

2021

NINA Rapport

Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund, Svalbard

Oppsummering og vurdering av effekter i overvåkingsperioden 2013-2019

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



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære 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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. 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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund, Svalbard

Oppsummering og vurdering av effekter i overvåkningsperioden 2013-2019

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

Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E.
2021. Fugleovervåking ved etablering av nytt geodesianlegg ved
Ny-Ålesund, Svalbard. Oppsummering og vurdering av effekter i
overvåkingsperioden 2013-2019. NINA Rapport 2021. Norsk
institutt for naturforskning.

Trondheim, juli 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4802-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Dagmar Hagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Svein-Håkon Lorentsen (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Kartverket

KONTAKTPERSONER HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Frode Koppang, Are Færøvik, Gro Grinde og Jorunn Reinton

FORSIDEBILDE

Geir Wing Gabrielsen

NØKKELOD

Anleggsarbeid, Arktis, forstyrrelse, fugl, geodesi, overvåking,
Spitsbergen

KEY WORDS

Arctic, birds, construction, disturbance, geodetic observatory
monitoring, Spitsbergen

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

Sammendrag

Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2021. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund, Svalbard. Oppsummering og vurdering av effekter i overvåkningsperioden 2013-2019. NINA Rapport 2021. Norsk institutt for naturforskning.

Kartverket har drevet geodetisk observatorium i Ny-Ålesund på Svalbard siden 1994. Et nytt og oppdatert geodesianlegg er bygd ved Brandallaguna, inkludert ny vei mellom anlegget og flyplassen i Ny-Ålesund. Veien og geodesianlegget er etablert i et område som er verdifullt for fuglelivet. I tillatelsen for etablering av det nye anlegget har Sysselmannen på Svalbard satt vilkår om overvåkningsprogram som følger effekter av inngrepet på hekkende tyvjo og vadefugl, samt fugl i Brandallaguna og vannene ved Knudsenheia. Norsk institutt for naturforskning (NINA) har designet overvåkningsprogrammet på oppdrag fra Kartverket for å innfri dette vilkåret. Overvåkningsprogrammet inkluderer kontrollområder for å se resultatene i lys av naturlig variasjon og effekten av tiltaket. Overvåkingen har blitt gjennomført i førfase, anleggsfase og driftsfase i perioden 2013-2019, og resultatene er rapportert årlig. Formålet med denne rapporten er å oppsummere resultatene for hele overvåkningsperioden og bruke dataene fra alle årene til å vurdere de mulige effektene av tiltaket.

Hovedfunnet i denne rapporten er at det ikke er noen statistisk signifikante effekter av anlegget og inngrepet, etter 7 år med overvåkning. Det betyr at utviklingen i det berørte området har vært tilnærmet lik utviklingen i kontrollområdene fra førfasen til anlegg/driftsfasen. Overvåkingen viser at det har vært en nedgang i antall hekkende tyvjo og vadere i det berørte området ved Brandal. Men det har det også vært i kontrollområdene, og vi konkluderer med at nedgangen skyldes naturlig variasjon og regner det ikke som en negativ effekt av anlegget.

Et annet hovedfunn er at Brandallaguna fortsatt framstår som et veldig viktig fugleområde i Kongsfjorden. Den har et høyt antall arter og til dels høye antall av forekomster hvert år. Fuglene benytter Brandallaguna til å søke etter næring, finne beskyttelse, drikke, hvile- og vaske seg, samt til å hekke. Overvåkingen har styrket kunnskapsgrunnlaget for dette området.

Denne overvåkingen kan ha overføringsverdi til andre områder som blir berørt av utbygging på Svalbard og i Arktis, og være et bidrag til generell kunnskap om effekter og samspill mellom naturlige og menneskeskapt påvirkning

Børge Moe, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim,
Borge.Moe@nina.no

Sveinn Are Hanssen, Norsk institutt for naturforskning, Framsenteret, 9296 Tromsø,
Sveinn.A.Hanssen@nina.no

Geir W. Gabrielsen, Norsk Polarinstitut, Framsenteret, 9296 Tromsø,
Geir.Wing.Gabrielsen@npolar.no

Maarten J.J.E. Loonen, University of Groningen, Arctic Centre, P.O. Box 716, 9700 AS,
Groningen, The Netherlands, M.J.J.E.Loonen@rug.nl

Abstract

Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2021. Monitoring of birds in connection with establishment of new geodetic observatory in Ny-Ålesund, Svalbard. Summary and assessment of effects during the monitoring period. NINA Report 2021. Norwegian Institute for Nature Research.

Norwegian Mapping Authority (NMA) has operated a geodetic observatory at Ny-Ålesund in Svalbard since 1994. A new and modernized geodetic observatory has now been constructed at Brandallaguna, including a new road between the new facilities and the airport in Ny-Ålesund. The road and the geodetic observatory are established in an important bird area, and the permission from the Governor of Svalbard required a bird monitoring program for evaluating the potential effects of the intervention on nesting arctic skuas and waders, as well as birds at Brandallaguna and the lakes in the vicinity to Knudsenheia. Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has designed this bird monitoring program on behalf of NMA to meet the term. The program includes control areas to evaluate the effects in light of natural variation and the effects of the intervention. The monitoring was performed during pre-phase, construction phase and operating phase during 2013-2019, and the results have been reported annually. The purpose of this report is to summarize the results for the entire monitoring period and use the data from all years to assess potential effects of the intervention.

The main result is that we detect no statistical significant effects of the intervention after 7 years of monitoring. Hence, the status in the affected area has evolved apparently similarly to that of the control areas during the monitoring period from the pre-phase to the construction/operating phase. The monitoring demonstrates a decrease in the number of breeding arctic skuas and waders in the affected area at Brandal. However, the numbers have also decreased in the control areas, and we conclude that the negative trend is caused by natural variation and do not regard this as an effect of the new observatory.

Another important result is that Brandallaguna still appears as a very important bird area in Kongsfjorden. It hosts a high number of species and have a relatively high abundance of birds every year. The birds use Brandallaguna to search for food, find protection, drink, rest, preen and wash, as well as breed. The monitoring has strengthened the knowledge basis for this area.

This monitoring may have an applied value for other areas being affected by constructions in Svalbard and the Arctic, and may serve as a contribution to better knowledge about effects and interactions between nature and human activities.

Børge Moe, Norwegian Institute for Nature Research, P.O. Box 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim, Borge.Moe@nina.no

Sveinn Are Hanssen, Norwegian institute for nature research, FRAM - High North Research Centre for Climate and the Environment, NO-9296 Tromsø, Sveinn.A.Hanssen@nina.no

Geir W. Gabrielsen, Norwegian Polar Institute, FRAM - High North Research Centre for Climate and the Environment, NO-9296 Tromsø, Geir.Wing.Gabrielsen@npolar.no

Maarten J.J.E. Loonen, University of Groningen, Arctic Centre, P.O. Box 716, 9700 AS, Groningen, The Netherlands, M.J.J.E.Loonen@rug.nl

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Tiltaksbeskrivelse og tidsskala.....	7
1.3 Formål.....	8
2 Metoder	9
2.1 Områder og lokaliteter.....	9
2.2 Innsamling av data.....	10
2.3 Statistiske analyser.....	10
3 Resultater	12
3.1 Antall hekkende par.....	12
3.1.1 Vadere.....	12
3.1.2 Tyvjo.....	14
3.1.3 Smålom, snøspurv og rødnebbterne.....	16
3.2 Antall individer og familiegrupper.....	18
3.3 Antall arter.....	21
4 Diskusjon	23
4.1 Vurdering av effekter.....	23
4.2 Avbøtende tiltak.....	25
4.3 Styrker og svakheter ved overvåkingen.....	25
4.4 Konklusjon.....	27
5 Referanser	28

Forord

Kartverket 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 har Kartverket i perioden 2013 - 2017 bygd en ny geodesistasjon ved Brandallaguna med tilførselsvei fra Ny-Ålesund.

Sysselemanden på Svalbard gav i 2012 tillatelse til tiltaket samt vilkår om etablering av et overvåknings-program som følger effektene av tiltaket på fuglearter i området. Overvåkingen har blitt gjennomført i førfase, anleggsfase og driftsfase i perioden 2013-2019. Resultatene har blitt rapportert årlig. Formålet med denne rapporten er å oppsummere resultatene for hele overvåkningsperioden og bruke dataene fra alle årene til å vurdere de mulige effektene av tiltaket.

Overvåkingen er gjennomført som et samarbeid mellom tre institusjoner som driver fugleforskning ved Ny-Ålesund, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norsk Polarinstitutt (NP) og University of Groningen (UG). Følgende forskere er ansvarlige for gjennomføringen: Sveinn Are Hanssen og Børge Moe (NINA), Geir W. Gabrielsen (NP) og Maarten Loonen (UG). Vi vil takke alle som har deltatt på feltarbeidet og samlet inn data. Også takk til de som bidro med foto i denne rapporten (G.W. Gabrielsen, M. Øien, C. Brochard og B. Moe).

Kontaktpersoner hos oppdragsgiver har vært Frode Koppang, Are Færøvik, Gro Grinde og Jorunn Reinton. Takk for godt samarbeid, god tilgang på nødvendig informasjon om planene og utforming av tiltaket, samt god dialog underveis.

Trondheim, september 2021

Børge Moe
Prosjektleder

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

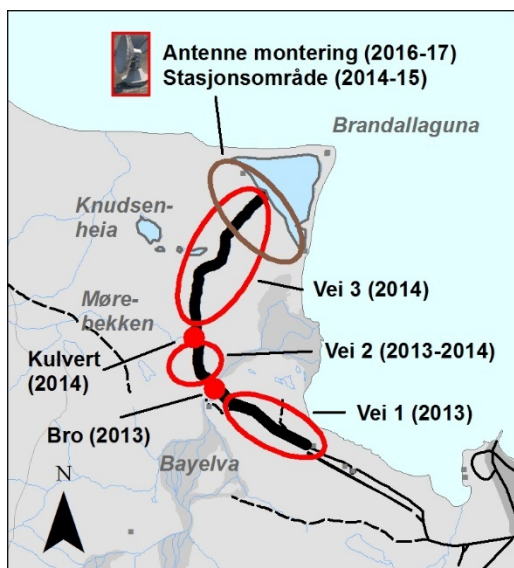
Kartverket har etablert nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund på Svalbard. Dette inkluderer antennepark og instrumentbygning ved Brandallaguna, samt ny vei fra flyplassen til anlegget. Veien og geodesianlegget er etablert i et område som er verdifullt for fuglelivet. Dette temaet ble utredet i konsekvensutredninger (KU) av Hagen et al. (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 ga Sysselmannen på Svalbard tillatelse (07.09.2012) til etablering av nytt geodesianlegg. I tillatelsen ble det satt visse vilkår til utbygger, blant annet krav om overvåkningsprogram på fugl. Overvåkningsprogrammet skal følge mulige effekter av inngrepet på hekkende tyvjo (*Stercorarius parasiticus*) og vadefugl, samt fugl i Brandallaguna og vannene ved Knudsenheia. Det ble satt krav om inkludering av kontrollområder 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 (NINA) har på oppdrag fra Kartverket designet overvåkningsprogrammet som innfrir vilkårene fra Sysselmannen på Svalbard (Moe & Hanssen 2013). Vi henviser til Moe & Hanssen (2013) for detaljert beskrivelse av prinsippene bak overvåkingen og begrunnelse for valg av kontrollområder og overvåkningsparametre. Overvåkingen startet i 2013, og det er laget årsrapporter for alle årene i fugleovervåkingen (Moe et al. 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021).

1.2 Tiltaksbeskrivelse og tidsskala

Det nye geodesianlegget er bygd ved Brandallaguna, og det er anlagt vei fra flyplassen i Ny-Ålesund (**figur 1.1**). Bygging av veien ble startet i 2013 fra flyplassen (Vei 1, **figur 1.1**) med bro over Bayelva og kulvert over Mørebekken (Vei 2, **figur 1.1**). I 2014 ble veien fram til stasjonsområdet ved Brandallaguna slutført (Vei 3, **figur 1.1**). Arbeidet på selve stasjonsområdet startet opp i 2014 da veien var ferdig. I 2015 foregikk alt anleggsarbeid knyttet til selve stasjonsområdet, med bygging av stasjonsbygg, gangbaner, antennefundamenter, gravimetribygg og SLR-bygg. Antennene ble montert i perioden 2016-2017.

Den nye veien fungerte som anleggsvei under anleggsfasen ved stasjonsområdet, og den fungerer nå som driftsvei med regulert bruk. Anleggsfasen strakk seg fra hhv. 2013 og 2014 og til 2017 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 mens anlegget er i drift. I henhold til planlagt tidsskjema skulle dette være tiden etter 2018, men anleggsarbeidene ble ferdigstilt foran skjema. Antennene og det utvendige arbeidet ved stasjonsområdet ble slutført i 2017, allerede før fugleovervåkingen startet i juni 2017. Derfor definerer vi i denne sammenhengen 2019 som tredje år av driftsfasen (**tabell 1.1**).



Figur 1.1. Kart over området hvor veien er anlagt og geodesianlegget er bygget med årstall som viser når arbeidene har foregått. Veien starter ved flyplassen i Ny-Ålesund. Bygging av vei, bro og kulvert ble utført i 2013 og 2014. Etablering av stasjonsområde i 2014 og 2015, og montering av antenner foregikk i 2016-2017. Alt utvendig arbeid av vesentlig betydning ble avsluttet før overvåkingen startet i 2017-sesongen.

Tabell 1.1. Faser av tiltaket i ulike områder av fugleovervåkingen. Førfase: grønn, anleggsfase: rød, anleggsfase/anleggsvei: rosa*, driftsfase: blå. Solvatnet og Gludneset er kontrollområder, dvs. uten nye inngrep. Fugleovervåkingen har pågått i perioden 2013-2019.

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

*Vei 1 var bygd ferdig i 2013 og Vei 2 og 3 i 2014, men veien ble benyttet som anleggsvei mens anleggsaktiviteten pågikk ved stasjonsområdet. Alt utvendig arbeid ble ferdigstilt før fugleovervåkingen startet i 2017, derfor definerer vi driftsfasen av veien og stasjonsområdet fra og med 2017. Dette er tidligere enn angitt i de opprinnelige planene og i overvåkingsplanen.

1.3 Formål

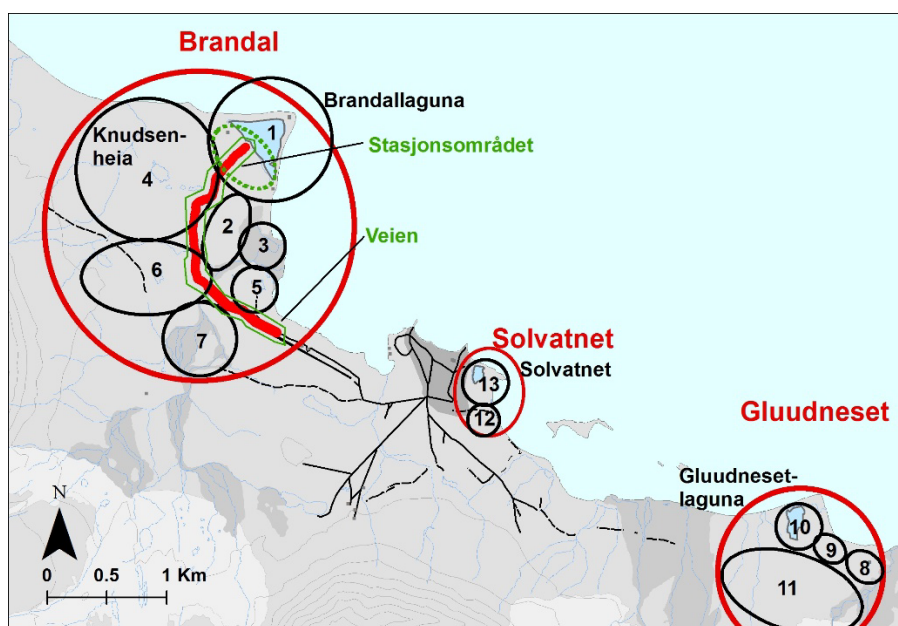
Det er utgitt 7 årsrapporter for denne fugleovervåkingen (Moe et al. 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021). Formålet med denne rapporten er å oppsummere resultatene for hele overvåkingsperioden og bruke dataene fra alle årene til å vurdere de mulige effektene av tiltaket.

2 Metoder

2.1 Områder og lokaliteter

Området rundt geodesianlegget og adkomstveien fra flyplassen er definert som det berørte området. På stor skala angis dette området som Brandal (**figur 2.1**). Dette er arealene som er nærmest inngrepene og som har størst sannsynlighet for å bli påvirket av tiltaket. Alle registreringer er knyttet til definerte lokaliteter innenfor området (**tabell 2.1**). Brandallaguna og vannene på Knudsenheia er to lokaliteter som ligger nær inngrepene og som er inkludert i kravene fra Sysselmannen på Svalbard.

Solvatnet og Gluudneset er valgt som kontroll-områder (**figur 2.1**). Solvatnet er delt i to lokaliteter og Gluudneset i fire lokaliteter (**tabell 2.1**). Gluudnesetlaguna og selve Solvatnet er de kontroll-lokalitetene som hyppigst har vært gjenstand for observasjoner.



Figur 2.1. Angivelse av det berørte området ved Brandal samt de to kontrollområdene Solvatnet og Gluudneset. Områdene er delt inn i 13 lokaliteter. De lokalitetene som har hatt flest besøk og observasjoner innen hver sesong er angitt med navn. Kobling mellom lokalitetsnummer og navn er gitt i **tabell 2.1**

Tabell 2.1. Lokaliteter og lokalitetsnummer innen de tre overvåkingsområdene.

Brandal	Gluudneset	Solvatnet
1 Brandallaguna	8 Gåsebu	12 Amundsenmasta
2 Brandalsletta	9 Dammene	13 Solvatnet
3 Delta Bayelva	10 Gluudnesetlaguna	
4 Knudsenheia	11 Gluudnesettundraen	
5 Kolhamnlaguna		
6 Ryggen v/Bayelva		
7 Bayelva		

2.2 Innsamling av data

Datainnsamling ble gjort av tre forskergrupper fra hhv. NINA, NP og UG, som til sammen dekket hele overvåkingsperioden. Børge Moe og Sveinn Are Hanssen (NINA), Geir W. Gabrielsen (Norsk Polarinstitutt, NP) og Maarten Loonen (University of Groningen, UG) var ansvarlige for hver av de tre gruppene. Det ble laget en feltprotokoll forut for feltarbeidet i alle år, som fordelte ansvarsoppgaver og arbeidsfordeling. Vi henviser til (Moe & Hanssen 2013) for begrunnelse av valgt metodikk.

En viktig del av metodikken var å innlemme observasjoner fra de pågående forskningsprosjektene i områdene. Det gjelder særlig de pågående programmene på tyvjo, hvitkinngås (*Branta leucopsis*), ærfugl (*Somateria mollissima*) og vadefugl. Hensikten var å få bedre data og tolkninger. Det reduserer også den totale ferdselen og skaper et mindre 'fotavtrykk' siden man kombinerer datainnsamlingen til flere formål.

Overvåkingen innebar høy frekvens av besøk og observasjoner i utvalgte lokaliteter. Dette gjaldt Brandallaguna, Solvatnet og Gludnesetlaguna i perioden 15. juni -15. august, 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 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 på ett punkt. Dette ble gjort hovedsakelig ved Brandallaguna og Gludneset pga. størrelsen på vannene. I tillegg var det høyt fokus på vannene ved Knudsenheia, samt arealene langs selve veitraseen. Stasjonsområdet inngår i lokaliteten Brandallaguna.

Registreringer av forekomster (antall) av fugl ble gjort for 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 relevante miljøparametere som for eksempel isdekke på vannene.

Hekkerregistreringene bestod i å kartlegge lokalisering av fuglereir. Dette foregikk i overgangen mellom juni og juli for alle arter. Observasjoner av unger med foreldre fra midten av juli og i august ble registrert som indikasjon på hekking. I slike tilfeller, der reiret ikke ble lokalisert, brukte vi vurderinger av hekkebiologien til arten for å si om reiret sannsynligvis var i nærheten av observasjonen og innenfor de definerte overvåkingslokalitetene. For eksempel vil ikke observasjoner av ærfuglunger eller familiegrupper av hvitkinngås indikere hekking innenfor overvåkingslokalitetene, ettersom de har forflyttet seg fra hekkeplassene utenfor overvåkingslokalitetene. Derimot så er det stor sannsynlighet for at en fjæreplytt (*Calidris maritima*) har hatt reir i nærheten hvis små unger observeres. Ved økende alder på ungene øker likevel sannsynligheten for at de kan ha forflyttet seg et godt stykke fra reiret. Alle observasjonene ble foretatt med hjelp av kikkert eller teleskop, mens feltarbeiderne (observatørene) gikk til fots gjennom terrenget eller stod på faste observasjonspunkter.

2.3 Statistiske analyser

Alle statistiske analyser ble gjort med programvaren R (R Core Team 2020), og grafer ble laget med 'ggplot2-pakken' i R (Wickham 2016). Antall hekkende par og forekomst av antall arter er såkalte telledata, dvs. diskrete positive verdier. Disse ble analysert med Poisson-fordeling hvor vi benyttet GLM funksjonen i 'stats-pakken' i R (family = poisson (link = "log"), method=ML, R Core Team 2020). Antall hekkende par eller antall arter var avhengig variabel (y-variabel), mens lokalitet og fase var forklaringsfaktorer (x-variabler). Overdispersjon ble testet med dispersionstest-funksjonen i 'AER-pakken' (Kleiber & Zeileis 2008). Ved overdispersjon ble quasi-poisson-fordeling anvendt. I modellene ble anleggs- og driftsfase slått sammen til samme fase,

som en statistisk forenkling. Vi vurderte også å legge inn 'år' som en såkalt 'random effect' og benytte GLMM-funksjonen i R. Rasjonalet bak det var å forsøke å bedre kontrollere for tilfeldig variasjon mellom år. Men, siden det kun er ett år i førfasen, blir det full overlapp mellom fase og år, og man kan da ikke benytte 'år' som 'random-effect'. I disse statistiske analysene, er det 'interaksjonen mellom lokalitet og fase' som tester om utviklingen har vært ulik i den berørte lokaliteten (Brandal) sammenlignet med kontroll-lokalitetene (Gluudneset og Solvatnet). I tilfeller der denne interaksjonen ikke er statistisk signifikant ($p < 0,05$) eller at AIC-verdien ikke er 2 verdier lavere for modellen med interaksjonen sammenlignet med modellen uten interaksjonen, er konklusjonen at lokalitetene har hatt samme utviklingen fra den ene fasen til den andre. Da er det ikke tiltaket som har påvirket utviklingen i det berørte området, men andre forhold, slik som f.eks. naturlig variasjon.

Ved alle de tre lokalitetene Brandallaguna, Solvatnet og Gluudnesetlaguna er det gjort observasjoner hver tredje dag av antall individer. Vi har summert antallet ærfuglunger, haveller (*Clangula hyemalis*), hvitkinngås og familiegrupper av hvitkinngås for hvert år i hver lokalitet. Dette er en forenkling. Summen kan i varierende grad reflekterer antall ulike individer, og det vil avhenge av art. For eksempel vil ærfuglungene antas å besøke lagunene i så kort tid, at det er mest sannsynlig nye individer når vi gjør neste observasjon etter tre dager. Hvitkinngås og havelle, derimot, kan være mange av de samme individene som gjentatte ganger besøker de samme områdene.

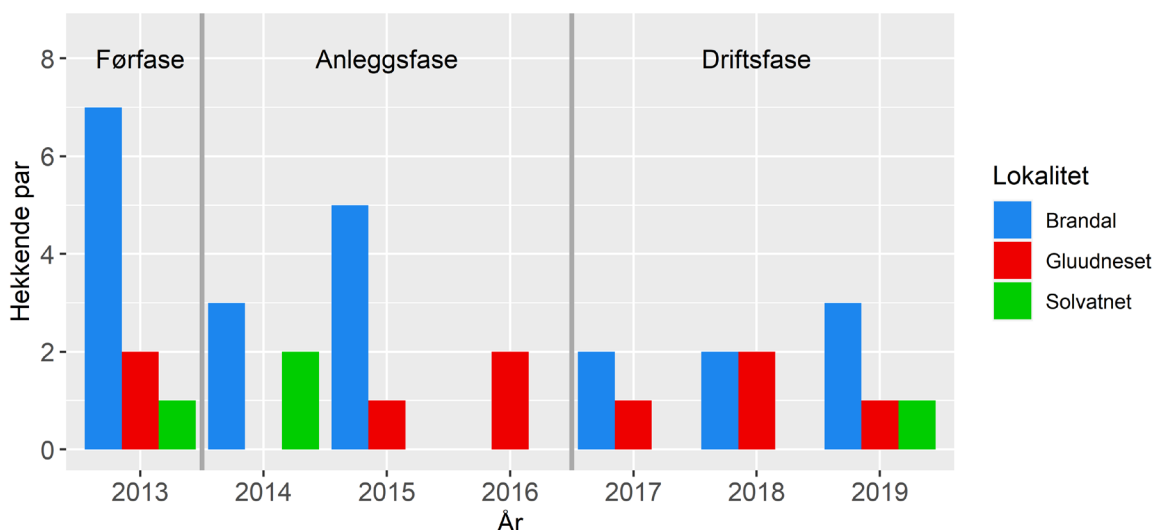
Resultater blir presentert med $\pm 1SE$ (standardfeil) hvis ikke annet er oppgitt.

3 Resultater

3.1 Antall hekkende par

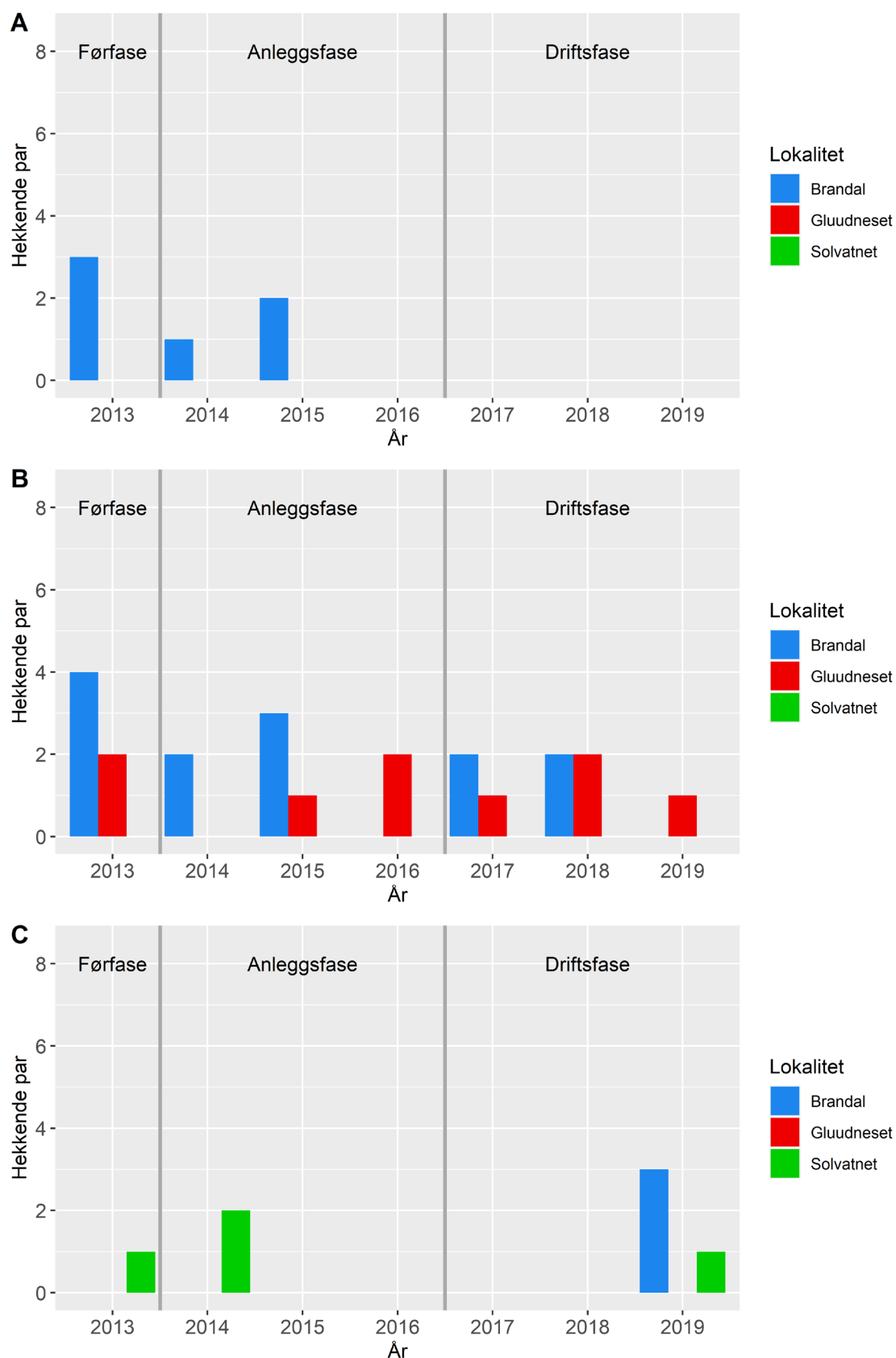
3.1.1 Vadere

Antall hekkende par vadere ble utregnet som summen av antall par steinvendere (*Arenaria interpres*), fjæreplytt og sandlo (*Charadrius hiaticula*, **figur 3.1**). I den statistiske analysen av antall hekkende par vadere er det ingen signifikant interaksjon mellom lokalitet og fase ($z < 0,53$, $p > 0,59$). Modellen som inneholder denne interaksjonen er dårligere enn modellen uten ($\Delta AIC = 3,7$). Interaksjonen er heller ikke signifikant hvis man slår sammen Solvatnet og Gluudneset til en felles kontrollgruppe ($z = 0,55$, $p > 0,58$). Brandal har flest antall hekkende par vadere mens kontrollområdene Gluudneset og Solvatnet har 59-82% færre hekkende par. Samtidig var det 58% færre hekkende par i anlegg/driftsfasen sammenlignet med førfasen. Det er i realiteten antall hekkende par på Brandal, som har en nær signifikant nedgang når lokaliteten analyseres alene (førfase vs anlegg/driftsfase, $z = -1,8$, $p = 0,07$), som driver den negative trenden fra førfase til anlegg/driftsfase. Siden det ikke er en signifikant interaksjon mellom lokalitet og fase, er likevel den statistiske tolkningen at alle lokaliteter har vist en generell nedgang i antall hekkende par vadere fra førfasen (2013) til anlegg/driftsfasen (2014-2019).



Figur 3.1 Antall hekkende par vadere i lokalitetene Brandal, Gluudneset og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019). Vadere utgjøres av de tre vaderartene steinvender, fjæreplytt og sandlo.

Antall hekkende par steinvendere er presentert i **figur 3.2A**, og viser at det kun var hekking av steinvender ved Brandal og kun i årene 2013 ($N=3$), 2014 ($N=1$) og 2015 ($N=2$). Vi har lagt til grunn 3 hekkende par i 2013 selv om det i tabellen i årsrapporten for 2013 kun var angitt 2. Det er grunnet i at det var et tredje par, hvor reiret ikke ble funnet, som vi tolker som sikker hekking pga. av atferden til paret. Det var hekking av fjæreplytt ved Brandal og Gluudneset i alle faser av overvåkingen men ingen hekking av fjæreplytt ved Solvatnet (**figur 3.2B**). Antall par fjæreplytt varierte mellom 0 og 4 ved Brandal og mellom 0 og 2 ved Gluudneset. Sandlo hekket sporadisk med mellom 0 og 2 par ved Solvatnet og mellom 0 og 3 par ved Brandal (**figur 3.2C**). Siden det er såpass stort innslag av 0'ere, har vi valgt å ikke utføre statistiske tester på hver enkelt av disse tre vadeartene. Steinvender har heller ingen hekkende par i noen av kontrollområdene. Derfor har vi utført statistiske tester på vadere samlet og slått sammen de tre artene (**figur 3.3**).



Figur 3.2. Antall hekkende par steinvendere (A), fjæreplytt (B) og sandlo (C) i lokalitetene Brandal, Gluudneset og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019).



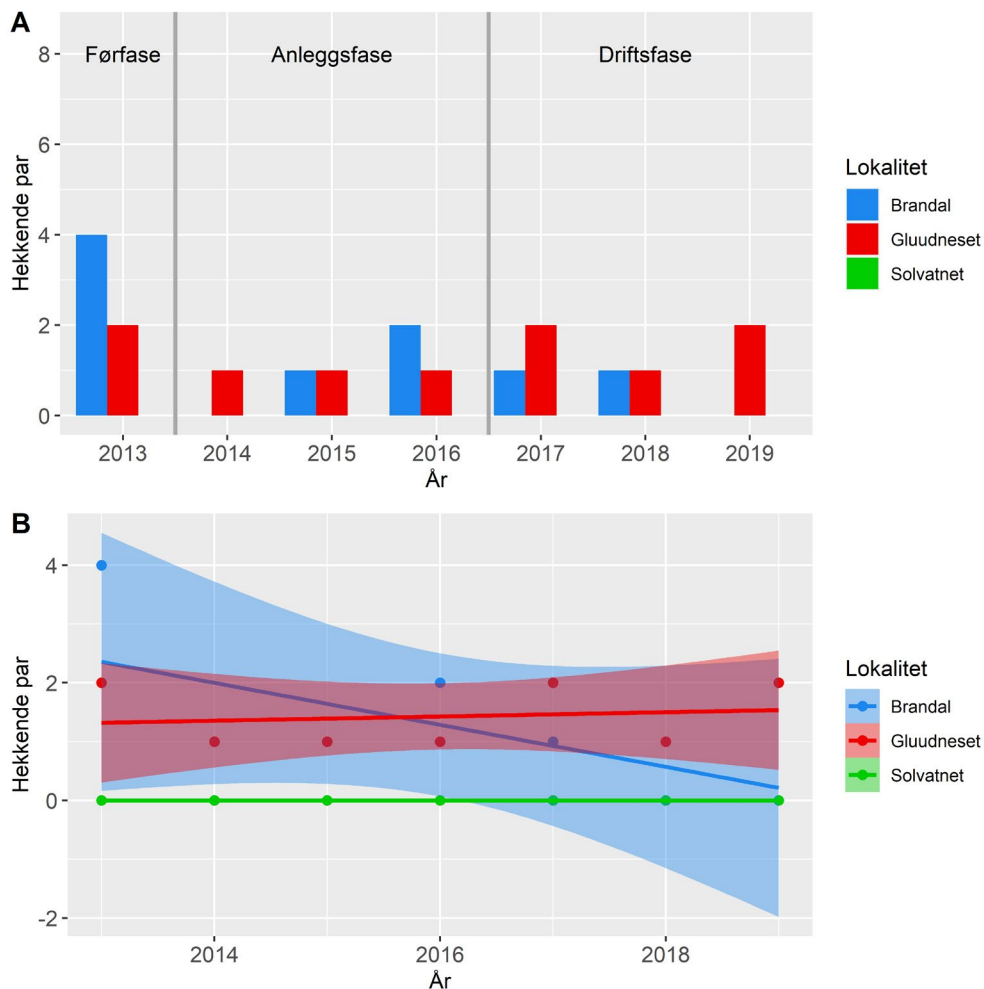
Figur 3.3 Sandlo (A), fjæreplytt (B) og steinvender (C) er de tre vaderartene som har hekket i lokalitetene for overvåkningen. Foto: G. Bangjord.

3.1.2 Tyvjo

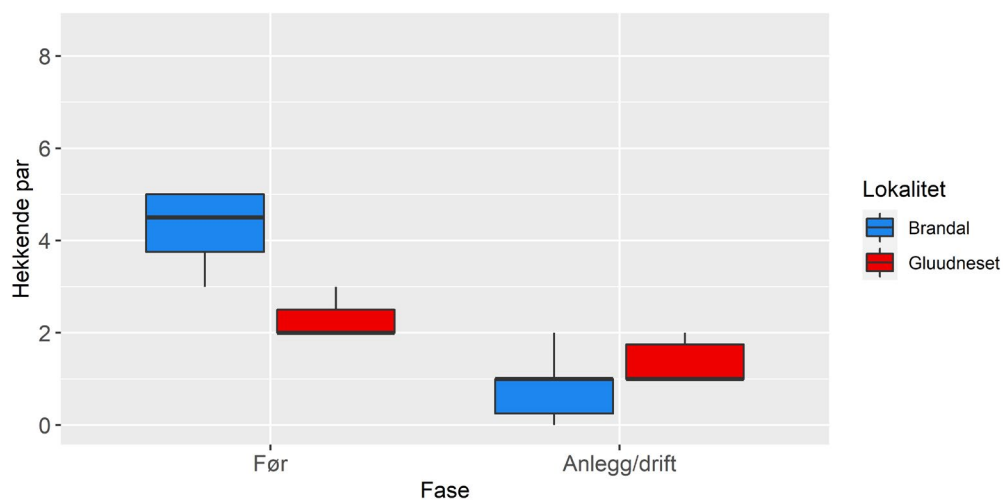
Det hekket fire par tyvjo ved Brandal ved starten av overvåkningen, dvs. i 2013 (**figur 3.4A**). Antall hekkende par har hatt en tilsynelatende negativ trend ved Brandal, og det har hekket mellom 0 og 2 par i området i anleggs- og driftsfasen (**figur 3.4A, 3.4B**). Vi har data på antallet hekkende par også fra årene før overvåkningen startet (Moe & Hanssen upubliserte data). Vi har inkludert disse data fra 2010 og 2011 for å gi bedre datagrunnlag for førfasen. Førfasen representerer da 2010-2013, mens anlegg/driftsfasen representerer 2014-2019.

Den statistiske analysen viser at det er ingen signifikant interaksjon mellom lokalitet og fase ($z=1,47$, $p=0,14$, **figur 3.5**). AIC verdien er omtrent lik for modellen med interaksjon (AIC =57,8) enn den uten (AIC= 58,0), så det er ganske tett på at det er en interaksjonseffekt her.

Modellen uten interaksjon viser at det totalt sett er signifikant lavere antall hekkende par (18%) ved Gluudneset enn Brandal ($\beta=-0,20 \pm 0,34$, $z=-3,3$, $p<0,001$) og 68% lavere antall hekkende par i anlegg/driftsfase sammenlignet med førfase ($\beta=-1,14 \pm 0,35$, $z=-3,3$, $p<0,001$). Dette betyr at det statistisk sett ikke er belegg for å tolke at Brandal har hatt en annen utvikling i antall hekkende par tyvjo enn kontrollområdet Gluudneset, men at det har vært en generell nedgang i begge områdene fra førfasen til anlegg/driftsfasen (**figur 3.5, 3.6**).



Figur 3.4. Søylediagram (A) og punktdiagram med regresjonslinjer og 95% konfidensintervaller (B) av antall hekkende par tyvjo (A) i lokalitetene Brandal og Gluudneset og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019).



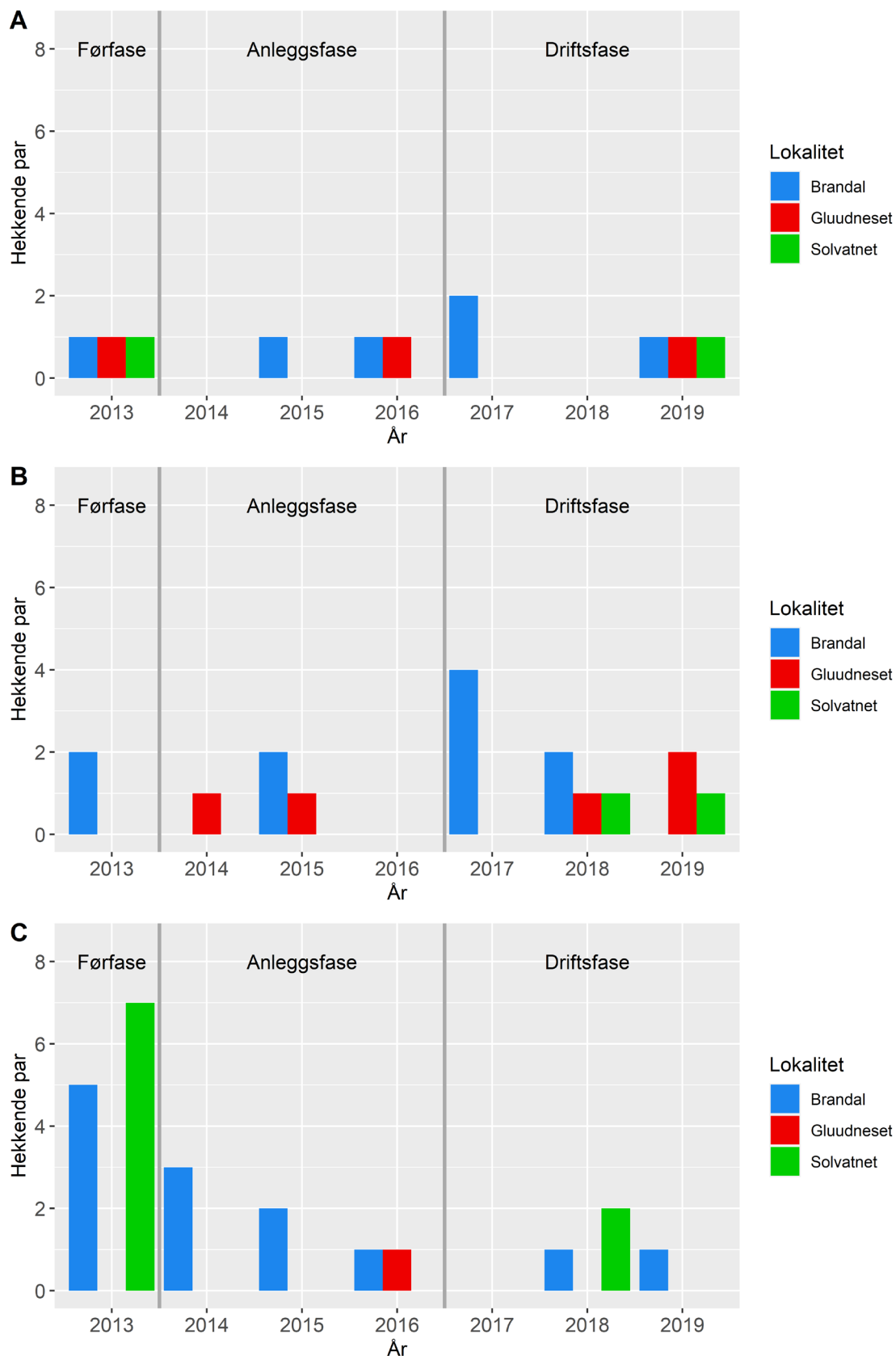
Figur 3.5. Boxplot av antall hekkende par tyvjo. Her er det også inkludert data fra 2010, 2011 og 2012 for å gi bedre datagrunnlag for førfasen (Moe & Hanssen upubliserte data). Førfasen representerer da 2010-2013, mens anlegg/driftsfasen representerer 2014-2019. Boxplotet viser median verdien omgitt av boks for interkvartilområdet (IQR). De vertikale linjene strekker seg fra den minste til den største verdien innen $1,5 \times$ IQR fra boksen. Ingen tyvjo hekket ved Solvatnet.



Figur 3.6. Det har blitt færre hekkende par tyvjo ved Brandal og Gludneset. Foto: B Moe.

3.1.3 Smålom, snøspurv og rødnebbterne

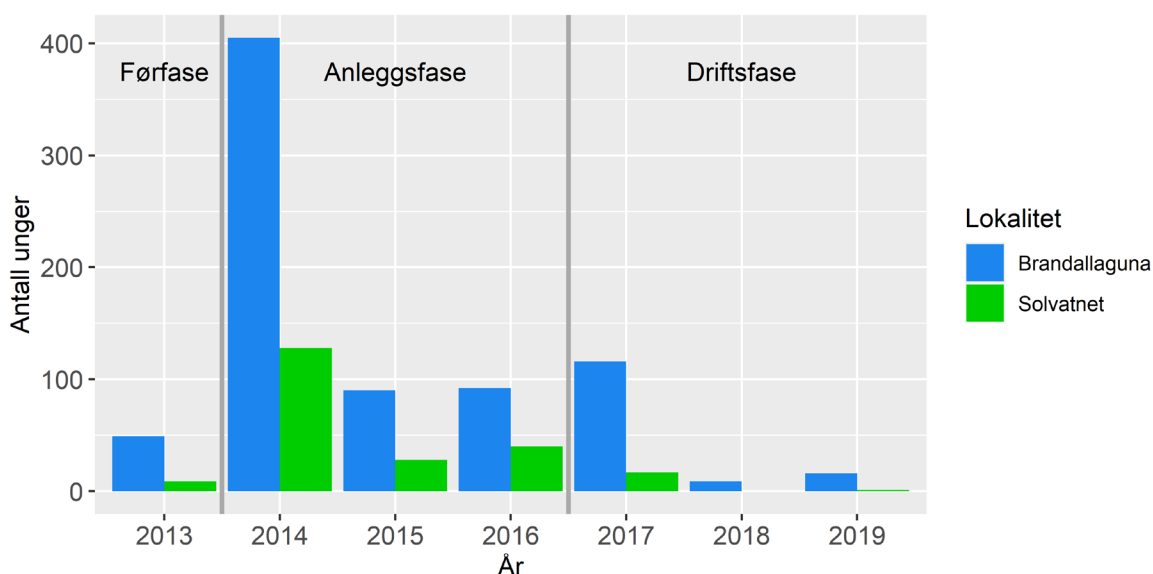
I tillegg til vadere og tyvjo hekker smålom (*Gavia stellata*), snøspurv (*Plectrophenax nivalis*) og rødnebbterne (*Sterna paradisaea*) i overvåkningslokalitetene (**figur 3.7**). Smålom hekker i alle tre lokalitetene (**figur 3.7A**), vanligvis med ett par i hver. Brandal hadde to hekkende par i 2017, ett ved Knudsenheia og ett ved ryggen ved Bayelva. Ingen smålom hekket ved Brandallaguna i overvåkningsperioden. Snøspurv har variert mellom 0 og 4 par ved Brandal, mellom 0 og 1 ved Solvatnet og mellom 0 og 2 ved Gludneset (**figur 3.7B**). Antall hekkende par rødnebbterne har gått fra 7 par i 2013 ved Solvatnet til å variere mellom 0 og 2 i årene etter (**figur 3.7C**). Det ble registrert 5 hekkende par ved Brandallaguna i 2013, men dette tallet er usikkert, siden det er basert på observasjoner av flygedyktige unger og ikke reir. Det er ingen signifikante interaksjonseffekter mellom lokalitet og fase for noen av disse tre artene, og det betyr at utviklingen fra førfase til anlegg/driftsfase ikke har vært ulik ved Brandal sammenlignet med de andre kontrolllokalitetene Solvatnet eller Gludneset.



Figur 3.7 Antall hekkende par smålom (A), snøspurv (B) og rødnebbterne (C) i lokalitetene Brandal, Gluudneset og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019).

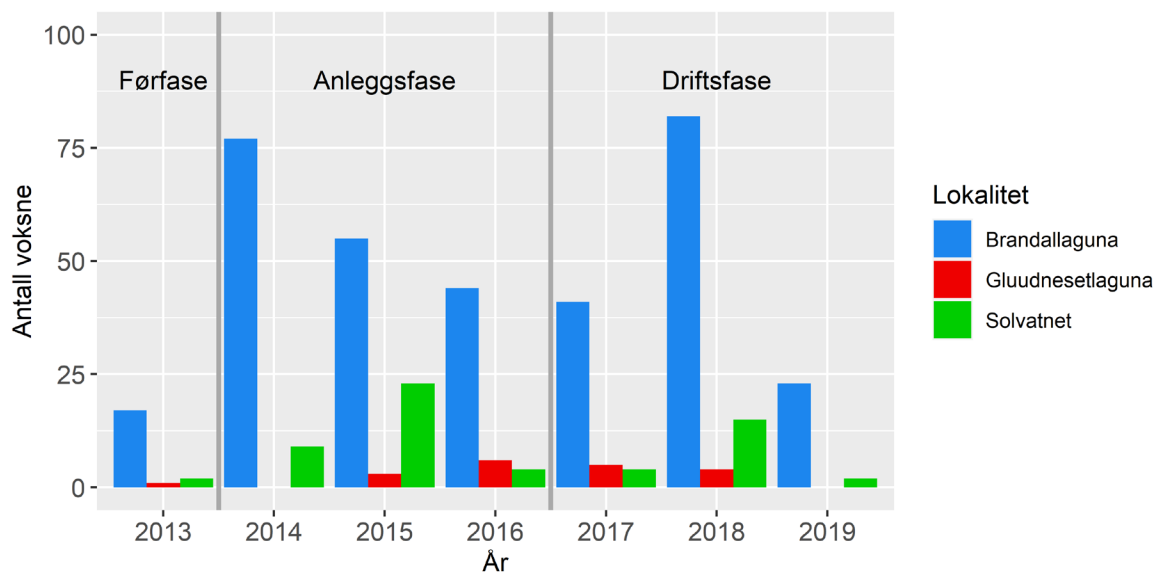
3.2 Antall individer og familiegrupper

Ærfugl hekker på holmene i Kongsfjorden. Etter klekking svømmer ærfugl-hunnene med ungene vekk fra holmene. Mens ungene er bare noen dager gamle kan de oppsøke lagunene for å spise på små krepssdyr som finnes der. Det har vært stor variasjon mellom år i hvor mange ærfuglunger som har besøkt Brandallaguna og Solvatnet. Ærfuglunger ble aldri observert i Gludnesetlaguna (**figur 3.8**). Høyeste antall (sum av antallet som ble observert i ett år) var hhv. 405 og 128 i Brandallaguna og Solvatnet i 2014, som var første året i anleggsfasen. Det var ingen statistisk interaksjon mellom lokalitet og fase ($t=0,1$, $p=0,91$), og det betyr at antallet ærfuglunger i Brandallaguna har utviklet seg i takt med kontroll-området Solvatnet, fra førfase til anlegg/driftsfasen. Det var heller ingen signifikant forskjell mellom anlegg/driftsfasen og førfasen ($t=0,7$, $p=0,5$), eller mellom Solvatnet og Brandallaguna ($t=-1,5$, $p=0,15$).



Figur 3.8 Sum av antall ærfuglunger observert i Brandallaguna og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019). Ingen ærfuglunger ble observert i Gludnesetlaguna.

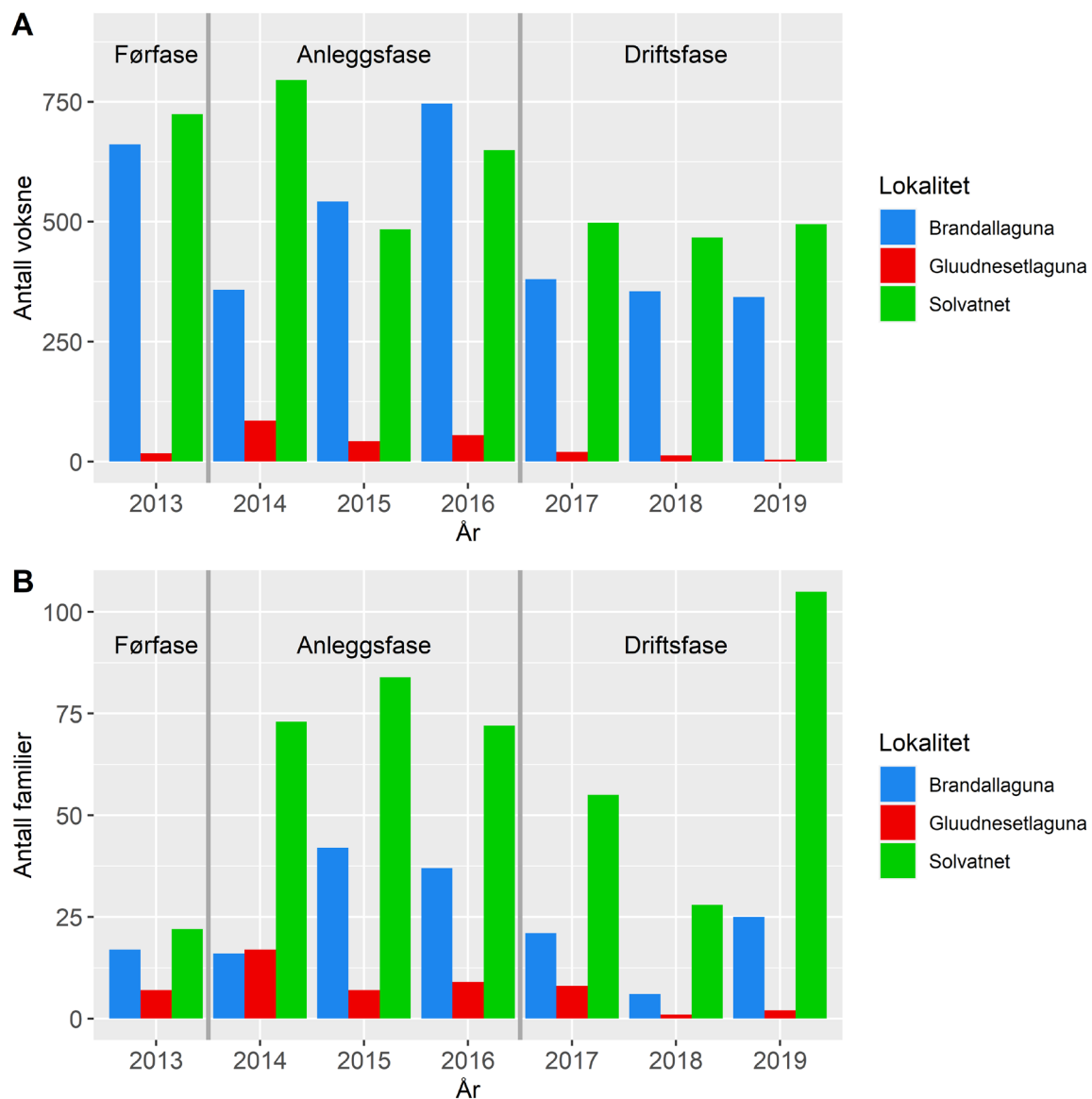
Voksne haveller ble registrert i alle tre lokalitetene (**figur 3.9**). De gjør næringsøk i disse lagunene der de trolig spiser små krepssdyr. Det er ingen signifikant interaksjon mellom fase og lokalitet ($t<0,22$, $p>0,83$), og det betyr at antallet haveller i Brandallaguna har utviklet seg i takt med kontroll-lokalitetene Solvatnet og Gludnesetlaguna, fra førfase til anlegg/driftsfasen. Solvatnet og Gludnesetlaguna hadde riktignok lavere antall haveller enn Brandallaguna ($t<-5,2$, $p<0,001$), og anlegg/driftsfasen hadde høyere antall enn førfasen ($t=2,2$, $p=0,04$).



Figur 3.9 Havelle. Sum av antall adulte haveller observert i Brandallaguna, Gluudnesetlaguna og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019).

Voksne hvitkinngås ble registrert i store antall ved Brandallaguna og Solvatnet, og lave antall ved Gluudnesetlaguna (**figur 3.10A**). Både voksne uten unger og voksne med unger (familiegrupper) beiter på vegetasjonen rundt disse vannene og søker tilflukt ute på vannet når fjellreven kommer. Det er ingen signifikant interaksjon mellom fase og lokalitet ($t < 0.73$, $p > 0.48$), og det betyr at antallet hvitkinngås ved Brandallaguna har utviklet seg i takt med kontroll-lokalitetene Solvatnet og Gluudnesetlaguna, fra førfase til anlegg/driftsfasen.

Hvitkinngåsfamilier ble også registrert i alle tre lokalitetene (**figur 3.10B**). Det er ingen signifikant interaksjon mellom fase og lokalitet ($t < 0.87$, $p > 0.40$), og det betyr at antallet hvitkinngåsfamilier ved Brandallaguna har utviklet seg i takt med kontroll-lokalitetene Solvatnet og Gluudnesetlaguna, fra førfase til anlegg/driftsfasen. Solvatnet hadde signifikant flere familier ($t = 4.1$, $p < 0.001$) og Gluudneset færre familier ($t = -2.8$, $p = 0.01$) enn Brandallaguna. Det var tett på signifikant at antallet familiegrupper var høyere i drift/anleggsfasen sammenlignet med førfasen ($t = 2.0$, $p = 0.06$).

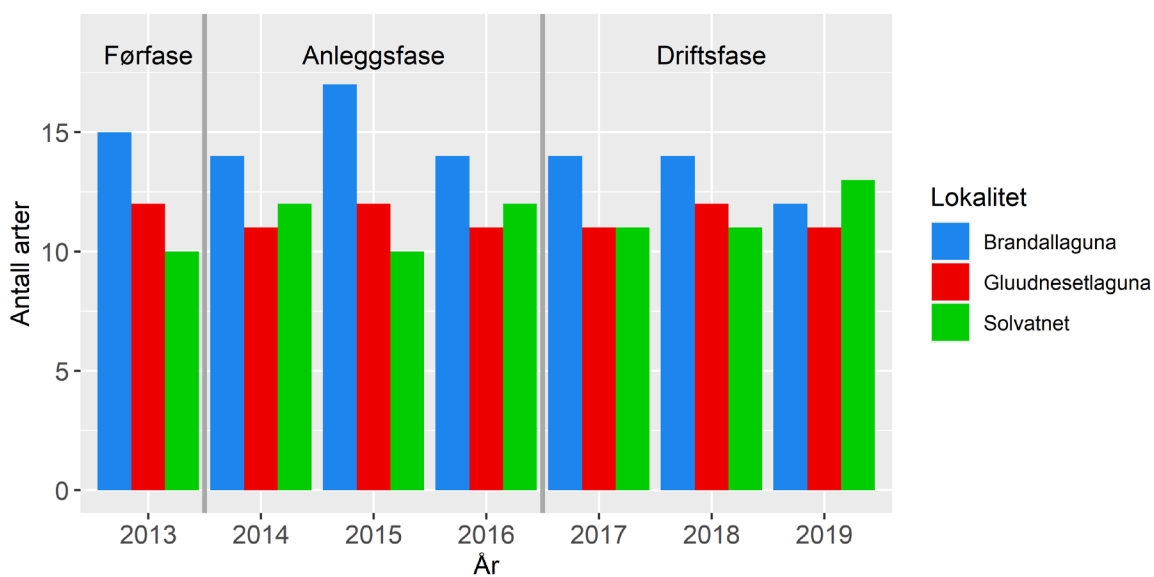


Figur 3.10 Sum av antall voksne (A) og familiegrupper (B) av hvitkinngås observert i Brandallaguna; Gluudnesetlaguna og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019).

3.3 Antall arter

Det ble observert 27 fuglearter til sammen i de tre lokalitetene Brandallaguna, Solvatnet og Gludnesetlaguna i løpet av overvåkingsperioden (**tabell 3.1**). Hele 23 av disse ble observert i Brandallaguna, Antall observerte arter per år varierte mellom 10 og 17 i de tre lokalitetene (**figur 3.11**).

Det er ingen signifikant interaksjon mellom fase og lokalitet ($z < 0,45$, $p > 0,65$), og det betyr at antallet arter i Brandallaguna har utviklet seg i takt med kontroll-lokalitetene Solvatnet og Gludnesetlaguna, fra førfase til anlegg/driftsfase. Det var ingen forskjell i snittet mellom førfase og anlegg/driftsfase ($z = 0$, $p = 1,0$). Brandallaguna hadde flest antall arter i 5 av 6 år, men forskjellen til Solvatnet eller Gludneset var ikke statistisk signifikant ($z < 1,5$, $p > 0,11$).



Figur 3.11 Antall fuglearter observert i Brandallaguna; Gludnesetlaguna og Solvatnet i førfasen (2013), anleggsfasen (2014-2016) og driftsfasen (2017-2019).

Tabell 3.1. Fuglearter observert i Brandallaguna, Gludnesetlaguna og Solvatnet. Artene er listet alfabetisk etter det norske artsnavnet.

		Brandallaguna							Gludnesetlaguna							Solvatnet						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Fjæreplytt	<i>Calidris maritima</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gravand	<i>Tadorna tadorna</i>			X																		
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Hvitkinngås	<i>Branta leucopsis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ismåke	<i>Pagophila eburnea</i>																					X
Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>				X																	
Krikkand	<i>Anas crecca</i>																	X				X
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X				
Myrsnipe	<i>Calidris alpina</i>				X																	
Polarmåke	<i>Larus hyperboreus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Polarsvømmesnipe	<i>Phalaropus fulicarius</i>	X	X	X											X	X					X	X
Praktærfugl	<i>Somateria spectabilis</i>					X										X						
Ringgås	<i>Branta bernicla</i>						X										X					
Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sandlo	<i>Charadrius hiaticula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X					X		X	X	X	X	X
Sandløper	<i>Calidris alba</i>		X	X		X	X						X									
Smålom	<i>Gavia stellata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Steinvender	<i>Arenaria interpres</i>	X	X	X		X	X		X	X				X		X				X		X
Stellerand	<i>Polysticta stelleri</i>				X																	
Storjo	<i>Stercorarius skua</i>	X		X						X		X		X	X			X				
Svalbardrype	<i>Lagopus muta</i>							X														
Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	X																				
Teist	<i>Cephus grylle</i>													X								
Toppand	<i>Aythya fuligula</i>			X																		
Tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

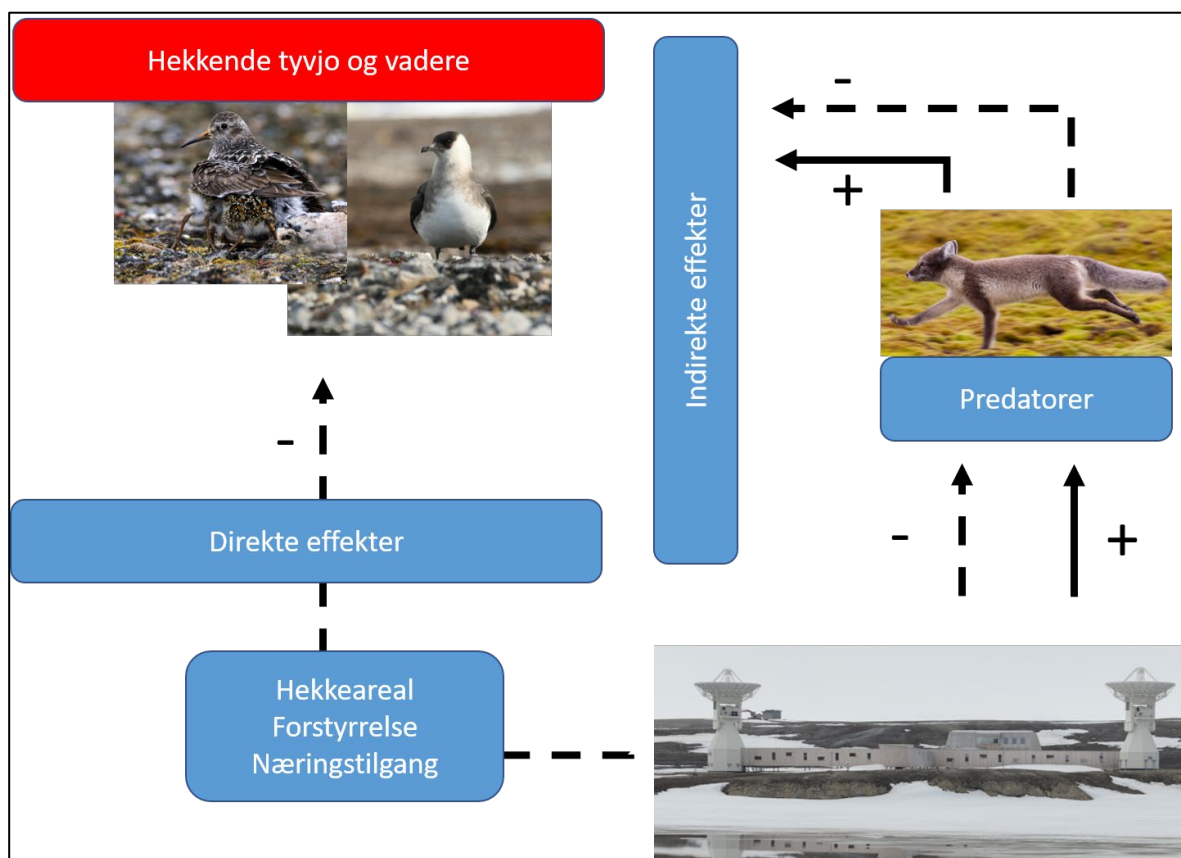
4 Diskusjon

4.1 Vurdering av effekter

Overvåkingsprogrammet har hatt som mål å følge effekten av inngrepet på hekkende tyvjo og vadefugl, samt fugl i Brandalslaguna og vannene på Knudsenheia. Hovedfunnet i denne rapporten er at vi ikke finner noen statistisk signifikante effekter av anlegget og inngrepet, etter 7 år med overvåking. Det betyr at utviklingen i det berørte området har vært tilnærmet lik utviklingen i kontrollområdene fra førfasen til anlegg/driftsfasen.

Overvåkingen viser at det har vært en nedgang i antall hekkende tyvjo og vadere i det berørte området ved Brandal. Men det har det også vært i kontrollområdene, og vi konkluderer med at nedgangen skyldes naturlig variasjon og skal ikke tilskrives som en negativ effekt av anlegget.

For hekkende tyvjo har vi styrket datagrunnlaget med å inkludere data fra flere år av førfasen (Moe & Hanssen upubliserte data). I gjennomsnitt var nedgangen i antall hekkende par noe sterkere ved Brandal enn i kontrollområdet (Gluudneset), men denne interaksjonseffekten mellom fase og lokalitet var ikke statistisk signifikant. Uansett, vi vil ikke regne dette som en effekt av tiltaket, fordi a) nedgangen startet før utbyggingen og b) det er hekketerritoriene lengst vekk fra tiltaket som har hatt svakest utvikling. For tyvjoer som hekker i disse territoriene mener vi at anlegget ikke har påvirket hekkingen direkte (**figur 4.1**). Det er ingen tap av hekkehabitat, lite sannsynlig med forstyrrelser og helt usannsynlig med direkte påvirkning på næringstilgangen til tyvjo (**figur 4.1**).



Figur 4.1. Skisse som viser mulige direkte eller indirekte veier for negativ eller positiv påvirkning av anlegget på hekkende tyvjo eller vadere. Foto: G. Bangjord, B. Moe, C. Brochard og G.W. Gabrielsen

I den statistiske analysen av antall hekkende vadefugl, valgte vi å slå sammen de tre vadefuglartene fjæreplytt, steinvender og sandlo. Vi gjorde det, fordi det var stort innslag av 0'ere for enkeltartene, og fordi det ikke var hekkende par steinvender i noen av kontrollområdene. Analysen av antall hekkende vadere viste at det ikke var noen signifikant interaksjonseffekt mellom fase og lokalitet.

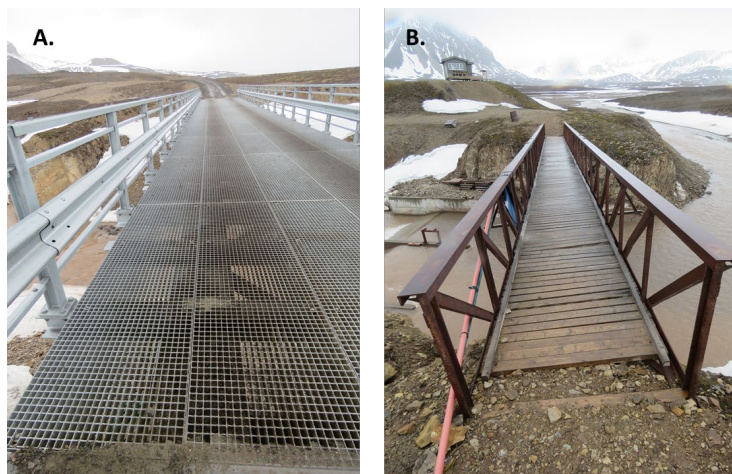
I tidligere årsrapporter har vi diskutert om etablering av anlegget kan ha påvirket antall hekkende steinvendere. Det var 3 hekkende par i 2013 (førfasen), 2 par i 2015 og for øvrig 0 hekkende par i anlegg/driftsfasen. Det er ingen tvil om at anlegget har redusert hekkearealet (**figur 4.1**). Ett av steinvenderreirene lå der det nå er vei ned til stasjonsområdet, og noe av tundraen som kan benyttes til næringssøk etter insekter er bebygd av anlegget. Det er derfor en lokal effekt på hekkeareal og næringsareal. Vi kan heller ikke utelukke en liten lokal effekt av forstyrrelser. Men, vadefugler kan ofte skifte reirplass, og det er fullt mulig at de tiliggende, uberørte arealene er store og gode nok til at det ikke skal gi noen effekt på antall hekkende par. Det er også mye som tyder på at 2013 tilfeldigvis var et godt år for hekkende steinvender ved Brandallaguna. Verken undersøkelsene i 1996 (Bangjord 1996, Shears et al. 1998) eller i 2010 (Hagen et al. 2011, 2012) fant hekkende steinvendere ved Brandallaguna. Det viser at det var år uten hekking av steinvender også før anlegget ble etablert, og det kan indikere at 3 hekkende par ikke var 'normalen' i førfasen. Et annet eksempel på at vadefuglene kan ha stor variasjon i antall hekkende par er sandlo, som hadde 3 hekkende par ved Brandal i 2019 og 0 par i alle andre år.

Vi erfarer at tyvjo og vadefugler har dårlig hekkesuksess ved Brandal. Det skyldes at de ofte mister eggene sine. Det er ingen tvil om at det er fjellrev som tar eggene. Vi har dokumentert både med viltkamera og med egne observasjoner at fjellreven er veldig aktiv ved Brandal. Vår konklusjon er at fjellreven utgjør et veldig høyt predasjonspress på disse bakkehekkende artene. I teorien kan anlegget påvirke fjellreven og dermed ha en indirekte effekt på tyvjo og vadefugl (**figur 4.1**). Anlegg og menneskelig aktivitet kan ha en skremmende effekt på fjellreven, som gjør at den holder seg unna. I et slikt tilfelle vil man få en positiv indirekte effekt på fuglelivet, som da vil oppleve mindre predasjon på sine reir. Det er kjent fra f.eks. fangststasjoner på Svalbard, hvor det kan være mange par fugler som hekker tett inntil fangststasjonen (Moe et al. 2012, Hanssen et al. 2013). Tilsvarende kan anlegg og menneskelig aktivitet ha en tiltrekkende effekt på fjellreven. Dette kan skje hvis fjellreven aktivt fores eller at den finner avfall og matrester. I slike tilfeller vil man ha en negativ indirekte effekt på hekkende fugl i nærheten. Det er ingen ting som tyder på at anlegget har en skremmende effekt på fjellrevene i området. Vi har heller ingen grunn til å anta at anlegget tiltrekker fjellrev, siden det ikke er grunn til å anta at de aktivt fores. Det er heller ingen avfall eller matrester tilgjengelig ved stasjonen.

Fjellreven kan også tiltrekkes et område hvis en utbygging bryter ned naturlige barrierer for fjellrevens forflytninger. I dette tilfellet kan den nye bilbroen over Bayelva ha gjort det enklere for fjellreven å komme over den store elven og komme til Brandal fra Ny-Ålesund. Men, det er også en gammel gangbro ved NVE sin målestasjon i Bayelva, som har eksistert i mange år før bilbroen ble bygget (**figur 4.2**). Pga av den gamle gangbroen, konkluderer vi med at den nye bilbroen ikke har gjort det lettere for fjellreven å komme seg over Bayelva.

Et annet hovedfunn i denne overvåkningen er at Brandallaguna fortsatt framstår som et viktig fugleområde i Kongsfjorden. Den har høy artsdiversitet, med mange fuglearter og til dels høye forekomster hvert år. Fuglene benytter Brandallaguna til å søke etter næring, finne beskyttelse, drikke, hvile- og vaske seg, samt til å hekke. I **tabell 4.1** har vi satt opp en sammenligning med resultatene og vurderingene fra undersøkelsene i 1996 og 2010 (Bangjord 1996, Hagen et al. 2011, 2012). Denne sammenligningen støtter vår konklusjon. I tillegg viser den at overvåkningen har gitt et betydelig kunnskapsløft, ved å avdekke at Brandallaguna har verdi for langt flere arter enn man tidligere kunne dokumenter. Vannene ved Knudsenheia har ikke like høy verdi for

fuglelivet som Brandallaguna, men dette området framstår også som intakt og uten negative effekter av anlegget.



Figur 4.2. Ny bilbro A) og gammel gangbro ved NVE's målestasjon B) over Bayelva. Foto: B. Moe

4.2 Avbøtende tiltak

I 2016 pekte vi på potensielle problemer med dreneringen i veien ned til stasjonsområdet. Kartverket anla deretter en dreneringsplog. Den reduserte uønsket vannsig ned til stasjonsområdet og bidro til å opprettholde naturlig vannsig til det fuktige området som er viktig for vadefugl. Vi mener at dette var et fornuftig avbøtende tiltak, både for fuglelivet og for stasjonsområdet.

Det har ikke vært behov for å anbefale noen andre avbøtende tiltak i de andre årene av overvåkingsperioden. Dette fordi det ikke ble identifisert noen faktorer som var i konflikt med fuglelivet og som det kunne gjøres noe med.

4.3 Styrker og svakheter ved overvåkingen

Fugleovervåkingen i forbindelse med etablering av det nye geodesianlegg ved Ny-Ålesund har pågått i 7 år. Den store styrken med overvåkingen er at den har fulgt et fast overvåkingsprogram (Moe & Hanssen 2013), foregått over mange år og at den har inkludert kontrollområder. Det har gjort det mulig å gjøre gode vurderinger av endringer i lys av naturlig variasjon.

Det er en stor styrke at overvåkingen har foregått i mange år, og særlig at den har inkludert 3 år av driftsfasen. Dermed har vi fått dokumentert tilstanden etter at anleggsfasen er ferdig og mens anlegget er i normal drift, og fuglelivet har hatt 3 år på å tilpasse seg eventuelle forstyrrelser. En svakhet ved overvåkingen er at det kun var ett år i førfasen. Det gjør at man får litt dårligere datagrunnlag på den naturlige variasjonen i førfasen, og at man får litt svakere evne til å detektere statistisk signifikante effekter.

Det har vært helt avgjørende med inkludering av kontrollområder som ikke har vært gjenstand for utbygging i overvåkingsfasen. Ideelt sett skulle det vært et kontrollområde som var ganske likt det berørte området før utbyggingen startet. Verken Solvatnet eller Gludneset er helt likt det berørte området ved Brandal, men alt i alt fungerte de godt, og utfylte hverandre som kontrollområder. For eksempel var Gludneset nyttig som kontrollområde for tyvjo, mens Solvatnet var ikke det, da det ikke hekker tyvjo ved Solvatnet. Tilsvarende for ærfuglunger, var Solvatnet nyttig som kontrollområde, mens Gludneset var ikke det, fordi det manglet ærfuglunger. For én art, steinvender, var verken Solvatnet eller Gludneset gode kontrollområder, da arten aldri ble registrert hekkende i noen av disse.

Tabell 4.1 . Status og forekomster av fugl registrert i eller ved Brandalslaguna (a) og ved vannene på Knudsenheia (b), "2010" er basert på observasjoner som ble gjort i perioden 24/6-11/7 2010, "1996" er basert på observasjoner som ble gjort i perioden 20/6-20/7 1996 og "2013-2019" er basert på observasjoner i perioden 15/6-15/8 hvert år fra 2013 til 2019.

Art		a. Brandalslaguna									b. Vannene på Knudsenheia*					
		Rødlistestatus Svalbard		2013-2019		2010		1996		2013-2019		2010		1996**		
		2010	2015	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	Status	Forekomst	
Fjelljo	<i>Stercorarius longicaudius</i>	VU	NT			RT	x			RT	x	RT	x			
Fjæreplytt	<i>Calidris maritima</i>	LC	LC	H1	xxx	H?	xx	H	xx	H1	xxx					
Gravand	<i>Tadorna tadorna</i>		ikke vurdert	RT	x											
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	LC	NT	NRT	xxx	NRT	xxxx	NRT	xxx							
Hvitkingås	<i>Branta leucopsis</i>	LC	LC	NRT	xxxx	NRT	xxx	NRT	xxx	NRT	xxxx	NRT	xxxx	NRT	xxx	
Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>	LC	LC	NRT	xx	T	x									
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	NT	NT	RT	xxxx	RT	xxx	RT	xxxx							
Myrsnipe	<i>Calidris alpina</i>	NT	NT	NRT	x											
Polarmåke	<i>Larus hyperboreus</i>	NT	NT	NRT	xxx	NRT	xxx	NRT	xxx							
Polarsvømmesnipe	<i>Phalaropus fulicarius</i>	NT	LC	NRT	xx			NR	xx			L	x			
Praktærfugl	<i>Somateria spectabilis</i>	NT	NT	NRT	x	RT	x									
Ringgås	<i>Branta bernicla</i>	NT	NT	NRT	x											
Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>	LC	LC	H1	xxxx	RT	xxx	H3, RT	xxxx							
Sandlo	<i>Charadrius hiaticula</i>	NT	NT	H1	xx					NRT	x					
Sandløper	<i>Calidris alba</i>	VU	VU	NRT	x											
Smålom	<i>Gavia stellata</i>	LC	LC	NRT	xx	H1	xx	H1	xx	H1	xx	H?	xx			
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>	LC	LC	H1	xx	H	xx	H1	xx	NRT	xx					
Steinvender	<i>Arenaria interpres</i>	NT	NT	H1	xx			R	x							
Stellerand	<i>Polysticta stelleri</i>		ikke vurdert	NRT	x											
Storjo	<i>Stercorarius skua</i>	LC	LC	RT	xx											
Svalbardrype	<i>Lagopus muta</i>	LC	LC	NRT	x											
Svartand	<i>Melanitta nigra</i>		ikke vurdert	NRT	x											
Toppand	<i>Aythya fuligula</i>		ikke vurdert	NRT	x											
Tyvjo**	<i>Stercorarius parasiticus</i>	LC	LC	NT	xx	NT	xx	H1,NT	xx	H1	xx	H1	xx	H1	xx	
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	LC	LC	NRT	xxxx	NRT	xxxx	H1, NRT	xxxx							

Status; H=hekker, H1= 1-5 par, H2= 5-15 par, H3 > 15 par

Status; N=Næringsøkende, R=Rastende (hvilende, drikke, søker beskyttelse), T= trekker forbi, L= identifisert på lyd og annen status ukjent

Forekomst; x=enkeltindivid eller svært fåtallig, xx=fåtallig men regelmessig, xxx=vanlig, xxxx= svært tallrik (ansamlinger med >30 ind)

Rødlistestatus; VU= sårbar, NT= nær truet (Henriksen & Hilmo 2015)

* Observasjoner ble gjort fra avstand og de var ikke egnet til å avdekke hekkelokalitet til vadere, **Kun observasjoner fra 20/7 i 1996

**Tyvjo hekker ved Brandalsletta, rett ved Brandallaguna. Mulig angivelse av H1 i 1996 er knyttet til Brandalsletta.

4.4 Konklusjon

Fugleovervåkningen i perioden 2013-2019 har gitt gode data for førfasen, anleggsfasen og driftsfasen for det berørte området og data for kontrollområdene.

Brandallaguna framstår fortsatt som et viktig fugleområde i Kongsfjorden. Den har høy artsdiversitet, med mange fuglearter og til dels høye forekomster hvert år. Fuglene benytter Brandallaguna til å søke etter næring, finne beskyttelse, drikke, hvile og vaske seg, samt til å hekke.

Etter overvåkning i førfasen (2013), tre år med anleggsaktivitet (2014-2016) og tre år med drift (2017-2019) finner vi ingen statistisk signifikante negative effekter av anlegget på fuglelivet. Det betyr at utviklingen i det berørte området har vært tilnærmet lik utviklingen i kontrollområdene fra førfasen til anlegg/driftsfasen.

Det har vært en nedgang i antall hekkende tyvjo og vadere på Brandal, inkludert Brandallaguna og Knudsenheia. Men det har det også vært i kontrollområdene, og vi konkluderer med at nedgangen skyldes naturlig variasjon og skal ikke tilskrives som en negativ effekt av anlegget.

Fugleovervåkningen i forbindelse med etablering av det nye geodesianlegg ved Ny-Ålesund har pågått i 7 år, og vi kjenner ikke til annen utbygging på Svalbard som har vært gjenstand for tilsvarende overvåkning av mulige effekter. Tre forskergrupper har gjennomført overvåkningen som en del av deres aktivitet i Ny-Ålesund. Den store styrken med overvåkingen er altså at den har foregått over mange år og at den har inkludert kontrollområder. Det har gjort det mulig å se endringer i lys av naturlig variasjon.

Denne overvåkingen kan ha overføringsverdi til andre områder som blir berørt av utbygging på Svalbard og i Arktis, og være et bidrag til generell kunnskap om effekter og samspill mellom naturlige og menneskeskapt påvirkning.

5 Referanser

- Bangjord, G. 1996. Pattedyr- og fugleregistreringer i Kongsfjordområdet sommeren 1996. Upublisert intern arbeidsrapport. Norsk Polarinstitutt, Svalbardavdelingen.
- Hagen, D., Erikstad, L., & Moe, B. 2012. Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund. Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. Tilleggsutredning for ny, alternative veitrasé. NINA Minirapport 364. Norsk institutt for naturforskning.
- Hagen, D., Erikstad, L., Moe, B., & Eide, N.E. 2011. Nytt oppdatert geodetisk observatorium i Ny-Ålesund. Konsekvensutredning for tema landskap, vegetasjon og dyreliv. NINA rapport 675. Norsk institutt for naturforskning.
- Hanssen, S.A., Moe, B., Bårdsen, B.-J., Hanssen, F., & Gabrielsen, G.W. 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.
- Henriksen S. & Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter. Artsdatabanken, Norge.
- Kleiber, C. & Zeileis, A. 2008. *Applied Econometrics with R*. New York: Springer-Verlag. ISBN 978-0-387-77316-2. <https://CRAN.R-project.org/package=AER>
- Moe, B. & Hanssen S.A. 2013. Nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Overvåkningsprogram som følger effekten av inngrepet på hekkende tyvjo og vadefugl, samt fugl i Brandallaguna og vannene på Knudsenheia - NINA Minirapport 476. Norsk institutt for naturforskning.
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2014. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Årsrapport for 2013. NINA rapport 1018. Norsk institutt for naturforskning.
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2015. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Årsrapport for 2014. - NINA Rapport 1140. Norsk institutt for naturforskning.
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2016. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Årsrapport for 2015. - NINA Rapport 1228. Norsk institutt for naturforskning.
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2017. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Årsrapport for 2016. - NINA Rapport 1323. Norsk institutt for naturforskning.
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2018. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund. Årsrapport for 2017. - NINA Rapport 1323. Norsk institutt for naturforskning.
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2020. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund, Svalbard. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1847. Norsk institutt for naturforskning
- Moe, B., Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W. & Loonen, M.J.J.E. 2021. Fugleovervåkning ved etablering av nytt geodesianlegg ved Ny-Ålesund, Svalbard. Årsrapport for 2019. NINA Rapport 1870. Norsk institutt for naturforskning
- Moe, B., Hanssen, S.A., Bårdsen, B.-J., Hanssen, F., Bourgeon, S., Pavlova, O., Nielsen, C.P., Gerland, S. & Gabrielsen, G.W. 2012. Effekter av predatorkontroll og klima på bestandsforhold hos ærfugl på Svalbard. Sluttrapport for Svalbards Miljøvernfond - NINA Rapport 868. Norsk institutt for naturforskning.
- Shears, J., Theisen, F., Bjørndal, A. & Norris, S. 1998. Environmental impact assessment Ny-Ålesund international scientific research and monitoring station, Svalbard. Meddelelser no. 157, pp. 56, Norsk Polarinstitutt, Tromsø.
- R Core Team 2020. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Wickham H 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag, New York

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

2021

NINA Rapport

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-4800-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger