

# Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund

## Årsrapport for 2013

Børge Moe, Sveinn A. Hanssen, Geir W. Gabrielsen & Maarten J.J.E. Loonen



## NINAs publikasjoner

### **NINA Rapport**

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

### **NINA Temahefte**

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

### **NINA Fakta**

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

### **Annen publisering**

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

# Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund

Årsrapport for 2013

Børge Moe  
Sveinn A. Hanssen  
Geir W. Gabrielsen  
Maarten J.J.E. Loonen



Moe, B., S.A. Hanssen, G.W. Gabrielsen & M.J.J.E Loonen (2014)  
Fugleovervåking ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-  
Ålesund. Årsrapport for 2013. - NINA Rapport 1018. 23 s.

Trondheim, januar 2014

ISSN: 1504-3312

ISBN 978-82-426-2628-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

KVALITETSSIKRET AV

Jørn Thomassen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statens Kartverk

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Frode Koppang

FORSIDEBILDE

Børge Moe, Lars Erikstad, Thor Harry Bjørn

NØKKEWORD

Ny-Ålesund, Svalbard, fugler, overvåking, geodesianlegg

KEY WORDS

Ny-Ålesund, Svalbard, birds, monitoring, geodesi, construction

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

##### **NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

##### **NINA Lillehammer**

Fakkeldgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

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

## Sammendrag

Moe, B., S.A. Hanssen, G.W. Gabrielsen & M.J.J.E. Loonen (2014) Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Årsrapport for 2013. - NINA Rapport 1018. 23 s.

Statens kartverk har drevet geodetisk observatorium i Ny-Ålesund på Svalbard siden 1994. Et nytt og oppdatert geodesianlegg bygges ved Brandalslaguna, inkludert bygging av ny vei mellom det nye anlegget og flyplassen i Ny-Ålesund. Veien og geodesianlegget etableres i et område som er verdifullt for fuglelivet. I tillatelsen fra Sysselmannen på Svalbard er det satt vilkår om overvåkningsprogram som følger effekter av inngrepet på hekkende tyvjo og vadefugl, samt fugl i Brandalslaguna og vannene ved Knudsenheia.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har designet overvåkningsprogrammet etter oppdrag fra Statens kartverk for å innfri kravene fra Sysselmannen på Svalbard. Overvåkningsprogrammet inkluderer kontroll-områder for å se resultatene i lys av naturlig variasjon og effekten av tiltaket. Programmet er delt inn i ulike faser avhengig av om dataene registreres før anleggstiden, i anleggsfasen eller i driftsfasen.

Hovedmålet med overvåkningen i 2013 var å samle inn data for 'før-situasjonen' i de fleste delene av det berørte området og i kontrollområdene. Det var i 2013 knyttet anleggsaktivitet til første del av veien, samt bygging av bro og kulvert. I disse områdene var formålet å registrere overvåknings data som var knyttet til 'anleggsfase', vurdere mulige effekter og foreslå eventuelle avbøtende tiltak.

Overvåkningen i 2013 gav mye data både på hekkeregistreringer og forekomster av fugl. Det ble registrert seks hekklokaliseringer av tyvjo, fem av fjæreplytt, to av steinvender, én av sandlo, tre av smålom, 12 av rødnebbterne og to av snøspurv. Forekomster av hele 18 arter ble registrert. Brandalslaguna var den lokaliteten med høyest artsdiversitet med 14 registrerte arter. Registreringen ble gjort med hyppige intervaller og varte over en stor del av hekkesesongen, og overvåkningen viser sesongmessige variasjoner i forekomster av fugl. Resultatene fra 2013 vil bidra til å danne et grunnlag for å beskrive 'før-situasjonen' i de berørte områdene samt situasjonen i kontroll-områdene.

I områdene som var berørt av anleggsarbeid knyttet til byggingen av vei, bro og kulvert, ble det ikke observert negative effekter på fugl. Overvåkningen var i forkant av anleggsarbeidet. Hekkefunn og forekomster av fugl ble kommunisert til oppdragsgiver underveis, og det var ikke nødvendig å iverksette avbøtende tiltak i 2013.

Børge Moe, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

[Borge.Moe@nina.no](mailto:Borge.Moe@nina.no)

Sveinn Are Hanssen, Norsk institutt for naturforskning, Framsenteret, 9262 Tromsø

[Sveinn.A.Hanssen@nina.no](mailto:Sveinn.A.Hanssen@nina.no)

Geir W. Gabrielsen, Norsk Polarinstitut, Framsenteret, 9296 Tromsø

[Geir.Gabrielsen@npolar.no](mailto:Geir.Gabrielsen@npolar.no)

Maarten J.J.E. Loonen, University of Groningen, Arctic Centre, PO Box 716, 9700 AS, Groningen, The Netherlands, [M.J.J.E.Loonen@rug.nl](mailto:M.J.J.E.Loonen@rug.nl)

## Abstract

Moe, B., S.A. Hanssen, G.W. Gabrielsen & M.J.J.E Loonen (2014) Monitoring of birds in connection with establishment of a new geodetic observatory in Ny-Ålesund. Annual report 2013. - NINA Report 1018. 23 pp.

Norwegian Mapping Authority (NMA) has operated a geodetic observatory at Ny-Ålesund in Svalbard since 1994. A new and modernized geodetic observatory will be constructed at Brandalslaguna, including construction of a new road between the new facilities and the airport in Ny-Ålesund. The road and the geodetic observatory will be established in an important bird area, and the permission granted from the Governor of Svalbard included establishment of a bird monitoring program for evaluating the potential effects of the intervention on nesting arctic skuas and waders, as well as birds at Brandalslaguna and the lakes in the vicinity to Knudsenheia.

Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has designed this bird monitoring program on behalf of NMA in order to meet the terms of the Governor of Svalbard. The monitoring program includes control areas in order to evaluate the effects in light of natural variation and the effects of the intervention. The monitoring program is divided into different stages depending on whether the data will be collected before the construction started, during the construction phase or during the operational stage.

The main goal of the monitoring in 2013 was to collect data describing the 'before-construction-situation' in most parts of the affected area and in the control areas. In 2013 construction work took place at the first part of the planned road, the bridge and the culvert. In these areas the goal was to collect data connected to the 'construction-stage', assess effects and suggest mitigating measures.

The bird monitoring in 2013 provided data on breeding records and abundances. We recorded six arctic skua nests, five purple sandpiper nests, two turnstone nests, one common ringed-plover nest, three red-throated diver nests, 12 arctic tern nests and two snow bunting nests. We recorded the presence of 18 different species. Brandalslaguna was the locality of highest diversity with 14 species recorded. The observations were done frequently and lasted over a significant part of the breeding season. Hence, we got data revealing seasonal patterns in abundance. The results from 2013 will be important for documenting the 'before-construction-situation' in the affected areas and the control areas.

In the areas being affected by construction of the road, the bridge and the culvert, no negative effects on birds were observed. The monitoring was operating ahead of the construction work (in space and time). Breeding records and presence of birds were communicated to NMA in situ, and it was not necessary to launch any mitigating measures.

Børge Moe, Norwegian Institute for Nature Research, PO Box 5685 Sluppen, 7485 Trondheim, [Borge.Moe@nina.no](mailto:Borge.Moe@nina.no)

Sveinn Are Hanssen, Norwegian Institute for Nature Research, Fram Centre, 9262 Tromsø [Sveinn.A.Hanssen@nina.no](mailto:Sveinn.A.Hanssen@nina.no)

Geir W. Gabrielsen, Norwegian Polar Institute, Fram Centre, 9296 Tromsø [Geir.Gabrielsen@npolar.no](mailto:Geir.Gabrielsen@npolar.no)

Maarten J.J.E. Loonen, University of Groningen, Arctic Centre, PO Box 716, 9700 AS, Groningen, The Netherlands, [M.J.J.E.Loonen@rug.nl](mailto:M.J.J.E.Loonen@rug.nl)

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Innhold.....</b>	<b>5</b>
<b>Forord .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Tiltaksbeskrivelse og tidsskala .....	7
1.3 Formål med overvåkingen i 2013 .....	8
<b>2 Metoder .....</b>	<b>9</b>
2.1 Områder og lokaliteter.....	9
2.2 Innsamling av data .....	9
<b>3 Framdrift i anleggsarbeidet og faser i overvåkingen.....</b>	<b>11</b>
<b>4 Resultater og diskusjon .....</b>	<b>12</b>
4.1 Hekkeregistreringer.....	12
4.2 Forekomster .....	13
4.2.1 Diversitet .....	13
4.2.2 Antall i forekomster.....	14
4.2.3 Forekomster med stor sesongmessig variasjon .....	16
4.2.4 Fjellrev og isbjørn .....	20
<b>5 Oppsummering og vurdering av effekter.....</b>	<b>21</b>
5.1 Data på 'før-situasjon' i det berørte området og i kontroll områdene.....	21
5.2 Effekter av tiltaket.....	21
5.3 Avbøtende tiltak .....	21
5.4 Konklusjon .....	22
<b>6 Referanser .....</b>	<b>23</b>

## Forord

Statens kartverk har siden 1994 drevet en geodesistasjon i Ny-Ålesund, ved Kongsfjorden på Svalbard. Stasjonen er del av et globalt nettverk av slike stasjoner. Av sikkerhetsmessige og driftstekniske årsaker er Statens kartverk nå i ferd med å bygge ny geodesistasjon ved Brandslaguna med tilførselsvei fra Ny-Ålesund.

Sysselmannen på Svalbard har gitt tillatelse til etablering av nytt geodesianlegg. I tillatelsen er det gitt vilkår om etablering og gjennomføring av et overvåkningsprogram med årlig rapportering, som følger effektene av tiltaket på fugl i området. Overvåkningsprogrammet er beskrevet i en egen rapport (Moe & Hanssen 2013). Dette er prosjektets første årsrapport som presenterer resultatene fra overvåkingen gjennomført i 2013.

Overvåkingen på fugl er gjennomført som et samarbeid mellom tre institusjoner som driver fugleforskning ved Ny-Ålesund; Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norsk Polarinstitut (NP) og University of Groningen (UG). Følgende forskere har vært ansvarlige for gjennomføringen av overvåkningsprogrammet: Sveinn Are Hanssen og Børge Moe (NINA), Geir W. Gabrielsen (NP) og Maarten Loonen (UG). Vi vil takke alle som deltok på feltarbeidet med innsamling av data: Elise Skottene, Suzanne Lubbe, Margje de Jong, Janwillem Loonen, Kjell Tore Hansen og Ingrid Gabrielsen.

Vi takker KingsBay for samarbeidet med alle som har vært involvert i anleggsarbeidet, og vi takker personell på Sverdrupsstasjonen og AWIPEV/Arctic Station for logistisk støtte.

Takk til Dagmar Hagen som har vært prosjektleder for NINAs bidrag til Statens kartverk, og som har arrangert "Grønt Kurs" i Ny-Ålesund for anleggsarbeidere og andre involverte. Takk også til personell ved Statens kartverk. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Frode Koppang. Takk for samarbeidet og for tilgang på nødvendig informasjon om planene og utforming av tiltaket.

Trondheim januar 2014

Børge Moe





# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Statens Kartverk er i ferd med å etablere nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund på Svalbard. Dette inkluderer antennepark og instrumentbygning ved Brandalslaguna, samt ny vei fra Ny-Ålesund til anlegget. Veien og geodesianlegget etableres i et område som er verdifullt for fuglelivet. Dette temaet ble utredet i konsekvensutredninger (KU) av Hagen m.fl. (2011, 2012). Planene om nytt geodesianlegg og konsekvensutredningene ble sendt ut på høring i regi av Sysselmannen på Svalbard. Med bakgrunn i planene, KU og høringsuttalelsene til KU ga Sysselmannen på Svalbard tillatelse (07.09.2012) til etablering av nytt geodesianlegg. I denne tillatelsen ble det gitt visse vilkår, blant annet krav om overvåkningsprogram på fugl. Overvåkningsprogrammet skal følge mulige effekter av inngrepet på hekkende tyvjo (*Stercorarius parasiticus*) og vadefugl, samt fugl i Brandalslaguna og vannene ved Knudsenheia. Det ble gitt krav om inkludering av kontroll-områder for å se resultatene i lys av naturlig variasjon. Fra sysselmannen på Svalbard ble det stilt krav om årlig rapportering med anbefaling om eventuelle avbøtende tiltak.

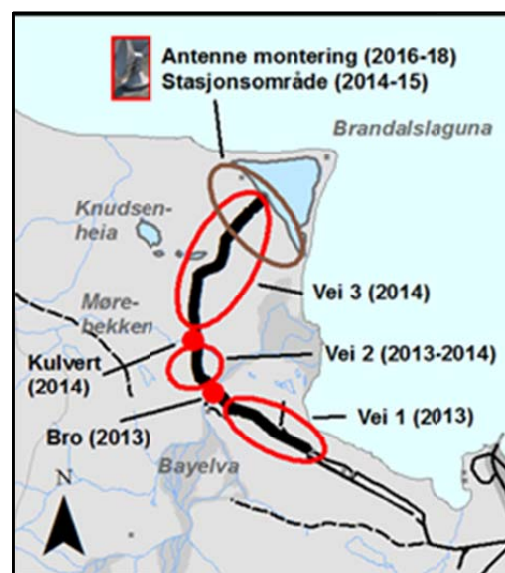
Norsk institutt for naturforskning har på oppdrag fra Statens kartverk designet dette overvåkningsprogrammet som skal innfri vilkårene fra Sysselmannen (Moe & Hanssen 2013). Vi henviser til dette overvåkingsprogrammet for detaljert beskrivelse av prinsippene bak overvåkingen og begrunnelse for valg av kontroll-områder og overvåkningsparametre.

I denne rapporten beskrives resultatene fra overvåkingen på fugl i 2013, det første året i overvåknings-programmet.

## 1.2 Tiltaksbeskrivelse og tidsskala

Geodesianlegget skal ligge ved Brandalslaguna, og det anlegges vei fra flyplassen i Ny-Ålesund (figur 1.1). Veien bygges i 2013 fra flyplassen og med bro over Bayelva, i 2014 bygges den videre med kulvert over Mørebekken og til stasjonsområdet ved Brandalslaguna (figur 1.1). Stasjonsområdet anlegges i 2014 og 2015, og antennene bygges i perioden 2016-2018. Veibyggingen avsluttes i 2014. Den nye veien vil fungere som anleggsvei mens stasjonsområdet og antenne bygges og som driftsvei med regulert bruk når anlegget står ferdig. Anleggsfasen strekker seg derfor fra 2013 og 2014 til 2018 for forskjellige deler av tiltaket (tabell 1.1).

Førfasen defineres som tiden før anleggsarbeid, det vil si tiden før 2013 og 2014 (tabell 1.1). Driftsfasen defineres som tiden etter at anleggsarbeidet er ferdig og anlegget er i drift, det vil si tiden etter 2018 (tabell 1.1).



**Figur 1.1.** Kart over området hvor veien og geodesianlegget skal bygges. Veien starter ved flyplassen i Ny-Ålesund. Bygging av vei, bro og kulvert i 2013 og 2014. Etablering av stasjonsområde og montering av antenner i 2014-2018.

**Tabell 1.1.** Faser av tiltaket i ulike områder av overvåkningen. Førfase: grønn, anleggsfase: rød, anleggsfase/anleggsvei: rosa, driftsfase: blå. Solvatnet og Gludneset er kontrollområder, dvs områder uten ytterligere tiltak.

Område	<2013	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	>2019
Vei 1									
Vei 2				Anleggsvei/anleggsfase					
Vei 3									
Stasjon + antennner	Førfase		Anleggsfase					Driftsfase	
Solvatnet									
Gludneset	Kontrollområder								

### 1.3 Formål med overvåkningen i 2013

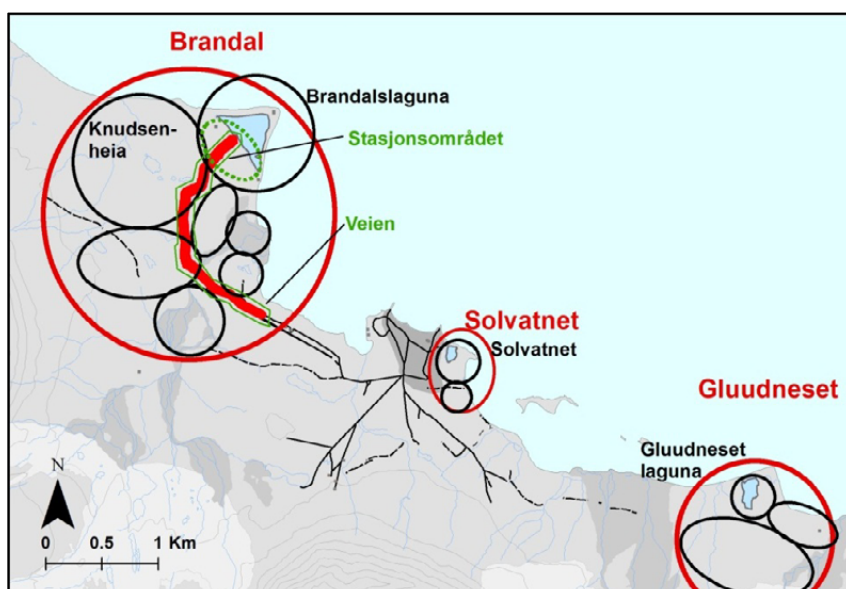
Formålet med overvåkningen i 2013 var å skaffe data på 'før-situasjonen' i det berørte området samt i de utvalgte kontrollområdene. Deler av det berørte området hadde anleggsarbeid i 2013. Her var formålet å samle data som knyttes til 'anleggsfase', vurdere eventuelle effekter på fugl og foreslå eventuelle avbøtende tiltak.

## 2 Metoder

### 2.1 Områder og lokaliteter

Området rundt det planlagte geodesianlegget og adkomstveien fra flyplassen er definert som det berørte området. På stor skala angis dette område som Brandal (figur 2.1). Det er arealene som er nærmest inngrepene, som har størst sjanse for å bli påvirket av tiltaket. Alle registreringer er knyttet til definerte lokaliteter innen området. Brandalslaguna og vannene på Knudsenheia er to lokaliteter som ligger tett til inngrepene og som er inkludert i kravene fra Sysselmannen.

Solvatnet og Gluudneset er valgt som kontroll-områder (figur 2.1). Solvatnet er delt i to lokaliteter og Gluudneset i tre lokaliteter. Gluudneset laguna og selve Solvatnet er de som har vært gjenstand for hyppigst observasjoner.



**Figur 2.1.** Angivelse av det berørte området ved Brandal samt de to kontrollområdene Solvatnet og Gluudneset. Områdene deles inn i lokaliteter. De lokalitetene som vil ha høyest observasjonsintensitet innen hver sesong er angitt med navn. I det berørte området vil det gjelde Brandalslaguna, Knudsenheia, stasjonsområdet og selve veien. I kontrollområdene vil det gjelde Solvatnet og Gluudneset laguna.

### 2.2 Innsamling av data

Datainnsamling ble gjort av tre forskergrupper fra hhv, NINA, NP og UG, som dekket hele overvåkningsperioden. Børge Moe og Sveinn Are Hanssen (NINA), og Geir W. Gabrielsen (NP) og Maarten Loonen (UG) var ansvarlige for hver av de tre gruppene. Det ble laget en feltprotokoll forut for feltarbeidet, som fordelte ansvarsoppgaver og hvem som gjorde hva og hvor. Feltprotokollen for 2013 er inkludert som vedlegg i overvåkningsprogrammet (Moe & Hanssen 2013). Vi henviser til overvåkningsprogrammet for begrunnelse av valgt metodikk (Moe & Hanssen 2013).

Et viktig del av metodikken var å integrere mange av observasjonene inn de pågående forskningsprosjektene som foregår i disse områdene. Det gjelder særlig de pågående programmene

på hvitkinngås (*Branta leucopsis*) og tyvjo. Integreringen gjør at dataene som samles inn lettere kan sammenlignes med tilsvarende data fra tidligere år. Det reduserer også den totale ferd-selen og skaper et mindre 'fotavtrykk' siden man kombinerer datainnsamlingen til flere formål.

Overvåkingen innebar høy observasjonsfrekvens i utvalgte lokaliteter. Dette gjaldt Brandalslaguna, Solvatnet og Gluudneset laguna i perioden 15. juni-25. juli, hvor det ble gjennomført standardiserte observasjoner hver tredje dag. Disse observasjonene var i all hovedsak 'statiske' observasjoner. Det betyr at vi benyttet faste steder hvor observasjonene ble gjort fra og at alle observasjonene varte så lenge som det tok å observere og telle hele arealet for forekomster. Vi benyttet også 'dynamiske' observasjoner hvor vi gikk til fots rundt vannene i stedet for å stå fast på ett punkt. Dette ble gjort hovedsakelig ved Brandalslaguna og Gluudneset pga av størrelsen på vannene. I tillegg var det høyt fokus på vannene ved Knudsenheia, samt arealene knyttet til selve veitraseen. Stasjonsområdet inngår i lokaliteten Brandalslaguna. Det var noe lavere observasjonsintensitet i de andre lokalitetene, samt i perioden etter 25. juli.

Registreringer av forekomster av fugl foregikk i tidsrommet 15. juni til 15 august hvor vi registrerte antall fugl i forhold til lokalitet, kjønn og alder. Atferd ble registrert for å kunne tolke hvilken funksjon lokaliteten hadde for fuglene. Det ble også registrert om det var anleggsarbeid i nærheten, samt andre relevante miljøparametere som for eksempel isdekke på vannene.

Hekkerregistreringene foregikk i overgangen mellom juni og juli (tabell 2.1) for alle arter. Smålom (*Gavia stellata*) hadde sein hekking på Brandal og den ble registrert på reir i midten av juli. Hekkerregistrering foregikk i rugetiden, og det bestod i lokalisering av reir. Det ble også registrert unger med foreldre i slutten av juli. Dette ble brukt som indikasjon på at reir hadde vært innen relativt kort avstand og at vi ikke hadde oppdaget reiret tidligere. Vi brukte vurderinger omkring hekkebiologien til arten i forhold til slike tolkninger.

Tabell 2.1. Overvåkingsparametre og tidsskala i 2013

	Arter	Områder/Uke	Juni		Juli				August	
			25	26	27	28	29	30	31	32
Hekkerregistrering	tyvjo	alle		x	x			(●)		
	vadere	alle		x	x	(x)		(●)		
	smålom	alle		x	x	(x)	(x)	(●)		
	andre	alle		x	x			(●)		
Forekomster, atferd/funksjoner	alle arter	alle	x	x	x	x	x	x	x	x

Alle observasjonene ble foretatt av feltarbeiderne med kikkert eller teleskop, mens de gikk til fots gjennom terrenget eller stod på faste observasjonspunkter.

I 2013 ble det også satt ut viltkamera på forskjellige punkter i det berørte området i to perioder (25. juli-1. aug og 3.-12. aug). Dette ble gjort som en test for å se om viltkamera skal inkluderes som et supplement i den framtidige overvåkingen. Særlig var vi interessert i om viltkamera kunne fange opp forekomster av fugl som ikke ble registrert av feltarbeiderne. Dette gjelder særlig arter som er sky og unnviker mennesker på relativt lang avstand.

### 3 Framdrift i anleggsarbeidet og faser i overvåkingen

Vei 1 og broen over Bayelva ble bygget i juni og juli i 2013 (figur 3.1). Alle registreringer i dette området ble knyttet til 'anleggs-fase'. Det videre anleggsarbeidet kom lengre enn opprinnelig planlagt og som var grunnlaget for overvåkingsplanen (Moe & Hanssen 2013). Vei 2 og kulvert over Mørebekken ble også ferdigstilt i 2013, selv om det var lagt til grunn at det skulle gjøres i 2014. Dette fikk imidlertid ingen betydning for overvåkingen eller fase-inndelingen. Ved vei 2 og Mørebekken ble hekkeregistreringene gjort før anleggsarbeidet ble startet og representerer således 'før-situasjon'. Vei 2 og kulverten ble bygd i august (figur 3.1).

Fugle-registreringer i alle andre deler av det berørte området ble knyttet til 'før-situasjon'. Det ble ikke utført anleggsarbeid i disse områdene.



**Figur 3.1.** Broen over Bayelva (A) ble bygd i juni og juli, kulverten over Mørebekken (B) og vei 2 (C) ble bygd i august. Anleggsarbeidet endte rett på nordsiden av Mørebekken (D) i september. Foto: Frode Koppang.



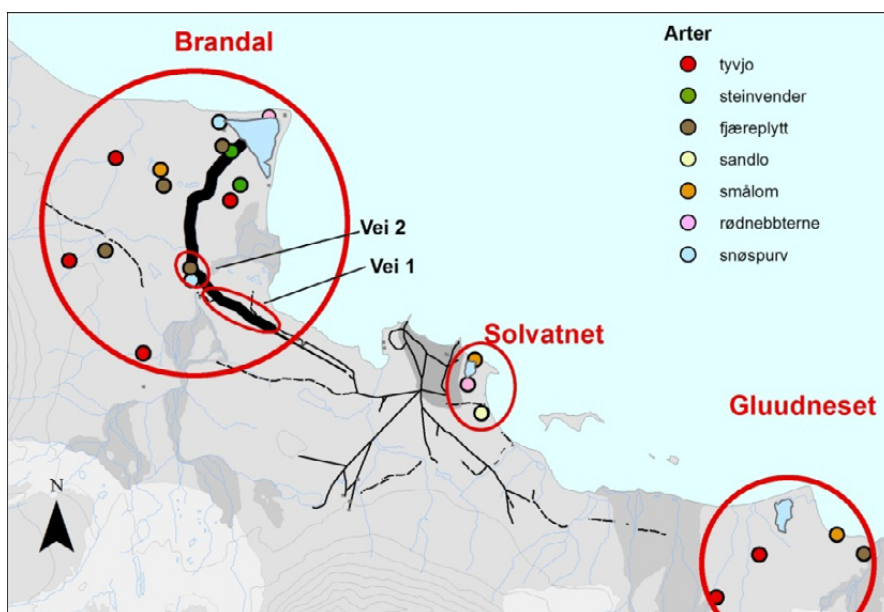
## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Hekkerregistreringer

Hekkerregistreringene er angitt i tabell 4.1. og i figur 4.1. Det ble registrert fire tyvjoreir på Brandal og to på Gluudneset tundraen. I tillegg var det ett tyvjo-territorium på Gluudneset tundraen som ikke hadde reir med egg. Det ble registrert to reir av fjæreplytt (*Calidris maritima*) på Brandal og ett ved Gåsebu. Videre ble ytterligere to hekkelokaliteter for fjæreplytt indikert ved observasjoner av unger med foreldre. To reir av steinvender (*Arenaria interpres*) ble registrert ved Brandalslaguna. Det var muligens ett tredje par som hekket i samme område, uten at vi kunne finne reiret. Sandlo (*Charadrius hiaticula*) ble registrert hekkende ved Solvatnet. Smålom hekket i alle tre områder, ett par ved Knudsenheia, ett par ved Solvatnet og ett par ved dammene ved Gåsebu. Syv reir av rødnebbterne (*Sterna paradisaea*) ble registrert ved Solvatnet, og observasjoner av terneunger indikerte hekking av fem par ved Brandalslaguna. Observasjoner av snøspurvunge (*Plectrophenax nivalis*) med foreldre indikerte hekking ved Brandalslaguna og Ryggen ved Bayelva ved vei 2. Polarmåke (*Larus hyperboreus*) er vanlig hekkefugl i Kongsfjorden, men ingen par hekker i områdene som dekkes i overvåkningsprogrammet (Descamps m. fl. 2013). Ærfugl og hvitkinngås hekker i store antall ute på holmene i Kongsfjorden.

Tabell 4.1. Antall hekkende par i forskjellige områder og lokaliteter. Tall representerer observasjoner av antall aktive reir, og tall merket med asterisk (\*) representerer antall hekkende par indikert av observasjon av unger med foreldre.

Område	Lokalitet	Tyvjo	Fjæreplytt	Steinvender	Sandlo	Smålom	Rødnebbterne	Snøspurv
Brandal	Brandalslaguna		1*	2			5*	1*
	Knudsenheia	1	1*			1		
	Brandalssletta	1						
	Bayelva	1						
	Ryggen v/Bayelva	1	2					1*
Solvatnet	Solvatnet					1	7	
	Amundsen masta				1			
Gluudneset	Gluudneset laguna							
	Dammene					1		
	Gåsebu		1					
	Gluudneset tundraen	2						



**Figur 4.1.** Lokalisering av hekkerregistreringer i det berørte området på Brandal og i kontroll-områdene Solvatnet og Gluudneset. Hver art er angitt med forskjellige farger. Hver markering representerer lokalisering av ett reir bortsett fra markeringene til rødnebbterne som angir plassering til flere reir som ligger relativt tett i samme lokalitet (se tabell 4.1).

## 4.2 Forekomster

### 4.2.1 Diversitet

Hele 18 forskjellige arter ble registrert i overvåkningsperioden (tabell 4.2). Brandal var området med høyest diversitet med hele 16 arter, dernest kom Gludneset og Solvatnet med hhv. 12 og 10 registrerte arter. Brandalslaguna var lokaliteten med størst diversitet med hele 14 fuglearter. Praktærfugl (*Somateria spectabilis*) og svalbardrype (*Lagopus muta hyperborea*) ble kun observert i hhv. Kolhamnlaguna og på ryggen ved Bayelva. Svartand (*Melanitta nigra*) og storjo (*Stercorarius skua*) ble kun observert i Brandalslaguna.

Tabell 4.2. Artsdiversitetstabell. Forekomster er indikert for områder og lokaliteter innen områder. Artene er listet alfabetisk. Lokalitetsnumrene er forklart i tabellen under (tabell 4.3).

arabisk: Lokitetesnamne er forkortet i tabellen under (tabell 4.5).

	Brandal							Gluudneset				Solvatnet			
	Brandal lokaliteter							Gluudn. lokaliteter				S. lokaliteter			
	Total	1	2	3	4	5	6	Total	7	8	9	Total	10	11	
Fjæreplytt	X	X	X		X		X	X	X	X		X		X	
Havelle	X	X		X				X		X		X		X	
Hvitkinngås	X	X	X	X	X			X	X	X		X		X	
Kortnebbgås*	x	X	X												
Krykkje	X	X						X		X					
Polarmåke	X	X		X				X	X	X					
Polarsvømmesnipe	X	X											X		X
Praktærfugl	X					X									
Rødnebbterne	X	X						X	X	X		X		X	
Sandlo	X	X						X	X	X		X	X	X	
Smålom	X	X			X			X	X	X		X		X	
Snøspurv	X	X					X	X	X	X		X		X	
Steinvender	X	X	X					X		X		X		X	
Storjo	X	X													
Svalbardrype	X						X								
Svartand	X	X													
Tyvjo	X	X	X		X			X		X	X				
Ærfugl	X	X		X		X		X		X		X		X	

\*observert kun med viltkamera

Tabell 4.3. Lokaliteter og lokalitetsnummer innen de tre overvåkende områdene.

Brandal	Gluudneset			Solvatnet		
Brandalslaguna	1	Gåsebu + dammene	7	Amundsen masta	10	
Brandalsletta	2	Gluudneset laguna	8	Solvatnet	11	
Delta Bayelva	3	Gluudneset tundra	9			
Knudsenheia	4					
Kolhamnlaguna	5					
Ryggen v/Bayelva	6					

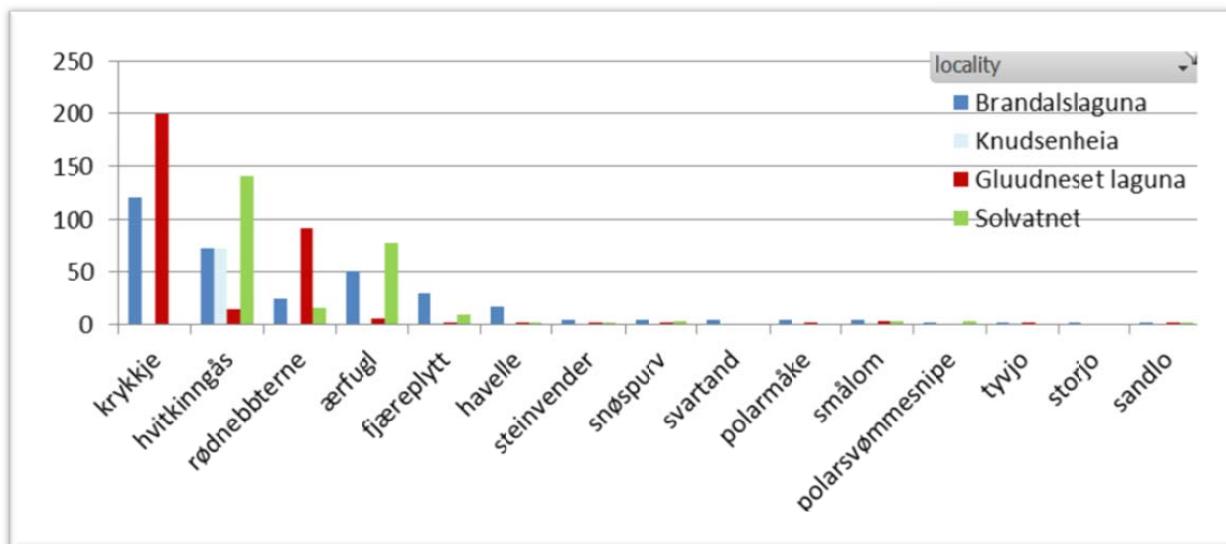
Testene med viltkameraene avdekket at de gav ekstra informasjon i forhold til de observasjonene som forskerne gjorde i felt (figur 4.2). De fanget opp forekomster av kortnebbgås (*Anser brachyrhynchus*) ved Brandalslaguna og Brandalsletta, mens denne arten ikke ble observert av forskerne i felt. Det skyldes at kortnebbgås er ganske fåtallig i området og at den er sky og reagerer på ferdsel av mennesker på lang avstand (Vistad m. fl. 2008). Fjellrev ble observert av forskerne i felt, men ikke på langt nær så ofte som kameraene gjorde. Fjellreven kan også være ganske sky og flink til å gjemme seg. Andre arter fanget opp av viltkameraene var hvitkinngås, rødnebbterne, krykkje (*Rissa tridactyla*), tyvjo, fjæreplytt, hund, menneske og reinsdyr.



**Figur 4.2.** Rødnebbterne, krykkje, hvitkinngås (venstre) og fjellrev (høyre) fanget på bilder tatt av viltkamera. Foto: Maarten Loonen

#### 4.2.2 Antall i forekomster

Det er store forskjeller mellom artene i hvor mange individer som opptrådte sammen og som blir registrert samtidig. Noe arter opptrådte i høye antall (store ansamlinger/flokker), f.eks krykkje, hvitkinngås, rødnebbterne og ærfugl (figur 4.3). Maksimums-antallet for disse var hhv. 200, 141, 92 og 78 individer. Det var bare på Gluudneset og Brandalslaguna at det ble gjort registreringer av krykkje. Ved disse lokalitetene forekom store flokker med krykkjer som benytter vannene til å drikke, hvile og vaske seg. Krykkjene hekker i fuglefjell, og det nærmeste ligger 3km sørøst for Gluudneset (Moe m. fl. 2002). Hvitkinngås fantes i alle de fire lokalitetene. Det høyeste maksimums-antallet var registrert ved Solvatnet og lavest ved Gluudneset.

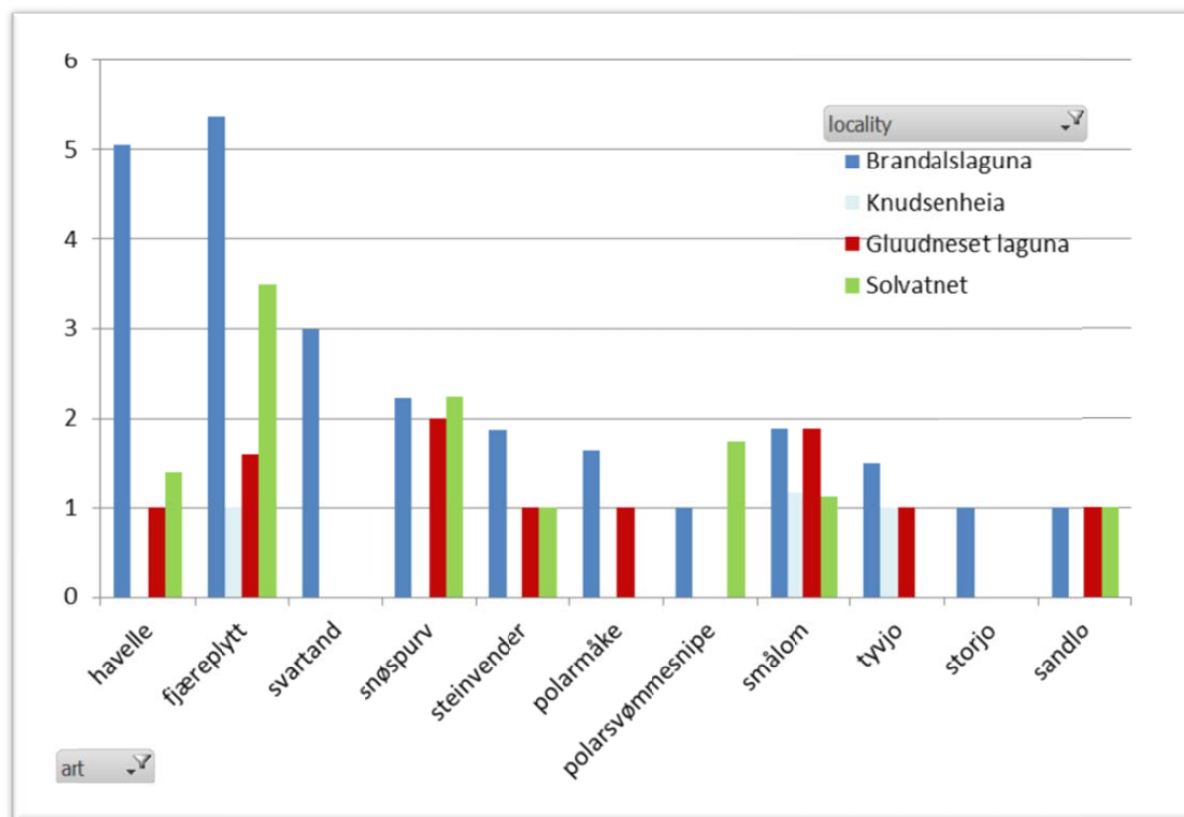


**Figur 4.3.** Maksimalt antall individer registrert til samme tid ved Brandalslaguna, Gluudneset, Knudsenheia og Solvatnet. Se figur 4.4 for artene med lave maksimale antall.

Mange av fugleartene opptrådte i lave antall. Gitt at arten var tilstede observerte vi 1-2 individer i gjennomsnitt ved hver registrering av smålom, tyvjo, storjo, polarmåke, snøspurv, sandlo, steinvender og polarsvømmesnipe (*Phalaropus fulicarius*) ved Brandalslaguna, Knudsenheia, Gluudneset laguna og Solvatnet (figur 4.4). Fjæreplytt forekom i noe høyere antall. I gjen-

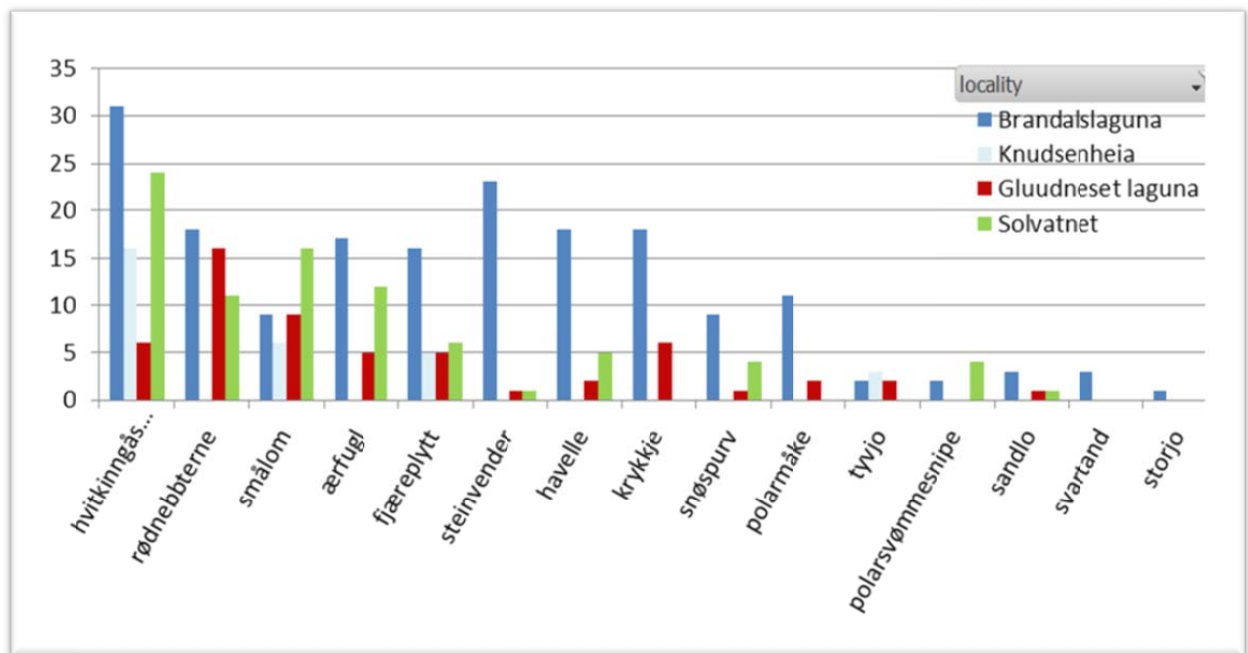


nomsnitt ble det registrert rundt 5 fjæreplytter ved Brandalslaguna. Gjennomsnittlig antall havveller (*Clangula hyemalis*) og svartender var rundt hhv. 5 og 3 individer ved Brandalslaguna.



**Figur 4.4.** Gjennomsnittlig antall individer registrert ved Brandalslaguna, Gluudneset, Knudsenheia og Solvatnet, gitt at det var individer til stede. Her presenteres kun de artene som opptrer i de laveste antallene.

Mange av fugleartene som opptrer i lave antall, er likevel veldig vanlige i områdene. Figur 4.5 gir en relativ framstilling av hvor vanlig eller sjeldent artene forekommer. Storjo, praktærfugl, svartand, sandlo og polarsvømmesnipe ble observert ganske få ganger. Det samme gjaldt tyvjo, men figuren fokuserer på kun fire lokaliteter. Tyvjo er en veldig vanlig art på tundraen rundt disse lokalitetene. Det er viktig å ta i betraktning at tallene i figur 4.5 er påvirket av observasjonsintensitet og oppdagbarhet.



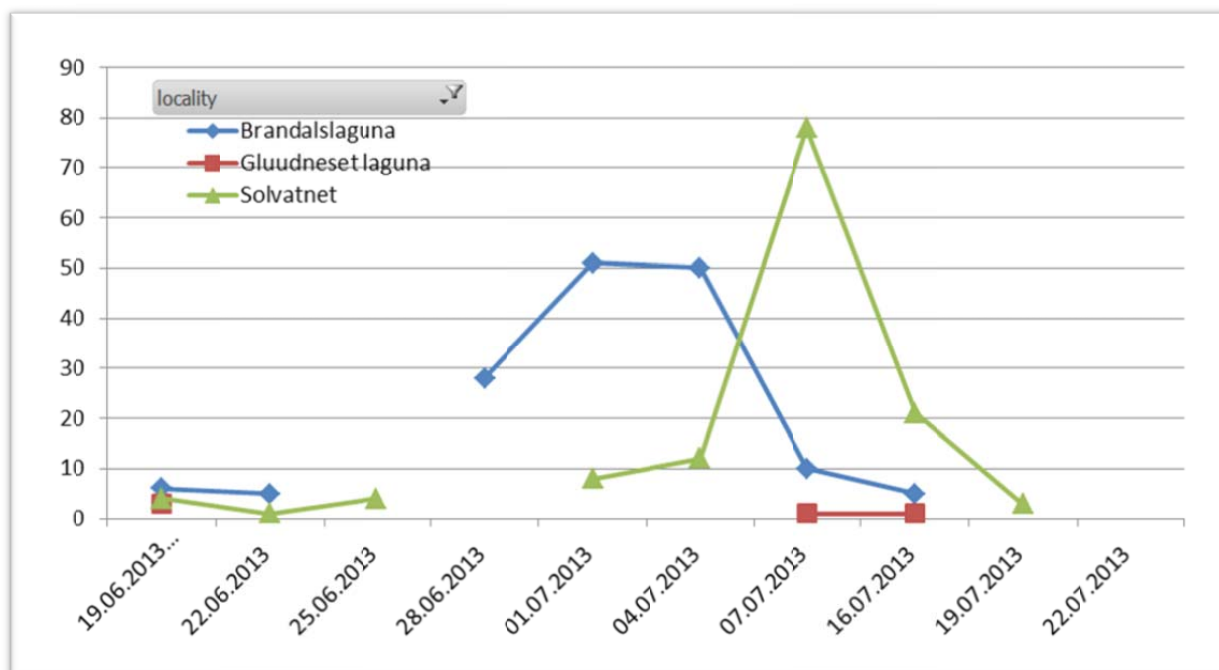
**Figur 4.5.** Antall registreringer av hver fugleart i ved Brandalslaguna, Gluudneset, Knudsenheia og Solvatnet. Figuren forteller hvor vanlig det er å observere de forskjellige artene på de forskjellige lokalitetene. Det gjelder de relative forholdene mellom søylene. Det absolutte antallet sier og også noe om observasjonsintensiteten (hvis man gjør observasjoner hver dag blir det flere registreringer enn om man gjør det hver tredje dag). Tallene i figuren er også påvirket av oppdagbarhet, dvs hvilke arter som er lett eller vanskelig å oppdage. De små og godt kamuflerte artene er litt underrepresentert.

#### 4.2.3 Forekomster med stor sesongmessig variasjon

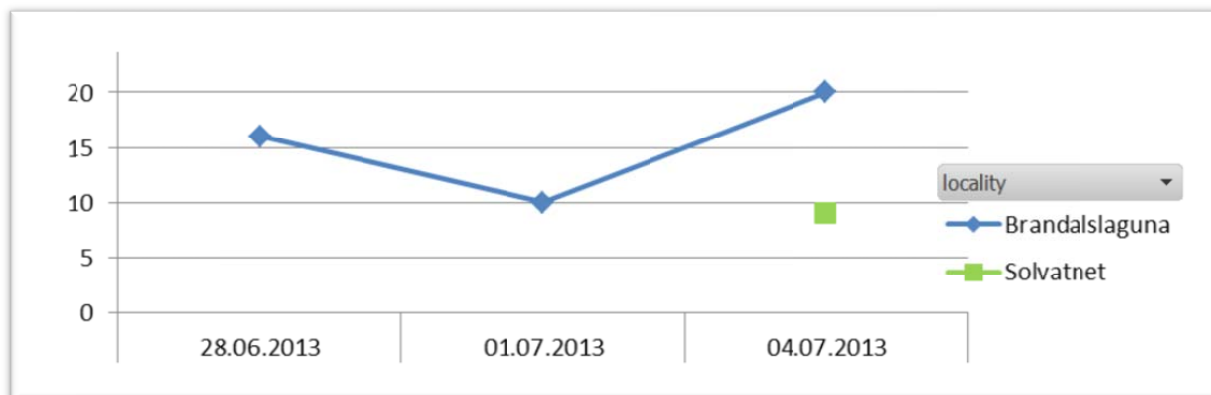
Andefuglene opptre i det berørte området og kontrollområdene med store sesongmessige variasjoner. Ærfugl hekker ute på holmene i Kongsfjorden. Etter klekking svømmer mødrene med ungene vekk fra holmene. Tidspunkt for egglegging og klekking varierer mellom år. I 2013 var klekkeskotten omkring 2. juli. Forekomstene av ærfugl-hunner topper seg i Brandalslaguna og Solvatnet rundt og etter klekkeskotten (figur 4.6). Ærfugl-hunnene tar med seg unger til disse vannene i dette tidsrommet (figur 4.7, figur 4.8), og både hunner og unger beiter i vannene. Disse ferskvannene har derfor en funksjon som næringsområde for små ærfugl-unger og ærfugl-hunner. Det ble aldri observert store unger på vannet. Det tyder på at ungene drar videre etter relativt kort tid og svømmer videre ut fjorden. I 2013 ble det observert relativt få ærfugl-unger i denne perioden (figur 4.7). Dette kan ha sammenheng med en dårlig hekkesesong for ærfugl. Antallet ærfugl som går til hekking svinger mye mellom år (Hanssen m. fl. 2013). Antallet i 2013 var 45% lavere enn året før og hekkesuksessen lav. Det var stor egg-predasjon fra polarmåkene, noe som er en viktig faktor for den dårlige hekkesuksessen (Moe m. fl. 2012). Antallet ærfuglunger i disse vannene i 2013 reflekterer nok en situasjon med veldig lav produksjon. Brandalslaguna og Solvatnet var likevel viktige vann for hunnene og ungene av ærfugl, men Gluudneset var av liten betydning med kun tre registreringer av noen få hunner. Vannene ved Knudsenheia har ingen funksjon for ærfugl. De ligger antakeligvis for langt fra fjorden. Toppen i antall ærfugl-hunner ble nådd hhv. 7. juli i Solvatnet og 1.-4. juli i Brandalslaguna. Det er vanskelig å si om dette representerer en reell forskjell mellom lokalitetene, siden vi har kun ett år med slike data. Det skyldes nok ikke isforholdene, siden Solvatnet ble isfritt før Brandalslaguna.

Ærfugl-hannene viser en annen sesongmessig variasjon i de aktuelle lokalitetene. De opptrådte i størst antall i starten av sesongen (19. juni) med opptil 5 individer per registrering, og etter

7.juli ble det ikke observert flere ærfugl-hanner. Denne forskjellen fra hunnene skyldes at hannene ikke deltar i ruging eller ungepass. De forlater Kongsfjorden i slutten av juni/begynnelsen av juli for å skifte fjærdrakt lengre ute på kysten.



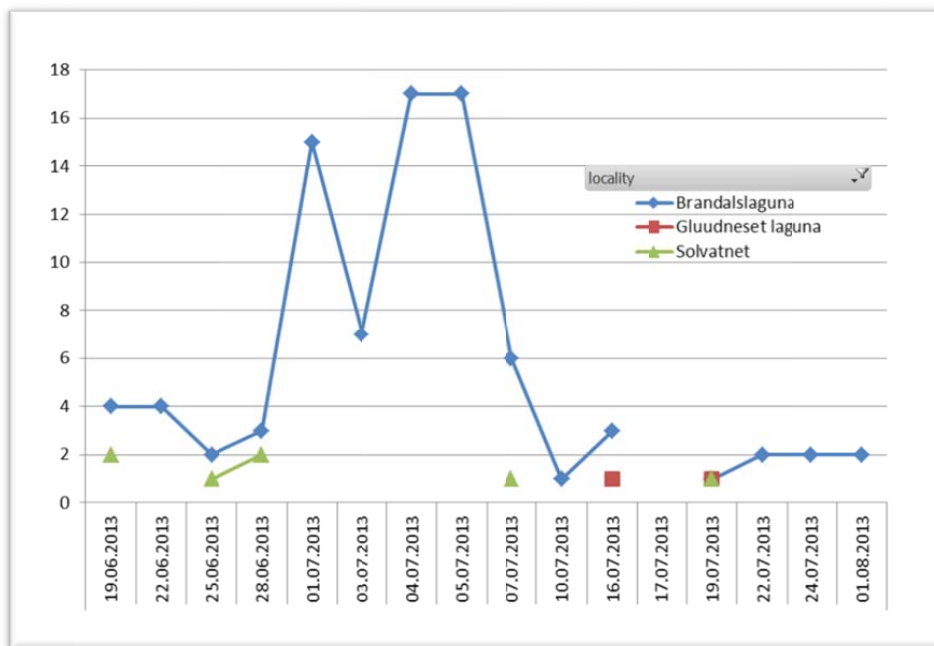
**Figur 4.6.** Antall hunner av ærfugl i forhold til dato i Brandalslaguna, Solvatnet og Gluudneset.



**Figur 4.7.** Antall unger av ærfugl i forhold til dato i Brandalslaguna og Solvatnet. Det ble ikke observert unger i Gluudneset laguna eller vannene ved Knudsenheia. Ingen unger ble observert før 28.juni eller etter 4. juli.



**Figur 4.8.** Ærfugl-hunner med unger på Solvatnet. Foto: Børge Moe



**Figur 4.9.** Antall haveller (både hanner og hunner) i forhold til dato i Brandalslaguna, Solvatnet og Gluudneset.

Haveller viste tilsvarende sesongmessig variasjon i forekomster slik som ærfugl med en topp i starten av juli (figur 4.9), men det ble observert både hanner og hunner i hele perioden. Det ble ikke registrert unger hos denne arten. Brandalslaguna var viktigste lokalitet med opptil 17 haveller på det meste. Solvatnet og Gluudneset laguna hadde relativt få registreringer av haveller med kun 1-2 individer per registrering. Havellene viste også beiteatferd og dykket etter mat.

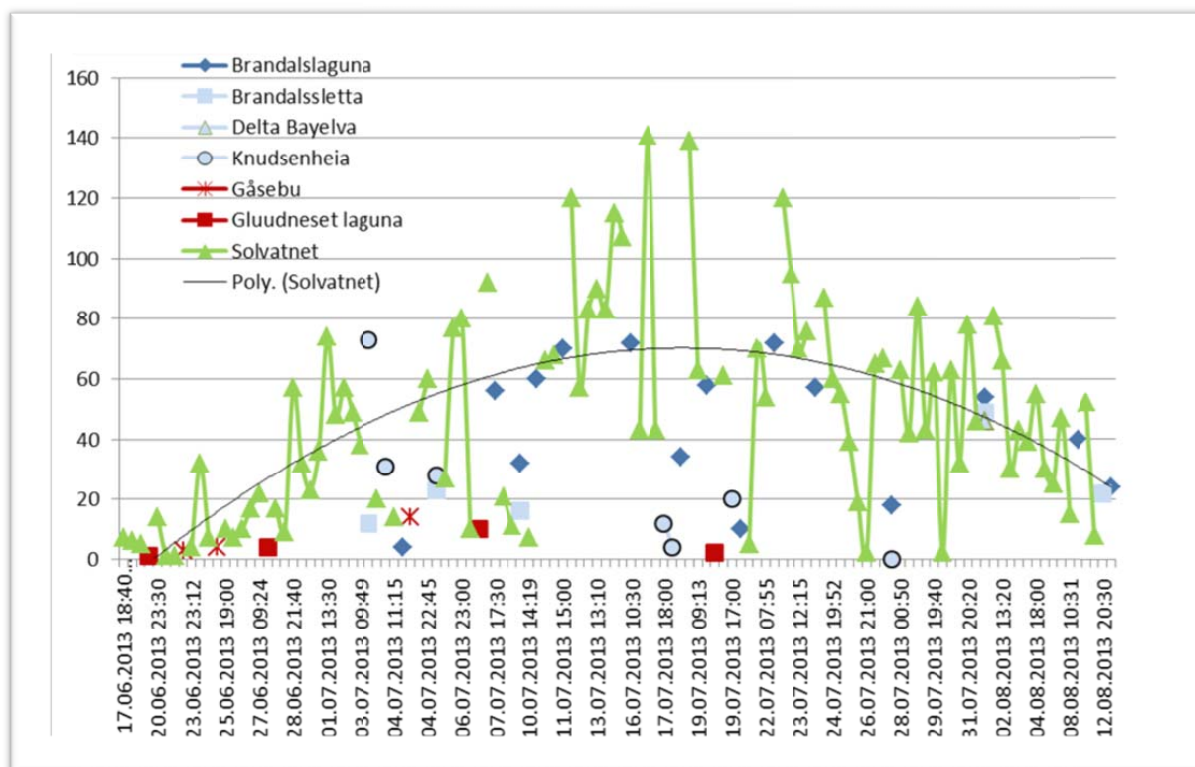
Det er ikke kjent hvilke næringsemner ærfuglene eller havellene tar når de beiter i Brandalslaguna eller Solvatnet. Det er relativt store tettheter av *Daphnia* (zooplankton) i disse vannene (Hessen m. fl. 2004, van Geest m. fl. 2007), og de er potensielle næringsemner for endene. Skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) kan også forekomme i slike vann på Svalbard. Den kan også være et potensielt næringsemne, men vi kjenner ikke til om den finnes i Solvatnet og Brandalslaguna eller om den er næringsemne for endene der.

Hvitkinngås viste også sesongmessig variasjon i forekomster (figur 4.10). Fra midten av juni er det lave forekomster i de overvåkende lokalitetene, deretter bygger seg det opp en topp i midten av juli, som deretter avtar mot midten av august. Systemet kjennetegnes på veldig store variasjoner i antall fra dag til dag, både innen og mellom lokalitetene. Det betyr at det er store forflytninger som skjer på relativt kort tidsskala. Vi har benyttet ekstra data registret ved Solvatnet for å illustrere denne dynamikken (Loonen upubliserte data). Maksimumstallet var 139 individer den 18.juli, og to dager senere var det kun 5 individer i samme lokalitet. Lokalitetene på Brandal, og særlig Brandalslaguna viser lignende dynamikk.

Hvitkinngås hekker også på holmene i Kongsfjorden, og de tar med seg ungene inn til fastlandet ved Ny-Ålesund etter klekking. Vi registrerte familiegrupper i områdene fra slutten av juni til midten av august (figur 4.11, figur 4.12). Toppen i antall familiegrupper ble nådd i starten av juli, og Solvatnet og Brandal hadde flere familiegrupper enn Gluudneset.

Klekkeetoppen for hvitkinngås var rundt 26. juni i 2013, noe som forklarer mye av mønstret vi ser i utviklingen av antall voksne gås (figur 4.10) og antall familier (figur 4.12) gjennom sesongen. Det var en tydelig økning i begge disse tallene etter klekkeetoppen. På samme måte

som for ærfugl, forklarer hekkesyklusen mye av dynamikken. Den største forskjellen er at gåsungen skal vokse opp i disse områdene og ikke dra videre etter kort tid. Arealene i og rundt Ny-Ålesund blir både brukt til beiting, oppvekstområde og beskyttelse. Ikke-hekkende individer og individer som har mislykkes med hekkingen skifter fjærdrakten tidligst i sesongen, i begynnelsen av juli, mens individer som får unger skifter fjærdrakten i juli-august. Tilstedeværelse av fjærskiftende individer og tidspunkt for når de forlater området påvirker også dynamikken.



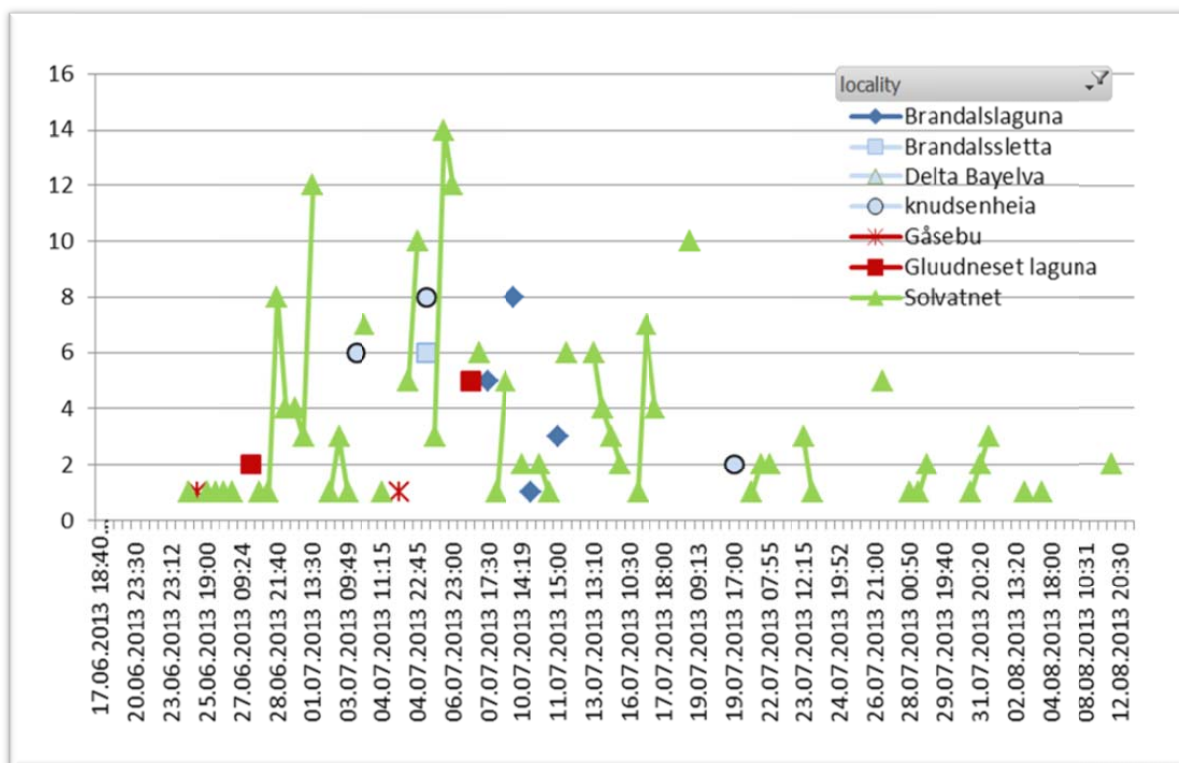
**Figur 4.10.** Antall voksne hvitkinngås som funksjon av dato (og tid) for lokalitetene Brandalslaguna, Brandalssetta, Delta Bayelva, Gåsebu, Gluudneset laguna, Knudsenheia og Solvatnet. En andregrads trendlinje er tegnet inn for dataene fra Solvatnet. For Solvatnet er det i denne analysen også tatt med registreringer som kommer fra forskningsprosjektet på hvitkinngås i Ny-Ålesund (Loonen upubliserte data).



**Figur 4.11.** Hvitkinngås-familie og fjellrev-valp som har fått gåsunge av foreldrene sine. Foto: Jasper Doest



Beitetrykket fra hvitkinngås på vegetasjonen rundt Solvatnet registreres i de pågående forskningsprosjektene på hvitkinngås. Beitetrykket ble estimert til 18kg/ha i 2013 (Maarten Loonen upubliserte data). Dette er omtrent bare halvparten av hva beitetrykket var i samme område på begynnelsen av nittitallet (Loonen m. fl. 1998). Dette til tross for at gåsebestanden var mye større i 2013. Dette betyr at habitatet rundt Solvatnet benyttes i relativt mindre grad av hvitkinngjess i dag enn hva som var tilfelle på starten av nittitallet, og at arealene som ligger lengre vekk fra Solvatnet benyttes i større grad. Det skyldes delvis at fjellrev ynglet i Ny-Ålesund i perioden 2000-2010. Gjessene har tilpasset predasjonsfaren (figur 4.11) ved å benytte området mindre ('top-down' effekt). Det skyldes også at bestanden av hvitkinngås har økt så mye og blitt så stor at området er blitt litt nedbeitet ('up-down' effekt). Antallet hekkende par med hvitkinngås var 618 i 2013, en økning på 30% fra året før.



**Figur 4.12.** Antall familier av hvitkinngås som funksjon av dato (og tid) for områdene Brandal, Gluudneset og Solvatnet.

#### 4.2.4 Fjellrev og isbjørn

Fjellrev var tilstede på regulær basis i alle områdene. Det ble ikke registrert yngling i nærheten av områdene. Det betyr at flere hi som vanligvis yngler ikke var aktive i 2013. Vi har ikke noe tall på fjellrevens predasjon på bakkehekkende fugl i de overvåkende områdene. I Ny-Ålesund kunne det synes som om predasjonen fra reven på unger av hvitkinngås var noen lav (figur 4.13), mens den var høy på egg fra terner.

Isbjørn ble registrert i området i observasjonsperioden. Den var kun innom på korte besøk. Ingen bjørner slo seg ned i noen av områdene, og vi antar at isbjørnene som var innom hadde liten eller ingen effekt på fugl i disse områdene.

## 5 Oppsummering og vurdering av effekter

### 5.1 Data på 'før-situasjon' i det berørte området og i kontrollområdene.

Hovedhensikten med overvåkingen i 2013 var å samle inn data på 'før-situasjonen'. Resultatkapittelet viser at det er samlet inn data i alle områdene og lokalitetene slik det er definert i overvåkingsprogrammet. Disse data vil være et viktig grunnlag for å kunne sammenligne lokalitetene og vurdere eventuelle endringer over tid forårsaket av tiltaket eller naturlig variasjon.

Anleggsarbeidet kom lengre enn det som var planlagt og lagt til grunn i overvåkingsplanen. Vei 2 og kulvert over Mørebekken ble ferdigstilt, selv om det var planen at det skulle gjøres i 2014. Dette fikk imidlertid ingen betydning for overvåkingen eller fase-inndelingen. Hekkerregistreringene var gjennomført da vei 2 og kulvert ble bygget, slik at dataene som ble samlet inn representerer 'før-situasjonen' i forhold til hekkerregistreringene. Vei 2 og kulverten ble bygget i august, noe som var gunstig i forhold til fuglesesongen i dette området.

### 5.2 Effekter av tiltaket

Det var kun en liten del av det berørte området hvor anleggsarbeidet hadde startet i 2013, og hvor det kunne være potensielle forstyrrelser på fuglelivet fra tiltaket. Dette gjaldt vei 1, vei 2, bro over Bayelva og kulvert over Mørebekken (figur 3.1).

I rugetiden foregikk mesteparten av anleggsarbeidet med bygging av bro over juvet i Bayelva (figur 3.1 A). Det var ikke registrert hekkelokaliteter i dette området. Derfor foregikk arbeidet i et område med lite eller ingen konflikter med fuglelivet.

Ett fjæreplyttreir (figur 4.1) var lokalisert 10m fra der hvor vei 2 skulle anlegges. Vi regner med at denne hekkelokaliteten ikke ble forstyrret av anleggsarbeidet. Arbeidet foregikk i juvet i Bayelva i rugetiden, og vi mener at avstanden var tilstrekkelig for å unngå negativ effekt.

Ett snøspurvreir var antakeligvis lokalisert i nærheten av vei 2 også. Det ble observert utflydde unger ved denne lokaliseringen (figur 4.1) før anleggsarbeidet var nådd fram til dette området, og anleggsarbeidet vurderes til ikke å ha hatt negativ effekt på disse snøspurvvene.

Ett steinvenderreir var lokalisert inntil den planlagte traseen for vei 3 (figur 4.1). Anleggsarbeidet stoppet ved Mørebekken i 2013. I denne sammenhengen er det relativt langt unna og det hadde ingen effekt på denne hekkelokaliteten dette året. Det samme gjelder ett fjæreplyttreir som antas å ha ligget i nærheten, basert på observasjoner av unger med foreldre i nærheten (figur 4.1, tabell 4.1)

Ingen hekkelokaliteter til tyvjo eller andre arter var i nærheten av anleggsarbeidet. Anleggsarbeidene hadde derfor ingen negativ effekt på hekkingen til noen av fugleartene. Basert på det vi vet om etablerte territorier av tyvjo og hekkelokaliteter av andre arter, så konkluderer vi med at anleggsarbeidet heller ikke har hindret fugler som har hekket der tidligere, å hekke i 2013.

### 5.3 Avbøtende tiltak

Registreringen av fuglereir foregikk i forkant av anleggsarbeidet. Derfor hadde vi anledning til å rapportere eventuelle konflikter til oppdragsgiver og anleggsarbeiderne før anleggsarbeidet hadde nådd fram til eventuelle konfliktpunkter.

Det nevnte fjæreplyttreiret ved vei 2 ble påvist tidlig og rapportert til oppdragsgiver. Siden anleggsarbeidet ikke ville komme fram til denne lokaliteten før en god stund etter klekking, så var det ingen grunn til å sette i verk eventuell tiltak.

Det ble også observert et kurtiserende par av Svalbardrype i samme område. Det ble ikke påvist at de slo seg ned og etablerte reir i nærheten av anleggsarbeidet, og vi vurderte det slik at det ikke var grunnlag for å vurdere tiltak i forhold til dette paret.

## **5.4 Konklusjon**

Overvåkningen i 2013 har gitt gode data på 'før-situasjonen' i det berørte området og i kontrollområdene. Dette var hovedhensikten med overvåkningen, da kun en liten del av anleggsaktiviteten startet i 2013.

Byggingen av vei 1 og vei 2, samt bro over Bayelva og kulvert over Mørebekken ble gjennomført i løpet av 2013.

Ingen negative effekter kunne påvises på fugl i forbindelse med anleggsarbeidet i 2013.



## 6 Referanser

- Descamps, S., H. Strøm, B. Moe, G.W. Gabrielsen, K. Sagerup, J.O. Bustnes (2013) Status and trend of glaucous gulls in Kongsfjorden, Spitsbergen. Final report- Svalbards miljøvernfond. Norsk Polarinstitut, Tromsø.
- Hagen, D., L. Erikstad & B Moe 2012. Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund. Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. Tilleggsutredning for ny, alternative veitrasé. NINA Minirapport 364.
- Hagen, D., L. Erikstad, B Moe & N Eide 2011. Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund. Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. NINA rapport 675.
- Hanssen, S.A., B. Moe, B-J. Bårdsen, F. Hanssen, G.W. Gabrielsen 2013. A natural anti-predation experiment: Predator control and reduced sea ice increases colony size in a long-lived duck. *Ecology and Evolution* 3: 3554-3564
- Hessen, D.O., P. Blomqvist, & G.A.P. Dahl-Hansen 2004. Production and food web interactions of Arctic freshwater plankton and responses to increased DOC. *Archiv fur Hydrobiologie* 159, 289-307
- Van Geest G.J., D.O. Hessen, P. Spierenburg., G.A.P. Dahl-Hansen., G. Christensen., P.J. Faerovig, M. Brehm , M.J.J.E. Loonen & E. Van Donk 2007 Goose-mediated nutrient enrichment and planktonic grazer control in arctic freshwater ponds. *Oecologia* 153: 653-652.
- Loonen, M. J. J. E., I.M. Tombre & F. Mehlum 1998: Development of an arctic barnacle goose colony: Interactions between density and predation. Pp. 67-79 in Mehlum, F., J.M. Black & J. Madsen (eds.): *Research on Arctic Geese. Proceedings of the Svalbard Goose Symposium*, Oslo, Norway, 23-26 September 1997. Norsk Polarinstitut Skrifter 200.
- Moe, B., & S.A.Hanssen 2013. Nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Overvåkningsprogram som følger effekten av inngrepet på hekkende tyvjo og vadefugl, samt fugl i Brandalslaguna og vannene på Knudsenheia - NINA Minirapport 476.
- Moe, B., I. Langseth, M. Fyhn, & C. Bech 2002. Changes in body condition in breeding Kittiwakes *Rissa tridactyla*. *Journal of Avian Biology* 33: 225-234
- Moe, B., S.A. Hanssen, B-J. Bårdsen, F. Hanssen, S. Bourgeon, O. Pavlova, C.P. Nielsen, S. Gerland, & G.W. Gabrielsen 2012. Effekter av predator kontroll og klima på bestandsforhold hos ærfugl på Svalbard. Sluttrapport for Svalbards Miljøvernfond - NINA Rapport 868.
- Vistad, O. I., Eide, N. E., Hagen, D., Erikstad, L. & Landa, A. 2008. Miljøeffekter av ferdsel og turisme i Arktis. En litteratur- og forstudie med vekt på Svalbard (Environmental effects on human traffic and tourism in the Arctic. A review with focus on Svalbard). NINA Rapport 316.







*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: 978-82-426-2628-8

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 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