

Magne Husby

Grågås, måker og husdyr på Storholmen på Tautra, Frosta kommune, 2020-2021

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2021-12



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-12

Magne Husby

**Grågås, måker og husdyr på Storholmen
på Tautra, Frosta kommune, 2020-2021**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Rapport botanisk serie og Rapport zoologisk serie. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Rapportserien benyttes ved endelig rapportering fra prosjekter eller utredninger, der det også forutsettes en mer grundig faglig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Husby, M. 2021. Grågås, måker og husdyr på Storholmen på Tautra, Frosta kommune, 2020-2021. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-12: 1-28.

Trondheim, desember 2021

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Viltkamera på Storholmen, Tautra, satt opp av Magne Husby

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-302-6
ISSN 1894-0056

Sammendrag

Husby, M. 2021. Grågås, måker og husdyr på Storholmen på Tautra, Frosta kommune, 2020-2021. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-12: 1-28.

Store antall grågjess (*Anser anser*) forårsaker avlingstap når de bruker beiteområder og dyrka mark til næringssøk. Slik er det også på Storholmen på Tautra, Frosta kommune, der det er mange gjess på beiteområdet for storfe, sau, hest og ponni. For å få bedre oversikt over problematikken ble det i 2020 satt ut sju viltkamera som dekket store deler av Storholmen, og to viltkamera i 2021 som dekket noe av det samme arealet som i 2020. Kameraene tok bilder hver time gjennom hele døgnet i tidsrommet 24.4 - 30.9 begge år. En gjennomgang av alle bildene viser at både gjess og husdyr hadde en døgnrytme i når Storholmen besøkes som var lik begge år. Antall gjess ble ikke påvirket av om det var husdyr eller ikke i nærheten.

Storholmen er også hekkeplass for flere fuglearter, med fiskemåke (*Larus canus*) som den mest tallrike, men også noen titalls par med hettemåke (*Chroicocephalus ridibundus*). Etter et lite forprosjekt på måker i 2020, ble det i 2021 satt i gang grundigere undersøkelser med individuell merking av hvert reir. Det ble registrert hekkesuksess i 440 reir av fiskemåke hvorav 77 % var vellykket. Områder på Storholmen med lite/ingen husdyr fikk høyere hekkesuksess hos fiskemåkene enn områder der husdyr hadde tilgang. Det var flere måker i luften når det var husdyr i nærheten enn ellers. Reir inntil stakk/stein hadde bedre hekkesuksess enn reir som lå helt åpent. Det foreslås at flere stokker plasseres innenfor inngjerdet område, og at gjerdet flyttes østover slik at hele Storholmen gjerdes inn. Dette vil ut fra erfaringene bedre hekkeforholdene for de to rødlistede måkeartene fiskemåke og hettemåke, og de andre artene som hekker her. Effekten av eventuelle tiltak og potensiell negativ gjengroing som skyldes at husdyr utestenges på våren og forsømmen, bør overvåkes.

Nøkkelord: Tautra – Frosta – Grågås - Fiskemåke – Hettemåke – Storfe – Sau – Konflikt beitedyr fugl

Magne Husby, NTNU Vitenskapsmuseet, NO-7491 Trondheim

Summary

Husby, M. 2021. Greylag goose, gulls and farm animals on Storholmen, Tautra, Frosta municipality, 2020-2021. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-12: 1-28.

Huge numbers of greylag goose (*Anser anser*) can reduce yield when they graze on farmland areas, This is also the situation on Storholmen on Tautra, Frosta municipality, where many geese use the grazing areas for cattle, sheep, horse and pony. To get better insight into the problem, seven wildlife cameras covering large parts of Storholmen were used in 2020, and two cameras covering parts of the same area in 2021. The cameras took one picture every hour from 24.4 to 30.9 both years. Both geese and farm animals had a clear diurnal rhythm that was similar both years, and the number of geese was not affected by the presence of farm animals.

Storholmen is also a breeding ground for several bird species, with common gull (*Larus canus*) as the most numerous, but also with a few ten pairs of black-headed gulls (*Chroicocephalus ridibundus*). After a preliminary investigation in 2020, each nest of the gull species were individually marked in 2021. Successful breeding was registered in 77% of the 440 nests with known breeding success. The breeding performance for common gull was better in areas with few or no farm animals, and relative more gulls were observed in the air when farm animals were close. The breeding success was also better for nests close to logs, branches and stones compared to nests placed totally open. To improve the breeding conditions for the two red-listed gull species and the other birds breeding in the area, I propose to increase the number of logs and branches in the fenced-in part of Storholmen, and to move the fence eastwards to protect the whole Storholmen against farm animals. The effects of potential actions and possible negative effects of clogging as farm animals are excluded from the area until the middle of July, should be monitored.

Key-words: Tautra – Frosta – Greylag goose - Common gull – Black-headed gull – cattle – sheep – farm animal bird conflict

Magne Husby, NTNU Vitenskapsmuseet, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metode	9
2.1 Undersøkellesområdet	9
2.2 Grågås.....	9
2.3 Fiskemåke og hettemåke	11
2.4 Husdyr	13
2.5 Skremming av gås	13
2.6 Statistikk	14
3 Resultater	15
3.1 Grågås.....	15
3.2 Fiskemåke og hettemåke	16
3.3 Husdyr	18
3.4 Andre fuglearter	21
4 Diskusjon	23
4.1 Grågås.....	23
4.2 Fiskemåke og hettemåke	23
4.3 Husdyr	25
4.4 Konklusjon.....	25
5 Litteratur.....	27

Forord

NTNU Vitenskapsmuseet har av Statsforvalteren i Trøndelag fått i oppdrag å kartlegge forekomst av gjess, husdyr og måker på Storholmen på Tautra i 2020 og 2021. NTNU Vitenskapsmuseet har ved hjelp av viltkamera og påfølgende billedanalyser analysert forholdet mellom husdyr og henholdsvis gjess og måker, først og fremst fiskemåke. Ut fra erfaringene skisseres forslag til tiltak som kan bedre forholdene for hekkende fugler på Storholmen.

Jeg ønsker å takke Statsforvalteren for oppdraget, grunneier Kjersti Brustad for godt samarbeid, og Anita Husby og Tolleiv Oseland for assistanse under feltarbeidet.

Trondheim, 15. desember 2021

Magne Husby



Bilde fra Storholmen. Etter at et delområde ble undersøkt, var fiskemåkene raskt tilbake til reiret for å fortsette rugingen. Overskyet vær med brukbar temperatur er best egnet for arbeid i en stor fiskemåkekoloni. Foto: Magne Husby.

1 Innledning

Store antall beitende gjess, inkludert grågås (*Anser anser*) kan gi betydelige beiteskader med store økonomiske tap for grunneiere (Aarseth m.fl., 2018). I et beiteområde som Storholmen (Figur 1.1) på Tautra, vil skadene kunne bestå i tap av spirer og gress fordi de beites og trampes ned, store mengder avføring, og spredning av frø fra uønskede planter som på sikt reduserer kvaliteten som beiteområdet. En undersøkelse på Musvær i Troms konkluderer med at opp mot halvparten av gresset på et jorde ble spist av gås, og det ble store mengder med ekskrementer som ikke gikk i oppløsning før etter inntil 2 måneder (Aarseth m.fl., 2018). På Musvær ble det gjennomført skadefelling av grågås, noe som reduserte beiteskadene effektivt. For å oppnå denne effekten, var det nødvendig med to jaktdøgn hver uke (Aarseth m.fl., 2018).

Antall gjess har vært økende i Europa de siste ti-årene, og derfor har også konflikten på grunn av skader på dyrka areal økt (Montras-Janer m.fl., 2020). Også inne i Trondheimsfjorden har antall grågås økt betydelig de siste ti-årene (Follestad & Husby, 2004; Husby, 2009; 2013; Husby m.fl., 2016). Første hekking av grågås her ble påvist i 1998, men det er i tillegg til hekkebestanden en stor andel ikke-hekkende fugler. På Tautra er det hovedsakelig grågås som er problemet i forhold til jordbruk.

Det er så langt brukt to hovedtiltak ovenfor grunneiere i forhold til de skader som påføres jordbruket: 1) enten betales erstatning for hele eller deler av skadene (Eythorsson m.fl., 2017), eller så 2) jages og/eller skytes gjess (Aarseth m.fl., 2018). I 2020 og 2021 hadde gjess fri tilgang til hele Storholmen uten at de ble jaget, bortsett fra de få gangene mennesker var ute på området i ulike ærender.

I 2021 ønsket Statsforvalteren at gjessene skulle jages ved hjelp av skadefelling. En person skulle komme ut fra en campingvogn som ble plassert på høyeste punkt på Storholmen. Det skulle brukes gevær med lydtemper for å redusere forstyrrelsene av de andre fugleartene. Håpet var at gjessene skulle koble campingvogna med fare og holde seg unna. Problemstillinger i dette arbeidet var opprinnelig tenkt å sammenligne hvor mye gjess som brukte området hver av de to årene, finne ut hvor lang tid det tok fra en gås ble felt til gjessene var tilbake, hvordan dette endret seg over tid, og om husdyrene i større grad beitet på Storholmen hvis det ble færre gjess. Den planlagte skadefellingen ble imidlertid stanset i dette området, og undersøkelsene av antall gjess ble derfor mindre omfattende i 2021 sammenlignet med 2020. Det ble i 2020 brukt sju kamera for å registrere antall gjess, mens det i 2021 ble brukt bare to kamera til dette formålet. I stedet ble det brukt ti kamera for å overvåke hvem som forårsaket mislykket hekkingen for en del måker.

Det hekker noen hundre par med fiskemåke (*Larus canus*) og noen titalls par med hettemåke (*Chroicocephalus ridibundus*) på Storholmen. Begge er rødlistet, henholdsvis NT (nær truet) og VU (sårbar) på rødlista fra 2015 (Kålås m.fl., 2015), og oppgradert til henholdsvis VU og CR (kritisk truet) på den nye rødlista (Stokke et al. 2021). Beitende husdyr i moderat tetthet kan være gunstig for mange fuglearter, både i forbindelse med hekking og matsøk (Lovasz m.fl., 2021), mens andre undersøkelser har vist negativ effekt (Poessel m.fl., 2020). På Storholmen kan husdyr medføre følgende problemer for de hekkende måkene:

- 1) Reirene kan bli trampet ned eller husdyrene kan legge seg på reiret når de skal hvile (Sharps m.fl., 2017).
- 2) Hekkende fugler kan bli skremt av reiret slik at innholdet blir lettere tilgjengelig for reirplyndrere.
- 3) Beitende storfe kan spise egg og unger som er i eller ved reirene (Nack & Ribic, 2005).

Det er påvist at andel nedtrampede reir av rødstilk (*Tringa totanus*) økte fra 16 % med 0,15 storfe per ha til 98 % med 0,82 storfe per ha (Sharps m.fl., 2015). I en annen undersøkelse økte andel predaterte reir av rødstilk fra 28 % når det ikke var husdyr i et område, til 95 % med 0,55 storfe per ha (Sharps m.fl., 2015). Rødstilken er en bakkehekkende vader som legger reiret sitt godt skjult i vegetasjonen. Reirene blir lettere synlig når vegetasjonen beites ned. Fiskemåkene på Storholmen har oftest lett synlige reir, delvis temmelig tett i koloni, og har et felles aggressivt reir-

forsvar mot uønskede inntrengere (Haftorn, 1971; Cramp & Simmons, 1983). I noen av sonene på Storholmen (Figur 2.1) ble det i 2020 undersøkt om det er mulig å se om det er endringer i måkenes atferd når husdyr nærmer seg hekkeplassen. Dessuten sammenlignes hekkesuksess hos måker innenfor og utenfor det inngjerdede området i 2021, altså områder med og uten husdyr, samt at flere andre variable om reirplasseringa er inkludert i analysene.

Det er også kjent at sau kan spise fugleunger. På Foula på Shetland ble unger av rødnebbterne (*Sterna paradisea*) og tyvjo (*Stercorarius parasiticus*) jevnlig spist av sau. Mellom 1973 og 1980 spiste sauene deler av 680 levende rødnebbterneunger og 10 tyvjounger, noe som enkelte år kunne utgjøre 8 % av ungene (Furness, 1988). Det er både storfe, sau, hest og ponni som beiter på Storholmen.



Figur 1.1. Storholmen (på kartet kalt Store Holmen) på Tautra, Frosta kommune, er det undersøkte området i denne rapporten. Kartet er hentet fra Norgeskart.

Det er spesielt fiskemåke som er tallrik hekkefugl på Storholmen. Like før år 2000 var det totalt rundt 600 hekkende par av fiskemåke på Tautra, hvorav bare noen få par på Storholmen. Da har bestanden vist en betydelig nedgang etter at Steinmoloen ble bygd i 1976 og firbeinte rovdyr fikk tilgang til øya. Før 1980 var hekkebestanden av fiskemåke trolig rundt 1000 par, mens det i 1985 var redusert til 600-700 par, og i 1994 300-350 par. I 1999 ble det nesten ikke produsert unger av fiskemåke på Tautra (Thingstad m.fl., 2000). Etter åpning av moloen i 2003, ble det også mulig å holde firbente rovdyr unna øya, og i 2007 og 2008 var det god produksjon av fiskemåkeunger (Thingstad & Frengen, 2009). Fiskemåkene forsvarer sitt reirterritorium i rugetiden, og unge fiskemåker som prøver å raste i en koloni drives ofte vekk av de hekkende fuglene. Fiskemåker hekker vanligvis når de er 3-4 år gamle, og sjelden når de er to år gamle (Cramp & Simmons, 1983). Måkene søker næring utenfor reirterritoriet (Cramp & Simmons, 1983), både i saltvann, ferskvann og på land, for eksempel søppelplasser og på dyrka mark, hvor de finner et bredt spekter av både vegetabilsk og animalsk føde (Haftorn, 1971).

Noen andre fuglearter enn gjess og måker som ble registrert på bildene nevnes i rapporten.

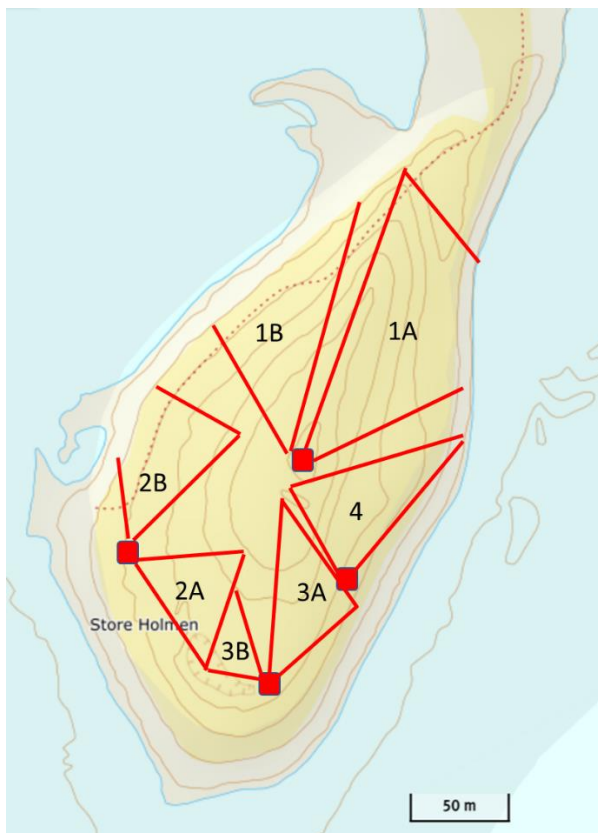
2 Metode

2.1 Undersøkellesområdet

Storholmen er en del av Tautra som ligger i Frosta kommune i Trøndelag (Figur 1.1). Tautra er 3,5 km lang og opptil 1 km bred. Totalt utgjør øya ca. 1700 dekar. Det høyeste punktet ligger 26 m over havet. Tautra preges av et flatt kulturlandskap bestående av dyrket mark, beitemark og busker (spesielt eier) spredte trær og skogpartier. Sitkagran er plantet ut.

2.2 Grågås

Det ble gjennomført fem manuelle tellinger av grågås på Storholmen fra 31.3 – 21.4 2020. Standplass var i fugletårnet. Det medførte imidlertid at de fleste gjessene som var i skråningen ned mot sjøen sørvest for det høyeste punktet på Storholmen ikke ble observert, noe som ved kontroller viste seg å kunne utgjøre en betydelig andel av gjessene. Det ble derfor satt opp sju viltkamera (Moultrie I45 GameSpy Digital Camera) den 24.4 2020 som tok bilder over store deler av Storholmen hver time fram til og med 30.9. Figur 2.1 viser omtrentlig hvilke soner som ble dekket av hver av de sju kameraene plassert på fire stolper nummerert 1-4. Det var to kamera på tre av stolpene, og plassert slik at kamera A pekte mer mot høyre enn kamera B. Terrengformasjoner ble brukt til å skille de ulike sonene når bildene ble analysert, og ikke hele området som ble dekket av bildene ble brukt. For å unngå dobbeltregistreringer er det ikke overlapp mellom sonene. Kameraene i 2021 ble plassert for å dekke samme område som kamera 1A og 3A i 2020, slik at observasjonene i disse to sonene er sammenlignbare mellom de to årene.



Figur 2.1. Omtrentlig plassering av de fire stolpene (røde firkanter) og de sju sonene som hver av de sju kameraene dekket i 2020, hvorav 1A og 3A ble brukt også i 2021.

Viltkameraene var festet inne i en liten trekasse med lokk (takutstikk) og åpen front, som igjen var festet til stolpene (Bilde 2.1). På tross av takutstikket kunne det komme regn på linsa, men det var sjelden det ikke var mulig å registrere gjess og husdyr av den grunn. Alle kamera var også vendt mot øst eller nord, noe som reduserte problemet både med nedbør og sollys på linsa. Alle stolpene var på innsiden av det elektriske gjerdet slik at de ikke skulle forskyves eller kameraene ødelegges av storfe eller hest. Kameraene ble fjernet 30. 9 2020. Nye stolper med beskyttelses-kasser og kamera ble satt opp i april 2021, og tok bilder hver time i perioden 24.4 – 30.9 slik som i 2021.



Bilde 2.1. Stolpe med kamerahus og kamera på Storholmen. Foto: Anita Husby

Kameraene ble slått på samtidig for at alle bilder skulle bli tatt akkurat til samme tid. Dette ble imidlertid forskjøvet med noen minutter mellom kameraene etter skifte av minnebrikker og batterier, og kontroll av kameraenes funksjonalitet.

Det ble tatt 3830 bilder av hver av de sju kameraene i 2020, til sammen 26.810 bilder. Tilsvarende tok kamera 1A 3830 bilder i 2021, mens kamera 3A ikke tok bilder etter 11.7 da den nye minnebrikken sviktet. Alle bilder ble undersøkt ett og ett, og det ble notert antall gjess i hvert felt, og om det var sau, storfe og/eller hest/ponni hovedsakelig i sone 1A.



Bilde 2.2. I skumringen var det mulig å telle antall gjess et stykke ut fra kameraene, men når det ble enda mørkere måtte gjessene ligge nært kameraet for å bli observert.

Det gikk stort sett greit å telle antall gjess. Både voksne og unger ble talt opp, og første ungekull registrert på et bilde var før midten av mai begge år. Det var litt vanskeligere i dårlig lys (Bilde 2.2), og om natta var det kun gjess som satt forholdsvis nært kamera som ble registrert. I dårlig lys var det lettere å oppdage gjess hvis de hadde snø eller lysere sjø som bakgrunn i stedet for mørkt terreng. Det kunne også være vanskelig å få riktig antall hvis gjessene satt svært tett, da noen gjess skjult bak andre ikke ble med i tellingene. Likedan kunne husdyr skjerme for gjess. Tidsbruken med å analysere bildene varierte mye fra bilde til bilde. Hvis det ikke var noen gjess på bildet, gikk det raskt. Hvis det var store antall gjess, så ble hvert individ talt opp. Ved litt dårlige lysforhold eller store avstander, var det nødvendig å forstørre bildet for lettere å se om det var gjess eller ikke. Et grovt overslag vurdert ut fra tidsbruken i deler av arbeidet viser at billedanalysene krevde ca. 70 timeverk i 2020. Det vil si ca. ni sekunder i gjennomsnitt på hvert bilde.

Bare gjess oppe på grasbakken ble regnet med, og ikke fugler i lufta, i fjæra eller på sjøen. På grunn av ujevnheter i terrenget, naturlig eller kunstig (Hopmo, 2020), var det ikke mulig å få med alle gjess selv om de var innenfor tellesonen. Dessuten er det noen delområder som ikke er dekket av kameraene, spesielt området nært fjæra i sørvest (Figur 2.2). Antallene som er registrert er derfor ikke alle individ av grågås på Storholmen, men en stor andel av dem.

2.3 Fiskemåke og hettemåke

Antall reir av fiskemåke i hver sone (vist i Figur 2.2) ble talt opp den 12.5 2020. Måkene var egentlig ikke en del av undersøkelsene i 2020, men ble inkludert og grundigere undersøkt i 2021.

I 2021 var soneinndelingen omtrent den samme som i 2020. Reirene i sone D og E ble kategorisert i reir som lå utenfor gjerdet og reir som lå innenfor gjerdet og de nærmeste 10-15 m fra gjer-

det. I tillegg ble sone E delt i to med skille i det nordvestre hjørnet til venstre for bokstaven I på Figur 2.2. Sonene A, B, C, F og G inkluderte fjæra og ca. 15 m innover land fra graskanten mot fjæra. Sonene H og I er inne på Storholmen og minimum ca. 15 m fra graskanten mot fjæra.



Figur 2.2. Oversikt over Storholmen med tellezoner A-I for hekkende måker. Den røde streken viser omtrentlig grensen mellom reir innover land og reir nært fjæra, og de korte svarte strekene skiller sonene slik at f. eks. sone C er mellom de to svarte og den røde streken i og nært fjæra. Den blå streken tvers over Storholmen er strømgjerdet slik det ble satt opp i april 2020 og et forbedret gjerde i 2021 slik at husdyr ikke skulle ha tilgang til området sørvest for dette gjerdet. H og I angir de litt større sonene opp fra fjæra og er henholdsvis utenfor og innenfor strømgjerdet. Antall hekkende par i hver sone er angitt i Tabell 3.2. Grensene mellom de ulike sonene er bare omtrentlig gjengitt på figuren. Flyfotoet er fra Kartverket.

Den 14.5 2021 ble det satt ut 10 viltkamera som pekte på skrått nedover mot bakken. Disse ble programmert til å ta ett bilde hvert minutt gjennom hele døgnet. Hensikten var å kunne finne ut hva som er årsaken til at noen av hekkforsøkene mislykkes. Disse kameraene ble samlet inn 11.juli, og hadde da tatt 783.380 bilder til sammen i løpet av de 58 dagene de stod ute.

Tre personer registrerte og merket reir ved å skrive med tusj på steiner, stokker og lignende i 2021, henholdsvis den 14.5, 27.5, 8.6 og 24.6. Få reir ble sjekket 24.6 på grunn av alle måkeungene, slik at vi denne dagen gikk fra midten av Storholmen og rett ut mot kameraene for å skifte batteri og minnebrikker, og deretter rett inn mot midten igjen og tilsvarende ut til neste kamera. På denne måten forflyttet ungene seg bare litt ut til sidene og ikke lengre strekninger bortover langs fjæra.

For hvert reir ble det notert sone, art (skille mellom fiskemåke og hettemåke var hovedsakelig avhengig av at egg var lagt og det kan derfor være noen feil i artsbestemmelsen), om reiret lå i fjæra eller oppe på gresset, avstanden fra graskanten (graskanten mot fjæra), avstanden fra naboreir, avstanden fra gjerdet, og om reiret lå helt åpent, inntil stein, stokker etc. eller helt skjult i vegetasjon ved funntidspunktet. Etter hvert som vegetasjonen vokste opp, ble noen reir temmelig godt skjult selv om de ikke var det i utgangspunktet. I tillegg ble det notert om hekkingen var vellykket eller mislykket. De ulike kategoriene er beskrevet i Tabell 2.1. Ettersom ungene forlater reiret kort tid etter klekking, er definisjonen av hekkesuksessen her begrenset til det meste av eggstadiet. Det kan være store tap etter at fugleunger forlater reiret (Husby, 1986; Husby & Slagsvold, 1992), men det er meget krevende å undersøke dette i en stor fiskemåkekoloni som den på Storholmen.

Tabell 2.1. Kategorisering av variable knyttet til plassering og egenskaper ved hvert enkelt reir i 2021.

Variabel	Kategori	Beskrivelse
Sone	1-13	Sonene A-I med oppdeling innenfor og utenfor gjerdet (Figur 2.2 og teksten over)
Fjære-gress	1	Nede i fjæra
	2	Oppe på grasområdet
Avstander	1	<1m. Avstander fra graskanten mot fjære, naboreir og gjerde
	2	1-3m
	3	3-5m
	4	>5m
Inngjerdet	1	Innenfor gjerdet som holder husdyr ute
	2	Utenfor gjerdet, områder tilgjengelig for husdyr
Reirplassering	1	Helt åpent
	2	Reir plassert inntil stein, stakk etc.
	3	Reir i tett vegetasjon, for eksempel i tistelfelt
Hekkesuksess	1	Mislykket hekking. Egg forsvunnet, reir ødelagt etc.
	2	Vellykket hekking, definert som fulllagt kull i minst 14 dager
	3	Usikkert. Skyldes sene reir som ikke var fullagte i lang nok tid før feltarbeidet ble avsluttet, eller at noen reir ikke ble funnet igjen (selv om det kan skyldes at de var ødelagte).

2.4 Husdyr

Det ble registrert om det var sau, storfe og/eller hest/ponni på bildene fra sone 1A (Figur 2.2), men det ble ikke talt opp antall. Det var oftest også husdyr i sone 1B når det var husdyr i sone 1A, mens det var meningen at husdyr ikke skulle ha tilgang til sonene innenfor gjerdet i 2020. Strømgjerdet tvers over Storholmen og langs fjæra ble imidlertid ikke vedlikeholdt, så når sauene passerte gjerdet løsnet strømtråden delvis fra stolpene slik at også storfe fikk tilgang til dette området. Både sau og storfe ble registrert på kamera innenfor det sørvestlige området for første gang 9.6 2020, og de ble deretter registrert forholdsvis hyppig her. Hest/ponni ble også registrert i dette området, men sjeldent. Gjerdet var betydelig forbedret i 2021 med nettinggjerde beregnet på sau og strømgjerde utenfor, og ingen husdyr hadde tilgang til det inngjerdede området før to grunder ble åpnet med hensikt for å slippe inn husdyrene 15.7 2021.

2.5 Skremming av gås

Opprinnelig plan med prosjektet var å skremme grågås vekk fra beiteområdet på Storholmen uten at hettemåkene og fiskemåkene der skulle bli mye skremt. Det ble derfor avfyrt prøveskudd uten lyddemper i lufta 3.5 2021 kl. 07:42 og 07:43 for å se hvordan måkene reagerte. Standplass for avfiring var der Storholmen er smalest inn mot resten av Tautra. Effekten på måkene ble studert på bilder tatt av de ti kameraene som tok bilder hvert minutt, og han som avfyrte skuddene sine observasjoner. Skytteren registrerte at måkene som var nærmest ble skremt opp i lufta, tok en liten runde og landet innen et minutt eller to. Bildene viste ingen effekt av skytinga på måkene, men de var et stykke unna. En undersøkelse av bildene tatt av kamera 1A mellom klokka 07 og 08 i slutten av april og hele mai i 2021 viste ingen eller sjelden at måkene var borte fra området, på tross av at det ble avfyrt skudd fra Brustad gård de fleste morgener i dette tidsrommet. Men også her var det stor avstand mellom måkene og den som avfyrte skuddene. Som nevnt innledningsvis ble det ikke gjennomført skremming eller skyting av gås på selve Storholmen.

Grunneier skremte gjess ved å skyte i lufta fra egen gård både i 2020 og 2021, noe det ikke er noen restriksjoner på. Denne skytinga var i 2021 mer tilpasset grågåsas atferd enn i 2020 både ved at det ble skutt i lufta når gåsa gikk inn for landing og at det ble skutt hyppigere i 2021 (Kjersti Brustad på sms 25.10 2021).

2.6 Statistikk

Analyser av sammenhengen mellom antall gjess og tilstedeværelsen av husdyr ble gjennomført kun for sone 1A (kamera 1A) da dette var det absolutt største området og dermed best egnet til å se om det var slike sammenhenger. Dessuten er dette området tilgjengelig for husdyr gjennom hele sesongen begge år og derfor kan tallene sammenlignes.

For å se på faktorer som påvirket om fiskemåkene lag egg eller ikke, og om hekking ble vellykket eller ikke, ble statistisk analyse gjennomført med Generalized Linear Mixed effects Model (GLMM) i SPSS (IBM Statistics v. 27). GLMM er et kraftig statistisk redskap som har økt i bruk det siste tiåret (Harrison m.fl., 2018). Påvirkningsfaktorer og tilfeldige faktorer kan estimeres i en modell, slik at responsen som skyldes tilfeldige faktorer fjernes. Dette øker muligheten til å se effekten av de ulike påvirkningsvariablene, og reduserer sjansen for Type 1 feil i statistikken (Lo & Andrews, 2015). Type 1 feil betyr at man konkluderer med at det er en sammenheng mellom uavhengig variabel (påvirkningsvariabel) og avhengig variabel (for eksempel hekkesuksess) selv om det ikke er det.

Det var ingen avvikende verdier i materialet (Burnham & Anderson, 2002; Bolker m.fl., 2009; Zuur m.fl., 2010). I alle analyser var Spearman rank korrelasjon mellom de ulike variable $< 0,6$ som er lavere enn anbefalt øvre grense (Dormann m.fl., 2013), og Variation Inflation Factors (VIF) var mindre enn 1,0 som er lavere enn strenge anbefalinger (Burnham & Anderson, 2002; Zuur m.fl., 2010). Det er også gjennomført noen ikke-parametriske analyser som Spearman rank korrelasjon og Mann-Whitney U-test, altså tester som ikke stiller strenge krav til fordelingen av verdiene i datasettet. $P > 0,05$ betegnes som ikke signifikante.

Den beste modellen i analysen av hekkesuksess hos fiskemåke ble funnet ved bruk av Akaike's information criterion (AIC), der de ulike kombinasjoner av forklaringsvariablene ble testet (Mazerolle, 2006). Den laveste verdien av AIC indikerer den beste modellen, og hvis forskjellen mellom denne verdien og verdien til andre modeller er mindre enn 2 ($\Delta AIC < 2$) regnes modellene som likeverdige (Burnham & Anderson, 2002). Modeller som inkluderte avstand til naboreir var dårligere enn de andre modellene ($\Delta AIC > 2$), og denne forklaringsvariablen ble derfor ikke inkludert i endelig modell.

3 Resultater

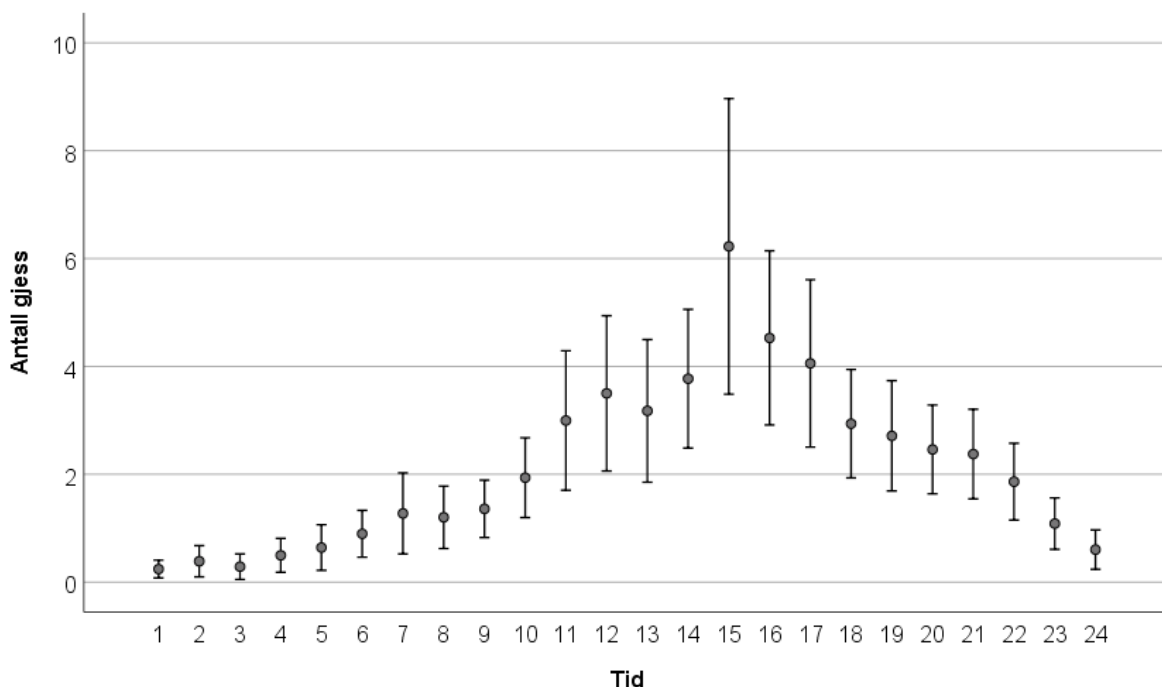
3.1 Grågås

Antall registrerte gjess samvarierte mellom de ulike sonene over hele området i 2020. Det var positive og signifikante (Spearman rangkorrelasjon (r_s), $p < 0,001$) mellom antall gjess i hver av de sju sonene og klokkeslett i 2020 både når bare den lyse delen av døgnet eller hele døgnet ble brukt i analysene. Det samme var tilfellet mellom kamera 1A og 3A fram til 3A sluttet å virke i 2021. Det betyr at gjessene sprer seg utover og bruker hele Storholmen når de er der, og mange forlater området samtidig fra alle soner.

I sone 1A var det 79,7 % av bildene hvor det ikke ble observert gås i 2020 og 87,8 % i 2021. For de andre sonene var 87-90 % av bildene i hver sone uten gås i 2020, mens for Storholmen som helhet var 57,2 % av tidspunktene uten observert gås, altså at det ikke ble registrert gås i noen av sonene. Det betyr at det ble registrert gås på Storholmen i 42,8 % av tiden bildene dekket.

Det var signifikant flere gjess i sone 1A i 2020 enn i 2021 (Mann-Whitney U-test: $z = -8,30$, $p < 0,001$), på tross av april da det var flest gjess i 2021 (Tabell 3.1). Dette var uavhengig av om resultatene fra den lyse delen av døgnet eller om alle døgnetts 24 timer ble brukt. Det var imidlertid flest gjess i 2021 i april, noe som trolig skyldes at trekket var litt senere og at det fortsatt var en god del gjess som mellomlandet på Storholmen før de trakk videre. Antall gjess i sone 1A 24.4-30.9 2021 utgjorde 72,8 % av antallene i 2020, mens antallene i sone 3A fram til 11. juli utgjorde 72,9 % av antallene i samme tidsrom i 2020.

Figur 3.1 viser tydelig døgnvariasjon i gjennomsnittlig antall gjess observert på bildene i sone 1A, april-september samlet for 2020 og 2021. Det var slik tydelig døgnvariasjon i mai, august og september, og mindre tydelig i april, juni og juli (ikke presentert). Muligheten til å se grågås på bildene er liten om natta på grunn av mørkret (Bilde 2.2), men også fordi området forlattes slik figur 3.1 viser.



Figur 3.1. Gjennomsnittlig antall gjess (± 2 SE) registrert i sone 1A hver time på Storholmen i 2020-2021, 24. april - ut september.

Tabell 3.1. Antall gjess, og antall bilder med sau, storfe og hest hver måned i 2020 og 2021 totalt i sone 1A.

	Gås20	Gås21	Sau20	Sau21	Storfe20	Storfe21	Hest20	Hest21
24-31 april	158	1378	0	0	0	1	0	0
Mai	990	442	0	0	28	41	1	0
Juni	1415	1412	27	52	61	54	11	0
Juli	1894	950	82	138	61	91	5	0
August	2864	1138	192	75	95	91	1	0
September	2099	1535	109	15	21	86	6	0
Sum	9420	6855	410	280	266	364	24	0

3.2 Fiskemåke og hettemåke

Den 12.5 2020 ble det påvist 252 reir av fiskemåke. Antall reir i de ulike sonene (Figur 2.2) er vist i Tabell 3.2. De aller fleste av de registrerte reirene syntes ferdig bygd eller langt kommet i bygginga, men 233 av reirene var fortsatt uten egg, og trolig var det en god del reir som ikke var påbegynt enda. Det var 14 reir med ett egg, og fem reir med to egg, mens ingen reir hadde 3 egg slik det vanligvis er i fullagte kull.

Tabell 3.2. Antall reir av fiskemåke 12.5 2020, og totalt i 2021 i de ulike sonene som er markert i Figur 2.2, og med en beskrivelse av tettheten av reir. Det kan være noen reir av hettemåke blant disse ettersom det er noen av reirene det ikke ble påvist egg i og de ble antatt å være av fiskemåke ut fra reirplasseringen. For 2020 gjelder tallene i Du og Eu summen av reirene i u og i. Reir utenfor gjerdet er betegnet med u og med innenfor gjerdet med i.

Sone	Antall reir 12.5 2020	Antall reir påvist 2021	Tetthetsangivelse
A	29	79	Stor tetthet
B	31	48	Stor tetthet
C	50	49	Stor tetthet
Du	16	83	Stor tetthet
Di		76	Stor tetthet
Eu	78	120	Stor tetthet
Ei		93	Ganske stor tetthet
F	27	18	Ganske stor tetthet
G	5	16	Lav tetthet
H	4	37	Lavest tetthet
I	12	102	Middels/lav tetthet
Totalt	252	721	God hekkelokalitet for fiskemåke

I de mer omfattende undersøkelsene i 2021 ble det registrert 755 ulike reir, hvorav egglegging ble observert i 518 reir og egg ble aldri observert i 237 reir. Tabell 3.2 viser antall reir av fiskemåke i hver sone, og Tabell 3.3 gir en oversikt over reir med påvist egglegging for de ulike artene. Ikke alle terner ble artsbestemte, men det var i alle fall makrellterne på ett reir, men rødnebbterne også mulig på de andre. Hekkesuksess er beregnet ut fra definisjonen angitt i Tabell 2.1.

Tabell 3.3. Antall reir der egg ble registrert i 2021, og antall reir med angitt hekkesuksess.

Art	Reir med egg	Kjent hekkesuksess	Mislykket	Vellykket	% vellykket
Fiskemåke	484	440	101	339	77,0
Hettemåke	24	19	6	13	68,4
Gråmåke	1	1	0	1	100
Terne	3	1	0	1	100
Tjeld	6	5	0	5	100
Totalt	518	466	107	359	77,0

Litt senere på våren 2020 hadde hettemåkene kommet i gang med hekkingen, og det var anslagsvis 40 par i sone E (Figur 2.2) vurdert ut fra antall voksne hettemåker i lufta. Det var litt færre hettemåker i 2021. Det var liten ungeproduksjon av fiskemåkene og hettemåke i 2020 i forhold til antall reir av de to artene. Det var imidlertid svært mange måkeunger i 2021. Det må presiseres at måker ikke var en del av oppdraget i 2020, og at disse artene ble grundigere undersøkt i 2021.

Det ble ikke registrert egg i alle reir, og det ble analysert hvilke faktorer som påvirket om det ble registrert egglegging eller ikke hos fiskemåke. Ettersom det er flere faktorer som påvirker dette og som kan samvarierte, ble det kjørt GLMM-analyse med egg påvist eller ikke som avhengig variabel, og fjære-gress, avstand graskant, avstand gjerde, avstand naboreir, og reirplassering som forklaringsvariable (Tabell 2.1). Reir innen en sone kan ha blitt påvirket likt, og sonenummer er tatt med som tilfeldig faktor i analysene. Sannsynligheten for at det ble registrert egg i reiret økte med avstanden til naboreir (signifikant for reir >5m sammenlignet med <1m, Koeffisient $1,00 \pm 0,46$ SE, $t=2,2$, $p=0,030$), og avtok med avstanden til graskanten mot fjæra (signifikant for reir >5m sammenlignet med <1m, Koeffisient $-0,99 \pm 0,37$ SE, $t=-2,7$, $p=0,007$). Ingen andre forklaringsvariable ga signifikant sammenheng med om egg ble registrert eller ikke. Analysen inneholder alle reir, også reir der hekkesuksessen er ukjent ettersom det var lagt egg i mange av disse reirene.

Det var flere faktorer som påvirket om det var vellykket eller mislykket hekking blant de 422 fiskemåkereirene med kjent hekkesuksess og hvor det også var informasjon om alle de mulige påvirkningsfaktorene. Tabell 3.4 gir en oversikt over resultatene i GLMM analysen med binær logistisk regresjon og logit link funksjon av variabelen hekkesuksess. Korrigert modell var signifikant ($F_{10,411}=3,85$, $p<0,001$), og viser at noen av variablene hadde signifikant effekt på hekkesuksessen. Forklaringsvariablene er oppgitt i Tabell 2.1 og Tabell 3.4. Avstander til naboreir hadde langt fra signifikant effekt på hekkesuksess når denne variabelen ble inkludert i analysen, og denne variabelen ble ikke inkludert i endelig modell der resultater er presentert i Tabell 3.4 (se også Kapittel 2.6). Det var for få reir av de andre artene til å gjennomføre en tilsvarende analyse.

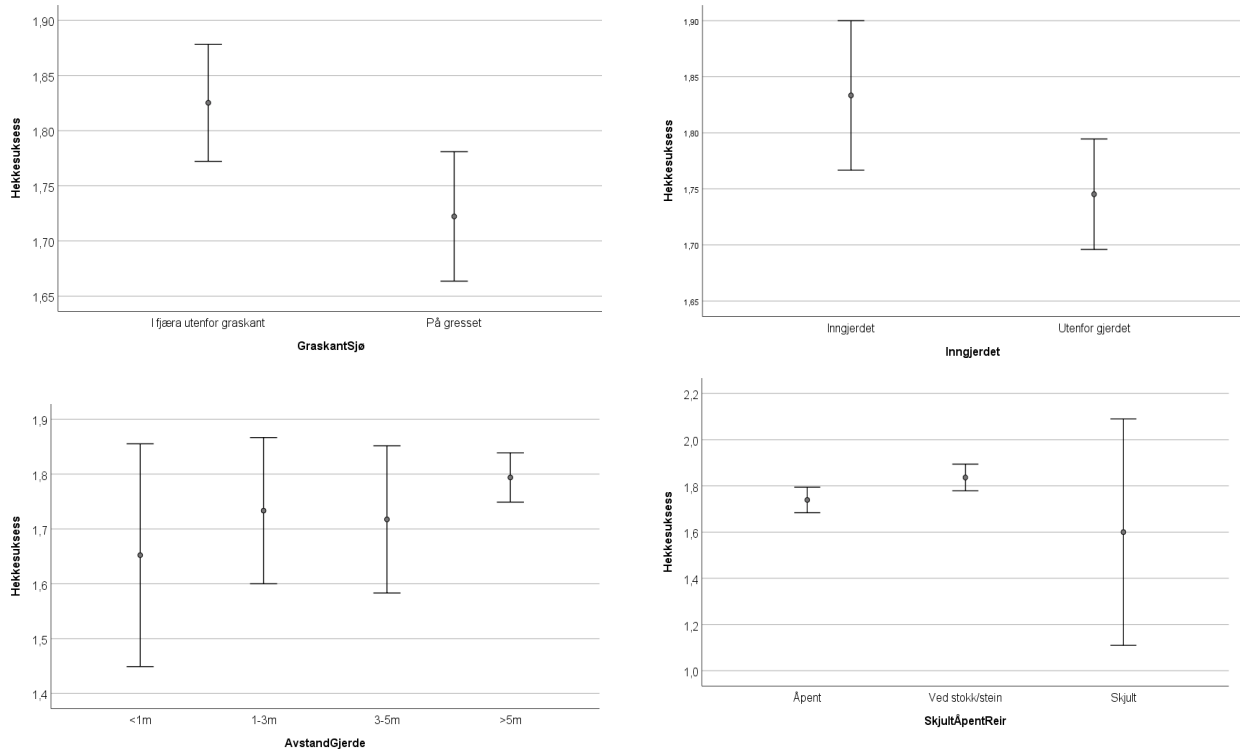
Tabell 3.4. Faktorer som påvirker hekkesuksess analysert med GLMM. For avstander er kun signifikante resultat inkludert. For alle variable er de ulike kategorier sammenlignet med kategori 1 (se forklaring i tabellen; hekkesuksess er kategorisert som 1 = mislykket og 2 = vellykket).

Variabel	Forklaring	Koeffisient	SE	t	P
Intercept		1,47	0,72	2,03	0,043
Graskant 2	Lavere suksess på gresset enn i fjæra	-0,83	0,31	-2,70	0,007
Avst. Graskant 4	Lavere suksess jo lengre vekk fra graskant	-0,83	0,39	-2,14	0,033
Avst. gjerde 4	Bedre suksess >5m fra gjerdet sml. <1m	2,10	0,68	3,10	0,002
Avst. gjerde 3	Bedre suksess 3-5m fra gjerdet sml. <1m	1,50	0,74	2,03	0,043
Inngjerdet	Lavere suksess utenfor inngjerdet område	-1,99	0,45	-4,41	<0,001
Reirskjul 2	Bedre suksess ved stein/stokk enn åpent	0,61	0,28	2,17	0,031

I tillegg til Tabell 3.4, er også sammenhengen mellom hekkesuksess og de ulike påvirkningsfaktorene vist i Figur 3.2. I en GLMM nullstilles effekten av andre variable når effekten av en variabel analyseres, og ofte gir det andre og riktigere inntrykk enn når man ser på en og en faktor med

bruk av rådata. Likevel stemmer Figur 3.2 forholdsvis godt overens med analyseresultatene i Tabell 3.4.

Reirene av gråmåke, terner og tjeld (Tabell 3.3) var alle innenfor inngjerdet område eller nede i fjæra, noe som kan forklare at disse reirene ikke ble mislykket.

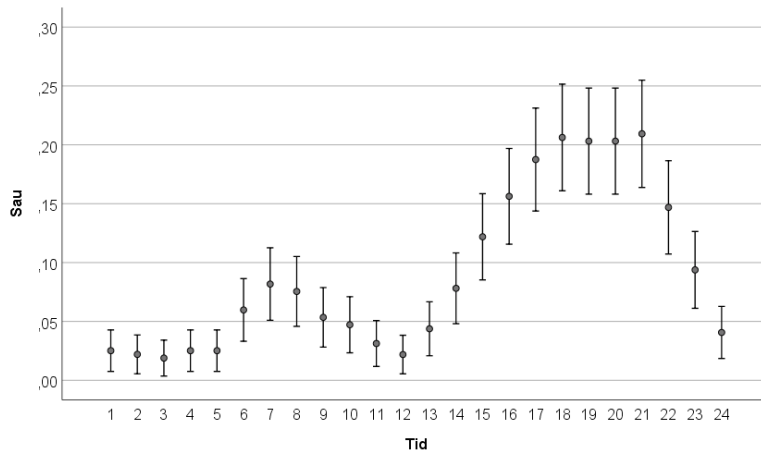


Figur 3.2. Sammenhengen mellom hekkesuksess og noen påvirkningsfaktorer ut fra rådata. Hekkesuksessen er 1 = mislykket eller 2 = vellykket, og verdien angis som gjennomsnitt ± 2 SE. De få reirene ($n=5$) som var skjult i tett vegetasjon medførte naturlig nok høy SE. Andel vellykkede reir hvor egglegging ble registrert i inngjerdet område var 83 % i 2021 ($n=126$) og 74,5 % ($n=314$) utenfor inngjerdet område.

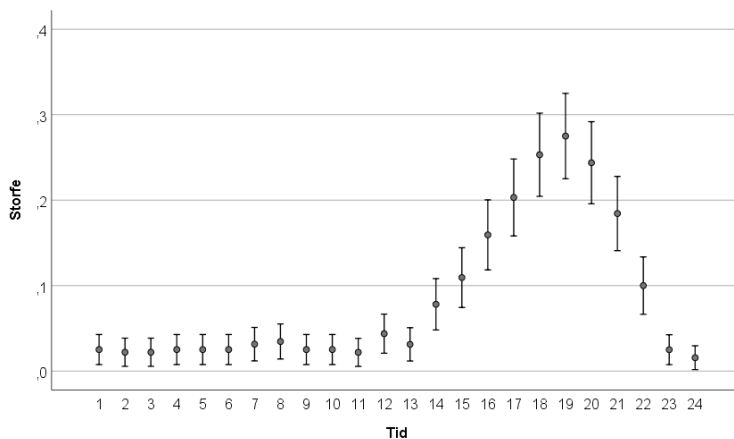
3.3 Husdyr

Sau og storfe hadde i 2020 og 2021 en tydelig døgnvariasjon i bruk av sone 1A på Storholmen (Figur 2.2). Sau hadde en økning i antall utover formiddagen, færre midt på dagen, og en større økning utover ettermiddagen (Figur 3.3). Storfe hadde kun en topp i antall dyr utover ettermiddagen (Figur 3.4). De lave antallene om natta skyldes delvis lavere oppdagbarhet på grunn av dårligere lys, men også at de ofte men ikke alltid forlot området om kvelden. Forløpene for begge dyregruppene var meget likt de to årene.

Det ble registrert storfe på flere bilder i sone 1A i 2021 enn i 2020, men færre sau og hest/ponni (Tabell 3.1). Det er derfor å anta at beitetrykket fra husdyr kan ha vært noenlunde likt de to årene.



Figur 3.3. Døgnvariasjon i sannsynligheten (± 2 SE) for at sau ble registrert på bildene i sone 1A i 2020-2021 samlet. Forløpet var omtrent identisk hvert av årene (ikke presentert).



Figur 3.4. Døgnvariasjon i sannsynligheten (± 2 SE) for at storfe ble registrert på bildene i sone 1A i 2020-2021. Forløpet var omtrent identisk hvert av årene (ikke presentert).

Hvis tilstedeværelse av husdyr skremmer vekk gjess, må vi anta at andelen gjess i sone 2, 3 og 4 avtar sammenlignet med sone 1A etter 9.6 2020 da husdyrene ble registrert innenfor inngjerdet område. Husdyrene var i sone 1A hele undersøkelsesperioden, men de kom seg ikke inn i sone 2-4 før 9.6 og var utestengt fra disse sonene før den tid. Det ble ikke færre gjess i sone 2-4 sammenlignet med sone 1A i slutten av juni sammenlignet med april, mai og de åtte første dagene i juni (Mann-Whitney U-test: $z=-1,11$, $p=0,265$). Det betyr at sonene 2-4 ikke ble mer eller mindre attraktiv for grågås etter at husdyrene kom seg inn i sone 2-4 sammenlignet med når dette området var utilgjengelig for husdyr. Alle registreringer der det ikke ble registrert hverken gjess eller husdyr i noen av sonene ble utelatt fra disse analysene.

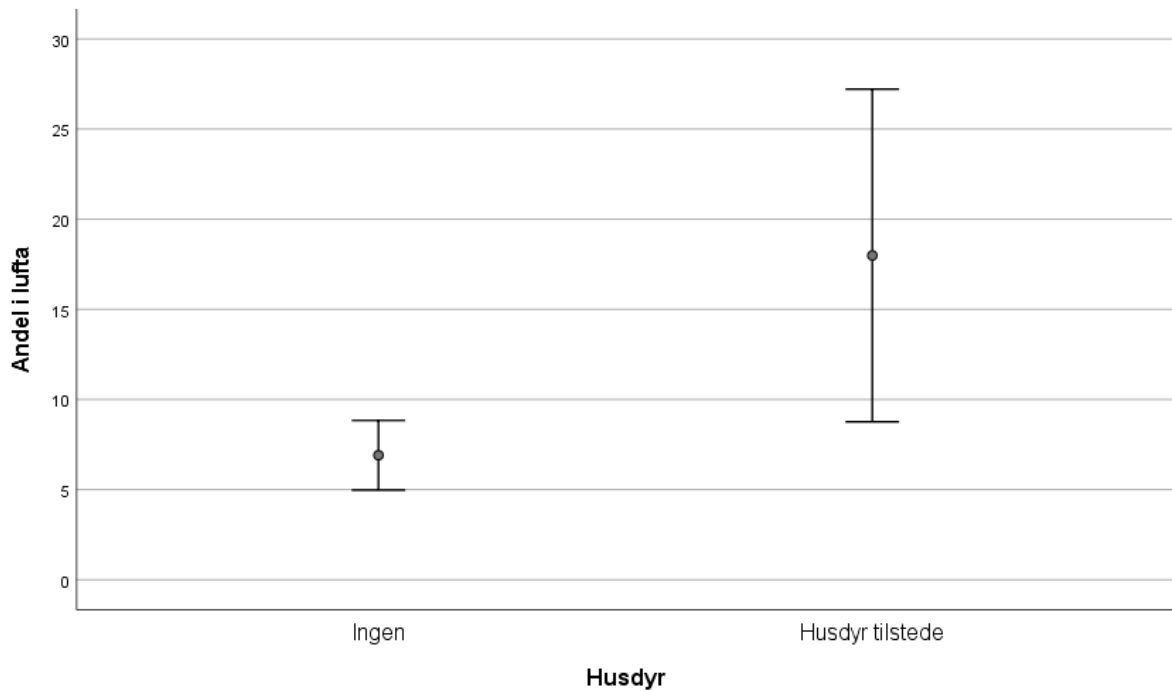
Det var ikke flere gjess i sone 1A (2020 og 2021 samlet) i den lyse delen av døgnet når det ikke var storfe tilstede sammenlignet med tidspunkt med storfe (MW U-test: $Z=-1,53$, $p=0,127$). Det samme var tilfelle for gjess og sau (MW-U-test: $Z=-0,65$, $p=0,515$). Dette er det store bildet over et forholdsvis stort areal der det ofte kunne være husdyr på en del av området og gjess på en annen del. Bilde 3.1 viser imidlertid at gjess, sau og storfe kunne beite side om side.



Bilde 3.1. Enkelte ganger gikk husdyr og grågjess tett sammen uten at det virket som om gjessene ble skremt vekk. Her er det både storfe, sau og 300 grågjess tett samlet.

Det ble også undersøkt om måkene ble skremt av husdyrene. I et område bestående hovedsakelig av sonene 2A og 3B, ble antall måker på bakken og i lufta talt opp, og om det var husdyr tilstede i det samme området og antallet av dem. Alle de tre aktuelle husdyrartene ble registrert i denne delundersøkelsen. Dette var hekkeområde for fiskemåke og hettemåke, og undersøkelsen ble foretatt ved å analysere bildene i tidsrommet 1.6 - 19.7 2020. Alle registreringer klokka 06, 08, 10 og 12 ble notert uansett om det var husdyr på bildene eller ikke. I tillegg ble alle andre tidspunkt i den lyse delen av døgnet notert hvis det var husdyr tilstede for å øke datamengden av bilder med husdyr. Figur 3.5 viser at andel måker i lufta økte når det var husdyr i området. Forskjellen er statistisk signifikant (Mann-Whitney U-test: $Z=-2,63$, $n=196$ observasjoner uten og 29 observasjoner med husdyr, $p=0,009$). I tillegg økte andel måker i lufta signifikant når antall husdyr i området økte ($r_s=0,185$, $n=225$, $p=0,005$).

En episode med storfe og hekkende fiskemåke i 2020 kan tyde på at reirinnholdet ble spist. Fem par med fiskemåke i sone 4 ble observert rugende på bildene hver time i mange dager fram til 9.6 2020 klokka 18. Da var det ei kvige som spiste gras og hadde munnen bare få centimeter fra reiret, og den rugende fiskemåken forlot ikke reiret men trykket seg hardt ned på eggene. På neste bilde en time senere var både kviga og fiskemåken borte. Det ble ikke observert at fiskemåke ruget i dette reiret senere, mens fiskemåkene fortsatte å ruge i de fire andre reirene som var synlige på bildene.



Figur 3.5. Andel måker i lufta (± 2 SE) hovedsakelig i sone 2A og 3B 1.6-19.7 2020 uten og med husdyr i området. Andelen i lufta er beregnet i prosent av totalantallet måker i området.

3.4 Andre fuglearter

Observasjoner på Storholmen i 2020 og 2021:

En hvitkinngås (*Branta leucopsis*) ble av og til observert sammen med grågjessene gjennom hele undersøkelsesperioden i 2020. En ringgås (*Branta bernicla bernicla*) ble observert 18 september 2020, og to rødhalsgjess (*Branta ruficollis*) ble observert 19, 20 og 24. september 2020 (Bilde 3.2) og 31. august og 1. september 2021. Det er ikke vanlig å se sjøorre (*Melanitta fusca*) (VU - sårbar) 'langt' på land utenom hekketiden, men 17. juli 2020 ble to individ observert oppe på gresset flere ti-talls meter fra sjøen.

Det ble observert flere voksne heilo (*Pluvialis apricaria*) (NT – nær truet) over hele området utover hele våren til etter midten av juli 2020, og en flyvedyktig årsunge ble avbildet i starten av august. Det var også noen i 2021, men ikke like mange som i 2020. Dessuten var vipe (*Vanellus vanellus*) (CR – kritisk truet) tilstede hele hekkesesongen med anslagsvis 5-10 individ i 2020, og storspove (*Numenius arquata*) (EN – sterkt truet) med ett par utover sommeren 2020. Dessuten var området attraktivt for stær (*Sturnus vulgaris*) (NT), både voksne utover våren og inklusiv ungfugler utover sommeren og høsten 2020. På sensommeren 2021 ble det registrert brushaner (*Philomachus pugnax*) (VU) i flukt. Flere kamera som dekket større arealer i 2020 er nok årsaken til flere registreringer i 2020 enn i 2021.

Kråker *Corvus cornix* var vanlig å se på bildene, spesielt i 2020. Den er en vanlig reirplyndrer (Husby, 2019), og kan derfor utgjøre en trussel mot egg og små unger om de ikke passes godt på av foreldrene.



Bilde 3.2. To rødhalsgjess og to grågjess på viltkamera 1B 20. september 2020.

4 Diskusjon

4.1 Grågås

Det var færre grågås på Storholmen i 2021 enn i 2020 samtidig som det totale beitetrykket fra husdyr trolig var ganske likt (Tabell 3.1). Grunneier forteller at det også var mindre grågås på dyrkamarka i 2021 enn i 2020 (Kjersti Brustad på sms 25.10 2021). Det var i 2021 fortsatt såpass mye gås på Storholmen at det ikke er mulig å si i hvor stor grad gåsas beitetrykk påvirker husdyrenes bruk av området. For å finne ut det måtte jaging/skadeskyting av gås ha blitt gjennomført.

4.2 Fiskemåke og hettemåke

Allerede 14.5 2021 var det 632 reir av fiskemåke og hettemåke på Storholmen, atskillig flere enn 12.5 i 2020 (Tabell 3.2). Selv om de fleste reir var uten egg på dette tidspunktet i 2021, var det en større bestand av fiskemåke i 2021 enn i 2020, mens det hadde blitt litt færre hettemåker (Tabell 3.2). Mange av reirene registrert 14.5 2021 var bare så vidt påbegynt, og ca. 14 dager senere var sporene etter flere av reirene borte eller det var ingen endring. Det var derfor flere slike reir det aldri ble observert egg i, men det er usikkert om disse reirene ble bygd ferdig og det ble lagt egg som ble plyndret før neste kontroll, eller om det aldri ble lagt egg. Ettersom mange av disse reirene var uferdige både når de ble funnet og ca. 14 dager senere, er det mest sannsynlig at disse aldri ble gjort ferdig og at det ikke ble lagt egg her. Foreløpige analyser av bilder som peker mot reirene viser at begge deler er tilfelle, altså at det er lagt egg og reiret er ødelagt i løpet av tidsrommet mellom undersøkelsene, og at det var reir det aldri ble registrert rugende fugl i på tross av at det ble tatt bilder hvert minutt. Årsaken til at det ikke ble lagt egg kan være at måkene forsøkte en reirplass som av ulike grunner ble gitt opp, og et nytt reir ble bygd i samme reirteritorium like ved. I alle fall ble det i 2021 påvist at det var kort avstand til nærmeste nabo for reir det aldri ble registrert egg i. Det kan kanskje også være større aggresjon mellom fuglene i reir som ligger litt for tett slik at ett eller begge slike reir blir forlatt og nye reir blir bygd et annet sted.

Selv om det var flere fiskemåker som hekket på Storholmen i 2021 enn i 2020, er det ikke sikkert at forskjellen er så stor som tallene i Tabell 3.2 kan tyde på. Forundersøkelsen i 2020 ble gjennomført bare en dag tidlig i sesongen, og flere par hadde trolig ikke startet reirbygginga enda. I alle fall ble flere nye reir påvist etter midten av mai i 2021. Ettersom en del reir gikk tapt (Tabell 3.3), legger fiskemåken vanligvis på nytt, noe som er registrert som et nytt reir. Selv om fiskemåker som får plyndret sitt reir kan legge på nytt i samme reir (Collett, 1921), er det vanlig at nytt kull legges 0,5 – 2 m unna første reir (Cramp & Simmons, 1983).

For å redusere forstyrrelsene av våre undersøkelser, ble reirene undersøkt og det ble søkt etter nye reir med ca. 14 dagers mellomrom. Fiskemåken begynner vanligvis sammenhengende ruging etter at kullet er fullagt, og rugingen varer ca. 25 dager. Deretter forlater ungene reiret etter at siste unge har klekt, men blir nært reiret de første 4-5 dagene (Haftorn, 1971). Ettersom definisjonen brukt her på vellykket hekking er at reiret var fullagt ved to kontroller (Tabell 2.1), kan et reir som var fullagt like før en kontroll og hadde egg ved neste kontroll, fortsatt ha noen dager igjen før klekking. Slike reir betegnes som vellykket, men kan ha blitt plyndret i løpet av de resterende dagene før klekking. Det er lite sannsynlig at dette har betydning for resultatene i denne undersøkelsen ettersom samme definisjon er brukt i hele kolonien.

Det var flere reir hvor det var lagt egg som deretter fikk mislykket hekking utenfor inngjerdingen enn innenfor. Mest sannsynlig skyldes det forstyrrelser fra husdyrene. Reirplyndrende pattedyr har ikke tilgang til Tautra, og de som klarer å komme seg dit blir fjernet. Det ble ikke registrert noen villlevende rovpattedyr på Tautra i 2020 og 2021 (Erlend Skutberg, SNO, pers. med.), bare katter. Det ble observert havørn og vandrefalk i og nært kolonien, og funnet en del ribb (Bilde 4.1), men disse rovfuglene har like god tilgang til området innenfor som utenfor inngjerdingen. Det samme gjelder kråkefugler, som er spesialister i å finne og plyndre fuglereir (Husby, 2019).

Den mest sannsynlige forstyrrende faktor utenfor gjerdet er derfor husdyrene, som både direkte og indirekte kan forårsake at måkereir går tapt (Nack & Ribic, 2005; Sharps m.fl., 2015; Sharps m.fl., 2017). At det var signifikant lavere hekkesuksess på grasdekt mark enn nede i fjæra (Tabell 3.4, Figur 3.2) hvor husdyrene sjeldnere ble registrert enn på graset, indikerer også at husdyrene er en viktig forstyrrende faktor. Lavere hekkesuksess med økt avstand fra graskanten mot fjæra er trolig samme fenomen, ettersom reirene i fjæra hovedsakelig var nært graskanten sammenlignet med mange reir inne på graset som lå langt oppe på land. Det ble registrert flere måker i lufta når det var storfe i nærheten (Figur 3.5). Det er kanskje som en respons på husdyrenes forstyrrelser at en stor andel av reirene lå i fjæra nedenfor graskanten (206 av de 440 reirene vi kjenner hekkesuksessen til). Dette er en risikabel plassering ettersom alle disse reirene vil gå tapt ved en eventuell høy springflo i eggperioden.

De fleste reirene ble registrert utenfor inngjerdingen, både i områdene øst for gjerdet og hele veien langs sjøen på yttersiden av gjerdet (Figurtekst Figur 3.2). Det er påvist at fiskemåkekolonier som utsettes for mye forstyrrelse får en gradvis mindre kolonistørrelse, og sannsynligvis så flytter det fugler fra kolonier med mye forstyrrelse til kolonier med lite forstyrrelser (Kilpi, 1995). Kanskje vil de som hekker utenfor gjerdet etter hvert forflytte seg og hekke i det inngjerdede området.

Det er kjent at fiskemåker ofte hekker inntil en stein eller stokk, noe som sannsynligvis gir litt skjul for predatorer og dårlig vær. Derfor ble det fraktet en del treverk fra fjæra og inn på land i forbindelse med at nytt gjerde ble satt opp våren 2021. Resultatene viser at reir plassert inntil stein eller stokk hadde bedre hekkesuksess enn reir som lå helt åpent (Tabell 3.4, Figur 3.2).



Bilde 4.1. Ung fiskemåke tatt av rovfugl på Storholmen på Tautra i 2020. Foto: 22.7 2020, Anita Husby.

Ved å nullstille effekten av de andre variable, viste det seg at det var lavere hekkesuksess nært gjerdet enn lengre unna gjerdet (Tabell 3.4), selv om dette ikke går fram av rådataene (Figur 3.2). Dette kan forklares hvis kråkefugler sitter på disse stolpene før de velger reir som de vil plyndre, eller at vandrefalk hviler her i forbindelse med jakt. Men måkene har et aggressivt reirforsvar, så det betviles at kråkefugl vil sette seg her hvis ikke husdyrene har forårsaket litt kaos i kolonien.

For husdyrene kan gjerdet fungere som en ledelinje slik at forstyrrelser og ødeleggelse av måke-reir blir større nært gjerdet.

Det gjenstår å analysere nesten 800.000 bilder tatt hvert minutt forholdsvis nært en del av reirene for å finne ut hvorfor reirene går tapt. Dette materialet vil kanskje gi noen svar på sammenhengen mellom predasjonsrate og avstand fra gjerdet, og ikke minst hvem som er predator og hva som skal til for at de klarer å plyndre reir i den store kolonien. Resultatene fra disse billedanalysene vil imidlertid bli presentert i en rapport i 2022 (Bacheloroppgave).

4.3 Husdyr

Resultatene fra 2020 og 2021 viser at husdyrene ikke syntes å skremme vekk grågåsa (se også Bilde 3.1). Relativt flere måker var i lufta når det var husdyr i området (Figur 3.5), men de måkene som ruget på egg trykte hardt selv om for eksempel storfe var svært nært. Hvis det er fare for at den rugende fuglen blir trampet på eller hvis situasjonen vurderes for faretruende, vil den selv-sagt forlate reiret. Da kan egg og unger bli et lett bytte for kråker, stormåker og andre reirplyndrere. Ellers er sannsynlige effekter av husdyr på måkenes hekkesuksess diskutert i Kapittel 4.2.



Bilde 4.2. Vegetasjonen utenfor og innenfor strømgjerdet på Storholmen 22.7 2020. På yppersiden, til høyre i bildet, har både husdyr og gjess beitet hele sesongen, mens på innsiden til venstre har det beitet gjess hele sesongen, og husdyr siden 9.6. Gjengroing vises tydelig innenfor inngjerdingen på tross av at husdyr har beitet her i nesten 1,5 måned. Foto: Anita Husby.

4.4 Konklusjon

Åpning av moloen og innsatsen for å holde rovdyr unna Tautra er en viktig årsak til at fiskemåkebestanden nå øker igjen, og bare på Storholmen var det 439 reir med egg 27.5 2021. Ettersom arten er rødlistet som sårbar i den nye rødlista, og at det hekker noen titalls par med hettemåke

som er kritisk truet på Storholmen, bør medføre at det settes i gang tiltak for ytterligere å bedre hekkeforholdene. Mine forslag er:

- 1) Flytte gjerdet østover slik at hele Storholmen blir inngjerdet.
- 2) Legge ut enda flere stokker innenfor det inngjerdede området slik at kanskje enda flere par velger å hekke her.
- 3) Overvåking for å undersøke effekten av eventuelle tiltak, eller om de fuglene som hekker utenfor inngjerdet område gradvis flytter innenfor inngjerdet område også uten tiltak. Både hekkesuksess og gjengroing bør undersøkes årlig.

Selv om området åpnes for husdyr rundt midten av juli kan vi få gjengroing av Storholmen (Bilde 4.2). Fiskemåker vil ha god oversikt over omgivelsene fra reirplassen, i motsetning til hettemåker (Haftorn, 1971), så en gjengroing vil være svært ugunstig for fiskemåkene.

Fjerning av firbente predatorer som klarer å komme til Tautra må fortsatt fjernes så raskt som mulig, mens de flygende predatorene må måkene prøve å jage vekk selv (Bilde 4.3).



Bilde 4.3. Truende rovfugler, slik som havørn, blir forsøkt jaget vekk av illsinte måker. Foto på Storholmen: Magne Husby.

5 Litteratur

- Bolker, B. M., Brooks, M. E., Clark, C. J., Geange, S. W., Poulsen, J. R., Stevens, M. H. H. & White, J. S. S. 2009. Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. – *Trends in Ecology & Evolution* 24: 127-135.
- Burnham, K. P. & Anderson, D. R. 2002. Model selection and multimodel inference. A practical information-theoretic approach. Second Edition. - Springer, New York. 488 s.
- Collett, R. 1921. Norges fugle. - Aschehoug & CO (W. Nygaard). 3 bind.
- Cramp, S. & Simmons, K. E. L. 1983. The Birds of the western Palearctic. Vol. 3: Waders to gulls. - Oxford University Press, Oxford. 911 s.
- Dormann, C. F., Elith, J., Bacher, S., Buchmann, C., Carl, G., Carre, G., Marquez, J. R. G., Gruber, B., Lafourcade, B., Leitao, P. J., Munkemüller, T., McClean, C., Osborne, P. E., Reineking, B., Schroder, B., Skidmore, A. K., Zurell, D. & Lautenbach, S. 2013. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. – *Ecography* 36: 27-46.
- Eythorsson, E., Tombre, I. M. & Madsen, J. 2017. Goose management schemes to resolve conflicts with agriculture: Theory, practice and effects. – *Ambio* 46: 231-240.
- Follestad, A. & Husby, M. 2004. Grågås som ny hekkeart i Trondheimsfjorden. - *Trøndersk Natur*: 36-38 s.
- Furness, R. W. 1988. The predation of tern chicks by sheep. – *Bird Study* 35: 199-202.
- Haftorn, S. 1971. Norges fugler. - Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.
- Harrison, X. A., Donaldson, L., Correa-Cano, M. E., Evans, J., Fischer, D. N., Goodwin, C. E. D., Robinson, B. S., Hodgson, D. J. & Inger, R. 2018. A brief introduction to mixed effects modelling and multi-model inference in ecology. – *PeerJ* 6: 1-32.
- Hopmo, J. 2020. Da Storholmen var blink. I *Frostingen*, 1 s.
- Husby, M. 1986. On the adaptive value of brood reduction in birds: Experiments with the magpie *Pica pica*. – *Journal of Animal Ecology* 55: 75-83.
- Husby, M. & Slagsvold, T. 1992. Postfledging behavior and survival in male and female magpies *Pica pica*. – *Ornis Scandinavica* 23: 483-490.
- Husby, M. 2009. Utviklingen av antall hekkende grågås i Trondheimsfjorden tom. 2008. I *Trøndersk Natur*, 4-6 s.
- Husby, M. 2013. Antall hekkende grågås i Trondheimsfjorden i 2012. I *Trøndersk Natur*, 4-9 s.
- Husby, M., Reinsborg, T. & Follestad, A. 2016. Hekkebestanden av grågås øker fortsatt i Trondheimsfjorden. – *Trøndersk Natur* 43: 69-73.
- Husby, M. 2019. Nestling begging calls increase predation risk by corvids. – *Animal Biology* 69: 137-155.
- Kilpi, M. 1995. Breeding success, predation and local dynamics of colonial Common Gull *Larus canus*. – *Annales Zoologici Fennici* 32: 175-182.
- Kålås, J. A., Lislevand, T., Gjershaug, J. O., Strann, K. B., Husby, M., Dale, S. & Strøm, H. 2015. Norsk rødliste for fugl 2015 (Norge og Svalbard). i (Henriksen, S. & Hilmo, O.,(red.).- s. 67-70. Artsdatabanken Trondheim.
- Lo, S. & Andrews, S. 2015. To transform or not to transform: using generalized linear mixed models to analyse reaction time data. – *Frontiers in Psychology* 6: 1-16.
- Lovasz, L., Korner-Nievergelt, F. & Amrhein, V. 2021. Grazer density and songbird counts in a restored conservation area. – *PeerJ* 9: 1-18.
- Mazerolle, M. J. 2006. Improving data analysis in herpetology: using Akaike's Information Criterion (AIC) to assess the strength of biological hypotheses. – *Amphibia-Reptilia* 27: 169-180.
- Montras-Janer, T., Knape, J., Stoessel, M., Nilsson, L., Tombre, I., Part, T. & Mansson, J. 2020. Spatio-temporal patterns of crop damage caused by geese, swans and cranes-Implications for crop damage prevention. – *Agriculture Ecosystems & Environment* 300: 1-10.
- Nack, J. L. & Ribic, C. A. 2005. Apparent predation by cattle at grassland bird nests. – *Wilson Bulletin* 117: 56-62.

- Poessel, S. A., Hagar, J. C., Haggerty, P. K. & Katzner, T. E. 2020. Removal of cattle grazing correlates with increases in vegetation productivity and in abundance of imperiled breeding birds. – *Biological Conservation* 241: 1-9.
- Sharps, E., Smart, J., Skov, M. W., Garbutt, A. & Hiddink, J. G. 2015. Light grazing of saltmarshes is a direct and indirect cause of nest failure in Common Redshank *Tringa totanus*. – *Ibis* 157: 239-249.
- Sharps, E., Smart, J., Mason, L. R., Jones, K., Skov, M. W., Garbutt, A. & Hiddink, J. G. 2017. Nest trampling and ground nesting birds: Quantifying temporal and spatial overlap between cattle activity and breeding redshank. – *Ecology and Evolution* 7: 6622-6633.
- Stokke BG, Dale S, Jacobsen K-O, Lislevand T, Solvang R & Strøm H. 2021. Fugler Aves - Norge. Norsk rødliste for arter. Artsdatabanken, <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>.
- Thingstad, P. G., Frengen, O. & Husby, M. 2000. Tautra, et Ramsar-område under press. i (Sakshaug, E.,(red.).Trondheimsfjorden.- s. 206-215- Tapir Forlag.
- Thingstad, P. G. & Frengen, O. 2009. Restaureringsprosjekt Tautra og Tautrasvaet. Status vannfugler 2008. - NTNU Vitenskapsmuseet. Zoologisk notat 2009-1: 1-43.
- Zuur, A. F., Ieno, E. N. & Elphick, C. S. 2010. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. – *Methods in Ecology and Evolution* 1: 3-14.
- Aarseth, J. J., Tombre, I. & Dalmannsdottir, S. 2018. Effekten av skadefelling av grågås (*Anser anser*) for grovfôr-produksjonen på et nordnorsk gårdsbruk. - NIBIO report 154: 31.

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-302-6
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum