

2351

NINA Rapport

Ærfugl rundt Vega – fordeling og nye bestandstall fra 2022/2023

Nina Dehnhard, Arne Follestad



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.

Ærfugl rundt Vega – fordeling og nye bestandstall fra 2022/2023

Nina Dehnhard
Arne Follestad

Dehnhard, N. & Follestad, A. 2024. Ærfugl rundt Vega – fordeling og nye bestandstall fra 2022/2023. NINA Rapport 2351. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, januar 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5152-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Sveinn Are Hanssen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Svein-Håkon Lorentsen (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet og Stiftelsen Vegaøyan Verdensarv

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

2022/1826 og 2023/476

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Rita Johansen, Stiftelsen Vegaøyan Verdensarv

FORSIDEBILDE

Flyfoto med Muddvær i forgrunnen og Vega bak i bildet; tankstopp med fly i Brønnøysund; ærfugl. © Nina Dehnhard

NØKKEWORD

- Norge, Nordland fylke, Vega
- ærfugl, sjøand, sjøfugl
- overvåking, bestandstall, flytelling

KEY WORDS

- Norway, Nordland county, Vega
- common eider, sea duck, seabird
- monitoring, population count, flight count

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. & Follestad, A. 2024. Ærfugl rundt Vega – fordeling og nye bestandstall fra 2022/2023. NINA Rapport 2351. Norsk institutt for naturforskning.

Ærfugl (*Somateria mollissima*) er vanlig hekkefugl langs hele fastlandskysten i Norge, og sanking av egg og dun var en viktig inntektskilde for kystsamfunnet i Nord-Norge. I dag sliter bestanden av ærfugl langs hele Norskekysten, og arten er listet som «sårbar» på den Norske rødlista. Ærfugldrift for dun er ikke lenger vanlig, og lever videre bare på Vega, hvor den var avgjørende for å få status som UNESCO verdensarv i 2004. Eggsankingen har stoppet for lengst, men andre trusler har dykket opp, bla. introdusert mink (*Neovison vison*), redusert mattilgang pga. klimaendringer, økt båttrafikk og økt arealbeslag til havs. Åpning av områder sør for Vega for industriell tarehøsting i 2022 førte med seg bekymring for at dette kunne ytterligere påvirke ærfuglbestanden rundt Vega negativt.

I 2022 og 2023 gjennomførte vi fem flytelling for å kartlegge forekomst av ærfugl i områder som ble åpnet for taretråling i 2022 sør for Vega, og for å få nye bestandstall for ærfugl i hele Vegaområdet i hekke-, myte- og vinterperioden. Målet var videre å koble lokasjonsdata av ærfugl med miljødata, spesielt dybde og modellert forekomst av tareskog, for å forstå bedre hvilke områder blir brukt av arten.

Resultater fra tellinger i 2022 og 2023 viser lav forekomst av ærfugl i området som ble åpnet for taretråling i hekke- og myteperioden og sent høst. Dette området ble ikke fullstendig dekket i vinterperioden, og vi kan dermed ikke uttale oss om betydningen av dette området for ærfugl gjennom vinteren. Sammenliknet med tidligere tellinger i hele Vegaområdet fra starten og midten av 1980-tallet er bestanden av ærfugl kraftig redusert både i hekke-, myte- og vinterperioden (> 86 %). Ærfuglbestanden rundt Vega følger dermed den nasjonale trenden.

Ved alle tellinger året rundt observerte vi at ærfugl i stor grad opphold seg i grunne områder med en vanddybde mindre enn 20 m, og i områder med tareskog, noen viser viktigheten av denne habitattypen for ærfugl i Vegaområdet. Vi avslutter rapporten med en anbefaling for videre forskning for å tette fortsatt eksisterende kunnskapshull.

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

Arne Follestad, Norsk institutt for naturforskning, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, arne.follestad@nina.no

Abstract

Dehnhard, N. & Follestad, A. 2024. Common eiders around Vega – distribution and new population counts from 2022/2023. NINA Report 2351. Norwegian Institute for Nature Research.

The common eider (*Somateria mollissima*) is a common breeding bird along the coast of mainland Norway, and collection of eggs and down was an important income for coastal communities in Northern Norway. Today, populations of common eiders are in decline along the entire Norwegian coastline, and the species is listed as “vulnerable” on the Norwegian Redlist. Caring for common eiders and the collection of down is no longer a common practice, and is today only present around Vega, where this tradition was critical to obtain the status as UNESCO World Heritage Center in 2004. The collection of eggs has ceased a long time ago, but other threats have turned up, among others the introduced American mink (*Neovison vison*), reduced access to food due to climate change, increased boat traffic and increased area use at sea. The opening of areas south of Vega for industrial harvesting of kelp in 2022 led to concern for a further negative impact on the common eider population around Vega.

We conducted five flight counts in 2022 and 2023 to map the occurrence of common eiders in the area that was opened for kelp harvesting in 2022 south of Vega, and to obtain new population counts for the entire Vega-area during the breeding, moulting and wintering period. A further aim was to couple location data of common eiders with environmental data, specifically depth and modelled presence of kelp forests, to gain a better understanding about which areas are used by the species.

The results of the counts in 2022 and 2023 show low numbers of common eiders in the area that was opened for kelp harvesting during the breeding and moulting period as well as during late autumn. The area was not covered entirely during the winter count, and we can therefore not draw conclusions about the importance of this area for common eiders during winter. Compared to earlier counts conducted in the entire area around Vega during the early and mid-1980s, the population of common eiders has declined strongly (> 86%) during the breeding, moulting and wintering periods. The population of common eiders around Vega thus follows the national trend.

During all counts throughout the year, we observed that common eiders were distributed in shallow areas with a water depth of less than 20 m, and in areas with kelp forests, which shows the importance of these habitat types for common eiders around Vega. We conclude the report with recommendations for further research to close remaining knowledge gaps.

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

Arne Follestad, Norwegian Institute for Nature Research, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway, arne.follestad@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metodikk	11
2.1 Flytellingene.....	11
2.2 Analyser.....	Error! Bookmark not defined. 2
3 Resultater	13
3.1 Fordeling av ærfugl rundt Vega i 2022 og 2023.....	13
3.2 Bestandsutvikling siden 1980-taller.....	14
4 Diskusjon	19
4.1 Fordeling av ærfugl.....	19
4.2 Bestandsnedgang.....	19
4.3 Konklusjon og anbefalinger for videre arbeid.....	21
5 Referanser	23

Forord

Ærfugl er en nøkkelart for Vega, som fikk UNESCO verdensarvstatus i 2004 i vesentlig grad basert på den unike og lange tradisjonen med ærfugl drift. Til tross for mange lokale tiltak sliter ærfuglene i dag også i verdensarvområdet. Åpning av områder sør for Vega for taretråling anses som en mulig ny trussel for ærfugl, mens det manglet informasjon om hvorvidt dette også er et viktig område for ærfugl fra Vega året rundt.

Denne rapporten bidrar med ny kunnskap og oppdaterte bestandstall for både området sør for Vega som ble åpnet for taretråling i 2022, og for hele Vegaområdet. Prosjektet ble finansiert av Miljødirektoratet gjennom tilskudd til vilttiltak i 2022 og 2023, Stiftelsen Vegaøyen Verdensarv og Norsk institutt for naturforskning (NINA).

2. januar 2024, Nina Dehnhard

1 Innledning

Ærfugl (*Somateria mollissima*) er den største havdykkanda som hekker i Norge. Ærfuglen hekker langs kystene av både Nord-Europa, Nord-Amerika og Østsibir. I Norge hekker den langs hele fastlandskysten og på Svalbard. Ærfugl hekker i små og store kolonier, og hunner lager reir på bakken. Reiret bli gjennom rugeperioden kledd med myke dun fra brystet. I Norge var sanking av ærfuglegg og ærfugldun (edderdun) tidligere en viktig inntektskilde langs kysten, spesielt nord for Trøndelag (Klausen 2013). Ærfugl-hunner kunne bli rimelig tamme under hekkeperioden og søkte ofte le for predatorer og dårlig vær, ved for eksempel å hekke i nærheten av hus. I noen kystsamfunn bygde folk spesielle ærfugl-hus (e-hus, e-baner). I disse ble det laget grunnlag for reir i form av tørket tang, for å invitere ærfugl-hunner til å hekke i dem (Klausen 2013). Denne tradisjonelle ærfugldriften lever i dag fortsatt på Vega, i Nordland fylke.

Vegaøyan Verdensarvområde (www.verdensarvvega.no) består av 6500 øyer, holmer og skjær. Åtti av disse var bebodd frem til 1980 tallet. Gjennom 1500 år opprettholdt generasjoner av fiskere, bønder og ærfuglvoktere en bærekraftig levemåte i det værharde havområdet nær Polarsirkelen. Vegaøyan har et rikt fugleliv og ved innskrivingen på UNESCOs verdensarvliste, ble ærfugldriften framhevet som områdets universelle verdi (Follestad et al. 2017).

I dag følger ærfuglvoktere i flere av dunværene rund Vega med under hekkesesongen. Ofte er husene forlatte resten av året, men fra før eggleggingsperioden frem til ungene har klekt bor det folk på øyene. Ærfugl-hunner legger vanligvis et kull bestående av 3-6 egg (Erikstad et al. 1998). Hunnen ruger i 22-31 dager, og forlater reiret bare i korte perioder for å drikke (Bottitta et al. 2003, Tertitski 2021). Etter klekkingen drar hunnen rett til havs med ungene. Beiteområder for hunner med unger må både være produktive og beskyttet mot høy bølgeaktivitet. Rett etter klekkingen kan ikke unger dykke veldig godt og hunner med unger oppholder seg da nær land og finner mat i tidsvannsonen (Cantin et al. 1974). I denne perioden spiser ungene i hovedsak små snegler, unge blåskjell, små krepsdyr og insekter i tangbeltet (Cantin et al. 1974, Soot-Ryen 1941). Dykkeevnen øker gradvis når ungene blir 3 uker og eldre (Hamilton 2001), og dermed kan hunner med unger flytte mot grunne, men beskyttede områder som f.eks. tareskogene. Når ungene har blitt litt større, starter de voksne hunnene å myte (fjærskifte). Ærfugl skifter alle de store vingefjærene på en gang, og mister dermed evnen til å fly. Myteperioden er dermed en veldig kritisk periode i ærfuglens årssyklus, og fuglene er veldig sensitive mot forstyrrelser i denne perioden (Dehnhard et al. 2020). Hannfugler trekker gradvis ut mot myteområdene så snart hunnene er ferdig med eggleggingen, og kan da etter hvert samles på egne plasser, ofte på de ytterste skjærene. Der skifter de først fra praktdrakt til en mørkebrun eklipsdrakt, før de feller de store vingefjærene, vanligvis fra midten av juli til slutten av august (Follestad et al. 2017). Hunnfugler, derimot, myter ca. en måned senere (Ginn & Melville 1983). Ifølge Heubeck & Mellor (2013) er det mulig at myteperioden kan variere mellom år ut fra tidspunktet for egglegging.

