

Menneskelige aktiviteter og pelagiske sjøfugler i avsidesliggende marine farvann: ute av syne, ute av sinn?

Arnaud Tarroux, Marie-Anne Blanchet, Jens Boldingh Debernard, Sébastien Descamps, Per Fauchald og Hallvard Strøm

Mange av sjøfuglbestandene verden rundt går kraftig ned, uten at vi helt forstår hvorfor. Pelagiske sjøfugler bruker store deler av livet langt ute på havet, helt ute av syne. Sporingmetoder av både sjøfugl og menneskelige aktiviteter gjør det nå mulig å undersøke hvor og når sjøfuglene kan være mest sårbare. I prosjektet SEAstress ser vi på disse problemstillingene over hele Nord-Atlanteren.

Arktiske og nordlige havområder er blant de mest utsatte for globale klimaendringer, og økosystemer her endres raskt. Miljøfotavtrykket fra menneskelige aktiviteter øker stadig, med både høyere intensitet og større areal som blir berørt. For å kunne gjennomføre fornuftige og effektive tiltak i forhold til marin arealplanlegging (såkalte Marine Spatial Planning, på engelsk), trenger vi kunnskap om hvor, når, og i hvor stor grad disse aktivitetene kan påvirke økosystemene. Arealplanlegging i marine områder har en tendens til å være statisk, og det kan være utfordrende å ta hensyn til faktorer som stadig er i forandring. For eksempel vil den kraftige reduksjonen av havisdekket i Arktis påvirke det marine biomangfoldet

og samtidig åpne for nye muligheter til menneskelig bruk av naturens ressurser i disse fjerne områdene. Hvordan vil da økosystemene reagere på klimaendringer og økt trykk fra menneskelige aktiviteter? Hvordan kan vi skape verneområder som er effektive i slike omstendigheter? For å kunne undersøke disse problemstillingene trenger vi først og fremst å kartlegge den nåværende situasjonen. Som Primicerio også poengterer i sin artikkel i dette heftet, vet vi imidlertid fortsatt veldig lite om hvordan menneskelige aktiviteter påvirker biomangfold, og hvor sensitive de forskjellige artene kan være til ulike industrielle aktiviteter og deres samlede effekter. Og vi vet heller ikke så mye om hvor stor overlapp det er mellom disse aktivitetene og det

marine biomangfoldet, spesielt i avsidesliggende farvann, langt unna kysten og bebodde områder.

Prosjektet SEAstress har som hovedmål å beregne og kartlegge overlapp mellom sjøfugl og storskala menneskelige aktiviteter (industrielt fiskeri og skipstrafikk) over hele Nord-Atlanteren, inkludert arktiske strøk. Denne studien vil legge grunnlaget for videre studier om sjøfugls sårbarhet knyttet til menneskelige aktiviteter, og gi oss kunnskap som er nødvendig for å få til et effektivt vern av naturen og god marin arealplanlegging.

De fleste sjøfuglbestandene minker i skremmende fart, både i Norge og i resten av verden. Mens årsaksbildet er sammensatt, tyder mye på at en

stor del av forklaringen kan finnes i selve havet. Vi vet nå at menneskeskapte klimaendringer har store konsekvenser for det fysiske miljøet, for eksempel et varmere og surere hav, som igjen er knyttet til nedgangen i flere sjøfuglbestander. I tillegg kan også menneskelige aktiviteter ha negative effekter på sjøfugl, både direkte og indirekte. Noen av disse er industrielle aktiviteter knyttet til tettbebygde områder, som for eksempel vindmølleparker i Nordsjøen og langs kysten. Andre aktiviteter kan spre seg utover hele Nord-Atlanteren, slik som fiskeri eller skipstrafikk. Selv om sjøfugl er tett knyttet til kystområdene i hekkesesongen (typisk fra mai til august), vil mange arter spre seg utover store havområder resten av året. For de norske bestandene kan overvintringsområdene være langt ute i Nord-Atlanteren, men likevel være utsatt for menneskelige aktiviteter. Hva som skjer med sjøfuglene i disse områdene og i disse periodene er i stor grad ukjent, ettersom områdene både er vanskelige å komme til og å jobbe i, for å kunne gjennomføre forskningsaktiviteter i praksis. Derfor er vi avhengige av metoder og tilnærminger som gjør det mulig å samle inn data uten å være til stede. En av disse metodene er sporing, som kan gjennomføres ved å påmontere små elektroniske enheter som samler forskjellige typer data og gjøre det mulig å beregne posisjoner til enkeltindivider med regelmessige tidsintervaller.



Skipstrafikk har økt de siste årene som følge av høyere kommersiell aktivitet verden rundt, men også av økende turisme, spesielt i nordlige områder. Her en turistbåt som nærmer seg sjøfuglkolonien Alkefjellet, på Svalbard.

Foto: Arnaud Tarroux



Polarlomvi (*Uria lomvia*), til venstre, og krykkje (*Rissa tridactyla*), til høyre, er to av de seks pelagiske sjøfuglene som er sporet i prosjektet SEATRACK. De representerer to veldig forskjellige typer av beitestrategi hos sjøfugl: polarlomvi svømmer ekstremt bra og dykker flere titalls meter for å hente fisk, mens krykkje blir på overflaten og dykker ikke. Disse individene er fra kolonien Alkefjellet, på Svalbard.

Foto: Arnaud Tarrowx

Sporing av sjøfugl over hele Nord-Atlanteren

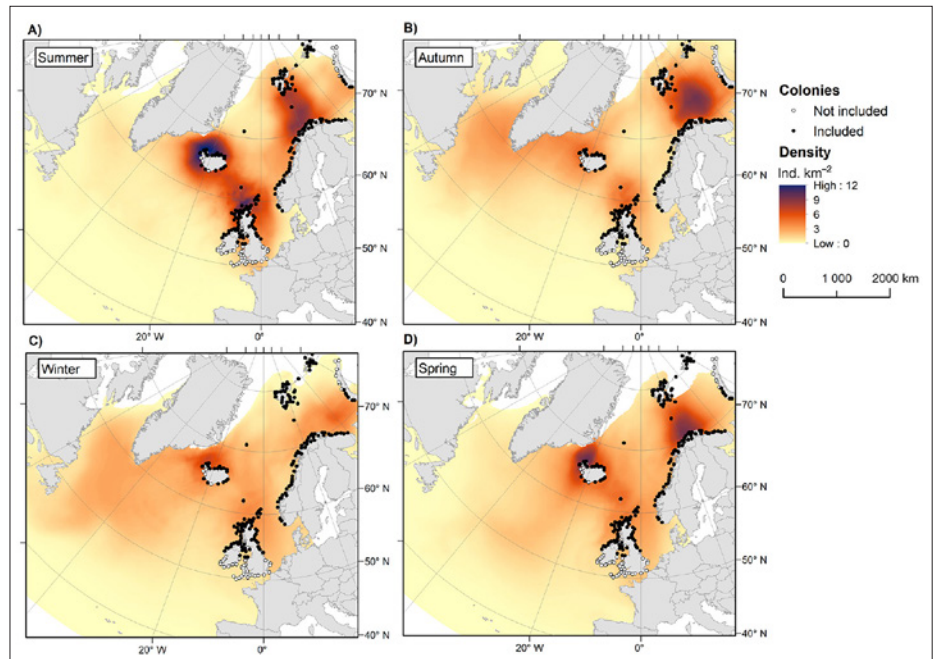
I SEAstress bruker vi resultater fra prosjektet SEATRACK som siden 2014 har jobbet med å utvikle et av verdens mest detaljerte og standardiserte datasett over utbredelsen av sjøfugl i Nord-Atlanteren. Datasettet ble utviklet basert på sporingsdata ved bruk av såkalte lysloggere (se faktaboks på xx side), og består av månedlige kart som beskriver den romlige fordelingen av sjøfugl i Nordøst-Atlanteren. SEAstress fokuserer på de seks mest tallrike pelagiske artene: havhest (*Fulmarus glacialis*), krykkje (*Rissa tridactyla*), lomvi (*Uria aalge*), polarlomvi (*Uria lomvia*), alkekonge (*Alca alle*) og lunde (*Fratercula arctica*). Sporingsdata kommer fra kolonier i Russland, Norge (inkl. Svalbard og Jan Mayen), Storbritannia, Færøyene, Island, Grønland og Canada.

Selv om de er tallrike, er fire av de seks pelagiske artene oppført på den Europeiske rødlista som følge av bestandsnedganger: Havhest er klassifisert som sterkt truet (EN), krykkje er klassifisert som sårbar (VU), lomvi som nær truet (NT) og lunde som sterkt truet (EN). Alle de seks artene er pelagiske sjøfugler, det vil si fugler som tilbringer det meste av livet i åpent hav eller langs kysten, og alle har høy levealder. Samtidig har de forskjellige plasseringer i næringskjeden og ulike beitestrategier. Det forventes derfor at de vil være representative for ulike mønstre av

habitatbruk samt vise ulike responser til både endringer i det marine miljøet og stressfaktorer slik som menneskelige aktiviteter. SEATRACK-datasettet gir oss enestående muligheter til å undersøke hvor sjøfugl befinner seg året rundt, samt kartlegge deres vinterbeiteområder eller trekkruiter.

Menneskelige aktiviteter når langt ut på havet – fiskeri og skipstrafikk

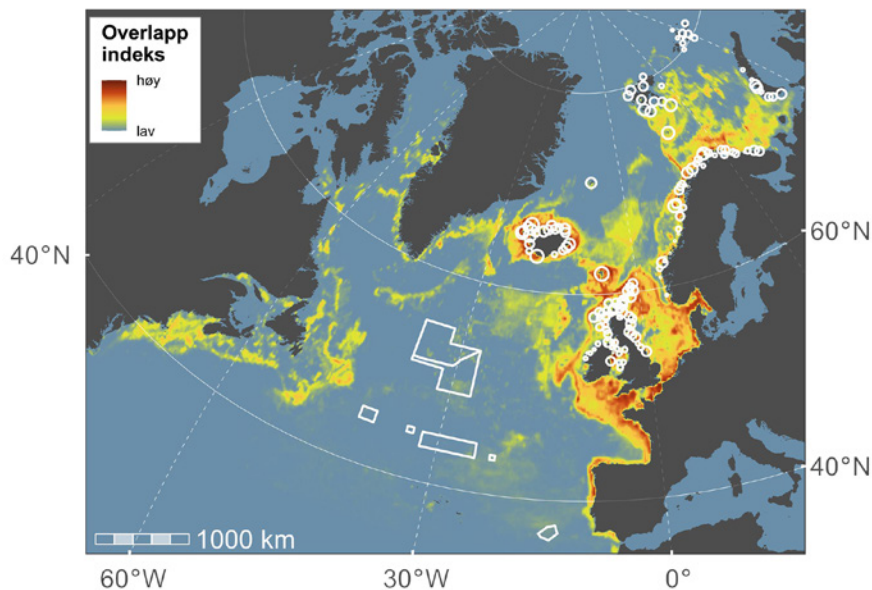
Menneskelige aktiviteter er kystnære farvann er naturligvis relativt mye enklere å overvåke enn aktiviteter i avsidesliggende og internasjonale havområder. Kommersiell skipsfart og industrielt fiskeri er sannsynligvis de to mest intensive



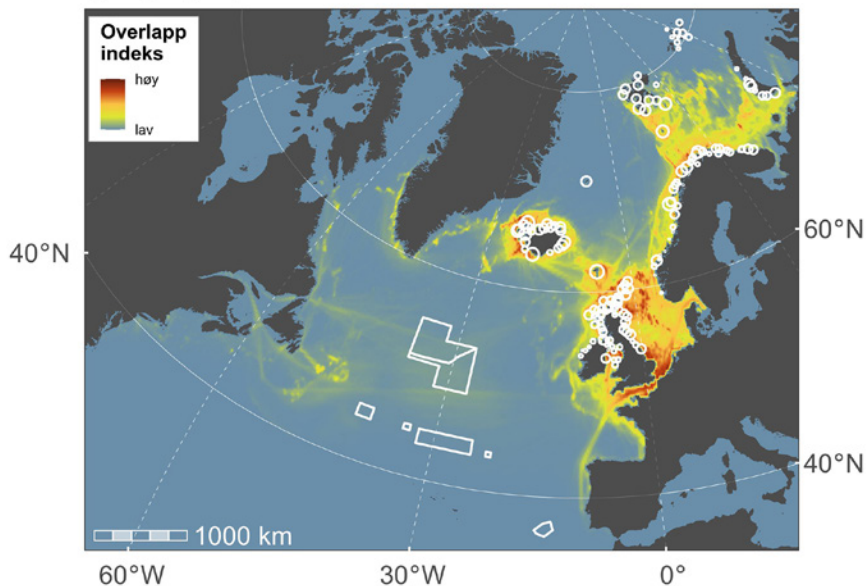
Utbredelse av de 6 nordøst-atlantiske pelagiske sjøfuglartene i (A) hekkeperiode sommerstid (mai–juli), (B) trekkperiode høst (august–oktober); (C) overvintringsperiode vinterstid (november–januar), og (D) trekkperiode vår (februar–april). Svarte sirkler: Nordøst-atlantiske kolonier inkludert i tetthetsestimaterne; hvite sirkler: Nordøst-atlantiske kolonier ikke inkludert. Kartene representerer 23,5 millioner voksne pelagiske sjøfugler som hekker i Nordøst-Atlanteren (86,6 % av totalt 27,2 millioner fugler). Fargeskalaen viser tettheten av fugler spådd av artsfordelingsmodellene på en lineær skala fra 0–12 fugler per kvadratkilometer.

Illustrasjon: Fra Fauchald et al. 2021.

Sjøfugl og fiskeriaktivitet



Sjøfugl og skipstrafikk



pågående menneskelige aktivitetene i disse områdene. De kan begge ha betydelige direkte og indirekte effekter på dyrelivet, inkludert sjøfugl, for eksempel ved forurensning, forstyrrelser, bifangst, og konkurranse om de samme matkildene. Alle disse faktorene kan føre til økte stressnivåer, eller til og med dødelighet. Derfor ønsket vi å sette søkelys på skipstrafikk og fiskeri i SEAstress.

Det er i dag mulig å spore skip og deres aktiviteter på havet verden rundt. Fartøyer som er utstyrt med et automatisk identifikasjonssystem (på engelsk *Automatic Identification System*, eller AIS) som antikollisjons-hjelpemiddel sender GPS-posisjoner sammen med en identifiseringskode

↖ Gjennomsnittlig månedlig overlappindeks (log-skala) mellom pelagiske sjøfugler og fiskeriaktivitet i Nord-Atlanteren. Kartet viser også internasjonale verneområder (hvite polygoner) og de sjøfuglkoloniene hvor dataene kommer fra (hvite sirkler, med størrelsen proporsjonal til antall individer). Overlappindeksen er sammenlagt for alle de seks artene.

← Gjennomsnittlig månedlig overlappindeks (log-skala) mellom pelagiske sjøfugler og skipstrafikk i Nord-Atlanteren. Kartet viser også internasjonale verneområder (hvite polygoner) og de sjøfuglkoloniene hvor dataene kommer fra (hvite sirkler, med størrelsen proporsjonal til antall individer). Overlappindeksen er sammenlagt for alle de seks artene.



Lysloggere



Lysloggere brukes i dag i stor skala for å studere bevegelsesmønstre og utbredelse hos sjøfugl og andre dyr. En lyslogger er en liten elektronisk enhet som kan festes til fugl ved hjelp av en fotring. Loggeren inneholder en lyssensor og en klokke, og veier som regel 2–4 gr. Den registrerer lysintensitet gjennom døgnet og kan ut fra klokkeslett og daglengde gi grove beregninger på henholdsvis hvilken lengde- og breddegrad fuglen befinner seg på.

til stasjoner på land. Signalene sendes gjennom både land- og satellittbaserte kommunikasjonssystemer som deretter lagres i store databaser, noe som gjør det mulig å undersøke disse aktivitetene i ettertid. AIS systemet brukes av de fleste fartøyer over 300 bruttotonn. I tillegg skal fiskefartøy som er over 15 meter ha AIS-system ombord.

Kombinert bruk av storskala sjøfugl datasett sammen med data om skipsfart og fiskeriaktivitet, gjør det mulig å beregne hvor mye overlapp det er mellom disse aktivitetene og sjøfuglenes tilstedeværelse gjennom året. Med andre ord kan vi nå identifisere de kritiske områdene der sjøfuglene vil være mest utsatt. Vi ser at pelagiske sjøfugler generelt sett er utsatt for menneskelige aktiviteter i store deler av sitt leveområde, men det er store romlige variasjoner. Overlappen er spesielt intens i Barentshavet og Nordsjøen, samt langs kysten av Island og Storbritannia, og i farvann rundt Færøyene. Dette mønsteret gjelder både overlapp med fiskeri og skipstrafikk. I tillegg er overlappen med fiskeri relativt høy i de vestlige sonene av Nord-Atlanteren, langs den nordamerikanske kysten og rundt Newfoundland. Disse sonene er overvintringsområder for flere arter, blant annet krykkje, og har derfor en særlig viktig rolle i sjøfuglenes livssyklus: negative effekter som oppstår i disse periodene kan ofte påvirke hekkesuksess og overlevelse til neste hekkesesong. Vi ser også at overlapp mellom sjøfugl og både fiskeri og skipsfart er relativt lav i de store internasjonale verneområdene sentralt i Nord-Atlanteren.

Planen videre er å undersøke hvordan denne eksponeringen endrer seg over tid, gjennom hele året. Det dynamiske aspektet er særlig viktig, spesielt i forhold til de nåværende, statiske internasjonale verneområdene.

Noen områder langs den europeiske kysten viser veldig intensiv overlapp gjennom hele året, mens for andre områder, som for eksempel øst for Newfoundland, er det store forskjeller mellom sommer- og vintermåned. Om vinteren oppholder mange av disse sjøfuglebestandene seg der. Effektivt vern av slike bestander bør derfor ta hensyn til de forskjellige områdene hvor de er utsatt for menneskelige aktivitet gjennom året.

Behandling av store datasett er verdifullt også til videre bruk

Her brukte vi to omfattende datasett basert på AIS-data (automatisk identifikasjonssystem), og som dekker hele Atlanterhavet over flere år, fra 2016–2020. Det ene datasettet gir oss intensitet i skipstrafikk per rute for alle kommersielle fartøyer utstyrt med AIS-system, mens det andre datasettet «Global Fishing Watch») gir oss opplysninger om antall timer fisket med forskjellige fiskeredskap. AIS-datasettet som omfatter skipsfart, er svært tungt å håndtere som følge av den enorme mengden av data det inneholder. Dataene fikk vi inn i en versjon som var nokså uprosessert, og deretter brukte vi mye tid på å formattere, filtrere, og rengjøre datasettet. Dette har likevel vært en verdifull innsats som åpner for mange muligheter til å bruke datasettet for å løse andre problemstillinger, som for eksempel hvordan effekten av undervannsstøy fra skipstrafikk kan

påvirke vokalisering av hval. Resultatene og metodene som vi bruker i SEAstress er relevante, og brukes nå i forbindelse med flere andre prosjekter, som for eksempel CLEAN (FRAM-Program) eller MARCIS hvor forskerne ser på samlede effekter av ulike stressorer på biomangfold.

Litteratur:

Global Fishing Watch (<https://globalfishingwatch.org>)

SEATRACK (www.seapop.no/seatrack)

MARCIS (<https://www.nina.no/english/Sustainable-society/Marcis>)

Aniceto, A.S., Ferguson, E.L., Pedersen, G. m.fl. 2022. Temporal patterns in the soundscape of a Norwegian gateway to the Arctic. *Sci Rep* 12, 7655.

Fauchald, P., Tarroux, A., Amélineau, F., Bråthen, V.S. m.fl. 2021. Year-round distribution of Northeast Atlantic seabird populations: applications for population management and marine spatial planning. *Mar Ecol Prog Ser* 676:255-276. (<https://doi.org/10.3354/meps13854>)



Arnaud Tarroux er forsker i økologi ved Norsk Institutt for Naturforskning, og jobber blant annet med samlede effekter av menneskelige

aktiviteter på sjøfugl.

E-post: arnaud.tarroux@nina.no



Sébastien Descamps er sjøfuglforsker ved Norsk polarinstituttet. Han fokuserer på sjøfugldemografi og bestandsdynamikk i

forhold til miljøendringer.

E-post: sebastien.descamps@npolar.no



Marie-Anne Blanchet jobber med romlig økolog ved Norsk polarinstituttet. Hun fokuserer på Arktiske arter romslige strategier i

forhold til miljøendringer.

E-post: marie-anne.blanchet@npolar.no



Per Fauchald er seniorforsker ved Norsk institutt for naturforskning (NINA). Sammen med Anita Evenset var han med å

opprette og lede MIKON. Han er marinøkolog og har i mange år jobbet med tverrfaglig forskning knyttet til miljø og bærekraft.

E-post: per.fauchald@nina.no



Jens Boldingh Debernard er havforsker ved Meteorologisk institutt og jobber med modeller og fremtidsscenarier for

sjøis og Arktisk klima.

E-post: jensd@met.no



Hallvard Strøm er seksjonsleder og forsker ved Norsk Polarinstituttet. Han er sjøfugløkolog med fokus på populasjonsdynamikk, utbredelse

og miljøgifter hos arktiske sjøfugler. Strøm er arktisk koordinator i sjøfuglprogrammet SEAPOP, og er leder for det internasjonale spøringsprogrammet for sjøfugl – SEATRACK.

E-post: hallvard.strom@npolar.no