



WWF

RAPPORT

NO

2017



Der havet møter isen **LIVET PÅ KANTEN**

*Viktigheten av å verne den sterkt
truede iskantsonen*

*Vi seiler i åpent hav, mil etter mil, vakt etter vakt, gjennom ukjent strøk- og sjøen nesten mer og mer isfri. Hvor lenge vil det vare? [...]
Nå vet de ikke, der hjemme i Norge, at vi seiler her mot Polen i klart vann.*

Fridtjof Nansen, Fram over Polhavet

Nils Harley Boisen, rådgiver, Arktis og nordområdene, +47 980 82 101, nboisen@wwf.no
Ingrid Lomelde, miljøpolitisk leder, +47 922 84 074, ilomelde@wwf.no
WWF-Norge: +47 22 03 65 00

Grafisk design, Figurene 1&2: Lene Jensen, WWF Norge

Forsidefoto: © Roy Mangersnes
Publisert 2017 av WWF-Norge (Verdens naturfond), Oslo, Norge

All reproduksjon av teksten, i sin helhet eller delvis,
må referere til rapportens tittel og til WWF, som har copyright på innholdet.
© Tekst 2017 WWF.
Alle rettigheter forbeholdt.

WWF er en global miljøorganisasjon. Vi arbeider for en framtid der mennesker lever i harmoni med naturen, og der ingen dyr eller andre arter skal dø ut på grunn av menneskers handlinger. Derfor kjemper vi like hardt for å redde den norske ulven, stanse ulovlig jakt på neshorn i Afrika, og begrense forsøplingen av verdenshavene, som vi gjør for å løse vår tids kanskje viktigste utfordring: Å få ned klimautslippene.

Dette er store og omfattende oppgaver, men vi er ikke små vi heller. Vi jobber i over hundre land over hele kloden. Du møter oss like gjerne ved strandkanten, på savannen og i skogene, som på internasjonale toppmøter og i intense diskusjoner med næringsliv og politikere.

Mer enn fem millioner mennesker rundt om i verden støtter arbeidet vårt. Jo flere vi blir, desto lettere får vi gjennomslag. Vi trenger alltid nye støttespillere og samarbeidspartnere! Om du blir med i dag, tror vi verden blir litt bedre i morgen.

SAMMENDRAG

Situasjonen for havisen og livet ved iskanten på den nordlige halvkule er svært alvorlig. Miljøet i den arktiske iskantsonen er et av de marine områdene i verden som er mest truet av klimaendringer. Iskantens rolle og funksjon i økosystemet er uerstattelig og ekstremt sårbar.

For å bevare naturen og viktige økosystemtjenester i verdifulle og sårbare områder der klimaet er i rask endring, er det en forutsetning at de sikres mot de ytterligere påvirkningene som industriell aktivitet innebærer. Dette er gjeldende særlig for at livet i det høye Arktis skal ha best sjanse for å tilpasse seg og overleve de drastiske endringene som er på vei.

Et nettverk av marine verneområder er derfor avgjørende å få på plass i Arktis, og det er essensielt at alle arktiske land samarbeider tett. De nye marine verneområdene i Arktis må beskytte den avgjørende sonen hvor det åpne havet møter isen.

Den ytre kanten på havisen som påvirkes av kontakten med det åpne havet kalles iskantsonen. Det er forventet at iskantsonen som leveområde vil forverre seg i takt med det tiltagende tapet av havis i det 21. århundre. Dette vil igjen forverre tilstanden til de marine økosystemene i Arktis, som stort sett har vært stabile i millioner av år.

Flere av plante- og dyreartene i Arktis finnes ingen andre steder på kloden, og et tap av dem vil ikke bare forandre økologien i Arktis – det vil være et globalt tap av naturmangfold.

Over den lange perioden det har vært havis i Arktis har iskanten vært hjem for mange arter som har tilpasset seg dette unike leveområdet. Iskanten er det viktigste området for liv i Arktis. Det er her vi finner dens biologiske motor. Alt liv i Arktis starter i stor grad ved iskanten.

Når dagene blir lengre om våren og sommeren skjer det en intens gjenopplivning av plante- og dyreplankton ved iskanten. Forrådet av isalger og planteplankton bestemmer mengden av dyreplankton, for de livnærer seg på denne primærveksten. Med oppblomstringen av dyreplankton dukker det opp et bredt spenn av ville dyr som samler seg for å finne mat. Derfor har dette området en utpreget høy økologisk sårbarhet når det gjelder påvirkning fra industriell aktivitet.

Arktis er spesielt sårbar overfor menneskelig aktivitet på global skala. Den menneskelige aktiviteten som påvirker det marine livet i Arktis mest foregår for tiden utenfor Arktis. Her er det snakk om aktivitet som fører til klimaendringer og havforsuring.

Havisen i Arktis blir raskt mindre i omfang. Det startet sent på 1800-tallet da klimaet ble varmere, og de siste tiårene har hastigheten på nedgangen tiltatt i styrke. Rask og tiltagende nedgang i havis er nå et iøynefallende og ubestridelig vitenskapelig faktum.

Havet i Arktis vil i løpet av 30 år være så og si isfritt om sommeren. Isfrie forhold vil med all sannsynlighet skape enorme problemer for alt livet som er avhengig av havisen.

Det arktiske hav er også et av områdene hvor havforsuring forårsaket av menneskers karbondioksidutslipp skjer raskest. Når vannet blir for surt, vil kalsiumkarbonatet i skall og ytre skjelett hos blant annet dyreplankton oppløse seg i vannet. Det lover ikke godt for dyreplanktongruppene ved iskanten. De isavhengige marine økosystemene i Arktis er derfor sterkt truet av globale klimagassutslipp på flere måter.

En annen alvorlig konsekvens av at havisen forsvinner og at den flerårige havisen forringes, er at Arktis blir mer tilgjengelig for kommersiell aktivitet som shipping og utvinning av naturressurser. Denne nye klimaopportuniteten er en risiko for de unike leveområdene i Arktis, som allerede er sterkt truet. Risikoen er spesielt knyttet til forurensning, forstyrrelse og inntrengning i leveområdene.

Den økonomiske og geopolitiske interessen for å utvinne mulige petroleumsressurser har vært i kraftig vekst over hele Arktis. Samtidig viser flere nylige studier at selv små oljeutslipp kan få enorme økologiske konsekvenser.

INNHOLD

HAVISEN I NORD	5
Fysiske forhold.....	5
Historien	5
Viktigheten	5
Det globale klimaet.....	5
Iskantsonen	7
Der havet møter isen	7
Den biologiske motoren i Arktis	7
TRUSSELBILDET	9
Konsekvensene ved et varmere Arktis	9
Havisen forsvinner	9
Utsikter for livet.....	11
Forringelse av leveområder	11
Fremmedarter	11
Økt forskyving mellom plante- og dyreplanktonets oppblomstring	12
Innvirkninger på større dyr	13
Fisk.....	13
Sjøfugl	13
Sjøpattedyr	15
Ishval.....	15
Sel.....	15
Isbjørn.....	17
Havforsuring –jokeren i spillet	17
Menneskelig aktivitet.....	19
NORGES BESVÆRLIGE FORVALTNING AV ISKANTSONEN	19
MARINT VERN FOR ISKANTSONEN.....	23
Arktisk råd har laget veibeskrivelsen for marint vern i Arktis	23
Norge kan lede an for marint vern i Arktis både nasjonalt og internasjonalt	23
REFERANSER	25

HAVISEN I NORD

Fysiske forhold

Når vi tenker på det arktiske havet, er det det typiske landskapet med isdekke vi tenker på. Isdekket forandrer seg i utbredelse og tykkelse i takt med årstidene. I mars er isdekket på sitt bredeste og krymper så inn til et minimum i september.

Isdekket ble observert på sitt bredeste i mars 1979 – samme år som vi fikk pålitelige satelittobservasjoner. Det var da på 16.58 millioner km². I september 2012 var det på sitt minste – da på 3.41 millioner km² ¹.

Tykkelsen på den arktiske havisen varierer mye avhengig av tid og sted. For det arktiske havet som helhet har den gjennomsnittlige tykkelsen typisk vært rapportert å være cirka 3 meter ², men stadig flere bevis peker i retning av at tykkelsen har blitt mindre de siste tiårene i takt med at utbredelsen av isen krymper.

Den ytre kanten på havisen som påvirkes av kontakten med det åpne havet kalles iskantsonen. Dette er ikke en klart definert kant, men snarere en overgangssone i bevegelse. Her finner vi varierende grader av isdekke - fra nesten åpent hav til 100% dekke. Avhengig av havstrømmer og vindforhold kan iskantsonen skifte fra å være en relativt smal veldefinert kant til å være et bredt belte av isflak på flere titalls kilometer. Det er dette området alt liv i Arktis er helt avhengig av.

Historien

For å forstå alvoret i situasjonen som havisen på den nordlige halvkule nå står overfor, er det nødvendig med et historisk tilbakeblikk. Gjennom tidene har det vært havis i varierende omfang på planeten mange ganger. Datarekonstruksjoner indikerer at det begynte å forekomme havis i Arktis om vinteren for omkring 47 millioner år siden. Dette var i begynnelsen av en periode med global nedkjøling, som er knyttet til et distinkt fall i konsentrasjonene av karbondioksid i atmosfæren.

Deler av Arktis har vært dekket av havis hele året i 13-14 millioner år, og det har vært et vidstrakt arktisk havisdekke de siste 2-3 millioner årene. Historisk har endringer i havisdekket vært påvirket mest av klimagassinnholdet i atmosfæren, samt det som kalles jordaksens bevegelser ^{3,4}. Dessuten har tilstedeværelsen av havisen i seg selv hatt en selvforsterkende effekt ⁵.

Jordklodens helling i forhold til aksen, samt formen på banen rundt solen, påvirker hvor mye solenergi som når jorda, og er mekanismen som i stor grad har stått bak istidsyklusene.

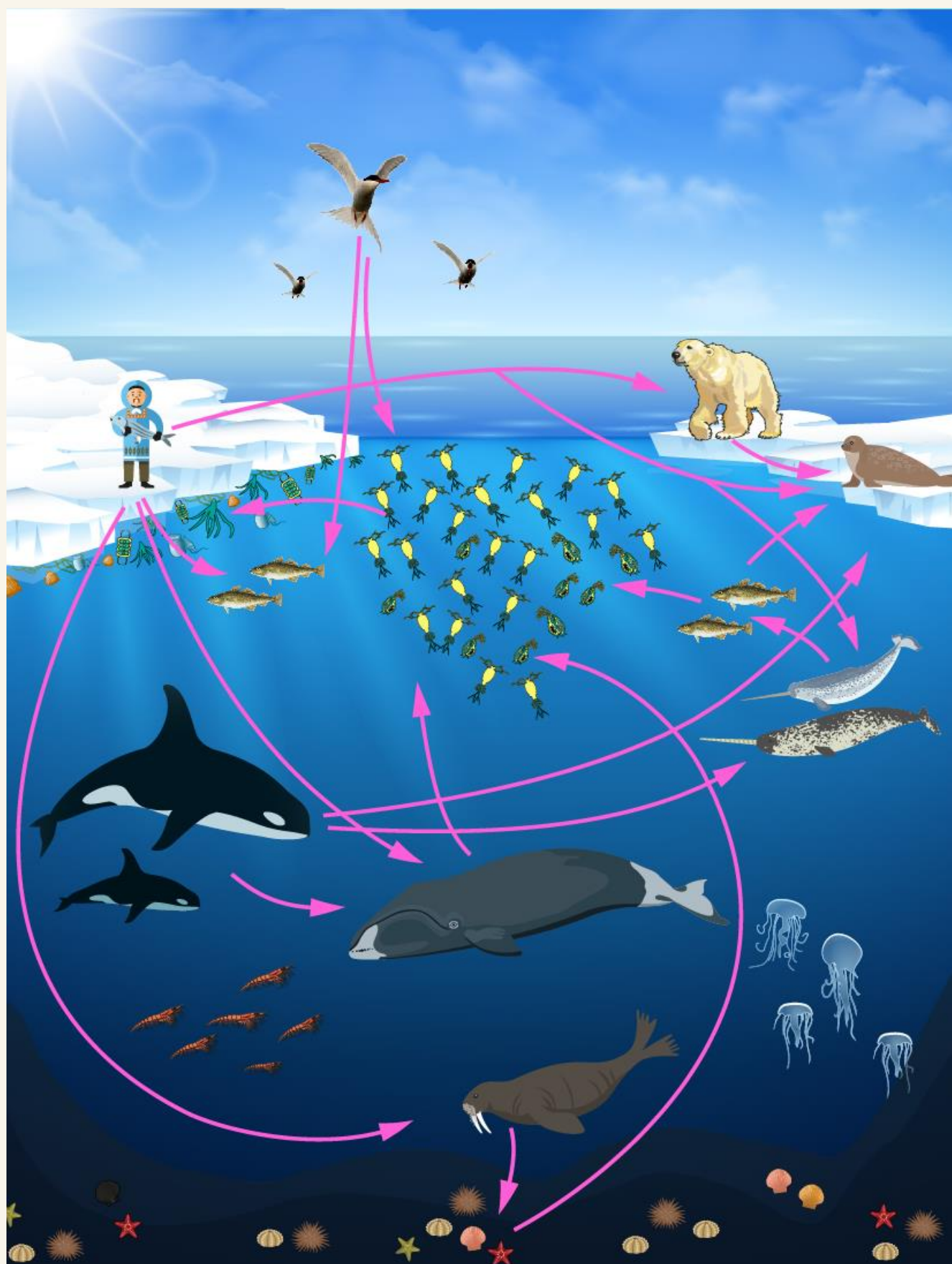
I løpet av de siste 13 millioner årene har tilstedeværelsen av havis i Arktis vært rådende. Det har likevel vært episoder av vesentlig redusert havis og muligens isfrie tilstander i varmere perioder som er knyttet til jordaksens bevegelser. Den mest nylige hendelsen med lite havis på grunn av jordaksenes bevegelser fant sted tidlig i Holocen ^{3,4}.

Temperaturene i havet sank kraftig for omtrent 3.1 millioner år siden ^{6,7}, og et omfattende permanent havisdekke på den nordlige halvkule stammer fra den tid ^{3,8}. Siden da og frem til veldig nylig er det ikke bevis for at det har vært større pan-arktiske variasjoner i isforholdene.

VIKTIGHETEN

Det globale klimaet

Polarområdene på kloden vår spiller en avgjørende rolle i det komplekse globale klimasystemet ⁹. Med den totale solstrålingen er de tropiske og subtropiske regionene på planeten områder for varmefangst, mens de nordlige breddegrader er områder med varmetap.



Figur 1: Forenklet visning af næringsnettet ved iskantsonen, den biologiske motoren i Arktis.

Det sies at “oppgaven” til sirkulasjonene i atmosfæren og havet er å være et motstykke til denne ubalansen, og å opprettholde noe som ligner et stabilt klima. Sirkulasjonene transporterer varme fra tropene til polområdene. For at disse sirkulasjonene skal fungere er egenskapene i både tropene og polområdene viktige ⁹, og havisen er en viktig brikke i systemet.

ISKANTSONEN

Der havet møter isen

Over den lange perioden det har vært havis i Arktis har iskanten vært hjem for mange arter som har tilpasset seg dette unike leveområdet (figur 1). På tross av at isen i utbredelse har trukket seg frem og tilbake i takt med istidene har forholdene antakelig vært tilstrekkelig stabile til å berge et mangfold av isrelatert liv de siste 3 millioner årene ¹⁰. I det høye Arktis er iskanten det viktigste havområdet for liv. Dette er den biologiske motoren i Arktis.

Når dagene blir lengre om våren og sommeren forekommer en intens gjenoppblivning av plante- og dyreplankton ved iskanten. Med oppblomstringen av dyreplankton dukker det opp et bredt spenn av ville dyr som samler seg her for å finne mat. Derfor har dette området en utpreget høy økologisk sårbarhet når det gjelder påvirkning fra industriell aktivitet.

Den biologiske motoren i Arktis

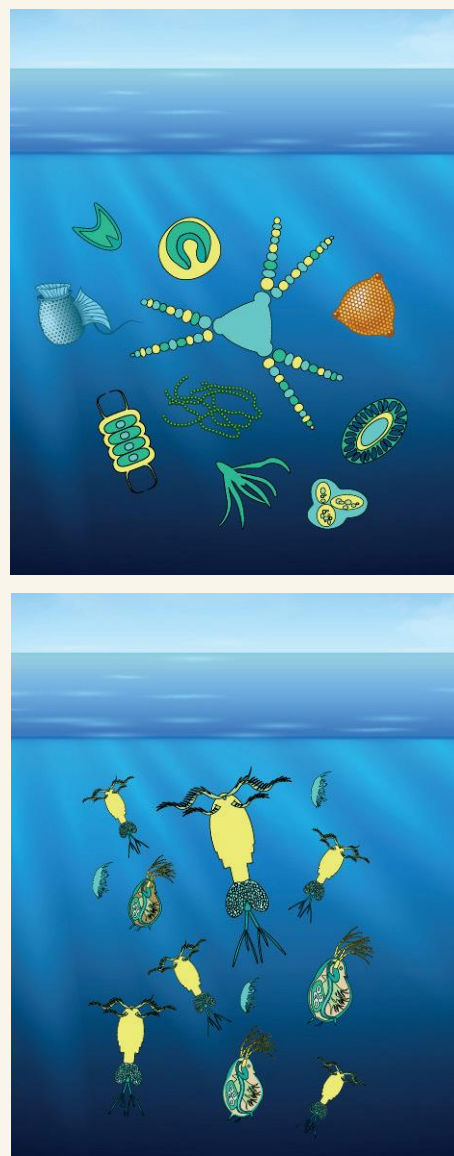
Et fremtredende trekk ved den marine økologien i Arktis er oppblomstringen av planteplankton i iskantsonen ¹⁰⁻¹². Når det dannes ny havis på høsten og vinteren blir plante- og dyreplankton (Figur 2), så vel som organisk materiale og næringsstoffer fryst inne i isen. Over vinteren er de innefrysede mikroorganismene inaktive eller har et lavt aktivitetsnivå ¹⁰. Tidlig på våren formerer de seg med kraft fra sollyset som gjennomtrenger mye av havisen ^{13,14}. Selv om de fortsatt er inne i isen er de en matkilde for beitende krepsdyr under isen.

Når isen smelter om våren og sommeren blir disse mikroorganismene sluppet ut i vannsøylen sammen med næringsstoffene som også har vært fanget i isen ¹⁵. Resultatet er at det oppstår en intens produksjon av alger og planteplankton i havet rundt iskanten ¹⁰. Denne oppblomstringen følger iskanten når den trekker seg nordover i løpet av sommeren.

Forrådet av isalger og planteplankton bestemmer mengden av dyreplankton, fordi de livnærer seg på denne primærveksten. Dyreplankton har en sentral rolle som matkilde for hele matnettet i Arktis. Fordi havisen har betydning for livsgrunnlaget til dyreplankton spiller den en sentral rolle for hele økosystemet i Arktis. Tidspunktet for våroppblomstringen av planteplankton påvirker tidspunktet for mange årlige biologiske hendelser i det arktiske marine økosystemet ^{10,16-18}.

Algeoppblomstring i iskanten når normalt høydepunktet i løpet av 20 dager etter isen har trukket seg tilbake fra et gitt område på våren og sommeren ¹¹. Da er det store mengder arktiske fisk, fugler og pattedyr som utnytter dyreplankton, spesielt hoppekreps ^{19,20}. Dyreplankton under havisen og i vannlommer i isen utgjør hoveddelen av kostholdet til polartorsk og istorsk ¹⁰. Dette er to livsviktige fiskearter i det arktiske marine økosystemet.

Hoppekreps utgjør en betydelig andel av oppblomstringen av



Figur 2: Noen eksempler på planteplankton (øverst) og dyreplankton (nederst)



Iskantsonen nær Svalbard.

© Jacob Bours / WWF-Netherlands

dyreplankton ved iskanten, spesielt de to fete og næringsrike arktiske artene ishavsåte og feitåte. Den totale vekten av hoppekrepsbestandene ved iskanten er høyere enn vekten av alle andre havlevende dyr i økosystemet ²¹. De er mindre enn én centimeter lange, men bestandene utgjør som helhet en betydelig del av matkjeden i det høye Arktis hvor fettenergi betyr overlevelse. Uten fete hoppekreps er det mindre energi å overføre oppover i matkjedene til fisk, fugl, hval, sel, isbjørn og mennesker ²¹. Feitåte har det høyeste fettinnholdet av de arktiske hoppekrepsene og er derfor den viktigste arten når det gjelder overføring av energi fra alger og planteplankton videre i økosystemets matkjeder.

TRUSSELBILDET

Den menneskelige aktiviteten som påvirker det marine livet i Arktis mest foregår for tiden utenfor Arktis. Her er det snakk om aktivitet som fører til klimaendringer og havforsuring ²²⁻²⁴. En rekke studier siden 1998 har uten unntak vist at Arktis er spesielt sårbart overfor menneskelig aktivitet på global skala ²⁵⁻²⁹.

KONSEKVENSENE VED ET VARMERE ARKTIS

Havisen forsvinner

Havisen i Arktis blir raskere mindre i omfang. Det startet sent på 1800-tallet da klimaet ble varmere, og de siste tiårene har hastigheten på nedgangen tiltatt i styrke. Rask og tiltagende nedgang i havis er nå et iøynefallende og ubestridelig vitenskapelig faktum som gjelder for alle måneder, sesonger og det totale årsgjennomsnittet ^{9,30,31}.

Graden og hastigheten som nedgangen av havisen nå foregår i, er rekordfart sammenlignet med de siste 1500 årene. Dette kan ikke forklares av noen av de kjente naturlige variasjonene ^{3,10,32,33}.

Gjennom de siste 37 årene har nedgangen vært størst i september, med et tap av 3106 km² ⁹. I tillegg til den veldig synlige reduksjonen i omfanget av havis de siste tiårene har det også vært en betydelig nedgang i mengden flerårig havis, som da er blitt erstattet av årlig havis ³⁴.

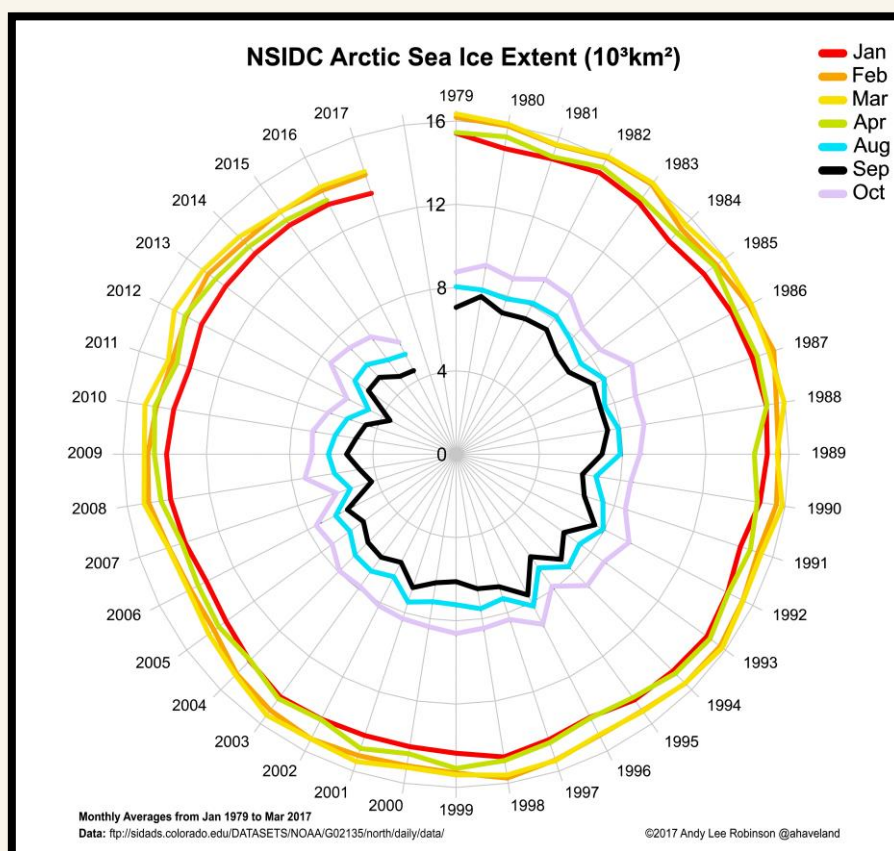
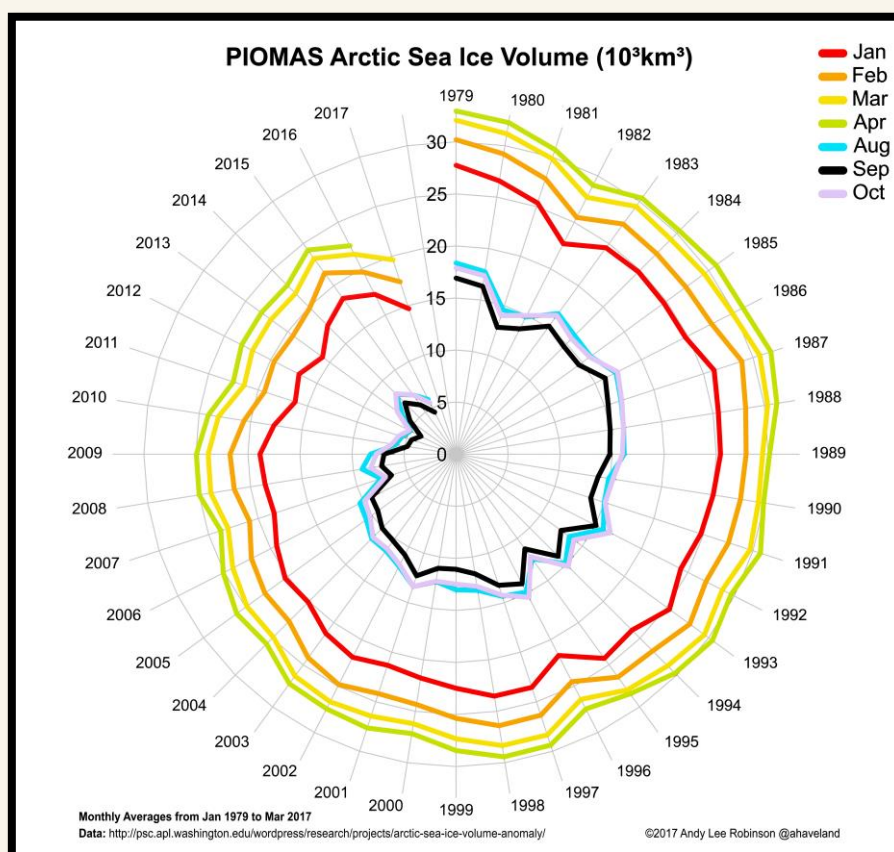
De enestående forandringene som nå observeres i isdekket i Arktis går også på alder og tykkelse på isen, samt fordeling og tidspunkt for når isen går om våren og når den legger seg om høsten (figur 3) ⁴⁰⁻⁴².

Området i det arktiske hav som er dekket av is eldre enn 5 år minsket med 56% mellom 1982 og 2007. I det sentralarktiske hav minsket det med 88%. Samtidig har is eldre enn 9 år i bunn og grunn forsvunnet ⁴².

Siden starten på 1900-tallet har den største driveren for forandringer i havisen på den nordlige halvkule vært den stadige økningen i klimagasskonsentrasjoner i atmosfæren forårsaket av mennesker. Andre påvirkninger på klimaet, slik som vulkansk aktivitet, har hovedsakelig vært årsak til temperaturbetingede forandringer i utstrekningen og volumet av havis de siste fire hundre årene ^{43,44}.

Den ekstraordinære oppvarmingen og tilhørende nedgangen i havis kan ikke forklares med jordaksens bevegelser eller økt stråling på nåværende tidspunkt. Uten innblanding forårsaket av klimagassutslipp skulle jordaksens bevegelser nå tilsi at kloden ble kaldere ⁴⁵. Det forutsettes at det arktiske hav i løpet av 30 år vil være så og si isfritt om sommeren, og at flerårig is hovedsakelig bare vil finnes mellom øyene i Nordøst-Canada og i de trange stredene mellom Canada og Grønland ^{46,47}.

Isfrie forhold vil med all sannsynlighet skape enorme problemer for alt livet som er avhengig av havisen. Et arktisk hav som er isfritt om sommeren vil ha implikasjoner for havstrømninger og vårt globale klimasystem. I tillegg vil det påvirke hele matnettet i Arktis. De forutsette implikasjonene dette vil ha for faunaen i det unike arktiske havishabitatet er beskrevet som transformative.



Figur 3: Observert forandring i volum og utstrekning av isdekket i Arktis siden satellittmålinger startet i 1979.

Den tydeligste klimakonsekvensen av en stabil nedgang i havisutbredelse over tid, vil være den store forsterkningen dette har på arktisk oppvarming. Det vil si at jo varmere Arktis blir, jo mer vil denne oppvarmingen forsterke seg selv. Dette er kjent som den arktiske forsterkningen ^{44,48}. Dette skyldes blant annet albedoeffekten (figur 4) ⁴⁴, som ikke bare har direkte påvirkning på Arktis, men også påvirker værsystemer ellers på kloden ^{49,50}.

Forandringer i isdekket i det arktiske havet og utstrømningen av ferskvann kan sannsynligvis også påvirke havstrømningene i Nord-Atlanteren og havstrømningene i større skala ^{51,52}. Havstrømningene i Nord-Atlanteren spiller en signifikant rolle for klimaet i Europa og Nord-Amerika ^{53; 54}.

Det er mulig vi vil se raske endringer i isforhold om sommeren i fremtidens Arktis ⁴⁷. Dette er fordi tykkelsen på isen om våren sannsynligvis påvirker hvor stor utbredelse isen har på slutten av sommeren. Hvis havisen tynner seg ut for mye i løpet av vinteren vil den bli sårbar. Sammen med naturlige klimavariasjoner kan dette resultere i et raskt istap om sommeren, som igjen forsterkes av albedoeffekten ³.

UTSIKTER FOR LIVET

Forringelse av leveområder

Det er forventet at iskantsonen som et leveområde i havisen vil forverre seg i takt med det tiltagende tapet av havis i det 21. århundre. Dette vil igjen forverre den funksjonelle tilstanden til de marine økosystemene i Arktis, som har vært stabile i millioner av år. Det høyarktiske økosystemet og dermed videre biologiske fenomener ⁵⁵ som hvalvandring, fiskegyting og fuglehekking, avhenger av algeproduksjon og planktonoppblomstring i iskanten. Når og i hvilken grad de biologiske fenomenene finner sted er sterkt påvirket av hvordan isplattformen forandrer seg ^{56,57}.

En håndfull arter, som er essensielle for strukturen og funksjonen i det marine økosystemet i Arktis, er sårbare for endringer i isforholdene fordi de er unikt tilpasset dette området over lang tid for å finne mat, reprodusere seg og overvintre. Flere plante- og dyrearter finnes ingen andre steder, og et tap av dem vil ikke bare forandre økologien i Arktis – det vil være et globalt tap av naturmangfold.

Havis er et nødvendig element for mange algearter gjennom hele eller deler av livssyklusen. Noen arter er i stand til å ta i bruk havbunnen som habitat, men bare der vannet er grunt nok til at det skinner gjennom tilstrekkelig med lys ⁵⁸. Når havisen forsvinner fra slike grunnere områder, vil havisalgesamfunn gå tapt eller bli sterkt redusert.

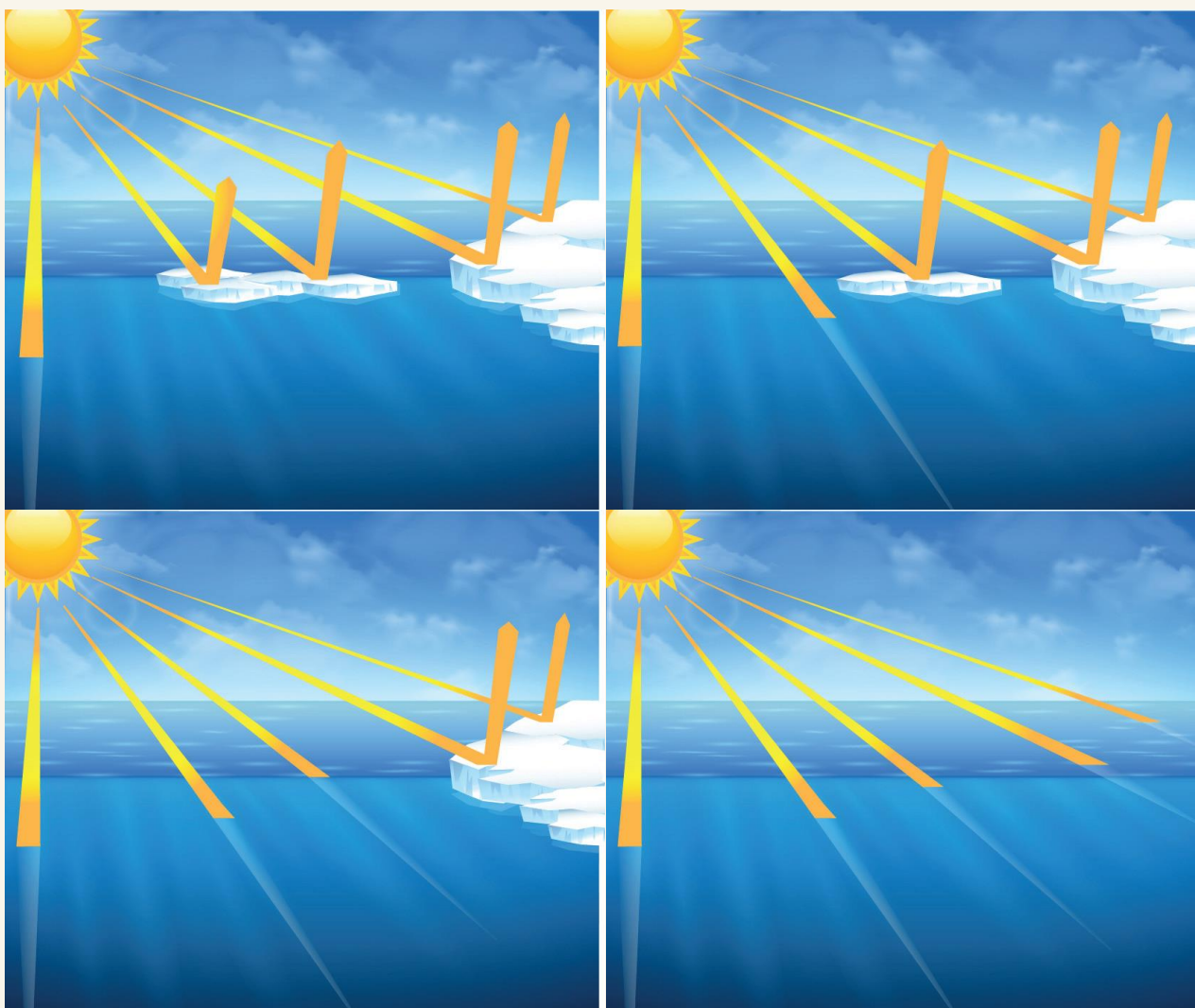
Skiftet mot mindre flerårig havis er forventet å påvirke sammensetningen av arter. Mens ettårig havis krever rekolonisering av isalger hvert år, har flerårig havis sammenhengende holdt på alger, bakterier, andre encellede organismer og isfauna ⁵⁹. Videre er noen typer alger så spesialiserte at de ikke er vanlige i yngre havis.

Det er sannsynlig at det vil bli nedgang i bestanden av de større virvelløse dyrene som spiser under isen når havisen reduseres. Dette er spesielt bekymringsfullt når det gjelder is-tanglopper som er økologisk viktige arter. Noen arter som lever lenge og krever havis året rundt kan til slutt bli så redusert at de bare vil være å finne i små områder i det kanadiske polararkipelet. Man forventer at til slutt vil dette være det eneste stedet hvor det vil være igjen flerårig is ⁶⁰. Det er usikkert i hvilken grad is-tanglopper kan tilpasse seg isfrie somre ⁶¹.

Fremmedarter

Når bestandene til de eksisterende isavhengige artene minker forventer man at det vil dukke opp nye mer sørlige arter, ettersom deres område naturlig flytter seg nordover ¹⁰. Det er allerede observert en inntrenging av eksotiske planktonarter høyt i Arktis ⁶². Noen stillehavsvarianter har til og med nådd Nord-Atlanteren via Arktis for kanskje første gang på cirka 800.000 år ⁶³.

På tross av forestillingen om at sub-arktiske dyreplanktonarter av mindre størrelse ikke er i stand til å etablere bestander når de blir transportert inn i arktisk farvann, er det med de stigende vanntemperaturene bare et spørsmål om tid ⁶⁴. En endring i de dominerende dyreplanktonsamfunnene vil igjen påvirke energioverføringen til arter som spiser dem. Det vil også skape endringer i hvordan større arter migrerer og reproduserer seg fordi dette henger sammen med



Figur 4. Albedoeffekten:

Albedo beskriver "hvitheten" av en overflate, og er brukt for å beskrive andelen av varmen fra solen som blir reflektert bort, kontra det som blir absorbert. Havens albedo er høyest når den er frosset og snø-dekket, fordi da reflekteres en høy andel av varmen fra solen bort fra overflaten. Den høye refleksjonsevnen til havis står i sterk kontrast til den mørke havoverflaten, som til sammenligning har en svært lav albedo og dermed fanger varme.

Høy albedo, i kombinasjon med mengden solenergi som stråler ned på isen, er spesielt viktig for temperaturen i Arktis om sommeren for å holde den arktiske atmosfæren kjølig. I sin tur bidrar en kjøligere arktisk atmosfære til å opprettholde en jevn nordlig varmetransport fra lavere breddegrader. Mindre havis betyr en lavere albedo i Arktis og dermed at mer varme absorberes i havet fremfor å reflekteres tilbake til atmosfæren. Det gir et varmere Arktis. Dette har en selvforsterkende effekt som kalles 'arktisk amplifikasjon'. Nedgangen av atmosfærisk varmetransport mot nordområdene har stor innvirkning på værmønstre på den nordlige halvkulen.

når isen fryser og smelter ⁶⁵. Dette er spesielt viktig når det gjelder dyreplanktonet ishavsåte som bare befinner seg i vann med temperaturer under cirka 6°C ⁶⁶.

Økt forskyving mellom plante- og dyreplanktonets oppblomstring

Det er sannsynlig at mengden og fordelingen av viktige typer arktiske dyreplanktonsamfunn vil bli sterkt påvirket av nedgang i havis og endringer i når den fryser og smelter. Dette fordi livssyklusene deres er sesongtilpasset de årlige mønstrene med veksten av planteplankton, som igjen er sterkt betinget av når isen i iskanten bryter opp om våren ¹⁰.

Et viktig spørsmål som forskere nå stiller er om tidligere våroppblomstring av planteplankton vil kunne føre til nedgang i dyreplankton. Dette er et vesentlig spørsmål fordi timingen av livssyklusene

til de spesielt viktige hoppekrepsbestandene er avhengig av våroppblomstringen av planteplankton ⁶⁷⁻⁷¹.

For å gjøre bildet mer komplekst, har også planteproduksjonen i havet økt de siste 15 årene fordi det er blitt mindre havis ⁷². Denne trenden ser ikke ut til å stoppe med det første ⁷³. På kort sikt forutses det derfor et skifte i variasjonen av dyreplanktonarter og fettinnholdet deres, samt en økning i deres antall.

På nåværende tidspunkt ligger mye av iskanten over hele Arktis over grunne sokler. Med hjelp fra planteproduksjon i havisen forsørger havbunnen i disse grunne soklene samfunn av alger og virvelløse dyr, samt fisk i vannsøylen og ved havbunnen. Når iskanten trekker seg nordover på våren og sommeren vil den i stadig mindre grad overlappe med de grunne soklene. I stedet vil den ligge over det dype arktiske bassenget. Her vil ikke en økning i planteproduksjon nødvendigvis hjelpe med å skape soner av tilsvarende verdi for dyrs næringssøk som over soklene ⁷⁴.

Innvirkninger på større dyr

Mengden og fordelingen av arktiske dyreplanktonsamfunn bestemmer mattilgangen under kritiske tidspunkt i livssyklusene til større virvelløse dyr, fisk, sjøfugler og marine pattedyr ¹⁰. På grunn av sin viktige rolle i det arktiske økosystemet vil større endringer i mengden dyreplankton på bestemte tider gjennom året, ha vidtrekkende konsekvenser gjennom hele det marine økosystemet i Arktis.

Sårbarheten til større arktiske dyr overfor tap av havis avhenger av flere faktorer. Ikke bare hvordan hver arts leveområde og næringsgrunnlag blir påvirket, men også hvor godt de klarer å tilpasse seg tapet, samt den samlede effekten av alle de negative miljøpåvirkningene. Den iboende evnen hver art har til å gjenoppbygge bestanden når denne har hatt tilbakegang er også en viktig faktor. For enhver dyrestand er den maksimale vekstraten avhengig av egenskaper slik som alder for modenhet, antall avkom per år, og miljøforhold. Den maksimale vekstraten er iboende lavere for isbjørn og hval enn for sel ^{23,75,76}], som igjen er lavere enn for fisk og de fleste fugler.

Fisk

Av de omtrent 750 fiskeartene som finnes i Arktis er polartorsk og istorsk de eneste to vi vet er tett og direkte knyttet til havis året rundt ¹⁰. Økologien til mange av de andre fiskeartene er derimot påvirket av tilstedeværelsen, størrelsen og tidspunktet for våroppblomstringen ved iskantsonen. Det har blitt rapportert om enorme konsentrasjoner av polartorsk under vinterhavis ⁷⁷ og ved iskanten om våren ^{11, 78, 79}].

Polartorsk er spesielt viktig i det marine økosystemet i Arktis fordi den finnes i så store mengder. Den utgjør hoveddelen av kostholdet for ringsel om våren mange steder, blant annet på Svalbard ⁸⁰, Grønland ⁸¹, og nord på Baffinbukta ⁸².

Hva som til slutt blir konsekvensene for arktiske og subarktiske fiskebestander av at havisen forsvinner er usikkert ¹⁰. På kort sikt kan faktisk den forventede økningen i algeproduksjon på grunn av oppvarming gi utslag i mer produktivt fiskeri noen steder, slik som for sildefisket i Barentshavet og torskefisket i Atlanteren ⁸³. Dette vil på ingen måte være tilfelle for alle fiskebestandene. Det vil være uklokt å trekke en generell slutning om at fiskebestandene i Arktis vil vokse. Det vil være å overse de komplekse interaksjonene i det arktiske økosystemet og konsekvensene av blant annet havforsuring. Særlig er det grunn til å være bekymret for konsekvensene på lang sikt, der mye av havisutbredelsen hovedsakelig vil ligge over det dypere arktiske bassenget.

Sjøfugl

De fleste sjøfugler som lever ved havisen i Arktis finner mat i vannet, mens noen få arter jakter eller spiser åtsel på isen ¹⁰. Disse artene bruker hovedsakelig iskanten eller pakkis med åpne vannområder, fordi det er her maten deres er konsentrert. Tilgang på havis som et sted å hvile i nærheten av der de spiser har stor betydning for energibudsjettet til sjøfuglene. For mange fugler kan dette være kritisk for overlevelsen i år med lite tilgang på mat.

Endringer i havisen har derfor direkte påvirkning på sjøfuglers tilgang til foretrukne hvile- og spiseområder. Endringer kan også påvirke sjøfugl indirekte gjennom å virke inn på viktige byttedyr de finner ved isen, som polartorsk og dyreplankton.



Når isen bryter opp frigjøres næring for polartorsken, som igjen blir bytte for krykkjer som jakter langs iskanten.

© Roy Mangersnes

Oppblomstringen i planteplankton i iskanten forsørger store konsentrasjoner av virvelløse dyr og fisk som spises av sjøfugler og mates til sjøfuglungene. Når havisen gradvis reduseres antar forskerne at forholdet mellom sjøfugler og iskanten, særlig vedrørende oppfostring av fugleunger, vil brytes ned over tid ¹⁰.

Når våroppblomstringen blir mindre forutsigbar vil sjøfuglene ha vanskeligere for å finne mat. Dette vil sannsynligvis minske den reproduktive suksessen til mange sjøfugler, da de er avhengige av den store ansamlingen av bytte som finnes ved iskanten i våroppblomstringen.

Viktige matkilder for sjøfugl vil sannsynligvis bli påvirket av tidligere smelting av havis. En slik tidligere smelting vil føre til økende temperaturer i havoverflaten og sannsynlig påvirke arter av fisk og dyreplankton ^{84,85}. Her er det viktig å merke seg at det er mulig at den fete kaldtvannshoppekrepsen kan bli erstattet av mer tempererte hoppekrepsarter, og dette vil sannsynligvis ha negativ innvirkning på bestandene av alkekonge ⁸⁶.

Mens noen sjøfugler som lever ved iskanten på kort sikt kan ha en mindre fordel av varmere klima på grunn av økt planteproduksjon ⁷², vil overgangen fra is til åpent vann garantert få negative konsekvenser for en rekke arter ¹⁰.

Sjøpattedyr

En studie fra 2008 ⁷⁵ analyserte hvor sårbare 11 isassosierte marine pattedyrarter som lever i iskantsonen var for klimaendringer. Studien vurderte at alle bortsett fra de tre hvalartene narhval, hvithval og grønlandshval var sterkt sårbare overfor endringer i havisleveområde sine. Isbjørn var vurdert som sterkt sensitiv til endringer som påvirket byttedyrene deres, mens narhval, grønlandshval, flekksel, ringsel og klappmyss ble rangert som moderat sårbare.

Alt i alt ble isbjørn, narhval og klappmyss vurdert å være artene som er mest sårbare overfor selve tapet av havis. Dette på grunn av at de er avhengige av spesielle havishabitater og har spesialiserte teknikker for å finne og jakte mat.

Økt planteproduksjon kan resultere i høyere konsentrasjoner av dyreplankton og dette kan være en fordel for noen marine pattedyr i visse deler av Arktis, slik som grønlandshval. Men tapet av andre isavhengige byttedyrarter, spesielt polartorsk og tanglopper ⁸⁷, er forventet å ha negativ innvirkning på lang sikt på andre marine pattedyr – spesielt ringsel og ikke minst for isbjørnen.

Ishval

Med mindre havis og totalt isfrie somre, vil de isavhengige hvalene narhval, hvithval og grønlandshval på sikt sannsynligvis få merkbart mindre tilgang på nødvendig bytte med høyt fettinnhold. Dette på grunn av økte temperaturer i havet, som fører til en annen sammensetning av arter. Det er også en signifikant risiko for at ishvalene ikke lenger vil klare å skaffe så mye mat, fordi byttet deres ikke lenger vil være konsentrert langs iskanten i en så lang sesong.

Det er forventet høyere dødelighetsrate, spesielt hos unge sjøpattedyr, på grunn av vinterstormer og økt predasjon fra spekkhoggere i noen områder. Andre risikoer som følge av et varmere Arktis er økt risiko for sykdom, økt konkurranse fra tempererte arter, mulighet for økte følger av forurensning, og flere påvirkninger fra industriaktiviteter i områder som tidligere var utilgjengelige. Da spesielt shipping, fiske og oljeutvinning.

Lydnivåene i verdenshavene øker på grunn av mer menneskelig aktivitet som shipping og seismikk. Det er forventet at slike aktiviteter vil øke merkbart i de nordlige områdene som tidligere har vært utilgjengelige på grunn av isdekke. Dette vil sannsynligvis by på stedvis store utfordringer for marine pattedyr som ishvalene som bruker sonar for å navigere, kommunisere og finne mat.

Sel

Ringsel og storkobbe lever med havisen året rundt, og alle aspektene av livet deres er avhengig av havisen. Harlekinsel, flekksel, grønlandssel og klappmyss bruker åpne vannområder mye av året og



Fi Figur 5: Point Lay, Alaska, 23 September 2014 - 35 000 hvalross ligger samlet på land, når de skulle svømt spredt i isdekket vann for å finne mat. En så stor samling av hvalross på ett sted er aldri før observert. Dette er et sterkt varsku om klimaendringenes konsekvenser på arter i Arktis.

© Corey Accardo NOA/NMFS/AFSC/NMML

parrer seg på pakkis ¹⁰. Om våren er det livsnødvendig for dem med stabil is i nærheten av matkilder for å kunne oppfostre ungene ²³.

Vi vet lite om hvordan de fleste selbestander blir påvirket av de menneskapte endringene i havisen. Grunnen til at vi vet lite er at de fleste selbestandene ikke er overvåket eller fordi overvåkingen ikke har foregått i lang nok tid til å kunne utpeke trender i bestandsstørrelsen utover naturlige variasjoner. Derimot har det blitt dokumentert en nedgang i mengde og reproduksjon hos klappmyss nordøst i Atlanteren og grønlandssel i Kvitsjøen, og dette er satt i sammenheng med endringer i havisen.

Hvalross bruker havis for å føde og pare seg, og de samler seg her i store grupper for å hvile. Når de samler seg på isen får de tilgang til områder å spise på som ellers ville vært utilgjengelige. Slik påvirker havisen hvalrossbestandens størrelse ²³.

De siste årene har mangel på havis tvunget stillehavshvalrossen til å samle seg på land for å hvile i et antall vi aldri tidligere har sett maken til (Figur 5). Samtidig har man funnet hvalrosskalver forlatt på sjøen når is som skulle brukes som ansamlingssted har smeltet tidlig. Atlanterhavshvalrossen kan bli mindre påvirket av nedgang i havis om sommeren, for disse våger seg ikke så langt fra land for å spise på denne tiden. De gjør også mer bruk av land som ansamlingssted ^{23,88}.

Isbjørn

Isbjørn trenger havis for å forflytte seg og for å få tilgang til bytte – ringsel og annen isavhengig sel ⁵⁵. Gjennom den isfrie perioden om sommeren er de på land. Her faster de hovedsakelig, men spiser også åtsel, vegetasjon og fugleegg. Isbjørnen kan ikke overleve uten det høye energiinnholdet i fett på sel, og selen jakter de på isen ^{74,89}.

Minskende bestand, dårligere fysisk forfatning, og endringer i fordeling og adferd er nå synlig spesielt for populasjoner i de mer sørlige delene av områdene isbjørnen befinner seg i ⁹⁰⁻⁹².

HAVFORSURING – JOKEREN I SPILLET

Økt innhold av CO₂ i atmosfæren fører til at havet i økende tar opp CO₂. Når havet fjerner CO₂ fra atmosfæren fungerer dette som en buffer mot oppvarming, men samtidig fører det til store endringer i kjemien i havet.

Spesielt forsurer dette havet og forsuringen fører til endringer i karbonkretsen – noe som igjen påvirker artssammensetningen. Det arktiske hav er et av områdene hvor havforsuringen skjer raskest. I arktiske marine områder fører små endringer i innhold av CO₂ til store endringer i surhet. Dessuten er det flere stressfaktorer som påvirker det arktiske hav som fører til en forsterkning av forsuringen ²⁴.

Økosystemene i Arktis er karakterisert av lite biologisk mangfold og dermed enkle næringskjeder, og det innebærer i økologiske termer dårlig motstandsdyktighet mot store forstyrrelser. Økosystemene i Arktis er truet av havforsuring som vil medføre biologiske og økologiske konsekvenser ²⁴. Havområdene i Arktis er i tillegg spesielt sårbare overfor forsuring, og det er her havforsuring vil ha de første og største negative konsekvensene. Det som skjer her kan gi oss et bilde av hvordan havforsuring i resten av verden vil se ut på sikt ^{24,93}.

Havorganismer med skall, inkludert flere viktige arter av dyreplankton ved iskanten, bruker kalsiumkarbonat som byggemateriale for skall eller ytre skjelett. Havforsuringen løser opp kalsiumkarbonat, og dermed blir det vanskeligere for disse organismene å danne skall ⁹⁴.

Med økt surhet i vannet er det mindre kalsiumkarbonat tilgjengelig for marine organismer ⁹⁵. De vil da måtte slite mer på energibudsjettene sine for å bygge og vedlikeholde skall og ytre skjelett ⁹⁶. Hvis vannet blir for surt, vil kalsiumkarbonatet i skall og ytre skjelett bli oppløst i vannet ⁹⁴. Derfor har havforsuring katastrofale konsekvenser for dyreplanktonsamfunnene ved iskanten.

Havet i Arktis har allerede oversteget flere vesentlige geokjemiske terskler på grunn av havforsuring. Uten en storskala reduksjon i konsentrasjonen av karbondioksid i atmosfæren vil det ikke lenger være mulig å danne kalsiumkarbonat i vannet fordi flere viktige sporstoffer mangler ²⁴. Disse endringene vil være langvarige, og alvorlig havforsuring vil fortsette i mange tusen år med mindre CO₂-utslippene reduseres kraftig. Selv om CO₂-utslippene ble redusert betydelig fra nå av og fremover, vil ikke den kjemiske balansen i havet være tilbake på før-industrielle nivåer før om titusener av år.



Øverst til venstre: Yngel av nøkkelarten polartorsk i en lomme i isen.

Øverst til høyre: Hoppekreps, som tross sin lille størrelse per individ er i sin helhet en betydelig del av matkjeden i det høye Arktis hvor fettenergien de bidrar med betyr overlevelse.

Nederst: Tangloppen *Gammarus wilkitzkii* som typisk er å finne i isen iskantsonen.

© Erling Svensen

Det marine økosystemet i Arktis som er avhengig av is er alvorlig truet. Ikke bare på grunn av oppvarming og det faktum at havisen forsvinner, men også på grunn av havforsuring.

MENNESKELIG AKTIVITET

Når havisen forsvinner og at den flerårige havisen forringes blir Arktis mer fysisk tilgjengelig for kommersiell aktivitet, som shipping og utvinning av naturressurser. Stadig flere næringsinteresser ser muligheter som følge av at Arktis blir et mer tilgjengelig havområde. Denne nye klimaoppportunismen utgjør en økt risiko for de unike leveområdene i Arktis, som allerede er sterkt truet. Disse nye truslene er lokal forurensning, forstyrrelse og inntrengning i tidligere isolerte leveområder ³.

Miljøbelastningene blir mangedoblet som følge av at Arktis åpnes for økonomiske interesser. Det vil bli risiko for oljeutslipp, støyforurensning fra shipping og olje- og gassaktivitet, forstyrrelse fra mennesker - inkludert turisme i sårbare områder på kritiske tidspunkter. Samtidig vil det være risiko for introduksjon av fremmede arter samt nye parasitter og sykdommer for dyrelivet ¹⁰.

Konsekvenser av oljeforurensning

Den økonomiske og geopolitiske interessen for å utvinne mulige petroleumsressurser har vært tiltagende over hele Arktis. Norge har vært spesielt ivrig i Barentshavet. Med økt petroleumsaktivitet kommer økt fare for oljeutslipp og økt forurensning. Dette vil ha skadelige konsekvenser for økosystemet i havet. Flere nylige studier viser at selv små oljeutslipp kan få enorme økologiske konsekvenser for økosystemene i Arktis, på grunn av hvordan de påvirker hoppekreps, som er den viktigste dyreplanktongruppen ^{21,67,97}.

De mest tallrike hoppekrepsartene i Arktis har vist redusert reproduksjonsevne og matinntak når de utsettes for pyren, som er en vanlig miljøgift i blant annet råolje og tungolje ⁶⁷. Dette viser hvor sårbar næringskjeden i Arktis er overfor et oljeutslipp, ettersom de arktiske hoppekrepsartene er de viktigste artene i overførselen av energi i form av fett fra alger og planteplankton til høyere nivåer i næringskjeden.

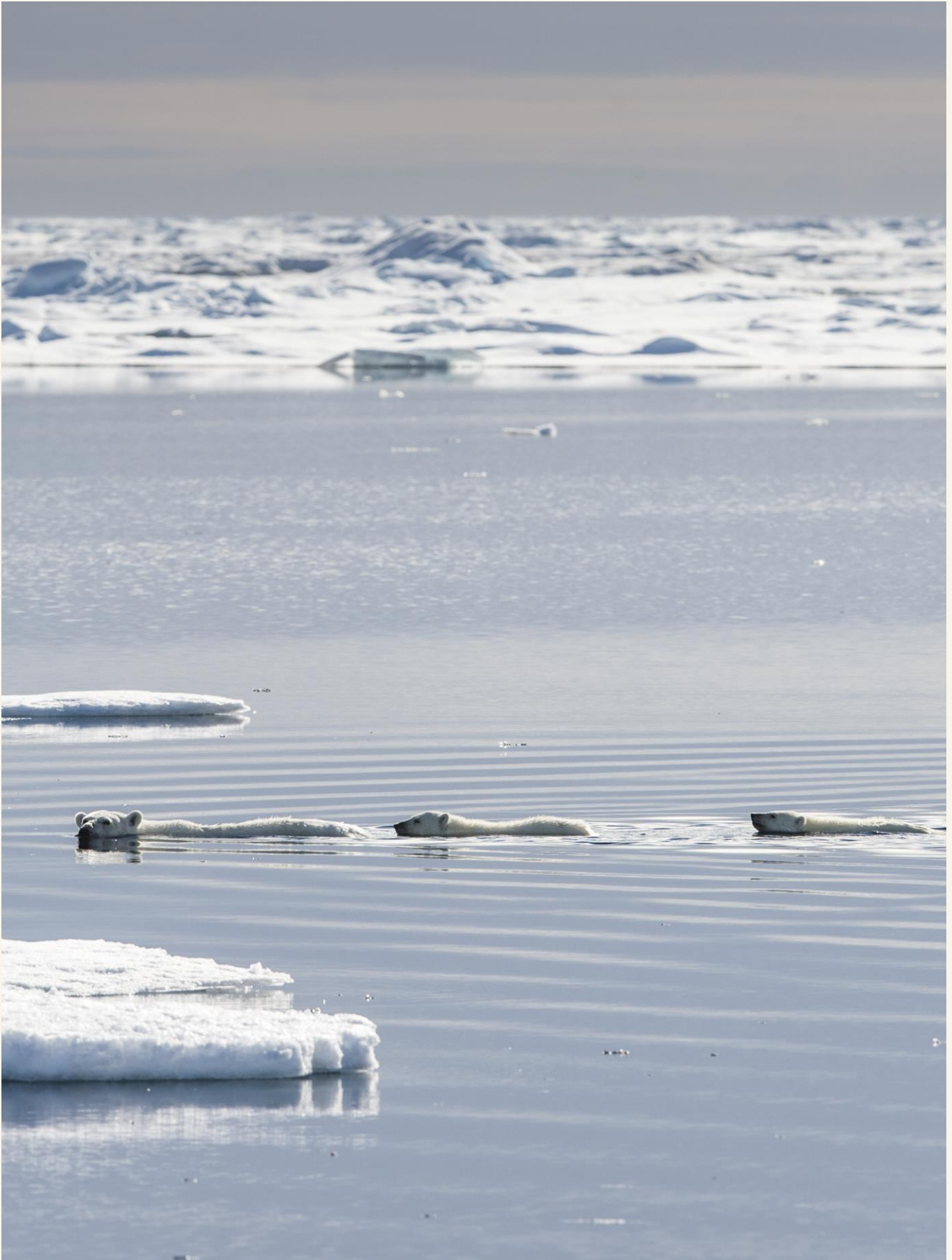
Som tidligere nevnt er de arktiske hoppekrepsbestandene svært avhengige av at livssyklusen deres sammenfaller i tid med oppblomstringen av planteplankton om våren. Ethvert utslipp, uansett om det er fra lasteskipulykker eller utblåsning fra oljebrønner, kan potensielt forårsake alvorlig skade på næringskjedene i det høye Arktis ved at de ødelegger livssyklusene til hoppekrepsen ⁶⁷. Det vil spesielt gjøre seg gjeldende hvis et utslipp skulle skje under våroppblomstringen når alle de tre viktige hoppekrepsartene kommer til overflaten for å spise, eller når raudåte og ishavsåte parer seg. Selv når alle de tre artene er i dvale på havbunnen, vil feitåte fortsatt være sårbar.

Videre vil ethvert oljesøl ved iskanten under våroppblomstringen resultere i alvorlig tilgrising av fugler og marine pattedyr som her stedvis kan stimle seg tett sammen for å finne mat på denne tiden. De fleste artene her er allerede truet, så dette vil være et hardt slag mot et allerede sterkt belastet økosystem.

NORGES BESVÆRLIGE FORVALTNING AV ISKANTSONEN

Norge har helhetlige og økosystembaserte forvaltningsplaner for alle sine havområder. Dette er relativt unikt i et globalt perspektiv. Hensikten med planene er å oppnå helhetlig og kunnskapsbasert forvaltning av de norske havområdene. I disse planene er det utpekt særlig verdifulle og sårbare områder. Dette er ikke marine verneområder, men områder som man skal ta spesielle hensyn til i forvaltningen. Områdene utpekes basert på forekomster av betydelige miljøverdier. Iskanten er beskrevet som et særlig verdifullt og sårbart område i forvaltningsplanene for både Barentshavet og Norskehavet.

I forvaltningsplanen for Barentshavet er avgrensningskriteriene for iskanten basert på kunnskap fra en vitenskapelig rapport fra 2003. Da grunnlaget for denne forvaltningsplanen ble lagt i 2006, var denne rapporten den beste tilgjengelige kunnskapen på området. Da forvaltningsplanen for Barentshavet ble oppdatert i 2009, ble iskanten utpekt til petroleumsfri sone: *"I områdene ved iskanten og polarfronten skal det ikke igangsettes petroleumsvirksomhet i denne stortingsperioden"*. Iskanten var samtidig tegnet opp på kartet i Barentshavet.



Isbjørnbinne med to 8 måneder gamle unger svømmer mellom isflakene nord for Svalbard. Den lille familien er stadig på leting etter mat, og må hele tiden passe seg for større hanner.

© Roy Mangersnes

Siden 2013 har det vært debatt om hvor iskanten som forvaltningsområde skal avgrenses. Denne debatten startet med at Barentshavet sørøst ble åpnet for petroleumsaktivitet det året. I stortingsmeldingen om åpningen for petroleumsvirksomhet ble det gjort forsøk på å redefinere avgrensningen av iskanten og hvor det kunne åpnes for petroleumsaktivitet.

Vernet mot petroleumsaktivitet som iskanten fikk i stortingsmeldingen om forvaltningsplanen for Lofoten-Barentshavet i 2011 ble forlenget ut inneværende stortingsperiode i samarbeidsavtalen mellom regjeringspartiene H og FrP og støttepartiene V og KrF. Det er også igangsatt prosess for å oppdatere forvaltningsplanen for Lofoten – Barentshavet i 2020, og uten en ny forvaltningsplan kan ikke områdene ved iskanten åpnes for petroleumsvirksomhet.

I 2014 publiserte Norsk Polarinstitutt *Iskantnotatet*. Dette var et vitenskapelig notat som beskrev hvor iskanten gikk i Barentshavet og presenterte en vitenskapelig definisjon av iskanten, så vel som en beskrivelse av den biologiske viktigheten til dette området. Daværende direktør Jan-Gunnar Winther skrev i en kronikk at «*Vår motivasjon for å kartlegge isforholdene i Barentshavet er å fremstille et nøytralt og faktabasert datasett som kan inngå i samfunnets totale vurdering av aktivitet i nord. Vi håper denne informasjonen vil bli brukt av ulike aktører, om de representerer bruk eller vern*»⁹⁸.

I januar 2015 kunngjorde Klima- og miljødepartementet overraskende at de ville komme med en stortingsmelding i vårsesjonen som flyttet avgrensningen av iskanten slik at denne ikke kom i konflikt med et område myndighetene ville utlyse for petroleumsvirksomhet i 23. konsesjonsrunde. Olje- og energidepartementet utlyste da blokker for petroleumsvirksomhet som er i konflikt med forvaltningsplanen for Barentshavet sin definisjon av iskanten.

Stortinget var på sin side ikke fornøyd med å få en hastemelding til Stortinget for å flytte iskanten nordover, og valgte våren 2015 å sende stortingsmeldingen om iskanten tilbake til regjeringen. Dermed gjelder fremdeles stortingsmeldingen fra 2011.

Forvaltningsplanen for Norskehavet fra 2009 utpeker Vesterisen som et særlig verdifullt og sårbart område, men ikke med tilsvarende kartfestelse og beskyttelse som i forvaltningsplanen for Lofoten – Barentshavet. Dette til tross for at området tilsvarer området som er omtalt som «iskanten» i forvaltningsplanen for Barentshavet. I forvaltningsplanen forklares dette med at de mangler datagrunnlag for å kartfeste området på en god måte. Da det i 2015 ble utarbeidet faggrunnlag for å vurdere om det var behov for en ny oppdatering, støttet det seg på forvaltningsplanens utpeking av manglende datagrunnlag. WWF-Norge stiller seg spørrende til dette, for metode for å beskrive iskantsonen som et særlig verdifullt og sårbart område ble beskrevet allerede i 2003. Dette ble gjort i rapporter som ble brukt i forarbeidet til den første forvaltningsplanen for Barentshavet. Dessuten kom Polarinstituttet med en oppdatert beskrivelse av iskantsonen i 2014.

Da regjeringen la fram sin stortingsmelding om oppdatering av forvaltningsplanen for Norskehavet våren 2017, la den igjen fram samme definisjon av iskanten som Stortinget avviste i 2015. WWF-Norge mener det er nødvendig at iskantsonen ved Vesterisen blir kartfestet og definert som et særlig sårbart og verdifullt område, slik det er tilfelle for iskanten i forvaltningsplanen for Barentshavet. Samtidig mener WWF-Norge at også forvaltningsplanen for Barentshavet sin definisjon av iskantsonen bør oppdateres og utvides i tråd med anbefalingene fra Norsk Polarinstitutt.

For å sikre nødvendig beskyttelse og hensiktsmessig forvaltning av iskanten i både Barentshavet og Norskehavet, er det nødvendig at forvaltningsplanene for begge disse havområdene oppdateres med ny kartfesting og beskyttelse mot potensielt skadelig menneskelig aktivitet. Her vil det være naturlig å bruke metoden som Polarinstitutt har brukt i sitt iskantnotat fra april 2014, sammen med en beskrivelse av viktigheten og sårbarheten til planteproduksjonen her. Samtidig mener WWF-Norge at disse områdene bør være marine verneområder, da de er av enorm viktighet og er ekstremt sårbare.



Storkobben benytter enhver anledning til å krype opp på iskanten for å hvile. Den finnes oftest i fjordene rundt Svalbard, men kan som her gjerne trekke med iskanten nord for øygruppen.

© Roy Mangersnes

MARINT VERN FOR ISKANTSONEN

En forutsetning for å ivareta viktige økosystemtjenester i havet er å verne områder med særlig verdifulle og sårbare naturverdier mot industriell virksomhet. Ingen andre havområder kommer til å oppleve så ekstreme endringer de nærmeste tiårene som følge av klimaendringer og havforsuring som i Arktis – og da særlig iskanten. Derfor er det avgjørende for miljøet i Arktis at alle arktiske land samarbeider om opprettelsen av et nettverk av marine verneområder.

ARKTISK RÅD HAR LAGET VEIBESKRIVELSEN FOR MARINT VERN I ARKTIS

Allerede i 2004 tok Arktisk råd første gang opp ideen om å etablere et representativt nettverk av arktiske marine verneområder. Det skjedde i forbindelse med utarbeidelsen av Arctic Marine Strategic Plan i 2004. Arktisk råd har en arbeidsgruppe kalt PAME (Protection of the Arctic Marine Environment). I 2015 utga PAME en rapport om hvordan et pan-arktisk nettverk av marine verneområder kan etableres⁹⁹. Her lanseres en felles visjon for å utvikle og forvalte et nettverk av verneområder på tvers av landegrensene, innenfor de ulike nasjonale lovene. Rapporten er et godt veikart for å stake ut en kurs for framtidig samarbeid, forvaltning og tiltak for bevaring og beskyttelse av de viktigste og mest sårbare marine områdene i Arktis.

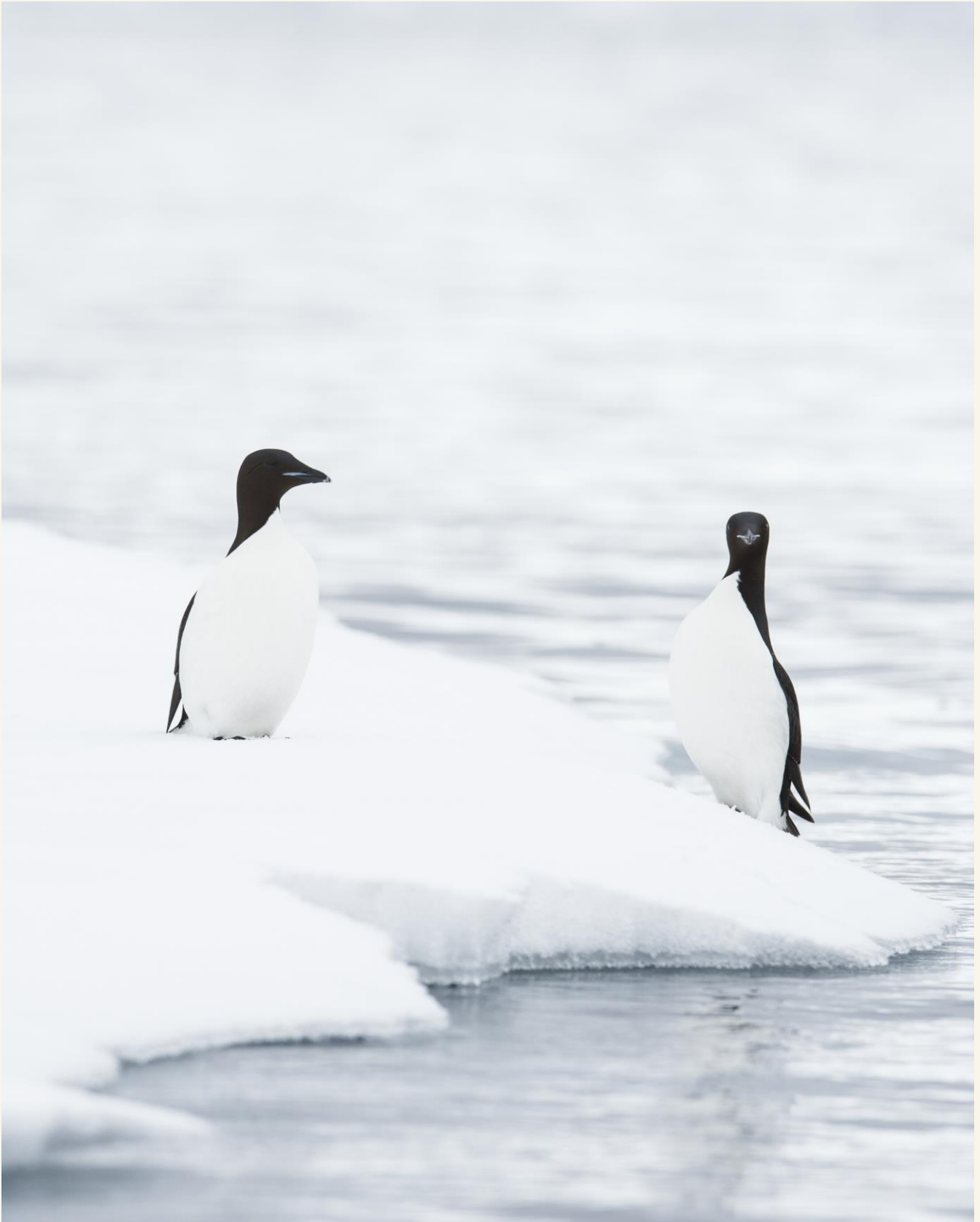
Hvordan skal et slikt nettverk av verneområder se ut? Det kan bestå av de marine verneområdene til de arktiske kyststatene, og andre arealbaserte bevaringstiltak disse statene har. Formålet skal være å beskytte og gjenopprette marint naturmangfold og økosystemtjenester i Arktis, samt å sikre den arktiske kulturarven for nåværende og fremtidige generasjoner.

NORGE KAN LEDE AN FOR MARINT VERN I ARKTIS BÅDE NASJONALT OG INTERNASJONALT

Arbeidet med marin verneplan i Norge startet i 2001, men først i 2013 kom de første tre verneområdene på plass. Norge har gjennom konvensjonen for biologisk mangfold internasjonalt forpliktet seg i henhold til Aichi-mål nummer 11; å etablere 10 prosent verneområder i norsk økonomisk sone innen 2020. I forbindelse med behandlingen av Meld. St. 14 (2015–2016) vedtok Stortinget enstemmig at regjeringen skulle utarbeide en plan for marine verneområder og komme tilbake til Stortinget med en sak om dette. Et samarbeid med de andre arktiske landene vil kunne styrke dette arbeidet Stortinget har bedt om.

Et godt utgangspunkt for marint vern er identifiseringen av sårbare og særlig verdifulle områder. Dette er gjort i arbeidet med de helhetlige forvaltningsplanene for norske havområder. Disse områdene er utpekt basert på forekomster av betydelige miljøverdier. Miljøverdiene er verdsatt ut fra kriterier hvor betydningen for naturmangfold og biologisk produksjon har vært viktigst. I tillegg har kriterier utover de rent biologiske vært vurdert, blant annet økonomisk, sosial og kulturell betydning og vitenskapelig verdi. Områdenes sårbarhet for påvirkning er også identifisert. Dette er vurdert på bakgrunn av forekomstene av arter og naturtyper som naturlig hører hjemme i områdene, samt artenes reproduksjonsevne.

Et område som er ikke vernet ennå, men som peker seg ut som det området i norske farvann med aller mest behov for beskyttelse er iskantsonen. Iskantsonen er et særlig verdifullt og sårbart område, og har et skrikende behov for vern.



Om våren, når sjøfuglene ankommer, brukes iskanten hyppig som rasteområde. Her er det et par polarlomvi som har funnet et passende isflak å hvile på vest for Spitsbergen.

© Roy Mangersnes

REFERANSER

- 1 NSIDC, National Snow and Ice Data Center, *Charctic Interactive Sea Ice Graph*, <<http://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/>> (2016)
- 2 Wadhams, P. A comparison of sonar and laser profiles along corresponding tracks in the Arctic Ocean.
- 3 Polyak, L. *et al.* History of sea ice in the Arctic. *Quaternary Science Reviews* **29**, 1757-1778, doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2010.02.010> (2010).
- 4 Stein, R., Fahl, K. & Müller, J. Proxy reconstruction of Cenozoic Arctic Ocean sea ice history—from IRD to IP25. *Polarforschung* **82**, 37-71 (2012).
- 5 Miller, G. H. *et al.* Arctic amplification: can the past constrain the future? *Quaternary Science Reviews* **29**, 1779-1790 (2010).
- 6 Knies, J., Matthiessen, J., Vogt, C. & Stein, R. Evidence of 'Mid-Pliocene (~ 3 Ma) global warmth' in the eastern Arctic Ocean and implications for the Svalbard/Barents Sea ice sheet during the late Pliocene and early Pleistocene (~ 3–1.7 Ma). *Boreas* **31**, 82-93 (2002).
- 7 Lawrence, K., Sossian, S., White, H. & Rosenthal, Y. North Atlantic climate evolution through the Plio-Pleistocene climate transitions. *Earth and Planetary Science Letters* **300**, 329-342 (2010).
- 8 Jansen, E., Fronval, T., Rack, F. & Channell, J. E. Pliocene-Pleistocene ice rafting history and cyclicity in the Nordic Seas during the last 3.5 Myr. *Paleoceanography* **15**, 709-721 (2000).
- 9 Simmonds, I. Comparing and contrasting the behaviour of Arctic and Antarctic sea ice over the 35 year period 1979 - 2013. *Annals of Glaciology* **56**, 18-28, doi:10.3189/2015AoG69A909 (2015).
- 10 Eamer, J. *et al.* Life linked to ice. A guide to sea-ice associated biodiversity in this time of rapid change, Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF). (Akureyri, Iceland, 2013).
- 11 Perrette, M., Yool, A., Quartly, G. & Popova, E. Near-ubiquity of ice-edge blooms in the Arctic. *Biogeosciences* **8**, 515-524 (2011).
- 12 Wassmann, P. *et al.* Food webs and carbon flux in the Barents Sea. *Progress in Oceanography* **71**, 232-287 (2006).
- 13 Mikkelsen, D. M., Rysgaard, S. & Glud, R. N. Microalgal composition and primary production in Arctic sea ice: a seasonal study from Kobbefjord (Kangerluarsunnguak), West Greenland. *Marine Ecology Progress Series* **368**, 65-74 (2008).
- 14 Collins, R. E., Rocap, G. & Deming, J. W. Persistence of bacterial and archaeal communities in sea ice through an Arctic winter. *Environmental microbiology* **12**, 1828-1841 (2010).
- 15 Michel, C., Nielsen, T. G., Nozais, C. & Gosselin, M. Significance of sedimentation and grazing by ice micro- and meiofauna for carbon cycling in annual sea ice (northern Baffin Bay). *Aquatic Microbial Ecology* **30**, 57-68 (2002).
- 16 Søreide, J. E., Leu, E., Berge, J., Graeve, M. & Falk-Petersen, S. Timing of blooms, algal food quality and Calanus glacialis reproduction and growth in a changing Arctic. *Global change biology* **16**, 3154-3163 (2010).
- 17 Gaston, A. J., Gilchrist, H. G., Mallory, M. L. & Smith, P. A. Changes in seasonal events, peak food availability, and consequent breeding adjustment in a marine bird: a case of progressive mismatching. *The Condor* **111**, 111-119 (2009).
- 18 Hodal, H., Falk-Petersen, S., Hop, H., Kristiansen, S. & Reigstad, M. Spring bloom dynamics in Kongsfjorden, Svalbard: nutrients, phytoplankton, protozoans and primary production. *Polar biology* **35**, 191-203 (2012).
- 19 Leu, E., Søreide, J., Hessen, D., Falk-Petersen, S. & Berge, J. Consequences of changing sea-ice cover for primary and secondary producers in the European Arctic shelf seas: timing, quantity, and quality. *Progress in Oceanography* **90**, 18-32 (2011).
- 20 Hunt, G. L. *et al.* Climate impacts on eastern Bering Sea foodwebs: a synthesis of new data and an assessment of the Oscillating Control Hypothesis. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, fsr036 (2011).
- 21 Sjøgren, K., *Even tiny oil spills may break Arctic food chain*, <<http://sciencenordic.com/even-tiny-oil-spills-may-break-arctic-food-chain>> (2014)
- 22 Meltofte, H. e. Arctic biodiversity assessment. Status and trends in Arctic biodiversity. (Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF), Akureyri, Iceland, 2013).
- 23 Kovacs, K. M., Lydersen, C., Overland, J. E. & Moore, S. E. Impacts of changing sea-ice conditions on Arctic marine mammals. *Marine Biodiversity* **41**, 181-194 (2011).
- 24 AMAP. Arctic Ocean Acidification. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). (Oslo, Norway, 2013).
- 25 AMAP. AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues. (Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway, 1998).
- 26 AMAP. Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA): Climate Change and the Cryosphere. (Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway, 2011).
- 27 AMAP. AMAP Assessment 2011: Mercury in the Arctic. (Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway, 2011).
- 28 ACIA. Arctic Climate Impact Assessment. (Cambridge University Press, 2005).
- 29 McGuire, A. D. *et al.* The carbon budget of the northern cryosphere region. *Current Opinion in Environmental Sustainability* **2**, 231-236 (2010).
- 30 Comiso, J. C., Parkinson, C. L., Gersten, R. & Stock, L. Accelerated decline in the Arctic sea ice cover. *Geophysical Research Letters* **35** (2008).
- 31 Stroeve, J. *et al.* Arctic sea ice extent plummets in 2007. *Eos* **89**, 13 (2008).
- 32 Spielhagen, R. F. *et al.* Enhanced modern heat transfer to the Arctic by warm Atlantic water. *Science* **331**, 450-453 (2011).
- 33 Kinnard, C. *et al.* Reconstructed changes in Arctic sea ice over the past 1,450 years. *Nature* **479**, 509-512 (2011).
- 34 Maslanik, J., Stroeve, J., Fowler, C. & Emery, W. Distribution and trends in Arctic sea ice age through spring 2011. *Geophysical Research Letters* **38** (2011).
- 35 England, J. H. & Furze, M. F. New evidence from the western Canadian Arctic Archipelago for the resubmergence of Bering Strait. *Quaternary Research* **70**, 60-67 (2008).
- 36 Mueller, D. R., Copland, L., Hamilton, A. & Stern, D. Examining Arctic ice shelves prior to the 2008 breakup. *EOS, Transactions American Geophysical Union* **89**, 502-503 (2008).
- 37 Pistone, K., Eisenman, I. & Ramanathan, V. Observational determination of albedo decrease caused by vanishing Arctic sea ice. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **111**, 3322-3326 (2014).
- 38 Perovich, D., Grenfell, T., Light, B. & Hobbs, P. Seasonal evolution of the albedo of multiyear Arctic sea ice. *Journal of Geophysical Research: Oceans* **107** (2002).
- 39 Serreze, M. C. *et al.* The large-scale energy budget of the Arctic. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **112** (2007).



En storkobbe finner ro mens hesttåka ligger over isen nord i Hinlopen stredet på Svalbard.

© Roy Mangersnes

- 40 Meier, W. N., Gerland, S., Granskog, M. A. & Key, J. R. in (SWIPA) *Climate change and the cryosphere. Snow, water, ice and permafrost in the Arctic* Ch. 9.1-9.87. (Arctic Monitoring and Assessment Programme, 2011).
- 41 Barber, D. *et al.* The changing climate of the Arctic. *Arctic*, 7-26 (2008).
- 42 Maslanik, J. *et al.* A younger, thinner Arctic ice cover: Increased potential for rapid, extensive sea-ice loss. *Geophysical Research Letters* **34** (2007).
- 43 Sedláček, J. & Mysak, L. A. Sensitivity of sea ice to wind-stress and radiative forcing since 1500: a model study of the Little Ice Age and beyond. *Climate Dynamics* **32**, 817-831, doi:10.1007/s00382-008-0406-6 (2009).
- 44 Screen, J. A., Simmonds, I. & Keay, K. Dramatic interannual changes of perennial Arctic sea ice linked to abnormal summer storm activity. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **116** (2011).
- 45 Berger, A. & Loutre, M.-F. An exceptionally long interglacial ahead? *Science* **297**, 1287-1288 (2002).
- 46 Wang, M. & Overland, J. E. A sea ice free summer Arctic within 30 years: An update from CMIP5 models. *Geophysical Research Letters* **39** (2012).
- 47 Holland, M. M., Bitz, C. M. & Tremblay, B. Future abrupt reductions in the summer Arctic sea ice. *Geophysical Research Letters* **33** (2006).
- 48 Holland, M. M. & Bitz, C. M. Polar amplification of climate change in coupled models. *Climate Dynamics* **21**, 221-232 (2003).
- 49 Gao, Y. *et al.* Arctic sea ice and Eurasian climate: A review. *Advances in Atmospheric Sciences* **32**, 92-114, doi:10.1007/s00376-014-0009-6 (2015).
- 50 Francis, J. A., Chan, W., Leathers, D. J., Miller, J. R. & Veron, D. E. Winter Northern Hemisphere weather patterns remember summer Arctic sea-ice extent. *Geophysical Research Letters* **36**, n/a-n/a, doi:10.1029/2009gl037274 (2009).
- 51 Delworth, T. L., Manabe, S. & Stouffer, R. J. Multidecadal climate variability in the Greenland Sea and surrounding regions: a coupled model simulation. *Geophysical Research Letters* **24**, 257-260 (1997).
- 52 Mauritzen, C. & Häkkinen, S. Influence of sea ice on the thermohaline circulation in the Arctic-North Atlantic Ocean. *Geophysical Research Letters* **24**, 3257-3260 (1997).
- 53 Seager, R. *et al.* Is the Gulf Stream responsible for Europe's mild winters? *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* **128**, 2563-2586 (2002).
- 54 Holland, M. M., Finnis, J. & Serreze, M. C. Simulated Arctic Ocean freshwater budgets in the twentieth and twenty-first centuries. *Journal of Climate* **19**, 6221-6242 (2006).
- 55 Kovacs, K. M. *et al.* in (SWIPA) *Climate change and the cryosphere. Snow, water, ice and permafrost in the Arctic* Ch. 9.3 (Arctic Monitoring and Assessment Programme, 2011).
- 56 Arrigo, K. R., van Dijken, G. & Pabi, S. Impact of a shrinking Arctic ice cover on marine primary production. *Geophysical Research Letters* **35** (2008).
- 57 Popova, E. E. *et al.* What controls primary production in the Arctic Ocean? Results from an intercomparison of five general circulation models with biogeochemistry. *Journal of Geophysical Research: Oceans* **117** (2012).
- 58 von Quillfeldt, C. H., Ambrose Jr, W. G. & Clough, L. M. High number of diatom species in first-year ice from the Chukchi Sea. *Polar biology* **26**, 806-818 (2003).
- 59 von Quillfeldt, C. H., Hegseth, E. N., Johnsen, G., Sakshaug, E. & Syvertsen, E. E. in *Ecosystem Barents Sea* (eds E. Sakshaug, G. Johnsen, & K Kovacs) 285-302 (2009).
- 60 Hop, H. & Pavlova, O. Distribution and biomass transport of ice amphipods in drifting sea ice around Svalbard. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* **55**, 2292-2307 (2008).
- 61 Berge, J. *et al.* Retention of ice-associated amphipods: possible consequences for an ice-free Arctic Ocean. *Biology letters*, rsbl20120517 (2012).
- 62 Hegseth, E. N. & Sundfjord, A. Intrusion and blooming of Atlantic phytoplankton species in the high Arctic. *Journal of Marine Systems* **74**, 108-119 (2008).
- 63 Reid, P. C. *et al.* A biological consequence of reducing Arctic ice cover: arrival of the Pacific diatom *Neodenticula seminiae* in the North Atlantic for the first time in 800 000 years. *Global change biology* **13**, 1910-1921 (2007).
- 64 Hopcroft, R. R. & Kosobokova, K. N. Distribution and egg production of *Pseudocalanus* species in the Chukchi Sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* **57**, 49-56 (2010).
- 65 Wassmann, P., Duarte, C. M., Agusti, S. & Sejr, M. K. Footprints of climate change in the Arctic marine ecosystem. *Global change biology* **17**, 1235-1249 (2011).
- 66 Carstensen, J., Weydmann, A., Olszewska, A. & Kwaśniewski, S. Effects of environmental conditions on the biomass of *Calanus* spp. in the Nordic Seas. *Journal of Plankton Research*, fbs059 (2012).
- 67 Nørregaard, R. D. *et al.* Evaluating pyrene toxicity on Arctic key copepod species *Calanus hyperboreus*. *Ecotoxicology* **23**, 163-174, doi:10.1007/s10646-013-1160-z (2014).
- 68 Madsen, S. D., Nielsen, T. G. & Hansen, B. W. Annual population development and production by *Calanus finmarchicus*, *C. glacialis* and *C. hyperboreus* in Disko Bay, western Greenland. *Marine Biology* **139**, 75-93, doi:10.1007/s002270100552 (2001).
- 69 Falk-Petersen, S., Mayzaud, P., Kattner, G. & Sargent, J. R. Lipids and life strategy of Arctic *Calanus*. *Marine Biology Research* **5**, 18-39, doi:10.1080/17451000802512267 (2009).
- 70 Swalethorp, R. *et al.* Grazing, egg production, and biochemical evidence of differences in the life strategies of *Calanus finmarchicus*, *C. glacialis* and *C. hyperboreus* in Disko Bay, western Greenland. *Marine Ecology Progress Series* **429**, 125-144 (2011).
- 71 Henriksen, M. V. *et al.* Effects of temperature and food availability on feeding and egg production of *Calanus hyperboreus* from Disko Bay, western Greenland. *Marine Ecology-Progress Series* **447**, 109-126 (2012).
- 72 Arrigo, K. R. & van Dijken, G. L. Secular trends in Arctic Ocean net primary production. *Journal of Geophysical Research: Oceans* **116** (2011).
- 73 Zhang, J. *et al.* Modeling the impact of declining sea ice on the Arctic marine planktonic ecosystem. *Journal of Geophysical Research: Oceans* **115** (2010).
- 74 Stirling, I. & Derocher, A. E. Effects of climate warming on polar bears: a review of the evidence. *Global change biology* **18**, 2694-2706 (2012).
- 75 Laidre, K. L. *et al.* Quantifying the sensitivity of Arctic marine mammals to climate-induced habitat change. *Ecological Applications* **18** (2008).
- 76 Williams, T. M., Noren, S. R. & Glenn, M. Extreme physiological adaptations as predictors of climate-change sensitivity in the narwhal, *Monodon monoceros*. *Marine Mammal Science* **27**, 334-349 (2011).

z



Hvalrossene ligger gjerne på faste plasser langs land, men om forholdene ligger til rette for det så lar de seg gjerne drive rundt på et isflak. På den måten kan de nå frem til nye fødesøksområder uten for store anstrengelser. © Rou Mangersnes

- 77 Benoit, D., Simard, Y. & Fortier, L. Hydroacoustic detection of large winter aggregations of Arctic cod (*Boreogadus saida*) at depth in ice-covered Franklin Bay (Beaufort Sea). *Journal of Geophysical Research: Oceans* **113** (2008).
- 78 Bradstreet, M. S. & Cross, W. E. Trophic relationships at high Arctic ice edges. *Arctic*, 1-12 (1982).
- 79 Bradstreet, M. S. Occurrence, habitat use, and behavior of seabirds, marine mammals, and Arctic cod at the Pond Inlet ice edge. *Arctic*, 28-40 (1982).
- 80 Labansen, A. L., Lydersen, C., Haug, T. & Kovacs, K. M. Spring diet of ringed seals (*Phoca hispida*) from northwestern Spitsbergen, Norway. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* **64**, 1246-1256 (2007).
- 81 Labansen, A. L., Lydersen, C., Levermann, N., Haug, T. & Kovacs, K. M. Diet of ringed seals (*Pusa hispida*) from Northeast Greenland. *Polar biology* **34**, 227-234 (2011).
- 82 Holst, M., Stirling, I. & Hobson, K. A. Diet of ringed seals (*Phoca hispida*) on the east and west sides of the North Water Polynya, northern Baffin Bay. *Marine Mammal Science* **17**, 888-908 (2001).
- 83 Drinkwater, K. F. The influence of climate variability and change on the ecosystems of the Barents Sea and adjacent waters: Review and synthesis of recent studies from the NESSAS Project. *Progress in Oceanography* **90**, 47-61 (2011).
- 84 Beaugrand, G., Reid, P. C., Ibanez, F., Lindley, J. A. & Edwards, M. Reorganization of North Atlantic marine copepod biodiversity and climate. *Science* **296**, 1692-1694 (2002).
- 85 Beaugrand, G. & Reid, P. C. Long-term changes in phytoplankton, zooplankton and salmon related to climate. *Global change biology* **9**, 801-817 (2003).
- 86 Karnovsky, N. *et al.* Foraging distributions of little auks *Alle alle* across the Greenland Sea: implications of present and future Arctic climate change. *Marine Ecology Progress Series* **415**, 283-293 (2010).
- 87 Gradinger, R. R. & Bluhm, B. A. In-situ observations on the distribution and behavior of amphipods and Arctic cod (*Boreogadus saida*) under the sea ice of the High Arctic Canada Basin. *Polar biology* **27**, 595-603 (2004).
- 88 Witting, L. & Born, E. W. An assessment of Greenland walrus populations. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* **62**, 266-284 (2005).
- 89 Molnár, P. K., Derocher, A. E., Thiemann, G. W. & Lewis, M. A. Predicting survival, reproduction and abundance of polar bears under climate change. *Biological Conservation* **143**, 1612-1622 (2010).
- 90 Stirling, I., Lunn, N. J. & Iacozza, J. Long-term trends in the population ecology of polar bears in western Hudson Bay in relation to climatic change. *Arctic*, 294-306 (1999).
- 91 Regehr, E. V., Lunn, N. J., Amstrup, S. C. & Stirling, I. Effects of earlier sea ice breakup on survival and population size of polar bears in western Hudson Bay. *The Journal of Wildlife Management* **71**, 2673-2683 (2007).
- 92 Rode, K. D. *et al.* A tale of two polar bear populations: ice habitat, harvest, and body condition. *Population Ecology* **54**, 3-18 (2012).
- 93 Steinacher, M., Joos, F., Frolicher, T., Plattner, G.-K. & Doney, S. C. Imminent ocean acidification in the Arctic projected with the NCAR global coupled carbon cycle-climate model. (2009).
- 94 Fabry, V. J., Seibel, B. A., Feely, R. A. & Orr, J. C. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* **65**, 414-432 (2008).
- 95 Turley, C. & Boot, K. Environmental consequence of ocean acidification: a threat to food security. *UNEP Emerging Issues Bulletin*, 01 (2010).
- 96 Pörtner, H.-O. Ecosystem effects of ocean acidification in times of ocean warming: a physiologist's view. *Marine Ecology Progress Series* **373**, 203-217 (2008).
- 97 Hjorth, M. & Nielsen, T. G. Oil exposure in a warmer Arctic: potential impacts on key zooplankton species. *Marine Biology* **158**, 1339-1347, doi:10.1007/s00227-011-1653-3 (2011).
- 98 Winther, J.-G., *Den besværlige iskanten*, <<http://www.npolar.no/no/kronikker/2014/2014-05-02-kronikk-iskanten-winther.html>> (2014)
- 99 PAME, *Framework for a Pan-Arctic Network of Marine Protected Areas: A Network of Places and Natural Features Specially-managed for the Conservation and Protection of the Arctic Marine Environment*, <<http://www.pame.is/index.php/projects/marine-protected-areas>> (2015)

LIVET PÅ KANTEN

SÅRBAR OG VIKTIG NATUR

Iskantsonens rolle og funksjon i den arktiske naturen er uerstattelig og ekstremt sårbar.

ALVORLIG TRUET LEVEOMRÅDE

Iskantsonen er et av de marine områdene i verden som er mest alvorlig truet av klimaendringer.



AKTIVITET BETYR RISIKO

Arktis blir mer tilgjengelig for kommersiell aktivitet som utgjør en ytterligere risiko for de truede leveområdene.

VERN MÅ TIL!

Det er avgjørende å få på plass et nettverk av marine verneområder i Arktis, med iskantsonen i sentrum.



Hvorfor vi er her
WWF arbeider for å stanse ødeleggelsen av verdens natur og økosystemer
- og for å skape en framtid der mennesker lever i harmoni med naturen.
www.wwf.no

WWF-Norway, Organisation No 952330071 and registered in Norway with reg.nos.
© 1989 panda symbol and © "WWF" registered trademark of Stiftelsen WWF Verdens Naturfond
(World Wide Fund for Nature), WWF-Norway, P.O.Box 6784 St Olavs plass, N-0130 Oslo,
tel: +47 22 03 65 00, email: wwf@wwf.no, www.wwf.no