Ærfugl er delvis trekkfugl, dvs. noen bestander oppholder seg i omtrent samme området året rundt, mens andre bestander trekker i forskjellig grad. Årssyklusen til ærfugl foregår i tre hovedområder: hekkeområde, myteområde og vinterområde. Ærfuglbestanden som hekker på Svalbard er blant dem som trekker lengst, enten til Island eller til Norge, hvor de overvintrer mellom Troms og Helgelandskysten (Hanssen et al. 2016). En stor del av ærfuglbestanden på Skagerakkysten trekker til danske områder for å overvintrer, mens en del av Østersjøbestanden overvintrer i Trondheimsfjorden (Bakken et al. 2003, Klausen 2013). Ærfugl fra kolonier i Troms og på Helgelandskysten, trekker derimot i veldig liten grad og er relativt stasjonære hele året (SEATRACK, upubliserte data). Området rundt Vega ble beskrevet som et viktig område for ærfugl året rundt, og spesielt i myteperioden og om vinteren ble store antall ærfugl observert i området, slik at det er sannsynlig at Vega tiltrekker ærfugl fra andre steder (Follestad et al. 1986, Nygård & Røv 1984)

Mens ærfuglen og duntradisjonen på Vega har vært avgjørende for Verdensarvstatus, og ærfuglvoktere gjør sitt beste for å vokte ærfuglhunner, sliter bestanden av ærfugl langs hele Norskekysten, inkludert rundt Vega. I 2021 ble derfor ærfugl rødlistet som «sårbar» (Stokke et al. 2021).

Rundt Vega er antallet mytende ærfugl redusert med 79 % fra 12 000 til 2500 individer i perioden 1985/86 til 2011 (Follestad et al. 2017), mens vinterbestanden er redusert med minst 83 % fra 1980 til 2011 (i 1980 ble et mindre område dekket enn i 2011; Follestad et al. 2017). Det finnes ikke bestandstall for hverken myteperioden eller vinterperioden etter 2011. Det finnes heller ikke bestandstall for hekkeperioden som dekker hele Vega, men det finnes data for noen av dunværene: for noen dunvær ble antall hunnfugler estimert basert på opplysninger om innsamlet dun i 1900 og 1920 (Suul 2012). I midten av 1985/86 ble antall hunnfugl i de samme dunværene undersøkt av Nils Røv, og tall er basert på enten hans egne tellinger eller opplysninger fra fuglevoktere (Suul 2012). Siden omtrent 2006 har ærfuglvoktere på noen av dunværene notert antall hekkende hunner årlig (Tabell 1). Dataene viser en kraftig bestandsnedgang allerede før 1986, og så videre fra 1986 til 2006. Det finnes dermed flere kunnskapshull, og spesielt mangel av nyere bestandstall for hekke-, myte- og vinterperioden for hele Vegaområdet ble allerede etterspurt i 2017 (Follestad et al. 2017).

I samme tidsperiode som ærfuglbestanden er redusert rundt Vega (1980-tallet til 2000-tallet), ble det også registrert bestandsnedganger for flere andre sjøfuglartene i Norge (Fauchald et al. 2015). I dag står nesten to tredjedeler av sjøfuglartene i Norge (inkludert ærfugl) på rødlista (Stokke et al. 2021). Årsakene til bestandsnedgangen – for både ærfugl og andre sjøfuglarter – er mangfoldige, og inkluderer effekter av klimaendringer, endringer i mattilgang og predasjon. Dessuten har utviklingen av kystsonen både på land og i de marine områdene økt dramatisk i samme tidsrom, med økt båttrafikk, økt arealbeslag for havbruk og industrialisering av tang- og tarehøsting for alginatproduksjon (Hansen et al. 2022, Stévant et al. 2017).

Tabell 1. Antall hekkende hunnfugl estimert/talt per år på noen av de forskjellige dunværene. Tall fra 2006 og utover ble rapportert til Stiftelsen Vegaøyen verdensarv. Tidligere tall er fra Suul 2012.

Dunvær	1900/1920*	1986	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bremstein	720					20	20	36	56	55	65	49	36	60	36	54	41	44	42	44
Flovær	1000*	220-230	151	147	153	155	152	120	136	140	170	143	124	140	127	127	120	104	92	88
Halmøy	1000-1200	200-300	50	77	79	66	38	38	40	40	40	40	20	20	20	20	20	20	10	10
Hysvær	1000+	400-500	64	89	90	98	92	122	110	104	103	105	134	158	130	153	164	182	180	184
Kilvær				3	12	19	23	23	20	25	41	48	55	61	60	54	61	62	44	40
Lånan			538	502	597	636	665	663	773	764	963	719	729	761	792	699	743	563	572	494
Muddvær			151	181	221	215	193	173	203	188	218	166	153	167	70	89	95	79	75	47
Skjærvær	500	130	13	22	19	23	33	39	52	47	47	33	30	48	40	40	40	30	30	44
Totalt			967	1021	1171	1232	1216	1214	1390	1363	1647	1303	1281	1415	1275	1236	1284	1084	1045	951

* tall fra Flovær er fra 1900. Alle andre tall i kolonnen 1900/1920 er fra 1920.

For ærfugl er predasjon av havørn (*Haliaeetus albicilla*), oter (*Lutra lutra*) og mink (*Neogale vison*) spesielt i hekkeperioden et problem (Follestad et al. 2017). Bestander av de naturlige predatorerne havørn og oter har økt kraftig de siste tiårene (Anker-Nilssen et al. 2023, Heggøy & Øien 2014, van Dijk et al. 2021). Bestanden av mink, som er en introdusert art, må kontinuerlig røktes, spesielt i fuglefredningsområder (Direktoratet for naturforvaltning 2011).

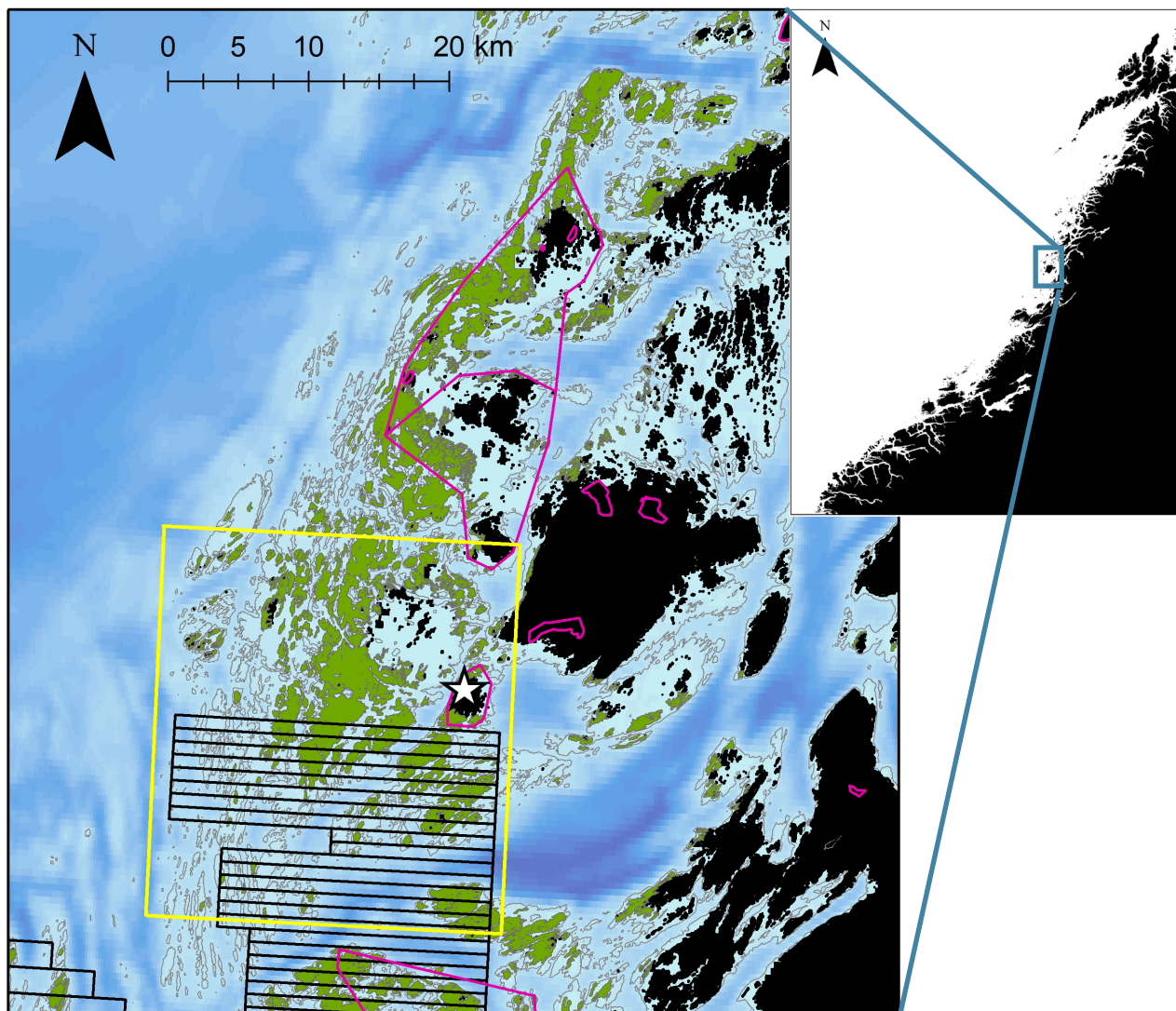
Matmangel er en annen forklaring for bestandsutviklingen av ærfugl (Christie & Rinde 2022, Stokke et al. 2021). Ærfugl dykker for å finne maten sin. De fleste dykk er til grunne områder <6 m dyp (Guillemette 1998, Guillemette et al. 2004), og ærfugl unngår næringssøk i vann dypere enn 20 m (Bustnes & Lønne 1997). Ærfugl har en variert diett, men blåskjell (*Mytilus edulis*) blir ansett som den viktigste dietten til ærfuglen (Bustnes & Erikstad 1990). I tillegg har sil (f.eks. familie Ammodytidae; Frengen & Thingstad 2002) og pigghuder, inkludert grønne kråkeboller

(*Strongylocentrotus droebachiensis*; Bustnes et al. 2013) blitt identifisert som viktige byttedyr. Bustnes & Lønne (1997) viste at overvintrende ærfugl har en sterk preferanse for å beite i tareskogen, og kråkeboller utgjorde en stor del av næringen. Dette er interessante data med tanke på at den grønne kråkebollen tidligere førte til nedbeiting av tareskog og dermed tap av tareskog i store deler av Nord-Norge i 1970- og 1980-tallet (Christie et al. 2019), inkludert rundt Vega (Follestad et al. 2017). Dermed er ikke bare tareskog et viktig beiteområde til ærfuglen, men ærfuglen kan – som predator av grønne kråkeboller - også ha en viktig rolle for bevaring og videre gjenoppbygging av tareskogen. Tareskogen ser ut til å være på vei tilbake rundt Vega, men mangler fortsatt i mange områder (Christie & Rinde 2022). I en undersøkelse gjennomført i Lånan, Vega, konkluderte Christie & Rinde (2022) også at næringstilgangen for ærfugl ville forbedres når tareskogen etablerer seg igjen.

Tareskogsområder er svært produktive økosystemer som danner leveområde for et stort mangfold av både fastvoksende og mobile arter. Områdene er viktige oppvekst- og næringsområder for fisk og krepsdyr (Araújo et al. 2016, Norderhaug et al. 2005). De er blant annet viktige oppvekstområder for unge årsklasser av torskefisk, spesielt sei. Tareskog er derfor ikke bare viktig som beiteområder for ærfugl, men også andre kystnære sjøfugl, særlig toppskarv (*Gulosus aris-totelis*; Christensen-Dalsgaard et al. 2017, Dehnhard et al. 2022, Lorentsen et al. 2019) og teist (*Cepphus grylle*; Dehnhard et al. 2023, Masden et al. 2013, Owen 2015). I tillegg beiter lomvi (*Uria aalge*), alke (*Alca torda*) og krykkje (*Rissa tridactyla*) i områder med tareskog, hvis deres primære pelagiske næring blir borte. Ikke bare er tareskog utsatt for nedbeiting av kråkeboller, som skjedde i store deler av Nord-Norge i 1970- og 1980-tallet (Christie et al. 2019), men en ny fare er hetebølger, som under klimaoppvarming vil opptre hyppigere (Smale 2020).

Tare ble tradisjonelt høstet manuelt. I dag skjer høstingen industrielt ved tråling. Frem til 2021 ble tareskog høstet fra Rogaland i sør til Trøndelag i nord. Etter undersøkelser av tareforekomster i Nordland (Steen et al. 2020) åpnet Fiskeridirektoratet i 2022 et område sør for Vega (sørvest for fuglefredningsområdet Muddvær, se Figur 1) for kommersiell taretråling (Fiskeridirektoratet 2022). Dette skjedde til tross for at flere aktører, deriblant Miljødirektoratet, Statsforvalteren i Nordland og Stiftelsen Vegaøyan Verdensarv var imot taretrålingen, og til tross for at Miljødirektoratet etterlyste bedre kunnskap om påvirkning av sjøfugl (Knutli 2022). På tross av snart 50 år med tarehøsting i Norge er det fortsatt lite kunnskap om hvordan tråling av tare kan påvirke fiskesamfunnene som lever i tareskogen, og dermed næringsforholdene for sjøfugl som beiter i tareskogen. Redusert forekomst av små torskefisk er påvist etter tarehøsting (Lorentsen et al. 2010, Norderhaug et al. 2020), med påvirkninger på beiteadferd hos storskarv (Lorentsen et al. 2010). Ny forskning om hvordan tareskoghøsting påvirker toppskarv viser at toppskarven bruker de samme arealer som blir høstet (Christensen-Dalsgaard et al. 2020). Informasjon om hvordan tareskogtråling påvirker ærfugl og andre sjøfuglarter, er ikke kjent.

Målene for dette prosjektet var dermed 1) å kartlegge viktigheten av områder som ble åpnet for taretråling i 2022 sør for Muddvær for ærfugl; vi valgte å kartlegge antall ærfugl i et område som ble åpnet for taretråling sør for Muddvær og i et uberørt kontroll-område nord for Muddvær (se gul firkant i Figur 1); 2) å få nye bestandstall for ærfugl i hele Vegaområdet i både hekke-, myte- og vinterperioden og sammenlikne disse med tidligere tellinger (helt tilbake til 1980-tallet), for å få et nytt bilde på bestandstrenden og dermed tette identifiserte kunnskapshull; 3) å koble sammen lokasjonsdata av ærfugl med miljødata, spesielt dybde og modellert forekomst av tareskog, for å forstå bedre hvilke områder som blir brukt av arten.



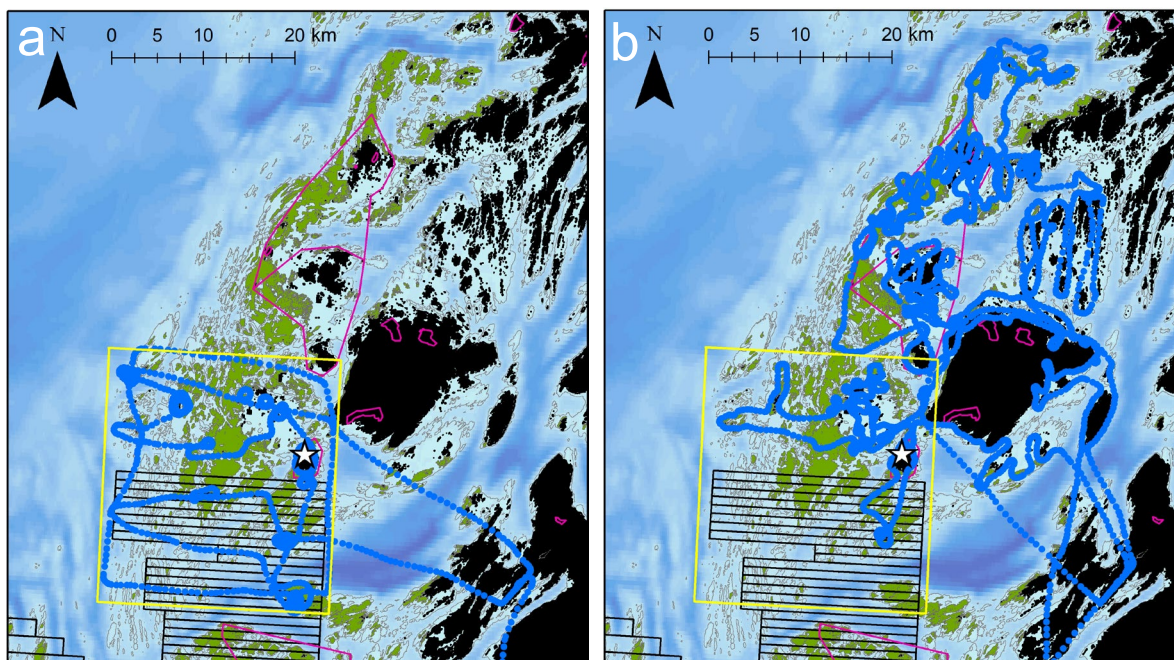
Figur 1. Oversiktskart og detaljkart for studieområdet. Muddvær, sør for Vega, er merket med en hvit stjerne. Tarehøstingsfelter sør for Muddvær er merket med svarte rektangler. Det gule rektanget som omslutter tarehøstingsfelter og Muddvær representerer hovedfokusområdet. Landareal er vist i svart, verneområder i lilla. Havområdet omfatter i hovedsak grunne arealer < 50 m, og mange av disse, spesielt i den vestlige delen, er dekket av tareskog (grønn). Grå linjer markerer 50 m dybdelinje. Dybden er også vist i sjatteringer fra mørk blå (dype områder) til lys blå (grunn).

2 Metodikk

2.1 Tellingar fra fly

Flokker av ærfugl i 2022 og 2023 ble talt fra fly. Totalt ble fem tellinger fra fly gjennomført i studieperioden. På tellingene 8. august 2022 (myteperioden) og 9. desember 2022 (sen høst / tidlig vinter) ble bare hovedfokusområdet i den sørlige delen dekket (**Figur 2**). Pga. utfordringer med været ble tellingen av overvintrende fugl gjennomført så sent som 27. mars 2023 (sen vinter), og tellingen måtte gjennomføres på én dag. Derfor ble ikke hovedfokusområdet sør for Muddvær dekket like godt som planlagt (**Figur 2**), og vi kan dermed ha underestimert viktigheten av dette området for ærfugl om vinteren. Tellingar 10. mai 2023 (hekkeperiode) og 19. august 2023 (myteperiode) dekket hele Vegaområdet, samt den sørlige delen.

Tellingar fra fly ble gjennomført i værforhold som garanterte at fuglene lett kunne sees (ingen nedbør, vindhastighet < 6 m/s). Overvåkingsområdet ble dekket ved å fly i transekter i en høyde av omtrent 150-200 m. Der det for verneområder var krav om en flyhøyde på minst 300 m, ble det søkt om dispensasjon fra verneområdestyret for å kunne fly lavere. Spesielt gruntvannsområder rundt øyer og skjær ble nøye inspisert. Observatør på høyre siden av flyet hadde hovedansvar for å oppdage og telle ærfugl, mens piloten på venstre siden av flyet bidro så langt som mulig. Større flokker ble fotografert og antall hanner og hunner ble senere telt opp fra bilder. Lokasjon ble i så fall bestemt ut ifra tidspunkt hvor bilde ble tatt og gps-logg av flyet. Antall ærfugl i mindre flokker og kjønn ble notert direkte i kart, med omtrent lokasjon (nøyaktighet opp mot ~50-200 m). Nøyaktige lokasjonsdata ble ikke notert for første telling fra fly gjennomført i august 2022. Telling i hekkeperioden dekket bare hannfugler, siden hunnene allerede ligger på reir i denne perioden. Resten av året ble begge kjønn talt. Pga. fargen av hannfuglen er det likevel enklere å oppdage hanner fra fly enn hunner, og vi presenterer derfor data for både hannfugl og totalt antall fugl.



Figur 2. Kart som viser flyruter for telling av ærfugl (GPS prikker i blå) i hovedfokusområdet rundt Muddvær a) 9. desember 2022 og b) rundt hele Vega 27. mars 2023.

2.2 Analyser

For å sammenlikne data fra tellinger i 2022 og 2023 med eldre data fra samme området, ble antall ærfugl oppsummert for de forskjellige fugleværene / områder som tidligere var rapportert for enhver periode og vi brukte publiserte rapporter og SEAPOP databasen for å hente ut tidligere talldata som kunne sammenliknes.

Fordeling av ærfugl i studieområdet ble visualisert basert på nøyaktige lokasjoner av flokker i ArcGIS (ESRI Inc). Vi lastet ned dybde-data fra GEBCO (https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/). Forekomst av tareskog basert på modeller fra NIVA ble nedlastet fra Miljødirektoratet (<https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>) og arealer for harehøsting i Nordland fra Fiskeridirektoratet fra GeoNorge (<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/tare-hoestefelt/4d0bd656-640b-4592-be35-e7435aa313dc>). Ved bruk av pakker terra (Hijmans 2021) og sf (Pebesma 2018) i programmet R (versjon: 4.2.2; R Core Team 2022) matchet vi posisjonene til fugler med dybde, tilstedeværelse/fravær av tareskog og grensene til tarehøstings-området. Vi analyserte også avstand til nærmeste tareskogsområdet for fugl som var utenfor slike områder. Med disse dataene beregnet vi etterpå prosentandelen av fugl som oppholdt seg i grunne områder < 6 m (samsvarer med preferert dykkedybde; Guillemette 1998, Guillemette et al. 2004) og < 20 m (samsvarer med maks dykkedybde; Bustnes & Lønne 1997), i tareskogsområder, innenfor 500 m til nærmeste tareskog, og i områder som ble åpnet for tarehøsting.

3 Resultater

3.1 Fordeling av ærfugl rundt Vega i 2022 og 2023

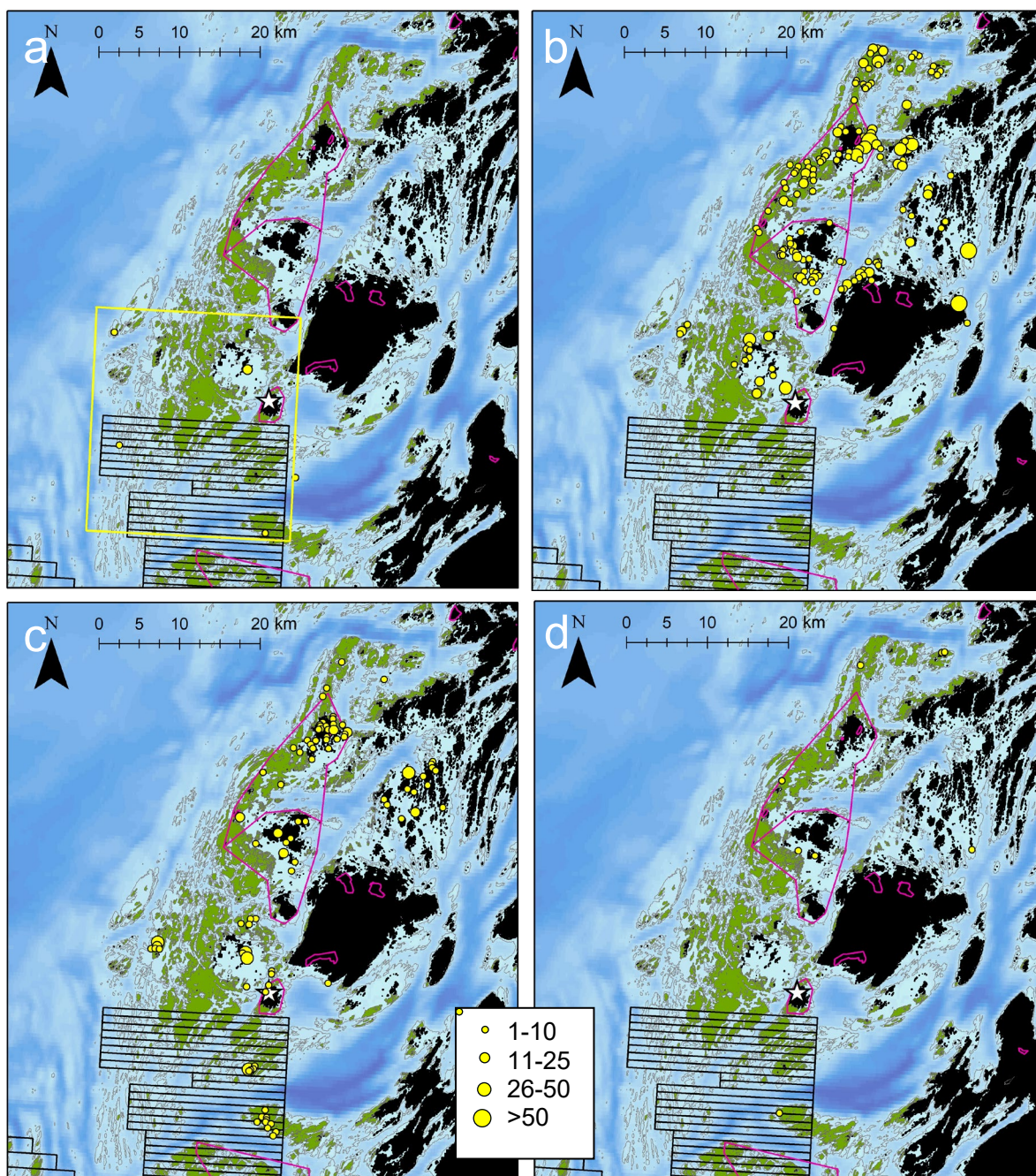
Under tellingene fra fly ble mellom 27 og 1465 ærfugl registrert i studieområdet rundt hele Vega. Det var dermed stor variasjon i antall fugl i området mellom sesongene. Mellom 0 og 74 ærfugl ble observert i undersøksområdet sør for Muddvær som ble åpnet for taretråling i 2022 (**Tabell 2**). Det laveste tallet, ingen ærfugl, ble registrert på telling i mars 2023, da studieområdet sør for Muddvær ikke ble fullstendig dekket (**Figur 2**).

Ærfuglflokker varierte i størrelse fra 1 til 94 fugler. I hekkeperioden (mai 2023) ble 59 % av individene talt i flokker med mer enn 10 individer og den største flokken talte 34 individer. I myteperioden (august 2023) bestod den største flokken av bare 6 fugler, mens den største flokken sen høst (desember 2022) bestod av 17 fugler i den største flokken (dette samsvarer 38 % av alle observerte individer), og dette var den eneste flokken som var større enn 10 fugler. Om vinteren (mars 2023) ble 71 % av individer talt i flokker med mer enn 10 individer, og den største flokken talte 94 individer.

Ærfugl foretrakk tydeligvis grunne områder og oppholdt seg i områder med tareskog eller i nærheten av tareskogen (**Figur 3**). For de fuglene hvor nøyaktige lokasjonsdata ble registrert (alle tellinger med unntak for august 2022), registrerte vi mellom 26 og 77 % av individene i svært grunne områder med en dybde av < 6 m. Mellom 41 og 99 % av fuglene ble registrert i områder med en vanddybde av < 20 m. Mellom 11 og 48 % av ærfuglene ble registrert i områder med modellerte tareskogsforekomster, og mellom 22 og 78 % av ærfuglene oppholdt seg mindre enn 500 m fra nærmeste tareskog (**Tabell 2**).

Tabell 2. Oversikt over totalt antall ærfugler opptalt under tellinger fra fly i 2022 og 2023, og fordeling av dem i området som ble åpnet for tarehøsting, i grunne områder, i tareskog og nærheten til tareskog. Tellinger i august 2022 og desember 2022 dekket ikke hele Vegaområdet, og telling i mars 2023 dekket ikke hele studieområdet sør for Muddvær som ble åpnet for taretråling. På tellingen i mai 2023 ble bare hanner talt.

	August 2022		Desember 2022		Mars 2023		Mai 2023		August 2023		
	Antall	Pro-sent	Antall	Pro-sent	Antall	Pro-sent	Antall	Pro-sent	Antall	Pro-sent	
Ærfugl talt i dekket området	hanner	34	34		810		477		26		
	totalt	39	45		1465				27		
Ærfugl i tarehøstings-området	hanner	34	100 %	10	29 %	0	0 %	74	16 %	4	15 %
	totalt	39	100 %	13	29 %	0	0 %			4	15 %
Ærfugl i grunne områder < 6 m dybde	hanner			9	26 %	457	56 %	369	77 %	17	65 %
	totalt			17	38 %	819	56 %			18	67 %
Ærfugl i grunne områder < 20 m dybde	hanner			14	41 %	687	85 %	470	99 %	22	85 %
	totalt			22	49 %	1249	85 %			23	85 %
Ærfugl i tareskogs-områder	hanner			5	15 %	200	25 %	130	27 %	12	46 %
	totalt			5	11 %	322	22 %			13	48 %
Ærfugl < 500 m fra nærmeste tareskog	hanner			10	29 %	542	67 %	222	47 %	20	77 %
	totalt			10	22 %	920	63 %			21	78 %



Figur 3. Kartlegging av ærfugl rundt Vega i 2022 og 2023 basert på tellinger fra fly. Lokasjoner av ærfugl er vist som gule punkter i forskjellige størrelser, avhengig av flokkstørrelse. Resultater fra telling a) den 9 desember 2022 som reflekterer sent høst – bare området merket med en gul firkant ble talt, b) den 27. mars 2023 som reflekterer sen vinter, c) den 10. mai 2023 som reflekterer hekkeperioden og d) den 19. august 2023 som reflekterer myteperioden.

3.2 Bestandsutvikling siden 1980-tallet

Hekkebestand

Det finnes ingen data fra tellinger fra fly, dvs. samme metodikk som vi brukte for å estimere bestandstall av hekkende ærfugl i Vegaområdet. Follestad et al. (2017) beregnet bestanden av hekkende ærfugl på alle dunværene rundt Vega i perioden 1986-1988 basert på både tall av

hekkende hunner talt på land og hanner på sjø. Antallet var sannsynligvis omtrent 7000 fugler (**Tabell 3**). Ærfuglvoktere på de aktive dunværene rundt Vega talte 951 hekkende hunner i 2023 (**Tabell 1**), mens vi talte bare 477 hanner fra fly, i et område som også dekket arealer utenfor de aktive dunværene. Basert på tall fra ærfuglvokterne har hekkebestanden dermed gått ned med omtrent 86 % siden 1986/88, eller 2,4 % per år.

Tabell 3. *Tellinger fra hekkeperioden per dunvær/området og oppsummert for hele Vegaområdet fra 1986/1988 og 2023. Telling i 1980-tallet inkluderte både hekkende hunner på land og hanner på sjø (Follestad et al. 2017). Disse dataene inneholdt også tellinger fra flere år i samme området (se fotnoter), noe som svært sannsynlig førte til at fugler ble talt mer enn én gang, og at bestanden dermed ble overestimert. Vi prøvde å korrigere dette her ved å fjerne talldata fra forskjellige år i samme området. Telling i 1986/88 ble gjennomført fra land og båt. Telling i 2023 ble gjennomført med fly.*

	Dato for telling i 1986/88	1986/1988: Antall par	10. mai 2023: Antall hanner
Ytre og Indre Flesan	12.05.1988	116	2
Steinan	26.05.1988	535	0
Slibrakan	10.05.1986	11	0
Lånan-Flovær ¹	26.05.1988	1135	103
Nordvær	08.05.1988	330	0
Sørvær	26.05.1988	210	0
Omnøy-Kvalholmen	22.05.1988	564	0
Kilvær-Skogsholmen	22.05.1988	547	89
Skjærværet	10.05.1986	300	0
Hysværøyen	24.05.1988	920	65
Gåsholmane/Jonskjæran	08.05.1988	160	0
Sundsvold-Igerøy	07.06.1988	352	0
Igerøy-Kjul	28.05.1988	57	0
Flesa-Søla	25.05.1988	102	2
Fuglevær/Halmøyvær ²	15.05.1988	475	80
Ylvingen	28.05.1988	56	0
Nefsholman/Dypingan	28.05.1988	105	2
Skjøla	26.05.1988	156	0
Bremsteinen	26.05.1988	175	56
Muddvær	28.05.1988	370	4
Gåsflesene	10.05.1986	5	0
Engelboskjæran	26.05.1988	145	0
Kverstein		ikke telt	45
Ertnbrakan	10.05.1986	25	29
Ytre Skjoldholmen	10.05.1986	13	2
TOTALT		6864*	477

¹ Follestad et al. (2017) inkluderte også tall fra Lånan fra 1987 (1300 fugl), men disse oppholdt seg i nærmest samme området som fugl talt i 1988.

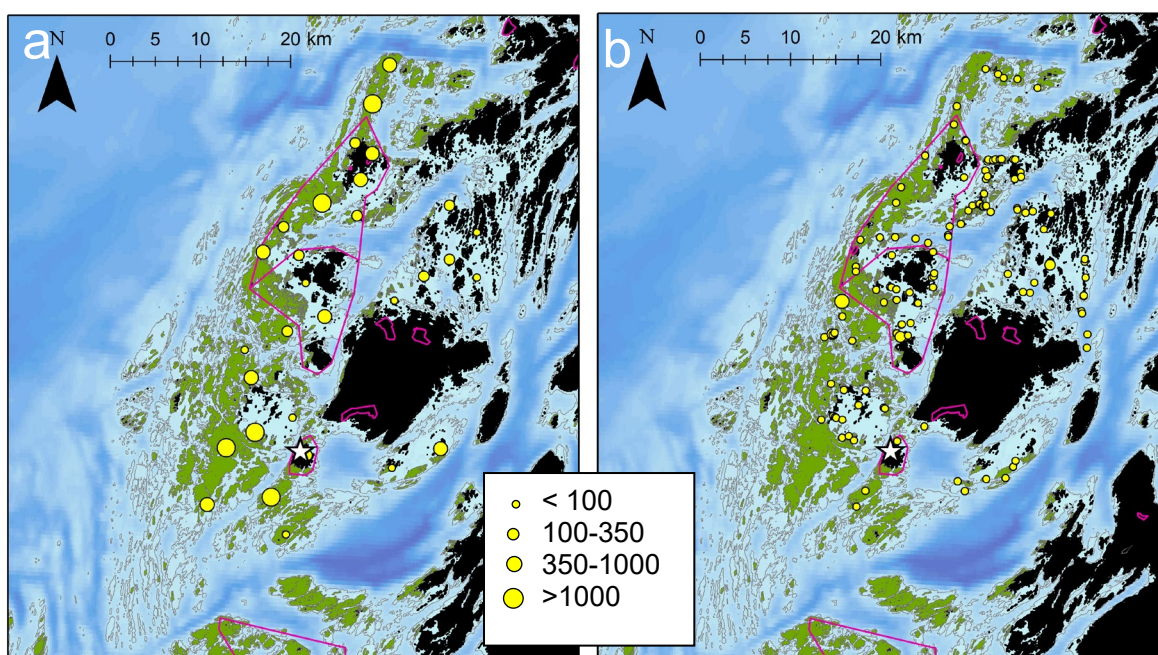
² Follestad et al. (2017) inkluderte tall for Halmøyvær fra både 1986 og 1988. Vi inkluderer her bare tall fra 1988 for å unngå dobbelt-telling av 170 fugl

* Total tall rapportert i Follestad et al. (2017): 8334 par

Mytebestand

Mytebestanden i hele Vega kommune ble angitt som «nesten 12 000» ærfugl (mest hanner) i 1985 talt i hovedsak fra land, men også fra helikopter (Follestad et al. 1986). I 2011 ble mytende ærfuglhanner i Vegaområdet talt fra fly, og Follestad et al. (2017) anslo antall mytende ærfugl i Vegaområdet til å være omtrent 2500.

En re-analyse av data fra 1985 og 2011 viser at tallet faktisk er høyere for hele Vegaområdet, og med tall-lokasjoner vist i **Figur 4** ligger tallet ved 15 588 mytende ærfugl i 1985 og ved 2684 ærfugl i 2011. Vi observerte bare 27 ærfugl i samme området i august 2023, og dette vil bety en nedgang av mytebestanden med 99,8 % siden 1985, og en nedgang med 98,9 % siden 2011. Bestandsnedgangen samsvarer dermed 2,6 % per år siden 1985, og hele 8,3 % siden 2011.



Figur 4. Kartlegging av mytende ærfugl rundt Vega a) i 1985; og b) i 2011. Lokasjoner av ærfugl er vist som gule punkter i forskjellige størrelser, avhengig av flokkstørrelse. Telling i 1985 ble gjennomført fra land og helikopter, og fugl ble talt og summert innenfor større områder (derfor færre prikker). Telling i 2023 ble gjennomført med fly.

Vinterbestand

I 1980, 1986 og 2019 ble ærfugl talt fra tellepunkter på øyer med noe høyde, som ga oversikt over områdene i nærheten. Noen flokker kunne da ligge i skjul bak andre holmer, men på vei til neste tellepunkt ble det fra båten holdt utkikk etter fugler som kunne ha blitt oversett. I 2011 ble ærfugl rundt Vega talt fra fly. I tellinger av overvintrende fugl rundt Vega i 1980 ble det talt 18 590 ærfugler, men dekket et mindre område enn det som ble talt i 1986, 2011 og 2023 (**Tabell 4; Figurer 2, 3 og 5**). Resultatet på 18 590 fugler i 1980 er derfor et minimumstall.

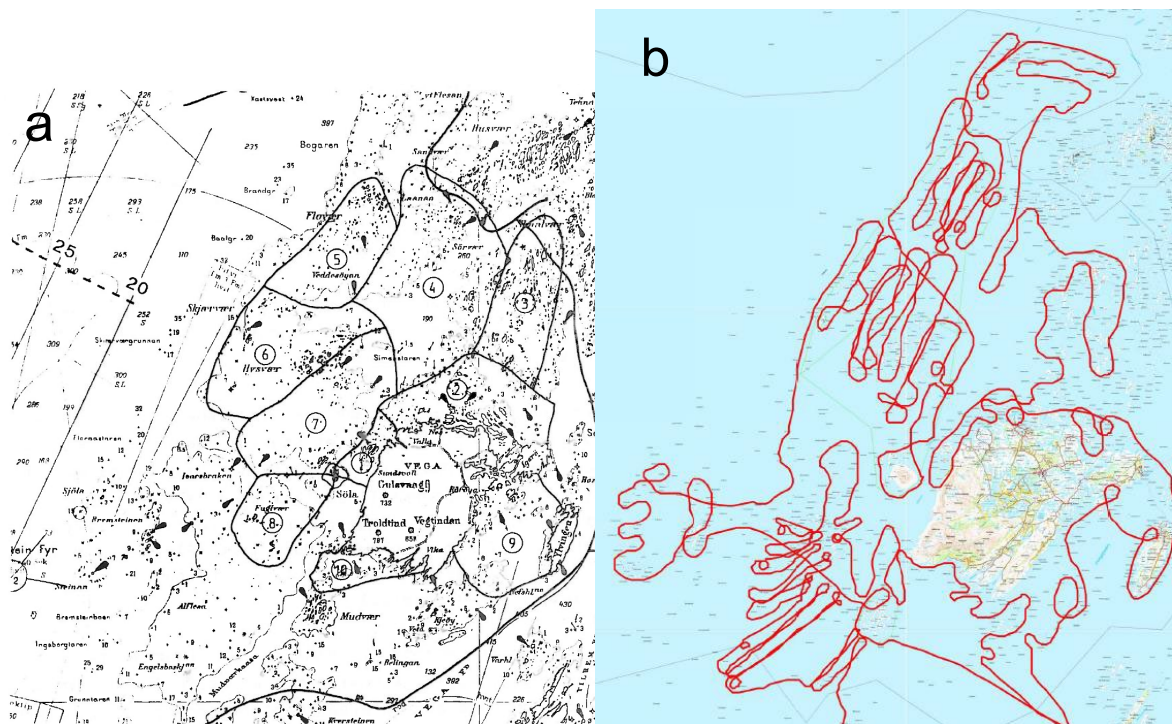
Bestanden av overvintrende ærfugl i Vegaområdet har gått stadig ned fra 1980 til 2011. Telling av overvintrende fugl i 2019 leverte med båt og fra land leverte noe høyere tall enn i 2011. Det laveste tallet ble observert i mars 2023 (**Tabell 4**), som samsvarer en bestandsnedgang av minst 92,1 % siden 1980, eller 2,1 % per år, og en bestandsnedgang med 47 % siden 2011, eller 3,9 % per år.

Tabell 4. Resultater fra telling av overvintrende fugl per dunvær/området og oppsummert for hele Vegaområdet fra 1980 til 2023. Tallresultater fra 1980 ble gruppert i 10 større områder (se Figur 5), som ikke er helt sammenliknbart med senere tellinger. F.eks. representerer tallet for Flovær (1620 fugl) derfor både Flovær og hele Lånan. Tomme linjer betyr altså ikke en nulltelling, men at det ikke var mulig å tilskrive data for hver lokasjon i området. Telling i 1980, 1986 og 2019 ble gjennomført fra land og båt. Telling i 2011 og 2023 ble gjennomført med fly.

	Telling 1980 (16. jan. - 4. april): begge kjønn Nygård & Røv (1984)	Telling 1986: begge kjønn (Follestad et al. 2017)	Telling 2011 (20. mars): hanner (Follestad et al. 2017)	Telling 2019 (24. mars - 6. april): begge kjønn	Telling 2023 (27. mars): hanner / begge kjønn
Ytre og Indre Flesan	ikke telt	298	81	2	112/183
Nakkan-Steinan	ikke telt	1667	0	152	0/0
Slibrakan / Brakan		236	22	ikke telt	0/0
Lånan vest		0	24	31	0/0
Lånan øst		0	295	199	230/484
Flovær	1620	0	192	465	81/147
Nordvær		300	85	83	0/0
Flesa/Skjærvær		1240	58	78	0/0
Hysvær vest	3490	1340	57	458	67/96
Hysvær øst		265	32	133	49/77
Sandværsholmane	3140	2030	289	167	0/0
Sørværet/Kilværet	2940	1757	0	115	12/23
Skogsholmen/Tåværet	3120	2150	0	273	60/115
Vega nordside / Holland - Igerøya	2010	375	16	127	74/141
Gullsvåg-sjøen/Sundsvoll	390	565	70	33	8/15
Fugleværet	1080	241	371	92	69/107
Ylvingen	760	145	0	2**	2/5
Nefsholman/Dypingan		0	16	ikke telt	0/0
Skjøla	ikke telt	0	2	0	ikke telt
Bremsteinen	ikke telt	0	1	0	15/26
Muddvær	40*	0	34	0	31/46
Gåsflesan	ikke telt	831	34	4	0/0
Engelsbåskjæran m.m.	ikke telt	962	38	ikke telt	ikke telt
Kverstein	ikke telt	476	ikke telt	ikke telt	0/0
Ertnbrakan	ikke telt	96	ikke telt	ikke telt	ikke telt
TOTALT	18 590	14 974	1717	2414	810/1465

* Bare området nord for Muddvær ble talt.

** Bare en del av området ble talt.



Figur 5. Kart som viser områder som ble dekket for å telle overvintrende ærfugl i Vegaområdet a) 16. januar – 4. april 1980 (fra Nygård & Røv 1984) fra land og med båt og b) 20. mars 2011 (GPS-prikker av flyrutene i rød; Follestad et al. 2017). Begge kartene er vist i omtrent samme skala.

4 Diskusjon

4.1 Fordeling av ærfugl

Resultater fra tellinger i 2022 og 2023 viser lav forekomst av ærfugl i hovedfokusområdet rundt og sør for Muddvær, dvs. i området som ble åpnet for taretråling, i hekkeperioden, myteperioden og sen høst. Siden området dessverre ikke ble fullstendig dekket ved telling av overvintrende fugl i mars 2023 kan vi ikke uttale oss om betydning av dette området for ærfugl vinterstid. Noen områder sør for Muddvær ble allerede høstet for tare sensommeren 2022, og en taretråler ble til og med observert ved Engelsbåskjæran på første telling 11. august 2022. Det kan dermed ikke utelukkes at tråling påvirket antall fugl som ble talt i det sørlige området gjennom denne studien.

Ved alle tellinger året rundt observert vi at ærfugl i stor grad oppholdt seg i grunne områder med en dybde mindre enn 20 m, som også samsvarer med maks dybde ærfugl bruker for å finne maten sin andre steder (Bustnes & Lønne 1997). Våre analyser viste også at lokasjoner av ærfugl samsvarte sterkt med forekomster av tareskog, noen som viser viktigheten av denne habitattypen for ærfugl også i Vegaområdet, og ikke bare i Troms, hvor dette har blitt beskrevet før (Bustnes & Lønne 1997).

4.2 Bestandsnedgang

På 1980-tallet ble Vega beskrevet som en viktig område for ærfugl i både myte-, vinter- og hekkeperioden (Follestad et al. 1986, Nygård & Røv 1984). Mens metodikken for telling og områder som ble talt varierte en del over årene og øker usikkerheten rundt sammenliknbarheten av tallene, så er det likevel ingen tvil om at bestanden av ærfugl i Vega området har gått dramatisk ned for både myte-, vinter- og hekkeperioden. Det er også tydelig at flokkstørrelsen har gått ned (se **Figur 3** og **Figur 4**), noe som dessverre også kan gjøre det vanskeligere å oppdage ærfugl fra fly.

Hekkebestand

Ærfuglvoktere på Vega talte 951 hekkende hunnfugler i 2023, mens vi bare talte 477 hanner fra fly i et større område enn det ærfuglvoktere dekker. Siden ærfugl er monogam og antall hannfugler typisk er høyere enn antall hunnfugler i flokker (Ramula et al. 2018), skulle tellingen fra fly egentlig har resultert i et høyere tall enn det fra ærfuglvokterne. Årsaken til forskjell i tallresultater er mest sannsynlig sammensatt. Hannfugler i sin praktfulle svart-hvite fjærdrakt om våren skiller seg godt ut. Ærfuglene kan også legge seg på land for å hvile i fjæresonen. Også her kan enkeltfugler eller bare noen få være lettere å overse enn større flokker. Vi kan dermed ikke utelukke at noen flokker, spesielt små flokker med få fugler, ble oversatt fra flyet, og at vi dermed har underestimert antall hannfugler. Dette kan lettere skje i en så variert skjærgård som Vega, enn langs en kyststrekning med langt færre øyer fuglene kan ligge i skjul bak.

Ærfuglvoktere fra flere av dunværene rundt Vega fortalte i et møte i september 2023, at hekkesesongen 2023 var preget av våt og dårlig vær i mai og juni, og at hekketidspunktet varierte mye mer enn vanlig. Noen ærfuglkull klekket så sent som 21 juli, noe som ville samsvare med egglegging i slutten av juni. Tidligere var det vanlig på Vega at de fleste hunnfugl hadde lagt seg for å ruge rundt 17. mai, som samsvarer med klekking i midten av juni. I løpet av de siste årene har det blitt mer vanlig at flere hunnfugler starter rugingen i løpet av juni, slik at klekkedato skyver seg inn i juli. Det er dermed mulig at tellingen 10. mai var for tidlig for å telle opp hele hekkebestanden dette året. Hvis noen av ærfuglhanner som hekker på Vega overvintre i andre områder, og ikke hadde ankommet Vegaområdet, så kan dette forklare våre resultater. I så fall burde vi ha gjennomført denne tellingen en måned senere. Variasjon i hekketidspunkt er vanskelig å forutse, og i praksis er det nesten umulig å tilpasse dato av tellinger fra fly til det som foregår i kolonier. Den eneste muligheten for å få gode bestandstall hvis hekketidspunkt varierer

mellom år er å gjennomføre to tellinger fra fly, én i midten av mai og én i midten av juni, og bruke resultater fra tellingen med det høyeste antall fugl.

Siden tallet fra mai 2023 er såpass mye lavere enn det ærfuglvoktere talte på Vega må vi konkludere med at vi fortsatt mangler informasjon om hvor stor dagens hekkebestand i hele området rundt Vega er. Det er allikevel ingen tvil om at bestanden er minkende, og dermed følger samme trend som myte- og overvintringsbestanden i Vega og hekkebestander andre steder langs kysten (Stokke et al. 2021). Årsaker til bestandstrenden rundt Vega, spesielt predasjon av oter, mink og havørn og tiltak har blitt diskutert i detalj i Follestad et al. (2017) og blir derfor ikke gjentatt her.

Mytebestand

Som for hekkebestanden, så kan vi ikke utelukke at små flokker av ærfugl ble oversatt også i myteperioden. Mens hannfugl vanligvis er godt synlig med sin svart-hvite fjærdrakt er de i myteperioden mørkebrune (eklipsdrakt). Dermed er både hunnfugl (i sin vanlige brune fjærdrakt) og hannfugl vanskeligere å oppdage fra et fly under myteperioden. I tillegg er det bemerkelsesverdig at ikke bare antall ærfugl har gått tilbake, men tydeligvis har også flokkstørrelse blitt mindre over tid. Mens det tidligere var vanlig med store flokker på flere hundre fugler, og noen flokker med mer enn 1000 fugl i myteperioden i 1985, var flokkstørrelsen betydelig mindre i 2011 (her talte de fleste flokkene mindre enn 50 fugl, og den største flokken talte 460), og i 2023 (**Figur 3d**; se Resultater). Selv om værforholdene var glimrende på dagen mytetellingen ble gjennomført i august 2023, kan det være vanskelig å oppdage enkeltindivider eller flokker bestående av bare 2-3 fugler fra flyet når en dekker et såpass stort område med mange små øyer og holmer. Ærfuglvoktere fortalte i september 2023 at de observerte ærfugl i områder rundt Vega, men at det var mest enkeltindivider, eller veldig små flokker med 2-3 fugl. Det er dermed sannsynlig at mytebestanden i 2023 ble underestimert, uten at vi kan tallfeste dette. Ved tidligere tellinger, som i 1985/1986 i flere kystområder (Follestad et al. 1986), lå de aller fleste myteflokkene ytterst på kysten, og bare i mindre grad inne mellom øyene. I Frøya kommune var om lag 36 000 mytende ærfugler i 1985 fordelt langs hele den ytre øyrekka fra Kya til Halten. I 1986 var antallet nesten det samme, men da var så godt som alle fordelt bare langs den nordre halvdelen av øyrekka (Follestad et al. 1986). Årsaken til dette er ikke kjent. Om slike variasjoner kan forekomme også i Vega, og de få ærfuglene som myter fordeler seg mer i mindre flokker i andre områder, må vi vurdere hvorvidt telling fra fly er godt egnet til å telle ærfugl hvis de opptrer i såpass små flokker i en skjærgård som den vi finner i Vega.

Til tross for metodiske problemer med å overse små flokker av mytende ærfugl blant det store antallet holmer i Vega, er det svært sannsynlig at mytebestanden har minket sterkt siden 1985 og 2011. Det er også sannsynlig at mytebestanden rundt Vega nå er lavere enn hekkebestanden, mens mytebestanden i 1985-88 var større enn hekkebestanden (~6864 hekkende par på Vega i 1986-88, og «nesten 12 000» mytende ærfugl eller mer, med flokker dominert av hannfugl, i området i 1985; se **Resultater**). Siden ærfugl må myte vingefjærene før høsten, ville dette bety at de drar til et annet område, sannsynligvis langs Helgelandskysten, enten nord eller sør for Vega. Grunne, næringsrike områder hvor fuglene ikke blir forstyrret mens de skifter vingefjærene og dermed ikke er flyvedyktige, er avgjørende i myteperioden for havdykkender (Dehnhard et al. 2020, Fox et al. 2008). Tydeligvis har Vega tidligere vært et område godt egnet for myting. Hvor ærfugl fra Vega myter nå og hvorfor burde studeres videre. Det er mulig, men dette er spekulativt, at ærfugl i Vegaområdet i dag opplever matmangel, for høyt predasjonspress og / eller for mange forstyrrelser av fritidsbåter. Myteperioden faller sammen med ferisesongen og det er kjent at ærfugl i myteperioden er meget følsom for forstyrrelse av båter, selv med lav hastighet (Dehnhard et al. 2020). At ærfugl som ble observert i Vegaområdet i myteperioden oppholdt seg i så små flokker er også oppsiktsvekkende, siden det å være i en større flokk gir beskyttelse mot predatorer (Carere et al. 2009, Fox et al. 1994, Munro & Bédard 1977), noe som er spesielt viktig når fuglene ikke kan fly mens de myter. Matmangel kan være en mulig forklaring for dette. Hvis det ikke finnes nok mat for mange fugler i et begrenset område, så ville lavere tetthet og mindre flokker være en fordel (Savard & Petersen

2015). Dette ville også passe med resultater fra Christie & Rinde (2022), som konkluderte med at tilbakekomst av tareskogene over tid ville bidra med et større og mer variert næringstilbud for ærfuglene, mens det i dag finnes mest små byttedyr, passende for ærfuglunger, men ikke voksen fugl, i tangbeltet.

Mytebestanden av ærfugl blir ikke systematisk overvåket andre steder i Norge, og det er dermed ikke mulig å sammenlikne våre resultater. På Shetlandsøyene nord i Storbritannia har mytebestanden av ærfugl blitt overvåket siden 1977. Også her har bestanden godt kraftig ned, med 75 % i perioden 1977-2019 (Miles et al. 2021). Også på Shetlandsøyene er årsakene for bestandsnedgangen stort sett uklare, akkurat som rundt Vega.

Vinterbestand

Sammenliknet med utfordringene med telling fra fly for å telle hekke- og mytebestand har vi mindre usikkerhet om tallresultatet for vinteren. Her ble også flere flokker med mer enn 10 fugler observert, som gjør det enklere å oppdage fugl fra fly. Problemstillingen med å oppdage små flokker fra fly gjenstår, selv om man bruker samme metodikk, en erfaren person som teller, og flyr nesten samme rute for å dekke området (se **Figurer 2b og 5b** som viser flyruter fra telling i 2011 og 2023). Det er oppsiktsvekkende at omtrent 1000 flere ærfugl ble talt i vinteren 2019 med båt og fra land enn fra fly i vinteren 2023. Om dette skyldes forskjellig metodikk eller stor årlig variasjon i antall overvintrende ærfugl i området burde undersøkes nærmere.

Bestandsnedgangen på minst 92 % siden 1980, og dermed over en periode på 43 år, er oppsiktsvekkende. Det er også bekymringsfullt at bestandsnedgangen har økt i perioden 2011-2023, slik at antallet hanner er nesten halvert sammenliknet med 2011. Dermed har vinterbestanden rundt Vega minket sterkere enn andre bestander i Norge (50-80% bestandsnedgang maksimalt innenfor 33 år; Stokke et al. 2021). Vinterbestanden rundt Vega er også – som for mytebestanden – lavere enn hekkebestanden på de aktive dunværene, mens vinterbestanden og hekkebestanden i 1986 var av omtrent samme størrelse. Dermed må i det minste en del av ærfuglene som hekker i Vegaområdet forlate området for både myting (se over) og overvintring. Dette tyder på at Vegaområdet har blitt mindre attraktivt for ærfugl. Om dette skyldes forstyrrelser, predasjon, matmangel eller en kombinasjon av disse og flere faktorer er ukjent, men burde undersøkes.

4.3 Konklusjon og anbefalinger for videre arbeid

Rapporten har bidratt med å sette noen kunnskapshull allerede identifisert i 2017 (Follestad et al. 2017), ved å levere nye bestandstall for vinter-, hekke- og myteperioden. I tillegg har vi undersøkt nærmere om området som ble åpnet for taretråling i 2022 er av betydning for ærfugl. Dessverre kom vi i løpet av prosjektet over flere utfordringer. Antall ærfugl talt i hekkeperioden og myteperioden 2023 må dermed ses som minimumstall. Mens de store myteflokkene av ærfugl synes å være borte, betyr fordeling av ærfugl i mange veldig små flokker at det er vanskeligere å oppdage fugl fra fly. Dermed er kanskje ikke telling fra fly lenger den mest egnede metodikk for å estimere bestandstall ved så små bestander. Fremtidige undersøkelser burde evaluere om telling fra båt og land leverer samme resultater som telling fra fly, eller om det er mulig å kombinere begge metoder for å få mer nøyaktige resultater.

Området som ble åpnet for taretråling skulle ideelt blitt undersøkt før første tråling skjedde for å måle effekten, men dette ble ikke prioritert av myndighetene. Dessverre klarte vi pga. utfordringer med dårlig vær ikke å dekke området sør for Muddvær godt nok i tellingen av overvintrende fugl, og kan dermed ikke konkludere om området er viktig for ærfugl eller ikke. Det vi leverer som ny kunnskap er kvantitative tall om hvor mange individer i Vegaområdet som oppholdt seg i grunne havområder med < 20 m vanndybde og i områder med tareskog, og resultatene våre reflekterer viktigheten av tareskogen for ærfugl.

Det gjenstår fortsatt mange kunnskapshull. Å finne årsaken(e) til bestandsnedgangen og sette inn tiltak er sentralt for å stoppe den dramatiske bestandstrenden og garantere at ærfugldriften på Vega vil bestå også i framtida. Et første steg er å finne ut hvor ærfugl som hekker på Vega oppholder seg resten av året, og spesielt i myteperioden og om vinteren. Gjennom SEATRACK prosjektet (www.seapop.no/en/seatrack) har sjøfugl, inkludert ærfugl, blitt sporet med små loggere, festet på en fotring. Lysloggerne har dessverre en relativt lav romlig nøyaktighet på omtrent 200 km (Bråthen et al. 2021) og er derfor bedre egnet for å studere bestander som trekker lengre (f.eks. Hanssen et al. 2016). En ny type GPS-logger, som registrerer én posisjon per dag gjennom hele året er nå i testfasen i SEATRACK (nøyaktighet: 6 m). Vi anbefaler derfor å avvete testfasen og eventuell videre utvikling av loggerne, og så spore ærfugl fra én eller flere dunvær på Vega med de nye SEATRACK-loggerne, f.eks. Muddvær eller Bremstein i sør og Lånan eller Hysvær i nord. Loggerne må hentes inn igjen fra fuglene neste hekkesesong for å laste ned data, og dermed ville det være mest aktuelt å instrumentere hunner på kjente reir for å øke sannsynligheten til å innhente data. Dette kan også vise hvor ærfuglhunnene drar fra selve hekkeområdet med ungene etter klekking. En sporingsstudie kan ikke gi svar på hvor mange fugler det er i et område, men har som fordel at man vet fra hvilken hekkebestand fuglene kommer fra. En sporingsstudie vil dermed levere mye mer nøyaktig informasjon om hvor ærfuglhunner fra Vega oppholder seg og hvor mye de forflytter seg gjennom hele året sammenliknet med informasjon tellinger fra fly kan levere.

5 Referanser

- Anker-Nilssen, T., Fayet, A.L. & Aarvak, T. 2023. Top-down control of a marine mesopredator: Increase in native white-tailed eagles accelerates the extinction of an endangered seabird population. *Journal of Applied Ecology* 60(3): 445-452. doi:10.1111/1365-2664.14343
- Araújo, R.M., Assis, J., Aguillar, R., Airoidi, L., Bárbara, I., Bartsch, I., Bekkby, T., Christie, H., Davoult, D., Derrien-Courtel, S., Fernandez, C., Fredriksen, S., Gevaert, F., Gundersen, H., Le Gal, A., Lévêque, L., Mieszkowska, N., Norderhaug, K.M., Oliveira, P., Puente, A., Rico, J.M., Rinde, E., Schubert, H., Strain, E.M., Valero, M., Viard, F. & Sousa-Pinto, I. 2016. Status, trends and drivers of kelp forests in Europe: an expert assessment. *Biodiversity and Conservation* 25(7): 1319-1348. doi:10.1007/s10531-016-1141-7
- Bakken, V., Runde, O. & Tjørve, E. 2003. Norsk ringmerkingsatlas. Vol. 1. Stavanger Museum, Stavanger, Norway.
- Bottitta, G.E., Nol, E. & Gilchrist, H.G. 2003. Effects of experimental manipulation of incubation length on behavior and body mass of common eiders in the Canadian Arctic. *Waterbirds* 26(1): 100-107.
- 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. Norsk institutt for naturforskning
- Bustnes, J.O. & Erikstad, E.K. 1990. Size selection of common mussels, *Mytilus edulis*, by common eiders, *Somateria mollissima*: energy maximization or shell weight minimization? *Canadian Journal of Zoology* 68: 2280-2283.
- Bustnes, J.O. & Lønne, O.J. 1997. Habitat partitioning among sympatric wintering common eiders *Somateria mollissima* and king eiders *Somateria spectabilis*. *Ibis* 139(3): 549-554. doi:10.1111/j.1474-919X.1997.tb08860.x
- Bustnes, J.O., Systad, G.H. & Ydenberg, R.C. 2013. Changing distribution of flocking sea ducks as non-regenerating food resources are depleted. *Marine Ecology Progress Series* 484: 249-257.
- Cantin, M., Bédard, J. & Milne, H. 1974. The food and feeding of common eiders in the St. Lawrence estuary in summer. *Canadian Journal of Zoology* 52(3): 319-334. doi:10.1139/z74-039
- Carere, C., Montanino, S., Moreschini, F., Zoratto, F., Chiarotti, F., Santucci, D. & Alleva, E. 2009. Aerial flocking patterns of wintering starlings, *Sturnus vulgaris*, under different predation risk. *Animal Behaviour* 77(1): 101-107. doi:10.1016/j.anbehav.2008.08.034
- 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(10): 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(9): 136. doi:10.1007/s00227-020-03739-1

- Christie, H., Gundersen, H., Rinde, E., Filbee-Dexter, K., Norderhaug, K.M., Pedersen, T., Bekkby, T., Gitmark, J.K. & Fagerli, C.W. 2019. Can multitrophic interactions and ocean warming influence large-scale kelp recovery? *Ecology and Evolution* 9(5): 2847-2862. doi:10.1002/ece3.4963
- Christie, H. & Rinde, E. 2022. Undersøkelse av potensielle næringsorganismer for ærfugl i strandsonen innenfor Vega Verdensarvområde. NIVA-Notat 0492/22. Norsk institutt for vannforskning
- Dehnhard, N., Skei, J., Christensen-Dalsgaard, S., May, R., Halley, D., Ringsby, T.H. & Lorentsen, S.-H. 2020. Boat disturbance effects on moulting common eiders *Somateria mollissima*. *Marine Biology* 167(1): 12. doi:10.1007/s00227-019-3624-z
- 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: 852033. doi:10.3389/fmars.2022.852033
- Dehnhard, N., Anker-Nilssen, T., Johnston, D., Masden, E.A., Lorentsen, S.-H. & Christensen-Dalsgaard, S. 2023. Foraging behaviour of black guillemots at three Norwegian sites during the breeding season. *Marine Biology* 170(7): 87. doi:10.1007/s00227-023-04228-x
- Direktoratet for naturforvaltning 2011. Handlingsplan mot amerikansk mink (*Neovison vison*). DN-rapport 5-2011.
- Erikstad, K.E., Tveraa, T. & Bustnes, J.O. 1998. Significance of intraclutch egg-size variation in common eider: the role of egg size and quality of ducklings. *Journal of Avian Biology* 29(1): 3-9. doi:10.2307/3677334
- Fauchald, P., Anker-Nilssen, T., Barrett, R.T., Bustnes, J.O., Bårdsen, B.J., Christensen-Dalsgaard, S., Descamps, S., Engen, S., Erikstad, K.E., Hanssen, S.A., Lorentsen, S.-H., Moe, B., Reiertsen, T.K., Strøm, H. & Systad, G.H. 2015. The status and trends of seabirds breeding in Norway and Svalbard. NINA Report. Norwegian Institute for Nature Research
- Fiskeridirektoratet 2022. J-131-2022: Forskrift om høsting av tare i Nordland sør av Vegaøyan verdensarvområde. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Gjeldende-J-meldinger/j-131-2022>
- Follestad, A., Larsen, B.H. & Nygård, T. 1986. Sjøfuglundersøkelser langs kysten av Sør- og Nord-Trøndelag og sørlige deler av Nordland 1983-1986. Viltrapport 41. Direktoratet for naturforvaltning
- Follestad, A., Moe, B. & Thomassen, J. 2017. Sammenstilling av eksisterende kunnskap om påvirkningsfaktorer og effekter på ærfugl og ærfugldrif i Vegaøyan verdensarvområde. NINA-rapport 1405. Norsk institutt for naturforskning
- Fox, A.D., Green, A.J., Hughes, B. & Hilton, G. 1994. Rafting as an antipredator response of wintering white-headed duck *Oxyura leucocephala*. *Wildfowl* 45: 232-241.
- Fox, A.D., Hartmann, P. & Petersen, I.K. 2008. Changes in body mass and organ size during remigial moult in common scoter *Melanitta nigra*. *Journal of Avian Biology* 39(1): 35-40. doi:10.1111/j.0908-8857.2008.04135.x

- Frengen, O. & Thingstad, P.G. 2002. Mass occurrences of sandeels (*Ammodytes spp.*) causing aggregations of diving ducks. *Fauna Norvegica* 22: 32-36.
- Ginn, H.B. & Melville, D.S. 1983. Molt in birds. BTO Guide 19
- Guillemette, M. 1998. The effect of time and digestion constraints in common eiders while feeding and diving over blue mussel beds. *Functional Ecology* 12(1): 123-131. doi:10.1046/j.1365-2435.1998.00164.x
- Guillemette, M., Woakes, A.J., Henaux, V., Grandbois, J.-M. & Butler, P.J. 2004. The effect of depth on the diving behaviour of common eiders. *Canadian Journal of Zoology* 82(11): 1818-1826. doi:10.1139/z04-180
- Hamilton, D.J. 2001. Feeding behavior of common eider ducklings in relation to availability of rockweed habitat and duckling age. *Waterbirds* 24(2): 233-241. doi:10.2307/1522035
- Hansen, C., Aarflot, J.M., Eriksen, E., Husson, B., Fauchald, P., Johansen, G.O., Jørgensen, L.I., van der Meeren, G.I., Mikkelsen, N., Ottersen, G., von Quillfeldt, C.H. & Skern-Mauritzen, M. 2022. Samlet påvirkning i foreslåtte særlig verdifulle og sårbare områder i norske havområder. Rapport fra havforskningen 2022-46. Havforskningsinstituttet
- Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W., Bustnes, J.O., Bråthen, V.S., Skottene, E., Fenstad, A.A., Strøm, H., Bakken, V., Phillips, R.A. & Moe, B. 2016. Migration strategies of common eiders from Svalbard: implications for bilateral conservation management. *Polar Biology* 39(11): 2179-2188. doi:10.1007/s00300-016-1908-z
- Heggøy, O. & Øien, I.J. 2014. Conservation status of birds of prey and owls in Norway. NOF - BirdLife Norway – Report 1-2014
- Heubeck, M. & Mellor, M. 2013. Recent changes in the status and distribution of moulting common eiders *Somateria mollissima* in Shetland. *Seabird* 26: 71-86.
- Hijmans, R.J. 2021. terra: Spatial data analysis. R package version 1.4-1. <https://rspatial.org/terra>.
- Klausen, A.K. 2013. I ærfuglens rike. Orkana akademisk, Stamsund, Norge.
- Knutli, L. 2022. 10 av 13 hørings svar var negative til taretråling ved Vega. Fiskeridirektoratet ga likevel grønt lys. Fiskeribladet, utgave fra 19.12.2022. Trondheim, Norge.
- Lorentsen, S.-H., Sjøtun, K. & Grémillet, D. 2010. Multi-trophic consequences of kelp harvest. *Biological Conservation* 143(9): 2054-2062. doi:10.1016/j.biocon.2010.05.013
- 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(4): 547-549. doi:10.1080/00063657.2013.842538

- Miles, W., Mellor, M., Gear, S., Harvey, P.V. & Tyler, G. 2021. Long-term decline and geographical variation in the numbers of moulting common eiders *Somateria mollissima* in Shetland. *Bird Study* 68(4): 477-488. doi:10.1080/00063657.2022.2141192
- Munro, J. & Bédard, J. 1977. Gull predation and crèching behaviour in the common eider. *Journal of Animal Ecology* 46(3): 799-810. doi:10.2307/3641
- Norderhaug, K.M., Christie, H., Fosså, J.H. & Fredriksen, S. 2005. Fish–macrofauna interactions in a kelp (*Laminaria hyperborea*) forest. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85(5): 1279-1286. doi:10.1017/S0025315405012439
- Norderhaug, K.M., Filbee-Dexter, K., Freitas, C., Birkely, S.R., Christensen, L., Mellerud, I., Thormar, J., van Son, T., Moy, F., Vázquez Alonso, M. & Steen, H. 2020. Ecosystem-level effects of large-scale disturbance in kelp forests. *Marine Ecology Progress Series* 656: 163-180. doi:10.3354/meps13426
- Nygård, T. & Røv, N. 1984. Sjøfuglundersøkelser på Nordlandskysten 1982-1983, Trænabank-prosjektet. Viltrapport 28. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk
- Owen, E. 2015. Black guillemot (*Cepphus grylle*) tracking in Orkney, 2013 and 2014. Scottish Natural Heritage Commissioned Report no. 903
- Pebesma, E. 2018. Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal* 10: 439-446. doi:10.32614/RJ-2018-009
- R Core Team 2022. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Ramula, S., Öst, M., Lindén, A., Karell, P. & Kilpi, M. 2018. Increased male bias in eider ducks can be explained by sex-specific survival of prime-age breeders. *PLOS ONE* 13(4): e0195415. doi:10.1371/journal.pone.0195415
- Savard, J.-P.L. & Petersen, M.R. 2015. Remigial molt of sea ducks. I: Savard, J.-P. L., Derksen, D. V., Esler, D. & Eadie, J. M. (red.) *Ecology and conservation of North American sea ducks*. CRC Press. S. 305-336.
- Smale, D.A. 2020. Impacts of ocean warming on kelp forest ecosystems. *New Phytologist* 225(4): 1447-1454. doi:10.1111/nph.16107
- Soot-Ryen, T. 1941. Undersøkelser over ærfuglens næring. Tromsø Museums Århefter Naturhistorisk Avd. Nr. 18. https://www.nb.no/items/URN:NBN:no-nb_digibok_2010062406142?page=21
- Steen, H., Norderhaug, K.M. & Møy, F. 2020. Tareundersøkelser i Nordland i 2019. Rapport fra Havforskningen Nr. 2020-9. Havforskningsinstituttet
- Stévant, P., Rebours, C. & Chapman, A. 2017. Seaweed aquaculture in Norway: recent industrial developments and future perspectives. *Aquaculture International* 25(4): 1373-1390. doi:10.1007/s10499-017-0120-7
- Stokke, B.G., Jacobsen, K.-O., Liselevand, T., Solvang, R. & Strøm, H. 2021. Artsgruppeomtale fugler (Aves). Norsk rødliste for arter 2021. Norwegian Biodiversity Information Centre. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>. Besøkt på 22. februar 2023.

Suul, J. 2012. Edderdun fra nord. Norsk Ornitologisk Forening.

Tertitski, G.S., E.V.; Cherenkov, A.E.; Semashko, V.Y. 2021. Studies of the time budget and daily activity of common eider *Somateria mollissima* during incubation. *Marine Ornithology* 49: 151-158.

van Dijk, J., Rød-Eriksen, L., Hamre, Ø. & May, R. 2021. Kartlegging av oterfallvilt, oppdatering av otertetthetsindeks, og kartlegging av oterforekomst i Norge 2016–2020. NINA-Rapport 1942. Norsk institutt for naturforskning

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 lms 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: 978-82-426-5152-5

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