

# 2401 Snøuglas økologi og forekomst i Norge

NINA Rapport

## Årsrapport 2023

Karl-Otto Jacobsen, NINA  
Ingar Jostein Øien, BirdLife Norge  
Tomas Aarvak, BirdLife Norge  
Roar Solheim, NMB-UIA  
Helle Tessand Baalsrud, NMBU  
Emily Louise Gilbert Enevoldsen, NMBU



# 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 forsknings-tema.

## **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.

# Snøuglas økologi og forekomst i Norge

Årsrapport 2023

Karl-Otto Jacobsen, NINA  
Ingar Jostein Øien, BirdLife Norge  
Tomas Aarvak, BirdLife Norge  
Roar Solheim, NMB-UIA  
Helle Tessand Baalsrud, NMBU  
Emily Louise Gilbert Enevoldsen, NMBU



**NATURMUSEUM  
OG BOTANISK HAGE**  
UNIVERSITETET I AGDER



Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T., Solheim, R., Baalsrud, H.T. & Enevoldsen, E.L.G. 2023. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2023. NINA Rapport 2401. Norsk institutt for naturforskning

Tromsø, Trondheim, Kristiansand og Oslo, desember 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5208-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Karl-Otto Jacobsen

KVALITETSSIKRET AV

Bård-Jørgen Bårdsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Ass. forskningssjef Amanda Poste



OPPDRAKSGIVER(E)

Miljødirektoratet (MDIR), Statsforvalteren i Troms og Finnmark (SF-TF)  
Statsforvalteren i Vestfold og Telemark (SF-VT)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Arild Espelien (MDIR), Hans Ivar Hortman (SF-TF), Odd Frydenlund-Steen (SF-VT)

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

M-2683|2024 (MDIR), 2023/597 (SF-TF), 2023/650 (SF-VT)

FORSIDEBILDE

Snøuglehunn ved hekkeplass i Finnmark, juli 2023. Karl-Otto Jacobsen ©

NØKKELOD

Snøugle, *Bubo scandiacus*, bestand, genetikk, helgenomsekvensering, demografisk historie, genetisk diversitet, Norge, Fennoskandia.

KEY WORDS

Snowy Owl, *Bubo scandiacus*, population, genetics, Whole Genome Sequencing, Demographic history, Genetic diversity, Norway, Fennoscandia.

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**  
Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**  
Sognsveien 68  
0855 Oslo  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**  
Postboks 6606 Langnes  
9296 Tromsø  
Tlf: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**  
Vormstuguvegen 40  
2624 Lillehammer  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Bergen**  
Thormøhlens gate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

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

## Sammendrag

**Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T., Solheim, R., Baalsrud, H.T. & Enevoldsen, E.L.G. 2023. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2023. NINA Rapport 2401. Norsk institutt for naturforskning**

Lemensyklusen er styrende for om snøugla går til hekking eller ikke, og sommeren 2023 skulle etter forventningene ha en lementopp. Det ble i 2023 kun dokumentert én hekking av snøugle i Norge – den eneste kjente hekkingen i Fennoskandia. Forrige hekkesesong var i 2015. Den forventede hekkesesongen i år ble stort sett spolert da lemenbestanden kollapset pga. ising vinteren 2022/2023, noe som også skjedde vinteren 2018/19. I Norge har vi 24 observasjoner av snøugler i 2023 som vi har vurdert som sikre. I tillegg ble det gjort 21 sikre observasjoner i Finland, og kun tre sikre snøugleobservasjoner i Sverige. Dette er langt færre enn i de gode hekkeårene 2011 og 2015. Det var også færre enn i 2019, da det ikke var noen kjente hekkinger. I 2023 er det ferdigstilt datasett for populasjonsgenomikk, som nå består av 68 helgenomsekvenserte snøugler fra ulike bestander. Vi har gjort en del foreløpige analyser basert på deler av datasettet, og finner ingen antydning til populasjonsstruktur eller genetiske forskjeller mellom individer fra ulike geografiske regioner. I 2024 vil vi undersøke den demografiske historien til snøuglene for å få innblikk i hvordan populasjonsstørrelsen har endret seg over tid, samt genetisk diversitet hos denne arten. Dette vil kunne gi en pekepinn på om snøugla kan tilpasse seg endringer i miljøet.

*Karl-Otto Jacobsen*

*Ingar Jostein Øien*

*Tomas Aarvak*

*Roar Solheim*

*Helle Tessand Baalsrud*

*Emily Louise Gilbert Enevoldsen*

[koj@nina.no](mailto:koj@nina.no)

[ingar@birdlife.no](mailto:ingar@birdlife.no)

[tomas@birdlife.no](mailto:tomas@birdlife.no)

[roar.solheim@uia.no](mailto:roar.solheim@uia.no)

[h.t.baalsrud@ibv.uio.no](mailto:h.t.baalsrud@ibv.uio.no)

[e.l.g.enevoldsen@ibv.uio.no](mailto:e.l.g.enevoldsen@ibv.uio.no)

## Abstract

**Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T., Solheim, R., Baalsrud, H.T. & Enevoldsen, E.L.G. 2023. Ecology and occurrence of Snowy Owl in Norway. Annual Report 2023. NINA Report 2401. Norwegian Institute for Nature Research.**

The lemming cycle determines whether snowy owls breed or not, and in 2023 a lemming peak was expected. Only one nest of snowy owls was documented in Norway and Fennoscandia in 2023. The previous season with successful nesting snowy owls was in 2015. This year's expected nesting season was largely spoiled when the lemming population collapsed due to icing during the winter of 2022/2023, which also happened in the winter of 2018/19. In Norway, there were 24 observations of snowy owls which have been qualified by the snowy owl project. In addition, 21 and three observations were reported in Finland and Sweden, respectively. This is far fewer than during the good breeding seasons of 2011 and 2015. There were also fewer than in 2019, when there were no known breeding records. This year, the data set for population genomics was completed, which now consists of 68 whole-genome sequenced snowy owls from various populations. We have done a number of preliminary analyses based on parts of the dataset, and find no indication of population structure or genetic differences between individuals from different geographic regions. In 2024, we will examine the demographic history of snowy owls to gain insight into how the population size has changed over time, as well as look more at genetic diversity in the species. This could provide a clue as to whether the snowy owl will be able to adapt to future environmental changes.

*Karl-Otto Jacobsen*

*Ingar Jostein Øien*

*Tomas Aarvak*

*Roar Solheim*

*Helle Tessand Baalsrud*

*Emily Louise Gilbert Enevoldsen*

[koj@nina.no](mailto:koj@nina.no)

[ingar@birdlife.no](mailto:ingar@birdlife.no)

[tomas@birdlife.no](mailto:tomas@birdlife.no)

[roar.solheim@uia.no](mailto:roar.solheim@uia.no)

[h.t.baalsrud@ibv.uio.no](mailto:h.t.baalsrud@ibv.uio.no)

[e.l.g.enevoldsen@ibv.uio.no](mailto:e.l.g.enevoldsen@ibv.uio.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>
<b>2 Aktivitet og resultater fra 2023 og planer for 2024</b> .....	<b>8</b>
2.1 Hekkeforekomster i Fennoskandia i 2023.....	8
2.2 Snøugleobservasjoner i Norge og Fennoskandia i 2023.....	11
2.3 Populasjonsgenomikk.....	14
2.4 Internasjonalt samarbeid.....	16
2.5 Planer for 2024.....	17
<b>3 Publikasjoner, foredrag og medieinnslag knyttet til snøugle og snøugleprosjektet 2004-2023</b> .....	<b>18</b>
3.1 Publikasjoner.....	18
3.2 Avholdte foredrag og posters.....	20
3.3 Medieinnslag.....	24
<b>4 Referanser</b> .....	<b>27</b>

## Forord

Snøugleprosjektet er et samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA), Naturmuseum og botanisk hage ved Universitetet i Agder (NMB-UIA) og BirdLife Norge (tidligere Norsk Ornitologisk Forening). Siden starten i 2005 har vi hatt bekreftede snøuglehekkinger i 2007, 2011 og 2015, mens det forventede hekkeåret i 2019 aldri materialiserte seg pga. vanskelige klimatiske forhold. En ny topp i lemenbestanden var forventet i 2023, som dermed var den neste muligheten for en god hekkesesong. I de siste årene har også genetiske undersøkelser blitt en del av prosjektet. Prosjektet har i 2023 blitt gjennomført takket være hjelp fra en rekke personer som har bidratt med snøugleobservasjoner. I tillegg har feltpersonell tilknyttet Fjelltjenesten og Statens naturoppsyn (SNO) bidratt med verdifulle opplysninger og logistikk, og vi vil rette en spesiell takk til dem.

Prosjektet har i 2023 fått økonomisk støtte fra Miljødirektoratet, Statsforvalteren i Troms og Finnmark, og Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. Våre arbeidsgivere har også bidratt økonomisk gjennom tidsbruk i prosjektet. Siden oppstarten i 2005 har prosjektet i tillegg mottatt økonomisk støtte fra Fylkesmannen/Statsforvalteren i (de gamle fylkene) Nordland, Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Oppland, Buskerud og Hordaland, samt BirdLife Norges snøuglefond.

31. desember 2023

*Karl-Otto Jacobsen*  
*Prosjektleder*



# 1 Innledning

Det norske snøugleprosjektet ble startet i 2005. Det er et samarbeid mellom institusjonene Norsk institutt for naturforskning (Karl-Otto Jacobsen), Universitetet i Agder (Roar Solheim), og BirdLife Norge (tidligere Norsk Ornitologisk Forening) (Ingar Jostein Øien og Tomas Aarvak). Oddmund Kleven (NINA) har tidvis vært involvert i genetiske undersøkelser siden 2014, og det har også blitt søkt om egne midler til dette både fra Viltfondet og Snøuglefondet. Prosjektet innledet i 2021 et samarbeid med postdoktor Helle Tessand Baalsrud ved - Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Hun har et forskningsprosjekt hvor hun ønsker å gjennomføre helgenomsekvensering av snøugler fra ulike deler av artens utbredelsesområde. Dette er finansiert av Peder Sather Grant fra UC Berkeley, mens arbeidet med referansegenomet til snøugla er finansiert av Earth Biogenome Project (Forskningsrådet). Videre har vi etablert samarbeid med PhD-student Emily Louise Gilbert Enevoldsen som arbeider med den demografiske og evolusjonære historien til snøuglene, samt genetisk diversitet hos arten.

Snøugla endret status fra sterkt truet (EN) til kritisk truet (CR) i den siste norske rødlista for truede fuglearter (Stokke mfl. 2021), og den ble i 2017 flyttet fra Livskraftig (LC) til Sårbar (VU) på den globale rødlista (<http://www.iucnredlist.org/details/22689055/0>). Arten har sannsynligvis gått dramatisk tilbake som hekkefugl i Norge i løpet av 1900-tallet. Lemen (*Lemmus lemmus*, Ansvarsart, Artsdatabanken 2021) og andre smågnagere i høyfjellet utgjør hovednæringen for snøuglene i hekkesesongen, og høye tettheter av disse smågnagerne er nødvendig for at snøuglene skal velge å gå til hekking i et bestemt fjellområde (Gilg mfl. 2003, Potapov & Sale 2012). Forekomsten av smågnagere har sykliske svingninger, og hekkefunn av snøugler innenfor en region følger disse svingningene som gjerne går i 4-årssykluser (med variasjon 3-5 år).

Etter en lang periode siden slutten av 1980-tallet uten store lementopper (Ehrich mfl. 2019), og få hekkinger av snøugle i Fennoskandia (Solheim 2004, Jacobsen 2005), påviste prosjektet vårt hekkinger i 2007, 2011 og 2015 (Solheim mfl. 2008, Jacobsen mfl. 2012, Øien mfl. 2016 a,b). Med en slik tilbakekomst av regelmessige lementoppår og snøuglehekkinger, trodde vi at vi hadde fått tilbake «pulsene» i fjelløkosystemet. Men det forventede lemenåret i 2019 ble dessverre ødelagt av perioder med kraftig regn på vinteren med påfølgende frost i fjellet, noe som medførte ising på bakken og at lemenbestanden kollapset i løpet av vårvinteren 2019 (Jacobsen mfl. 2019). Dette er sannsynligvis én av flere negative effekter av klimaendringer, som skaper trøbbel for mange av de smågnageravhengige fugleartene i nord. Med start av en ny 4-årssyklus fra 2020, var det dermed ikke forventet noe topp hekkeår før i 2023.

Prosjektets overordnede målsetting er å kartlegge bestandsforhold, vandringer og habitatbruk hos snøugle. Vi har blant annet ønsket å undersøke om vi har en regional bestand av snøugle, eller om arten har et sirkumpolart forflytningsmønster. Også andre viktige parametere har blitt samlet inn i de årene snøugler har hekket i Norge, blant annet næringsdata, hekkesuksess og informasjon om trusselfaktorer og genetisk tilhørighet (se f.eks. Solheim mfl. 2008, Jacobsen mfl. 2012, 2014, Øien mfl. 2016).

## 2 Aktivitet og resultater fra 2023 og planer for 2024

### 2.1 Hekkeforekomster i Fennoskandia i 2023

Etter at den potensielle hekkesesongen 2019 ble spolert, var det som nevnt ikke forventet at det skulle bli hekkinger i Fennoskandia (i denne sammenheng er ikke områdene i Russland inkludert) før neste mulige smånagertopp fire år senere. Det ble da heller ikke dokumentert noen hekkinger av snøugle, verken i Norge, Sverige eller Finland i perioden 2020-2022.

Høsten 2022 ble det rapportert om økende lemenforekomst flere steder i Nord-Norge. Flere observasjoner av snøugler fra høsten 2022 og gjennom hele vinteren gjorde at vi var forsiktig optimistiske til at det kunne bli en god hekkesesong. Dette til tross for at det ble registrert uvanlig varme perioder i løpet av vinteren, og vi fikk meldinger om isingsproblemer og mulig kollaps i lemenbestandene i noen områder. Våre egne og andres feltundersøkelser på andre smånager-spisende arter i høyfjellet gjennom våren bekreftet denne utviklingen, og i begynnelsen av juni konkluderte vi med at det nok ikke ville bli noen god hekkesesong for snøugler i Norge. Likevel hadde vi noen få områder i Troms og Finnmark hvor det var muligheter for at lemenbestandene kunne ha klart seg, og at snøuglene dermed kunne ha gått til hekking. Derfor gjennomførte vi i begynnelsen av juli en kartlegging fra helikopter i disse områdene for å dokumentere eventuelle snøuglehekkinger (**Figur 2.1**).

Året 2023 ble dessverre ingen god hekkesesong for snøuglene. Vi påviste i første omgang ingen hekkinger og vi så heller ingen snøugler, men etter tips fra kontaktpersoner i reindrifta dro vi tilbake til et område som vi hadde besøkt noen dager tidligere. Der var det et snøuglepar som viste hekkeadferd (**Figur 2.3 og 2.4**), og etter litt leting i terrenget ble det funnet to store unger som hadde forlatt reiret (**Figur 2.2 og 2.10**). Ungene ble ut fra utviklingen av fjærdrakten vurdert til å være mellom 22 og 28 dager gamle (Holt mfl. 2016), noe som tilsier at eggene må ha blitt lagt i første halvdel av mai. Ut fra det vi kjenner til er dette det eneste hekkefunnet av snøugle i Fennoskandia i 2023, og det første siden 2015 (Jacobsen mfl. 2023). De to ungene var 2-3 uker tidligere i utvikling enn hva vi tidligere har påvist hos snøugler i Fennoskandia.



**Figur 2.1.** Medlemmene i det norsk snøugleprosjektet i felt i 2023. Karl-Otto Jacobsen ©





**Figur 2.2.** Dette er de to eneste snøugleungene som ble påvist i Fennoskandia i 2023. Karl-Otto Jacobsen ©

Det var langt færre snøugleobservasjoner i Fennoskandia på vårvinteren i 2023 enn i de gode hekkeårene 2011 og 2015. Det var også færre enn i 2019, da det ikke var noen kjente hekkinger. Vi har spekulert i om det kom færre snøugler østfra enn vanlig våren 2023, og om årsaken til det kan ha vært store lemenforekomster på vårvinteren og en påfølgende god hekkesesong for vår felles snøuglebestand et eller annet sted i Vest-Rusland. Opplysninger vi har fått fra russiske forskerkolleger tyder imidlertid på at det ikke har vært noen bra hekkesesong for snøugler vest for Tajmyrhalvøya i år, selv om ikke alle aktuelle områder på den russiske tundraen har vært besøkt. Den ene hekkingen i Norge i 2023 var i et kjent og viktig hekkeområde i Finnmark. Det var litt lemen der under vårt besøk i begynnelsen av juli, og vi antar at det i utgangspunktet kan ha vært flere snøuglepar der, siden parene helst hekker i nærheten av hverandre med rundt én kilometer mellom reirene. Sannsynligvis var ikke tettheten av lemen i aktuelle fjellområder i Fennoskandia høy nok tidligere på våren, da de få snøuglene som faktisk var til stede måtte avgjøre om de skulle gå til hekking eller ikke. De aller fleste snøuglene valgte nok derfor å forlate tidligere hekkeområder i Fennoskandia, eller å stå over hekkingen. I Nord-Finland ble det gjort flere observasjoner av ikke-hekkende snøugler i juni og juli. Det var imidlertid en svak økning i lemenbestanden i noen områder utover sommeren, men da var det for sent for uglene å starte hekking (Jacobsen mfl. 2023).





**Figur 2.3.** Snøuglehannen ved hekkeplass i Finnmark i 2023. Tomas Aarvak ©

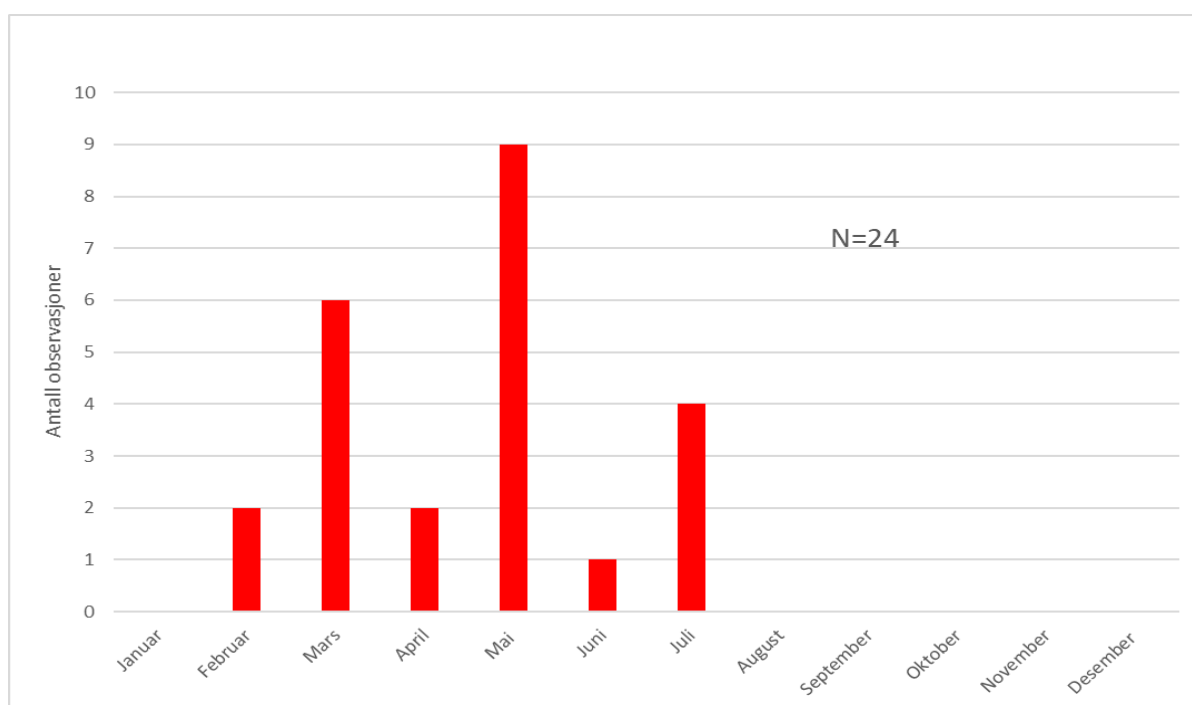


**Figur 2.4.** Snøuglehannen spiller skadet ved hekkeplass i Finnmark i 2023. Roar Solheim ©

## 2.2 Snøugleobservasjoner i Norge og Fennoskandia i 2023

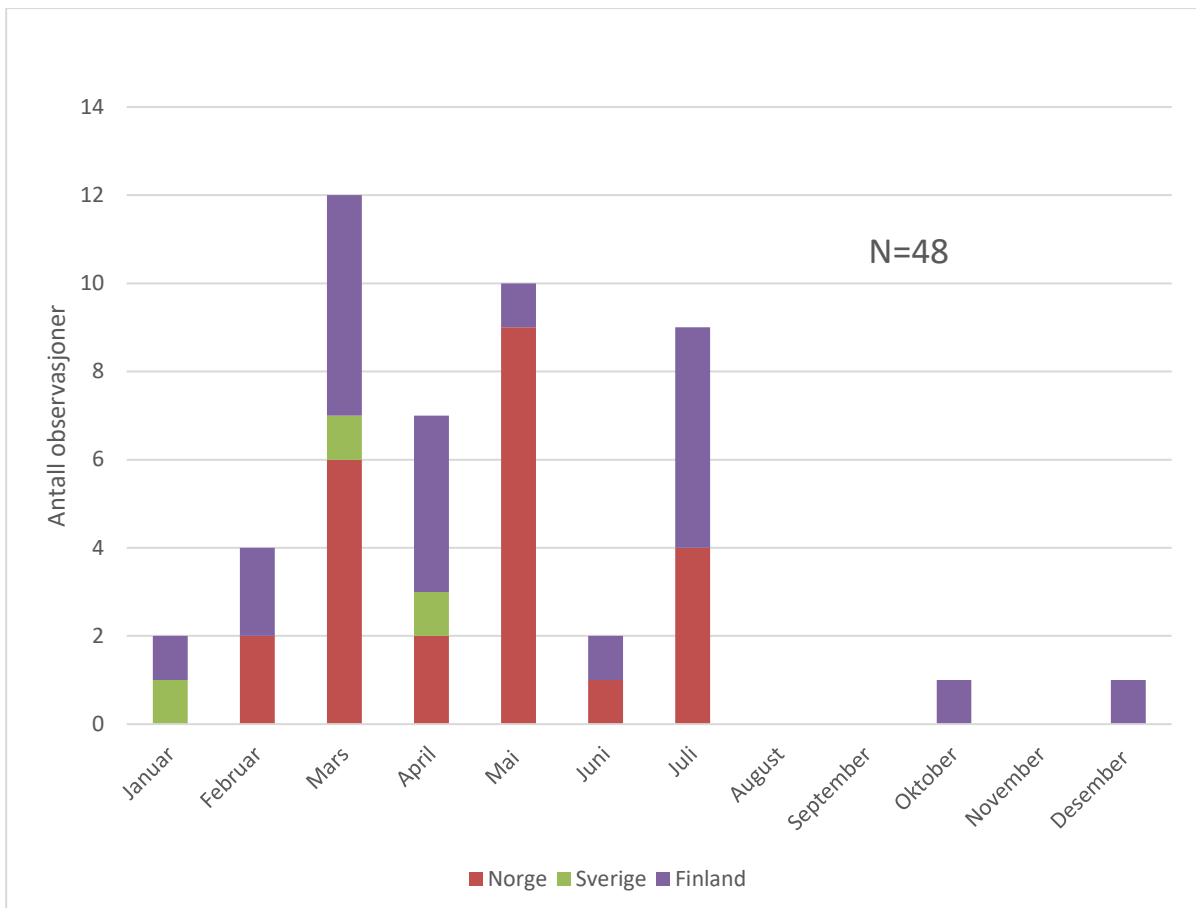
Prosjektet har siden oppstarten opparbeidet et betydelig nettverk av kontaktpersoner i Nord-Norge. Det er jevnlig kontakt med nettverket utover vårvinteren og sommeren for å ha en mest mulig oppdatert status for både snøugle og smågnagere. Disse personene er tilknyttet Statens naturoppsyn, Fjelltjenesten, Statsforvalterens miljøvernavdelinger, kommuner, universiteter og reindriftsnæringen. I tillegg har vi kontakt med mange lokale, naturinteresserte personer. I forbindelse med det fennoskandiske samarbeidet har vi også et kontaktnett som gir oss opplysninger om observasjoner i nabolandene. Snøuglearbeidet er dessuten såpass mye omtalt i media og på internett at vi også får en del publikumshenvendelser om mulige snøugleobservasjoner fra hele landet. Kvalitetssikring av disse observasjonene bekrefter imidlertid at en stor del av meldingene ikke dreier seg om snøugle, men andre uglearter. Vurderingene av observasjonene gjøres på bakgrunn av tilsendte bilder eller kontakt med observatører for å klarlegge utseende og adferd til den observerte fuglen. Det legges også inn observasjoner av snøugler i nettsteder som Artsobservasjoner.no, Artportalen.se og Tiira.fi. I de årene med fravær av hekking, dreier aktiviteten i snøugleprosjektet seg om oppfølging av observasjoner av ikke-hekkende individer samt oppfølging og vedlikehold av det nasjonale og internasjonale nettverket (herunder ISOWG, se avsnitt 2.4).

I 2023 har vi fått rundt 30 henvendelser om mulige observasjoner av snøugler. Med noen ytterst få unntak har dette dreid seg om andre arter, særlig haukugle (*Surnia ulula*) og jordugle (*Asio flammeus*), men også kattugle (*Strix aluco*) og hornugle (*Asio otus*). I Norge har vi 24 observasjoner av snøugler som vi har vurdert som sikre. 19 av disse var i Finnmark (**Figur 2.7** og **2.8**), og fem i Troms (**Figur 2.5**). I tillegg er det 21 sikre observasjoner i Finland, og kun tre sikre snøugleobservasjoner fra Sverige (**Figur 2.9**). Tilsammen utgjør dette 48 observasjoner i 2023 (**Figur 2.6**). Sammenlignet med 2019 som vi også trodde skulle bli en god hekkesesong, er det litt færre observasjoner. Da var det 29 observasjoner i Norge, og 57 observasjoner i hele Fennoskandia. Det er imidlertid flere innrapporterte observasjoner i Fennoskandia i 2023 som er sannsynlige, men som vi har konkludert med at vi ikke kan anse som sikre.



**Figur 2.5.** Månedlig fordeling av innrapporterte observasjoner av snøugle i Norge i 2023.





**Figur 2.6.** Månedlig fordeling av innrapporterte observasjoner av snøugle i Fennoskandia i 2023.



**Figur 2.7.** Snøugle (2k hunn) observert i Finnmark 10. mars. Ken Gøran Uglebakken ©.



**Figur 2.8.** Snøuglehunn observert i Finnmark 24. mars. Rolf Anker Ims ©.



**Figur 2.9.** Snøuglehunn observert nært Sundsvall i Sverige 2. januar. Fuglen er sannsynligvis en ungfugl fra 2022. Lisa Byström © (artportalen.se)

## 2.3 Populasjonsgenomikk

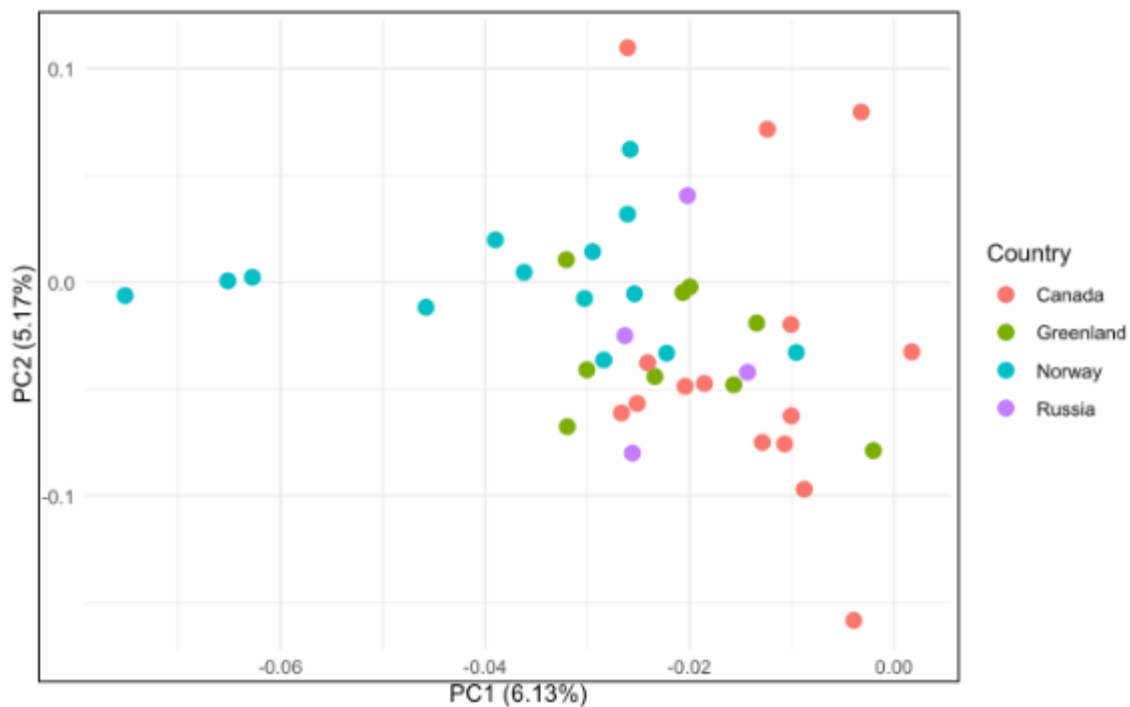
Snøugla har en utbredelse som strekker seg over hele den nordlige halvkule. Den er en viktig indikatorart for tilstanden til Arktiske økosystemer (Holt m.fl. 2020). I dette prosjektet ønsker vi å få et bedre innblikk i genetikken til den globale snøuglebestanden, da dette er verdifull informasjon som kan brukes i forvaltning. I 2022 ble referansegenomet til snøugla ferdigstilt som en del av Earth BioGenome Project Norway (EBP-NOR), og vil bli publisert som et selvstendig arbeid i løpet av våren 2024. Dette genomet er svært komplett og danner grunnlaget for senere analyser. I år har vi ferdigstilt datasettet for populasjonsgenomikk, som nå består av 68 helgenomsekvenserte snøugler fra ulike bestander (**Figur 2.9**). Vi har brukt Illumina NovaSeq og sekvensert hvert individ til en dybde eller dekningsgrad på 30X. Dette vil si at hver base i genomet til hver snøugle er lest minst 30 ganger. Dette er relativ høy dekningsgrad, og gir høy nøyaktighet i beregning av f.eks. heterozygositet. Sekvensene fra hvert individ har så blitt sekvenssammenstilt ('mapped') med referansegenomet. Deretter har vi kartlagt variasjon i to steg med en pipeline fra GATK (<https://gatk.broadinstitute.org/hc/en-us>). I det første steget identifiserer man alle posisjoner i snøuglegenomet som varierer mellom individer ('variant calling'). Vi fant fem millioner SNP'er [Eng.: «Single Nucleotide Variant» (SNP)] i snøuglepopulasjonene, og etter filtrering endte vi opp med to millioner SNP'er. I neste steg genotyper man hvert individ på alle de variable posisjonene, eller SNP'ene. Resultatet er et datasett med en fullverdig oversikt over genetisk variasjon for alle individene. Disse data kan brukes til videre analyser som for eksempel analyser av genetisk variasjon, nivå av innavl, grad av genflyt mellom ulike populasjoner og evolusjonær tilpasning. Sistnevnte inkluderer hvilke posisjoner eller gener har nylig blitt utsatt for naturlig seleksjon. Et slikt datasett gjør at vi nå kan stille spørsmål og gjøre analyser som man ikke kunne gjøre med klassisk genetikk, basert på et mindre utvalg markører.

Vi har gjort en del preliminære analyser basert på deler av datasettet og ser at på tross av den langstrakte utbredelsen til snøugla er det ikke antydning til populasjonsstruktur (**Figur 2.10**) eller genetiske forskjeller mellom individer fra ulike geografiske regioner. Dette mønsteret stemmer overens med funnene i en tidligere studie basert på to markører fra mtDNA og to markører fra Z kromosomet (Marthinsen mfl. 2008). Videre kom det nylig ut en publikasjon som ser på populasjonsgenetikk hos snøuglene i Nord-Amerika, og her er det heller ingen tydelige genetiske forskjeller mellom geografiske områder (Gousy-Leblanc m.fl. 2023). Antydningen er dermed at snøugla har en høy mobilitet, og at den globale populasjonen er tett sammenkoblet. Det vi nå er interessert i å undersøke er om vi kan finne tegn på "isolation by distance", altså om det finnes en genetisk gradient mellom geografiske regioner. Noen individer fra Fennoskandia ser ut til å skille seg ut på PCA plottet (**Figur 2.10**). Dette kan samsvare med andre genetiske resultater som viser "homing behaviour" i Fennoskandia (pågående arbeid). Homing behaviour kan føre til genetisk struktur. Dette må undersøkes nærmere med mer robuste demografiske analyser enn PCA, samt bruke det nye oppdaterte datasettet for å utelukke tekniske artefakter. Videre viser våre preliminære analyser ingen tegn på at snøugla er rammet av innavl, noe vi kunne ha forventet om bestandene hadde vært mer fragmentert, med små subpopulasjoner.





**Figur 2.9** Figuren viser en oversikt over lokalitetene hvor prøvene har blitt samlet inn, og antall individer fra hver lokasjon som er helgenomsekvensert. Alle prøvene (vev, blod og fjær) er levert fra det norske snøugleprosjektet, og andre medlemmer i den internasjonale arbeidsgruppa for snøugle (ISOWG).



**Figur 2.10.** PCA plot basert på 1 million SNPs. Her ser vi en liten antydning til "Isolation by distance", men dette det må undersøkes nærmere.

I 2024 vil vi gjenta mange av analysene på det fulle datasettet (inkludert individer fra østlige USA, samt flere individer fra Wrangeløya i Russland. Vi vil også undersøke den demografiske historien til snøuglene for å få innblikk i hvordan populasjonsstørrelsen har endret seg over tid. Videre vil vi se mer på genetisk diversitet hos snøugle som art, noe som vil kunne gi en pekepinn på om snøugla vil kunne tilpasse seg fremtidige endringer i miljøet. Jo større genetisk diversitet og dermed mindre innavl, jo mer robust er bestanden. Etter planen skal resultatene fra disse analysene publiseres sommeren 2024.

I tillegg til populasjonsgenomikk er vi interessert i å sammenlikne snøuglegenomer med genomet til artens nærmeste slektninger, amerikahubro (*Bubo virginianus*) og hubro (*Bubo bubo*). Ved å bruke komparativ genomikk (sammenlikning mellom arter) kan vi avdekke snøuglas evolusjonære historie og hvordan snøugla har tilpasset seg et liv i Arktis. For eksempel vil vi kunne se om noen gener har endret seg hos snøugla og ført til unike tilpasninger på molekylært nivå. Videre vil vi også kunne avdekke om det er noen gener som er unike hos snøugla, eller om snøuglas genom har endret seg etter at den skilte lag med sine nærmeste slektninger. Slike analyser vil også kunne avdekke hvorvidt det har vært krysning mellom disse artene.

## 2.4 Internasjonalt samarbeid

Snøugla er en karismatisk fugleart. På grunn av dette, artens uforutsigbare opptreden og dens nåværende status som truet, har den nå betydelig fokus både i inn- og utland. Fra og med 2013 ble det etablert et Fennoskandisk snøugleprosjekt (underprosjekt) som det norske prosjektet koordinerer, og som medfører at vi kan jobbe på tvers av grensene med den fellesbestanden vi har. Vi har bilaterale samarbeidsprosjekter på snøugle med Russland og Canada. Grunnet den politiske situasjonen har vår involvering i det førstnevnte prosjektet inneværende år kun dreid seg om begrenset kontakt med tidligere russiske samarbeidspartnere. Det er viktig å understreke at de internasjonale samarbeidsprosjektene har egen finansiering, bl.a. gjennom BIO2 Miljøsam arbeid i Nord (tidligere Norsk-Russiske Miljøsam arbeid).

Det norske snøugleprosjektet var initiativtaker til etablering av den internasjonale arbeidsgruppa for snøugle (International Snowy Owl Working Group- ISOWG) i Groningen, Nederland i 2007. Vi har siden oppstarten også vært pådriveren av aktivitet i denne gruppa, og i mars 2010 ble det andre møtet arrangert i Saskatoon, Saskatchewan i Canada. I 2014 ble det tredje møtet arrangert i Salekhard på Yamalhalvøya i Russland. Det fjerde møtet i ISOWG ble arrangert i Boston, USA i mars 2017, mens det femte møtet ble arrangert på Svanhovd, Pasvik i mars 2020. I år ble det sjette møtet avholdt i oktober i Wisconsin, USA, i forbindelse med den syvende World Owl Conference ([www.worldowlconference.com](http://www.worldowlconference.com)). For første gang ble det avholdt et hybridmøte hvor flere medlemmer deltok digitalt på Zoom. På uglekonferansen holdt både Jacobsen, Baalsrud og Enevoldsen foredrag om snøugle (se punkt 3.2). Arbeidsgruppa hadde på møtet i Boston i 2017 behov for å ha en mer formell organisering, og Jacobsen ble da valgt som leder av ISOWG. Fra høsten 2020 har Roar Solheim overtatt som leder. Gruppa setter rammene for det internasjonale bevaringsarbeidet for snøugle. En ny versjon av den globale rødlista for fugler ble lansert i desember 2017. Snøugla ble her flyttet fra Livskraftig (LC) til Sårbar (VU) (<http://www.iucnredlist.org/details/22689055/0>), hovedsakelig begrunnet en dokumentert mye lavere verdensbestand enn tidligere beskrevet. Arbeid og innspill fra det norske snøugleprosjektet og ISOWG, var avgjørende for at snøugla ble oppgradert på den internasjonale rødlista. Denne statusendringen medfører at det vil bli enda viktigere å jobbe internasjonalt med å øke kunnskapen om arten. Fra og med 2017 har det norske snøugleprosjektet hatt samarbeid med Dr. Jean Francois Therrien på Hawk Mountain Sanctuary i USA og PhD-studentene Teja Curk ved Max Planck-instituttet i Tyskland og Rebecca McCabe ved McGill Universitetet i Canada, om

vitenskapelige analyser og publisering av deler av prosjektets satellitt-telemetri-data. De to første arbeidene ble publisert i 2020 og 2021 (Curk mfl. 2020, McCabe mfl. 2021). Vi har også et samarbeid med Therrien og McCabe (nå begge ved Hawk Mountain Sanctuary) gjennom ISOWG om å samle inn ulike data (bestand, vandringer, overlevelse, genetikk) om snøugle innenfor utbredelsesområdet, med et mål om en vitenskapelig publikasjon som omhandler de nevnte parametere, samt utarbeide et oppdatert estimat for verdensbestanden av snøugle spesifisert på de aktuelle land og regioner innenfor utbredelsesområdet. Et manus ble sendt inn i august 2023 (McCabe mfl. submitted), og forventes å bli publisert i løpet våren 2024. Dette vil bli et viktig redskap for forvaltningen av arten, og er sterkt etterspurt blant annet av CAFF (Conservation of Arctic Fauna and Flora).

## 2.5 Planer for 2024

Via vårt kontaktnett vil vi fortsette å overvåke de mest aktuelle områdene i Norge hvor snøgler tidligere har hekket. Etablering av det fennoskandiske samarbeidsprosjektet medfører at vi også får informasjon om status i Sverige og Finland. I utgangspunktet er det ikke forventet at det blir noen hekkinger av snøgler i Norge eller Fennoskandia før neste lementopp, som ved en fire-årssyklus forventes å inntreffe i 2027. Det kan likevel ikke utelukkes at det blir et hekkeår i 2024 siden det i løpet av førjulsvinteren i 2023 ble observert mye lemenaktivitet i et av de klassiske hekkeområdene. Vi vil fortsette det gode samarbeidet vi har om genetikk på snøugle, hvor flere resultater forventes å bli publisert i 2024. Aktiviteten i den internasjonale arbeidsgruppa (ISOWG) er noe som vi også vil fortsette med som vanlig.



**Figur 2.10.** Snøugleunger er ikke lett å finne etter de har forlatt reiret etter 2-3 uker. Begge ungene, som ble funnet rundt 100 meter fra reiret i 2023, er innenfor den røde sirkelen. Karl-Otto Jacobsen ©



## 3 Publikasjoner, foredrag og medieinnslag knyttet til snøugle og snøugleprosjektet 2004-2023

### 3.1 Publikasjoner

- Blom, K. & Jacobsen, K.-O. 2017. Snøugla. CappelenDamm. ISBN 978-82-02-49560-2, 80s
- Curk, T., Pokrovsky, I., Lecomte, N., Aarvak, T., Burnham, K., Dietz, A., Franke, A., Gauthier, G., Jacobsen, K.-O., Kidd, J., Lewis, S.B., Øien, I.J., Solheim, R., Wiebe, K., Wikelski, M., Therrien, J.-F. & Safi, K. 2020. Arctic avian predators synchronise their spring migration with the northern progression of snowmelt. Scientific report. 10:7220. doi.org/10.1038/s41598-020-63312-0
- 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., Zazelenchuck, D., Stoffel, M. & Kleven, O. 2017. Effects of satellite transmitters on survival in Snowy Owls *Bubo scandiacus*. *Ornis Norvegica* 40: 33–38. doi: 10.15845/on.v40i0.1309
- Jacobsen, K.-O. 2005. Snøugle (*Bubo scandiacus*) i Norge. Hekkeforekomster i perioden 1968-2005. NINA rapport 84. 35 s
- Jacobsen, K.-O. 2010. Snøugle (*Bubo scandiacus*). Artsdatabankens faktaark ISSN1504-9140 nr 163. 3 s. <http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark163.pdf>
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R. & Øien, I.J. 2008. Snøuglas vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2007. - NINA Minirapport 217. 24 s.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R. & Øien, I.J. 2009. Snøuglas vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2008. - NINA Rapport 458. 29 s.
- Jacobsen, K.-O. Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2009. Snøuglenes vandringer fortsetter. Vår Fuglefauna 32:172-176.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2010. Snøuglas vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2009. - NINA Rapport 561. 29 s.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2011. Snøuglas vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2010. - NINA Rapport 677. 21 s.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J., Aarvak, T. & Kleven, O. 2017. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2016. - NINA Rapport 1317. 25 s.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Aarvak, T., Øien, I.J. & Kleven, O. 2018. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1474. Norsk institutt for naturforskning. 22 s.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2019. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2019. NINA Rapport 1753. Norsk institutt for naturforskning. 21 s.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2020. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2020. NINA Rapport 1906. Norsk institutt for naturforskning
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2021. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2021. NINA Rapport 2073. Norsk institutt for naturforskning
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J. Aarvak, T. & Solheim, R. 2012. Problemstillinger vedrørende snøugle og vindkraft. Unntatt offentlighet. NINA-notat til Direktoratet for naturforvaltning. 9 s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T. & Solheim, R. 2013. Snøuglas bestandsforhold, vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2012. - NINA Rapport 929. 19 s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T. & Solheim, R. 2014. Snøuglas bestandsforhold, vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2013. - NINA Rapport 1024. 26 s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T. & Solheim, R. 2023. Snøugla trenger stabile vintre. Vår Fuglefauna 46: 224-227.
- 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. 2012. Det stora fjälluggleåret 2011. Natur på Gotland. 2:14-17.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Solheim, R. & Aarvak, T. 2012. Hekkeforekomst og vandringer hos snøgler i Fennoskandia i 2011. s 10-11, i: Proceedings fra Kungsörnsymposium 2012, Höllviken 28.-30. september. 35s.
- 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.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T. Solheim, R. & Kleven, O. 2015. Snøuglas bestandsforhold, vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2014. - NINA Rapport 1131. 18 s.
- Kleven O, Aarvak T, Jacobsen K-O, Solheim R and Øien IJ. 2016. Cross-species amplification of microsatellite loci for non-invasive genetic monitoring of the snowy owl (*Bubo scandiacus*). European Journal of Wildlife Research 62, 247-249.
- McCabe, R.A., Therrien, J-F., Wiebe, K., Gauthier, G., Brinker, D., Weidensaul, S., Reid, D., Doyle, F.I., Jacobsen, K.-O., Aarvak, T., Øien, I.J., Solheim, R., Fitzgerald, G., Smith, N., Bates, K., Fuller, M., Miller, E. & Elliott K.H. 2021. Density-dependent winter survival of immatures in an irruptive raptor with pulsed breeding. Oecologia. DOI: [10.1007/s00442-021-05057-9](https://doi.org/10.1007/s00442-021-05057-9)
- Solheim, R. 2007. Snøglesommeren 2007. Fugler i Aust-Agder 36: 56-57.
- Solheim, R. 2008: Snøuglene som melder fra hvor de flyr. - Agder Naturmuseums Årbok 2007 (179): 16-28.
- Solheim, R. 2012: Wing feather moult and age determination of Snowy Owls *Bubo scandiacus*. –Ornis Norvegica 35: 48-67
- Solheim, R. 2016: Individual identification of Snowy Owls (*Bubo scandiacus*) and Great Grey Owls (*Strix nebulosa*) based on wing bar patterns. –Journal of Raptor Research 50 (4): 370-378
- Solheim, R. 2016. Snøuglelokaliteter på Hardangervidda. Internt notat fra befarings i august 2016. 15 s.
- Solheim, R. 2017. Snøuglelokaliteter på Hardangervidda II. Internt notat fra befarings i juli 2017. 13 s.
- Solheim, R. 2018. Snøuglelokaliteter på Hardangervidda III. Internt notat fra befarings i juli 2018. 15 s.
- Solheim, R. 2020. Snøuglelokaliteter på Hardangervidda IV. Internt notat fra befarings i aug. 2020. 15 s.
- Solheim, R. 2020. Molt stage, wing bar patterns and digital photography as tools for assessing age distribution and recognizing individuals of Great Grey and Snowy Owls. –PhD in Applied Ecology and Biotechnology 2020, Inland Norway University of Applied Sciences, 167 s.
- Solheim, R. 2021. Snowy Owl hunting behaviour and prey spotting distances revealed by vole lures. AIRO (29) 460-466
- Solheim, R. & Jacobsen, K.-O. 2013. New monograph for an iconic bird. Bokanmeldelse av The Snowy Owl av Potapov & Sale (2012). Birdwatch. Oktober 2013:56
- Solheim, R. & Sokolov, A. 2021. Age and sex of Snowy Owls *Bubo scandiacus* during summer irruption on Belyi Island, Yamal in 2015. AIRO (29) 432-441.
- Solheim, R., Jacobsen, K.-O. & Øien, I.J. 2007a. Snøugla Albertine er på lufta! - Våre Rovdyr 21: 68-69.
- Solheim, R., Jacobsen, K.-O. & Øien, I.J. 2007b. Første norske snøgler med satellittsendere! - Vår Fuglefauna 30: 130-131.
- 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. 2010. Skandinaviske sneuglers vandringer kortlægges. - Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 104: 1-3
- 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 (3): 140-148.
- Solheim, R., Øien, I.J., Aarvak, T. & Jacobsen, K.-O. 2021. Snowy Owl (*Bubo scandiacus*) males select the highest vantage points around nest. AIRO (29) 451-459.

- Solheim, R., Øien, I.J., Jacobsen, K.-O. & Aarvak, T. *Abstract*. The value of wing photos in snowy owl studies. 2018 Annual meeting of the Raptor Research Foundation, 12-16 November 2018, Skukuza, Kruger National Park, South Africa.
- Solheim, R., Jacobsen, K.-O., Øien & Aarvak, T. *Poster*. Snowy Owls may breed when one year old. 2018 Annual meeting of the Raptor Research Foundation, 12-16 November 2018, Skukuza, Kruger National Park, South Africa.
- Solheim, R., L. Wennerberg, G. Marthinsen & J. Lifjeld 2004: Hvor langt vandrer snøugla? Snøuglas populasjonsstruktur belyst ved DNA-analyse av museumsmateriale. –Vår Fuglefauna 27: 66-69.
- Øien, I.J., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., & Solheim, R. 2016. Finnmark er snøuglas rike. Lappmeisen 27: 19-21.
- Øien, I.J., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O. & Solheim, R. 2018. Satellite telemetry uncover important wintering areas for Snowy Owls on the Kola Peninsula, Northwestern Russia. Ornithologia. Vo I 42: 42-49.
- Øien, I.J., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., & Solheim, R. 2019. Snøuglene som hekker i Nord-Norge overvintrer på den russiske tundraen. Lappmeisen 30: 48-54. ISSN 1500-4783
- Øien, I.J., Jacobsen, K.-O., Aarvak, T. & Solheim, R. 2016. Nok en god hekkeseong for snøugle i 2015. Vår Fuglefauna 39 (1): 32-34.
- Øien, I.J., Jacobsen, K.-O. & Solheim, R. 2019. Snøugler i Canada- fra veikanter på landsbygda til den arktiske ødemarken. Vår Fuglefauna 42 (2): 88-92.
- 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.

## 3.2 Avholdte foredrag og posters

### 2005 (1)

- 24.8 Viltfaglig samling i Røyrvik, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag: «Snøugle- en art som vi har liten kunnskap om?» (Karl-Otto Jacobsen).

### 2007 (6)

- 14.9. Foredrag Høyskolen i NT og NOF NT, Levanger: "Hvor er snøuglene?" (Roar Solheim).
- 9.10. Foredrag NOF Bergen lokallag; Zoologisk Museum Bergen: "Hvor er snøuglene?" (Roar Solheim).
- 2.11 Solheim, R., Jacobsen, K.-O. & Øien, I.J. 2007. The Norwegian Snowy Owl (*Bubo scandiacus*) project, background and objectives. – Speech during World Owl Conference, Groningen, The Netherlands 31.10 - 4.11.2007.
- 12.11 Lunsjseminar om snøugleprosjektet. NINA – Avd. for Arktisk økologi (Karl-Otto Jacobsen).
- 21.11. Lunsjforedrag: Prosjekt snøugle, siste nytt om satellittprosjektet. Agder Naturmuseum (Roar Solheim).
- 14.12. Snøuglene er på lufta – statusrapport fra snøugleprosjektet. Foredrag NOF Aust-Agder, Arendal (Roar Solheim).

### 2008 (4)

- 9.1 Lunsjseminar om snøugleprosjektet. Institutt for biologi. Universitetet i Tromsø (Karl-Otto Jacobsen).
- 11.2 Foredrag NOF, Drammen lokallag. "Hvor er snøuglene?" (Roar Solheim).
- 29.2 Rapport fra snøugleprosjektet. NOF, avd. Hedmark, årsmøte, Elverum (Roar Solheim).
- 9.4 Annonsert foredrag NOF, Tromsø lokallag. "Det norske snøugleprosjektet" (Karl-Otto Jacobsen).

### 2009 (5)

- 17.2. Fagseminar på Tromsø Museum (Roar Solheim).
- 18.2. "Hvor er snøuglene?" Åpent foredrag på Svalbard Museum, Longyearbyen (Roar Solheim).
- 19.2. "The Norwegian Snowy Owl Project". Lunsjseminar ved UNIS, Longyearbyen (Roar Solheim).

- 21.4 Det norske snøugleprosjektet. Foredrag hos Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernavdelingen. (Karl-Otto Jacobsen).
- 23.4 Norwegian Snowy Owl Project. Møte med representanter fra Argos på Norsk Polarinstitutt (Karl-Otto Jacobsen).
- 2010 (4)**
- 19.2 The Norwegian Snowy Owl project. Snowy Owl Workshop, Saskatoon, Canada 17.-20.02. (Karl-Otto Jacobsen, Roar Solheim & Ingar J. Øien).
- 19.2. Plumage and moult as basis for sexing and aging Snowy Owls - can the moult of other large owl give a clue to the moulting pattern of 2. and 3. year Snowy Owls? Snowy Owl Workshop, Saskatoon, Canada 17.-20.02. (Roar Solheim).
- 18.3. Snøuglenes skjulte liv. Rapport fra de norske satellittmerkede snøuglenes vandringer. Foredrag i Vennesla Fotoklubb (Roar Solheim).
- 23.11 Det norske snøugleprosjektet. Foredrag på samling for naturoppsyn på Nordkalotten, Kautokeino (Karl-Otto Jacobsen).
- 2011 (6)**
- 5.3. Owls in a box. Om ugler og snøugleprosjektet. Hovedforedrag under bankett på International Festival of Owls, Houston, Minnesota, USA (ca 150 tilhørere; Roar Solheim).
- 6.4. Hva levende og døde ugler kan fortelle. Foredrag NOF Rogaland, Sandnes (ca 40 tilhørere; Roar Solheim).
- 8.10 The Norwegian Snowy Owl project. Speech at Nordisk kongeørnsymposium. Torneå 7.-9. October 2011 (ca 70 tilhørere Karl-Otto Jacobsen).
- 15.10. Presentasjon av snøugleprosjektet for Club 300, ornitologer, Öland (150 tilhørere; Roar Solheim).
- 23.11 Lunsjseminar om snøugleprosjektet. NINA – Avd. for Arktisk økologi (Karl-Otto Jacobsen).
- 25.11. Presentasjon av snøugleprosjektet og den internasjonale snøuglegruppa for fuglefolk under First Hula Bird Festival, Huladalen, Israel (ca 50 tilhørere; Roar Solheim).
- 2012 (8)**
- 10.2. Det norske snøugleprosjektet. Foredrag på medlemsmøte for NOF, Avdeling Hedmark i Elverum. (ca 50 tilhørere; Roar Solheim).
- 14.2. Det norske snøugleprosjektet. Foredrag på medlemsmøte for NOF, Avdeling Oslo og Akershus på Blindern (ca 40 tilhørere; Roar Solheim).
- 22.2 Det norske snøugleprosjektet. Foredrag på medlemsmøte for NOF, Tromsø lokallag. (ca 30 tilhørere Karl-Otto Jacobsen).
- 5.3 Foredrag om snøugle og snøugleprosjektet; Feltornitologene, Lista (ca 20 tilhørere; Roar Solheim).
- 2.9. Snøugleprosjektet i Norge. Foredrag på Falsterbo Bird Show. (ca 80 tilhørere; Roar Solheim).
- 29.9 Det norske snøugleprosjektet. Foredrag på Nordisk kongeørnsymposium, Falsterbo 28.-30.09.2012 (ca 100 tilhørere Karl-Otto Jacobsen).
- 13.10. Hedwig – The Snowy Owl that lived. News from the Norwegian Snowy Owl project and international Snowy Owl research. – Houston Nature Information Center, Houston, Minnesota (ca 80 tilhørere; Roar Solheim)
- 27.11. Hedwig – The Snowy Owl that lived. News from the Norwegian Snowy Owl project and international Snowy Owl research. Foredrag for fugleavdelingen ved American Museum of Natural History, New York (ca 20 tilhørere; Roar Solheim).
- 2013 (2)**
- 28.2 Forelesning om snøugleprosjektet og snøuglas biologi for biologistudenter ved University of Saskatchewan, Canada (Roar Solheim).
- 31.8. Foredrag Falsterbo Bird Show: Aldersbestemmelse av lappugglor och fjällugglor i fält ved hjälp av digitalfotografering (Roar Solheim).
- 2014 (7)**
- 14.2 Åpen forelesning om snøugleprosjektet og snøuglas biologi ved University of Saskatchewan, Canada (Roar Solheim).
- 3.3 Techniques for capturing breeding Snowy owls. Presentation at the 3<sup>rd</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Yamal, Russia. March 2.-6. 2014 (Roar Solheim).

- 3.3 Spring sun-bleaching and plumage development in Snowy Owls. Presentation at the 3<sup>rd</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Yamal, Russia. March 2.-6. 2014 (Roar Solheim).
- 3.3 Movements of Norwegian Snowy Owls based on satellite telemetry. Presentation at the 3<sup>rd</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Yamal, Russia. March 2.-6. 2014 (Ingar Jostein Øien).
- 5.3 Negative factors affecting Snowy Owls in Fennoscandia. Presentation at the 3<sup>rd</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Yamal, Russia. March 2.-6. 2014 (Karl-Otto Jacobsen).
- 3.10 Foredrag under Svalbard-cruise, på båten "Stockholm", om snøuglas biologi og forskning på arten (Roar Solheim).
- 10.10 "I skyggen av snøugla" – om snøugleprosjektet. NOF Øvre Eiker lokallag (Roar Solheim).

#### **2015 (4)**

- 10.10 Det Norske Snøugleprosjektet. Hekkesesongen 2015. Foredrag i regi av Club300, Öland, Sverige. (140 tilhørere, Karl-Otto Jacobsen og Roar Solheim).
- 17.10 Det Norske Snøugleprosjektet. Hekkesesongen 2015. Foredrag under Nordisk Kungsörn symposium, Stockholm, Sverige. (ca 90 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 23.11 Det Norske Snøugleprosjektet. Hekkesesongen 2015. Foredrag på NINA avd. for Arktisk Økologi. (ca 20 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 06.12 Snøugla- mystisk og vakker. Søndagsforedrag på Polaria (ca 20 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).

#### **2016 (12)**

- 30.01 Det Norske Snøugleprosjektet. Hekkesesongen 2015. Foredrag for NOF Nord-Trøndelag, Stjørdal. (ca 40 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 09.02 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag for NOF Bergen lokallag. (ca 60 tilhørere- Ingar Jostein Øien).
- 28.02. Åpning av ugleutstilling ved Norsk Skogmuseum, hvor snøugleprosjektet også er presentert. Foredrag: Hedwig – snøugla som overlevde. Om en spesiell snøugle, og resultater fra det norske snøugleprosjektet (Roar Solheim).
- 05.04 Det Norske Snøugleprosjektet. Hekkesesongen 2015. Foredrag for NOF Tromsø lokallag. (31 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 02.08 Fyttegrisen! Snøugle! Foredrag på kulturdagene i Gamvik. (100 tilhørere-Tomas Aarvak)
- 12.08. Foredrag under eget ugleseminar på Skogmuseet i forbindelse med jakt- og fiskedagene: - Hedwig – snøugla som overlevde. Om en spesiell snøugle, og resultater fra det norske snøugleprosjektet. (ca 60 tilhørere- Roar Solheim).
- 23.09 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag for Bardufoss videregående skole ifm. "Forskerne kommer -2016". (50 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 27.09 Foredrag for Heggen videregående skole (Harstad) ifm. "Forskerne kommer- 2016". (288 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 28.09 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag for Narvik videregående skole ifm "Forskerne kommer 2016". (27 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 20.10 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag for NOF Finnmark, Alta. (ca 20 tilhørere- Ingar Jostein Øien).
- 31.10. Foredrag for Skånes Ornitologiske Förening, Ekologihuset i Lund, «På spåret av fjäll- ugglan» (62 tilhørere; Roar Solheim).
- 18.11 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag på Framsenteret, Tromsø. (ca 30 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).

#### **2017 (5)**

- 26.02 Hedwig – snøugla som overlevde. Om en spesiell snøugle, og resultater fra det norske snøugleprosjektet. Foredrag på Norsk Skogmuseum (ca 20 tilhørere Roar Solheim).
- 28.09 Snowy Owls sit on high – selection of vantage points revealed by number of owl pellets. Foredrag på World Owl Conference, Evora Portugal. (ca 100 tilhørere - Roar Solheim)
- 28.09. Snowy Owl hunting behaviour and prey spotting distance revealed by vole lures. Foredrag på World Owl Conference, Evora Portugal. (ca 100 tilhørere - Roar Solheim)
- 30.09. Age and sex of Snowy Owls during summer irruption on Belyi Island, Yamal in 2016. Foredrag på World Owl Conference, Evora Portugal. (ca 100 tilhørere - Roar Solheim)



- 12.11 Snøugla- mystisk og vakker. Søndagsforedrag på Polaria 12.11.2017. (25 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).

### 2018 (9)

- 07.02. Aging Snowy and Great Grey Owls based on wing bars and molt patterns. PhD seminar Høgskolen i Hedmark, Evenstad (Roar Solheim).
- 27.02. Alders- og individbestemmelse av lappugle og snøugle. NZF avd. Sørlandet (Naturmuseet Kristiansand – Roar Solheim).
- 15.03 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag for NOF-Rogaland, Friluftshuset Orre. 15.03.2018. (25 tilhørere- Karl-Otto Jacobsen).
- 11.08. Aging Snowy and Great Grey Owls based on wing bars and molt patterns. IRSAE sommerkurs for PhD studenter, Evenstad, Hedmark (Roar Solheim).
- 06.10 Det Norske Snøugleprosjektet & Det Fennoskandiske samarbeidsprosjektet. Foredrag på Skandinaviske jaktfalksymposium. Årrenjarka Stugby, Sverige. (30 tilhørere - Karl-Otto Jacobsen).
- 08.10 Det Norske Snøugleprosjektet & Det Fennoskandiske samarbeidsprosjektet. Foredrag hos Länsstyrelsen i Norrbotten, Luleå, Sverige (20 tilhørere - Karl-Otto Jacobsen).
- 17.10 Det Norske Snøugleprosjektet. Foredrag for NOF-Stjørdal, Stjørdal Museum Stjørdal (25 tilhørere- Ingar Jostein Øien).
- 13.11 Snowy owls may breed when one year old. Poster at Raptor Research Foundation conference in Skukuza, Krüger national park, South Africa, 12.-16. November 2018 (Roar Solheim)
- 14.11 The value of wing photos in snowy owl studies. Presentation at Raptor Research Foundation conference in Skukuza, Krüger national park, South Africa, 12.-16. November 2018 (50 tilhørere - Roar Solheim)

### 2019 (5)

- 07.02. Aging Snowy and Great Grey Owls based on wing bars and molt patterns. PhD seminar Høgskolen i Hedmark, Evenstad (Roar Solheim).
- 28.09 Snøugle i Fennoskandia i 2019. Nordisk kongeørn- og jaktfalksymposium Funäsdalen, Sverige. 27.-29. september 2019. (Ca 60 tilhørere - Karl-Otto Jacobsen & Jan-Eric Hägerroth.)
- 21.11. På sporet av snøugla. Om det norske snøugleprosjektet og de nyeste resultatene fra globale satellittstudier av snøuglenes vandringer. NOF Mandal lokallag (Roar Solheim)..
- 02.12 Snowy owl habitat and eye sight. ELA habitat Owl Festival, India (ca 200 tilhørere og direkte-sendt på de to største Indiske TV-kanalene som når fleire hundre millioner seere - Tomas Aarvak)
- 03.12 Det Norske Snøugleprosjektet & det Fennoskandiske samarbeidsprosjektet. Fagsamling for oppsynspersonell i Fennoskandia, Enontekiö, Finland 2.-3. desember 2019. (22 tilhørere - Karl-Otto Jacobsen).

### 2020 (5)

- 10.03 Tracking of snowy owls from wintering grounds in Alberta, Canada in 2019. Presentation at the 5<sup>th</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Pasvik, Norway. March 9.-13. 2020 (21 tilhørere - Ingar Jostein Øien).
- 10.03 Arctic wintering in Fennoscandian snowy owls. Presentation at the 5<sup>th</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Pasvik, Norway. March 9.-13. 2020 (21 tilhørere - Ingar Jostein Øien).
- 10.03 Former and recent status of the Hardanger Mountain Plateau in Southern Norway as breeding habitat for snowy owls. Presentation at the 5<sup>th</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Pasvik, Norway. March 9.-13. 2020 (21 tilhørere - Roar Solheim)
- 10.03 Fledgling dispersal and survival in snowy owls. Presentation at the 5<sup>th</sup> meeting in the International Snowy Owl Working Group (ISOWG), Pasvik, Norway. March 9.-13. 2020 (21 tilhørere –Therrien, J.F., Wiebe, K., Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Solheim, R., Aarvak, T., Weidensaul, S., Brinker, D., Sittler, B., Gilg, O., Aebischer, A., Lang, J., Holt, D. and Gauthier, G.)
- 22.11 “Hedwig – the snowy owl that lived”. Nettbasert foredrag med påfølgende spørsmål i regi av International Owl Center’s Virtual Owl Expert Speaker Series. (Ca 500 påmeldte - Roar Solheim) <https://www.youtube.com/watch?v=Ss48gpAICEY>

- 2021 (1)**  
Rovfuglprosjekter i NINA, og arbeid med ny rødliste 2021. Teamsmøte i Rovfuglseminar, Statsforvalteren i Oslo og Viken 2. november 2021. (Karl-Otto Jacobsen).
- 2022 (1)**  
23.03 Blant snøugler og fjellerker på prærien i Kanada. Foredrag for BirdLife Norge- Tromsø lokallag 23.03.2022. 20 tilhørere (Karl-Otto Jacobsen).
- 2023 (6)**  
13.02 Det norske snøugleprosjektet. Foredrag på årsmøte i BirdLife Norge Innherred lokallag 13.02.2023. Ca 30 tilhørere (Ingar Jostein Øien).  
16.10 Snøugle- en kritisk truet nomade i nord. Foredrag på konferanse i regi av Forum for natur og friluftsliv Troms - 16.10.2023. 95 tilhørere (Karl-Otto Jacobsen).  
25.10 Some breeding-side fidelity in Snowy Owls (*Bubo scandiacus*) in Fennoscandia documented by genetic analyses. Presentation at World Owl Conference, La Crosse, Wisconsin, USA. 23.-27. oktober 2023. 120 tilhørere. (Karl-Otto Jacobsen).  
25.10 The evolution of the Snowy Owl (*Bubo scandiacus*) genome and its unique landscape of genomic repeats. Presentation at World Owl Conference, La Crosse, Wisconsin, USA. 23.-27. oktober 2023. 120 tilhørere. (Helle Tessand Baalsrud).  
25.10 Unraveling the evolutionary adaptations of the Snowy Owl (*Bubo scandiacus*) using a unique combination of population and comparative genomics. Presentation at World Owl Conference, La Crosse, Wisconsin, USA. 23.-27. oktober 2023. 120 tilhørere. (Emily Louise Gilbert Enevoldsen).  
23.11 Snøugle, dverggås og andre drømmearter - Birdlife Norge sitt brede vernearbeid. Foredrag for BirdLife Norge- Valdres lokallag 23.11.2023. 25 tilhørere (Tomas Aarvak).

### 3.3 Mediainnslag

- 2007 (3)**  
21.09 NRK Troms og Finnmark (Radio): Intervju om radiomerkede snøugler, ettermiddagssending (Roar Solheim).  
30.10 NRK1- Ut i Naturen: Innslag og intervju om sommerens radiomerkede snøugler. (Roar Solheim). <http://www1.nrk.no/nett-tv/indeks/114204>  
22.12 TV2-nyhetene: Innslag om snøugla "Sjøline" som kom om bord på en fiskebåt i Barentshavet og ble tatt med til Tromsø (Karl-Otto Jacobsen). <http://www.nettavisen.no/innenriks/article1508227.ece>
- 2008 (2)**  
19.01 Nordlys. Satellitt-ugla "Sjøline" har fløyet (Karl-Otto Jacobsen). <http://www.nordlys.no/nyheter/Innenriks/article3290748.ece>  
09.04 NRK-Finnmark morgensending (Radio): Opprop om snøugle og hubro (Karl-Otto Jacobsen).
- 2009 (1)**  
20.02. Presentasjon av snøugleprosjektet i Svalbardposten (1 side) (Roar Solheim).
- 2011 (4)**  
26.08 VG: Lemenåret ga snøugle-boom (Ingar Jostein Øien)  
18.07 Nordlys: Se! Hedwig er i Nord-Troms (Karl-Otto Jacobsen)  
26.08 NRK-Nordnytt Radio: Innslag om snøugle og den gode hekkesesongen i 2011 (Karl-Otto Jacobsen)  
13.09 NRK1-Ut i Naturen (TV): Innslag om snøugleprosjektet (Roar Solheim, Karl-Otto Jacobsen, Ingar Jostein Øien).
- 2012 (1)**  
18.01 NRK Nordland Radio. Innslag om ugler med opprop om forekomst av snøugle i Nordland (Ingar Jostein Øien).

**2014 (1)**

- 3.-5.3 Ulike innslag på russisk TV i forbindelse med det 3. møtet i den internasjonale arbeidsgruppen for snøugle (ISOWG) på Yamal, Russland. (Roar Solheim, Karl-Otto Jacobsen, Ingar Jostein Øien).

**2015 (10)**

- 06.05 Opdalingen: Jakter på snøugler. (Karl-Otto Jacobsen).  
<http://www.opdalingen.no/nyheter/2015/05/06/Jakter-p%C3%A5-sn%C3%B8ugler-12516202.ece>
- 07.05 ABCnyheter: Ser du snøugla som gjemmer seg i snøen? (Karl-Otto Jacobsen).
- 08.05 Nordlys: Harry Potter gjorde denne fuglen til kjendis. Men nå er den sterkt truet i Norge (Karl-Otto Jacobsen) <http://www.nordlys.no/nord-norge/natur-og-miljo/fugler/harry-potter-gjorde-denne-fuglen-til-kjendis-men-na-er-den-sterkt-truet-i-norge/s/5-34-148453>
- 08.05 iFinnmark: Harry Potter gjorde denne fuglen til kjendis. Men nå er den sterkt truet i Norge (Karl-Otto Jacobsen) <http://www.ifinnmark.no/finnmark/nyheter/harry-potter-gjorde-denne-fuglen-til-kjendis-men-na-er-den-sterkt-truet-i-norge/s/5-81-51059>
- 09.05 Sør-Varanger Avis: Si fra hvis du ser snøugla. (Karl-Otto Jacobsen).
- 12.05 Nye Troms: Meld fra om snøugler. (Karl-Otto Jacobsen)
- 18.05 Innslag om snøugle på God Morgen Nordland & Nordland i dag. NRK-Nordland. (<https://radio.nrk.no/serie/distriktsprogram-nordland/DKNO02009715/18-05-2015#t=2h25m14s>) (Karl-Otto Jacobsen)
- 18.05 Innslag om snøugle på Nordpå. NRK-Troms. (Karl-Otto Jacobsen)
- 19.09 NRK-Nordland web: Godt hekkeår for snøugler i nord. <https://www.nrk.no/nordland/godt-hekkear-for-snougler-i-nord-1.12562302>
- 19.12 Sommaren 2015 var god för fjällugglan - Nordkalottens kosmopolit. Naturmorgon. Sveriges Radio P1. (Roar Solheim, Karl-Otto Jacobsen & Jan-Eric Hägerroth). (<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=1027&artikel=6328756>)

**2019 (6)**

- 03.04 NRK-Finnmark radio: Innslag om snøugle (Karl-Otto Jacobsen)  
<https://radio.nrk.no/serie/distriktsprogram-finnmark/DKFI01006619/03-04-2019>
- 03.04 Forskning.no: Har du sett denne ugla? (Karl-Otto Jacobsen) <https://ung.forskning.no/dyreverden-fugler-naturressursforvaltning/har-du-sett-denne-ugla/1322046>
- 04.04 NRK-Troms radio: Innslag om snøugle (Karl-Otto Jacobsen)  
<https://radio.nrk.no/serie/distriktsprogram-troms/DKTR02006719/04-04-2019#t=1h36m28s>
- 04.04 Sagat: Snøugla på vei fra Kolahalvøya. (Karl-Otto Jacobsen). <https://www.sagat.no/nyheter/snougla-pa-vei-fra-kola-halvoya/19.16486>
- 05.04 Fjordingen: Meld frå om du ser denne. (Karl-Otto Jacobsen)
- 07.04 Harstad Tidende: Snøugler? Syng ut!. (Karl-Otto Jacobsen)

**2020 (6)**

- 25.02 NINA podcasten Naturligvis: Nærkontakt med snøugla. <https://shows.acast.com/naturligvis/episodes/5ed8a886f55b3076be1ee3b2>
- 27.02 NINA nyhetsartikkel: Reddet sjelden ugle fra knottangrep (inkludert video). <https://www.nina.no/Aktuelt/Nyhetsartikkel/ArticleId/4939/Reddet-blodig-ugle-fra-knottangrep>
- 27.02 Naturpress: Snøugla «Hedwig» var hardt angrepet av knott. Les hvordan norske forskere reddet livet hennes. <https://www.naturpress.no/2020/02/27/denne-snougla-var-hardt-angrepet-av-knott-les-hvordan-norske-forskere-reddet-livet-hennes/>
- 29.02 Snøugla Hedwig mistet ungene i myggangrep. Overlevde så vidt selv. <https://forskning.no/fugler-miljo-norsk-institutt-for-naturforskning/snougla-hedwig-mistet-ungene-i-myggangrep-overlevde-savidt-selv/1647086>
- 02.03 ABC nyheter: Snøugle angrepet av knott:- Hun virket nesten helt livløs. <https://www.abcnyheter.no/nyheter/norge/2020/03/02/195653412/snougla-angrepet-av-knott-hun-virket-nesten-helt-livlos>
- 02.03 Direkte-VG (video): Snøugle angrepet av knott:- Mest vanvittige jeg har sett. <https://direkte.vg.no/mygg/videos/193313>



## 4 Referanser

- Artsdatabanken 2021. Rødlista i et europeisk perspektiv. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/EuropeiskPerspektiv>.
- Curk, T., Pokrovsky, I., Lecomte, N., Aarvak, T., Burnham, K., Dietz, A., Franke, A., Gauthier, G., Jacobsen, K.-O., Kidd, J., Lewis, S.B., Øien, I.J., Solheim, R., Wiebe, K., Wikelski, M., Therrien, J.-F. & Safi, K. 2020. Arctic avian predators synchronise their spring migration with the northern progression of snowmelt. Scientific report. 10:7220. doi.org/10.1038/s41598-020-63312-0
- Ehrich, D., Schmidt, N.M., Gauthier, G. et al. 2020. Documenting lemming population change in the Arctic: Can we detect trends?. *Ambio* 49, 786–800. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01198-7>
- Gilg, O., Hanski, I. & Sittler, B. 2003. Cyclic dynamics in a simple vertebrate predator-prey community. *Science* 302:866-868.
- Gousy-Leblanc, M., Therrien, J.-F., Broquet, T., Rioux, D., Curt-, N., Tissot, N., Tissot, S., Szabo, I., Wilson, L., Evans, J. T., Gauthier, G., Wiebe, K. L., Yannic, G., & Lecomte, N. (n.d.). Long-term population decline of a genetically homogenous continental-wide top Arctic predator. <https://doi.org/10.1101/2022.04.29.490071>
- Holt, D.W., Gray, K., Maples, M.T. & Korte, M.A. 2016. Mass growth rates, plumage development, and related behaviors of Snowy Owl (*Bubo scandiacus*) nestlings. *J. Raptor Res.* 50: 131–143.
- Holt, D. W., M. D. Larson, N. Smith, D. L. Evans, and D. F. Parmelee. 2020. Snowy Owl (*Bubo scandiacus*), version 1.0. In *Birds of the World* (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.snoowl1.01>
- Jacobsen, K.-O. 2005. Snøugle (*Bubo scandiacus*) i Norge. Hekkeforekomster i perioden 1968–Solheim2005. NINA Rapport 84. 35 s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Solheim, R. & Aarvak, T. 2012. Snøuglas bestandsforhold, vandringsmønster og habitatvalg. Årsrapport 2011. - NINA Rapport 813. 20s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J. Solheim, R., & Aarvak, T. 2014. Kunnskapsstatus og trusselfaktorer for snøugle *Bubo scandiacus* i Norge - NINA Rapport 727. 67 s.
- Jacobsen, K.-O., Øien, I.J., Aarvak, T. & Solheim, R. 2023. Snøugla trenger stabile vintre. *Vår Fuglefauna* 46: 224-227.
- Jacobsen, K.-O., Solheim, R., Øien, I.J. & Aarvak, T. 2019. Snøuglas økologi og forekomst i Norge. Årsrapport 2019. NINA Rapport 1753. Norsk institutt for naturforskning. 21 s.
- Marthinsen, G., Wennerberg, L., Solheim, R. & Liffeld, J. T. 2008. No phylogeographic structure in the circumpolar snowy owls (*Bubo scandiacus*). *Conserv.Genet.* 10:923-933. <https://doi.org/10.1007/s10592-008-9581-6>
- McCabe, R.A., Therrien, J-F., Wiebe, K., Gauthier, G., Brinker, D., Weidensaul, S., Reid, D., Doyle, F.I., Jacobsen, K.-O., Aarvak, T., Øien, I.J., Solheim, R., Fitzgerald, G., Smith, N., Bates, K., Fuller, M., Miller, E. & Elliott K.H. 2021. Density-dependent winter survival of immatures in an irruptive raptor with pulsed breeding. *Oecologia*. DOI: 10.1007/s00442-021-05057-9
- McCabe, R.A. et. al. *Submitted to Bird Conservation International*. Status assessment and conservation priorities for a circumpolar raptor: the snowy owl.
- Potapov, E. & Sale, R. 2012. *The Snowy Owl*. T & AD Poyser. London. 304 pp.
- Solheim, R. 2004. 30 år uten snøugle. *Vår Fuglefauna* 27: 102–108.
- Solheim, R., Jacobsen, K.-O. & Øien, I. J. 2008. Snøuglenes vandringer. Ett år, tre ugler og ny kunnskap. –*Vår Fuglefauna* 31 (3): 102-109.
- Stokke, B. G., Dale, S., Jacobsen, K.-O., Lislevand, T., Solvang, R. & Strøm, H. 2021. *Fugler Aves – Norge*. I: Artsdatabanken. 2021. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken, Norge
- Øien, I.J., Jacobsen, K.-O., Aarvak, T. & Solheim, R. 2016. Nok en god hekkesesong for snøugle i 2015. *Vår Fuglefauna* 39 (1): 32-34.









*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-5208-9

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger