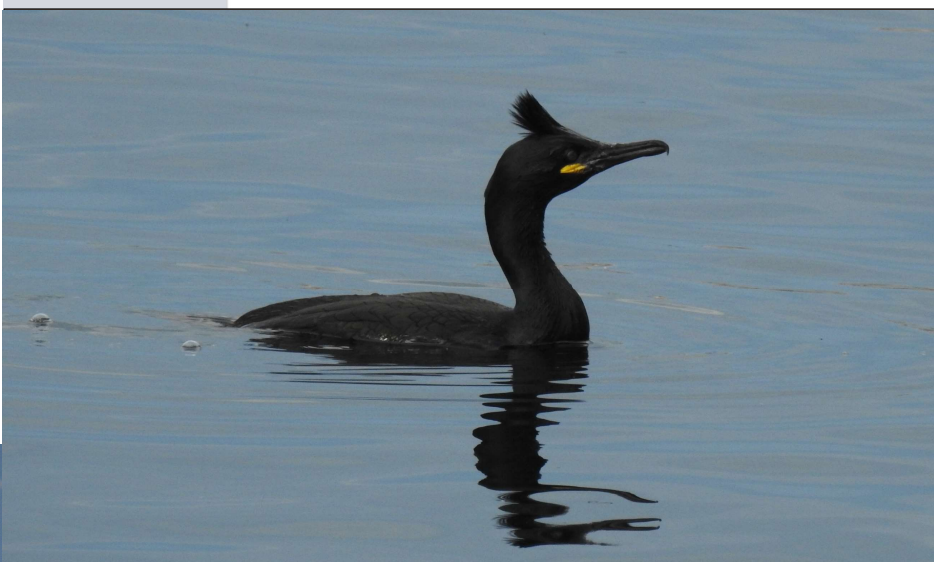


2175

NINA Rapport

Borgan og Frelsøy som beiteareal for sjøfugl fra Sklinna og Sør-Gjæslingan

Nina Dehnhard, Signe Christensen-Dalsgaard, Svein-Håkon Lorentsen



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.

Borgan og Frelsøy som beiteareal for sjøfugl fra Sklinna og Sør-Gjæslingen

Nina Dehnhard
Signe Christensen-Dalsgaard
Svein-Håkon Lorentsen

Dehnhard, N., Christensen-Dalsgaard, S. & Lorentsen, S.-H. 2022.
Borgan og Frelsøy som beiteareal for sjøfugl fra Sklinna og Sør-
Gjæslingen. NINA Rapport 2175. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, Oktober 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426- 4968-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Børge Moe

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Geir Helge Rødli Systad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statsforvalteren i Trøndelag

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

2022/6426

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Carina Ulsund

FORSIDEBILDER

Toppskarv (øverst til venstre), teist (øverst til høyre), lomvi (nederst
til venstre) og krykkje (nederst til høyre) © Nina Dehnhard

NØKKEWORD

Trøndelag, Vikna, Nærøysund, Sklinna, Sør-Gjæslingen,
toppskarv, teist, lomvi, krykkje, habitatbruk, verneområde, marint
vern, tareskog

KEY WORDS

Trøndelag, Vikna, Nærøysund, Sklinna, Sør-Gjæslingen, European
shag, black guillemot, common guillemot, black-legged kittiwake,
habitat use, protected area, marine protected area, kelp forest

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

Dehnhard, N., Christensen-Dalsgaard, S. & Lorentsen, S.-H. 2022. Borgan og Frelsøy som beiteareal for sjøfugl fra Sklinna og Sør-Gjæslingen. NINA Rapport 2175. Norsk institutt for naturforskning.

Borgan og Frelsøy naturreservat og Borgan og Frelsøy dyrelivsfredning ligger nordvest for Ytre-Vikna i Nærøysund kommune i Trøndelag fylke. Verneformålene til disse to verneområdene er under revisjon, og det er planer for å utvide det vernede området med et marint verneareal (havområdet Borgan – Frelsøy). Dette området, med grunne havområder og mye tareskog, anses som et viktig område for beitende sjøfugl. I forbindelse med revisjon av det eksisterende verneområdet Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning, og opprettelse av marint vern i havområdet Borgan – Frelsøy, ble det blant annet identifisert et behov for en oversikt over fugl som bruker området til næringssøk. På oppdrag fra Statsforvalteren i Trøndelag sammenstiller denne rapporten informasjon om eksisterende data fra GPS-instrumenterte sjøfugl fra Sklinna (25 km nord for Borgan og Frelsøy) og Sør-Gjæslingen (25 km sør for Borgan og Frelsøy). Vi undersøkte om og i hvilken grad toppskarv, lomvi, teist og krykkje brukte de allerede vernede områder og arealet som er foreslått for marint vern (benevnt som havområdet Borgan – Frelsøy).

Toppskarv, teist og krykkje brukte havområdet Borgan – Frelsøy, mens lomvi brukte områder utenfor verneområde-grensene til næringssøk. For toppskarv og krykkje varierte bruken av området mellom år. Opptil 14% av de instrumenterte toppskarvene og 25% av de instrumenterte krykkjene brukte området enkelte år. I gjennomsnitt over alle år med GPS-data brukte 5% av instrumenterte toppskarv og 11% av instrumenterte krykkje havområdet Borgan – Frelsøy i hekkesesongen. Toppskarv brukte området i større grad i år med dårlig hekkesuksess og dårlig mattilgang, noe som viser at arealet kan være av betydning for deres hekkesuksess når næringstilgangen i de vanlig brukte beiteområdene rundt Sklinna, Kvaløy – Raudøy og Hortavær er dårlige. GPS-dataene for toppskarv dekket enkelte år også perioden etter at ungene hadde fløyet ut av reirene, og resultatene viser at flere av de instrumenterte toppskarvene brukte området i denne perioden. For teist ble bare ett individ registrert i havområdet Borgan – Frelsøy.

Både toppskarv og teist foretrekker å beite nært kolonien i hekkeperioden, noe som kan forklare den relativt lave bruken av havområdet Borgan – Frelsøy. Området kan likevel være viktig for toppskarv og teist fra Sklinna utenom hekkeperioden, og enda viktigere for andre bestander som hekker nærmere. Det er en teist-koloni på de ytterste holmene av Borgan og Frelsøy, og det er sannsynlig at disse fuglene bruker tareskogsområder i havområdet Borgan – Frelsøy.

Lomvi beiter mest pelagisk og bruker bare i liten grad tareskog og kystnære områder til å finne maten. Havområdet Borgan – Frelsøy er dermed av lavere betydning for denne arten. Krykkje beiter både pelagisk og i kystnære områder og dataene viser at Borgan – Frelsøy er et viktig område for krykkje fra Sør-Gjæslingen. Det er sannsynlig at også krykkjer som hekker i Rørvik bruker området.

Nina Dehnhard, Norsk institutt for naturforskning, Høgskoleringen 9, N-7034 Trondheim, nina.dehnhard@nina.no

Signe Christensen-Dalsgaard, Norsk institutt for naturforskning, Høgskoleringen 9, N-7034 Trondheim, signe.dalsgaard@nina.no

Svein-Håkon Lorentsen, Norsk institutt for naturforskning, Høgskoleringen 9, N-7034 Trondheim, svein.lorentsen@nina.no

Abstract

Dehnhard, N., Christensen-Dalsgaard, S., Lorentsen, S.-H. 2022. Borgan and Frelsøy as foraging area for seabirds from Sklinna and Sør-Gjæslingan. NINA Rapport 2175. Norwegian Institute for Nature Research.

The two nature reserves 'Borgan and Frelsøy naturreservat' and 'Borgan and Frelsøy dyrelivsfredning' are located in the northwest of the Vikna peninsula, the Nærøysund municipality and the Trøndelag county. The conservation purposes of the two existing protected areas are under review and there are plans to extend the protected area by the creation of a new marine protected area ('Borgan – Frelsøy marine area'). This area is characterized by shallow marine habitats with large kelp forests, and is regarded as an important foraging area for seabirds. In connection with the review of the existing Borgan and Frelsøy nature reserves and the establishment of a marine protected area, the need for an overview about birds using the area for foraging was identified.

In this report we used existing GPS tracking data from seabirds breeding on Sklinna (25 km north of Borgan and Frelsøy) and Sør-Gjæslingan (25 km south of Borgan and Frelsøy). We investigated if and to which degree European shags, common guillemots, black guillemots and black-legged kittiwakes used the already protected areas and the area suggested for marine protection (hereafter Borgan – Frelsøy marine area).

European shags, black guillemots and black-legged kittiwakes used the Borgan – Frelsøy marine area, while common guillemots stayed outside of the borders for foraging. The habitat use of European shags and black-legged kittiwakes varied between years, with up to 14% of instrumented shags and 25% of instrumented black-legged kittiwakes using the area in some years. On average across all years with GPS-data, 5% of instrumented European shags and 11% of instrumented black-legged kittiwakes used the area during the breeding season. For European shags, the area use was highest in those years with low breeding success and poor food availability. This reflects that the Borgan – Frelsøy marine area can be of importance for their breeding success if food availability in their usual foraging areas around Sklinna, Kvaløy – Raudøy and Hortavær is poor. GPS-data for European shags for some years also covered the period after chicks had fledged, and the results show that several of the instrumented birds used the area in this period. For black guillemots, only one individual visited the Borgan – Frelsøy marine area.

Both European shags and black guillemots usually forage closer to their breeding colonies during the breeding season, which can explain the relatively low use of the Borgan – Frelsøy area. Nevertheless, the area can be important for European shags and black guillemots from the Sklinna population outside of the breeding period, and even more so for populations breeding in closer vicinity. There is a black guillemot colony on the outer isles of Borgan and Frelsøy, and it is likely that these birds are feeding in the kelp forest areas of the Borgan – Frelsøy marine area. Common guillemots feed mostly pelagic and use kelp forests and coastal areas to a lower degree to find food. The Borgan – Frelsøy marine area therefore is of lower importance for this species. Black-legged kittiwakes feed both pelagic and in coastal areas and our data reflect that the Borgan – Frelsøy marine area is an important area for the birds breeding on Sør-Gjæslingan. It is likely that also black-legged kittiwakes breeding in Rørvik are using the area.

Nina Dehnhard, Norwegian Institute for Nature Research, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, nina.dehnhard@nina.no

Signe Christensen-Dalsgaard, Norwegian Institute for Nature Research, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, signe.dalsgaard@nina.no

Svein-Håkon Lorentsen, Norwegian Institute for Nature Research, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, svein.lorentsen@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	6
Forord	7
1 Innledning	8
2 Metoder	11
3 Resultater	15
4 Oppsummering og diskusjon	22
5 Referenser	25

Forord

Statsforvalteren i Trøndelag har startet prosessen med marint vern av havområdet Borgan-Frelsøy og samtidig revisjon av verneformålene av de to eksisterende verneområdene Borgan og Frelsøy naturreservat og Borgan og Frelsøy dyrelivsfredning. NINA fikk i oppdrag fra Statsforvalteren i Trøndelag å sammenstille tilgjengelige informasjon om områdebruken til sjøfugler som hekker på Sklinna, og om betydningen av havområdet Borgan og Frelsøy til næringssøk. Denne rapporten oppsummerer kunnskapen som kommer fra sporingsstudier av fire sjøfuglarter og hvordan de bruker de aktuelle områdene i hekkesesongen. Toppskarv, lomvi og teist ble sporet med GPS-loggere fra Sklinna og krykkje ble sporet med GPS-loggere fra Sør-Gjæslingen.

Det eksisterer ikke sporings-data for andre sjøfugl-artene som hekker i området, eller fra alle relevante hekkekolonier. Videre er sporingsdata fra høst, vinter og vår ikke nøyaktig nok til å identifisere habitatbruk av sjøfugler i området. Resultatene fra denne rapporten representerer dermed ikke et fullstendig bilde av relevansen av området for sjøfugl. En oversikt over fordeling av sjøfugl i havområdet Borgan - Frelsøy basert på direkte observasjoner vil bli presentert av Statens Naturoppsyn senere.

Vi vil takke Carina Ulsund som har vært kontaktperson hos oppdragsgiver, Georg Bangjord fra Statens Naturoppsyn for opplysninger om hekkende fugler på Borgan og Frelsøy, og alle som har jobbet i felt på Sklinna og Sør-Gjæslingen.

Nina Dehnhard, 14 Oktober 2022

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Borgan og Frelsøy naturreservat og Borgan og Frelsøy dyrelivsfredning (heretter Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning) ble fredet ved kongelig resolusjon av 16. november 1973. Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning består per i dag av et landareal på ca. 16 km² og ca. 67 km² sjøareal, pluss mindre arealer av ferskvann og brakkvann og ligger nordvest for Ytre-Vikna i Nærøysund kommune, Trøndelag fylke. Verneformålet er å bevare det varierte kystmiljøet med betydelige forekomster av spesielt kystlynghei og myr på land, og det varierte dyreliv på land og sjø. Alle fuglearter samt oter, alle selarter og nise er fredet hele året mot jakt, fangst, skade og ødeleggelse av enhver art. I 2013 ble Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning også en del av Ramsarområdet «Vest-Vikna kystlandskap». Formålet er å begrense tap av våtmarker og bremse det økende presset på våtmarksområder.

Det eksisterende vernet forbyr bl.a. oppføring av bygninger, anlegg av kraftlinjer og telefonlinjer, uttak av masse, anvendelse av biocider, gjødsel eller andre inngrep. Verneforskriften setter ingen begrensninger på fiskeaktivitet i verneområdene. Verneformålene tillater per i dag også høsting av tang og tare i verneområde, men området er per nå satt opp som referanseområdet og dermed er det forbud mot høsting av tang og tare.

Statsforvalteren i Trøndelag startet i 2020 en prosess på marint vern i Ytre Vikna (havområdet Borgan – Frelsøy). Det utpekte området er om lag 120 km² stort og omfatter også de allerede vernede arealene Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning (**Figur 1**).

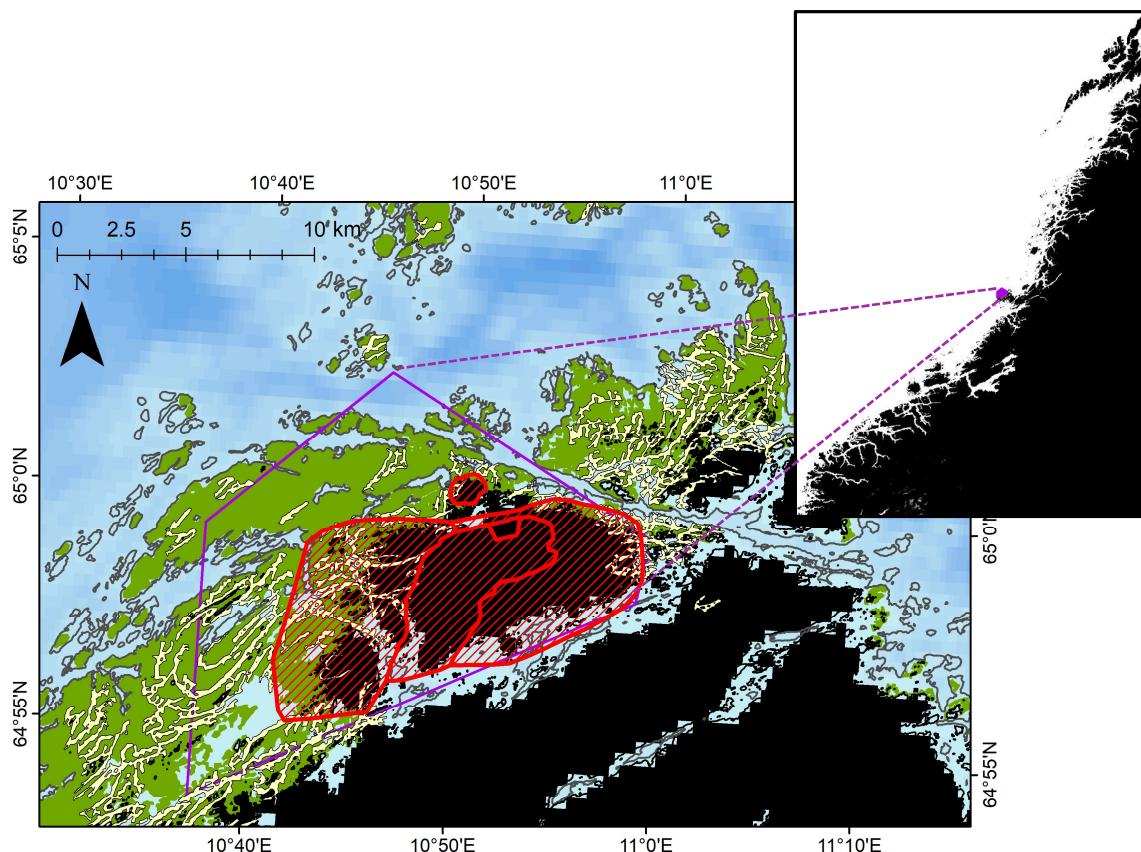
Havområdet Borgan – Frelsøy omfatter et areal med spesielle bunn- og strømningsforhold, hvor det finnes økologisk verdifulle naturtyper som tareskoger og skjellsand (**Figur 1**). Dette er viktige skjule-, gyte- og næringssøksområder for blant annet krepsdyr, fisk og fugl. Det foreslåtte marine verneområdet omfatter kun sjøarealer. Samtidig med prosessen for det nye marine verneområdet startet Statsforvalteren med en revisjon av de eksisterende verneområder Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning.

1.2 Betydning av havområdet Borgan – Frelsøy for sjøfugl

Som kystnært og i hovedsak relativt grunt areal (store deler < 50 m dyp; **Figur 1**) fremstår havområdet Borgan – Frelsøy som et potensielt beiteområde for spesielt kystnære sjøfuglarter som toppskarv (*Gulosus aristotelis*), storskarv (*Phalacrocorax carbo*), teist (*Cepphus grylle*) og ærfugl (*Somateria mollissima*), samt måkefugler som svartbak (*Larus marinus*), sildemåke (*Larus fuscus*), gråmåke (*Larus argentatus*) og fiskemåke (*Larus canus*). Sjøfuglarter som primært finner sin næring i mer pelagiske områder, som krykkje (*Rissa tridactyla*), lunde (*Fratercula arctica*), lomvi (*Uria aalge*) og alke (*Alca torda*) kan også bruke de kystnære områdene innimellom (Christensen-Dalsgaard et al. 2018, Fayet et al. 2021).

Det finnes flere sjøfuglkolonier i Borgan og Frelsøy og i nærheten. Georg Bangjord ved Statens naturoppsyn (SNO) utførte systematisk totaltelling av sjøfugl i verneområdene Borgan – Frelsøy (17. -19. juni og 10. -11. juli) og Kvaløy – Raudøy (26. -27. mai) hekkesesongen 2022. Gråmåke, svartbak og fiskemåke var de vanligste og tallrike hekkende sjøfuglene i området. Ærfugl, siland (*Mergus serrator*), sildemåke, rødnebbterne (*Sterna paradisaea*), makrellterne (*Sterna hirundo*) og tyvjo (*Stercorarius parasiticus*) hekket også i området, men var mer fåtallig og hekket mer spredt. Blant alkefugl ble et fåtall teist registret i tilknytning til de ytterste øyene. Teist hekker trolig på de ytre øyene som mest sannsynlig er uten forekomst av mink. Storskarv og toppskarv kan betegnes som vanlig i området, men det ble ikke påvist noen hekkeforekomster innenfor grensene til de nevnte verneområder. Samtlige observasjoner av storskarv og toppskarv var enten rastende, næringssøkende eller overflygende individer.

Den største sjøfuglkolonien i nærheten av Borgan og Frelsøy er Sklinna (65° 13' N, 10° 58' E), som ligger ca. 25 km nord for Borgan og Frelsøy. Sklinna huser en av verdens største toppskarv kolonier (ca. 2100 hekkepar i 2022), betydelige forekomster av lomvi (ca. 1500 par i 2022), teist, lunde, alke og storskarv. Det hekker også havsvale (*Hydrobates pelagicus*), ærfugl, svartbak og gråmåke, havhest (*Fulmarus glacialis*), tyvjo og fiskemåke i øyværet. Krykkje hekket på Sklinna inntil 2010. De nærmeste krykkjekoloniene ligger i Rørvik sentrum (64° 52' N, 11° 13' E; ca. 20 km sørøst for Borgan og Frelsøy) og på Sør-Gjæslingan (64° 44' N, 10° 46' E; ca. 25 km sør for Borgan og Frelsøy) som er et gammelt fiskevær helt sør i Vikna.



Figur 1. Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning, vist med rød linje og rød skravering, ligger nordvest på Vikna, nord i Trøndelag. Arealet som er foreslått for marint vern (havområdet Borgan – Frelsøy) er vist i lilla og omfatter store deler av de allerede eksisterende naturvernområder. Havområdet omfatter i hovedsak grunne arealer < 50 m dekket av tareskog (grønn) og skjellsand (beige). Landareal er vist i svart. Grå linjer markerer 50 m dybdelinje. Dybden er også vist i sjatteringer fra mørk blå (dype områder) til lys blå (grunn).

Sjøfugl er blant de mest sårbare gruppene av fugler i verden (Croxall et al. 2012, Dias et al. 2019) og mange bestander sliter. Norge har ca. 25% av Europas totale sjøfuglbestand (Karpouzi et al. 2007), og mange norske sjøfuglbestander har gått ned i løpet av de siste 40 årene (Fauchald et al. 2015). Nedgangen kan skyldes flere faktorer, f.eks. sekundæreffekter av klimaforandring inkl. reduksjon i mattilgangen, konkurranse med fiskerier og bifangst, forurensing, forstyrrelser fra båt og skipstrafikk og økt predasjon av mink og andre rovdyr. I tillegg har utbygging av kystsonen for havbruk, vindkraft og oppdrett samt høsting av tang og tare potensiale for å påvirke sjøfugl negativt.

Sjøfugl kan leve i flere tiår og overlevelsen til de voksne individene er derfor en kritisk faktor for bestandenes utvikling (f.eks. Frederiksen et al. 2008). Langvarig lav hekkesuksess eller hekkesvikt, hvilket ikke er uvanlig hos sjøfugl (Fayet et al. 2017, Ponchon et al. 2014, Wanless et al. 2005), kan imidlertid også påvirke bestandstrender negativt. Vern av viktige beiteområder for å sikre mattilgangen spesielt i hekkeperioden anses dermed som et effektivt tiltak for å forbedre tilstanden for sjøfugl (Thaxter et al. 2012).

Forbedret vern i Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning og opprettelse av marint vern i havområdet Borgan – Frelsøy kan potensielt bidra til å forbedre livsgrunnlaget for sjøfugler som bruker disse områdene. Målet med denne rapporten er å oppsummere kunnskapen fra sporingsstudier på sjøfugl i det relevante området og dermed å bidra med kunnskap om betydning av området for sjøfugl. Som avtalt med oppdragsgiveren, Statsforvalteren i Trøndelag, fokuserer vi på data fra sjøfugler som ble instrumentert med GPS-loggere gjennom tidligere eller pågående prosjekter i SEAPOP (overvåkings- og kartleggingsprogram for norske sjøfugler; www.seapop.no). Datagrunnlaget er dermed begrenset til data fra toppskarv, lomvi og teist som hekker på Sklinna, og krykkje som hekker på Sør-Gjæslingen. Tidsperioden dekker hekkesesongen for alle fire arter, men i tillegg har vi noe data på toppskarv for perioden etter ungene hadde forlatt reirene frem til tidlig høsten.

2 Metoder

2.1 Lokalitet og overvåking

Sklinna (65° 13' N, 10° 58' E) er den største sjøfugl-kolonien i Trøndelag. Øygruppen ligger ca. 40 km fra fastlandet, ca. 20 km fra yttersiden av øygruppen Vikna og ca. 25 km nord for Borgan og Frelsøy. Sjøfuglbestandene på Sklinna har blitt overvåket siden starten av 1980-tallet, og overvåkingen på Sklinna ble fra 1988 innlemmet i det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. I 2007 ble Sklinna definert som en nøkkellokalitet i SEAPOP og fra 2007 er også hekkesuksess, voksenoverlevelse og diett (næringsvalg) hos flere arter overvåket systematisk. Overvåking av krykkje gjennomføres på Sør-Gjæslingen, som ligger 25 km sør for Borgan og Frelsøy.

2.2 GPS sporing

Beiteområder for toppskarv som hekker på Sklinna har blitt kartlagt vha. GPS-loggere siden 2010, og det er samlet data fra 10 – 67 individer årlig (**Tabell 1 & 2**). Voksne, hekkende fugler (de fleste med unger yngre enn 3 uker) ble utstyrt med enten en GPS-logger eller en kombinasjon av en GPS- og en temperatur-dybde logger (TDR, temperature-depth recorder). GPS-loggerne som er benyttet er hovedsakelig av typen I-gotU GT-120 (Mobile Action Technology, Kina) som ble modifisert og satt i varmekrympeslange for vanntetting. Gjennomsnittsvekten på GPS-loggerne alene var 24 g, mens GPS- og TDR-logger sammen totalt veide 31 g. Loggerne ble montert med svart Tesa tape på stjerten av toppskarv (**Figur 2**), der de satt i 1-3 dager før fuglen ble fanget og loggerne fjernet. I denne perioden ble GPS-posisjon registrert 1 gang i minuttet (se Dehnhard et al. 2022 for mer detaljer om instrumenteringen).

I 2020 og 2021 ble i tillegg ti toppskarver utstyrt med solcelledrevne Pathtrack nanofix GPS loggere (Pathtrack Ltd, Otley, UK; **Tabell 1; Figur 2**) hvert år. Denne logger-typen laster ned data til en basestasjon via UHF og dermed får man data fra fuglene over en lengre tidsperiode. Fuglene ble instrumentert i sen rugefase eller tidlige ungefase, fra midten av juni, og noen av loggerne samlet data frem til midten av september, flere uker etter at ungene var flyvedyktige. Disse loggerne ble programmert slik at de samlet data hvert 5 min hvis batteriet var fullt, men frekvensen gikk automatisk ned hvis ladestatus ble dårligere (10 min, 15 min, 20 min og så videre).

Teist på Sklinna ble instrumentert med GPS-loggere i 2013, 2018 og 2019. I 2013 ble det brukt Matak GPS-loggere (Debugs Innovations, Cambridge, UK). I 2018 og 2019 ble det brukt Pathtrack nanofix GPS-loggere. For begge disse logger-typene ble dataene lastet ned automatisk til en basestasjon. Loggerne ble festet med svart Tesa tape på nederste delen av ryggen (**Figur 2**). Fugler ble instrumentert i første halvparten av juli, som tilsvarer sen rugeperiode eller tidlig ungeperiode. Fuglene ble fanget på reiret eller på vei inn/ut av kolonien med mistnet eller en løkkefelle. For fugler som ikke ble fanget på reir er reirinnholdet ikke nødvendigvis kjent, og det er mulig at ikke alle fugler var aktivt hekkende.

Lomvi på Sklinna er instrumentert årlig siden 2019 med PathTrack nanofix GPS-loggere (**Tabell 1**), med ekstern nedlastingsfunksjon. GPS-intervall var 4 min, og loggerne ble festet med svart Tesa tape på nederste delen av ryggen (**Figur 2**). Lomvier med små til middelsstore unger ble fanget på reir i første halvdel av juli.

Krykkje på Sør-Gjæslingen ble instrumentert med GPS-loggere i 2011 – 2014. GPS loggerne var av type mGPS-2 (Earth&Ocean, Kiel, Tyskland) eller modifiserte I-gotU GT-

120 (Mobile Action Technology, Kina). Voksne individer med unger (1-24 dager gamle) ble fanget med en løkkestang eller løkkefelle på reiret. Sporingen dekker perioden fra starten av juni til starten av juli (se Christensen-Dalsgaard et al. (2018) for detaljer).

Dispensasjon for feltarbeid i verneområdet på Sklinna ble gitt av Statsforvalteren i Trøndelag. Miljødirektoratet ga tillatelser til fangst av fugler, og instrumenteringen av sjøfugl med GPS-loggerne ble godkjent av forsøksdyrforvaltningen hos Mattilsynet.

Tabell 1. Oversikt hvilke arter ble sporet i hvilke år, når og med hvilke loggertyper. GPS frekvens angir hvor ofte GPS-data ble samlet.

Art	Koloni	År	Loggertype	Frekvens GPS-posisjon	Vekt	Periode
Toppskarv	Sklinna	2010-2021	IgotU GT-120 (+TDR)	1 min	24-31 g	Juni-Juli: hekkeperiode
Toppskarv	Sklinna	2020-2021	Pathtrack nanoFixR	> 5 min	22 g	Juni-Sept: hekkeperiode og post-hekkeperiode
Lomvi	Sklinna	2019-2021	Pathtrack nanoFixR	4 min	11-13 g	Juli: hekkeperiode
Teist	Sklinna	2013	Mataki GPS logger	5 min	18 g	Juli: hekkeperiode
Teist	Sklinna	2018-2019	Pathtrack nanoFixR	4 min	11 g	Juli: hekkeperiode
Krykkje	Sør-Gjæslingan	2011-2014	mGPS-2 / IgotU GT-120	30 sec / 1 min	12-13 g	Juni-Juli: hekkeperiode

2.3 Data analyser

GPS data ble samlet inn fra totalt 536 toppskarv, 32 teist, 31 lomvi og 115 krykkjer. GPS-posisjonene ble sjekket og uriktige datapunkter ble fjernet ved å bruke et hastighetsfilter på maksimum 30 m/s på rett kurs, og maksimum 15 m/s på sterk kronglete kurs (Dehnhard et al. 2022, Lorentsen et al. 2019).

For toppskarv, hvor Pathtrack loggerne samlet data også etter at ungene hadde forlatt reiret, skilte vi mellom arealbruk i og etter hekkeperioden. Toppskarvungene blir flyvedyktige etter gjennomsnittlig 57 dager (Daunt et al. 2007). Ungenes alder, og dermed tidspunkt for når de forlater reiret ble estimert basert på målinger av unger (vekt, tars og hodelengde) og sammenliknet med målinger av unger med kjent klekkedato fra samme koloni og samme år.

GPS-dataene viser hvor fuglene har vært, men det er vanskelig å vite om de har brukt området til næringssøk eller andre aktiviteter hvis man ikke samtidig instrumenterer de med TDR-loggere. På Sklinna er det kun toppskarv som er utstyrt med TDR-loggere i tillegg til GPS-loggere og dette bare i hekkeperioden. Vi brukte derfor metoden «Expectation



Figur 2. Bilder av instrumenteringen av: a) IgotU-logger og TDR koplet sammen og satt på stjørt av en toppskarv, b) Pathtrack logger med solcellpanel på stjørt av en toppskarv, c), toppskarv med Pathtrack logger. d) Lomvi med Pathtrack logger montert på nedre del av ryggen. e) Teist med Pathtrack logger på ryggen. f) Krykkje med Earth & Ocean logger på stjørt.
Foto: Svein-Håkon Lorentsen (a), Astrid Annette Carlsen (b), Nina Dehnhard (c + e), Natalie Isaksson (d), Signe Christensen-Dalsgaard (f)

Maximization binary Clustering (EMbC)» for å klassifisere aktivitet ved GPS-punktene, basert på hastighet og svingvinkel. Klassifiseringen fra EMbC kan være en tilnærming til å identifisere når fuglen beiter sammenlignet med når den pendler frem og tilbake til kolonien. For toppskarvindivider utstyrt med både GPS- og dykkeloggere, fungerte EMbC metoden veldig godt: GPS punkter som følgens EMbC representerte beiteadferd korresponderte med lokasjoner hvor dykkeloggerne registrerte dykkeaktivitet (Dehnhard et al. 2022). Selv om det mangler informasjon om hvor godt EMbC og dykkeaktivitet henger sammen i lomvi, teist og krykkje, brukte vi EMbC som indikator for beiteadferd.

For alle artene ble det laget kart som viser a) oversikt over områdebruk rund hekkekolonien med alle GPS-data som ble samlet inn, b) detaljkart som viser bruk av havområdet Borgan og Frelsøy, med GPS-data kategorisert som beiteadferd i en annen farge.

Dataene ble også brukt til å finne ut hvor mange individer av hver art som brukte enten det allerede vernet areal av Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning, eller havområdet Borgan – Frelsøy som er foreslått til marint vern, og om områdebruk varierte

mellom år. Disse dataene ble så brukt til å estimere hvor stor andel av bestandene av de aktuelle artene fra Sklinna som brukte de aktuelle områdene.

Tabell 2. Oversikt over antall GPS-instrumenterte individer per art og periode, og hvor mange av dem som brukte de eksisterende verneområder Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning og henholdsvis i havområdet Borgan – Frelsøy som er foreslått for marint vern. Om individer beitet eller ikke ble kategorisert fra fuglenes hastighet og svingvinkel (se Metoder).

Art og år	Antall individer instrumentert	Antall individer i Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning / antall beitende individer	Antall individer i havområdet Borgan – Frelsøy foreslått for marint vern / antall beitende individer
Toppskarv - hekkeperiode			
2010	10	1/1	1/1
2011	46	1/1	4/4
2012	46	4/4	5/5
2013	34	0	1/1
2014	55	0	0
2015	29	0	1/1
2016	35	0	0
2017	58	0	0
2018	40	1/1	1/1
2019	51	0	1/1
2020	67	1/1	1/1
2021	65	6/6	9/9
Toppskarv - post-hekkeperiode			
2020	10	0	2/2
2021	3	1/1	1/1
Lomvi - hekkeperiode			
2019	11	0	0
2020	9	0	0
2021	12	0	0
Teist - hekkeperiode			
2013	6	0	1/1
2018	14	0	0
2020	11	0	0
Krykkje - hekkeperiode			
2011	12	0	0
2012	23	1/0	2/0
2013	40	7/1	10/1
2014	40	2/2	5/4

3 Resultater - Bruk av de relevante områder

3.1 Toppskarv

Av 536 instrumenterte toppskarv som hekket på Sklinna i årene 2010-2021 oppsøkte 14 individer (3%) Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning, og 24 (5%) individer havområdet Borgan – Frelsøy (**Figurene 3a, 3b, Tabell 2**). Alle individene virket å være på næringssøk. Det var de grunne områdene med tareskog som ble brukt mest (**Figur 3b**).

Antall individer som oppsøkte områdene varierte mellom år, med et maksimum på 6 individer i Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning (i 2021) og 9 individer (også i 2021) i havområdet Borgan – Frelsøy. Dette tilsvarer henholdsvis 9% og 14% av individene som ble instrumentert med GPS- og TDR-loggere i 2021. I årene 2014, 2016 og 2017 var det ingen av de instrumenterte individene som brukte havområdet Borgan – Frelsøy i hekkeperioden.

Datagrunnlaget for post-hekkeperioden er begrenset til 13 individer som ble instrumentert i løpet av to år (**Figurene 4a, 4b, Tabell 2**). I post-hekkeperioden 2020 brukte ingen av 10 individer Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning, mens 1 individ brukte havområdet Borgan – Frelsøy. I 2021 ble bare 3 fugler instrumentert i post-hekkeperioden, og ett av dem brukte både Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning og havområdet Borgan – Frelsøy. Også for post-hekkeperioden er det sannsynlig at disse var på næringssøk, og dette foregikk spesielt i tareskogsområder (**Figur 4b**).

3.2 Lomvi

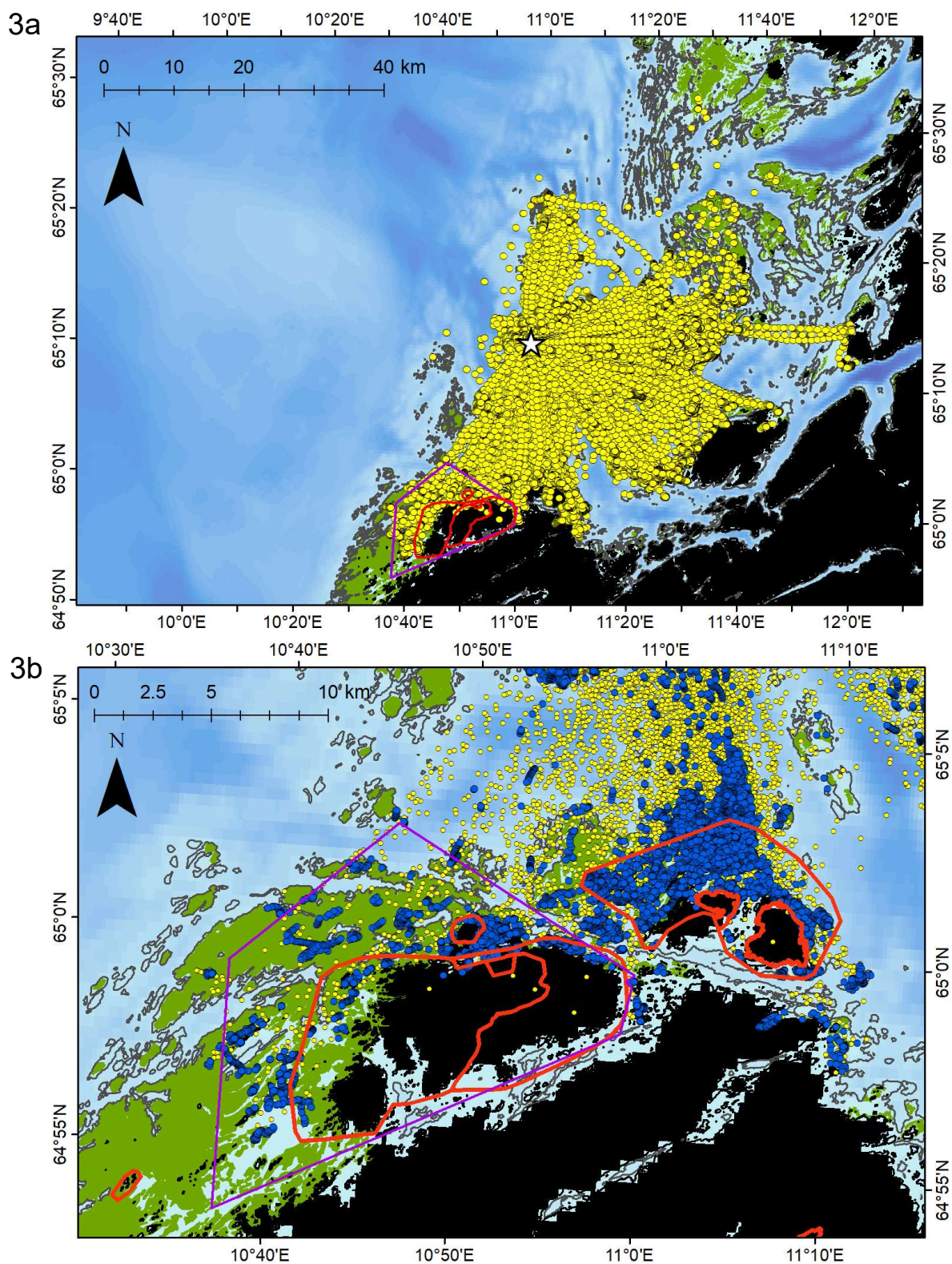
Ingen av de 32 hekkende lomviene som ble instrumentert med GPS-loggere i 2019-2021 brukte Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning, eller havområdet Borgan – Frelsøy (**Figurene 5a, 5b, Tabell 2**). Ett av individene fra 2019 oppholdt seg mindre enn 5 km fra den nordlige grensen til havområdet som er foreslått til marint vern (**Figur 5b**). Det er sannsynlig at denne var på næringssøk i området med relativt dypt vann (**Figur 5b**).

3.3 Teist

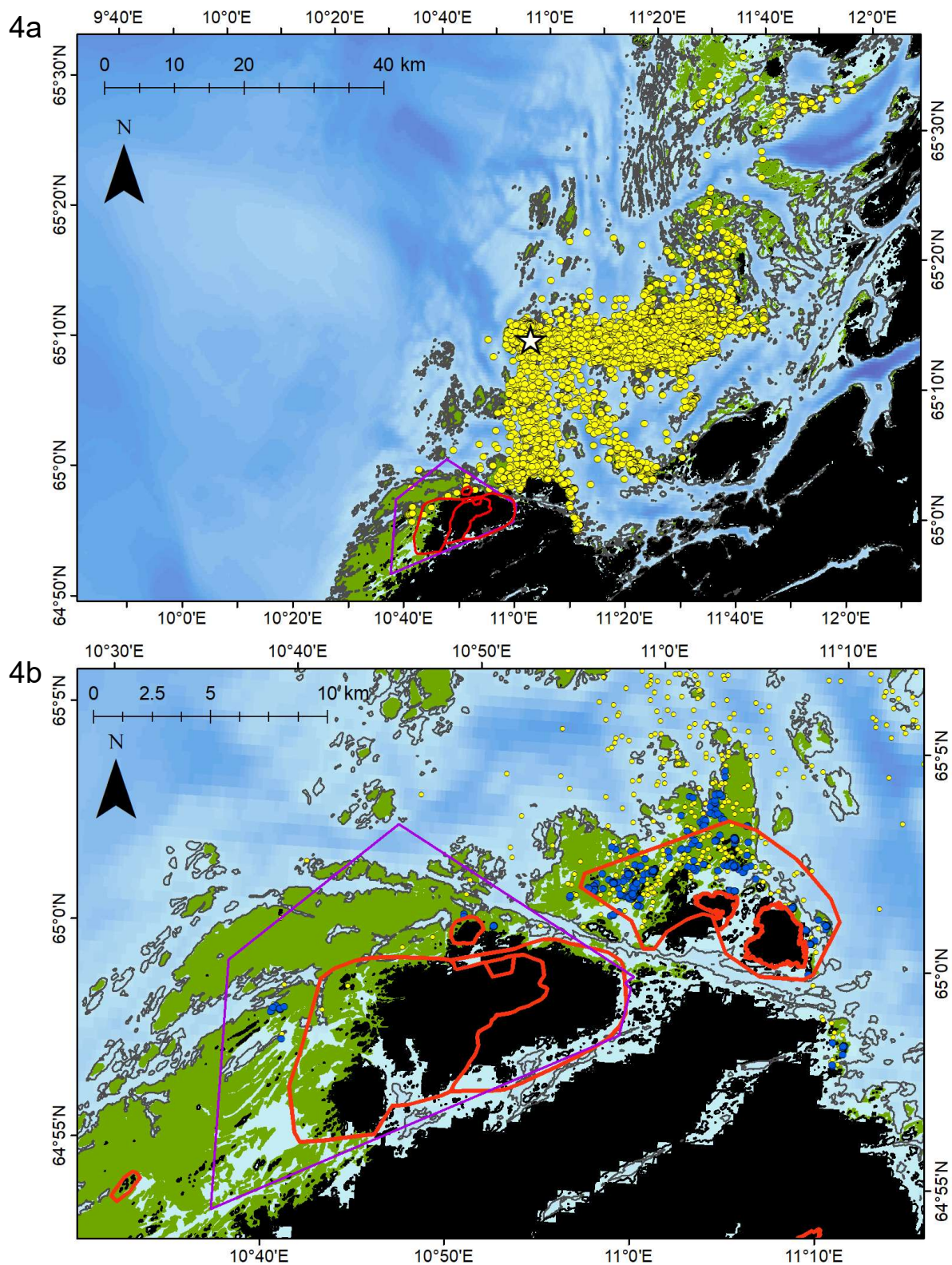
Kun en av de 31 teistene som ble instrumentert med GPS-loggere i hekkeperioden 2013, 2018 og 2019 brukte områdene havområdet Borgan – Frelsøy (**Figurene 6a, 6b, Tabell 2**). Fuglen oppholdt seg rett ved verneområdegrense til Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning (**Figur 5b**). Det er sannsynlig at denne var på næringssøk i området (**Figur 5c**). GPS punktene som ble assosiert med næringssøk for dette, og andre individer som oppsøkte kysten av Vikna, lå i grunne områder med tareskog (**Figur 6b**).

3.4 Krykkje

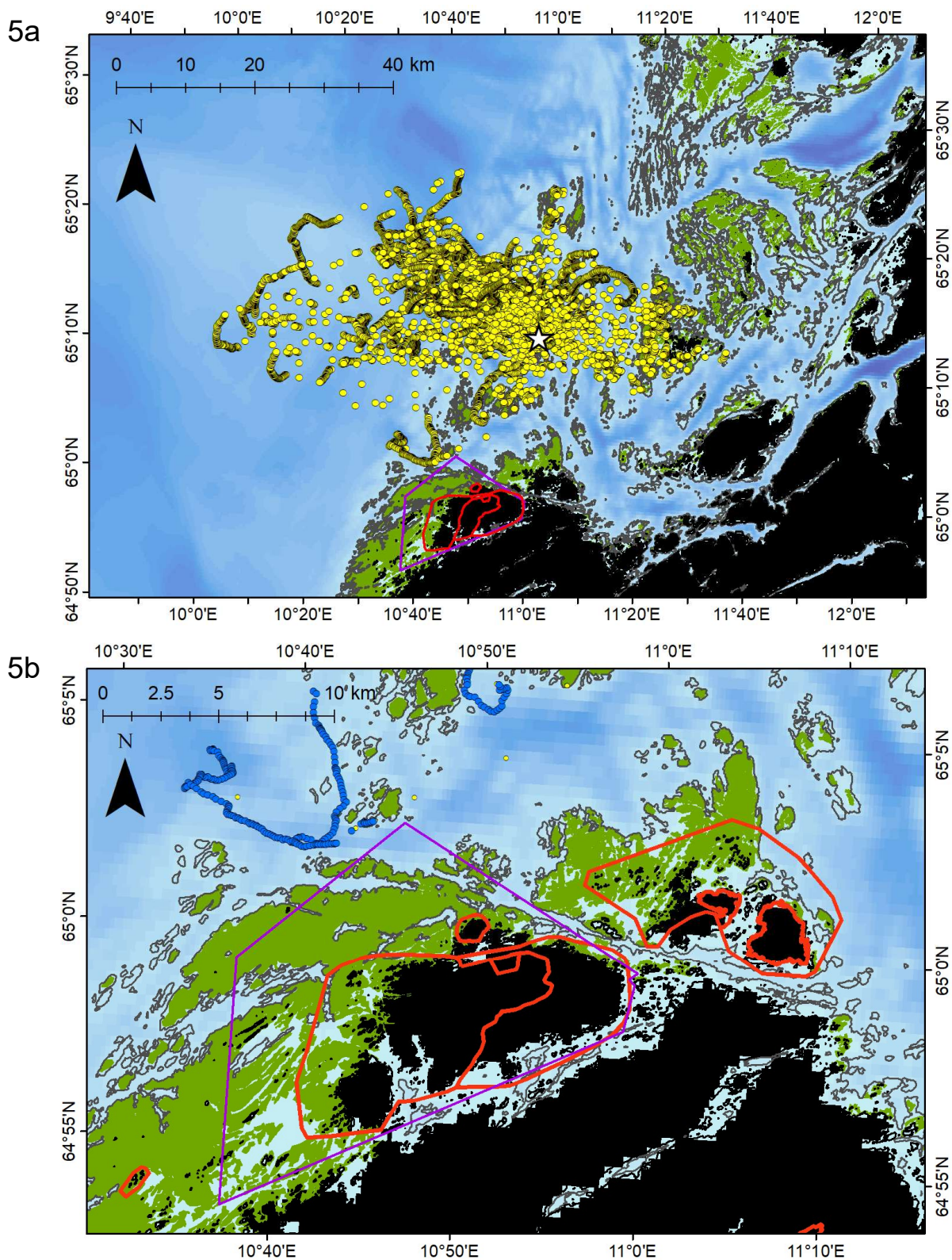
Av de 115 krykkjene som ble instrumentert med GPS-loggere i Sør-Gjæslingan i hekkeperioden 2011-2014 brukte 17 individer (11%) havområdet Borgan – Frelsøy, og 10 individer (9%) Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning (**Figurene 7a, 7b, Tabell 2**). Antall individer som brukte havområdet Borgan – Frelsøy varierte mellom år, og var høyest i 2013, da 25% av de instrumenterte individer brukte området (**Tabell 2**). Fem av individene i havområdet Borgan – Frelsøy og 3 av individene i Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning var sannsynligvis på næringssøk (**Figur 6c**). GPS punktene som ble assosiert med beiteadferd i havområdet Borgan – Frelsøy var enten i tareskogsområder eller i veldig grunne områder nær kystlinjen (**Figur 7b**).



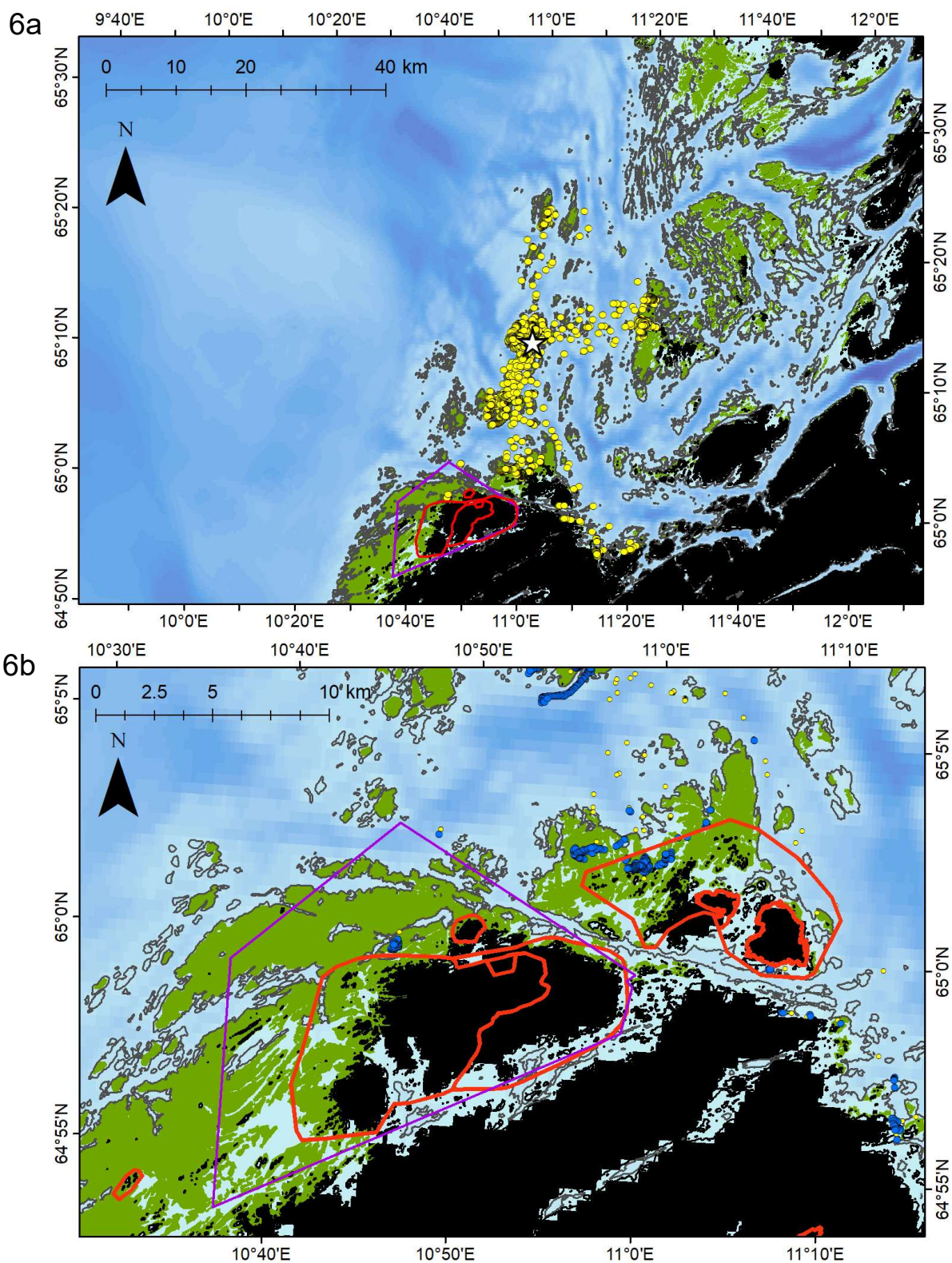
Figur 3. GPS punktene fra toppskarv (i gul) instrumentert med GPS-loggere i årene 2010-2021 i hekkeperioden. a) Oversiktskart med alle GPS-data. b) Detaljkart som viser GPS punktene som ble kategorisert som beiteadferd i blå. Hekkekolonien på Sklinna er markert med en hvit stjerne. Verneområdegrensene for alle verneområder i området er vist med rød linje, arealet som er foreslått for marint vern er vist i lilla. Dybde og tareskog er presentert på samme måte som i Figur 1.



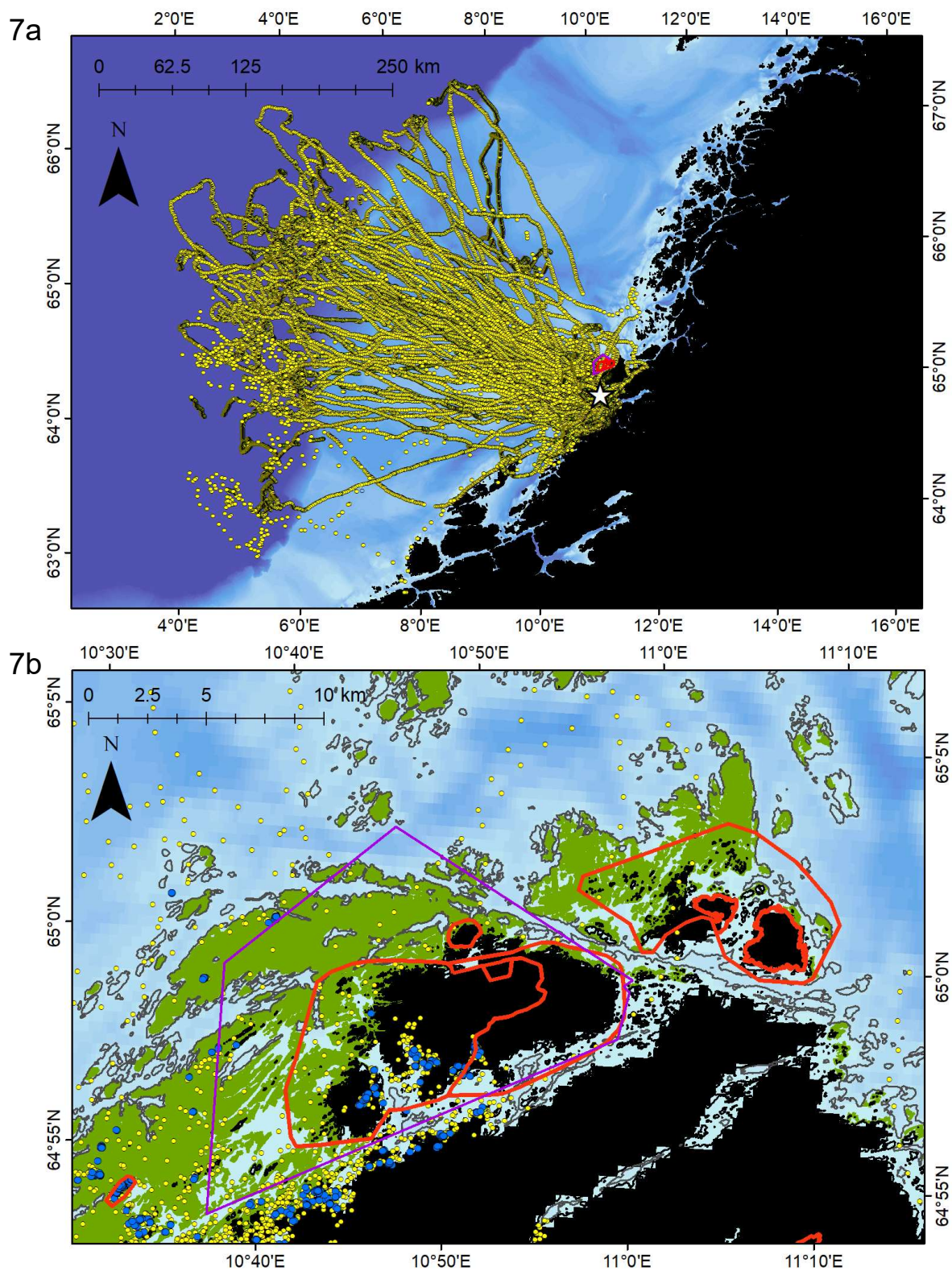
Figur 4. GPS punktene fra toppskarv (i gul) instrumentert med GPS-loggere i årene 2010-2021 i post-hekkeperioden. a) Oversiktskart med alle GPS-data. b) Detaljkart som viser GPS punktene som ble kategorisert som beitedferd i blå. Hekkekolonien på Sklinna er markert med en hvit stjerne. Verneområdegrensler, dybde og tareskog er presentert på samme måte som i Figur 3.



Figur 5. GPS punktene fra lomvi (i gul) instrumentert med GPS-loggere i årene 2019-2021 i hekkeperioden. a) Oversiktskart med alle GPS-data. b) Detaljkart som viser GPS punktene som ble kategorisert som beiteadferd i blå. Hekkekolonien på Sklinna er markert med en hvit stjerne. Verneområdegrensler, dybde og tareskog er presentert på samme måte som i Figur 3.



Figur 6. GPS punktene fra teist (i gul) instrumentert med GPS-loggere i årene 2013, 2018 og 2019 i hekkeperioden. a) Oversiktskart med alle GPS-data. b) Detaljkart som viser GPS punktene som ble kategorisert som beiteadferd i blå. Hekkekolonien på Sklinna er markert med en hvit stjerne. Verneområdegrensler, dybde og tareskog er presentert på samme måte som i Figur 3.



Figur 7. GPS punktene fra krykkje (i gul) instrumentert med GPS-loggere i årene 2011-2014 i hekkeperioden. a) Oversiktskart med alle GPS-data. b) Detaljkart som viser GPS punktene som ble kategorisert som beiteadferd i blå. Hekkekolonien på Sør-Gjæslingan er markert med en hvit stjerne. Verneområdegrensler, dybde og tareskog er presentert på samme måte som i Figur 3.

4 Oppsummering og diskusjon

4.1 Toppskarv

Toppskarv viste betydelige variasjon mellom år i bruken av området i hekkesesongen. Mens ingen individer brukte havområdet Borgan – Frelsøy enkelte år, brukte 14% av instrumenterte fugler området i hekkesesongen 2021. Antall individer som brukte Borgan og Frelsøy naturvernområde og dyrelivsfredning var noe lavere enn antall individer som brukte havområdet Borgan – Frelsøy (i.e. arealet som er foreslått til marint vern) (**Tabell 1**). Dette er som forventet siden havområdet Borgan – Frelsøy dekker en større område og omfatter selve Borgan og Frelsøy naturreservat og dyrelivsfredning.

Det er kjent at toppskarv fra Sklinna foretrekker å beite i grunne områder med tareskog (Christensen-Dalsgaard et al. 2017, 2020, Dehnhard et al. 2022). Havområdet Borgan – Frelsøy er dominert av denne habitattypen (**Figur 1**), og utgjør dermed et meget godt matfat for toppskarv. Med en avstand på rundt 25 km fra Borgan og Frelsøy til Sklinna ligger området innenfor en naturlig rekkevidde, som er opp mot 40 km for toppskarv fra Sklinna. Imidlertid foretrekker toppskarvene, hvis mulig, å beite nærmere kolonien (Dehnhard et al. 2022). Dette kan forklare hvorfor de fleste instrumenterte toppskarv fra Sklinna søkte etter mat i og rundt det nærliggende Kvaløy og Raudøy naturreservatet (rundt 20 km sør fra Sklinna) og Horta fuglefredningsområde (rundt 20 km øst fra Sklinna). Tidligere studier viser at toppskarver tar lengre turer for næringssøk i år med dårligere mattilgang, og når hekkesuksess er lav (Lorentsen et al. 2019). Dette gjenspeiles i resultatene vår her. I 2012 og 2021 ble området brukt mest (henholdsvis 11% og 14% av instrumenterte individer oppsøkte havområdet Borgan – Frelsøy). Disse årene var preget av lav hekkesuksess (Dehnhard et al. upubliserte data). Dette betyr at havområdet Borgan – Frelsøy er spesielt viktig for toppskarv fra Sklinna i «dårlige år», når fuglene må jobbe mer til å finne nok mat for seg selv og for å mate ungene sine.

Data fra post-hekkeperioden viser at havområdet Borgan – Frelsøy blir brukt av toppskarv fra Sklinna også etter ungene har forlatt reirene. I 2020 brukte 20 % av de instrumenterte individer i post-hekkeperioden havområdet Borgan – Frelsøy, og i 2021 brukte ett av tre sporte individene det samme området. Selv om datagrunnlaget er veldig begrenset så er dette en indikasjon på at området kan ha en større betydning for toppskarvpopulasjonen fra Sklinna etter hekkesesongen sammenliknet med selve hekkeperioden. Mens fuglene hekker, må de mate ungene regelmessig og foretrekker dermed å søke etter mat så nært kolonien som mulig (Dehnhard et al. 2022). Etter at ungene har forlatt reirene kan voksenfuglene bruke beiteområder som ligger lenger unna kolonien.

4.2 Lomvi

Lomvi er den eneste av de instrumenterte artene som ikke brukte havområdet Borgan – Frelsøy eller Borgan og Frelsøy naturvernområde og dyrelivsfredning. Lomvi er en art som i hovedsak beiter i pelagiske områder, dvs. områder over dypt vann og på åpent hav, noe som gjenspeiles i våre data. Likevel var det noe fugler som brukte grunne områder med tareskog rund Sklinna og Hortavær, men ikke i havområdet Borgan – Frelsøy. Tareskog, den dominerende habitattypen i havområdet Borgan – Frelsøy, kan likevel ha noe betydning også for lomvi.

4.3 Teist

Teist er en av artene som, i likhet med toppskarv, foretrekker grunne kystnære områder for å finne mat (Masden et al. 2013, Owen 2015, Waggitt et al. 2017). Dette gjenspeiles av GPS-dataene i denne studien som viser at grunne områder med tareskog rundt Sklinna, Hortavær og

Kvaløy – Raudøy ble brukt. Det var imidlertid kun ett instrumentert individ som brukte havområdet Borgan – Frelsøy.

Det er sannsynlig at teist, som toppskarv, foretrekker områder nærmere hekkekolonien mens de ruger på egg eller mater unger. Studier fra andre land har vist at teist typisk beiter innenfor 10 km fra kolonien (Johnston et al. 2018, Owen 2015, Petersen 1981, Sawyer 1999, Shoji et al. 2015). For teist som hekker på Sklinna ligger havområdet Borgan – Frelsøy dermed utenfor det som regnes som en maksimal rekkevidde for teist. At området likevel brukes, er en sterk indikasjon på at habitatet generelt er godt egnet som beiteområde for teist.

4.4 Krykkje

Krykkjene fra Sør-Gjæslingen brukte både områder langt til havs (pelagiske) og kystnære beiteområder, inkludert Borgan og Frelsøy området. Krykkje er en overflate-beitende fugl som henter bytte fra overflaten og er derfor avhengige av tilgang til krepsdyr eller fisk som kommer opp til overflaten, for eksempel pga. gunstige strømningsforhold. Tidligere studier har vist at hekkende fugler fra Sør-Gjæslingen fortrinnsvis beiter i kystnære områder, men de drar også ut til kontinentalsokkelen for å finne mat (Christensen-Dalsgaard et al. 2018). Krykkjenes bruk av Borgan og Frelsøy området varierte mellom år, med en maksimum på 25% av instrumenterte individer i havområdet Borgan – Frelsøy i 2013. Årsvariasjonen kan skyldes bedre mattilgang i 2013 i området, men GPS punktene viste kun få individer som ble assosiert med beitedadferd. Det er derfor mulig at fugler bare krysser over området, eller at EMbC metoden ikke fungerte like godt for krykkje som for toppskarv, hvor vi evaluerte metoden med suksess (se Metoder).

4.5 Kunnskapshull og konklusjon

Denne rapporten fokuserer på data fra fire sjøfuglarter som ble instrumentert som del av tidligere eller pågående prosjekter på Sklinna og Sør-Gjæslingen. Instrumenteringen foregikk utelukkende i hekkeperioden, og data ble i hovedsak samlet inn gjennom ungeperioden og i litt mindre grad gjennom rugeperioden (bare toppskarv og teist). For toppskarv ble det i tillegg brukt data fra post-hekkeperioden. Alle instrumenterte individer var voksne fugl og alle, muligvis med unntak for noen få teist, var hekkende individer. Datagrunnlaget er dermed begrenset, fordi a) sporingsdataet kun dekker en del av hekkeperioden; b) sporingsdataet omfatter ikke fugl som mislyktes i hekkingen eller ungfugl og ikke-hekkende individer; c) det er mulig at toppskarv, teist og krykkje fra andre kolonier også bruker området og d) ikke alle relevante arter ble instrumentert. For å unngå feiltolkninger av funnene i rapporten er det derfor viktig å forstå disse begrensningene og belyse kunnskapshullene.

Sjøfuglenes områdebruk kan variere sterkt gjennom året. Mens fuglene finnes i nærheten av hekkekolonier om våren og sommeren, så trekker mange arter bort i resten av året. Også i hekkesesongen kan habitatbruk variere. Mens fuglene ruger er det mulig at de bruker områder som er lengre borte fra hekkeplassen enn i ungeperioden hvor de må returnere til kolonien med jevne mellomrom for å fore ungene (f.eks. Ito et al. 2010; Lerma et al. 2020). Etter hekkesesongen trekker både lomvi og krykkje til andre havområder og kommer først tilbake til kolonien på senvinteren eller våren (Fauchald et al. 2021). Toppskarv og teist, derimot, tilbringer hele året langs kysten. Data fra toppskarv som ble instrumentert med lysloggere på Sklinna viser at fugler overvintrer langs kysten av Midt-Norge (Moe et al. 2021). Det samme gjelder data fra teist instrumentert med lysloggere på Sklinna (Bråten, Lorentsen & Dehnhard pers medd.). Lysloggere er små (ca. 1 g i vekt) loggere som kan festes på en ring på fuglens fot. Lysloggere er dermed inntil nå de eneste loggere som er små nok til å spore mindre sjøfugl gjennom hele året. Lysloggere samler imidlertid ikke GPS-data, men måler lysforholdene, og tillater dermed posisjonsbestemming som er mye mindre nøyaktig (rundt 200 km) sammenliknet med GPS-loggere (Bråthen et al. 2021). Det finnes dermed ingen nøyaktige sporingsdata fra høst, vinter og vår som kunne vise om havområdet Borgan – Frelsøy blir brukt av de aktuelle artene eller ikke. Det er likevel sannsynlig at både teist og toppskarv beiter i grunne områder med tareskog

også om vinteren, og at havområdet Borgan – Frelsøy dermed kan være relevant som beiteområde året rundt.

Ikke alle voksenfugler i en populasjon hekker hvert år, og ungfugl av toppskarv, teist, lomvi og krykkje hekker ikke før de, avhengig av art, er 2-4 år gamle. Den ikke-hekkende andelen av en populasjon kan dermed utgjøre en stor del av hele bestanden. Likevel eksisterer det lite kunnskap om habitatbruk for disse individene. Om ungfugl og ikke-hekkende individer bruker Borgan og Frelsøy området kan derfor ikke vurderes ut ifra sporingsdataene som foreligger.

Rapporten fokuserer på fire arter, og det som eksisterte av sporingsdata fra disse artene. Datamaterialet er derfor begrenset til fugler som hekker på Sklinna og Sør-Gjæslingan. Sklinna er den eneste lomvikolonien av betydning mellom Runde og Røst, og det er dermed usannsynlig at fugler fra andre kolonier bruker havområdet Borgan – Frelsøy, i det minste i hekketiden. Den nærmeste krykkjekolonien ligger i Rørvik sentrum. Rørvik er 20 km fra Borgan og Frelsøy og ligger dermed nærmere enn Sør-Gjæslingan. Kolonien i Rørvik har vokst mye de siste årene, fra rundt 150 par i 2014 til mer enn 500 par i 2022 (Dehnhard & Lorentsen pers medd.). Kolonien på Sør-Gjæslingan ble kraftig redusert fra rundt 500 par i 2011 til 32 par i 2016, men har siden økt igjen til 225 par i 2022 (Dehnhard & Lorentsen pers medd.). Observasjoner av fargeringsmerkede fugler viser at flere av krykkjene som hekker i Rørvik tidligere har hekket på Sør-Gjæslingan (Dehnhard et al. upublisert data). Dermed er det svært sannsynlig at havområdet Borgan – Frelsøy blir brukt av krykkje både fra Sør-Gjæslingan og Rørvik. Videre er rekkevidden for krykkje så stor (se Fig. 7a) at det kan ikke utelukkes at også krykkje fra andre kolonier (f.eks. Halten fyr i Trøndelag) bruker havområdet Borgan – Frelsøy.

Både teist og toppskarv hekker ofte i små kolonier spredt langs hele norskekysten. Dette gjør det krevende å ha en fullgod oversikt over bestandsstatus. Den nærmeste teist kolonien ligger på en av de ytre holmene av Borgan og Frelsøy, (G. Bangjord, SNO). Hvor fuglene fra denne koloni søker etter mat er ukjent da det ikke finnes sporingsdata fra denne. Den nærmeste toppskarv koloni ligger antakeligvis på Sklinna, og det antas at det ikke finnes flere toppskarv kolonier rundt Vikna, mens det ble observert mange rastende toppskarv i havområdet Borgan – Frelsøy (G. Bangjord, SNO). Både toppskarv og teist fra Sklinna brukte grunne tareskogsområder for å søke etter mat – akkurat den habitattypen som dominerer havområdet Borgan – Frelsøy. Det er derfor sannsynlig at havområdet Borgan – Frelsøy representerer gode beiteområder generelt for toppskarv og teist.

Det er sannsynlig at flere andre sjøfuglarter enn de som ble instrumenterte med GPS-loggere på Sklinna, blant annet ærfugl, storskarv, alke, lunde, svartbak og gråmåke bruker området. Eventuell forekomst av disse artene i det aktuelle området må komme fra observasjonsdata fra land og/eller båt. Selv om rapporten ikke fullt ut dokumenterer den overordnede betydningen av Borgan og Frelsøy området for sjøfugler, gir den verdifullt informasjon om betydning av området for de instrumenterte artene i hekkeperioden. For disse artene, og spesielt toppskarv, er det svært sannsynlig at vern av havområdet Borgan – Frelsøy bidrar til å sikre beiteområder av betydning.

5 Referanser

- Bråthen, V.S., Moe, B., Amélineau, F., Ekker, M., Fauchald, P., Helgason, H.H., Johansen, M.K., Merkel, B., Tarroux, A., Åström, J. & Strøm, H. 2021. An automated procedure (v2.0) to obtain positions from light-level geolocators in large-scale tracking of seabirds. A method description for the SEATRACK project. NINA Report 1893. Norwegian Institute for Nature Research. <https://hdl.handle.net/11250/2735757>
- Christensen-Dalsgaard, S., Mattisson, J., Bekkby, T., Gundersen, H., May, R., Rinde, E. & Lorentsen, S.-H. 2017. Habitat selection of foraging chick-rearing European shags in contrasting marine environments. *Marine Biology* 164: 196. doi: 10.1007/s00227-017-3227-5
- Christensen-Dalsgaard, S., Mattisson, J., Norderhaug, K.M. & Lorentsen, S.-H. 2020. Sharing the neighbourhood: assessing the impact of kelp harvest on foraging behaviour of the European shag. *Marine Biology* 167: 136. doi: 10.1007/s00227-020-03739-1
- Christensen-Dalsgaard, S., May, R. & Lorentsen, S.H. 2018. Taking a trip to the shelf: Behavioral decisions are mediated by the proximity to foraging habitats in the black-legged kittiwake. *Ecology and Evolution* 8: 866-878. doi: 10.1002/ece3.3700
- Croxall, J.P., Butchart, S.H.M., Lascelles, B., Stattersfield, A.J., Sullivan, B., Symes, A. & Taylor, P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22: 1-34.
- Daunt, F., Afanasyev, V., Adam, A., J.P., C. & Wanless, S. 2007. From cradle to early grave: juvenile mortality in European shags *Phalacrocorax aristotelis* results from inadequate development of foraging proficiency. *Biology Letters* 3: 371-374. doi: 10.1098/rsbl.2007.0157
- Dehnhard, N., Mattisson, J., Tarroux, A., Anker-Nilssen, T., Lorentsen, S.-H. & Christensen-Dalsgaard, S. 2022. Predicting foraging habitat of European shags - a multi-year and multi-colony tracking approach to identify important areas for marine conservation. *Frontiers in Marine Science* 9. doi:10.3389/fmars.2022.852033
- Dias, M.P., Martin, R., Pearmain, E.J., Burfield, I.J., Small, C., Phillips, R.A., Yates, O., Lascelles, B., Borboroglu, P.G. & Croxall, J.P. 2019. Threats to seabirds: A global assessment. *Biological Conservation* 237: 525-537. doi: 10.1016/j.biocon.2019.06.033
- Fauchald, P., Barrett, R.T., Bustnes, J.O., Erikstad, K.E., Nøttestad, L., Skern-Mauritzen, M. & Vikebø, F.B. 2015. Sjøfugl og marine økosystemer. Status for sjøfugl og sjøfuglenes næringsgrunnlag i Norge og på Svalbard. Norsk Institutt for Naturforskning
- Fauchald, P., Tarroux, A., Amélineau, F., Bråthen, V.S., Descamps, S., Ekker, M., Helgason, H.H., Kjellstadli Johansen, M., Merkel, B., Moe, B., Åström, J., Anker-Nilssen, T., Bjørnstad, O., Chastel, O., Christensen-Dalsgaard, S., Danielsen, J., Daunt, F., Dehnhard, N., Erikstad, K.E., Ezhov, A., Gavrilov, M., Hallgrimsson, G.T., Hansen, E.S., Harris, M., Helberg, M., Jónsson, J.E., Kolbeinsson, Y., Krasnov, Y., Langset, M., Lorentsen, S.-H., Lorentzen, E., Newell, M., Olsen, B., Reiertsen, T.K., Systad, G.H., Thompson, P., Thórarinnsson, T.L., Wanless, S., Wojczulanis-Jakubas, K. & Strøm, H. 2021. Year-round distribution of Northeast Atlantic seabird populations: applications for population management and marine spatial planning. *Marine Ecology Progress Series* 676: 255-276. doi: 10.3354/meps13854
- Fayet, A.L., Freeman, R., Anker-Nilssen, T., Diamond, A., Erikstad, K.E., Fifield, D., Fitzsimmons, M.G., Hansen, E.S., Harris, M.P., Jessopp, M., Kouwenberg, A.-L., Kress, S., Mowat, S., Perrins, C.M., Petersen, A., Petersen, I.K., Reiertsen, T.K., Robertson, G.J., Shannon, P., Sigurðsson, I.A., Shoji, A., Wanless, S. & Guilford, T. 2017. Ocean-wide drivers of migration strategies and their influence on population breeding performance in a declining seabird. *Current Biology* 27: 3871-3878.e3. doi: 10.1016/j.cub.2017.11.009
- Fayet, A.L., Clucas, G.V., Anker-Nilssen, T., Syposz, M. & Hansen, E.S. 2021. Local prey shortages drive foraging costs and breeding success in a declining seabird, the Atlantic puffin. *Journal of Animal Ecology* 90: 1152-1164. doi: 10.1111/1365-2656.13442

- Frederiksen, M., Daunt, F., Harris, M.P. & Wanless, S. 2008. The demographic impact of extreme events: stochastic weather drives survival and population dynamics in a long-lived seabird. *Journal of Animal Ecology* 77: 1020-1029.
- Ito, M., Takahashi, A., Kokubun, N., Kitaysky, A.S., Watanuki, Y. 2010. Foraging behavior of incubating and chick-rearing thick-billed murre *Uria lomvia*. *Aquatic Biology* 8: 279-287. doi: 10.3354/ab00229
- Johnston, D.T., Furness, R.W., Robbins, A.M.C., Tyler, G., Taggart, M.A. & Masden, E.A. 2018. Black guillemot ecology in relation to tidal stream energy generation: An evaluation of current knowledge and information gaps. *Marine Environmental Research* 134: 121-129. doi: 10.1016/j.marenvres.2018.01.007
- Karpouzi, V.S., Watson, R. & Pauly, D. 2007. Modelling and mapping resource overlap between seabirds and fisheries on a global scale: a preliminary assessment. *Marine Ecology Progress Series* 343: 87-99.
- Lerma, M., Dehnhard, N., Luna-Jorquera, G., Voigt, C.C., Garthe, S. 2020. Breeding stage, not sex, affects foraging characteristics in masked boobies at Rapa Nui. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 74: 149. doi: 10.1007/s00265-020-02921-1
- Lorentsen, S.H., Mattisson, J. & Christensen-Dalsgaard, S. 2019. Reproductive success in the European shag is linked to annual variation in diet and foraging trip metrics. *Marine Ecology Progress Series* 619: 137-147. doi:10.3354/meps12949
- Masden, E.A., Foster, S. & Jackson, A.C. 2013. Diving behaviour of black guillemots *Cephus grylle* in the Pentland Firth, UK: potential for interactions with tidal stream energy developments. *Bird Study* 60: 547-549. doi: 10.1080/00063657.2013.842538
- Moe, B., Daunt, F., Bråthen, V.S., Barrett, R.T., Ballesteros, M., Bjørnstad, O., Bogdanova, M.I., Dehnhard, N., Erikstad, K.E., Follestad, A., Gíslason, S., Hallgrímsson, G.T., Lorentsen, S.H., Newell, M., Petersen, A., Phillips, R.A., Ragnarsdóttir, S.B., Reiertsen, T.K., Åström, J., Wanless, S. & Anker-Nilssen, T. 2021. Twilight foraging enables European shags to survive the winter across their latitudinal range. *Marine Ecology Progress Series* 676: 145-157. doi: 10.3354/meps13697
- Owen, E. 2015. Black guillemot (*Cephus grylle*) tracking in Orkney, 2013 and 2014
- Petersen, A. 1981. Breeding biology and feeding ecology of black guillemots. University of Oxford
- Ponchon, A., Grémillet, D., Christensen-Dalsgaard, S., Erikstad, K.E., Barrett, R.T., Reiertsen, T.K., McCoy, K.D., Tveraa, T. & Boulinier, T. 2014. When things go wrong: intra-season dynamics of breeding failure in a seabird. *Ecosphere* 5: 4. doi: 10.1890/ES13-00233.1
- Sawyer, T.R. 1999. Habitat use and breeding performance in an inshore foraging seabird, the black guillemot *Cephus grylle*. University of Glasgow (United Kingdom).
- Shoji, A., Elliott, K.H., Greenwood, J.G., McClean, L., Leonard, K., Perrins, C.M., Fayet, A. & Guilford, T. 2015. Diving behaviour of benthic feeding black guillemots. *Bird Study* 62: 217-222. doi: 10.1080/00063657.2015.1017800
- Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W. & Burton, N.H.K. 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. *Biological Conservation* 156: 53-61. doi: 10.1016/j.biocon.2011.12.009
- Waggitt, J.J., Robbins, A.M.C., Wade, H.M., Masden, E.A., Furness, R.W., Jackson, A.C. & Scott, B.E. 2017. Comparative studies reveal variability in the use of tidal stream environments by seabirds. *Marine Policy* 81: 143-152. doi: 10.1016/j.marpol.2017.03.023
- Wanless, S., Harris, M.P., Redman, P. & Speakman, J.R. 2005. Low energy values of fish as a probable cause of a major seabird breeding failure in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 294: 1-8.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4968-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

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