NT-6 og NT-8), men både telemetridata fra de instrumenterte hunnene og senere kontroll av området (inkl. data fra viltkamera), tyder på at det var vellykket ungeproduksjon ved de øvrige seks reirene i dette området.



### ***Vektutvikling hos snøugleunger***

Næringsforholdene i område NT var særs dårlig i perioden rundt klekking og tiden etter.

Undersøkelsene i området var av kort varighet, men repetitive veiinger av fem unger på to reir (hhv 2 og 3 unger) viste en svært lav vektutvikling, hvor ungene i alderen 4 til 10 dager varierte mellom å legge på seg 0 gram i døgnet (mellomste unge i 3-kull) til 109 gram i døgnet for den største (største unge i 3-kull) av de fem. Snittet for alle fem var en økning på 29,3 gram per døgn i perioden 28.06-01.07.

### ***Ungeproduksjon og ringmerking***

Det ble kun ringmerket tre snøugleunger i 2015. Dette skyldes at feltarbeidet ble utført på et tidspunkt da ungene fortsatt var for små til å merkes. Vi hadde dessverre liten mulighet til å følge opp alle disse reirene senere i hekkesesongen, men i slutten av juli fikk vi gjennomført en etterkontroll av 6 reir i hekkeområde IT blant annet med tanke på ringmerking av unger. Imidlertid hadde alle ungene på disse reirene forlatt selve reirplassen på dette tidspunktet og gjemte seg i terrenget rundt reirplassene. Kun en unge ble lokalisert og ringmerket under denne kontrollen den 29. juli (reir IT-9). Ungen var stor (1280 g.) og ble funnet i en avstand av 450 m. fra reiret. Ut fra sportegn i form av store mengder med unge-gulpeboller ved reirene sammen med observasjon av voksne fugler i de fleste av territoriene, antar vi likevel at de aller fleste parene også i dette området fikk fram noen unger.



Reir IT-1 den 29. juli. Store mengder med gulpeboller fra unger på reirgropa og i nærområdene viser at det har vært ungeproduksjon og at ungene har spredt seg rundt i terrenget. © Ingar Jostein Øien

Den 7. juli ble to unger ringmerket på et reir i hekkeområdet NT (reir NT-2) i forbindelse med kartlegging fra luften. Det ble innsamlet blodprøver og biometriske data fra ungene. Vi fikk for øvrig tilsendt bilde av en stor snøugleunge i nærheten av reir IT-7 som var tatt 8. august. I tillegg lå det ett råte-egg i reiret, samt rester etter en død unge like ved. Dette reiret var inntil da ukjent for oss, men lå bare i underkant av 1 km fra et annet reir vi kjente til.



Snøugleungen ved reir IT-9 som ble ringmerket den 29. juli. © Ingar Jostein Øien

#### ***Data fra viltkamera på utvalgte reir***

I hekkeområde NT ble det gjort forsøk med utsetting av viltkamera på to aktive snøglereir (reir NT-8 og NT-7). I førstnevnte reir ble kameraet stående kun i under ett døgn, mens det andre ble stående i ca. to uker. Ingen av viltkameraene virket tilfredsstillende slik innstillingene var satt opp, så ved senere års arbeid vil den benyttede modellen byttes ut.

På tross av variabelt utbytte av kameraene viser de begge at lemenbestanden hadde knekt sammen og at hannen ikke bidro med mat. Vi fikk følgelig svært interessant informasjon om hva som skjer når næringsgrunnlaget svikter for snøuglene i hekketida. Hunnen måtte regelmessig avbryte ruging/varming av unger for selv å jakte. I reir NT-8 varmet hunnen ungene i snitt (mens de var i live) i 1 time for så å jakte i 43 minutter (Tabell 5). Kl. 22:03 den 1. juli forlot hunnen reiret for en jakt som varte i 2 timer og 38 min. og da hun returnerte hadde de to ungene frosset/sultet i hjel. Viltkameraet på reir NT-7 ga ikke konsistente data som tillater noen utregning av rugetidsskjema, men bildene viste bla. at hunnen brukte den minste ungen som mat for de to eldste ungene i reiret etter at den døde.

**Tabell 5.** Ruging ved reir NT-8 fra kl. 14:00 den 1. juli til 08:42 påfølgende dag. Alle tidspunkter er angitt som tt:mm.

Kl.	På	Av	# unger i live		Ruging	Ruge-pause
14:00	x			Kommer inn etter forstyrrelser/montering av kamera. Har ingen mat	01:21	
15:21		x	2			00:23
15:44	x			Har ingen mat	01:30	
17:14		x				00:40
17:54	x			Har ingen mat	00:26	
18:20		x	2			01:09
19:29	x			Har ingen mat	00:57	
20:26		x				00:42
21:08	x			Har ingen mat	00:55	
22:03		x	2			02:38
00:41	x			Hun kommer inn med lemen, men unger døde. Hun fjerner den største ungen	00:06	00:46
00:47		x				01:14
02:01	x			Hun passerer	00:02	
02:03		x				00:17
02:20	x				00:04	
02:24		x				00:34
02:58	x				00:28	
03:26		x				00:18
03:44	x				00:02	
03:46		x				01:36
05:22	x				00:01	
05:23		x				02:07
07:30	x			Hunnen spiser den minste ungen	00:21	
07:51		x				00:51
08:42				Viltkamera tatt inn		
Gjennomsnitt med unger i live					01:01	00:43
Gjennomsnitt med dødsfall					00:31	01:02



Snøugle hann i skremmepositur i nærheten av reiret. © Karl-Otto Jacobsen



Bilder fra viltkameraet på snøuglereir NT-8 den 2. juli 2015. Hannen hadde jaktet aktivt hele dagen og kvelden uten suksess. Til slutt måtte hunnen selv ut og jakte. På bildet til venstre kommer hunnen med en lemen kl. 0041, men for sent. De to ungene i reiret er allerede døde, og i et egg under klekking døde ungen før den kom seg ut av egget. På bildet til høyre tar hunnen den ene døde ungen for å frakte den bort fra reiret kl. 0046.



Bilder fra viltkameraet på reir NT-7. Bildet til venstre viser hunnen som tar inn en død unge kl. 1134 den 9. juli. Bildet til høyre som er tatt 6 minutter senere viser at det fortsatt er tre levende unger i reiret.

## Resultater fra satellitt-telemetri 2015

### *Forflytninger hos snøugler instrumentert i 2015*

Etter som det var lokalt sammenbrudd i lemenbestanden i enkelte territorier i hekkeområde NT ble hekkingen oppgitt ved to av reirene som hadde instrumenterte hunner (NT-8 og NT-6). Telemetridataene viser at hunnene ved disse to reirene ved påfølgende plottesyklus allerede hadde forlatt hekkeområdet. De øvrige fem hunnene befant seg i hekkeområdene hele sommeren og antas å ha hatt vellykket ungeproduksjon. De tre hunnene som hadde batterisendere som gir signaler gjennom hele året også i nordområdene, beveget seg østover til Nordvest-Russland i løpet av sommeren og høsten 2015. De har overvintret på Kolahalvøya og i Nenetsk. De fire hunnene med solcelledrevne GPS-sendere holdt seg i hekkeområdene fram til senderne som forventet gikk i dvalemodus for vinteren pga. redusert lysintensitet.

**NT-1 hunn:** Hun holdt seg i hekkeområdet til utgangen av oktober. Den 3. november hadde hun beveget seg østover og befant seg i et fjellområde øst for Porsangerfjorden i Finnmark og ved neste plottesyklus hadde hun forflyttet seg til Kola-halvøya i Nordvest-Russland. I løpet av november 2015

foretok hun flere forflytninger på noen titalls kilometer innad på Kolahalvøya. I begynnelsen av mars 2016 befant hun seg fortsatt i de nordlige, midtre delene av Kolahalvøya, som vi fra tidligere kjenner som viktige overvintringsområder for snøugler merket i Norge.



Storskala bevegelser hos NT-1 hunn i perioden 30.10. 2015 – 05.03. 2016

**NT-4 hunn:** Hun oppholdt seg i hekkeområdet fram til 27. august, og antas derfor å ha hatt vellykket ungeproduksjon. Den 30. august hadde hun startet å bevege seg nordover mot et område ved i Altafjorden i Finnmark, der hun oppholdt seg gjennom hele september. Derfra fikk vi også den siste posisjonen den 6. oktober før solcellesenderen gikk i hvilemodus for vinteren.

**NT-5 hunn:** Også denne hunnen antas å ha hatt vellykket ungeproduksjon. Den 20. oktober mottok vi de siste plottene før senderen gikk i hvilemodus, og hun var da fortsatt i hekkeområdet.

**NT-6 hunn:** Hun oppholdt seg i hekkeområdet til 10 juli. Hekkingen må ha mislyktes, og allerede ved neste plotttrunde, den 18. juli befant hun seg i et fjellområde på Varangerhalvøya i Finnmark. Hun forflyttet seg rundt på Varangerhalvøya gjennom hele august og september, og det siste plottet derfra kom 30 september. Deretter forflyttet hun seg østover og var på plass på Kola-halvøya i Vest-Russland allerede den 8. oktober. I løpet av november og desember 2015 foretok hun flere forflytninger på noen titalls kilometer innad på Kolahalvøya. I begynnelsen av mars 2016 befant hun seg langt øst på Kolahalvøya.

**NT-8 hunn:** Etter at hekkingen ble oppgitt den 2. juli holdt hun seg i reirområdet fram tom. 6. juli. Ved første plotttrunde deretter, den 9. juli hadde NT-8 hunnen allerede beveget seg sørover i fjellet. Først besøkte hun hekkeområdet NTS hvor to-tre snøuglepar tidligere hadde blitt lokalisert, og etter ytterligere tre dager hadde hun forflyttet seg videre og befant seg i den 12 juli sør for hekkeområdet IT. Den 15 juli var hun på plass i hekkeområdet IT, og her oppholdt hun seg til 27. oktober da vi mottok det siste plottet før solcellesenderen gikk i hvilemodus for vinteren.



Storskala bevegelser hos NT-6 hunn i perioden 18.07. 2015 – 05.03. 2016

**Sara (NT-3 hunn):** Den siste posisjonen vi fikk for denne fuglen før solcellesenderen gikk i hvilemodus kom den 6. oktober. Hun befant seg da fortsatt i hekkeområdet (NT).

**Lambela (IT-2 hunn):** Hun oppholdt seg i hekkeområdet fram til 8. september. Den 16 september hadde hun forflyttet seg nordover til hekkeområdet NTS (hvor to-tre snøuglepar tidligere hadde blitt lokalisert), og her oppholdt hun seg til 25 september. Ved neste plottsyklus, den 3. oktober hadde hun forflyttet seg til Kola-halvøya i Nordvest-Russland hvor hun oppholdt seg i nordlige midtre deler av halvøya fram til begynnelsen av november. Da hadde hun forflyttet seg til de østlige delene av halvøya. Den 13. desember hadde hun forflyttet seg videre østover til Nenetsk og holdt seg utover vinteren i et område vest for Naryan Mar. Hun oppholdt seg fortsatt der i begynnelsen av mars 2016.



Storskala bevegelser hos hunnen Lambela i perioden 03.10. 2015 – 05.03. 2016

### **Gjenfunn av snøugle hunn instrumentert i 2011**

På svensk side i hekkeområdet som dekket nordlige deler av Nordland, Troms og deler av Finnmark observerte våre svenske kollegaer en av våre snøuglehunner som vi tidligere har utstyrt med satellittsender (Lind & Hägerroth 2015). Fuglen ble først identifisert som hunnen Noarsa gjennom sammenligning av vingefjærene med vingebilder av de seks potensielt gjenlevende hunnfuglene som vi instrumenterte med satellittsender i 2011. Ut fra mytemønsteret og noen gjenkjennbare fjær (se Solheim 2012), fant vi ut at dette måtte være snøuglehunnen Noarsa som vi fanget i 2011, og som tilbrakte to vintre på rad (2012-2013 og 2013-2014) i isen i Kvitsjøen i Vest-Russland. Der jaktet hun på havdykkender i de åpne råkene. Batterisenderen til denne hunnen sluttet å virke i løpet av våren 2014. DNA-analyse av mytefjær som svenskene samlet inn ved reiret, bekreftet at det *var* hunnen Noarsa som i 2015 hekket i Norrbotten i Sverige. Avstanden fra hekkeplassen i Norge i 2011 til reirplassen i Sverige i 2015 var 359 km.



Snøuglehunnen Noarsa med satellittsender fotografert som hekkefugl i Sverige 20. juli 2015.  
© Peter Hellström

### **Genetiske analyser**

DNA-analyser av det innsamlede materialet identifiserte 61 ulike voksne snøugler. Disse 61 individene representerte 47 hunner og 14 hanner. Ved å sammenlikne DNA-profilene fra de 61 individene med DNA-profilen fra 91 snøugler (41 voksne og 50 reirunger) fra 2011 påviste vi fire individer som var tilstede både i 2011 og 2015. Disse fire individene representerte voksne hunner og

de utgjorde 15% av de voksne hunnene som ble påvist tilstede i 2011 basert på DNA-analyser. I 2011 hekket de fire hunnene i Norge, mens i 2015 hekket tre av hunnene i Sverige og én hunn i Norge (NTS-1). En av de tre hunnene som hekket i Sverige er hunnen Noarsa som er omtalt over. Av 14 voksne hanner og 50 reirunger med DNA-profil fra 2011 var det imidlertid ingen som ble påvist tilstede i 2015. Våre preliminnære resultater indikerer derfor at voksne snøugler (og da særlig hunner) i noen grad kommer tilbake til Fennoskandia for å hekke, mens unger som er født her ikke ser ut til returnere.

### **Isotopanalyser av ulike fjærgenerasjoner**

På bakgrunn av studier av snøuglenes mytesyklus for aldersbestemmelse av fuglene (Solheim 2012), startet prosjektet innsamling av fjærprøver fra skinnlagte snøugler. I februar og mars 2014 mottok Agder naturmuseum 21 døde snøugler fra Saskatoon University, Canada og skinn av 10 døde snøugler fra Århus Universitet, funnet døde på Grønland. Fra disse fuglene og allerede skinnlagte snøugler ved Agder naturmuseum, ble det tatt prøver fra vingefjær som tydelig stammet fra ulike fjærgenerasjoner. Det ble tatt til sammen 57 fjærprøver fra 31 snøugleindivider, og analyser mht. på deuterium ( $\delta^2\text{H}$ ) og svovel ( $\delta^{34}\text{S}$ ) ble gjort av Iso-Analytical Ltd. høsten 2014. De videre faglige analysene gjennomføres som et samarbeid i det norske snøugleprosjektet, da denne metoden har potensiale til å kunne kartlegge bevegelser og sommertilholdssteder for umerkede snøugler i 3-4 påfølgende sesonger. Det ble samlet inn prøver fra tre vingefjær av ulik alder fra alle de sju hunnene som ble fanget og instrumentert med satellittsendere sommeren 2015.

## **INTERNASJONALT SAMARBEID**

### **Fennoskandisk samarbeidsprosjekt**

I 2013 ble det etablert et Fennoskandisk snøugleprosjekt (underprosjekt) som vi koordinerer, og som medfører at vi kan arbeide på tvers av grensene med den felles bestanden vi har. Den 15. oktober 2015 gjennomførte vi et arbeidsmøte i Stockholm med våre samarbeidspartnere fra Sverige og Finland, hvor vi gikk gjennom resultater og erfaringer av sommerens feltsesong. Vi hadde foredrag om snøugle i forbindelse med Club300 sitt årlige arrangement på Öland den 10. oktober. Under dette arrangementet fikk vi også møte og diskutere med de fleste av de frivillige feltarbeiderne fra Club300 som hadde arbeidet med snøugle i Sverige i 2015.

I tillegg hadde vi mye kontakt med svenske samarbeidspartnere i forkant og under feltarbeidet snøugle i 2015, særlig utveksling av opplysninger/reirposisjoner i grenseområdene. Både i Sverige og Finland ble det samlet inn mytefjær av snøugle til felles DNA-analyser sammen med det norske materialet. Vi har fra før av både et Norsk-Russisk og et Norsk-Canadisk samarbeidsprosjekt på snøugle. Det er viktig å understreke at de to sistnevnte samarbeidsprosjektene har egen finansiering.

### **Snøglesamarbeid Norge-Canada**

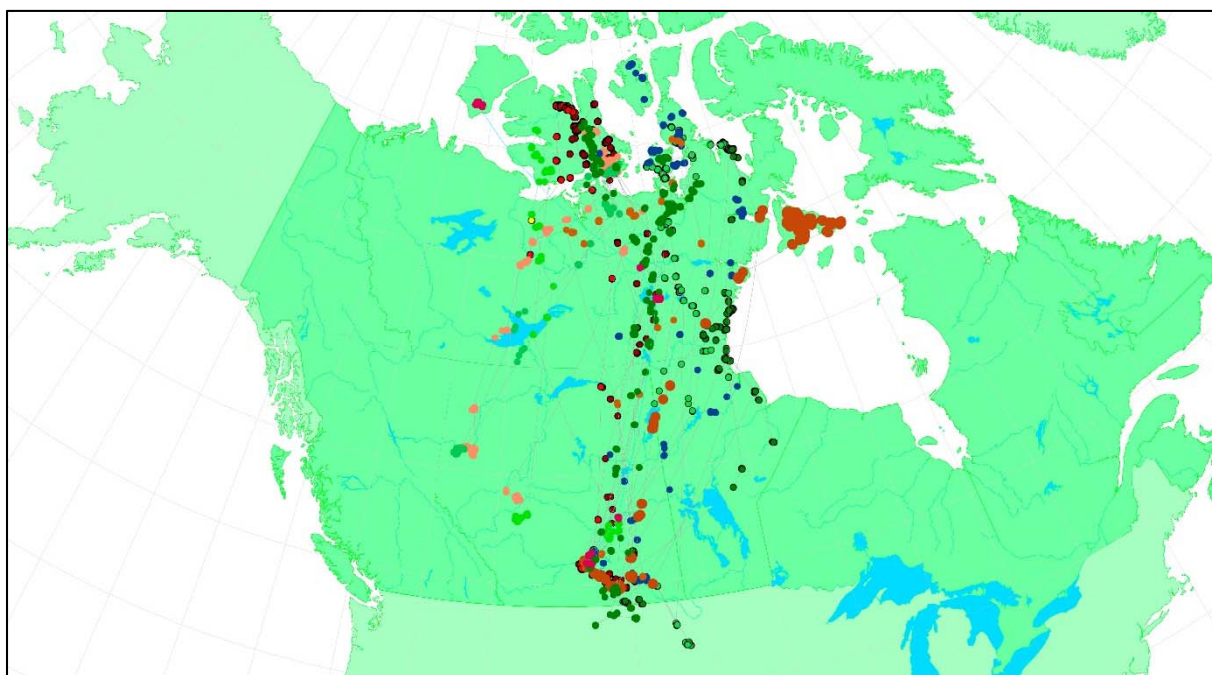
Siden 2010 har det norske snøugleprosjektet samarbeidet med Dan Zazelenchuk og Marten Stoffel i Saskatchewan, og Karen Wiebe ved Universitetet i Saskatoon i Canada (Solheim mfl. 2015). Til sammen har 19 snøugler (13 hanner og 6 hunner) blitt utstyrt med satellittsendere i overvintrings-områdene, de fleste i prærieregionen sør for Saskatoon. Disse fuglene har gjennomført trekk til



hekkeområder i arktisk Canada fra Southampton Island i Hudson Bay i Nunavut, i øst, til Banks Island i Northwest Territories i vest, og tilbake til vinterområdene om høsten (se figur 3). I februar 2015 besøkte vi Saskatchewan og deltok i feltarbeid gjennom en uke, hvor fire snøuglehunner ble fanget og instrumentert med satellittsendere.



I februar 2015 videreførte snøugleprosjektet samarbeidet med canadiske kollegaer, og gjennomførte fangst og instrumentering av fire snøuglehunner i Saskatchewan, Canada. Bildet viser Dan Zazelenchuk med en snøugle hunn. © Ingar Jostein Øien



Figur 3: Kart som viser ARGOS-data med de storskala bevegelsene hos de 19 instrumenterte snøuglene som er fanget i vinterområdene i Canada i perioden 2010-2015.

## **Snøglesamarbeid Norge-Russland**

Ut fra resultatene fra satellitt-telemetrien som det norske snøgleprosjektet har arbeidet med siden 2007, kan det defineres som at Fennoskandia og Vest-Russland har en felles hekkebestand og hvor hekkefuglene vekselvis hekker og overvintrer hhv. i Fennoskandia og Russland. Gjennom det norsk-russiske miljøvernsamarbeidet er det etablert et samarbeid med russiske forskere for å kunne bygge videre på det forskningsarbeidet som er etablert i Fennoskandia. I 2012 ble det påmontert satellittsender på en snøgle hunn gjennom dette samarbeidsprosjektet på bakgrunn av plott fra de instrumenterte snøglene i Norge i 2011 (Morozov mfl. 2013). Etter som vi igjen i 2015/2016 har flere snøugler som relativt nylig er instrumentert med satellittsendere, planlegges det for 2016 feltundersøkelser og fangst på russisk side om smånagerdynamikken på tundraen i Russland tilsier hekketilslag og større tettheter med hekkende snøugler.

## **Internasjonal snøglearbeidsgruppe (ISOWG)**

Det norske snøgleprosjektet var initiativtaker til etablering av den internasjonale arbeidsgruppa for snøgle (International Snowy Owl Working Group- ISOWG) i 2007. Vi har siden oppstarten også vært pådriver for aktivitet i denne gruppa. I mars 2010 ble det 2. møtet arrangert i Saskatoon, Saskatchewan, Canada. I mars 2014 deltok tre av prosjektmedarbeiderne på det 3. møtet som ble arrangert i Salekhard på Yamal i Russland. Prosjektet hadde også en sentral rolle i å planlegge og gjennomføre den faglige delen av arrangementet. Det norske snøgleprosjektet arbeider blant annet med utvikling av en internettportal for snøgle og ISOWG, samt at det i løpet av året vil bli oppstart av arbeidet med en engelskspråklig versjon av vår statusrapport fra 2014 (Jacobsen mfl. 2014). Denne vil etter planen danne faktagrunnlaget for en internasjonal handlingsplan for arten, og inngå som en del av trekkfuglstrategien (AMBI) til Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF).

## **CAFFs Arctic Migratory Bird Initiative (AMBI)**

Snøgle er en av fokusartene i det internasjonale trekkfuglsamarbeidet (AMBI) under CAFF), og det norske snøgleprosjektet har en rådgivende funksjon for CAFF/AMBI gjennom ISOWG, hvor også det norske snøgleprosjektet har en ledende rolle. Vesentlige satsningsområder for snøglearbeidet i CAFF/AMBI er:

- a) Sammenstilling av kunnskapsgrunnlag/- sirkumpolar strategi og handlingsplan som planlegges publisert av CAFF
- b) Utvikle internettportal etter modell fra [www.piskulka.net](http://www.piskulka.net) som drives av NOF

Både kartlegging av snøglebestandene og studier av snøglens forflytninger som det norske snøgleprosjektet gjennomfører, samt internasjonalt samarbeid gjennom snøglearbeidsgruppen (ISOWG) er prioriterte satsingsfelt i AMBI.

## **VIDERE PLANER**

### **Innsamling av nye data**

Vi vil fortsette å overvåke via vårt kontaktnett de mest aktuelle områdene hvor snøugler tidligere har hekket, slik at vi forhåpentligvis kan lokalisere hekkende snøugler i de nærmeste årene. Vi vil så snart hekkende snøugler igjen blir lokalisert, gjennomføre feltarbeid for å samle inn hekkebiologiske data

og forsøke å få satt på flere satellittsenderne på voksne individer. Det nå godt etablerte fennoskandiske samarbeidsprosjektet medfører at vi i enda større grad vil få informasjon om status i nabolandene. Hvis vi får lokalisert områder hvor smågnagersituasjonen er gunstig i april og vi har fått inn observasjoner av snøugler, vil vi gjenta oppropet i media som vi gjennomførte med suksess i 2011 og 2015. Da resulterte flere tips fra publikum i hekkefunn av snøugle som vi fulgte opp gjennom hekkesesongen. Vi vil uansett vurdere nøye alle meldinger om observasjoner av ikke-hekkende enkeltfugler i løpet av året. Vi vil i neste omgang særlig fokusere på å få satt GPS-sendere på flere par som hekker i samme område for å få mer data på hvordan hann og hunn forflytter seg og ikke minst hvordan de konfigurerer sine territorier ift. hverandre og andre snøugler. Det er av stor interesse å avdekke om dette er forskjellig mellom år, både sommer og vinter.

## Metodemanual

Det er et stort behov for samkjøring av metoder internasjonalt og det norske snøugleprosjektet er i gang med å utvikle en metodemanual. Denne vil dokumentere en standardisering av metoder for innsamling av populasjonsbiologiske data for de ulike snøugleprosjektene.

## Publisering av resultater

Manuset til Heggøy mfl. (*submitted*) vil bli bearbeidet og sendt inn på nytt til publisering i løpet av 2016. Vi vil arbeide videre med flere andre fagartikler basert på de innsamlede dataene. Artikkene har fått følgende arbeidstitler:

- 1) *Vandringer hos snøugler med satelittsendere merket i Norge*
- 2) *Vinterhabitat og homerange hos snøugler*
- 3) *Metodeartikkel på territoriestørrelse ved bruk av GPS-data kontra kun Argosdata*
- 4) *Identifisering av snøugler basert på vingebilder (hekkefuglene fra Norge i 2011).*

Vi har i februar 2016 gjennomført DNA-analysene av det innsamlede materialet (fjær, blod & vev) fra 2011 og 2015 og vil bestrebe å publisere dette i løpet av 2016.

## Takk

Vi takker Arild Robert Espelien, Oddvar Heggøy, Olaf Opgård, Petter Kaald, Risto Karvonen, John Lambela, Kjetil Letto, Terje Lislevand, Hampus Lejon, Åshild Bye, Christian Steel, Thomas Strømseth, Kjetil Bjørklid, Arild Bondestad, Arne Petter Sarre og Ken Gøran Uglebakken for god hjelp under kartleggingsarbeidet i 2015. I tillegg retter vi ikke minst en stor takk til alle de personene som har tipset oss om observasjoner av snøugle både gjennom respons på oppropet og spontant.

Vi vil også rette en stor takk til våre samarbeidspartnere i Sverige og Finland, spesielt Jan-Eric Hägerroth, Henrik Lind, Peter Hellström, Tuomo Olila og Petteri Polojärvi. I Canada takker vi spesielt Dan Zazelenchuk, Marten Stoffel og Karen Wiebe. I Russland takker vi Vladimir V. Morozov.

Tillatelse til fangst og instrumentering av snøugler ble gitt av Miljødirektoratet og Forsøksdyrutvalget (FOTS ID 7561). Prosjektet har mottatt økonomisk støtte fra Miljødirektoratet både gjennom Viltfondet, Trua arter-midler og det norsk-russiske miljøsam arbeidet (BIO-4 Sjeldne og truede arter). Videre har arbeidet i prosjektet siden oppstart i 2005 blitt støttet økonomisk av Fylkesmannens miljøavdelinger i Finnmark, Troms, Nordland, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Oppland, Telemark, Buskerud og Hordaland gjennom Viltfondet og NOFs snøuglefond.

## REFERANSER

- BirdLife International 2013. Species factsheet: *Bubo scandiaca*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 08/05/2013.
- Gilg, O., Hanski, I. & Sittler, B. 2003. Cyclic dynamics in a simple vertebrate predator prey community. *Science* 302: 866-868.
- Hansen, J., Ek, M., Roslin, T., Moreau, J., Teixeira, M., Gilg, O. & Schmidt, N.M. 2015. First observation of a four-egg clutch of Long-tailed Jaeger (*Stercorarius longicaudus*). *The Wilson Journal of Ornithology* 127: 149-153.
- Heggøy, O., Aarvak, T., Øien, I.J., Jacobsen, K.-O. & Solheim, R. 2015. Evaluering av effekt av satellittsendere på snøugle *Bubo scandiacus* i Norge og Canada. NOF-Rapport 4-2015. 40 s.
- Heggøy, O., Aarvak, T., Øien, I.J., Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Stoffel, M., Zazelenchuk, D. & Kleven, O. Submitted. Potential effects of satellite transmitters on Snowy Owls *Bubo scandiacus*. *Journal of Ornithology*.
- Hoyt, D.F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *The Auk* 96: 73-77.
- Henriksen S. & Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge
- Jacobsen, K.-O. Øien, I.J., Solheim, R. & Aarvak, T. 2012. Det store snøugleåret 2011. *Vår Fuglefauna* 35: 8-15.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Solheim, R. & Aarvak, T. 2012. Snøuglas bestandsforhold, vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2011. - NINA Rapport 813. 20 s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J. Solheim, R., & Aarvak, T. 2014. Kunnskapsstatus og trusselfaktorer for snøugle *Bubo scandiacus* i Norge - NINA Rapport 727. 69 s.
- Karvonen, R. 2016. *Bubo scandiacus* observations in Troms and Finnmark, Norway, 16. -21. June 2015. NOF-notat 2016-13. 4 s. (unntatt offentlighet).
- Kleven, O., Aarvak, T. Jacobsen, K.-O., Solheim, R. & Øien, I.J. 2016. Cross-species amplification of microsatellite loci for non-invasive genetic monitoring of the snowy owl (*Bubo scandiacus*). *European Journal of Wildlife Research*. Online early, 11 January 2016, doi:10.1007/s10344-016-0986-0.
- Lind, H. & Hägerroth, J. E. 2015. Club300:s fjälluggleprosjekt: Över 65 häckande par i Norden. *Roadrunner* 3-2015: 29-36.
- Marthinsen, G., Wennerberg, L., Solheim, R. & Lifjeld, J. T. 2008. No phylogeographic structure in the circumpolar snowy owls (*Bubo scandiacus*). *Conserv. Genet.* 10:923-933. DOI 10.1007/s10592-008-9581-6.
- Morozov, V.V., Sharikov, A.V & Ivanov, M.N. 2013. Occurrence and catching of Snowy Owls in Yugorskiy Peninsula, Russia, in 2012. Field Report. NOF-rapport 1-2013. 14 s.
- Potapov, E. & Sale, R. 2012. *The Snowy Owl*. T & AD Poyser. London. 304 s.
- Rich, T.D., C.J. Beardmore, H. Berlanga, P.J. Blanche, M.S.W. Bradstreet, G.S. Butcher, D.W. Demarest, E.H. Dunn, W.C. Hunter, E.E. Iñigo-Elias, J.A. Kennedy, A.M. Martell, A.O. Panjabi, D.N. Pashley, K.V. Rosenberg, C.M. Rustay, J.S. Wendt, T.C. Will. 2004. Partners in Flight North American

Landbird Conservation Plan. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, NY. Partners in Flight website. [http://www.partnersinflight.org/cont\\_plan/](http://www.partnersinflight.org/cont_plan/) (VERSION: March 2005).

Saunders, D.A. & Smith, G.T. 1981. Egg dimensions and egg weight loss during incubation in five species of cockatoo, and the use of measurements to determine the stage of incubation in birds' eggs. *Aust. Wildl. Res.* 8: 411-419.

Solheim, R. 2012. Wing feather moult and age determination of Snowy Owls *Bubo scandiacus*. *Ornis Norvegica* 35: 48-67.

Solheim, R., Jacobsen, K.-O. & Øien, I.J. 2008. Snøuglenes vandringer. Ett år, tre ugler og ny kunnskap. *Vår Fuglefauna* 31: 102-109.

Solheim, R., Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T. & Polojärvi, P. 2013. Snowy Owl nest failures caused by blackfly attacks on incubating females. *Ornis Norvegica* 36: 1-5

Solheim, R., Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T., Stoffel, M., Wiebe, K. & Zazelenchuk, D. 2014. International efforts to unravel mysteries of movement patterns of snowy owls. *Blue Jay* 72: 140-148.

Tyrén, H. 2015. Fjällugglesommaren 2015 – ett rekordår som kom av sig? *Fåglar i Norrbotten* 34: 81-83.